



**FARMING**  
connect  
cyswllt  
**FFERMIO**

# Cyfnewidfa Rheolaeth Cyswllt Ffermio

*Ariennir trwy raglen Trosglwyddo Gwybodaeth, Arloesi a'r Gwasanaeth Cynghori dan Gymunedau Gwledig Llywodraeth Cymru - Rhaglen Datblygu Gwledig 2014 – 2020*

Tony Davies

Anturiaethau Bio-ologs

Iwerddon: Awst 2019

Y DU: Medi – Rhagfyr 2019

Y Ffindir a Sweden – Medi 2019



Ffig 1. Bio-ologs yn Y Ffindir

## Cynnwys

1 Cefndir .....	2
2 Bio-ologs.....	2
3 Y daith .....	3
3.1 Iwerddon .....	3
3.2 Y Ffindir .....	4
3.3 Stockholm .....	9
3.4 Y DU .....	9
4 Prif negeseuon i'r diwydiant.....	11
5 Cyfeiriadau.....	13

## Cefndir

Mae pum cenhedlaeth o'm teulu wedi bod yn denantiaid ar fferm 680 hectar ym mynyddoedd canolbarth Cymru. Lleolir Fferm Henfron yn ardal cefndeuddwr Cronfeydd Dŵr Cwm Elan. Mae Fferm Henfron mewn man anghysbell, sy'n golygu na ellir ei chysylltu â'r grid trydan cenedlaethol, felly defnyddiwyd ynni adnewyddadwy (solar PV a gwynt) yma ers degawdau er mwyn lleihau'r ddibyniaeth ar eneradur diesel. Defnyddir system wresogi biomas i wresogi'r ffermdy a'r swyddfa. Rydw i wastad wedi teimlo'n angerddol ynghylch ynni adnewyddadwy, ailgylchu ac aildefnyddio cynhyrchion gwastraff.

Mae gweithgarwch rheoli y fferm yn canolbwyntio ar welliannau amgylcheddol, a cheir cytundebau amgylcheddol Creu Coetir, SoDdGA, Glastir Uwch ac Organig. Rheolir y mawnogydd sy'n storio carbon a'r cynefinoedd amrywiol gan ddiadell o ddefaid Mynydd Cymreig a buches o wartheg Dexter.

## Bio-ologs

Cynhyrchir bio-ologs trwy wresogi deunyddiau biomas ar dymheredd rhwng 300°C a 700°C, gyda symiau cyfyngedig o ocsigen yn bresennol. Mae pridd yr ychwanegir bio-ologs iddo yn gallu cadw maeth a dŵr yn well a gellir ei ddefnyddio mewn ffordd fasnachol yn y sector gardd farchnad ac mewn sectorau tyfu eraill. Mae'r bio-ologs sy'n cynnwys llawer o garbon yn gwrthsefyll dirywio ac mae'n gallu cloi carbon mewn pridd am gannoedd o flynyddoedd. Un dull o fynd i'r afael â'r newid yn yr hinsawdd, nas defnyddir yn eang gan ffermwyr eto, yw cynyddu gweithgarwch dal a storio carbon trwy ddefnyddio bio-ologs mewn pridd.



Ffig 2. Bio-oolsg Gwellt y Gweunydd

Darganfûm bio-oolsg wrth gynnal 'Prosiect Cronfa Natur' Llywodraeth Cymru er mwyn darganfod defnydd cynaliadwy ar gyfer Gwellt y Gweunydd trechol, y mae cymaint ohono yn tyfu ar Fynyddoedd Cambria. Mae cael gwared ar Wellt y Gweunydd yn gwella'r bioamrywiaeth, mae'n lleihau'r risg tân ac mae'n gwella'r cynefin ar gyfer y cwtiad aur.

Defnyddir retórt wedi'i inswleiddio er mwyn twymo Gwellt y Gweunydd, gan gynhyrchu bio-oolsg. Mae gwaith dadansoddi wedi dangos bod bio-oolsg Gwellt y Gweunydd yn cynnwys llawer iawn o garbon (dros 75%) a bod ganddo y potensial i gynyddu gweithgarwch dal a storio carbon mewn pridd (Corton, 2015).

Gan ddefnyddio retórt Exeter, rydw i eisoes yn cynhyrchu ac yn gwerthu symiau bach o fio-oolsg i arddwyr a garddwriaethwyr.



Ffig 3. Retórt Bio-oolsg Exeter

## Y daith

### Iwerddon

Roedd fy nhaith gyntaf i Iwerddon er mwyn mynychu gweithdy 'Bio-oolsg a ffermio carbon' ger Kilkenny. Cyflwynwyd y gweithdy gan Mr Albert Bates, arbenigwr blaenllaw ym maes bio-oolsg o

UDA ac awdur sawl llyfr technegol am fio-ologs.

Ar ddechrau'r gweithdy, cynhaliwyd sesiwn losgi ymarferol gan ddefnyddio twll yn y ddaear mewn siâp powlen. Mae hwn yn ddull sylfaenol ond defnyddiol o gynhyrchu bio-ologs ymhen ychydig oriau gan ddefnyddio ychydig iawn o offer.



Ffig 4. Albert Bates yn Iwerddon

Dilynwyd y sesiwn ymarferol hon gan gyflwyniad technegol a chyfle i ofyn cwestiynau i Mr Bates, a arweiniodd at ddadl ddiddorol iawn am y defnydd amrywiol a wneir o fio-ologs. Deuthum yn ymwybodol o'r ffaith bod unigolion amlwg o'r diwydiant bio-ologs yn Iwerddon yn bresennol. Dosbarthwyd enghreifftiau o gynhyrchion a wnaethpwyd o fio-ologs. Roedd y rhain yn cynnwys papur bio-ologs, sebon bio-ologs a deunyddiau adeiladu bio-ologs eraill.

#### Y Ffindir

Ym mis Medi, mynychais daith astudio flynyddol y 'Fenter Bio-ologs Ryngwladol' yn Y Ffindir. Gyda siaradwyr a chynrychiolwyr o 18 gwlad, bu hwn yn gyfle unigryw i gyfarfod arbenigwyr ym maes bio-ologs o bob cwr o'r byd.

Cychwynnodd y daith astudio yn y brifddinas, Helsinki, gyda chynhadledd a oedd yn dwyn y teitl 'Masnachu Dalfa Garbon'. Creu ffordd o storio carbon yw'r cam cyntaf o ran y masnachu, a bu sawl siaradwr yn esbonio defnyddioldeb bio-ologs wrth gynyddu gweithgarwch dal a storio carbon mewn pridd. Yn rhanbarth Kaindorf yn Awstria, telir ffermwyr i gynyddu cyfanswm y carbon yn eu pridd (Okoregion Keindorf, 2019). Dros gyfnod o bum mlynedd, nod ffermwyr yw cynyddu cyfanswm y carbon yn y pridd gymaint ag 1% ac mae'r taliadau yn werth tua €30 fesul tunnell. Gall cynyddu cyfanswm y carbon yn y pridd gymaint ag 1% mewn cae 5 hectar gynyddu'r carbon a gaiff ei storio yno gymaint â 250 tunnell.

Mae cyfrifo cyfanswm y carbon yn y pridd yn weithdrefn gymhleth ac mae'n hanfodol dilysu pob cam. Y cam olaf yw masnachu'r credydau carbon ardystiedig. Cafwyd sawl cyflwyniad a oedd yn esbonio cynlluniau masnachu carbon gan sawl gwlad yn Ewrop.

Roedd cyflwyniad a roddwyd gan Weinidog yr Amgylchedd a Newid Hinsawdd y Ffindir, Krista Mikkonen, wedi amlygu i ni sut y mae'r Ffindir yn debygol o gyflawni targedau uchelgeisiol iawn ynghylch datgarboneiddio.



Ffig 5. Taith Astudio Bio-ologs, Helsinki

Yna, symudodd y daith astudio i Tampere, dinas a wresogir gan gynllun gwresogi ardal ar y cyfan ac mae'r pibellau dros 600 cilometr o hyd at ei gilydd. Cynhyrchir mwyafrif y gwres gan ffynonellau ynni adnewyddadwy, gan gynnwys cynhyrchu bio-ologs. Ffocws yr ail ddiwrnod oedd 'cynhyrchu a defnyddio bio-ologs'. Bu siaradwyr o fusnesau yn Y Ffindir, Sweden, Yr Almaen, Y Swistir ac Awstralia yn esbonio'r sialensiau wrth gynhyrchu bio-ologs mewn ffordd effeithlon, ac sydd o ansawdd uchel cyson. Trafodwyd dulliau â llaw, gan gynnwys y 'twll yn y ddaear' ymarferol, fel y gwelwyd yn Iwerddon (tudalen 3), law yn llaw â retortau pyrolysis llif parhaus awtomataidd. Roedd y siaradwyr yn cynnwys cynhyrchwyr a defnyddwyr sawl math o retortau bio-ologs gwahanol.

Uchafbwynt y daith i mi oedd ymweld â 'Carbofex', busnes arloesol sy'n eiddo i Sampo Turkiainen, sy'n entrepreneur. Mae Carbofex wedi adeiladu'r gwaith bio-ologs mwyaf yn Ewrop sy'n gweithredu yn barhaus. Mae'r gwaith yn cynhyrchu dros 1,000 tonnall o fio-ologs, 600 tonnall o olew pyrolysis ac mae'n cynhyrchu hyd at 7,000 MWh o wres bob blwyddyn o wastraff sglodion coed. Gwresogir y sglodion coed i 600–700°C am 5-10 munud. Mae'r bio-ologs yn cynnwys dros 90%, felly mae o ansawdd uchel iawn.

Gwerthir bio-ologs Carbofex at y defnydd canlynol:

- Gwaredu maethynnau (ffosfforws, nitrogen) o elifion diwydiannol a threfol, pyllau a llynnoedd
- Cyfryngau tyfu
- Adeiladu – deunyddiau adeiladu concriid bio-ologs, inswleiddio gwactod.



Ffig 6. Boncyffion yn barod i'w hasglodi a'u prosesu er mwyn creu bio-olsg



Ffig 7. Retórt Pyrolysis Carbofex



Ffig 8. Bio-ologs yn barod i'w lwytho a'i ddsbarthu

Roedd sawl cynhyrchydd bio-ologs ar raddfa ffermydd unigol wedi mynychu'r gynhadledd er mwyn arddangos cynhyrchion amrywiol. Tyfir y blychau tyfu canlynol gyda chymysgedd compost a bio-ologs, gan gynnwys hadau wedi'u plannu ynddynt yn barod (perlysiâu yn bennaf).



Ffig 9 a 10. 'Blychau tyfu' compost a bio-ologs



Ffig 11 a 12. Compostau bio-olog

Yn ystod y trydydd diwrnod, canolbwyntiwyd ar ddefnydd trefol o fio-olog. Bu'r siaradwyr yn trafod y gwahanol ddefnydd amrywiol ar gyfer bio-olog, gan gynnwys:

- Plastr a briciau lleithder
- Inswleiddio tymheredd
- Compost/gwrtaith carbon, yn lle mawn mewn pridd potio
- Trin dŵr wrth ffermio pysgod
- Diheintio pridd a dŵr naturiol
- Ychwanegyn pridd er mwyn adfer pridd
- Rhwystr sy'n atal pleiddiaid rhag cyrraedd dŵr wyneb
- Trin dŵr mewn pyllau a llynnoedd
- Trin dŵr gwastraff a charthion
- Hidlydd carbon gweithredol
- Toiledau compostio
- Cynnyrch cosmetig
- Trin dŵr yfed
- Hidlo
- Hidlydd ecsôst
- Rheoli allyriadau
- Atal ymbelydredd
- Bwyd anifeiliaid

Tref gyda melin bapur oedd dinas Tampere yn hanesyddol. Defnyddir bio-olog i hidlo'r elifion sy'n gollwng o hen safleoedd dympio melinau papur, gan hidlo'r dŵr brwnt, halogedig. Rhaid i'r dŵr brwnt ymdrwytho trwy haen ddwfn o fio-olog, a gaiff ei adnewyddu bob blwyddyn neu ddwy yn ôl yr angen.





Ffig 13. Hidlydd bio-ologs tanddaearol

### Stockholm

Mae prosiect bio-ologs Stockholm wedi canolbwyntio ar drawsnewid gwastraff biomas yn fio-ologs i'w ddefnyddio gyda choed trefol. Plannir coed gyda chymysgedd bio-ologs, sy'n cynyddu eu cyfraddau goroesi. Roedd y bio-ologs tanddaearol yn hidlo'r dŵr daear hefyd cyn iddo gyrraedd cyrsiau dŵr.



Ffig 14. Prosiect bio-ologs Stockholm

### Y DU

#### Bangor

Ym mis Medi 2019, mynychais gynhadledd derfynol 'Datblygiad ac integreiddio rhanbarthol gwastraff biomas nas defnyddir fel adnoddau ar gyfer cynhyrchion cylchol a thrawsnewid economaidd' (REDIRECT) ger Bangor. Teitl y gynhadledd oedd 'Bio-ologs a defnydd Adnodd Bio-ologs ar gyfer Cymunedau Gwledig Cydnerth'. Roedd y prosiect REDIRECT a ariannwyd gan UE

yn cynnwys partneriaid o 5 gwlad Ewropeaidd: Yr Almaen, Ffrainc, Gwlad Belg, Iwerddon a'r DU (Interreg, 2019).

Roedd yn cynnwys rhaglen ddiddorol iawn o siaradwyr, arddangosiadau a gweithdai. Proseswyd deunyddiau biomas amrywiol o sawl gwlad Ewropeaidd i greu bio-olog, ac esboniwyd y dadansoddiad gan gyflwyniadau rhagorol.

Daw'r ddelwedd ganlynol o un o'r cyflwyniadau.



Ffig 15. (Roberts, 2019)

Roedd y siaradwyr yn dod o Baden Baden, Prifysgol Duisburg-Essen a Phrifysgol Kassel yn Yr Almaen, y Sefydliad yn Yr Almaen, Athrofa y Gwyddorau Biolegol, Amgylcheddol a Gwledig (IBERS), Prifysgol Aberystwyth ac Ymddiriedolaeth Tir Cwm Harry.

### Y Fenni

Ym mis Hydref 2019, mynychais ddiwyddiad 'Bio-olog ar gyfer pridd ac iechyd' yn Y Fenni. Bu Donna Udall (Canolfan Agroecoleg, Dŵr a Chydnerthedd, Prifysgol Cofentri) yn rhoi esboniad arbenigol am y cymhlethdodau, y sialensiau a'r cyfleoedd sy'n gysylltiedig gyda bio-olog. Yna, bu Donna yn disgrifio prosiect a gwblhawyd yn ddiweddar, lle y penderfynwyd cynnwys bio-olog mewn diet gwartheg. Dilynwyd hyn gan anerchiad gan Richard Copley, y ffermwr a fu'n cynhyrchu'r bio-olog ac a gwblhaodd y treialon. Rhannwyd gwartheg o'i fuches yn ddwy fuches. Rhoddwyd 300g o fio-olog y dydd i wartheg mewn un fuches am 28 diwrnod; ni newidiwyd diet y lleill. Casglwyd samplau tail gan y ddwy fuches bob yn ail ddydd trwy gydol y treial, ac fe'u dadansoddwyd.

Roedd y canlyniadau yn dangos bod y gwartheg y rhoddwyd bio-olog iddynt wedi gollwng llai o nitrad yn eu tail na'r rhai nas rhoddwyd bio-olog iddynt. Roedd hyn yn awgrymu bod y gwartheg y rhoddwyd bio-olog iddynt yn treulio eu bwyd mewn ffordd fwy effeithlon, er y bwriadwyd cynnal rhagor o dreialon er mwyn egluro'r union resymau (Innovative Farmers, 2019).

### Lincoln

Ym mis Tachwedd 2019, teithiais i Lincoln i ymweld â Richard Copley ar ei fferm. Mae Richard yn defnyddio Retórt Exeter (yr un fath â'r un sydd gennyf i) er mwyn prosesu gwastraff pren yn fio-olog, yna mae'n prosesu hwn trwy falwr er mwyn ei wneud yn ddigon bach i'w fwydo i'w wartheg (Copley, 2019).

Ym mis Rhagfyr, teithiodd Richard i Gymru i weld fy ngwaith prosesu Bio-olog i. Gan bod Richard yn defnyddio retórt Exeter hefyd, bu ei gyngor am fy ngweithdrefnau yn werthfawr tu hwnt. Yn ogystal, dysgodd Richard mi sut i amcangyfrif faint o garbon sydd mewn bio-olog trwy gnoi darnau bychain ohono.



Ffig 16. Richard Copley yn blasu fy Mio-olog!

## Prif negeseuon i'r diwydiant

Mae academyddion ar draws y byd wedi profi bod bio-olog yn ddull defnyddiol o ddal a storio carbon gan ei fod yn gwrthsefyll dirywio ac yn gallu cloi carbon mewn pridd am filoedd o flynyddoedd.

Ar hyn o bryd, mae llywodraethau yn canolbwyntio ar leihau allyriadau carbon a chynyddu gweithgarwch dal a storio carbon, a chyfeirir at hynny mewn ymgynghoriadau a gynhaliwyd yn ddiweddar ynghylch y cynllun amaeth yn dilyn Brexit. Gyda'r polisiau a'r cymhellion ariannol cywir, mae'r defnydd o fio-olog yn debygol o ddod yn fwy poblogaidd ym myd amaeth, fel dull o gynyddu gweithgarwch trin a storio carbon yn bennaf.

Mae gan y diwydiant amaeth yng Nghymru amrediad o gynhyrchion gwastraff y byddai modd eu defnyddio er mwyn eu prosesu i greu bio-olog. Yn ogystal â chynhyrchu bio-olog i'w ddefnyddio ar y fferm, mae ffermwyr mewn sefyllfa ddelfrydol i gynhyrchu bio-olog i'w ddefnyddio mewn ardaloedd trefol.

Er bod bio-olog yn cynnig manteision a brofwyd wrth gynyddu pwysau cnydau a chynnyrch garddwriaethol, efallai na fydd yn gost-ffeithiol ei ddefnyddio ar laswelltir er mwyn cynyddu'r pwysau. Fel arfer, mae'r deunydd organig yn uwch ar dir pori nag ar dir cnydio o ganlyniad i effaith bori/gwrteithio anifeiliaid sy'n pori. Gellir prosesu gwastraff o ffermydd pori er mwyn greu bio-olog a'i werthu i ffermydd garddwriaethol, wedi'i gymysgu gyda thail anifeiliaid wedi'i gompostio efallai. Mae hyn eisoes yn digwydd mewn rhannau o Ewrop.

Mae cynnwys bio-olog mewn diet anifeiliaid fferm yn gyfle posibl arall i ffermwyr da byw. Mae astudiaethau ymchwil ar draws Ewrop wedi profi effeithiau buddiol o ran tyfiant anifeiliaid gan ei fod yn gwella eu treuliad o bosibl. Mae gwaith ymchwil newydd gychwyn yn IBERS i fesur gollyngiadau methan defaid y rhoddwyd bio-olog iddynt. Yn y pen draw, byddai bio-olog a fyddai'n cael ei fwydo i anifeiliaid yn cael ei drosglwyddo i'r tail ac i'r tir, gan greu effaith rhaedru carbon.

Mae profiad teithio y Gyfnewidfa Rheoli wedi amlygu i mi sut y gallai ffermwyr wneud mwy i ddefnyddio deunyddiau gwastraff biomas. Gallai ffermydd yng Nghymru fod yn fwy hunangynhaliol o ran deunydd gorwedd a thanwydd ac ati, trwy fanteisio ar yr adnoddau o ansawdd is sy'n tyfu ar eu tir.

## Cyfeiriadau

Copley, R. (2019). *Biochar*. Tynnwyd o <http://manorfarmts.co.uk/biochar/>

Corton, J. (2015). *Molinia biochar*.

Innovative Farmers. (2019). *Biochar for soil and livestock health*. Tynnwyd o Innovative Farmers: <https://www.innovativefarmers.org/field-lab?id=0a0868eb-8fe1-e711-816a-005056ad0bd4>

Interreg. (2019). *RE-DIRECT*. Tynnwyd o <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/regional-development-and-integration-of-unused-biomass-wastes-as-resources-for-circular-products-and-economic-transformation-re-direct/>

*Okoregion Keindorf*. (2019). Tynnwyd o <https://www.oekoregion-kaindorf.at/>

Roberts, L. (2019). *Prifysgol Aberystwyth*. Tynnwyd o [https://www.severnwyne.org.uk/fileadmin/Resources/SevernWye/Projects/Redirect/Downloads/LunedRoberts\\_IBERS.pdf](https://www.severnwyne.org.uk/fileadmin/Resources/SevernWye/Projects/Redirect/Downloads/LunedRoberts_IBERS.pdf)

Tony Davies