

# Canfyddiadau o'r prosiect Gwrteithiau Gwyrdd Lluosflwydd:

Dull arloesol o wrteithio tir cnydau



Crynodeb o'r adroddiad



Foundation  
in partnership with Co-op

Awst 2024

Biosffer Dyfi Biosphere  
*gwerth y byd - world class by nature*



## Diolch yn fawr i:

Damon Hammond a phawb yn y Beacon Project, Prifysgol Aberystwyth

### Y treialwyr garddwriaethol:

Emma Maxwell a phawb yn Ash and Elm Horticulture

Lucy a phawb yn Dan yr Onnen

Ann a John Owen, Einion's Garden

Petra Weinmann a'r tyfwyr yng Nghanolfan y Dechnoleg Amgen

Ruth Kernohan, Enfys Veg

Sue Stickland a Karen Smith

### Planwyr yn yr ardaloedd biowasanaeth:

Rashid Benoy a phawb yng Ngholeg y Mynydd Du

Huw Richards, Dan yr Onnen

Emma Maxwell a Dave Ash, Ash and Elm Horticulture

Ruth Kernohan, Enfys Veg

Lisa Sture, Wilder Pentwyn

Pawb yn Ecodyfi, yn enwedig Andy Rowlands a James Cass

Pawb yn y Carbon Innovation Fund

Paul Hill a'r tîm ym Mhrifysgol Bangor

Nifer o bobl a gyfrannodd syniadau, cyngor a chymorth ymarferol. Gweler yr adroddiad llawn am bob cydnabyddiaeth.

Cafodd y Prosiect Gwrteithiau Gwyrdd Lluosflwydd ei gynnal gan Ecodyfi a'i ariannu gan y Gronfa Arloesi Carbon (CIF), partneriaeth rhwng y Co-op a Sefydliad y Co-op.

Mae Ecodyfi yn Ymddiriedolaeth Ddatblygu nid-er-elw sy'n darparu adfywiad cymunedol cynaliadwy ac yn hybu economi werdd sy'n cynyddu yn Nyffryn Dyfi, Canolbarth Cymru.

Ysgrifennwyd yr adroddiad gan Clo Ward (2024). Fe'i golygwyd gan Hannah Engelkamp a Phil Sumption. Golygiad technegol gan Judith Thornton. Cynllun gan Phil Sumption.

Diolch i Agricology am y ffoto (t4)

Diolch i'r Organic Research Centre am y ffotograffau (t6 a t8)

## Tilly Gomersall

Tilly Gomersall oedd rheolwr prosiect y prosiect Gwrteithiau Gwyrdd Lluosflwydd (GGLI). Datblygodd diddordeb Tilly mewn ffermio o ddiddordeb mewn botaneg, consyrn am fyd natur ac awydd i ddod o hyd i ffyrdd o gynhyrchu bwyd heb gam-fanteisio ar natur a phobl. Mae hi wedi bod yn gweithio ym maes cynhyrchu llysiau masnachol ers 2020 ac wedi bod yn cynnal ei busnes ei hun, 'Hadau a Phridd', yn cynhyrchu llysiau ffres ar gyfer cynllun Blychau Llysiau Machynlleth a manau gwerthu lleol eraill. Mae hi hefyd yn cynhyrchu hadau ar gyfer Canolfan Hadau Cymru. Mae Tilly wedi bod yn astudio ar gyfer MSc mewn Bwyd Cynaliadwy ac Adnoddau Naturiol yng Nghanolfan y Dechnoleg Amgen lle mae'n canolbwyntio ar iechyd pridd wrth gynhyrchu bwyd, a chnydau addasol ar gyfer hinsawdd sy'n newid.

## Clo (Chloe) Ward

Clo (Chloe) Ward oedd yr ymchwilydd ar gyfer y prosiect GGLI. Mae Clo wedi gweithio ym maes garddwriaeth ers dros 30 mlynedd, gan arbenigo mewn systemau lluosflwydd a hyrwyddo technegau amgylcheddol trwy arddio arddangos, ysgrifennu ac addysgu. Wrth chwilio am atebion i gwestiynau yn ymwneud â'r hinsawdd mewn amaethyddiaeth dychwelodd Clo at astudiaeth wyddonol yn 2013, gan ymgymryd ag MSc mewn Diogelwch Bwyd ym Mhrifysgol Aberystwyth. Arweiniodd hyn at PhD ym Mhrifysgol Bangor ar 'Werthusiad o wrteithiau gwyrdd symudol lluosflwydd ar gyfer lliniaru newid hinsawdd mewn amaethyddiaeth' sy'n sail i'r prosiect hwn am Wrteithiau Gwyrdd Lluosflwydd (WGLI).



### = Angen ymchwil

Research or Magnifying Glass Flat Icon Vector.svg from Wikimedia Commons by Videoplasty.com, CC-BY-SA 4.0

Mae'r ddogfen hon hefyd ar gael yn Saesneg yn:

[www.dyfibiosphere.wales/perennial-green-manures](http://www.dyfibiosphere.wales/perennial-green-manures)

Mae'r adroddiad llawn ar gael i'w lawrlwytho yn:

[www.biosfferdyfi.cymru/prosiect-gwrtaith-gwyrdd-lluosflwydd](http://www.biosfferdyfi.cymru/prosiect-gwrtaith-gwyrdd-lluosflwydd)



## Canfyddiadau o'r prosiect Gwrteithiau Gwyrdd Lluosflwydd: Dull arloesol o wrteithio tir cnydau

*Gwraidd gwern gyda nodiwlau sy'n trosi nitrogen*

Nid yw'r dulliau presennol o wrteithio cnydau yn ddelfrydol. Maent yn effeithio ar allyriadau nwyon tŷ gwyr ac ar fioamrywiaeth a dal a storio carbon ar ffermydd. Mae llawer o hyn o ganlyniad i gyflenwi a rheoli nitrogen. Mae nitrogen yn faethyn hanfodol ar gyfer twf cnydau, ond mae effaith amaethyddiaeth ar y gylchred nitrogen yn cael effaith pellgyrhaeddol ar yr amgylchedd.

Mae GGL yn wrteithiau seiliedig ar blanhigion a wneir o ddeiliant planhigion lluosflwydd wedi'u cynaeafu, gan gynnwys coed a llwyni a dyfwyd yn yr hyn a elwir gennym yn 'feysydd biowasanaeth' wedi'u hintegreiddio i ffermdir. Bydd yr adroddiad hwn yn archwilio a allai GGL gynnig ffordd fwy cynaliadwy o wrteithio cnydau. A allai cyfuno manteision nitrogen organig ar gyfer iechyd pridd a chnydau gyda manwl gywirdeb dulliau amaethyddol modern gynyddu effeithlonrwydd y defnydd o nitrogen a lleihau llygredd?

Cynhaliwyd ein prosiect ar WGL rhwng Mai 2022 a Gorffennaf 2024 yn Nyffryn Dyfi, Canolbarth Cymru. Fe wnaethom gyflenwi GGL i bum cynhyrchydd garddwriaethol a fu'n eu treialu ochr yn ochr â'u dulliau arferol o wrteithio cnydau. Casglwyd barn tyfwyr, ffermwyr, coedwigwyr ac amgylcheddwyr ar sut y gellid defnyddio GGL ar gyfer amaethyddiaeth gynaliadwy yn gymdeithasol, yn economaidd ac yn amgylcheddol. Daeth y prosiect i ben gyda phlannu pum maes biowasanaeth, i ddarparu GGL yn y dyfodol i fentrau garddwriaethol.

Mae'r adroddiad llawn am y GGL ar gael ar y wefan. Yn y crynodeb hwn rydym yn amlinellu'r problemau amgylcheddol gyda chyflenwi nitrogen i gnydau a'r ffyrdd y gallai GGL ymdrin â'r peryglon hyn. Rydym yn crynhoi'r ymchwil hyd yma ynghylch defnyddio GGL, gan gynnwys ein treialon ein hunain. Rydym yn ymdrin â goblygiadau, rhwystrau a manteision posibl tyfu GGL ar raddfa fawr, ac yn nodi'r ymchwil pellach sydd ei angen i symud ymlaen â defnyddio

GGL er budd posibl i ffermwyr, rheolwyr tir a'r amgylchedd gwledig.

**Mae parhau i sicrhau cynnyrch uchel o gnydau wrth wella canlyniadau amgylcheddol yr un pryd yn heriol. Mae ffermwyr yn wynebu hinsawdd economaidd anrhagweladwy sy'n effeithio ar brisiau mewnbynnau, yn enwedig gwrtait. A allai Gwrteithiau Gwyrdd Lluosflwydd gynnig ffordd o gynyddu gwytnwch ffermydd wrth gyfrannu hefyd at adfer bioamrywiaeth a lliniaru newid yn yr hinsawdd?**

# Heriau o ran cynhyrchu cynydau cynaliadwy



Mae 'Report of the Nutrient Management Expert Group' diweddar (Defra 2024)<sup>1</sup> yn datgan y canlynol: "Lliniaru ac addasu i newid yn yr hinsawdd a diogelu ansawdd amgylcheddol wrth ddiwallu anghenion cymdeithas am fwyd ac adnoddau eraill yw un o'r heriau mwyaf enbyd sy'n wynebu dynoliaeth. Mae rheoli maetholion yn chwarae rhan allweddol yn y gwaith o liniaru'r argyfwng hwn."











Y cyfyngiad mwyaf cyffredin ar gynnyrch cynydau yw diffyg y maetholyn nitrogen. Mae gwreiddiau planhigion yn cymryd nitrogen i fyny yn bennaf ar ffurf amoniwm neu nitrad. Gellir cynyddu'r rhain mewn pridd trwy ychwanegu gwrtaith wedi'i weithgynhyrchu neu drwy ychwanegu deunyddiau organig llawn nitrogen fel tail, compost neu wrtaith gwyrdd.

Mae pob math o nitrogen sydd ar gael i blanhigion - wedi'i weithgynhyrchu neu'n organig - wedi'i drosi o nwy nitrogen sy'n ffurfio 78% yr aer. Gelwir y broses hon yn 'drosi nitrogen', adwaith cemegol sy'n gofyn am lawer iawn o egni. Mae trosi nitrogen biolegol yn cael ei gyflawni gan rai rhywogaethau o facteria sy'n byw yng ngwreiddiau planhigion sy'n trosi nitrogen. Mae'r planhigion yn rhoi siwgrau a wneir gan ffotosynthesis i'r bacteria sy'n eu defnyddio i danio'r broses o drosi nitrogen sy'n trosi nwy nitrogen yn fathau o nitrogen y gall planhigion eu defnyddio. Mae nitrogen hefyd yn cael ei drosi yn ddiwydiannol, gan ddefnyddio tanwyddau ffosil i ddarparu'r egni i wneud gwrtaith nitrogen.

Mae'r broses hon (a elwir yn 'Haber Bosch' ar ôl dyfeiswyr y dechneg), yn arwain at allyriadau carbon deuocsid, er yn y dyfodol efallai y bydd yn bosibl pweru'r broses trwy electrolysis gan ddefnyddio ynni adnewyddadwy.<sup>3</sup> Gallai cyflenwi nitrogen i gnydau trwy ddefnyddio dulliau diwydiannol neu fiolegol arwain at broblemau amgylcheddol cysylltiedig, fel y dangosir yn Ffigur 1.

Mae nitrogen wedi'i drosi yn fiolegol yn cael ei gyflenwi i gnydau yn draddodiadol trwy gyfrwng gwrtaith gwyrdd sy'n trosi nitrogen fel meillion a ffachys a dyfir mewn cylchdroadau. Mae'r rhain yn cael eu tyfu ar dir cynydau sy'n cael ei dynnu allan o gynhyrchiant o bryd i'w gilydd i gynyddu ffrwythlondeb y pridd. Mae'r nitrogen yn y gwreiddiau yn crynhoi yn y dail lle mae'n cyflawni llawer o swyddogaethau hanfodol. Yna mae'r gwrtaith gwyrdd fel arfer yn cael ei ymgorffori yn y pridd wrth i'r tir gael ei drin trwy ei aredig neu ei lyfnu. Gallai'r gwrtaith gwyrdd hefyd gael ei ladd trwy ddulliau eraill sy'n galluogi iddo gael ei adael fel tomwellt ar wyneb y pridd. Wrth iddo bydru mae'r pridd yn ennill amoniwm a nitradau a ddefnyddir wedyn gan y cnwd nesaf.

**Mae allyriadau ocsid nitraidd o briddoedd amaethyddol yn fater sy'n cael ei esgeuluso wrth ystyried lliniaru newid yn yr hinsawdd. Mae'n gyfrifol am 32% o allyriadau amaethyddol yn y DU.<sup>2</sup> Cynhyrchir ocsid nitraidd mewn pridd mewn amodau cynnes, gwlyb pan fo mwy o nitrogen ar gael nag y gall y cynydau ei ddefnyddio.**

Problem Nitrogen		
<p><b>Dull o drosti nitrogen a ddefnyddir i wrteithio cnydau</b></p>	<p><b>Gwrteithiau gwyrdd traddodiadol</b></p> <p>Trosi nitrogen yn fiolegol gan ddefnyddio ynni golau'r haul.</p> 	<p><b>Gwrtaith nitrogen wedi'i weithgynhyrchu</b></p> <p>Fe'i hychwanegir at y pridd fel cyfansoddyn cemegol. Caiff ei drosti'n ddiwydiannol gan ddefnyddio ynni tanwyddau ffosil.</p> 
<p>Allyriadau CO<sub>2</sub> wrth gynhyrchu</p>	<p>Carbon niwtral</p> 	<p>Mae trosi nitrogen yn ddiwydiannol ar gyfer gwrteithiau yn cyn-hyrchu 1 i 2% o allyriadau CO<sub>2</sub> y byd</p> 
<p>Ychwanegu mater organig at bridd</p>	<p>Maent yn cynhyrchu mater organig sy'n gwella iechyd y pridd ac yn ychwanegu carbon at y pridd</p> 	<p>Ni ddarperir unrhyw ddeunydd organig</p> 
<p>Cyfateb y cyflenwad nitrogen gydag anghenion y cnwd</p>	<p>Gallai fod yn anodd ychwanegu union gyfanswm cywir y nitrogen ar yr adeg iawn. Mae gormod o nitrogen yn y pridd yn debygol o arwain at gollledion.</p> 	<p>Mae'n hawdd chwalu union gyfansymiau'r nitrogen pryd a lle y mae ei angen gan gnydau</p> 
<p>Defnydd effeithiol o dir amaethyddol</p>	<p>Mae systemau gwrteithiau gwyrdd yn defnyddio tir cnydau gorau ar gyfer trosi nitrogen mewn cylchdroadau, a thrwy hynny yn lleihau cynnyrch y cnydau ar gyfer pob uned o arwynebedd.</p> 	<p>Nid oes angen unrhyw dir cnydau ychwanegol</p> 

*Ffig 1. Problem nitrogen. Cymharu cyflenwi nitrogen sy'n cael ei drosti yn fiolegol trwy wrtaith gwyrdd cylchdro traddodiadol a gwrtaith nitrogen sy'n cael ei drosti yn ddiwydiannol, a'r problemau amgylcheddol cysylltiedig.*



*Fertiliser Spreading On Arable #2 by James T M Towill, CC BY-SA 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>, via Wikimedia Commons*

Mae'r deunydd organig mewn gwrtaith gwyrdd yn wych ar gyfer gweithrediad y pridd, bwydo ffawna'r pridd, a rhoi strwythur sbyngaid i bridd sy'n helpu gyda chadw dŵr a draenio. Ond mae rhai anfanteision i ddarparu nitrogen fel hyn. Un yw eu bod yn cymryd lle, gan leihau arwynebedd y tir sydd ar gael ar gyfer cynydau. Gellir tyfu gwrtaith gwyrdd sy'n trosi nitrogen mewn ac ymhlith cynydau, ac fe'i cynhwysir yn aml mewn cymysgeddau o gnydau gorchudd dros y gaeaf nad yw'n ymyrryd ag allbwn cynhyrchiol y fferm. Ond i drosi llawer o nitrogen, mae angen llawer iawn o le yn ystod amodau heulog, cynnes. Felly mae tyfwyr sy'n dibynnu ar wrtaith gwyrdd fel eu prif ffynhonnell nitrogen fel arfer yn neilltuo chwarter i hanner yr arwynebedd cynydo ar gyfer gwrtaith gwyrdd, gan gynnwys yn ystod yr haf. Mae tynnu tir allan o dyfu cynydau ar gyfer trosi nitrogen yn cynyddu'r arwynebedd cyffredinol a ddefnyddir ar gyfer cynhyrchu cynydau, gan adael llai o le ar gyfer coedwigoedd a chynefinoedd eraill.

Nid yw'r systemau hyn ychwaith yn caniatáu llawer o hyblygrwydd i ychwanegu'r swm cywir o nitrogen ar yr adeg iawn. Dylid ychwanegu nitrogen yn ofalus. Ym mha bynnag ffurf yr ychwanegir y nitrogen, mae'n hawdd trosi'r cyfansoddion nitrogen mewn pridd i ffurfiau y gellir eu colli fel llygryddion, megis

nitradau sy'n cael eu trwytholchi i gyrsiau dŵr neu nwy ocsid nitrus, nwy tŷ gwydr pwerus sy'n cael ei ollwng o'r pridd. Felly, mae'n bwysig ychwanegu'r swm cywir ar yr adeg iawn i wneud yn siŵr nad yw'n cronni yn y pridd. Mae hyn yn gynyddol bosibl gyda gwrteithiau wedi'u gweithgynhyrchu gan ddefnyddio technegau manwl gywir, ond mae'n fwy anodd gyda gwrtaith gwyrdd sy'n cael ei droi i mewn i'r pridd.

Mae llawer o dyfwyr yn defnyddio triniaethau pridd swmpus fel compost a gwrteithiau sy'n wych o ran iechyd y pridd, ond ni fyddai digon ohonynt i wrteithio ein cynydau i gyd fel hyn. Mae'n bwysig cofio hefyd bod y nitrogen o'u mewn wedi ei drosi yn wreiddiol naill ai drwy ddulliau diwydiannol neu drwy blanhigion sy'n trosi nitrogen, gyda'u heffeithiau amgylcheddol cysylltiedig.

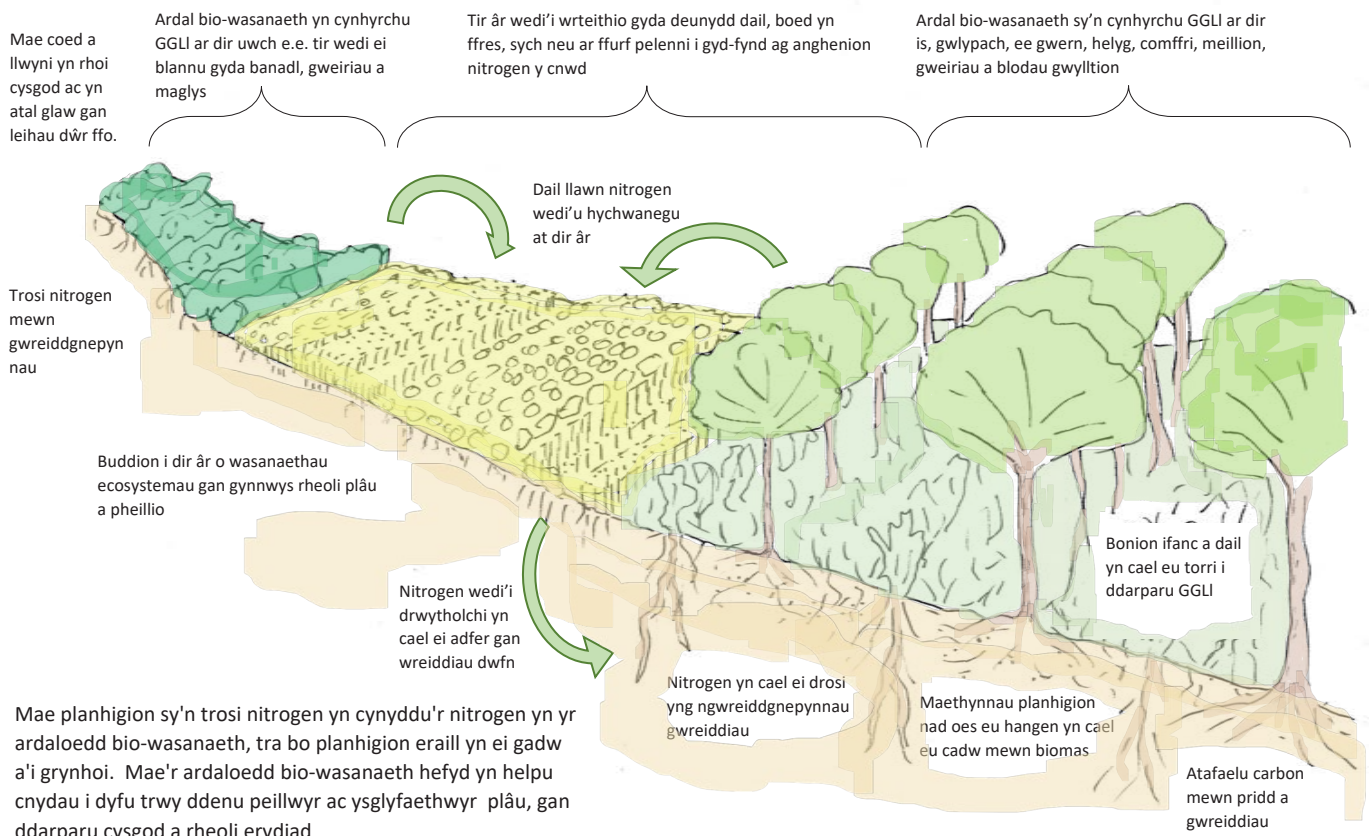
Er enghraifft, mae'r nitrogen o fewn tail anifeiliaid wedi dod o fwyd yr anifeiliaid. Gallai'r nitrogen yn y bwyd hwn fod wedi ei drosi gan blanhigion codlysol, mewn glaswelltiroedd sy'n cael eu pori neu o fewn systemau organig sy'n cynhyrchu porthiant. Neu gallai fod wedi'i gynhyrchu drwy brosesau diwydiannol yn cyflenwi nitrogen gwrtaith i laswelltiroedd neu i gnydau porthiant.



# Beth yw Gwrteithiau Gwyrdd Lluosflwydd a sut y gallent helpu?

*Gwrtaith gwyrdd lluosflwydd sych ac ar ffurf pelenni*

Mae Gwrteithiau Gwyrdd Lluosflwydd (GGLI) yn blanhigion hirhoedlog gan gynnwys rhywogaethau sy'n trosi nitrogen, a gallant fod yn goed, yn llwyni neu'n orchuddion tir deiliog, wedi'u tyfu mewn ardaloedd ar wahân a elwir yn 'ardaloedd biowasanaeth'. Er bod nitrogen yn cael ei drosi yn y gwreiddiau neu'n cael ei gymryd o'r pridd, mae'n cronni yn y dail sydd wedyn yn cael eu cynaeafu a'u hychwanegu at dir cnydau i wrteithio'r pridd. Yn wahanol i gynhyrchu gwrtaith sydd wedi'i weithgynhyrchu, nid yw cyflenwi nitrogen trwy WGLI yn achosi allyriadau carbon deuocsid, ac yn wahanol i wrtaith gwyrdd traddodiadol a dyfir mewn cylchdro, gellir tyfu GGLI ar dir ymylol e.e. llethrau serth neu ardaloedd sydd mewn perygl o lifogydd, gan wneud defnydd effeithlon o adnoddau ffermydd. Mae GGLI yn darparu deunydd organig felly mae'n llesol i iechyd y pridd. Gellir ei ychwanegu ar unrhyw adeg (yn ffres, yn sych neu ar ffurf pelenni) i gyd-fynd ag anghenion y cnwd o ran maethynnau, ac mae felly yn cynyddu effeithlonrwydd ac yn lleihau llygredd nitrogen. Mae Ffig. 2 yn dangos sut y gellid tyfu GGLI mewn ardaloedd biowasanaeth i ddarparu dail llawn maethynnau i wrteithio tir cnydau.



*Ffig 2. Ardal biowasanaeth sy'n cynhyrchu GGLI wedi'i integreiddio i dir cnydau er mwyn cael y gwerth ecolegol ac amaethyddol mwyaf posibl.*

## A allai tyfu a chwalu deunydd y GGLI gynnig ffordd ddeniadol o ymdrin â'r broblem nitrogen?

Gellir gadael y tir lle tyfir GGLI heb ei drin o gwbl i raddau helaeth, a thrwy hynny ddarparu cynefin parhaol, yn wahanol i wrteithiau gwyrdd mewn cylchdro. Gall storffeydd carbon hefyd gronni yn y pridd heb ei drin a'r gwreiddiau i liniaru newid hinsawdd. Gellir lleoli'r ardaloedd biowasanaeth i ddarparu buddion eraill i gnydau, er enghraifft i leihau erydiad gan wynt a dŵr, ac i gynyddu pryfed buddiol sy'n peillio cnydau ac yn cadw plâu dan reolaeth. Byddai angen dylunio tirwedd yn fedrus i wneud y mwyaf o wasanaethau ecolegol, ac ni fyddai pob tir yn addas ar gyfer ardaloedd biowasanaeth. Dylai tir sydd eisoes yn gyfoethog yn ecolegol ac yn cael ei reoli'n dda gael ei gadw fel y mae.

## Pa blanhigion sy'n gwneud GGLI da?

Gellir gwneud GGLI o ddail llawer o wahanol blanhigion - y rhai sy'n trosi nitrogen, ond hefyd y rhai sy'n dda iawn am amsugno maethynnau. Rhai o'r rhain yw'r un rhywogaeth a ddefnyddiwyd ers amser maith fel gwrteithiau gwyrdd cylchdro, fel meillion, ffachys, pys-y-ceirw, a gwahanol weiriau. Yn draddodiadol, mae tyfwyr llysiau wedi defnyddio rhai eraill fel comffri a danadl poethion i wneud porthiant hylifol.

Gellir defnyddio coed a llwyni fel gwern, helyg, banadl ac eithin hefyd. Mewn gwirionedd, mae unrhyw blanhigion lluosflwydd sydd naill ai'n trosi nitrogen a/neu sy'n tyfu'n gyflym yn WGLI posibl - dim ond ychydig ohonyn nhw rydyn ni wedi rhoi cynnig arnyn nhw hyd yn hyn. Gellir eu torri a'u chwalu'n ffres, neu eu sychu neu eu gwneud yn belenni a'u storio i'w defnyddio yn nes ymlaen.

Mae gan wahanol fathau o blanhigion rinweddau gwahanol pan gânt eu defnyddio fel GGLI. Er enghraifft, mae rhai'n pydru'n gyflym gan roi chwistrelliad cyflym o faethynnau i gnydau, ac mae rhai'n araf i bydru, gan ryddhau maethynnau dros gyfnod hirach. Mae'r gymhareb carbon i nitrogen mewn meinwe planhigion yn ffactor allweddol - cymhareb uchel ac mae'r nitrogen yn cymryd amser hir i gyrraedd y cnwd, cymhareb isel ac mae nitrogen fel arfer yn cael ei ryddhau'n gyflym. Mae gan wahanol fathau o WGLI hefyd gyfansymiau amrywiol o faethynnau hanfodol eraill fel ffosfforws, potasiwm neu fagneswm, felly gellir eu hychwanegu'n briodol ar gyfer anghenion y cnwd.

## Datblygu dull y GGLI

Hyd y gwyddom, nid yw defnyddio GGLI a dyfir mewn meysydd biowasanaeth yn cael ei ddefnyddio fel hyn eto mewn garddwriaeth neu amaethyddiaeth dymherus. Ond mae technegau tebyg yn dod yn fwyfwy poblogaidd. Er enghraifft, mae'r arfer o 'gnydu a gollwng' yn boblogaidd ymhlith garddwyr, lle mae tocion yn cael eu gollwng o'r man lle cânt eu torri ar wyneb y pridd. Mae rhai ffermwyr yn torri caeau o wrteithiau gwyrdd ac yn eu hychwanegu at ardaloedd eraill o dir cnydau fel 'tomwellt trosglwyddo', gwrtaith gwyrdd 'symudol', neu dail 'torri a chario'. Mae tomwellt trosglwyddo a ddefnyddir mewn amaethyddiaeth dymherus fel arfer yn wrtaith gwyrdd traddodiadol nad yw'n goediog, ond mewn amaethyddiaeth drofannol mae tyddynwyr yn ychwanegu gwrtaith gwyrdd coed a llwyni sy'n trosi nitrogen i wrteithio'r pridd. Yn y DU, mae defnyddio sglodion pren ffres neu wedi'u compostio neu bren wedi'i dorri'n fân fel cyflyrydd pridd yn dod yn fwyfwy poblogaidd. Mae sglodion coed o ganghennau yn cael eu gwneud o ganghennau tenau (< 7 cm) ac yn cael eu hychwanegu at bridd i ddarparu maethynnau a gwella gweithrediad y pridd.<sup>4</sup>



Chwalu pren wedi'i dorri'n fân yn Tolhurst Organic



## Cefndir prosiect y GGLI



*Lleiniau ymchwil GGLI ym Mhrifysgol Bangor*

Archwiliwyd y defnydd o WGLI am y tro cyntaf ym Mhrifysgol Bangor, pan ymchwiliwyd i gnydau gwrteithio gyda dail o blanhigion gan gynnwys coed gwern a llwyni eithin. Fe wnaeth treialon mewn potiau ac mewn caeau gymharu defnyddio GGLI â gwrtaith gwyrdd meillion coch traddodiadol ac â gwrtaith amoniwm nitrad. Canfuwyd bod gan y GGLI y potensial i ffrwythloni cnydau yn llwyddiannus gyda risg is o lygredd nitrad ac allyriadau ocsid nitraidd is nag amoniwm nitrad neu feillion a ddefnyddid yn y ffordd draddodiadol.<sup>5</sup> Roedd canlyniadau'r ymchwil ym Mangor yn ddigon calonogol i awgrymu y byddai'n werth mynd ymlaen i ddatblygu dulliau o ddefnyddio GGLI. Fe wnaethom gynllunio'r prosiect GGLI dilynol i archwilio ystod eang o ffactorau o ran defnyddio GGLI, megis ystyried y materion ymarferol a'r logisteg i ffermwyr.



## Treialon gyda GGLI

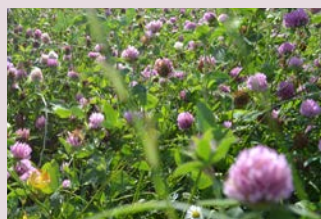
Tilly yn cofnodi twf tatws yn Ash and Elm Horticulture

Cynhaliwyd treialon y GGLI yn Nyffryn Dyfi yng Nghanolbarth Cymru, rhwng Chwefror 2023 a Chwefror 2024. Nod y treialon oedd asesu effeithiau defnyddio GGLI mewn amrywiaeth o sefyllfaoedd mewn bywyd go iawn. Ceisiwyd recriwtio tyfwyr organig a thyfwyr confensiynol, ond prin yw'r tyfwyr â'r neu arddwriaethol ar raddfa fawr yng Nghanolbarth Cymru a chynhyrchwyr organig bach yn unig a gytunodd i gymryd rhan yn y treialon. Er i ni gasglu data am gynnyrch cynydu a nodweddion pridd, roedd y treialon yn ymwneud lawn cymaint â chael gwybodaeth am brofiadau'r tyfwyr.

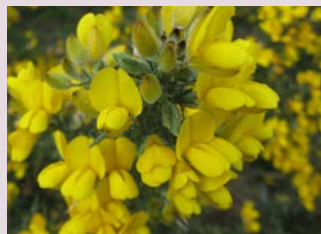
Dangosir y planhigion y gwnaethom eu defnyddio fel GGLI yn Ffig. 3. Dewiswyd rhywogaethau sy'n doreithiog neu'n hawdd eu tyfu yng Nghymru ac sy'n darparu cynefin da i fywyd gwyllt. Mae rhai yn blanhigion sy'n trosi nitrogen, ac mae eraill yn dda am chwilio am a chasglu maethynnau a'u cadw yn y system. Cawsant eu chwalu yn sych, neu'n ffres neu fel pelenni. Casglwyd dail gwern, helyg a meillion ddiwedd yr haf a'u sychu, a gwahanwyd y dail oddi wrth y canghennau. Cadwyd y dail, a'r dail yn unig,

i'w defnyddio yn y gwanwyn oherwydd bod dail yn cynnwys y swm mwyaf o nitrogen gyda chymhareb carbon:nitrogen briodol. Cafodd peth o'r gwern a'r meillion sych hefyd eu malu a'u troi yn belenni gan y Beacon Project ym Mhrifysgol Aberystwyth. Cynaeafwyd glaswellt ac eithin a'u chwalu yn ffres, a chyflwynwyd comffri fel pelenni parod. Dadansoddwyd samplau o'r GGLI i gyd am nitrogen, carbon, ffosfforws, potasiwm a magnesiwm, a sylffwr.

**Meillion Coch** (*Trifolium pratense*): Gorchudd daear deiliog sy'n trosi nitrogen



**Eithin** (*Ulex europaeus*): Llwyn pigog sy'n trosi nitrogen, sy'n frodorol i'r DU, sy'n gallu goddef amodau gwyntog a sych



**Gwern** (*Alnus glutinosa*): Coeden sy'n trosi nitrogen, sy'n gynhenid i'r DU, sy'n ffynnu mewn tir gwlyb



**Glaswellt** (amrywiol): Mae gweiriau'n gwneud gorchudd tir da sy'n diogelu pridd, ac yn cymryd ac yn cadw maethynnau



**Comffri** (*Symphytum officinale/Sx uplandicum*): Planhigyn lluosflwydd llysieuol gyda gwreiddiau dwfn i gymryd maethynnau o ddyfnder y pridd



**Helyg** (rhywogaethau *Salix*): Coed sy'n tyfu'n gyflym ac sy'n gallu goddef tir gwlyb a phridd gwael



Ffig. 3: GGLI a ddefnyddiwyd yn y treialon

## Ein dulliau treialu

Dewiswyd y GGLl a fyddai yn ein barn ni yn ffrwythloni pob cnwd orau (Tabl 1). Cawsant eu chwalu ar gyfraddau i gyflenwi digon o nitrogen i'r cnwd fel y cynghorir yn y Canllaw Rheoli Maethynnau (RB209) a ddefnyddir yn eang<sup>6</sup>, gan ystyried cynnwys nitrogen gwreiddiol y pridd a chyflymder tebygol rhyddhau nitrogen o'r GGLl. Ein nod oedd paru'r cyflenwad â gofynion y cnwd trwy ddefnyddio cyfuniadau o Wrtaith Gwyrdd Lluosflwydd sy'n rhyddhau'n araf (a elwir yn GGL1 yn y tabl) fel gwern, a Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd sy'n rhyddhau'n gyflym (GGL2) fel comffri a gafodd ei ychwanegu i roi chwistrelliad o faethynnau pan oedd angen.

**Fe wnaeth pum tyfwr garddwriaethol dreialu GGLI ar un neu fwy o'u cnydau arferol, gan gynnwys tatws, corbwmpenni, cêl, betys a letys**

Fe wnaethom gymharu hyn ag arbrawf cymharu lle nad oedd unrhyw beth yn cael ei ychwanegu at y pridd a hefyd gyda dull arferol y tyfwyr o wrteithio'r cnwd ee compost



neu dail yn y cyfansymiau y maent yn eu chwalu fel arfer. Cafodd y compostau a'r tail a ychwanegwyd eu pwyso a chymerwyd samplau ac fe'u dadansoddiwyd i gyfrifo faint o nitrogen a ychwanegwyd. Os oedd lle yn caniatáu, fe wnaethom gynnwys dwy neu dair llain o bob triniaeth (dyblygiadau) i wneud y treialon yn fwy cadarn yn wyddonol. Fe wnaethon ni brofi'r pridd am gynnwys maethol cyn ac ar ôl y treialon a mesur y cnwd, a chadwodd y tyfwyr olwg arnynt i weld a oedd unrhyw effeithiau eraill ar y cnydau.

Tabl 1. GGLl a ddefnyddiwyd yn y treialon. Gweler yr adroddiad llawn am fanylion cynlluniau'r treial.

Trial	GGL 1	GGL 2	Cnwd/cnydau	Ychwanegiad arferol at y pridd	Nifer y lleiniau a ddyblygwyd
1. Einion's Garden	Gwern	Meillion	Tatws cynnar	Tail ceffyl	2
2. Ash and Elm	Gwern	Meillion	Tatws prif gnwd	Tail ceffyl	3
		Glaswellt			
3. Dan yr Onnen	Gwern	Comffri	Betys/cêl/ ysgallddail (chard)	Compost mewn bagiau	2
	Helyg	Comffri			
	Gwern				
	Helyg				
4. Canolfan y Dechnoleg Amgen	Gwern	Meillion	Letys/cêl/daikon/kohlrabi	Eu compost eu hunain	1
5. Enfys Veg	Eithin	Comffri	Courgettes	Compost gwastraff gwyrdd	1

## Canlyniadau

Ruth yn cofnodi cynnyrch courgettes yn Enfys Veg

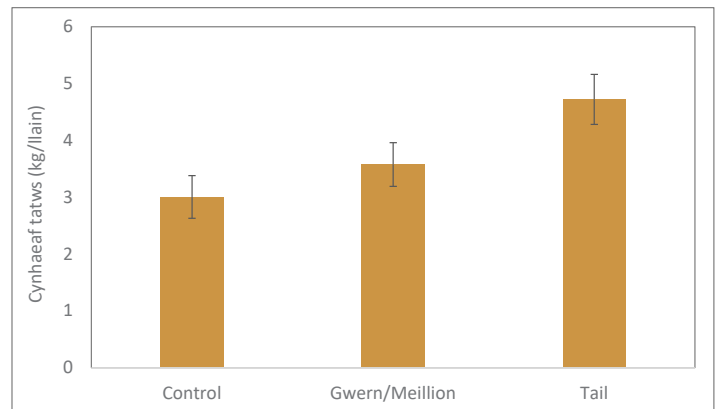
### Cynaeafu, prosesu a chymhwyso GGLI

Llwyddodd cyn-gynaeafu, sychu Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd a chreu pelenni ohono i gynhyrchu gwrtaith a oedd yn cywasgu'n gryno i'w storio ac y gellid ei chwalu ar bridd mewn meintiau manwl gywir. Ond roedd defnyddio Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd ffres, oedd yn cael ei gynaeafu o ardaloedd gerllaw'r ardaloedd cnydio, yn cymryd llai o amser ac ynni, ond ac eithrio Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd bythwyrdd, mae hyn yn golygu bod yr amseriad yn cael ei gyfyngu gan dyfiant tymhorol planhigion y Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd.

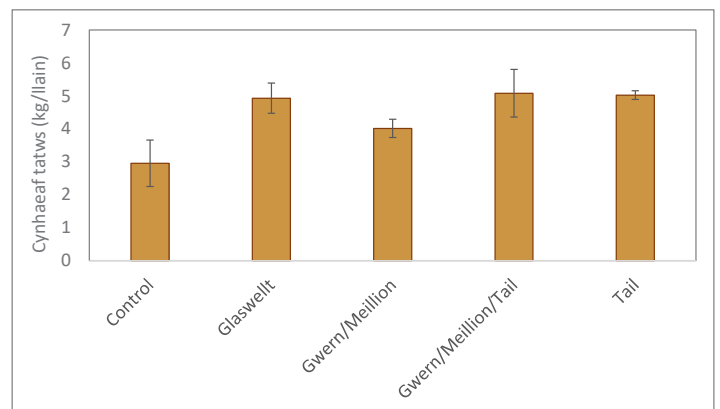
Roedd cynaeafu dail coed â llaw yn cymryd llawer o amser, yn ogystal â gwahanu'r dail oddi wrth y canghennau, er bod sychu'r dail yn gwneud y gwaith o dynnu'r defnydd coediog yn llawer cyflymach. Roedd llawer o ynni yn cael ei ddefnyddio i gynhyrchu pelenni ac mae angen ymchwil pellach i asesu a ellid lleihau hyn fel y trafodwyd ar dudalen 20.

Roedd gan y GGLI gynnwys nitrogen yn amrywio o 2.3 i 3.6% o ddeunydd sych, a oedd yn debyg i gynnwys y gwrtaith a'r compost. Roedd gan rywogaethau gwahanol o Wrtaith Gwyrdd Lluosflwydd rinweddau gwahanol, gan gynnwys y gymhareb carbon:nitrogen, a chyfansymiau amrywiol o facrofaethynnau eraill y gellir eu defnyddio'n dactegol ar gyfer cnydau priodol.

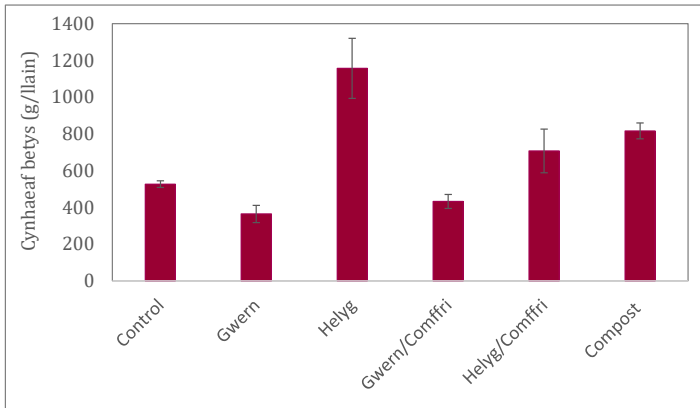
### Effeithiolrwydd GGLI ar gynnyrch cnydau



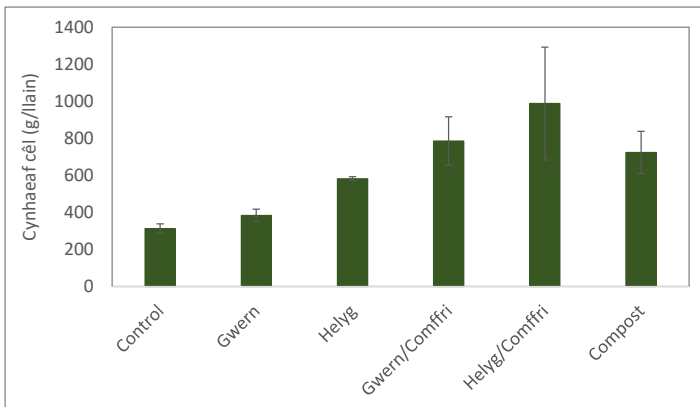
Treial 1 Cynnyrch y cnwd o ran tatws cynnar



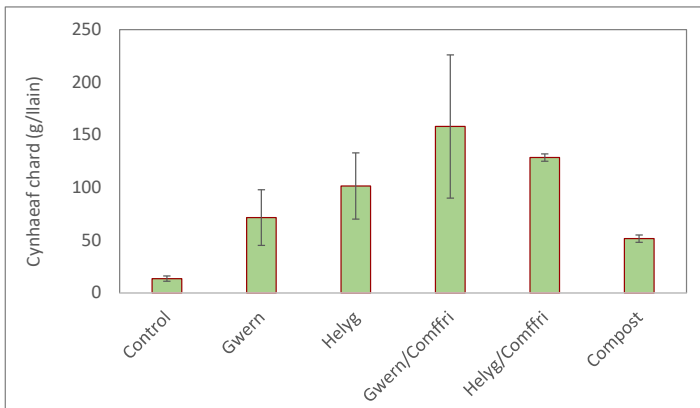
Treial 2 Cynnyrch y cnwd o ran tatws prif gwnd



Treial 3 Cynnyrch y cnwd o ran betys



Treial 3 Cynnyrch y cnwd o ran cêl



Treial 3 Cynnyrch y cnwd o ran chard



Graffiau o gynnyrch cnwd yn nhreial 1: tatws cynnar, treial 2: tatws prif gnwd, treial 3: betys, cêl, a chard.

Mewn treialon mae bariau cyfeiliornad 1 a 3 yn cynrychioli'r amrediad rhwng y ddau gynhaeaf dyblyg. Yn nhreial 2 mae bariau cyfeiliornad yn gyfeiliornadau safonol o'r tri chynhaeaf dyblyg. Mae cynnyrch o dreialon 4 a 5 nad oedd ganddynt ddyblygiadau wedi'u cynnwys yn y prif adroddiad.



Ar draws y treialon roedd tueddiad cyffredinol o gnydau wedi'u gwrteithio â Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd yn cael cnwd gwell na'r cnydau control oedd heb eu gwrteithio, a chadarnhaodd y canlyniadau fod Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd yn cael effeithiau gwahanol iawn yn dibynnu ar y rhywogaeth a ddefnyddir. Dim ond mewn un prawf y defnyddiwyd dail helyg, ond roeddent yn rhyfeddol o effeithiol wrth gynyddu cynnyrch betys a gynaeafwyd dri mis yn unig ar ôl cael eu plannu fel plygiau i'r pridd gyda helyg wedi eu hychwanegu. Nid oedd yn ymddangos bod gwern yn effeithiol yn y tymor byr, ond mae canlyniadau'n dangos y gallai fod wedi cynyddu cynnyrch yr ysgallddail (chard) a gynaeafwyd 10 mis ar ôl ychwanegu gwern. Mae hyn yn awgrymu ei bod yn well defnyddio gwern i roi ffrwythlondeb dros gyfnod hir iawn.

Defnyddiwyd eithin mewn un treial yn unig, ac fel mewn treialon maes blaenorol nid oedd yn hybu cynnyrch ac mae'n bosibl ei fod wedi arwain at arafu tyfiant. Gallai hyn fod oherwydd cyfansoddyd cemegol dail yr eithin sy'n atal tyfiant planhigion eraill, effaith a elwir yn alelopathi. Roedd meillion, comffri, a glaswellt, yn ôl y disgwyl, i gyd yn effeithiol i hybu tyfiant y cnydau. Mae angen trin yr holl ganlyniadau hyn yn ofalus, fodd bynnag, gan fod y treialon yn gyfyngedig o ran nifer y dyblygiadau ac er bod tueddiadau clir, nid oedd y canlyniadau bob amser yn ystadegol arwyddocaol.

Er bod y GGLI wedi cynyddu cynnyrch y cnwd dros y 'control', roedd gan gnydau wedi'u ffrwythloni â Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd yn bennaf gynyrrch is na chnydau wedi'u gwrteithio â thail neu gompost. Mae'n anodd dehongli'r canlyniadau hyn gan fod swm y nitrogen a ychwanegwyd yn ychwanegiadau'r tyfwr ei hun a bob amser yn uwch na'r hyn a ychwanegwyd yn y GGLI. Roedd cyfradd y nitrogen a chwalwyd yn

**Roedd tyfwyr yn awyddus i roi cynnig ar wrtaith organig y gallent ei gynhyrchu eu hunain. "Unwaith y byddwn wedi sefydlu lleiniau gwern, helyg a chomffri ar ein safle, bydd gennym fynediad at y ffrwythlondeb hwn pryd bynnag y bydd ei angen arnom, yn rhad ac am ddim am flynyddoedd lawer"**

**Lucy, tyfwr yn Dan yr Onnen**

amrywio o 328 i 812 kg N/ha yn ychwanegiadau arferol y tyfwyr, tra roedd N Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd wedi'i wasgaru yn ôl 200 i 300 kg N/ha. Ychwanegwyd y symiau gwahanol hyn o nitrogen oherwydd ein bod wedi cyflenwi cyfanswm y nitrogen o fewn GGLI yr oeddem yn amcangyfrif y dylai fod ei angen ar y cnydau, ond fe wnaethom adael i'r tyfwyr ychwanegu eu triniaethau pridd arferol heb unrhyw ddylanwad gennym ni, gan gyfrifo faint o nitrogen a ychwanegwyd wedyn. Er bod hyn wedi ei gwneud yn anos gwneud cymariaethau uniongyrchol, mae wedi darparu gwybodaeth ddefnyddiol am arfer cyffredin cynhyrchwyr ar raddfa fach, ac yn codi cwestiynau ynghylch a ellid lleihau cyfansymiau'r hyn y maent yn ei roi ar y pridd fel arfer.

Mae dylanwad amodau amgylcheddol ar gyflymder dadelfennu GGLI yn ffactor pwysig i'w ystyried yn y dyfodol. Cafwyd tywydd sych iawn ar ddechrau haf 2023 a allai fod wedi lleihau effeithiolrwydd GGLI mewn rhai treialon. Gellid goresgyn hyn drwy ddyfrhau neu drwy ddefnyddio Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd ffres yn lle ei sychu, pan fyddai hynny'n briodol.



*Taenu gwern ar gyfer y treialon yng Nghanolfan y Dechnoleg Amgen*

## Effaith GGLI ar bridd

Roedd y gwahaniaethau rhwng cynnwys macrofaethynnau'r gwahanol WGLI a'r ychwanegiadau organig eraill i'w gweld yn y pridd ar ddiwedd y treialon. Er enghraifft, mewn un treial dangosodd y lleiniau a gafodd ychwanegiadau â chynnwys uchel o botasiwm grynodiadau uwch o botasiwm yn y pridd ar adeg y cynaeafu. Mewn treial arall, roedd yn ymddangos bod cynnyrch cnwd tatws wedi'i gyfyngu gan gynnwys potasiwm isel ym mhrridd rhai o'r lleiniau. Mae hyn yn awgrymu y gellid defnyddio Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd yn fwy strategol o ran cynnwys macrofaethynnau i gynyddu cynnyrch cynydu. Mae nifer o nodweddion pridd hefyd yn effeithio ar ffawna'r pridd, a gallai gwybodaeth am iechyd y pridd a rhyngweithiadau rhwng microbau a phlanhigion ei gwneud yn bosibl i ddefnyddio'r GGLI mwyaf priodol yn y dyfodol ar gyfer gwella cylchred y maethynnau.



**Mae tyfwyr yn awyddus i arbrofi ymhellach ynghylch y manteision i iechyd y pridd. "Hoffwn roi cynnig ar hyn dros gyfnod hirach, yn ffres, trwy eu rhoi trwy beiriant rhwygo bach fel haen denau o domwellt ar yr arwyneb. Yn yr haf, rwy'n gweld llawer o weithgarwch gan bryfed genwair. Rwy'n dod o hyd i lawer o ddail yn cael eu llusgo i'r ddaear gan bryfed genwair a hoffwn weld a fydden nhw'n gwneud hynny gyda gwern neu helyg."**

**Ann Owen, Einion's Garden**

Canfu'r treialwyr fod y GGLI wedi'u sychu a'r pelenni yn hawdd iawn i'w defnyddio, ac fe wnaethant ddweud y byddent yn haws i'w storio a'u cludo na chompostau a thail. Dywedodd tri o'r pum treialwr y byddent o bosibl yn prynu GGLI pe byddent ar gael yn fasnachol yn y dyfodol, ond roedd eraill am gadw system dolen gaeedig o gyflenwi maethynnau. Dywedodd tyfwyr nad oedd yn ymddangos bod y GGLI sych neu'r pelenni o fudd i strwythur y pridd yn y ffordd yr oedd compost neu dail yn gallu bod, a bod GGLI a oedd wedi'u sychu ond heb eu troi yn belenni mewn perygl o gael eu chwythu ymaith ar ôl eu chwalu ac felly bod angen eu palu i mewn i'r pridd yn hytrach na'u chwalu fel tomwellt.



*Treial Dan yr Onnen ar ôl ychwanegu triniaethau*



*Treial Dan yr Onnen*

## Treialon eraill

Mewn treial llai, arbrofodd dau gyfranogwr gydag ychwanegu GGLl sych at gompost potio. Canfu un fod ychwanegu meillion sych at gompost potio wrth dyfu eginblanhigion cêl mewn modiwlau yn cynyddu twf yr eginblanhigion yn sylweddol yn hytrach na defnyddio compost potio yn unig. Gallai hon fod yn strategaeth ddefnyddiol ar gyfer gwella compost potio ar gyfer tyfwyr cartref a masnachol.



*Pecyn treial*

Ochr yn ochr â threialon y prosiect GGLl, bu Maria Cooper, myfyrwraig gradd meist, yn ymchwilio i WGLl ar gyfer ei thraethawd hir ar Fwyd Cynaliadwy ac Adnoddau Naturiol, yng Nghanolfan y Dechnoleg Amgen. Arbrofodd Maria gyda gwrteithio planhigion cêl gyda dail gwern, eithin a banadl, a chanfu fod gwern a banadl yn gwrteithio'r cêl yn llwyddiannus gyda chynnyrch y cnwd cystal â'r hyn a geir gan wrtaith gweithgynhyrchu. Datblygodd y cêl wreiddiau trwchus dwfn pan gawsent eu gwrteithio â'r GGLl ond ni ddigwyddodd hyn pan gawsent eu bwydo â gwrtait. Gallai hyn fod yn nodwedd fuddiol iawn pe baem yn gallu defnyddio GGLl priodol i ddylanwadu ar dyfiant gwreiddiau i'w gwneud yn fwy abl i wrthsefyll sychder neu i'w gwneud yn fwy galluog i allu chwilio am faethynnau pan fyddai eu hangen. Darllenwch fwy am brosiect Maria yn ein hadroddiad llawn sydd ar gael ar-lein.



*Arbrawf potiau Maria Cooper ar gyfer traethawd ei gradd meist, am y GGLl*



## Adborth gan randdeiliaid



Aethom â GGLI ar y ffordd, gan gynnwys arbrofi gyda dulliau o falu deiliant, a chasglu barn ffermwyr yn sioe amaethyddol Talybont.

Drwy gydol y prosiect buom yn trafod cyfleoedd a goblygiadau posibl gyda ffermwyr, coedwigwyr, ecolegwyr, ac eraill sydd â diddordeb yn y dirwedd wledig. Roedd ffermwyr a thyfwyr yn awyddus i leihau gwariant ar wrtaith, ond mynegwyd amheuan ganddynt ynghylch cost-ffeithiolrwydd tyfu, cynaeafu a defnyddio eu GGLI eu hunain. Gwelodd llawer gyfleoedd o ran cymysgu gwastraff planhigion o ffynonellau eraill megis tocion gwrychoedd ar ymyl y ffyrdd, gwastraff coedwigaeth a chlirio rhedyn neu rywogaethau ymledol. Dywedodd un tyfwr organig sy'n defnyddio gwndwn cylchdro ar hyn o bryd i feithrin ffrwythlondeb ei bod yn rhan angenrheidiol o'r system i orffwys y pridd o bryd i'w gilydd, ond dywedodd llawer o dyfwyr ar raddfa fach nad oes ganddynt ddigon o dir i dynnu tir allan o gnydau yn achlysurol.

Mewn ardaloedd biwasanaeth llawn bywyd gwyllt, mae angen cynaeafu GGLI mewn ffordd sy'n tarfu cyn lleied â phosibl ar fywyd gwyllt a chadw at y rheoliadau, er enghraifft wrth dorri gwrychoedd o ran adar sy'n nythu. Mae angen ymchwil i fodolau cynhyrchu GGLI i alluogi hyn. Mynegodd rhai bryderon ynghylch yr effaith weledol bosibl ar y dirwedd pe bai cynhyrchu GGLI yn dod yn fwy cyffredin, er enghraifft pe bai coed yn cael eu tyfu mewn llinellau er mwyn gallu eu cynaeafu. Mynegwyd ofn hefyd y gallai busnesau mawr ymgymryd â chynhyrchu GGLI ac na fyddent efallai'n eu tyfu mewn ffordd ecolegol sensitif, ond yn hytrach yn creu ungnwd ar gyfer cynhyrchu diwydiannol. Dywedodd ffermwyr hefyd

fod cytundebau tenantiaeth yn aml yn gwahardd plannu coed.

*"Rwy'n meddwl bod y pelenni yn syniad gwych, o ran hwylustod. Llauer gwell na phelenni cyw iâr ... Byddai eu cynhyrchu ar y fferm yn anodd, ond gallai'r rhain gael eu cynhyrchu ar raddfa fawr mewn coetir pwrpasol a'u gwerthu fel hwb i wrtaith." Emma Maxwell, Ash and Elm Horticulture*



Tilly yn torri gwern gyda pheiriant torri malurion yn Sioe Amaethyddol Talybont

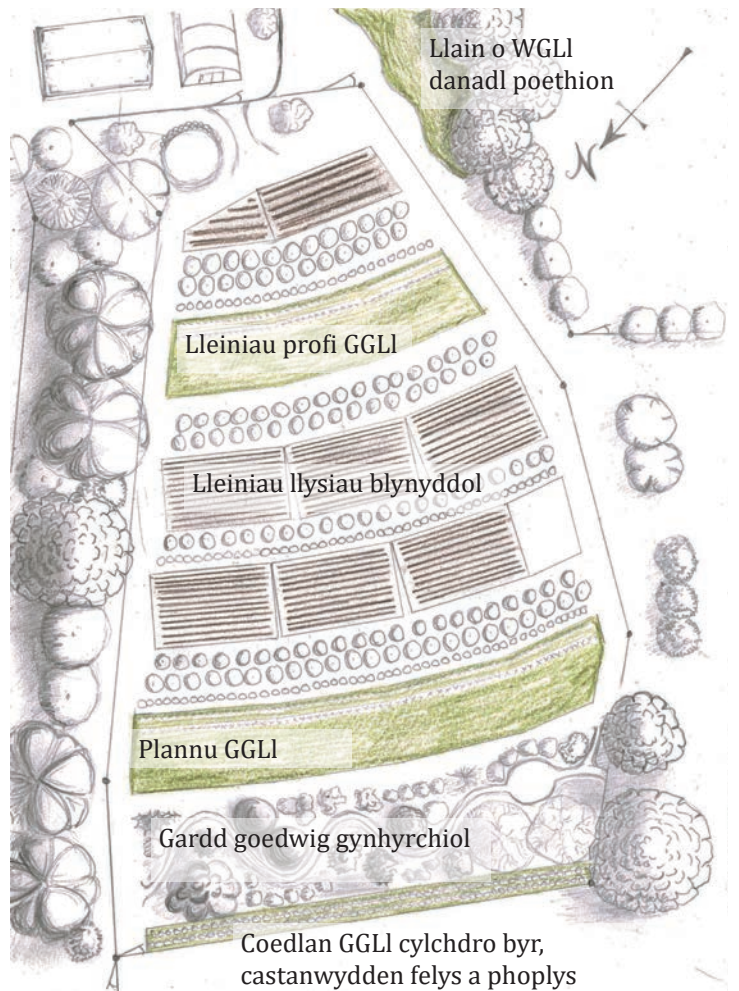
## Plannu ardaloedd biowasanaeth



Rashid Benoy a myfyrwyr yn plannu'r ardal biowasanaeth yng Ngholeg y Mynydd Du

Cam olaf y prosiect oedd plannu pum maes biowasanaeth ar gyfer arbrofi a darparu GGLl yn y dyfodol. Mae'r rhain yn amrywio o lain syml o gomffri i ddyluniad cymhleth o dros 12 o rywogaethau gwahanol i ddarparu GGLl i lain llysiau 2.5 erw yng Ngholeg y Mynydd Du ym Mannau Brycheiniog yn Ne Cymru. Ymhlith y rhywogaethau mae helyg, poplys, gwernen Eidalaid, meillion, artisiog Jerwsalem, bysedd y blaidd a miscanthus. Mae'r tiwtor garddwriaeth Rashid Benoy yn bwriadu arbrofi gyda gwahanol ffyrdd o gynaeafu ac ychwanegu'r GGLl a bydd yn mesur yr effeithiau ar gnydau a nodweddion pridd, gan gynnwys gwneud dadansoddiadau genetig o ffawna'r pridd.

Mae'r cynllun (ar y dde) ar gyfer Coleg y Mynydd Du yn dangos ardaloedd biowasanaeth mewn arlliwriad melyn/gwyrdd a gwelyau llysiau blynyddol mewn arlliwriad brown gyda rhesi o goed a llwyni rhyngddynt. Bydd trac 3 metr o led ar ochr ogledd orllewinol y lleiniau biowasanaeth yn darparu lle ar gyfer compostio a/neu sychu deunydd GGLl wedi ei dorri.



# Modelau posibl o systemau GGLI

Byddai dyluniad systemau cynyddio wedi'u gwrteithio â GGLI yn amrywio yn dibynnu ar y dirwedd ei hun ac a oedd y Gwrtaith Gwyrdd Lluosflwydd yn cael ei dorri a'u chwalu'n uniongyrchol neu ei gynaeafu a'r brosesu i'w ddefnyddio yn y dyfodol. Mewn tirweddau amrywiol iawn mae lle i leoli ardaloedd biowasanaeth ar dir sy'n llai addas ar gyfer cynyddau, a dylunio systemau ar gyfer cadw maethynnau ar raddfa tirwedd. Er enghraifft, gallai ardaloedd biowasanaeth wrth ymyl cyrsiau dŵr amsugno maethynnau wedi eu trwytholchi y gellid eu dychwelyd i dir cynyddau o fewn y GGLI. Mewn tirweddau mwy unffurf gellid adfer neu ledu gwrychoedd yn ardaloedd biowasanaeth, gan gynyddu amddiffyniad rhag erydiad pridd, yn enwedig os cai hyn ei gefnogi gan bolisiau a chymorthdaliadau priodol. Pe bai GGLI yn cael eu prosesu'n gynnyrch i'w gwerthu, gellid tyfu GGLI gryn bellter o'r man lle byddent yn cael eu chwalu. Felly, efallai bod lle i dyfu GGLI yn eang mewn ardaloedd o dir amaethyddol gradd is, yn enwedig mewn ardaloedd o lawiad uwch sy'n naturiol yn llai addas ar gyfer cynhyrchu ar dir â'r defnydd garddwriaethol.

Er mwyn chwalu GGLI yn uniongyrchol, gallai defnyddio systemau aliau gyda sribedi o ardal cynyddio ac ardal biowasanaeth bob yn ail alluogi cynaeafu a chwalu â llaw neu drwy ddefnyddio peiriannau torri a chreu tomwellt. Gallai'r rhain fod yn orchuddion tir deiliog, yn blanhigion llysieuol neu'n doriadau o dyfiant coed a llwyni. Mae amryw o strategaethau y gellid ymchwilio iddynt i wahanu dail coed llawn nitrogen oddi wrth y canghennau llawn carbon. Er enghraifft, torri canghennau deiliog, eu gosod mewn rhesi wrth ymyl tir cynyddau nes eu bod yn sych ac yna defnyddio chwythwr dail i symud y deunydd deiliog ysgafnach oddi ar y canghennau i'w wasgaru dros y pridd. Fel arall, efallai y byddai'n fwyaf effeithlon cynaeafu'r planhigion deiliog nad ydynt yn goediog yn unig ar gyfer deunydd llawn nitrogen a thorri tyfiant coediog yn y gaeaf i'w droi yn sglodion coed o ganghennau bach. Fel hyn byddai coed sy'n trosi nitrogen yn dal i gyfrannu at gynhyrchu nitrogen y system gyfan, oherwydd bob tro y cânt eu prysgoedio mae ganddynt lai o alw am nitrogen. Felly mae nitrogen a drosir yn y gwreiddiau ar gael i blanhigion cyfagos.

Mae'n anodd rhagweld faint o dir y byddai ei angen ar gyfer cynhyrchu GGLI a byddai'n dibynnu ar lawer o ffactorau gan gynnwys yr hinsawdd, safle'r ardal biowasanaeth, y pridd a dulliau cynaeafu. Amcangyfrifir bod cyfraddau trosi nitrogen ar gyfer tail gwyrdd traddodiadol tua 100 i 250 kg N/ha y flwyddyn, sy'n swm tebyg i'r hyn a ddefnyddir

yn nodweddiadol ar gnydau. Fodd bynnag, mae cymeriant nitrogen wedi'i fesur mor uchel â 300 i 640 kg N/ha y flwyddyn o dorri clystyrau parhaol o alfalfa, meillion gwyn, meillion coch, a chymysgedd o feillion coch/rhygwellt yn rheolaidd yn Nenmarc.<sup>7</sup> Mewn egwyddor, byddai cynnwys coed a llwyni yn arwain at drosi mwy o nitrogen oherwydd bod mwy o egni golau'r haul yn cael ei ddal mewn system tri dimensiwn. Ond byddai rhywfaint o'r ynni yn mynd i gynhyrchu pren a gallai cynaeafu'r nitrogen fod yn llai effeithlon o blanhigion coediog.

Gallai symud deunydd planhigion o un ardal i'r llall fod yn berygl o ran lledaenu clefydau planhigion, ac mae clefydau rhywogaethau coed amrywiol ar gynydd yn y DU. Oherwydd hyn, fe wnaethom gomisiynu'r ymgynghorydd patholeg coed Alistair Yeomans o FloraSec i asesu a chynghori ynghylch lliniaru unrhyw risgiau y gallai systemau GGLI eu hachosi. Gellir gweld yr adroddiad yma. Gellir cyrchu'r adroddiad yma, yn Saesneg yn unig <https://tinyurl.com/PGM-risks>

**Roedd y prosiect hwn yn archwilio'r defnydd o WGLI mewn garddwriaeth ar raddfa fach. Ond a ellid cynyddu'r defnydd o WGLI i weddu i gynhyrchu â'r? A allai hyn wneud ffermydd yn fwy gwydn i wynebu hinsawdd ansefydlog, a lliniaru newid yn yr hinsawdd yr un pryd trwy atafaelu carbon a throsi nitrogen yn garbon-niwtral?**



*Plannu Helyg a Gwern yn Dan yr Onnen*

## Costau ynni cynhyrchu GGLI

*Meillion wedi'u malu*



Mae faint o ynni sydd ei angen i gynaeafu a defnyddio GGLI yn ffactor allweddol yn ei effaith amgylcheddol. Pe bai Gwrrtaith Gwyrdd Lluosflwydd yn cael ei gynhyrchu fel cynnyrch byddai'r broses fel arfer yn cynnwys cynaeafu, sychu, torri /malu a chreu pelenni. Mae'n debygol y byddai creu pelenni yn rhan o hyn fyddai'n gwneud defnydd dwys o ynni. Ar gyfer y pelenni yn ein treialon, roedd gan y peiriant morthwyllo (ar gyfer malu'r deunydd) a'r peiriant pelenni dyniant pŵer o 6.5 a 25 kW yn y drefn honno, gan arwain at gyfanswm cost ynni o 0.982 kWh i wneud 1 kg o belenni gwern a 0.976 kWh i wneud 1 kg o belenni meillion. O ystyried y cynnwys nitrogen mae hyn yn trosi i 34.09 kWh a 30.03 kWh i wneud 1 kg o N o fewn pelenni gwern a meillion yn y drefn

honno. Nid yw'r gost ynni hon yn cymharu'n dda â nitrogen a gynhyrchir yn ddiwydiannol. Ond mae malu a chreu pelenni yn amrywio'n fawr o ran y defnydd o ynni yn dibynnu ar ddeunydd, graddfa ac effeithlonrwydd ynni'r peiriannau a ddefnyddir. Mae llenyddiaeth am gynhyrchu deunydd pelenni ar gyfer biomas neu borthiant anifeiliaid yn dangos bod defnyddio llawer llai o ynni yn bosibl, ar gyfer malu (tua 0.005 i 0.04 kWh y kg) a chreu pelenni (tua 0.044 i 0.09 kWh y kg).<sup>8</sup> Yn yr un modd byddai camau eraill wrth gynhyrchu pelenni, megis peiriannau a ddefnyddir ar gyfer cynaeafu, yn amrywio o ran eu heffeithlonrwydd a'u costau ynni, ac mae angen ymchwilio i hyn.



## Sut gallai polisi ac economeg effeithio ar y potensial i ddefnyddio GGLI?

Fel gydag unrhyw system amaethyddol arall, mae dichonolrwydd a'r goblygiadau ariannol i ffermwyr yn cael eu dylanwadu gan reoliadau defnydd tir a'r cymorthdaliadau sydd ar gael. Mae polisi amaethyddol yn y DU yn newid ar hyn o bryd oherwydd bod cynlluniau cymhorthdal newydd yn cael eu llunio ym mhob gwlad ddatganoledig ar ôl Brexit. Gall ardaloedd biowasanaeth fod yn gymwys am gymorth economaidd gyda'r nod o annog plannu coed a chynyddu bioamrywiaeth, ond gan fod y cysyniad o gynhyrchu GGLI yn un newydd, nid yw gwybod beth sy'n gymwys yn eglur eto.

Ledled y DU mae rheoliadau i atal llygredd nitrogen, yn enwedig mewn ardaloedd sensitif o'r enw 'Parthau Perygl Nitradau' (NVZs) sy'n cwmpasu ardaloedd helaeth gan gynnwys Cymru gyfan. Mae

deddfwriaeth am y Parthau Perygl Nitradau yn cael ei gosod gan bob gwlad ddatganoledig, ond yn gyffredinol mae'n cyfyngu ar y defnydd o nitrogen, boed mewn gwrrtaith mwynol neu o ffynonellau organig, i lai na 250 kg yr hectar o fewn unrhyw gyfnod o 12 mis. Mae'r canllawiau i ffermwyr ar ddefnyddio nitrogen organig sy'n rhyddhau'n arafach mewn deunyddiau llai confensiynol yn gyfyngedig, ac nid yw'n glir a yw'r rheolau NVZ yn berthnasol i WGLI.

Efallai y byddai'n fuddiol i ganllawiau fod yn fwy hyblyg wrth ystyried cyfraddau rhyddhau maethynnau araf iawn o ddeunyddiau llai confensiynol.




**"Mae angen i ffermwyr fynd ymhellach na'r 'arferion gorau' presennol, i gael rheolaeth effeithiol ar faethynnau sy'n bodloni anghenion a heriau cymdeithas. Mae'n annhebygol y bydd newid sylweddol o'r fath yn cael ei gyflawni heb gefnogaeth sylweddol gan bolisi."**  
**Grŵp Arbenigol Rheoli Maethynnau<sup>1</sup>**

## Y camau nesaf ar gyfer GGLI

Mae angen trin y gwaith o gynyddu cynaliadwyedd cynhyrchu bwyd fel mater brys. Mae'r defnydd o nitrogen wedi bod yn fater a esgeuluswyd gyda chanlyniadau pellgyrhaeddol i'r amgylchedd, diogelwch bwyd a bywoliaethau. Drwy gydol prosiect y GGLI buom yn gweithio gyda llawer o bobl a oedd yn awyddus i ddod o hyd i atebion. Credwn fod y treialon wedi dangos y gallai GGLI fod â photensial gwirioneddol i gynyddu cynaliadwyedd cynhyrchu cnydau. Ond nid ydym am greu chwiw, heb dystiolaeth wyddonol gadarn i ddangos ei manteision. Mae llawer i'w ystyried, ei archwilio a'i ymchwilio o hyd.

Mae defnyddio GGLI i wrteithio cnydau yn golygu newid mawr yn y ffordd o feddwl, ac mae angen rhoi systemau gwahanol iawn ar waith. A allai techneg sydd ar hyn o bryd yn ymddangos fel un arbenigol ac yn anymarferol ddod yn arfer cyffredin ac yn

synnwyr cyffredin yn y dyfodol? Mae angen ymchwil ffurfiol, wyddonol, a chynlluniau arloesi logistaidd ymarferol, y mae rhai ohonynt wedi'u hamlygu yn y testun uchod gyda'r arwydd  a'u rhestru isod.

Yn dilyn ymlaen o'r prosiect hwn, mae Innovative Farmers, sefydliad ymchwil cydweithredol a arweinir gan ffermwyr, yn cynllunio Labordy Maes i arbrofi gyda GGLI. Bydd y cyfranogwyr yn treialu taenu dail gwern a thoriadau gwair ar gnydau brasica a monitro'r cnydau ac iechyd y pridd. Gweler Innovative Farmers ([www.innovativefarmers.org](http://www.innovativefarmers.org)) i ganfod mwy.



Dail helyg

# Yn galw ar dyfwyr, ffermwyr, ymchwilwyr, amgylcheddwyr a llunwyr polisi...

Lleiniau ymchwil GGLI ym Mhrifysgol Bangor

Ydych chi'n meddwl y gallai GGLI gyfrannu at gynhyrchu bwyd cynaliadwy? Os ydych chi'n ymwneud â rheoli tir neu gynhyrchu bwyd, a allech chi ymgorffori ystyried GGLI yn eich gwaith? A allai fod yn gymwys am gyllid neu ysgoloriaethau i fyfyrwyr?

## Syniadau ar gyfer ymchwil

- Effaith GGLI ar iechyd pridd a chylchredau maethynnau, yn y tymor byr a thros nifer o flynyddoedd
- dadansoddiadau cylch bywyd o systemau GGLI ar gyfer lliniaru hinsawdd
- casglu cronfa ddata o gynnwys maethynnau, nodweddiion cemegol a chyfraddau rhyddhau nitrogen ystod eang o rywogaethau GGLI posibl
- effaith cynaeafu parhaus hirdymor ar y meysydd biowasanaeth, er enghraifft y posibilrwydd o ddisbyddu ffosfforws neu botasiwm
- dylunio a rheoli ardaloedd biowasanaeth i sicrhau'r gwerth mwyaf i fywyd gwyllt



## Syniadau ar gyfer arloesi

- dulliau effeithlon o gynaeafu GGLI mewn amrywiaeth o sefyllfaoedd gan gynnwys llethrau serth a thir corsiog
- prosesau ar gyfer gwahanu dail coed llawn nitrogen yn effeithlon oddi wrth ganghennau llawn carbon
- prosesau ynni-effeithlon ar gyfer sychu GGLI neu greu pelenni ohonynt
- creu GGLI ar ffurf pelenni sy'n ddigon cadarn i'w defnyddio mewn chwalwr gwrtaith confensiynol

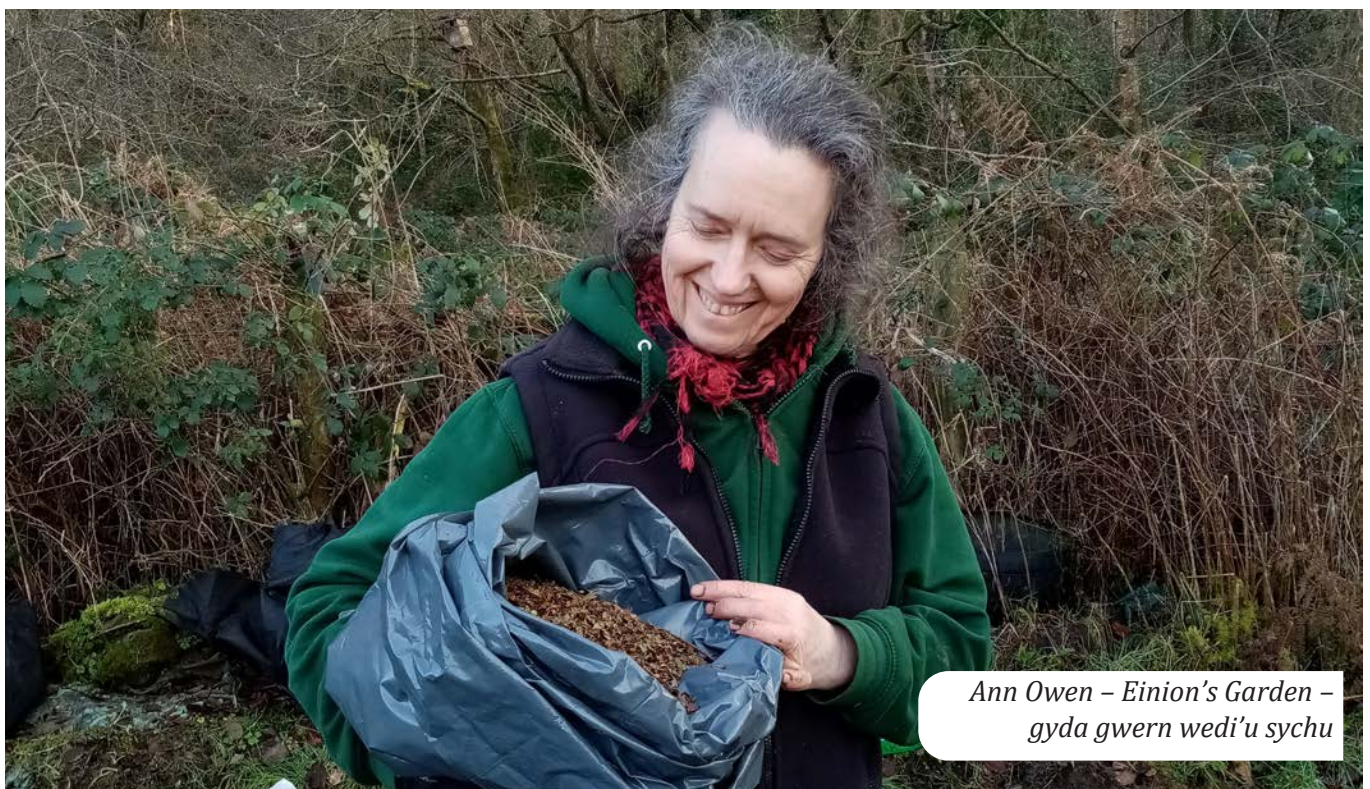
## Syniadau i'w drafod

- sut i fanteisio i'r eithaf ar ychwanegiadau organig sy'n rhyddhau'n araf a sut mae hyn yn berthnasol i ddeddfwriaeth gyfredol ar barthau perygl nitradau
- a fyddai systemau GGLI yn gymwys i gael cymorthdaliadau ar gyfer gwasanaethau amgylcheddol ar ffermydd fel plannu coed neu grantiau adfer gwrychoedd?
- a allai cynlluniau cymhorthdal ffermio gynnig mwy o gefnogaeth i arferion fel ardaloedd biowasanaeth sy'n cyfuno creu cynefinoedd a buddion i amaethyddiaeth?
- sut y gallai deddfwriaeth atal camreoli GGLI neu eu dylunio'n wael, neu brosiectau eraill i greu coetir na fyddai o fudd amgylcheddol?

## Cyfeiriadau

1. Defra (2024). Improving policy and practice for agricultural nutrient use and management <https://tinyurl.com/Defra-policy-nutrients>
2. Yr Adran Busnes, Ynni a Strategaeth Ddiwydiannol (2022). 2020 UK Greenhouse Gas Emissions, Final Figures. <https://tinyurl.com/DBEIS-GHG>
3. Rouwenhorst, K. H., Travis, A. S., & Lefferts, L. (2022). 1921–2021: A Century of renewable ammonia synthesis. *Sustainable Chemistry*, 3(2), 149-171. [www.mdpi.com/2673-4079/3/2/11](http://www.mdpi.com/2673-4079/3/2/11)
4. Westaway, S. (2020). Ramial Woodchip in Agricultural Production <https://tinyurl.com/WOOFSTG2>
5. Ward, C. R., Chadwick, D. R., & Hill, P. W. (2023). Potential to improve nitrogen use efficiency (NUE) by use of perennial mobile green manures. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 125(1), 43-62. <https://tinyurl.com/Ward-et-al-PMGM>  
  
Ward, C. (2020). An evaluation of perennial mobile green manures for climate change mitigation in agriculture. Prifysgol Bangor (Y Deyrnas Unedig). <https://tinyurl.com/Ward-PhD-PMGM>
6. Agriculture and Horticulture Development Guide (2023) Nutrient Management Guide (RB209) <https://ahdb.org.uk/nutrient-management-guide-rb209>
7. Lynge, M., Kristensen, H. L., Grevsen, K., & Sorensen, J. N. (2023). Strategies for high nitrogen production and fertilizer value of plant-based fertilizers. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 186(1), 105-115 <https://tinyurl.com/Lynge-plantfert>
8. Wilson, J. M., McKinney, L. J., Theerarattananoon, K., Ballard, T. C., Wang, D., Staggenborg, S. A., & Vadlani, P. V. (2014). Energy and cost for pelleting and transportation of select cellulosic biomass feedstocks for ethanol production. *Applied Engineering in Agriculture*, 30(1), 77-85. <https://core.ac.uk/download/pdf/20522756.pdf>  
  
Abo-Habaga, M., Bahnassi, A., ElShabrawy, T., & ElHaddad, A. (2017). Performance evaluation of pellets forming unit in local feed pelleting machine. *Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering*, 8(9), 431-435. <https://tinyurl.com/Abo-Habaga-pellets>  
  
Çitil, E., & Marakoğlu, T. (2023). Effect of Feed Materials on Pellet Properties, Capacity and Energy Consumptions Values. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University/Gazi Osman Pasa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(3). <https://tinyurl.com/Citil-pellets>  
  
Tumuluru, J. S., Tabil, L. G., Song, Y., Iroba, K. L., & Meda, V. (2014). Grinding energy and physical properties of chopped and hammer-milled barley, wheat, oat, and canola straws. *Biomass and Bioenergy*, 60, 58-67. <https://tinyurl.com/Tumuru-straw>

Mae'r [adroddiad llawn](#) yn cynnwys manylion yr holl arbrofion unigol, cefndir y dechneg a phosibiliadau yn y dyfodol. Gobeithiwn y bydd yn gweithredu fel pecyn cymorth i'r rhai sydd am archwilio GGLI ymhellach.



Ann Owen – Einion's Garden –  
gyda gwern wedi'u sychu

