

1.1.1.

"Hullu keksijä", itseopiskellut lukion jälkeen, tulevaisuuden teknologioita, päädyin mikroleviin ja viimeiset 8 vuotta käytännössä testaillut ja kasvatellut niitä, pääosin spirulinaa. Tavoitteeni on kaupallistaa projekti ensin superfoodiksi ihmisille (5 miljoonan euron markkinat vuodessa Suomessa) ja sen jälkeen laajentaa yritys maatalouteen (liikevaihto yritykselle miljardeja). Valtio rahoittaa ilmastotavoitteiden (lanta ei enää kompostoidu spontaanisti ja eritä ilmakehään hiilidioksidia ja ammoniakkia) ja itämeren tilan parantamiseksi (tutkimusten mukaan spirulina lisälannoitteena vähentää ravinnevalumia) vuoksi tarvittavat laajennukset maataloilille. Yrityksemme myy levän alkusiemennyksen (esim. sata tuhatta litraa) ja rakentaa kasvatuksen laitteistot. Lisäksi spirulina lehmien lisäravinteena saattaa vähentää niiden erittämää metaania, koska spirulina on prebiootti. Tätä ei vaan ole missään maailmallakaan tutkittu, alustavasti LUKE kanssa suunnitelma tutkimuksesta (ne tarvii about 60-80t siihen). Yksi maatalouden vastainen pääargumentti on juurikin sen tuottama metaani, jos voimme todistaa että spirulinan käyttö parantaa lehmien ruoansulatusta niin, että se vähentää metaania, pelkästään tämä olisi vuosisatamme mullistavimpien keksintöjen joukossa. Suomessakin on kolme tutkimusta tehty siitä, että spirulina soveltuu hyvin lehmien lisärehuksi - koeasetelma on kuitenkin ollut puutteellinen, sillä on käytetty ulkomaista kuollutta levää, tuoreella levällä olisi luonnollisesti tullut paremmat tulokset.

https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/mikrolevat_valkuaisrehuna-marjukka_lamminen-versio_3_nettti.pdf

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/163686/Maisterintutkielma_TarsiaEssi_2016.pdf?sequence=2

http://www.smts.fi/sites/smts.fi/files/MTP2016/Halmemies-BF_et_al_Mikrolevat_lypsylehmien_ruokinnassa.pdf

1.1.3.

Aluksi ehkä kätevintä siirtää projekti Coreorient Oy omistukseen ja kun tarvittavat mm. kannattavuuslaskelmat on tehty, voitaisiin perustaa oma yrityksensä aiheelle. Testejäni pitää toistaa ja dokumentoida tällä kertaa huolellisesti, johon tarvitsen ainakin yhden assistentin, miellään useamman. Voisin olla töissä Coreorient Oy ja sopisimme yhdessä, mitkä projektin osa-alueet pidettäisiin yrityksen omaisuutena ja mitkä olisivat sellaisia, joita voisi delegoida yhdistykselle julkiseksi tiedoksi. Roolini olisi jatkaa tutkimuksia ja testejä. Sitten prosessien optimointiin helposti hurahtaa vuosia. Automaatio oma osansa. Vastuullani olisi tutkimusten ja testien dokumentointi, myöskin olisi hyvä saada 1-3 assistenttia joiden työtä ohjaisin. Olen myös pitkään halunnut alkaa tutkimaan ja testailemaan öljyleviä ja öljyn ekologista erottelua niistä. Öljyä tehokkaasti voi erotella esim. mikroaalloilla, mutta se ei ole kovin ekologista koska se kuluttaa paljon energiaa.

1.2.

Mikrolevät eroavat makrolevistä siten, että makrolevät muistuttavat enemmän maanpäällisiä kasveja (makrolevät kasvavat myös huomattavasti hitaammin kuin mikrolevät) kun taas mikrolevät ovat mikroskooppisen pieniä, yleensä yksisoluisia organismeja. Koska niillä ei ole erikoistuneita solurakenteita, niiden aineenvaihdunta nesteessä on nopeaa. Spirulina pystyy päivässä triplaamaan itsensä, tosin maailman nopein mikrobi (ei mikrolevä) pystyy tuplaamaan itsensä jo 10 minuutissa joten spirulina mikrobeiden liigassa ei ole kovin nopea vaikka senkin kasvutahti on ällistyttävä verrattuna mihinkään kasviin. Spirulina tarvitsee optimaaliseen kasvuunsa n. 5 kertaa vähemmän valoa, kuin kasvit yleensä joten sen yhteyttämispigmentit ovat erittäin tehokkaita. Mikrolevien tuotanto on hieman teknisempää kuin kasvien kasvatus, mutta hyvän automaation avulla niiden kasvatus on lopulta helpompaa kuin heinänteko: myös henkilötyötuntien kannalta. Tuotanto edellyttää about samoja asioita kuin kasvienkin: lämpöä, valoa, ravinteita ja vettä.

1.3.1.

Spirulina on paras mikrolevä vain sen takia, kun se kasvaa pH 11. Muut mikrolevät taas about pH 7 jossa kontaminaatio on todennäköistä. Spirulina sietää lisäksi huomattavaa suolaisuutta, se kasvaa vielä suht. järkevällä tahdilla jopa 4% suolaisuudessa. Itämeren (suolaisuus 1%) vettä voitaisiin ehkä kesäisin ulkoaltaissa kierrättää spirulinalle ja poistaa ravinteita vedestä, miksei myös järvistä. Toinen suosituin levä eli klorella on lisäksi soluseinältään selluloosaa. Soluseinä pitää mekaanisesti tai muutoin rikkoa ennenkuin ihminen voi käyttää mikrolevää ravintona. Spirulinan soluseinä on taasen proteiinien ja sokerien yhdisteitä, jotka sulavat sellaisenaan ihmisellä täydellisesti. Spirulinalla voidaan korvata tuotantoeläinten ravinnosta jopa 30%. Siipikarjan tuota to on yhä enemmän riippuvainen GMO tuontisoijasta, se voitaisiin kokonaan korvata spirulinalla. Ihmisille maksimiannostus per päivä on 30 grammaa. Kun koehenkilöille annettiin 100g päivässä, suurimmalle osalle kehittyi vatsanväänteitä. Luultavasti johtuen siitä, kun spirulina on prebioottinen. Spirulinasta voisi erikseen erotella proteiinin ja tehdä siitä esim. makaronin tyyppistä ruokaa ihmisille, josta ei tulisi vatsanväänteitä isollakaan annoksella. Erottelun taloudellinen kannattavuus pitäisi ensin selvittää ja onko mahdollista keksiä siihenkin uusia, ekologisempia ja kustannustehokkaita innovaatioita. Yhdyskuntien jätevesissä taasen voitaisiin viljellä varsinaisia öljyleviä joista tehtäisiin biopolttoainetta.

1.3.2.

Lisäravinteen tuottaminen ja myyminen ei tarvitse lupia. Pitää erikseen vielä tutustua lannoite- ja rehulainsäädäntöön, koska myöhemmin olisi tarkoitus laajentua myös maatalouteen. Tällöin prosessien ja kustannustehokkuuden pitää olla äärioptimoituja - muutoin tuotteen kilohinta pysyy liian korkeana kilpailemaan ulkomaisen soijan tai kaivosteollisuuden lannoitteiden kanssa. Tällaista Ruokavirasto asiasta minulle aikanaan vastasi koskien spirulinan tuotantoa "superfoodiksi" ihmisille:

"Elintarvikkeiden, kuten ravintolisien, myyntiin ei tarvita lupaa. Elintarvikkeilla (kuten ravintolisillä) ei siis ole olemassa ennakkotarkastusjärjestelmää, jossa kaikkien myyntiin tulevien tuotteiden koostumus, turvallisuus tai lainmukaisuus etukäteen arvioitaisiin ja varmistettaisiin. Ravintolisien markkinoille saattamisesta tulee kuitenkin tehdä ilmoitus Ruokavirastoon.

Jos olet aloittamassa elintarvikealan toimintaa, sinun on ensin ilmoitettava siitä oman kuntasi elintarvikevalvontaviranomaiselle (käytännössä terveystarkastajalle)."

1.3.3.1-n

Veden on pitkään kerrottu olevan kortilla planeetalla - kohta kai aletaan sulattamaan jäätiköitä ihmiskunnan kasvaviin tarpeisiin. Spirulina säästää huomattavasti vettä verrattuna kasveihin, eniten koska maaperään imeytynyt vesi haihtuu takaisin ilmakehään isoissa määrin, toisekseen kasvi haihuttaa itsekin kosteutta ja kolmanneksi, kasvin kaikkia osia ei käytetä ravinnoksi joihin on sitoutunut vettä. Uskoisin, että tulevaisuudessa vedestä tulee kullan kaltaista käypää valuuttaa joten on futuristista suuntautua jo nyt aloille, jotka säästävät vettä perinteisiin menetelmiin verrattuna.

Suomessakin on talvella kasvihuoneita, joihin tuotetaan lämpöä ja hiilidioksidia mm. polttamalla kaasua. Kevyen kilohinnan omaavat esim. kurkut ovat silti taloudellisesti kannattava bisnes. Spirulina taevitsee n. 5 kertaa vähemmän valoa optimaaliseen kasvuun, verrattuna kasveihin - tämä johtuu sen tehokkaammista yhteyttämispigmenteistä, levä on siis ikäänkuin hyötysuhteeltaan parempi aurinkopaneeli jossa fotoneita saadaan enemmän käyttöön kasveihin verrattuna. Lämpöä ja hiilidioksidia, voidaan edullisesti ja ekologisesti tuottaa aerobisen kompostoinnin avulla - samalla komposti tuottaa levälle NPK ravinteen, kiintoaineiksena syntyy laadukasta "mustaamultaa" joka levitetään pelloille, sen sisältämät mikrobit ovat myös hyödyllisiä kasveille. Kompostin tuottama neste annetaan levälle. Ihmisille tuotettavaa spirulinaa varten kompoistomme heinää - tällöin saavutetaan ylivertainen mikrobiologinen laatu verrattuna Kiinan mädätetyssä sianpaskassa kasvatettuun spirulinaan.

Business Finlandilta saa innovaatioasetelin arvoltaan 5 tuhatta euroa joka on tarkoitettu asiantuntijapalveluiden ostamiseen. Yksi testi omien mm. lipeän raskasmetallipitoisuuksien määrittelyn lisäksi tulee olemaan Puhdistamon ja Foodin spirulinan ulosteperäisten mikrobien testaus - en usko, että Suomessa voisi olla laillista myydä mädätettyä kiinalaista sianpaskaa, tai en ainakaan usko että suurin osa spirulinan käyttäjistä haluaisi tällaista tuotetta ostaa. Karjalle tuotettu spirulina voidaan tuottaa karjan kompostoidusta lannasta - tällöin saadaan talteen myös tyypeä sisältävä ammoniakki, joka muutoin vapautuisi ilmakehään kasvihuonekaasuksi kun lanta normaalisti levitetään pelloille ja arvokas ravinne menee harakoille. Spirulinalla on erinomainen ammoniakkin sietokyky verrattuna muihin mikroleviin ja se pystyy käyttämään sen tyyden lähteenä. Lisäksi kun lanta kompostoidaan ja syntynyt mustamulta levitetään pellolle, koko kylä ei enää haise paskalle kun lanta levitetään pellolle, tässä syntyy siis monta win-win tilannetta.

Aerobinen kompostointi on hygienialtaan ylivoimainen mädätykseen verrattuna, tämä on todettu Suomenkin yliopistoissa. Teollisessa spirulinankasvatuksessa hiilidioksidia annetaan levälle painepulloista - tämä on iso kuluerä ja epäekologista, sillä 60-80 % hiilidioksidista ei sitoudu nesteeseen vaan vapautuu ilmakehään - spirulinankasvatus siis tuottaa hiilidioksidia.

Varsinaisen NPK ravinteiden (kompostineste) spirulina tarvitsee hivenaineita, erityisesti rautaa ja magnesiumia (klorofylli on identtinen veremme hemoglobiiniin, raudan sijasta siinä on vain magnesiumia). Etikkaprosessissa kiviä liotetaan etikassa muutamia viikkoja, kunnes etikka muuttuu punertavaksi. Kaikki kivilajit eivät tähän sovellu, joistain testeistä tuli punertavan sijasta kellertävän vihreitä, joka viittaisi kupariin. Kaikki testien kivet kerättiin eri alueilta pihatorasta. Suomessa on useita hylättyjä rautakaivoksia, joiden kiviä ei teollisesti kannata jalostaa raudaksi mutta ne soveltuvat varsin hyvin meille. Etikka on hapanta, mutta se ei merkittävästi alenna kasvunesteen pH arvoa sillä sitä käytetään suhteellisen vähän. Jos etikkaa haihdutetaan, se kiteytyy jauhemaiseksi jolloin hivenaineet ovat tiivistetyssä muodossa.

Kun olin kehitellyt ja keksinyt keinot omaan luonnonmukaiseen, ekologiseen ja kustannustehokkaaseen ravinnesarjaan, aloitin sen testaamisen sillä mentaliteetillä että toivottavasti levä kasvaisi edes jotenkin sen avulla. Yllätys oli suuri, kun levä itseasiassa kasvoi sillä paremmin kuin kalliilla, synteettisellä ravinteella. Aikanaan, pohdittuani asiaa pitkään, olen aika varma löytäneeni syyn siihen. Esimerkiksi fosfori on Zarrouk ravinteessa muodossa K_2HPO_4 eli kun molekyyli hajoaa vapauttaen fosforin levälle käyttöön, yhtä fosforia kohti nesteeseen vapautuu 4 happea. Happi on levälle kuona-aine kuten hiilidioksidi ihmiselle, josta se haluaa eroon. Tämä on ilmastuksen tai allasmallin siipirataan yksi päätehtävä, vapauttaa nesteeseen kertyvää happea. Levän kasvu siis hidastuu sitämukaa, kun happea kertyy nesteeseen. Olen aika varma, että tämä ekoravinne toimii vain sen takia paremmin koska se ei tuota levän kasvunesteeseen ylimääräistä happea. Liiallinen happi nesteessä alkaa lopulta muodostaa mm. vetyperoksidia, mikä on kaikille mikrobeille erittäin haitallista. Toisaalta kasvunestettä voidaan tällä tavoin esim. kuukauden välein hygienisoida, että annamme siihen kertyä tahallisesti happea: spirulina on sitkeä eliö ja useimmat mikrobit kuolevat olosuhteissa, joissa spirulina vielä selviää. Spirulina esim. kasvaa vielä järkevästi jopa 4% suolaisuudessa - siinä säilötään jo esim. kurkkuja joten se on varsin ainutlaatuinen organismi koska se ei ainoastaan selviä vaan vielä kasvaa ääriolosuhteissa.

Yksi iso kustannuserä teollisessa kasvatuksessa on se, että altaiden vesi pitää kokonaan vaihtaa viimeistään puolen vuoden jälkeen edellisestä tyhjennyksestä. Tämä johtunee pääosin siitä, että avonaiseen ulkoaltaitiin joutuu kaikenlaista kasvimateriaalia tuulen mukana, sinne hukkuu kaikkea ötököistä jyräköihin ja lopulta pohjassa on anaerobisesti mädäntynyt kompostimassa. Joten suljetussa reaktorissa tuotanto on vain tästä syystä järkevää koska muutoin se koko spirulina-allas on yksi iso komposti - ja voitte kuvitella millainen homma on tyhjennellä tällaiset jättimäiset altaat ja kerätä pohjalla oleva mädäntynyt biomassa, altaat pitää vielä pestä. Ulkoaltaiden yksi isoin ongelma on myös se, että päällilevä saa aivan liikaa valoa (aurion valo voi olla jopa 100.000 luxia vs spirulinan optimi 2.000 luxia) ja vastaavasti alapuolella oleva levä saa liian vähän valoa. Suljetussa reaktorissa levälle voidaan annostella juuri oikea määrä valoa, jolloin sen kasvu ei hidastu liiasta ja liian vähästä valosta.



Jos tarkastelemme tätä kemiallisesti ympättyä ravinneseosta, niin eri ravinteiden molekyyleistä vapautuu nesteeseen yllättävän paljon happea verrattuna vapautuneisiin ravinteiden alkuaineisiin.

Ingredients	Standard Zarrouk's media
NaCl	1.0
CaCl ₂ ·2H ₂ O	0.04
KNO ₃	-
NaNO ₃	2.5
FeSO ₄ · 7H ₂ O	0.01
EDTA (Na)	0.08
K ₂ SO ₄	1.0
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0.2
NaHCO ₃	16.8
K ₂ HPO ₄	0.5
A ₅ micronutrient (H ₃ BO ₃ , MnCl ₂ ·4H ₂ O, ZnSO ₄ ·4H ₂ O Na ₂ MoO ₄ ·CuSO ₄ ·5H ₂ O)	1 ml

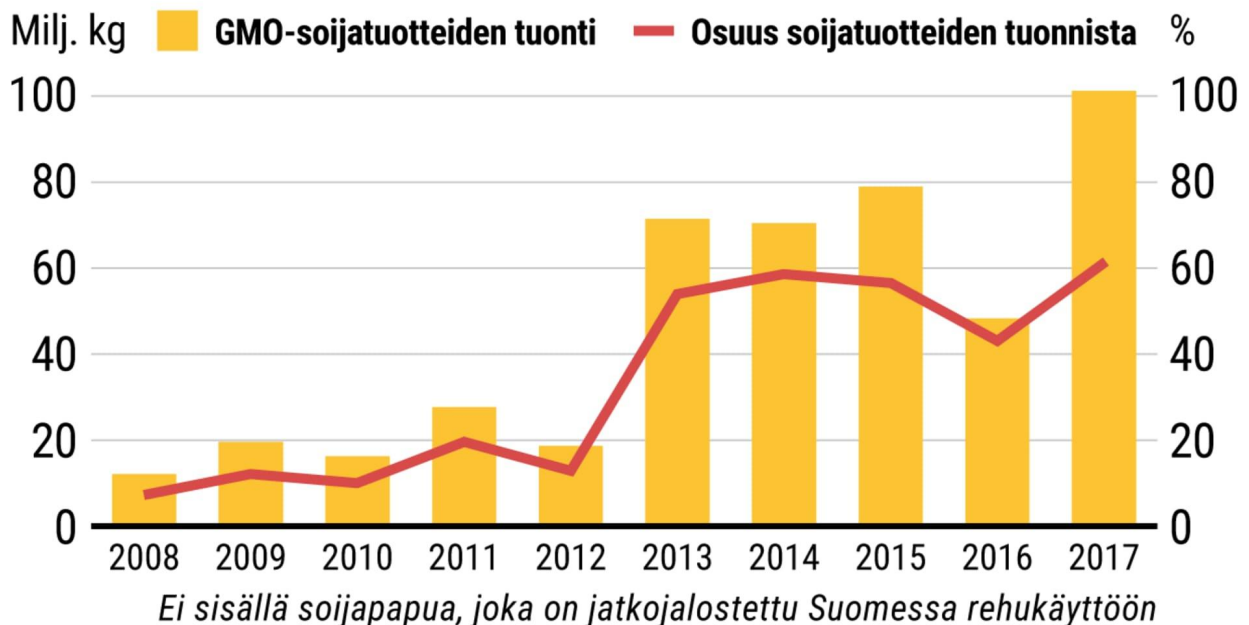
Ylläolevasta kuvasta näemme, että ylivertaisesti eniten ravinteeseen laitetaan ruokasoodaa. Vaikkakin halpaa, ruokasooda tehdään tehtaissa ja siten sen käyttö kasvatuksessa ei ole vihreän vallankumouksen mukaista. Ruokasoodalla on kaksi tehtävää: nostaa kasvunesteen pH ja antaa levälle hiilenlähteeksi karbonaatteja. Levä itseasiassa mielummin ottaa hiilen karbonaateista, kuin itse hiilidioksidista. Ruokasoodalla pH kuitenkin saadaan vain arvoon 9 kun taas optimaalinen pH levälle olisi lähempänä arvoa 11. Luonnollisesti, korkeampi pH tarkoittaa myös lisääntynyttä mikrobiologista turvallisuutta. Kun pH-arvo kasvaa yhdellä yksiköllä, aktiivisuus (positiivisten vetyionien) pienenee kymmenesosaansa. Joten 2 pH yksikön lisääminen on varsin merkittävää. Lipeästä tulee n. pH 14 joten sitä itseasiassa pitää laimentaa, ennenkuin se annetaan levälle. Lipeässä on hydroksyyliyhmiä, jotka kuitenkin hiilidioksidin vaikutuksesta muuntuvat (bi)karbonaateiksi. Lipeään ladataan hiilidioksidia ohjaamalla puukaasugeneraattorin tuottama palokaasu lipeän lävitse. Samalla, lipeään sitoutuu generaattorin tuottamat puunpolton pienhiukkaset, joten tällainen hajautetun sähköntuotannon

järjestelmä maataloilla osana huoltovarmuutta on vihreän siirtymän mukaista. Eräs projektin ensimmäisistä sponsoreista Timo Valli osti äskettäin teollisen puukaasugeneraattorin, muistaakseni se tuotti 20 kilowattia sähköä ja 80 kilowattia lämpöä. Köyhän miehen generaattori tehdään auton moottorista jossa renkaiden tilalle tulee sähkögeneraattorit, tällaisia voitaisiin käyttää pientiloilla mutta isommat maatilat tarvitsevat teolliset generaattorit.

Tilalliset ovat aika konkurssissa joten he eivät voi kustantaa tarvittavia laajennuksia. Maatalousreformin maksumies onkin valtio, joka onneksemme onkin jo kovin sanoin lupautunut pelastamaan ilmaston ja vihreään siirtymään aiotaan sijoittaa isommin, kuin mihinkään koskaan ikinä historiassa. Rahasta ei siis pulaa ole, mutta uupuu ne käytännön teot millä voitaisiin tilanne pelastaa. Ilmastoviisaan talouskasvun yksi peruspilari on kiistatta mikrolevät: niiden kuninkaana spirulina. Spirulinalla on tärkeä huoltovarmuutta rakentava tekijä, sillä sen avulla voidaan korvata ulkomainen GMO soija jota tuodaan yhä enemmän Suomeen. Maailmantilanteen ollessa levoton, asiat voivat mennä nopeastikin huonosta pahemmaksi - ei lopu ainoastaan soijan tuonti, vaan esim. myös lannoitteiden.

Muuntogeenisten soijatuotteiden tuonti rehukäyttöön

Lähde: Ruokavirasto



Viidennessä maataloista ei aio hankkia lannoitteita ensi kasvukaudelle lainkaan - joka kolmas tila törmää sähkön hinnan moninkertaistumiseen vuoden loppuun mennessä

Maanviljely

Kristian Westerholmin lannoitekuorman hinta nousi "vain" 16 000 euroa lannoitejätti takoo voittoja, samaan aikaan viljelijät kärvistelevät

Lannoitevalmistaja Yaran mukaan lannoitteiden hintojen nousun taustalla on etenkin energian kallistuminen.

Työryhmä ei ole arvioinut, kuinka paljon vihreä siirtymä vaatii investointeja Suomessa. Aiempien arvioiden perusteella tarvitaan vähintään 100 miljardia euroa lisäinvestointeja vuosina 2020–2050. Kattavimman ja samalla korkeimman arvion on esittänyt konsulttiyhtiö Boston Consulting Group, jonka mukaan Suomen pitäisi tehdä 242 miljardin investoinnit saavuttaakseen ilmastotavoitteensa.

Samuli Laurikainen, 42, rakensi luomusalaattia kasvattavan tilansa sisähalliin - "Viljely on kannattavaa ilman tukiaisia"

19:46 Helsingin Uutiset | Helsinki  137

Investointipankki Goldman Sachs: Taantuma Euroopassa on täysin varmaa ja taloustilanne kauhea

17:53 HS.fi | Talous  1101

Hollantilaiskaupunki aikoo kieltää lihamainokset ilmastovaikutusten takia - "Liha on erittäin haitallista ympäristölle"

22:15 Iltalehti | Ulkomaat  16

Tilastokeskuksen mukaan elintarvikkeiden hinta nousi syyskuussa peräti 14,7 prosenttia edellisvuodesta. Vauhti on tällä vuosituhannella täysin omissa lukemissaan. Esimerkiksi elokuussa elintarvikkeiden hinnat nousivat edellisvuodesta 12,2 prosenttia. Se oli jo selvästi vuosituhannen uusi ennätys.

Jättimäisiä summia alkaa mennä nyt vihreään siirtymään - "Voit olla mukana hyvällä tai pahalla"

6:46 Taloussanomat | Talous  919

Kaivosten raaka-ainekulut räjähtivät 30-40 %, tehtaita suljettu Euroopassa - Tältä näyttää Suomen kaivoshankkeiden tila tällä hetkellä

8:31 Tekniikka&Talous | Talous  12

Suomessakin tällaiset näennäisesti hyvät maailmanparannusinnovaatiot saavat jättirahoituksia mutta eipä tästäkään ole mihinkään sillä ensinnäkin a) vedyn tuottaminen elektrolyysillä vedestä tekee vedestä ongelmajätettä b) 180 baarin ja 500 asteen tuottaminen prosessissa vienee aika paljon energiaa b) arvatenkin prosessin tyyppi tuotetaan jossain (ulkomaisessa) tehtaassa ja toimitetaan painepulloissa. Jos epäekologinen tehdas, missä tehdään ammoniakkia saa 260 miljoonaa niin eikö meidän, jotka sekä vähennämme ammoniakkia kasvihuonekaasuna ilmakehästä että teemme siitä lannoitetta, ekologisesti: pitäisi saada paljon enemmän rahaa omaan projektiimme?

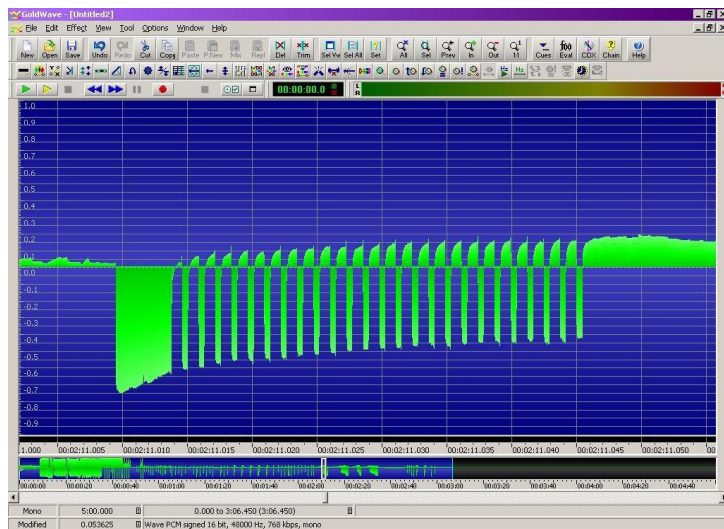
Turkulaisen Jussin yhtiö voi pelastaa Suomen nälänhädältä – Valmistaa vihreää vetyä ja maailman tärkeintä kemikaalia, joka on toistaiseksi pakko ostaa Venäjältä: 260 M€ hanke

Tuomas Kangasniemi 27.12.2022 12:08 | päivitetty
27.12.2022 12:12 [KEMIA](#) [TEOLLISUUS](#) [ENERGIA](#) [UUSIUTUVAT](#)
[RATKAISUJA](#) [ILMASTONMUUTOKSEEN](#)

Ammoniakki on paitsi lannoitteille välttämätöntä myös laivapolttoaine. Suomeen suurin osa tuodaan nykyisin Venäjältä. Tilanne voi muuttua tulevaisuudessa.

Uusilla innovaatioilla, erityisesti LED valojen välkytys ja magneettien käyttö, voidaan levän kasvu tuplata tai jopa triplata. Pelkästään magnetismi voi lähes tuplata kasvun, näitä tekniikoita ei ole tutkittu yhdistettynä, tulokset voisivat olla yllättäviä, asia siis kannattaa tutkia. Magnetismin integrointi kasvatukseen on suhteellisen simppeleä ja sen tutkimisesta tuskin syntyy uusia läpimurtoja. Mutta LED välkytyksessä haluaisin tutkia monimutkaisempia pulssimuotoja kun aina käytetään vain siniaaltoja. Tulokulmani on se kun kasveille soitetaan tietynlaista musiikkia, sen on havaittu vaikuttavan kasvuun suotuisasti. Entä jos valoja soitettaisiin harmonisella asteikolla, tosin about sillä parhaimmaksi todetulla about 10 kHz alueella? Lisäksi, entä jos yksi välähdys

ei olisi yksinkertainen on-off dutycycle, vaan se yksi välähdys koostuisi useammasta, pienemmästä välähdyksestä kts. kuva missä käytin radio-ohjattavan helikopterin kaukosäätimen infrapunaLEDille tarkoitettua signaalia (yksi välähdys n. 2 kHz taajuus mutta se välähdys koostuu useammasta pienemmästä välähdyksestä). Parhaimmat tulokset väläytyksellä on saatu, kun taustalla on erittäin himmeä, jatkuva valo. Joten asiassa on vielä paljon löydettävää uskoisin. Tutkimuksissa väläytykseen käytetty laitteisto on liian monimutkainen - silti se säästää sähköä. Yksi funktiogeneraattori voisi ohjata kokonaisen hallin väläytystä: sen signaali ohjattaisiin tehotransistoreihin jotka ovat kuluttajillekin edullisia - 200w muutaman euron. Tutkia pitäisi, korruptoiko tehotransistori signaalia - signaali pitäisi nauhoittaa tehotransistorista tietokoneen äänikortilla (kuten kuvassani olen tehnyt helikopterin kaukosäätimen kanssa).



We investigated the influence of a magnetic field on photosynthesis in, and the growth of *Spirulina platensis* (*S. platensis*), under magnetic fields with magnetic flux densities varying from 0.5 gauss (geomagnetic field) to 700 gauss. The specific growth rate of *S. platensis* was the highest at 100 gauss, being 1.5-fold that at 0.5 gauss, while the growth was obviously inhibited at 700 gauss.

and $175 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Flashing experiments were performed at 10 kHz and a duty cycle of 20% . A sliver tank bioreactor with a chamber width of 6.4 mm was used for its short optical path. Data from the experiments where light was flashed with a photon flux of $375 \mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ indicated 9.6% less power and 2.86 times the biomass productivity compared to the constant photon flux experiments. Similar results were obtained for the

PBR mallin käyttäminen altaiden sijasta nostaa itsessään hurjasti kannattavuutta. Kehittelemässäni mallissa "vesiputous" PBR pääongelmat eli valon jakaantuminen ja kaasujen vaihtuminen ovat ratkaistu, mallia vaan pitäisi testata klorella levällä koska spirulina tarvitsee isomman kalvopumpun (esim sellaisen millä siirretään kalanpoikasia) sen ollessa herkästi rikkoontuva levä pitkulaisen muotonsa ja soluseinän koostumuksen vuoksi. Klorella taas on pallomainen ja sen soluseinä on kestäväää selluloosaa, uskoisin sen siis selviävän pienemmänkin kalvopumpun läpi vahingoittumatta. Sen lisäksi, että levä kasvaa huomattavasti tehokkaammin PBR malleissa kuin altaissa, kasvustusta voidaan skaalata kaksikulotteisesta

kolmiulotteiseksi. Altaat voivat olla maksimissaan vain 30cm syviä - tällöinkin iso osa levästä jää vaille riittävää valoa, kun lähempänä pintaa oleva levä varjostaa sitä - PBR mallissa leväkouruja voidaan pinota päällekkäin ja täten "altaan" syvyys voi olla useita metrejä.

Kasvien kasvatusta aiheuttaa ravinnevalumia - tällöin osa ravinteista sekä menee hukkaan että ne rehevöittävät vesistöjä, kummatkin isoja ongelmia - erityisesti fosforin hinnan ollaan arveltu jo pitkään tulemaan nousemaan radikaalisti ja Suomessakin ikuisuusongelma, Itämeren ja järvien rehevöityminen kuolemantilaan, on yhä ratkaisematta. Tutkimuksissa on havaittu, että antamalla kasveille spirulinaa, ne kasvattavat isommat juuret, isomman maanpäällisen kasvuston ja tuottavat isomman sadon. Asiaa on testattu monilla kasveilla kuten mansikka. Viljelijä siis säästää lannoituksessa, kun pellolle levitetään spirulinaa sen lisäksi, että vesistöjen tilanne ei enää ainakaan pahene. Spirulinan kasvunesteen korkea pH mahdollistaa kalkin syrjäyttämisen, jossa viljelijä taas tekee säästöä. Määrät ovat aika massiivisia, eräänkin myyjän suositus alkukalkitukselle oli 10 tuhatta kiloa per hehtaari. Ylläpitokalkituksia ei aina tarvitse jokavuosi tehdä, mutta kyseessä on kuitenkin kuluerä niin viljelijälle kuin planeetalle - kalkin louhinnasta tie säikeissä viljelijälle kuluttaa fossiilisia polttoaineita. Kalkkia käytetään betonissa ja se aiheuttaa saman reaktion vähäisempänä maaperässä, heikentäen tärkeää mururakennetta. Maaperän fysikaalinen hyvinvointi on tärkeää myös sen eri eliöille, kuten kastemadot. Lisäksi, kalkin muokkaaminen maaperään on varsin väkivaltainen toimenpide joka vie polttoainetta, aikaa ja tuhoaa taas osan eliöistä. Nesteenä levitettävää spirulinaa ei tarvitse maahan erikseen muokata, se imeytyy maaperään itsestään luonnollisesti sateen avulla.

Spirulinassa on 18 aminohappoa, sisältäen kaikki ihmiselle välttämättömät. Siinä on n. 2 kertaa enemmän proteiinia, kuin soijassa. Spirulinaa ei voi ihminen kuitenkaan käyttää kuin korkeintaan noin 30 grammaa päivässä, muutoin on todennäköisesti luvassa vatsanväänneitä, uskoisin sen liittyvän siihen kun spirulina on prebioottinen. Spirulinasta kannattaisi siis erotella proteiinit, joita ihmiset voisivat syödä kuin normaalia ruokaa ja tehdä niistä esim. pastan tyyppinen tuote. Samalla eroteltaisiin öljy - olisi kova brändi myydä leväöljyä terveystuotteena, spirulina sisältää erityisesti omega 3 ja 6 rasvahappoja. Spirulinasta saa samat aineet DHA/EPA mitä kalanmaksaöljy sisältää ja se on äidinmaidon jälkeen paras lähde gammalinoleenihapolle. Suomi puhtauden brändinä mahdollistaisi tällaisen leväöljyn myynnin kapsleina myös ulkomaille - kalanmaksaöljy kun ei varsinaisesti ole kovin hyvä terveystuote sen sisältämien mm. raskasmetallien vuoksi.

Yksi tärkeä myyntiartikkeli spirulinassa on phycocyanin. Sitä teollisuudessa käytetään erityisesti makeisten ja jäätelöiden sinisenä väriaineena - sininen jäätelö mitä varmimmin sisältää tätä pigmenttiä. Sen erottelu levästä on helppoa, koska se on vesiliukoinen. Käytännössä jos ostat kuollutta spirulinaa ja laitat sen veteen, vesi muuttuu siniseksi päivien kuluessa kun phycocyanin imeytyy siihen. Suomessakin myytiin joskus mm. Ruohonjuuressa tätä väriainetta, sen ollessa suorastaan lääkinnällinen - kilohinta vaan taisi olla niin kova, että myynti tyssäsi. Sen heikkous on lämpöherkkyys - minuutin alistus 65 asteelle tuhoaa jo 50% näytteestä. Wikipedian mukaan väriaineesta on löydetty seuraavia ominaisuuksia:

- Anti-oxidation and anti-inflammation

- Neuroprotection
- Hepatoprotection
- Anti-cancer

Lämmöstä pääsemmekin spirulinan kuivaamiseen. Spirulina kuivataan teollisesti pääosin lämmöllä - mikä on iso kustannuserä ja sen lisäksi se tuhoaa spirulinan ravintoaineita, kuten C-vitamiinia ja jopa proteiineja. Euroopan avaruusjärjestön tutkimuksen mukaan, tietyt spirulinan proteiinit alkavat tuhoutua jo yli 40 asteessa. Varsinkin Aasiassa, spirulinaa kuivataan 120 asteessa, johtuneeko siitä kun siellä luomuspirulina kasvatetaan biokaasulaitosten mädätysjätöksellä, sianulosteesta, jossa varmasti on aikamoiset mikrobistot. Useat spirulinankäyttäjät raportoineet Suomessakin, pienilläkin annoksilla mm. ripulia, epäilen sen johtuvan juurikin ulosteperäisistä mikrobeista, jotka kaikki eivät kuumennuksessa kuole vaan menevät ainoastaan lepotilaan ja ihmisen suolistossa, ne taas virkoavat eloon - elimistön luonnollinen puolustusmekanismi vierasta mikrobikantaa kohtaan on ripuli, jolloin suoli nopeasti tyhjenee potentiaalisesti elimistölle vaarallisesta mikrobista. Lähetin Puhdistamolle ja Foodinille kyselyn, millä he ruokkivat spirulinaansa. Puhdistamo ei kysymykseen suoraan vastannut, vaan vakuutti kaiken tapahtuvan "maiden lakien mukaan". Foodin taas pahoitteli, kun heidän tuotekehitystiimillä kestää vastata, jaksoin pahoitteluja useamman kuukauden kuunnella kunnes tajusin - että koko tiimiä ei ole edes olemassa tai ne eivät ainakaan aio kysymykseen vastata.

Tämä hieman omaa oikeudentajuani kohtaan sotii että sivuillaan kummatkin edustavat olevansa todella läpinäkyviä yrityksiä eikä tässä oikeastaan ole kenenkään tarkoitus edes rahaa tehdä: ostamalla tuotteitamme, osallistut planeetan pelastamiseen. Kauniit kuvia toimitusjohtajasta halailemassa heidän ulkomaisia tuottajiaan - he ovat suorastaan saaneet siunauksen, kun tekevät töitä suomalaiselle foodinille, sensijaan että näissä köyhissä maissa tuotettu ravinto suunnattaisiin näissä maissa nälkään kuoleville lapsille, se tuodaan "ituhipeille" ylellisyystuotteeksi Suomeen - on vaikea, itselleni suoraansanoen mahdotonta, nähdä tällaista bisnestä millään tasolla ekologisenä tai moraalisenä. Kivi kengässä puristaa myös siitä, että Foodinin toimin kanssa jo projektin alkumetreillä puhuin pitkään puhelimesta, tässä viime vuoden loppupuolella hän kertoi että uusi miljoonaluokkaa maksanut pakkaus kone nyt heillä, projektille ei kuitenkaan muutamaa sataa euroa sponssia edes liennyt. Tulee mieleeni tästä, kun projektin alkuvaiheissa otin yhteyttä planeetan suurimpiin ulkomaisiin spirulinantuottajiin - innoissani että nyt aletaan tekemään yhteistyötä mutta pettyneenä, kun minut torjuttiin - eräs heistä jopa kehtasi väittää, että ovat juuri samanlaisia prototyyppejä itse kehittäneet, jota pidin erittäin epätodennäköisenä koska en tähänkään päivään mennessä ole vastaavia löytänyt esim. google scholar.

Jokatapauksessa, kun maailmanparannuksen ideologia otettiin näin töykeästi vastaan tai ei siis vastaan ollenkaan ilmoitin yksitellen jokaiselle että jokin kaunis päivä ostan teidän oman yrityksenne ja sitten luultavasti annan teille potkut siitä, ellette sitten pyydä kauniisti anteeksi ja paranna asennettanne. Minähän en ole varsinaisesti bisneshai, korkeintaan bisnessiikeri mutta jopa kaltaiselleni yksinkertaiselle maalaispojalle on ollut pitkään selvää, että olen keksintöjeni kanssa isojen rahojen perässä. Tätä kohti siis, iso säästö kustannuksissa piilee juurikin spirulinan kuivauksessa - kun emme kuivaa lämmöllä, säästyy isosti sähköä sekä voimme

tuottaa huomattavasti korkealaatuisempaa levää. Lämmön sijasta kuivaus tapahtuu mikrobiologisesti. Kun spirulinamassa on kerätty, siihen sekoitetaan maitohappobakteereja - tutkimusten mukaan, niiden aineenvaihduntatuotteet voivat jopa tuplata toistensa kasvun. Niiden kasvattaminen symbioosissa itse kasvunesteessä on taas mahdotonta koska maitohappobakteerit pitävät happamasta ympäristöstä kun spirulina taas emäksisestä. Tässä mun tavassa ne kuitenkin saadaan kasvamaan hetken, koska ne levitetään "pellille" pimeään. Sekaan tulee 1% rypälesokeria, spirulina itseasiassa kasvaa tällätavoin nopeammin pimeässä kuin valossa. Valossa siihen kuitenkin kertyy niitä tärkeitä ravintotekijöitä kuten yhteyttämispigmenttejä, joten aluksi ne spirulinat kannattaa kasvattaa valossa. Toinen kasvuvaihe tapahtuu pimeässä ja sitä boostaa ne maitohappobakteerit.

Maitohappobakteereilla on myös toinen funktio, estää muiden mikrobien kuten home, kasvua. Tarkasta hygieniasta huolimatta, esim homeilla on tapana päästä vähän mihin tahansa. Kaiken kukkuraksi laitetaan b. subtilis joka luonnostaan kasvaa heinässä, kyseessä on Japanin perinneruoan Naton salaisuus, asiaan liittyy myös jännittävä tarina joka kannattaa lukeista wikipediasta, subtilis tuottaa ennenkaikkea K- ja C-vitamiinia, tulevaisuudessa suomalaiset eivät saa talvisin tätä vitamiinia ulkomaan appelsiineista tai pakastemarjoista vaan mikrobeista. Subtilista voidaan ruokkia ekologisesti ja edullisesti pääosin perunankuorilla ja sitten subtilisnestettä lisätään spirulinan ja maitohappobakteerien sekoitukseen. Yhdessä nämä 3 mikrobia eläessään luonnollisesti torjuvat mm. homeita ja massan annetaan itsekseen kuivua eli se paisuu kuin pullataikina tässä toisessa kasvatusvaiheessa, samalla tilasta poistetaan kosteutta kunnes massa on kokonaan kuivunut ja mikrobit ovat näinollen pakkausvalmiit kapselointiin. Subtilisvalmisteiden kilohinta jopa 5 tuhatta euroa. Markkinoilla ei ole tuotetta, missä olisi spirulinaa ja maitohappobakteereja samassa paketissa, saatika näitä kolmea. Lanseeraamme siis maailman ensimmäisen "Pro- ja prebioottisen kivennäis- ja vitamiinivalmisteen".

Seleenä alettiin lisäämään valtiollisella asetuksella lannoitteisiin, kun huomattiin sen saannin suomalaisilla olevan heikkoa. Lannoitteiden kautta seleeni kulkeutuu esim. leivän mukana ihmisten ruokavalioon. Spirulinalla on kyky sitoa itseensä huomattavia määriä seleeniä suoraan kivistä, joka sisältää paljon seleeniä. Täten, spirulina edustaa myös vihreää kaivosteollisuutta.

Tutkimusten mukaan spirulinalla on kyky tuhota jopa sairaalabakteereja jotka ovat ongelmallisia muutoin hävittää. Sairaaloissa voisikin tulevaisuudessa ilmanvaihto toimia leväreaktoreiden kautta. Tällöin ilmassa ei myöskään olisi pienhiukkasia tai pölyä. Lisähappi nopeuttaa ihmisen aineenvaihduntaa ja tehostaa mm. haavojen paranemista.

Vedenpuhdistus UV-C valolla on pitkään tiedetty tehokkaaksi ratkaisuksi. Sen käyttöönottoa on rajoittanut vanhan sukupolven polttimoiden huono hyötysuhde ja kallis hinta. Nykyään UV-C LEDit ovat tarpeeksi tehokkaita jotta niitä voidaan käyttää veden desinfiointiin. UV-C tappaa armotta kaiken elollisen. Ongelmaksi jää se, kun puhdas vesi kulkeutuu vesijärjestelmän putkistoihin, joissa mikrobeja elää. Kloorin sijasta tulevaisuudessa voitaisiin käyttää spirulinan sisältämiä antibakteerisia aineita, tällöin haitallisesta kloorista voitaisiin luopua - tosin sillä kustannuksella, että vesi olisi hieman sinistä. Esim. legioonalaistauti on riivannut niin Brysselin

EU päämajan vesijärjestelmää joka jouduttiin pitkäksi ajaksi sulkemaan kuin Disneylandin ilmanvaihtojärjestelmiä viime vuosina.

Ultraviolet disinfection of water is a purely physical, chemical-free process. Even [parasites](#) such as [Cryptosporidium](#) or [Giardia](#), which are extremely resistant to chemical disinfectants, are efficiently reduced. UV can also be used to remove chlorine and

Legioonalaistauti vei perheenäidin teholl
hengityskoneeseen - testi paljasti uimahallissa
reilusti raja-arvot ylittävän määrän legionellaa

15:39 Yle | Kotimaa 1416