

Rhan 2: Allyriadau nwyon tŷ gwydr ac effeithiau amgylcheddol y diwydiant dofednod

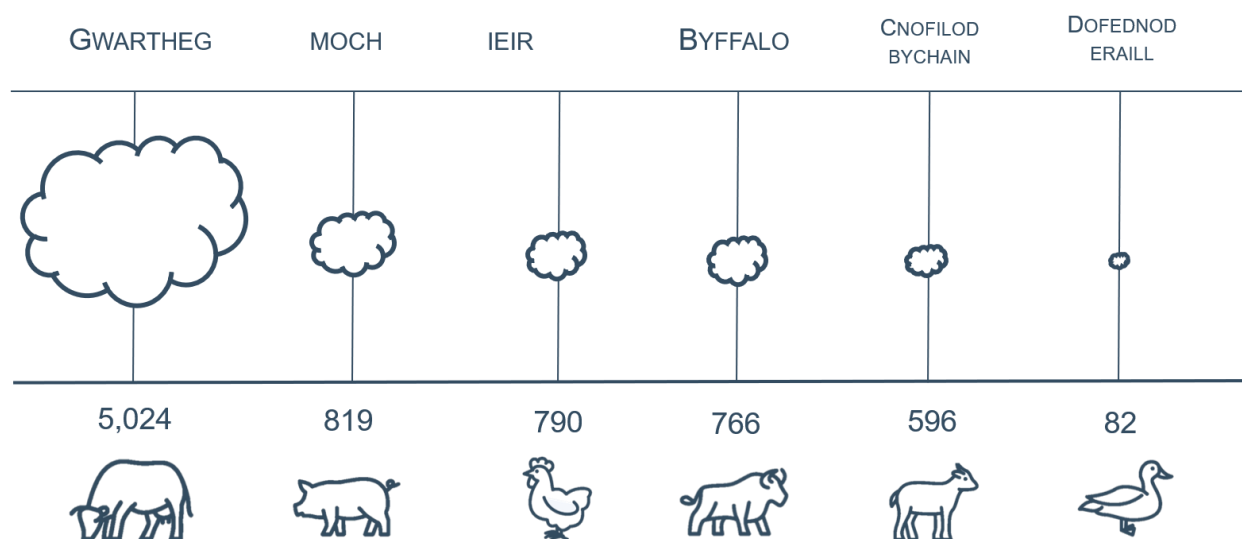
Dr Cate Williams: IBERS, Prifysgol Aberystwyth.

- Er bod y diwydiant dofednod yn effeithlon ac mai bychan yw ei ôl troed carbon, mae problemau'n codi o ran cynhyrchu amonia, asiant niweidiol sy'n asideiddio sy'n cael effaith ar yr amgylchedd ac iechyd anifeiliaid a phobl.
- Mae lleihau protein yn y diet ac ychwanegu asidau amino hanfodol yn strategaeth brofedig ar gyfer gostwng y nitrogen yn y tail, gydag astudiaethau yn cofnodi gostyngiadau hyd at 65%.
- Hefyd, mae trin y gwasarn gydag alwm neu sodiwm deusylffad yn effeithiol wrth leihau allyriadau amonia, o hyd at 57%, ond rhaid gweithio i ymestyn yr effeithiau hyn heibio'r tymor byr.
- Mae treulio anaerobig a chompostio hefyd yn cynnig cyfle i brosesu tail dofednod mewn ffordd sy'n gyfeillgar i'r amgylchedd ond mae angen rhagor o ymchwil i wneud y prosesau yn fwy hyfyr yn economaidd ar raddfa fawr.

Mae cig cyw ac wyau ymhlith y ffynonellau bwyd ar sail anifeiliaid mwyaf cyffredin yn y byd, gyda'r Deyrnas Unedig yn cynhyrchu 1.94 miliwn tonnall o gig cyw yn 2018 ac 11.39 miliwn tonnall o wyau yn 2019. Er gwaethaf cynnydd sylweddol a chyson mewn cynhyrchu a datblygu'r farchnad ddofednod o flwyddyn i flwyddyn, mae'r diwydiant yn parhau i fod [yn is-sector mwyaf effeithlon o gynhyrchu da byw](#) o ran ei ddefnydd o adnoddau naturiol ac o ran darparu protein i gyflenwi'r galw cynyddol. Fel y trafodwyd yn yr [erthygl flaenorol](#), mae ieir yn unstumogaid, sy'n golygu bod yr eplesu yn fychan iawn ac allyriadau enterig yn isel eithriadol, ond nid yw hynny'n dweud bod yr allyriadau nwyon tŷ gwydr o ddofednod yn rhai y gellir eu hanwybyddu (Ffigwr 1). Trwy'r byd mae [dofednod yn cynhyrchu 790 miliwn t/flwyddyn o nwyon cyfatebol i CO₂](#), y mwyafrif ohonynt yn deillio o storio, trin a rheoli tail, ac, er ei fod yn aml yn cael ei ystyried yn rhywle arall, ni ellir anwybyddu rôl cynhyrchu porthiant (Ffigwr 1).



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO



CYFWERTH Â MILIWN TUNNELL O CO₂

Ffigwr 1: Allryriadau byd-eang yn ôl rhywogaeth, wedi ei fynegi mewn miliwn tonnell o nwyon cyfatebol i CO₂, wedi'i addasu o ffigyrau Sefydliad Bwyd ac Amaethyddiaeth y Cenhedloedd Unedig ([FAO](#)) 2017.

Mae llawer o gywion yn cael eu cynhyrchu a'u magu yn ddwys, mewn unedau dan do neu le cyfyngedig, y cyfan yn cynhyrchu llawer iawn o dail crynodedig. Gwelodd Cymru [gynydd cyson ond sylweddol yn y nifer o fentrau brwyler](#) dros y 10 mlynedd diwethaf ac er bod systemau mawr, diwydiannol yn llai cyffredin yn y Deyrnas Unedig mewn cymhariaeth â gwledydd fel UDA, mae eu graddfa a'u nifer yn cynyddu i fodloni'r galw cynyddol. Gall cynnydd o'r fath fod oherwydd ansicrwydd economaidd yn rhannol wrth i ffermwyr geisio arallgyfeirio, boed hynny i gywion brwylio neu ieir dodwy. O ystyried y potensial yn y farchnad gynyddol hon, mae'n bwysig archwilio effaith y systemau hyn ar yr amgylchedd ac anelu am fusnesau cynaliadwy sy'n lleihau'r niwed amgylcheddol gan fodloni'r galw.

Allryriadau wrth gynhyrchu dofednod

Mae ar gywion brwylio a ieir dodwy angen diet gyda chynnwys protein cymharol uchel i gynnal eu cyfraddau tyfu ac i gynhyrchu wyau o safon, ond mae hyn hefyd yn golygu bod protein heb ei ddefnyddio, ar ffurf nitrogen (N), yn cael ei ysgarthu. Yn y rhan fwyaf o adar, mae N yn cael ei ysgarthu ar ffurf [asid wrig sy'n cael ei drosi gan ficrobau](#) yn yr ysgarthion yn amonia (NH₃). Amonia yw'r prif nwy sy'n llygru sy'n deillio o gynhyrchu dofednod ond nid yw'n cael ei alw yn nwy tŷ gwydr, er ei fod yn



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO

cael effeithiau niweidiol sylweddol ar yr amgylchedd ac ar iechyd anifeiliaid a phobl. Gan fod NH_3 yn asiant sy'n asideiddio bydd yn llygru ac asideiddio ei amgylchedd – boed hynny'n bridd neu gyrsiau dŵr – sy'n cael effaith negyddol ar eu gallu i weithredu ac yn cael effaith wenwynig ar blanhigion. Caiff effaith negyddol hefyd ar fioamrywiaeth, gan fod yr N sy'n cael ei gyflenwi gan amonia yn gadael i rywogaethau sydd wedi addasu i amgylchedd llawn maetholion ffynnu a [chystadlu yn fwy llwyddiannus â phlanhigion eraill, mwy sensitif, llai neu fwy prin](#). Wrth i fioamrywiaeth leihau ac i rai rhywogaethau farw allan, mae'r effeithiau yn symud i fyny'r gadwyn fwyd, gan effeithio ar bryfetach ac amffibiaid, y cyfan yn arwain at [ecosystem ansefydlog](#). Fe welwn yr un effaith mewn systemau dŵr, gan fod dŵr sy'n rhedeg oddi ar y tir yn arwain at orfaethu – crynhoad o faetholion sy'n arwain at flŵm algaid. Wrth i'r algâu flodeuo yn eithafol ar ben y dŵr, mae hyn yn atal heulwen rhag cyrraedd anifeiliaid a phlanhigion eraill ymhellach i lawr, gan arwain at brinder ocsigen a lleihad ym mioamrywiaeth y dŵr. Mae dŵr sy'n rhedeg oddi ar y tir a thrwytholchiad yn golygu colled i'r ffermwr, gan na all N nad yw yn y pridd gael ei ddefnyddio na'i gymryd gan y planhigion. Gall amonia fod yn neilltuol o [niweidiol i system resbiradol](#) pobl ac anifeiliaid, oherwydd pan fydd nwy amonia yn agored i leithder, mae'n ffurfio trwyth cyrydol a elwir yn amoniwm (NH_4). Mae'r trwyth NH_4 hwn yn erydu'r cilia sy'n leinio'r pibellau anadlu, sy'n golygu na all mwcws gael ei glirio sydd yn ei dro yn magu bacteria. Bydd bod yn agored i lawer o NH_3 hefyd yn arwain at [lid yn y llygaid](#). Mae mwyafrif llethol y dofednod yn y Deyrnas Unedig yn cael eu magu dan do ar wasarn dwfn lle mae NH_3 yn casglu yn gyflym a rhwydd.



Y ddau brif nwy tŷ gwydr sy'n deillio o dail dofednod yw methan (CH_4) ac ocsid nitrus (N_2O), sy'n cael eu cynhyrchu gan ficrobau yn y tail yn cyflawni methanogenesis a nitreiddio/dad-nitreiddio yn eu tro. Er bod ar facteria sy'n trosi nitrogen angen ocsigen, mae ar ficro-organebau methanogenig angen amgylchedd heb unrhyw ocsigen, felly mae'r prosesau hyn yn digwydd mewn ardaloedd gwahanol yn y tail – CH_4 yn ddwfn o fewn y domen a chynhyrchu N_2O ar ei phen. Gan fod y mwyafrif o systemau cynhyrchu dofednod yn trin tail fel solid, mae'r amodau yn parhau yn aerobig yn bennaf (sy'n golygu bod ocsigen yn bresennol) ac felly'n cynhyrchu llai o fethan na slyri neu dail dan amodau anaerobig. Mae'r lefelau o'r [nwyon hyn yn dibynnu'n llwyr ar natur](#) y tail yn ogystal â'r dull trin a storio. Yn ogystal â thail, mae llawer iawn o'r nwyon tŷ gwydr sy'n gysylltiedig â'r diwydiant dofednod yn deillio o'r [tanwydd ffosil a ddefnyddir i ddarparu trydan](#), gan fod trydan yn hanfodol, yn neilltuoel yn y diwydiant dodwy. Gall rheolaeth ar dymheredd, ar ffurf oeri hefyd fod yn angenrheidiol, yn ychwanegol at systemau awyru mecanyddol a golau artiffisial. Ond, mae tuedd i drafod y cyfraniadau yma mewn man arall pan ddaw yn fater o ddadansoddi nwyon tŷ gwydr, felly ni fyddant yn cael eu hystyried yn yr erthygl hon.

Ond mae dofednod yn cynhyrchu tail sy'n llawn N, ffosfforws (P) ac elfennau hybrin sy'n gweithredu fel gwrtaith gwerthfawr wrth gynhyrchu cnydau. Yn yr un modd â'r rhan fwyaf o dail solid, gall tail ieir fod yn anghyson gyda lefelau amrywiol o garbon (C) ac yn anodd i'w chwalu yn wastad. O ganlyniad, mae cyfyngiadau chwalu yn cael eu gorfodi ar gyfer gwrteithiau o'r fath gyda [chymarebau C:P ac N:P isel](#). Gall ffactorau fel hyn gael eu trin trwy brosesau fel compostio, ac mae potensial i wella tail ieir fel gwrtaith a gostwng yr allyriadau nwyon tŷ gwydr ac NH_3 ar hyd y ffordd.

Camau Iliniaru

Rheoli amodau yn y sied

Un dull o liniaru'r nwyon tŷ gwydr ac NH_3 mewn systemau cynhyrchu dofednod yw newid cyfansoddiad y porthiant – dylai lleihau'r protein craidd (CP) dros ben a roddir mewn dwysfwd, yn ei dro, leihau'r lefelau o N mewn gwastraff a gostwng y risg y bydd yn cael ei ymgorffori mewn N_2O neu NH_3 . Un ffordd gyffredin o wneud hyn yw ar ffurf [diet CP isel gydag asidau amino wedi eu targedu](#), strategaeth sydd wedi cael ei hastudio a'i defnyddio mewn llawer o wahanol fathau o dda byw. Gall gostwng y protein a gyflenwir, ynghyd â phroffil asidau amino mwy cytbwys neu "ddelfrydol" yn y diet gynyddu effeithiolrwydd cyffredinol cadw N yn sylweddol a chyfrannu at

gyfraddau tyfu. Mae potensial hefyd i'r strategaeth hon [ostwng yr ôl troed C](#) a chost porthiant trwy leihau'r ddibyniaeth ar ffa soia a grawn llawn protein arall. Mae hyn yn cynnwys targedu ategu asidau amino hanfodol (y rhai na all yr iar eu cynhyrchu ei hun) ac unrhyw rai eraill sy'n brin. [Argymhellir cymhareb wahanol o'r asidau amino hyn](#) gan ddibynnu ar y cam yn nhyfiant yr aderyn:

Hanfodol: Arginin (Arg), isolewcin (Ile), lewcin (Leu), lysin (Lys), methionin (Met), ffenylalanin (Phe), threonin (Thr), tryptoffan (Trp), a falin (Val).

Pwysig: Glycin (Gly), Serin (Ser) a histidin (His).

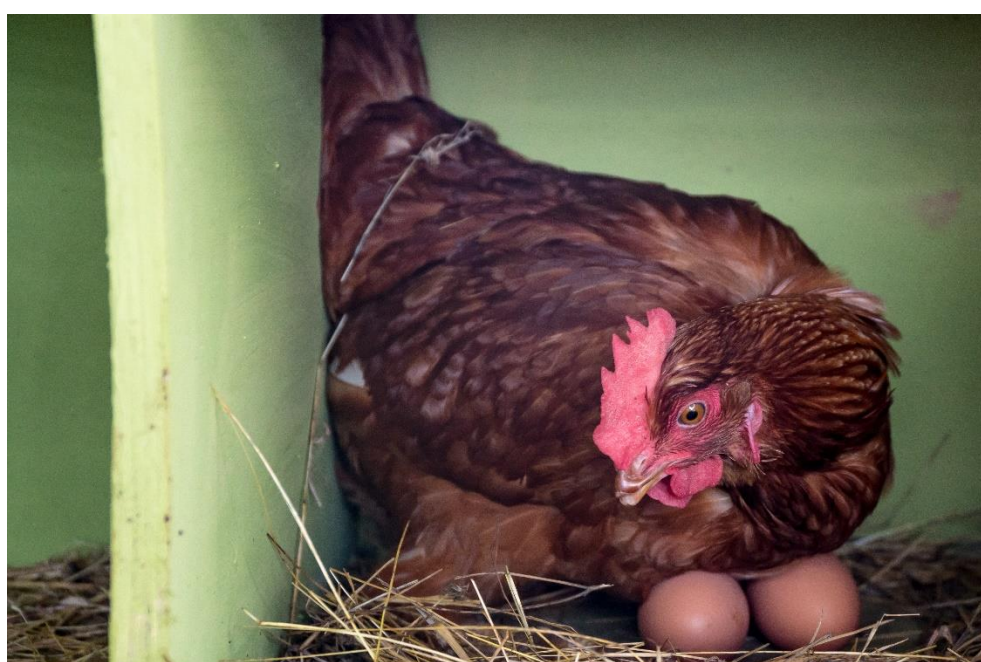
Defnyddiodd astudiaethau ddiet isel o ran protein yn amrywio o 15 i 20% o CP ac maent wedi ategu gyda chyfuniadau amrywiol o asidau amino. Mae effaith diet CP isel wedi ei gydbwysu ag asidau amino yn anghyson, gyda [rhai yn awgrymu dim effaith](#) ar gynnydd mewn pwysau er [bod y rhan fwyaf wedi gweld gostyngiad mewn pwysau](#) a chymhareb/effeithlonrwydd trosi porthiant (FCR/E) (Tabl 1). Pan fydd cyfuniad o asidau amino yn cael ei ategu, yn aml bydd y pwysau byw yn cynyddu ac mae'r FCR yn cael ei adfer. Mewn ieir dodwy, ni chofnodwyd unrhyw wahaniaethau yng nghyfansoddiad na'r nifer o wyau gan ieir gyda diet isel mewn CP wedi ei ategu ag AA, ond fe welwyd gostyngiadau yn yr allbwn N (Tabl 1). Mae'r canlyniadau yn awgrymu y gallai lleihau CP dietegol a chydbwysu hyn ag asidau amino wedi eu targedu fod yn strategaeth effeithiol i leihau allyriadau N cywion brwylio ac ieir dodwy. Dylai ymchwil pellach geisio sefydlu rhestr a argymhellir o asid amino a'u lefel cynhwysiant yng nghyswllt y lefel o CP dietegol a ddarperir.

Astudiaeth	Anifeiliaid	CP (%)	Asidau Amino	Effeithiau
Malomo et al., 2013	Cywion brwylio (tyfwyr)	20	Met + Lys	Dim gwahaniaeth mewn gwerthoedd cynhyrchu, ond 38% o ostyngiad mewn N ysgarthion mewn cymhariaeth â diet 22% CP.
		22		
Ospina-Rojas et al., 2012	Cywion brwylio (cychwyn)	22	Gly, Lys + Ser	Dangosodd 19% CP ostyngiad o 24% a 37% o ran N gwasarn ac allyriadau NH ₃ yn eu tro, dim effaith ar blu.
		20		
		19		
Hernandez et al., 2012	Cywion brwylio	1.5 a 3% yn is nag yr argymhellir	Lys, Met, Thr, Trp	Dangosodd y cywion gwryw ar draws pob cyfnod FCR is, ond mewn rhai benyw dim ond yn y
	Dechreuwyr			



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO

	Tyfwyr Gorffenywyr			cyfnod dechreuol y gwnaeth hyn ddigwydd. Llwyddwyd i gael gostyngiadau o ran ysgarthu N o 11.8% mewn cywion gwryw a 14.6% mewn cywion benyw.
Shao et al., 2018	Brwyleri (tyfwyr)	19 18 17	Lys, Met, Thr, Trp	Dim gwahaniaeth mewn perfformiad na chig. N ysgarthion wedi gostwng yn llinellol gyda'r cynnwys CP o 15% a 27% ar gyfer diet CP 18 ac 17%. Gostyngodd y dermatitis gwadnau traed hefyd yn sylweddol.
Latshaw & Zhao, 2011	leir dodwy	17 15 13	Lys, Met, Thr, Ile + Cys	Roedd CP 13% yn gostwng yr FCR ond nid oedd diet 15 ac 17% yn cael unrhyw effaith ar gyfansoddiad na chynnyrch yr wy. Gostyngodd y cynnyrch N i bob iar/y dydd o 12 a 23% ar gyfer diet 15 ac 13% CP, yn eu tro.



Un dylanwad pwysig ar allyriadau amonia yw nodweddion y gwasarn, er enghraifft, tymheredd, pH, a'r lleithder. Mae tail dofednod yn naturiol ychydig yn alcaliaidd (6.5 - 8.0) ond mae gostwng y pH hwn yn achosi newid o gynhyrchu NH_3 i NH_4 - cyfansoddyn sy'n llawer llai anwedol ehedol sy'n cael ei glymu yn y gwasarn. Treialwyd cyfansoddion amrywiol sy'n gostwng pH y gwasarn, gan gynnwys sylffad fferrig, sylffad alwminiwm (alwm) a sodiwm deusylffad. Gall y cyfansoddion yma gael eu chwalu yn y sied gyda'r anifeiliaid yn bresennol. Pan y'i defnyddiwyd mewn cynlluniau treialu, cynhyrchodd sodiwm deusylffad [ostyngiadau mewn allyriadau \$\text{NH}_3\$](#) o 57% a wnaeth barhau am tua 11 diwrnod. Profwyd alwm hefyd gyda pheth llwyddiant, canfu un astudiaeth, yn ychwanegol at leihau allyriadau NH_3 , mae gan y driniaeth hon ar y gwasarn y potensial i leihau'r ffosfforws a gollir ar ôl chwalu, yn gwella iechyd y dofednod ac yn lleihau costau cynhyrchu dofednod. [Canfu astudiaethau ar raddfa fawr yn defnyddio alwm](#) mewn siediau ieir bod gwasarn wedi ei drin yn cynnwys mwy o N ac $\text{NH}_4\text{-N}$ oedd yn ei wneud yn wrtaith mwy gwerthfawr na thail heb ei drin. Mae [prosiect ar hyn o bryd](#) gan Cyswllt Ffermio a'r European Innovation Partnership (EIP) Cymru yn asesu tri o ategolion at wasarn gwahanol sydd ar gael yn fasnachol gyda'r nod o leihau allyriadau N a gwella lles anifeiliaid a'u perfformiad o bosibl.

Gwelwyd hefyd bod y lleithder yn y gwasarn yn effeithio ar allyriadau NH_3 – [fel y mae'r cynnwys lleithder yn cynyddu, felly y mae cynhyrchiant \$\text{NH}_3\$](#) . Gellir dweud yr un peth am dymheredd, cynhesaf yn y byd fydd y sied, mwyaf yn y byd o NH_3 sy'n cael ei gynhyrchu. Gall rheolaeth dda fel cynnal a chadw systemau a phibellau dŵr, gan sicrhau bod yr awyru yn dda, y lleithder a'r tymheredd yn gywir ac atal i anwedd gasglu [gyfrannu at leihau allyriadau \$\text{NH}_3\$](#) .

Mae [fferm arddangos Cyswllt Ffermio](#) yn y Trallwng wedi rhoi rhai o'r cysyniadau uchod o ran trin gwasarn a rheoli'r amodau yn y sied ar brawf. Mae'r prosiect mewn partneriaeth â [PrueX](#) yn defnyddio toddiant o facteria llesol wedi ei gael o'r pridd i leihau allyriadau NH_3 sydd yn cael effaith o ran gwella iechyd yr adar a'u cynhyrchiant. Mae'r toddiant yn cael ei wasgaru trwy chwistrell awtomatig bob 2 awr yn y sied, bydd y bacteria yn y toddiant yn cystadlu'n llwyddiannus â'r bacteria sy'n nitreiddio yn y gwasarn sy'n arwain at lai o ficrobau a all gynhyrchu NH_3 . Rhoddir toddiant tebyg mewn systemau dŵr i leihau'r posibilrwydd y bydd haen bathogenig yn ffurfio a all helpu i leihau'r heintiadau yn yr adar. Mae'r prosiect wedi sefydlu system o synwryddion wedi eu cysylltu trwy LoRaWAN i fonitro'r amgylchedd yn y sied (lleithder, NH_3 , CO_2 , tymheredd ac yn y blaen) yn ychwanegol at yr amodau

tywydd tu allan sy'n fodd o bennu amllder y driniaeth i'r gwasarn. Nod cyffredinol y prosiect yw gwella iechyd yr adar, sy'n cael ei gysylltu'n glos â lleihau allyriadau NH₃, gan arwain at anifeiliaid mwy cynhyrchiol a gwell proffidioldeb o bosibl.

Trin a'i chwalu ar y tir

Ffynhonnell allweddol arall o amonia o dail dofednod yw wrth ei drin a'i chwalu yn y cae. Er bod tail ieir yn [wrtait h gwerthfawr sy'n llawn o N a P](#), mae rhywfaint o'r N yma ar ffurf NH₃, sy'n mynd yn anweddol ehedol yn gyflym iawn. Bydd gormod o P hefyd yn llygru'r amgylchedd o gwmpas a chyrsgiau dŵr, felly rhaid i gyfraddau chwalu tail dofednod gael eu cyfyngu i osgoi gweld y maetholion yn trwytholchi. Yn wahanol i slyri, mae gwasarn ieir yn sychach ac yn cael ei alw yn dail buarth, felly ni ellir ei chwalu gan ddefnyddio dulliau fel chwistrellu bas neu esgid lusgo. Yn hytrach, [dylid dilyn arfer da i leihau'r risg y bydd maetholion yn cael eu colli e.e.](#) peidiwch â chwalu oni bai bod yr amodau yn hollol iawn, dyrannwch barth clustogi rhwng caeau a chyrsgiau dŵr a pheidiwch â chwalu tail heblaw yn y cyfnodau agored mewn parthau perygl nitradau. Yn hytrach na chwalu yn uniongyrchol, gall rhai ystyried llwybrau gwahanol i dail dofednod fel ei ddefnyddio ar gyfer treulio anaerobig (AD), compostio neu ychwanegu camau prosesu eraill.

Compostio

Prif nod compostio tail dofednod cyn ei roi ar y tir yw newid y gymhareb faetholion, gan roi ffynhonnell N a P is ond fwy cyson ac felly gwrtaith mwy gwerthfawr. Yn gyffredinol, rhaid i dail gael ei gyd-gompostio â sylweddau eraill fel gwellt, sglodion coed, glaswellt neu fio-olosg – yr olaf ohonynt wedi gweld cynnydd mawr yn ei boblogrwydd yn ddiweddar. Mae'r deunyddiau ychwanegol yma yn [gweithio i ychwanegu swmp](#), gan atal cywasgu ffisegol ar y pentwr er mwyn awyru, ac yn bwysig, fel ffynhonnell C ac egni i ficrobau sy'n eplasu. Mae C ychwanegol hefyd yn helpu i gydbwysu cymhareb C:N y gymysgedd a lleihau'r colledion N yn ystod y compostio.



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO



Mae Bio-ologsg yn ddeunydd llawn C a gynhyrchir trwy'r broses pyrolysis, ynddo ei hun, mae [bio-ologsg yn ychwanegiad gwerthfawr at bridd](#), gan gynyddu gallu'r pridd i ddal dŵr, pH, deunydd organig yn y pridd a gwella sefydlogrwydd microbaidd. [Defnyddiodd un astudiaeth fio-ologsg ar 3%](#) gyda thail dofednod a gwellt barlys a chanfu bod bio-ologsg yn cyflymu diraddiad deunydd organig a chynyddu nitreiddio, gan hefyd roi hwb i weithgaredd microbaidd. Roedd y bio-ologsg hefyd yn atal clystyru, gan wneud y pentwr compost yn fwy sefydlog. Gall diraddio mor gyflym ar ddeunydd organig trwy fio-ologsg gyflymu'r broses gompostio gyfan, ac roedd yr awduron yn awgrymu y gall yr amser cynhyrchu gael ei leihau o 4 wythnos sydd â'r potensial i leihau cost y broses. Mae astudiaethau eraill [yn cytuno bod ychwanegu bio-ologsg](#) yn gwella ansawdd deunydd organig y compost wrth ddefnyddio tail dofednod, gan gynyddu'r cynnwys C a chyflymu'r broses gompostio yn gyffredinol.

Er bod gwasarn dofednod wedi ei gompostio yn wrtaith mwy gwerthfawr na gwasarn dofednod ffres, mae iddo ei anfanteision – yn bennaf y cynnydd mewn costau a'r amser sydd ei angen i'w brosesu. Byddai gompostio tail dofednod, mae'n debyg, yn fwy deniadol pe gellid gwerthu'r cynnyrch am breimiwm i'w ddefnyddio mewn meithrinfeydd ac i arddio. Ar y llaw arall, mae bio-ologsg a gynhyrchir o dail dofednod ynddo ei hun yn wrtaith effeithiol, yn arbennig mewn cnydau. Mae'r dull hwn yn osgoi defnyddio tail dofednod heb ei drin yn uniongyrchol ar y pridd a dylai osgoi rhai o'r problemau amgylcheddol sy'n gysylltiedig â hynny. Gall [ymgorffori bio-ologsg](#) yn y

pridd hefyd gael llawer o effeithiau buddiol gan gynnwys gwell dal a storio carbon, cadw maetholion a'u hargaeledd, sy'n troi yn gynnydd mewn cynnyrch.

Treulio anaerobig

Mae treulio anaerobig yn ddull cynaliadwy, gwahanol o ymdrin â gwastraff a thail sy'n dod yn gynyddol boblogaidd. Mae'r gallu i gyd-dreulio sylweddau gwastraff amrywiol a chynhyrchu bio-nwy a thrydan yn ogystal â gwrtaith cyfoethog iawn yn sicr yn ddeniadol. Mewn dull tebyg i gompostio [rhaid i dail ieir gael ei gyd-dreulio](#) gyda sylweddau eraill i sicrhau treulio effeithiol trwy leihau solidau, crynodiadau NH₃ (gall lefelau uchel atal treulio yn llwyr), cydbwysedd da o faetholion ac yn arbennig y gymhareb C:N.

Ymchwiliodd un astudiaeth i gyd-dreulio [tail ieir a slwj carthffosiaeth](#), gan ganfod ar ôl ychwanegu 30% o dail, bod cyfanswm y cynnyrch bio-nwy yn cynyddu o 50%. Ni welwyd unrhyw ataliad amonia, ond cofnodwyd nad oedd treulio anaerobig yn annigonol i bathogenau microbaidd anweithredol - problem y mae astudiaethau eraill yn cytuno arni. Llwyddodd treialon eraill yn defnyddio [tail yn unig o ieir dodwy](#) i sefydlu treulio anaerobig sefydlog trwy ategu elfennau hybrin, seleniwm yn arbennig. Gwelwyd bod seleniwm yn ysgogi'r broses methanogenesis, gan arwain at gynhyrchu mwy o'r bio-nwy, methan. Y brif broblem yn y cynllun treialu hwn oedd y crynodiad uchel o amonia yn y deunydd wedi ei dreulio - er nad oedd y treulio ei hun wedi ei atal. [Cyn y gellir gweithredu defnydd eang o dreulio anaerobig](#) mae'n ymddangos bod angen rhagor o ymchwil i ganfod y deunyddiau cyd-dreulio delfrydol a fydd yn cynhyrchu deunydd wedi ei dreulio sy'n llai anweddol ehedog gyda'r potensial i'w drin ymhellach i [anactifadu pathogenau](#).

Crynodeb

Er bod ieir (anifeiliaid sy'n cynhyrchu cig ac wyau) yn rhai o'r da byw mwyaf effeithlon ar y blaned, sy'n ymfalchïo yn yr ôl troed C sydd ymhlith y lleiaf, mae problemau yn dal i godi o'u cynhyrchu. Mae allyriadau nwyon tŷ gwydr yn dechnegol yn isel iawn o fentrau cywion brwylio a dodwy, ond pan fydd llygrwyr eraill, NH₃ yn neilltuol, yn cael eu hystyried mae darlun gwahanol yn ymddangos. Mae amonia yn asiant sy'n asideiddio ac yn anweddol ehedog, a all arwain at ansefydlogrwydd yn yr amgylchedd a lleihad mewn bioamrywiaeth, yn y cywion eu hunain, mae amonia yn niweidiol i bibellau anadlu, llygaid a chroen, gan erydu'r epithelia ac yn achosi problemau iechyd difrifol. Mae natur ehedog amonia a thrwytholchi maetholion eraill

hefyd yn golled i'r ffermwr, gan nad yw'r maetholion yn cael eu cymryd i mewn i'r pridd a'u defnyddio er budd tyfiant, yn hytrach maent yn llygru'r amgylchedd o'u cwmpas. Un o'r strategaethau amlycaf wrth leihau NH₃ mewn tail yw lleihau protein craidd yn y diet a'i gydbwysu ag asidau amino penodol. Dangosodd treialon llwyddiant, gyda gostyngiadau yn N y gwasarn yn amrywio o 11% i 38%, er mewn rhai achosion mae ychydig o ostyngiad o ran effeithlonrwydd porthiant. Dangosodd triniaethau gwasarn beth llwyddiant, yn y tymor byr, gan leihau allyriadau NH₃ o hyd at 57% - bydd y cam nesaf yn cynnwys ymestyn yr effaith hwn i ddarparu ateb mwy economaidd i'w ddefnyddio ar y fferm. Mae'r adroddiadau am ddefnyddio tail dofednod mewn treulio anaerobig yn gymysglyd gan fod y crynhoad o NH₃ yn broblem barhaus, gyda'r potensial i atal treulio ar lefel uchel a chreu deunydd wedi ei dreulio sy'n ansefydlog ac ehedog. Ond, gyda pheth buddsoddiad mewn ymchwil, gall y prosesau hyn gyflwyno llwybr dichonol ar gyfer rheoli tail dofednod mewn ffordd amgylcheddol gyfeillgar.