



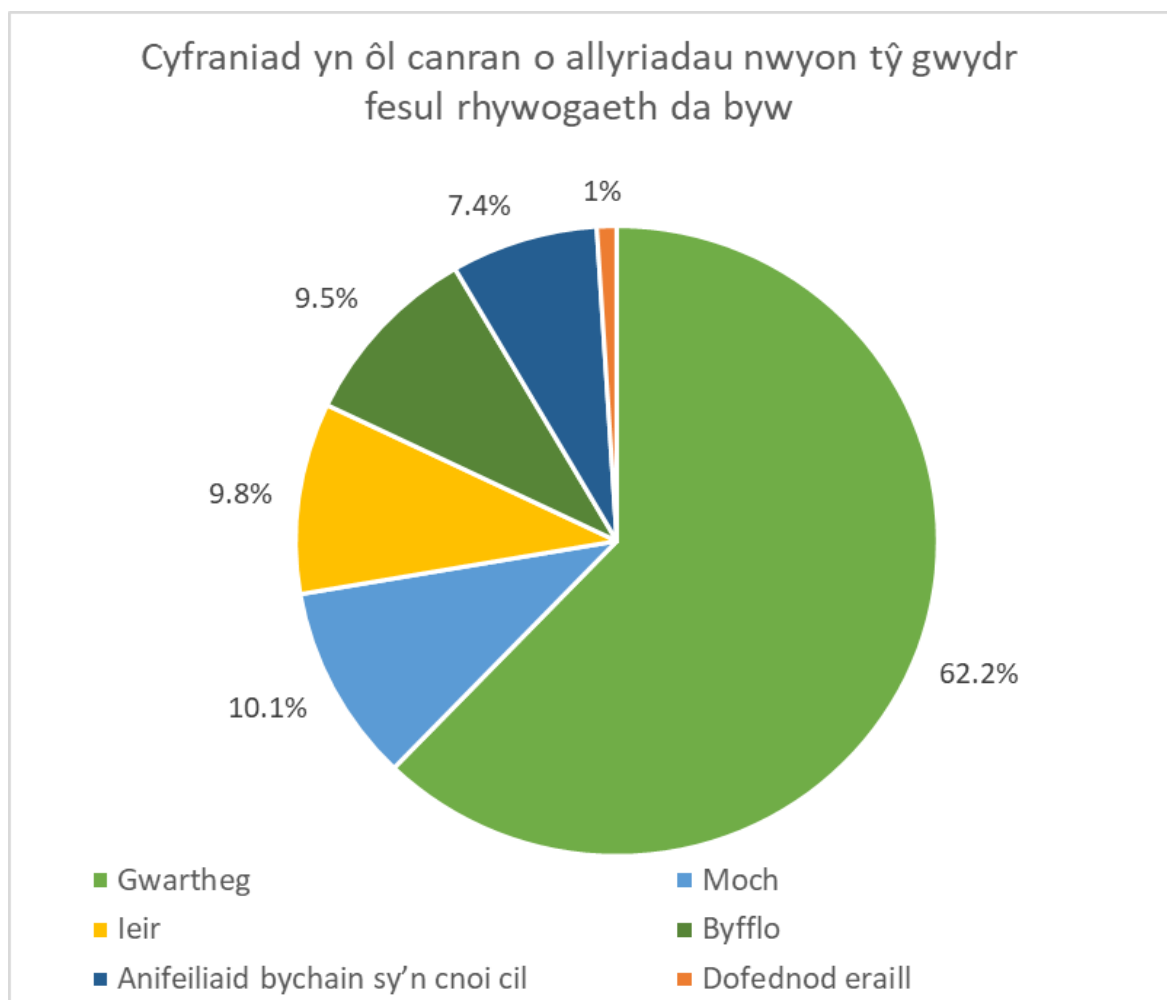
FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO

Rhan 1: Allyriadau nwyon tŷ gwydr ac effeithiau amgylcheddol y diwydiant dofednod

Dr Cate Williams: IBERS, Prifysgol Aberystwyth.

- Mae'r diwydiant dofednod wedi gweld twf a datblygiad aruthrol dros y degawdau diwethaf, ac ar hyn o bryd, mae'r [DU yn cynhyrchu 1.7 miliwn tonnall o gig cyw iâr](#) ac 11.4 miliwn o wyau.
- Er bod effeithiau amgylcheddol systemau cynhyrchu ieir yn llai nag y maent ar gyfer anifeiliaid cnoi cil, mae eu dwysedd a'u niferoedd yn golygu bod yr allyriadau yn sylweddol o hyd.
- Mae allyriadau enterig yn isel iawn, diolch i system dreulio unstumogaidd yr ieir, ond gall gweithgarwch cynhyrchu bwyd ar eu cyfer ar ffurf ydau a ffa soia achosi llygredd a difrod amgylcheddol difrifol.
- Gallai proteinau amgen yn lle ffa soia megis pryfed helpu i leihau ôl troed amgylcheddol y diwydiant ieir, ac fe allai wella cynhyrchiant hyd yn oed.

Mae'r diwydiant dofednod byd-eang wedi datblygu'n aruthrol dros y degawdau diwethaf, ac o 2016, adroddodd FAO bod dros 23 biliwn o ieir unigol yn y byd – sy'n cyfateb ag oddeutu 3 aderyn fesul unigolyn. Mae gweithgarwch cynhyrchu cig dofednod yn UE wedi parhau i ehangu yn ystod 2019, a disgwylir iddo barhau i wneud hynny yn ystod 2020. Fodd bynnag, o'i gymharu [â Dwyrain a De Dwyrain Asia, sy'n cynhyrchu 42% o wyau ieir](#), a De America, sy'n cynhyrchu 18% o'r cig dofednod byd-eang, mae cyfanswm y cig cyw iâr ac wyau a gynhyrchir gan UE yn gymharol fach. Er hyn, diolch i'r ffaith bod maint y boblogaeth yn parhau i gynyddu ac o ganlyniad i newidiadau gwleidyddol yn y DU, disgwylir i'r cyfanswm a gaiff ei fwyta barhau i godi, ac fe allai hyn arwain at gynnydd yn nifer y dofednod/ffermydd dofednod yn y DU, ac yn wir, yn UE. Er gwaethaf y ffaith bod wyau a chig cyw iâr yn eitemau bwyd poblogaidd iawn ar draws y byd, mae'r ôl troed a gynhyrchir gan y diwydiant hwn o ran nwyon tŷ gwydr (GHGs) yn gymharol fach. Ar raddfa byd-eang, mae cig cyw iâr ac wyau gyda'i gilydd yn cynhyrchu tua [790 miliwn tonnall o gyfwerthoedd CO2 y flwyddyn](#), a allai swnio fel cryn dipyn, ond mae cymharu hwn gyda moch (819 t) a gwartheg (llaeth + cig eidion, 5,024 t) yn cynnig ychydig yn fwy o bersbectif (Ffigur 1).



Ffigwr 1: Cynrychiolaeth ar ffurf graff o allyriadau byd-eang gan bob rhywogaeth o anifeiliaid a amaethir, data a dynnwyd o [GLEAM gan FAO \(2017\)](#).

Ceir tair prif ffynhonnell allyriadau nwyon tŷ gwydr gan anifeiliaid at ei gilydd: allyriadau enterig yn deillio o eplesu a threulio bwyd, cynhyrchu bwyd anifeiliaid a'i gludo o un man i'r llall, a dom (trin, storio a defnyddio). Yn aml, ni ystyrir allyriadau o weithgarwch cynhyrchu bwyd anifeiliaid a materion cysylltiedig, megis newid mewn defnydd tir neu lygredd neu niwed amgylcheddol, wrth drafod nwyon tŷ gwydr gan anifeiliaid, fodd bynnag, ar gyfer anifeiliaid unstumogaidd yn arbennig, mae hwn yn parhau i fod yn fater allweddol o ran cynaladwyedd. Cynhyrchwr allweddol arall nwyon tŷ gwydr yn y diwydiant dofednod yw llosgi tanwydd ffosil er mwyn cynhyrchu trydan neu losgi propan a diesel, ac ystyrir y cyfraniad hwn mewn man arall, ond mae'n werth ei gadw mewn cof wrth ystyried effaith amgylcheddol mentrau amaethu anifeiliaid. Ar gyfer dofednod, dom yw ffynhonnell fwyaf nwyon tŷ gwydr – yr un sy'n

peri'r pryder mwyaf yw amonia (NH_3) ac mae hwn ynddo'i hun yn asiant asideiddio pwerus sy'n gallu cael ei droi yn [ocsid nitraidd](#) (N_2O), sy'n nwy tŷ gwydr cryf. Ar lefel fyd-eang, mae ieir ymhlith cyfranwyr pwysicaf NH_3 , ac nid yn unig y mae gan hyn y potensial i gael [effaith amgylcheddol sylweddol](#) (megis asideiddio pridd a dŵr), ond gall achosi problemau iechyd difrifol i ieir yn eu system anadlu, eu llygaid a'u system imiwnedd hefyd. Yn ogystal, mae amonia yn cael [effaith negyddol ar ansawdd cig](#) wrth i'r anifeiliaid gael eu lladd, gan arwain at gynnydd yn nifer y carcasau a gondemniwyd ac mae'n gallu peri problemau gydag arogleuon yn yr ardal leol. Yn ogystal, ceir rhywfaint o gyfraniad gan methan (CH_4) i'r gronfa o nwyon tŷ gwydr sy'n deillio o gynhyrchu dofednod, sy'n codi o ddom ac i raddau llai, eplesu enterig, ond o'u cymharu gyda gwartheg a hyd yn oed moch, mae hon yn gyfran fach iawn o'r allyriadau gan ddofednod. Bydd yr ail erthygl yn y gyfres hon sy'n cynnwys dwy ran yn canolbwyntio'n fanwl ar ddom ieir, allyriadau cysylltiedig a'r potensial i leihau'r rhain.

Esblygiad yr iâr

Yn yr un modd â'r holl anifeiliaid a amaethir a welwn heddiw, mae'r ieir bwyta modern wedi newid yn sylweddol dros y ganrif ddiwethaf, ac mae llawer iawn o'r newid hwn wedi digwydd dros yr 50 mlynedd ddiwethaf. Trwy gyfrwng bridio dethol trwyadl er mwyn sicrhau'r anifeiliaid iachaf, mwyaf cynhyrchiol, sy'n tyfu gyflymaf ac sy'n cynhyrchu cyfanswm uchaf y cig, mae ieir bwyta heddiw yn llawer mwy effeithlon na'u hynafiaid. Yn ei dro, mae hyn wedi arwain at arferion mwy cynaliadwy, a dros y 45 mlynedd ddiwethaf, mae diwydiant dofednod yr UD wedi lleihau'r defnydd y mae'n ei wneud o danwydd ffosil gymaint â [39%](#), [ei ddefnydd o ddŵr gymaint â 58%](#) a'i [effaith posibl ar y newid yn yr hinsawdd](#) gymaint â 36% fesul 1,000 cilogram o gig. Dros gyfnod tebyg, gwelwyd y cyfanswm a gynhyrchir fesul anifail yn codi mewn ffordd dramatig, a'r gyfradd tyfiant sydd wedi cael y ffocws pennaf er y 1950au, ond yn fwy diweddar, rhoddwyd mwy o bwyslais ar gynhyrchu cig y frest, cyfanedd-dra ac effeithlonrwydd wrth ddefnyddio bwyd anifeiliaid. Rhwng 1950 a 2005, mae [cyfraddau tyfiant ieir bwyta wedi codi 400%](#) ac mae maint cyfartalog y cyhyr pectoralis mwyaf (y frest) wedi cynyddu 79-85%. Mae gwelliannau a wneir i'r system gynhyrchu yn effeithio ar ddefnydd tir hefyd, gyda 72% yn llai o dir amaethyddol yn cael ei ddefnyddio dros yr 50 mlynedd ddiwethaf. Mae'r gwelliant hwn yn ffrwyth dwysáu ar raddfa enfawr – mater dadleuol sy'n peryglu lles anifeiliaid mewn rhai gwledydd. Gellir dweud yr un fath am weithgarwch cynhyrchu wyau, wrth i'r rhan fwyaf o [ieir masnachol ddodwy 260 o wyau](#) y flwyddyn, ac mae rhai bridiau wedi'u gwella yn dodwy cymaint â 300. Diolch i systemau dwys a bridiau gwell,



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO

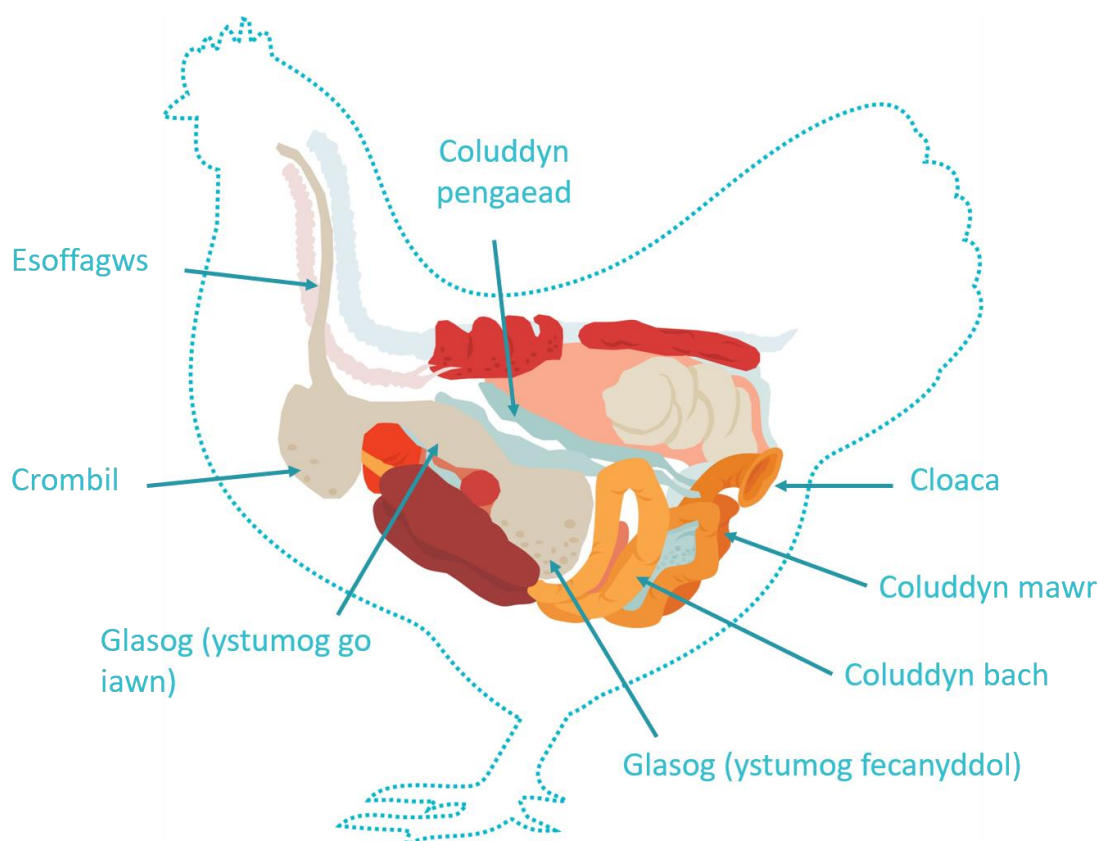
mae'r [DU yn cynhyrchu tua 8,862 miliwn o wyau](#) y flwyddyn erbyn hyn, ond unwaith eto, er bod y systemau dwys hyn ar raddfa fawr wedi caniatáu i'r diwydiant fod yn fwy effeithlon a chynaliadwy o ran ei ddefnydd o adnoddau, mae [iechyd a lles anifeiliaid](#) wedi datblygu i fod yn fater enbyd.

Allyriadau enterig a threulio

Mae ieir a dofednod eraill yn anifeiliaid unstumogaidd, sy'n golygu bod ganddynt un stumog gastrig, ond er hyn, mae llwybr traul adar yn arbenigol mewn ffordd unigryw. Un rhan arbennig o anatomi treuliol aderyn yw'r [crombril, organ treuliol](#) a leolir rhwng y ceg a'r stumog 'go iawn' (Ffigwr 2). Mae'r boced fach hon yn storio bwyd a dŵr, gan ganiatáu iddo lifo'n araf i lawr i'r stumog, ac mae hwn yn fecanwaith esblygiadol sy'n caniatáu i adar fwyta symiau mawr o fwyd, yna ei symud i leoliad mwy diogel i'w dreulio. [Yr ail organ arbenigol](#) yn y llwybr traul yw'r glasog neu'r stumog 'mecanyddol', a leolir ar ôl y stumog 'go iawn' (Ffigwr 2). Mae'r organ hwn yn defnyddio dwy set o gyhyrau cryfion, ynghyd â cherrig a lyncir i falu a phwyo deunydd bwyd. Mae'r organ hwn yn helpu i wneud iawn am y ffaith nad oes gan yr iâr ddannedd. Amsugnir maetholion yn y coluddyn bach yn bennaf a chaiff dŵr ei ail-sugno yn y coluddyn mawr – sylwer y diffyg treulio eplesol a fyddai'n arwain at fwy o nwyon tŷ gwydr (Ffigwr 2). Oherwydd y mecanwaith traul arbenigol ac aneplesol hwn, mae'r allyriadau enterig gan dofednod yn isel iawn sef [3.03 mg/yr o CH₄](#) a [0.006 mg/yr o N₂O](#).



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO



Ffigur 2: Cynrychiolaeth o anatomi iâr ar ffurf diagram.

Bwyd

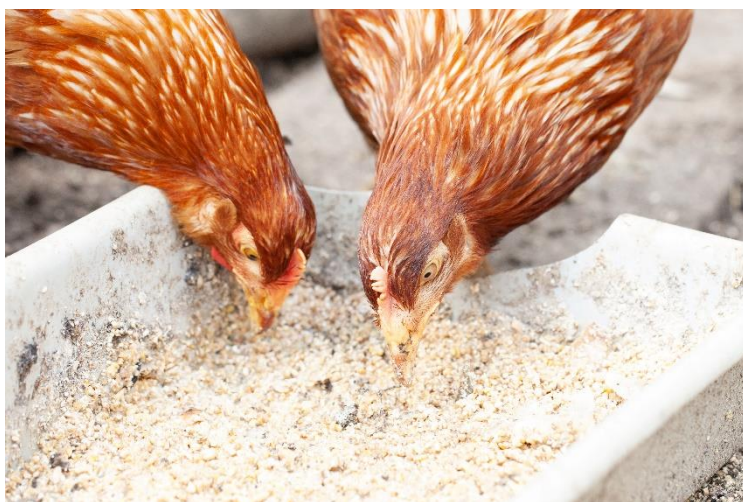
Fel yr esboniwyd mewn erthygl flaenorol a oedd yn ystyried allyriadau gan foch, ystyrir allyriadau nwyon tŷ gwydr gan weithgarwch cynhyrchu bwyd anifeiliaid mewn man arall fel arfer, ond er hyn, maent yn cyflawni rôl arwyddocaol yn yr effeithiau amgylcheddol a'r allyriadau nwyon tŷ gwydr a gynhyrchir gan ieir. Mae diet pennaf yr iâr yn cynnwys grawn a bwyd masnachol wedi'i brosesu sy'n cynnwys india-corn, gwenith ac olew/dwysfwyd ffa soia. Ceir nifer o oblygiadau gan ddiet sy'n seiliedig ar rawn, megis newid mewn defnydd tir, datgoedwigo, erydu bioamrywiaeth, erydu pridd ac ati, sy'n cyfrannu at [niwed amgylcheddol mawr](#) a newid yn yr hinsawdd. Gan bod y rhan fwyaf o ffa soia ac yn wir, rhai mathau eraill o rawn megis india-corn a gwenith, yn cael eu mewforio o wledydd eraill, bydd y niwed hwn yn digwydd ymhell o olwg a meddyliau nifer o ddefnyddwyr. Mae'r [ddadl bwyd anifeiliaid-bwyd](#) yn berthnasol yma hefyd oherwydd y byddai modd defnyddio'r tir a ddefnyddir i gynhyrchu bwyd ieir (ac yn wir, bwyd ar gyfer yr holl anifeiliaid a amaethir), i gynhyrchu bwyd y byddai modd i bobl ei fwyta. Mae hon yn drafodaeth sy'n parhau, sy'n cymharu'r defnydd a wneir o dir i dyfu bwyd ar ffurf planhigion ar gyfer pobl gyda



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO

thyfu bwyd anifeiliaid, sydd yn ei dro yn cynhyrchu ffynonellau bwyd llawn protein i bobl. Sylwer. Dylid nodi y cynhelir rhan fwyaf y gwaith ymchwil ynghylch ieir ar ieir bwyta yn hytrach nag ieir dodwy.

Er bod ieir bwyta modern yn bwyta llawer yn llai o'u cymharu ag anifeiliaid 50 mlynedd yn ôl, mae lle i wella o hyd. Un strategaeth a welwn gyda sawl gwahanol rhywogaeth o anifeiliaid yw defnyddio asidau amino (AAs) wedi'u targedu, sy'n caniatáu bwydo diet sy'n cynnwys llai o brotein. Mae llawer o asid amino lysîn yng nghig y frest ac mae'n cael effaith sylweddol ar ei gynhyrchiant, ac wrth gwrs, mae'r gyfradd ar gyfer ei gynnwys yn y diet yn dibynnu ar gam datblygiadol yr anifail. Yn gynnar yn eu bywyd, tan fyddant yn 5 wythnos oed, gall bwydo diet sy'n cynnwys



asidau amino ychwanegol [gynyddu cyfanswm cig y frest 1%](#), ac mae hwn yn lleihau i 0.5% pan fyddant yn 5-9 wythnos oed. Fodd bynnag, nid lysîn yw'r unig asid amino hanfodol (EEA) mewn ieir (mae hanfodol yn golygu nad yw'r iâr yn gallu ei gynhyrchu ar ei phen ei hun, felly mae'n rhaid ei gynnwys yn y diet) ac mae [cydbwysedd optimwm](#) wedi cael ei sicrhau. Canfu

astudiaeth a oedd yn ymchwilio i'r defnydd o ddiet sy'n isel mewn protein ac sy'n cynnwys ychwanegiadau AAs nad oedd unrhyw wahaniaeth ym mhwysau corff neu nodweddion carcass rhwng y diet arbrofol a diet dan reolaeth a oedd yn cynnwys gwerth 22% o brotein. Fodd bynnag, gwelwyd gwelliant mewn effeithlonrwydd a storio protein yn y diet arbrofol, yn ogystal â'r ffaith bod llawer yn llai o nitrogen yn cael ei ysgarthu. Mae'r astudiaeth yn awgrymu y gallai lleihau cyfanswm y protein yn y diet (mor isel ag i 15%), ond [cydbwyso hyn gydag EAAs, leihau effaith amgylcheddol](#) ieir bwyta heb gael unrhyw effaith negyddol ar nodweddion cynhyrchu.

Gallai ychwanegu EAAs i'r diet gyfrannu ar leihau effaith amgylcheddol gwastraff ieir bwyta, ond nid yw'n rhoi sylw i effaith fyd-eang gweithgarwch cynhyrchu bwyd ar eu cyfer. Un syniad er mwyn lleihau'r ddibyniaeth ar flawd ffa soia neu bysgod mewn diet dofednod yw [defnyddio pryfed fel ffynhonnell protein amgen](#). Ymchwiliwyd i amrywiaeth o bryfed, gan gynnwys clêr, pryfed genwair, sioncod y gwair, pryfed



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO

sidan, locustiaid a chriciaid, y maent oll yn cynnig [lefelau uchel o brotein \(40-60%\)](#), asidau brasterog aml-annirlawn, citin ac mewn rhai achosion, peptidau gwrthficrobaidd. Mae pryfed yn ffynhonnell bwyd naturiol i ieir ac yn wir, ar gyfer y rhan fwyaf o adar, ac nid yw eu cynhyrchu yn achosi'r problemau amgylcheddol a welir gyda dwysfwyd ffa soia. Nid yw astudiaethau wedi canfod [unrhyw effeithiau niweidiol](#) wrth ddisodli dwysfwyd ffa soia gyda dwysfwyd pryfed yn gyfan gwbl neu'n rhannol, ac yn wir, canfu sawl astudiaeth a oedd yn defnyddio larfâu cynrhon y blawd [fwy o effeithlonrwydd wrth drosi bwyd](#) a'u bod yn magu mwy o bwysau. Yn ogystal, mae dietau amgen sy'n defnyddio sioncod y gwair wedi adrodd am [fwy o botensial y cig fel gwrthocsidydd](#), a chanlyniad hyn yw oes silff neu storio hirach. Bellach, caiff nifer o rywogaethau pryfed eu ffermio'n llwyddiannus ar draws y byd at ddibenion bwyd anifeiliaid a bwyd ar gyfer pobl ar raddfa fawr, ac weithiau, mewn systemau fertigol. Gellir strwythuro ffermydd pryfed i ddefnyddio gwastraff amaethyddol organig a sgil-gynhyrchion y diwydiant bwyd-amaeth, y gellir eu troi'n ffynhonnell bwyd anifeiliaid gwerthfawr wedyn. Mae'r [cynhyrchion gwastraff o gynhyrchu pryfed](#), a elwir yn llwch lindys, yn fio-wrtaith gwerthfawr, sy'n darparu lefelau uchel o nitrogen (N), potasiwm (K) ac yn arbennig, ffosforws (P), gan gynorthwyo gweithgarwch microbaidd pridd hefyd. Yn wir, mae'r lenyddiaeth wyddonol yn cefnogi'r cam o ddefnyddio pryfed fel dewis amgen cynaliadwy i ddwysfwyd ffa soia mewn dietau dofednod, ac mae astudiaethau yn dangos yn gyson bod y gost bwyd anifeiliaid yn is, nad oes unrhyw effeithiau niweidiol ar lefelau cynhyrchu ac y gwelir perfformiad gwell hyd yn oed mewn rhai achosion. Y rhwystr nesaf i'w ystyried fydd tybiaethau defnyddwyr a'r cam o fabwysiadu ffermio pryfed yn y DU.

Crynodeb

Mae'r diwydiant dofednod byd-eang yn farchnad sy'n tyfu'n gyflym ac y mae ei dwf yn ymateb uniongyrchol i'r twf ym maint y boblogaeth. Er gwaethaf y ffaith ei fod yn cynhyrchu rhai o'r lefelau isaf o allyriadau ymhlith anifeiliaid a amaethir, mae hyn yn golygu bod rôl y diwydiant dofednod mewn gweithgarwch cynhyrchu nwyon tŷ gwydr a'r newid yn yr hinsawdd yn debygol o gynyddu, law yn llaw â maint y boblogaeth ddynol. Mae'r system draul unigryw y mae'r ieir wedi ei haddasu yn cynhyrchu lefelau isel iawn o N₂O neu CH₄ gan nad oes fawr iawn o dreulio eplesol yn digwydd, ond mae gan y broses o gynhyrchu bwyd anifeiliaid (ar ffurf grawn a ffa soia) y potensial i achosi niwed amgylcheddol difrifol. Oherwydd y caiff mwyafrif y ffa soia yn y DU eu mewnfurio, bydd materion megis datgoedwigo, erydu bioamrywiaeth a nwyon tŷ gwydr o ganlyniad i weithgarwch prosesu, yn digwydd mewn mannau eraill. Gallai defnyddio ffynonellau protein amgen helpu i leddfu'r pwysau ar ffa soia, gan



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO

leihau'r effeithiau amgylcheddol ac ar gostau bwyd anifeiliaid ar y fferm. Mae pryfed yn ddewis amgen gwych fel ffynhonnell bwyd naturiol a llawn protein ar gyfer ieir. Mae astudiaethau gwyddonol niferus wedi gwerthuso'r defnydd o bryfed fel rhywbeth yn lle ffa soia ac nid ydynt wedi cofnodi unrhyw effaith niweidiol ar gynhyrchiant neu nodweddion carcasau, er yr arsylwyd gwelliannau wrth fagu pwysau, y gymhareb trosi bwyd a lefelau gwrthocsidyddion yn y cig. Y cam nesaf tuag at ddisodli ffa soia gyda phryfed fydd asesu tybiaethau defnyddwyr yn y DU ac addasu modelau cynhyrchu ar raddfa fawr i'w defnyddio yn y DU, ond nid oes amheuaeth eu bod yn cynnig dewis amgen cynaliadwy ac effeithiol i ffa soia.