

Cynhyrchu Cig Oen a Chymru: Ôl Troed Amgylcheddol Holistaidd

Hollie Riddell, Prifysgol Bangor

- Cynhyrchu cig oen yw asgwrn cefn amaethyddiaeth Cymru ac mae'n gwneud cyfraniad economaidd sylweddol ar draws gweddill y Deyrnas Unedig.
- Cysylltir cynhyrchu cig oen â nifer o effeithiau amgylcheddol gan gynnwys allyriadau nwyon tŷ gwydr, ansawdd pridd, dŵr ac aer, bioamrywiaeth a defnydd tir. Ond mae manteision posibl yn bodoli ar ffurf cadwraeth a manteision cymdeithasol.
- Er bod ein dealltwriaeth o'r prosesau tu ôl i'r effeithiau amgylcheddol yn cael eu gwella yn barhaus, mae ansicrwydd yn dal i fodoli. Mae angen rhagor o ymchwil i ddeall yr ansicrwydd hwn yn well a chasglu manteision posibl y system er mwyn bod o gymorth wrth lunio penderfyniadau o ran cynhyrchu bwyd yn gynaliadwy at y dyfodol.

Mae systemau da byw ac effaith bwyta cig yn cael eu beirniadu yn llym ac yn destun damcaniaethau yn fyd-eang. Oherwydd effaith amgylcheddol ein diet ar y cyd â phoblogaeth gynyddol y byd mae'r pryderon yn cynyddu o ran diogelwch bwyd yn y dyfodol a chynaliadwyedd systemau cynhyrchu bwyd. Gall systemau da byw gyfrannau at amrywiaeth o effeithiau amgylcheddol e.e. colli coedwigoedd a lleihad mewn bioamrywiaeth, allyriadau nwyon tŷ gwydr, allyriadau amonia, erydiad pridd a maetholion yn colli ac yn rhedeg i gysiau dŵr. Mae rhai o'r colledion hyn yn ddefnydd aneffeithiol o adnoddau gwerthfawr. Yn ychwanegol, [mae pryderon](#) am y defnydd o adnoddau ar ffermydd gan gynnwys dŵr ac ynni gan gynnwys effeithiau uniongyrchol ar y fferm ac ar hyd cylched oes y cynnyrch yn gyflawn, gan gynnwys yr ynni a ddefnyddir i gynhyrchu, cludo a storio mewnbynau i ffermydd.

Trafodir cig coch yn aml yn y cyd-destun hwn, gyda chig oen a bîff dan y lach. Ond, mae cynhyrchu cig oen yn ddiwydiant pwysig yng Nghymru ac mae'n cynnal cymunedau gwledig yn ogystal â bod yn allweddol wrth gyflawni cynlluniau amgylcheddol. Ar hyn o bryd mae cyffredinol rhwng gwahanol systemau cynhyrchu ac nid yw'r manteision posibl sy'n deillio o

ffermio defaid yn cael eu cyflwyno yn glir. Rhaid ystyried rôl da byw a ffermwyr yng nghynaliadwydd ein diet yn y dyfodol yn ofalus.

Cynhyrchu Cig Oen yn y Deyrnas Unedig ac yng Nghymru

Mae ffermio defaid yn ddiwydiant cyffredin yn y Deyrnas Unedig gyda 34.3 miliwn o ddefaid yn cael eu cofnodi yn y [cyfrifiad amaethyddol diweddaraf](#) (2019). Yn gyffredinol mae systemau cynhyrchu ar haenau gwahanol yn y Deyrnas Unedig, sy'n golygu manteisio ar ardaloedd bryniog, ucheldir ac iseldir (haenau) i sicrhau'r cynhyrchiant mwyaf. Mae cynhyrchu defaid yn gwneud cyfraniad economaidd sylweddol i'r Deyrnas Unedig. Dengys ffigyrau'r Deyrnas Unedig o 2019 bod cyfanswm y cig defaid a gynhyrchwyd yn 288,600 tonn (65,300 tonn o Gymru), sy'n cyfateb i incwm cenedlaethol o [£2,510miliwn](#) ([tua £124miliwn](#) o Gig Oen Cymru). O ran cyflogaeth, dangosodd ffigyrau'r Deyrnas Unedig ar gyfer 2015 bod ffermio defaid yn cynnal 34,000 o swyddi ar ffermydd a 111,415 o swyddi mewn sectorau cysylltiedig. Roedd gan hyn werth cyffredinol o [£291.4miliwn](#) i'r economi.

Allyriadau Nwyon Tŷ Gwyr

Yn fyd-eang mae methan yn cyfrif am 50%, carbon deuocsid 26% ac ocsid nitrus 24% o'r holl [ffynonellau allyriadau da byw](#). Cysylltir cynhyrchu cig oen â'r tri phrif nwy tŷ gwyr yma: methan, ocsid nitrus a charbon deuocsid. Cynhyrchir methan yn bennaf fel sgil-gynnyrch i dreulio trwy eplesu enterig - proses dreulio mewn cilgnöwyr sy'n gadael i'r anifail brosesu planhigion bras yn effeithiol. Mae'n cael ei gynhyrchu hefyd trwy arferion rheoli tail. Gall [amrywiaeth o ffactorau cydgysylltiedig](#) ddylanwadu ar lefel y methan a gynhyrchir. Mae hyn yn cynnwys lefel y porthiant a gymerir, y math o borthiant, pa mor dreuliadwy yw'r porthiant a ffactorau amgylcheddol fel y tymheredd a'r tywydd. Mae'r ffactorau eraill sy'n gallu newid y methan a gynhyrchir yn benodol i'r anifail fel maint a geneteg yn ymwneud â bridio. Gollyngir ocsid nitrus o'r pridd ar ôl chwalu gwrtaith nitrogen a thail. Ar gyfer system sy'n seiliedig ar laswellt fel cynhyrchu cig oen, gollwng ysgarthion (wrin a thail) ar laswelltir yw prif ffynhonnell yr ocsid nitrus. Ond mae lefel yr allyriadau yn amrywiol iawn, gan ddibynnu ar amrywiaeth o ffactorau yn ymwneud â'r pridd a'r amgylchedd ac mae'n anodd ei ragweld. Mae glawiad yn cynyddu'r lleithder yn y pridd gan gryfhau'r amodau ar gyfer allyriadau ocsid nitrus. Mae gwedd y pridd, yn ei dro, yn effeithio ar leithder y pridd (e.e. cynnwys clai) a

strwythur y pridd. Gwelir amrywiaeth hefyd ar draws tymhorau oherwydd y gwahaniaethau mewn tymheredd, cyflymder y gwynt a'r lleithder. Gwelir mwy o amrywiaeth ar draws y mathau gwahanol o bridd. Mae diet yr anifail a'r protein crai a gymerir yn effeithio ar gyfansoddiad yr wrin a'r tail, ac yn y pen draw [allyriadau ocsid nitrus o wrin a baw defaid](#). Yn olaf, mae carbon deuocsid yn deillio o ddefnyddio ynni ar y fferm (e.e. tanwydd) ac wrth gynhyrchu bwyd i anifeiliaid.

Effeithiau Amgylcheddol Eraill

Nid stori am garbon yn unig yw hon! Mae nifer o effeithiau amgylcheddol sy'n deillio o gynhyrchu da byw. Nwy sy'n cael ei ollwng o ysgarthion a adewir gan stoc sy'n pori yn y cae ac wrth reoli tail a defnyddio gwrteithiau ar sail wrea yw amonia. Yn ôl ffigyrau 2017, cyfrannodd defaid yn y Deyrnas Unedig 9.7kilodunnell o amonia, 4% o gyfanswm y wlad. Nid yw amonia yn nwy tŷ gwydr ond mae yn cael effeithiau amgylcheddol eraill o ran ansawdd yr aer a'r dŵr. [Mae gwaddodi amonia](#) ar dir yn cael effaith negyddol ar fioamrywiaeth a chynefinoedd byd-eang. Mae'n achosi asideiddio cynefinoedd ac yn amharu ar gydbwysedd maetholion mewn priddoedd a dyfrffyrdd, a thrwy hynny yn effeithio ar blanhigion a hyrwyddo gorfaethu. Mae gan hynny oblygiadau hefyd ar gyfer iechyd dynol oherwydd ei gyfraniad at gynhyrchu defnydd gronynnol. Gall y gronynnau bychan yma yn yr atmosffer ledaenu dros bellter mawr ac achosi amrywiol gyflyrau iechyd gan gynnwys afiechydon resbiradol a chardiofasgwlar.

Mae systemau da byw hefyd yn effeithio ar argaeledd dŵr a'i ansawdd. [Gall nitrogen a ffosfforws](#) gael eu colli o ffermydd trwy ddŵr yn rhedeg oddi arnyn nhw ar ôl i dail da byw a gwrtaith gael eu chwalu gan arwain i'r hyn sydd dros ben gael ei drosglwyddo i ddyfrffyrdd gerllaw. Gall y trosglwyddiad hwn o faetholion arwain at orfaethu, gan gael effaith niweidiol ar fioamrywiaeth ddyfrol.

Mewn glaswelltir, gall addasiad ddigwydd oherwydd y pori cynyddol, y cyfraddau stocio a'r defnydd o wrtaith ar draws pob math o dir. Mae cynefinoedd ucheldir wedi dirywio dros y blynnyddoedd diwethaf gan gynnwys newidiadau yng nghyfansoddiad y glaswellt a gostyngiadau sylweddol yn y boblogaeth adar. Er nad yw'r union resymau am y newidiadau hyn yn glir, awgrymir bod pori gormodol gan ddefaid wedi effeithio ar [yr amrywiaeth o](#)

[arthropodau](#) – bwyd allweddol i lawer o rywogaethau o adar. [Dangosodd treialon tymor hir](#) bod defaid yn pori yn effeithio ar y rhywogaethau sy'n bresennol gyda'r nifer o blanhigion fasgwlaidd, glaswellt, mwsoglau a llysiau'r afu yn dirywio ond bod llwyni, hesg a pherlysiau yn cynyddu.

Gellir gweld effeithiau negyddol ar ansawdd y pridd hefyd yn deillio o gynhyrchu da byw. Mae dwysau, cyfraddau stocio uwch yn benodol, yn diraddio'r pridd gan arwain at fwy o gywasgu ac erydu ar bridd. Gwelwyd bod mwy o bori yn achosi i faint mandyllau'r pridd symud tuag at ficrohydreiddiad uwch a [chyfanswm llai o fandylledd](#) nag a fyddai'n digwydd yn naturiol, yn arbennig wrth i wartheg bori ond mae'r effaith yn llai amlwg pan fydd defaid yn pori.

Ochr Arall y Geiniog: Manteision Ffermio Defaid

Gall manteision hefyd ddeillio o'r systemau hyn. Mae ffermio defaid yn y Deyrnas Unedig, ac yn neilltuol yng Nghymru, yn aml yn digwydd ar ardaloedd yn yr ucheldir. Yn benodol, mae rheolaeth tir a gweithgaredd economaidd yn yr ardaloedd hyn yn gysylltiedig â manteision ecolegol a chymdeithasol eraill a gall hefyd fod yn anaddas ar gyfer dulliau eraill o ffermio. Fel y cyfryw, mae'n bwysig ystyried golwg holistaidd ar gynhyrchiant yn yr ardaloedd hyn gan eu bod wedi eu cysylltu ag amrywiaeth o fanteision nad ydynt yn cael eu cynnwys gan fframweithiau mesur ôl troed amgylcheddol traddodiadol. Un dull o'r fath yw trwy ddefnyddio'r fframwaith gwasanaethau ecosystem. Mae gwasanaethau ecosystem yn disgrifio'r manteision sy'n deillio o ecosystemau ac maent yn cynnwys cynnal (ffurfiad y pridd a ffotosynthesis), darparu (bwyd, dŵr neu goed), rheoleiddio (hinsawdd, dŵr a gwastraff) a gwasanaethau diwylliannol (hamdden, estheteg a boddhad ysbrydol). Ond, mae'r defnydd o hyn wedi bod yn gyfyngedig o ran [systemau cynhyrchu cig oen](#).

Un agwedd allweddol yw bod maint yr effeithiau negyddol yn ddibynnol ar y system amaethyddol ei hun ac mewn rhai enghreifftiau, gall anifeiliaid sy'n pori fod o gymorth i gadwraeth. Mae peth tystiolaeth y gall symud i systemau pori eang a lleihau cyfraddau stocio yn hytrach na system ddwys gynyddu bioamrywiaeth planhigion a'r cyfoeth o rywogaethau, er bod hynny dros gyfnod maith o amser. Mae'n cael ei gysylltu hefyd ag [amrywiaeth o bryfed](#). Gall cilgnöwyr bach, fel defaid, gael eu defnyddio yn effeithiol ar gyfer pori cadwraeth mewn ardaloedd a fyddai'n anodd eu rheoli fel arall oherwydd ansawdd gwael y tir. Mewn rhai amgylcheddau mae diffyg pori wedi achosi mwy o ddifrod gan danau oherwydd bod y tyfiant

ar y ddaear yn fwy dwys gan adael i danau ledaenu yn fwy rhwydd. Mae defnyddio da byw (defaid yn benodol) ar gyfer [pori cadwraeth](#) yn gyffredin mewn parciau cenedlaethol ac mae'n sicrhau bod yr ardaloedd yma yn cael eu diogelu a bod y cyhoedd yn cael mynediad iddynt.

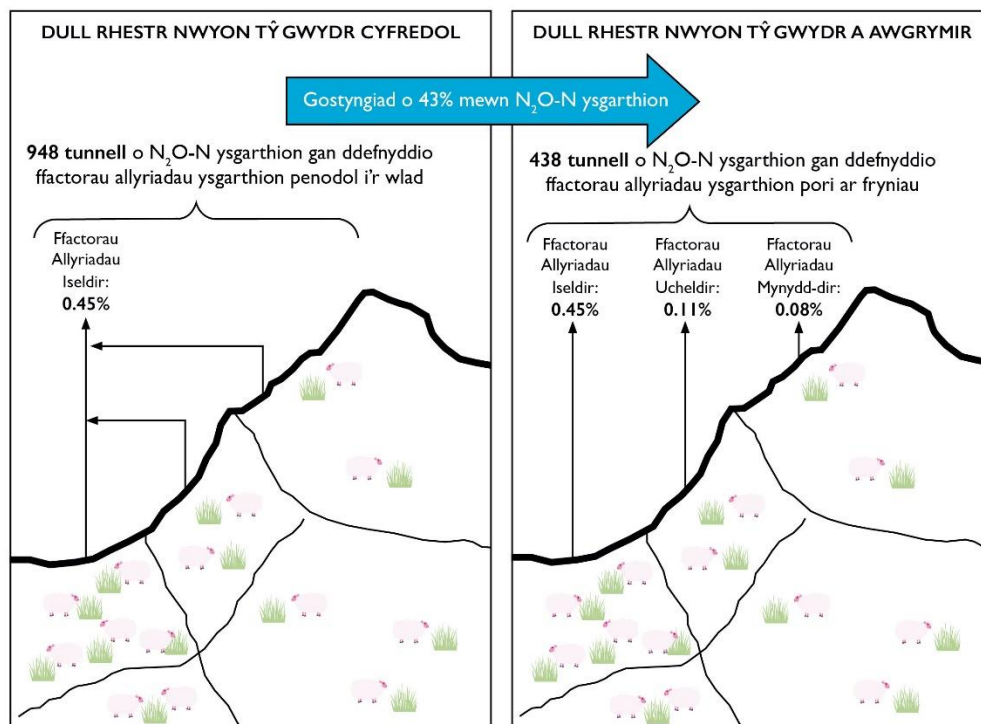
Dylid ystyried manteision diwylliannol ffermio defaid, yn arbennig yng Nghymru. Dengys ffigyrau amaethyddol o 2015 bwysigrwydd da byw yng Nghymru, gyda 51% o allbynnau'r sector yn deillio ohonynt. Mae 29% o ddiadell ddefaid y Deyrnas Unedig yng Nghymru ac mae 35% o ddaliadau amaethyddol Cymru yn cael eu defnyddio ar gyfer pori defaid a gwartheg (ar dir Ardaloedd Llai Ffafirol yn bennaf). Mae'r rheolaeth tir o ganlyniad i ffermio yn creu llwybrau a thirweddau ar gyfer hamdden, gan roi hwb i dwristiaeth. Cysylltir mynediad at yr amgylchedd naturiol â chynnydd mewn llesiant yn gyffredinol. Cynhelir busnesau eraill yn yr ardal leol gan amaethyddiaeth. Mae ffermio yn cysylltu yn uniongyrchol â threftadaeth ddiwylliannol gyda ffyrdd o fyw traddodiadol yn cael eu cadw er mwyn y dyfodol yn y Deyrnas Unedig, boed hynny yn enwau lleoedd yn deillio o dermau amaethyddol neu gadwraeth waliau cerrig traddodiadol. Trwy gymdeithasau amaethyddol mae cymunedau lleol yn cael eu meithrin ac maent yn trefnu digwyddiadau lleol, gan gyfrannu at ymdeimlad o berthyn i amrywiaeth o bobl. [Dylid hefyd ystyried](#) rôl yr ardaloedd hyn o ran dal a storio carbon a'u manteision ar gyfer targedau amaeth-amgylcheddol.

Diffyg Gwybodaeth

Oherwydd bod cynhyrchu cig oen yn haenog a bod yr anifeiliaid yn symud yn gyson mae'n anos rhagweld yr effeithiau amgylcheddol. Mae hyn yn digwydd oherwydd bod y ffactorau amgylcheddol mor amrywiol ar draws gwahanol uchder ac ardaloedd o'r Deyrnas Unedig ac mae'r anifeiliaid sy'n bresennol ar y gwahanol uchder hefyd yn amrywiol. Mae modelu systemau cynhyrchu bwyd yn gymhleth oherwydd yr amrywiaeth sy'n rhan annatod ohono. Dwy her sy'n parhau ar gyfer ystyried unrhyw system gynhyrchu bwyd yw argaeledd data a'i ddehongli.

Mae Asesu Cylchred Bywyd (LCA) yn dechneg a ddefnyddir i asesu effeithiau amgylcheddol ehangach cynnyrch ar hyd ei gylchred oes lawn, gan gynnwys cynhyrchu, cludo, defnydd a gwaredu. Gwyddys bod symleiddio a diffyg tryloywder mewn dulliau asesu cylchred bywyd yn achosi problemau wrth gymharu gwahanol systemau cynhyrchu cig neu ystyried cyfnewid systemau. Mae ffermio defaid yn fenter aml-swyddogaeth gyda gwerth yn deillio o gig y

defaid a'r sgil-gynnyrch gan gynnwys gwlân a llaeth. Gall y dull a ddefnyddir i ddyrannu allyriadau i wahanol allbynnau system (e.e. gwlân neu laeth) newid y darlun cyffredinol o allyriadau sy'n gysylltiedig â chynnyrch gwahanol. Dangosodd [astudiaethau](#) y gall hyn arwain at i faich yr allyriadau gael eu symud i un agwedd a hynny yn anghywir. Mae [storio carbon](#) mewn glaswelltir hefyd yn swyddogaeth bwysig sy'n cael ei chynnal gan systemau pori, ond mae'n anodd cynnwys hyn mewn ôl troed carbon oherwydd diffyg dulliau sy'n cael eu defnyddio yn gyffredin.

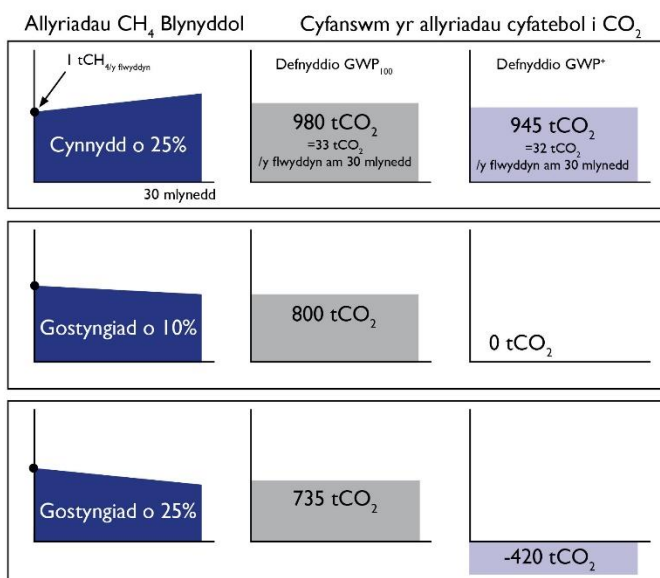


Ffigwr 1: [Effaith ffactorau allyrru ocsid nitrus diwygiedig](#) ar gyfanswm yr ocsid nitrus oddi wrth ddefaid

O ran nwyon tŷ gwydr a'r ôl troed carbon yn deillio ohonynt, mae'n debygol y bydd amrywiad rhwng systemau defaid tir isel, ucheldir a'r mynyddoedd gan y bydd y porthiant sydd ar gael, ansawdd y porthiant a maint yr anifail, ei frîd a'i ymddygiad yn gyfnewidiol. Ond, mae diffyg tystiolaeth o ran maint y gwahaniaeth. O ran ocsid nitrus, dangosodd treialon yng Nghymru ostyngiad yn y ffactor allyriant ocsid nitrus o ddarn o wrin wrth symud o'r iseldir i'r ucheldir,

a all ostwng yr ocsid nitrus o ffermio defaid ucheldir o [43% \(Ffig.1.\)](#). Yn 2019 gostyngwyd y ffactor allyriant ar gyfer ocsid nitrus o ddefaid gan y Panel Rhynglywodraethol ar Newid Hinsawdd (IPCC) o wrin defaid o 1% i 0.3%, sydd ag oblygiadau i astudiaethau ôl troed oedd wedi eu cwblhau cyn hynny. Yn ychwanegol, cyfyngedig yw'r ddealltwriaeth o sut y mae methan o eplesu enterig yn amrywio o uchder i uchder er bod gwahaniaeth yn debygol oherwydd y gwahaniaeth yn y rhywogaethau o blanhigion a pha mor dreuliadwy ydynt.

Yn ychwanegol, er mwyn helpu i gymharu gwahanol nwyon tŷ gwydr maent yn cael eu trosi i rai cyfatebol i garbon deuocsid. Gwnaed hyn yn draddodiadol trwy ddefnyddio'r Potensial Cynhesu Byd-eang (GWP): faint y mae nwy tŷ gwydr yn caethiwo gwres yn yr atmosffer dros gyfnod penodol sy'n cyfateb i garbon deuocsid. Ond, ni chredir bod y dull hwn yn casglu patrwm tymhorol y cynhesu a wneir gan nwyon tŷ gwydr oes fer fel methan sy'n aros yn yr atmosffer am ddim ond 12 mlynedd ar gyfartaledd. Mae dull newydd o ystyried methan, a elwir yn GWP*, yn cael ei ystyried, gan y credir bod hyn yn casglu deinameg dymhorol y cynhesu a wneir gan fethan yn ystod ei oes fer yn yr atmosffer.



Figwr 2: [Allyriadau nwyon tŷ gwydr](#) sefyllfaoedd dan GWP₁₀₀ a GWP*

Fel y dengys ffigwr 2, mae defnyddio GWP* yn newid effaith methan ar hinsawdd yn sylweddol ar draws amrywiol sefyllfaoedd mewn cymhariaeth â'r dull presennol o gyfrifo GWP (GWP₁₀₀). Mae gan hyn oblygiadau, wrth gwrs, ar gyfer systemau cynhyrchu cig oen, lle mae methan yn un o'r prif nwyon tŷ gwydr, ond nid oes cytundeb eto a yw defnyddio GWP* yn ddull cyfrifo derbyniol ar gyfer rhestrau nwy tŷ gwydr cenedlaethol a chanfod ôl troed carbon. Yn gyffredinol mae GWP* yn well na GWP₁₀₀ ar gyfer cynrychioli newid tymhorol mewn cynhesu hinsawdd sy'n gysylltiedig â newid yn yr allyriadau methan, ond mae GWP₁₀₀ yn fwy defnyddiol na GWP* ar gyfer rhoi effaith cynhesu cyfartalog i wledydd neu weithgareddau penodol fel sy'n ofynnol ar gyfer dibenion cyfrifo a mesur ôl troed carbon.

Tua'r Dyfodol...

Fel y trafodwyd, ni ellir anwybyddu effaith amgylcheddol ein systemau cynhyrchu bwyd. Mae amaethyddiaeth yn parhau yn ffynhonnell allweddol ar gyfer allyriadau nwyon tŷ gwydr ac mae systemau da byw yn cynhyrchu methan, ocsid nitrus a charbon deuocsid. Mae hefyd yn bwysig ystyried yr effeithiau amgylcheddol eraill fel ansawdd aer a dŵr, y defnydd o adnoddau a bioamrywiaeth. Ond, mae cyfyngiadau yn y dulliau cyfrifo yn bodoli gan gynnwys diffyg data ac ychydig iawn o wahaniaethu rhwng gwahanol systemau. Gall systemau eang ar laswelltir sy'n nodweddiadol o gynhyrchu cig oen hefyd gael eu defnyddio i ddiogelu'r amgylchedd, hyrwyddo dal a storio carbon (gan helpu i wrthweithio carbon amaethyddol), ymdrechion cadwraethol a manteision cymdeithasol fel cynnal cymunedau gwledig. I wlad fel Cymru lle mae cynhyrchu cig oen yn ddiwydiant canolog, mae'r angen am agwedd hollataidd tuag at effeithiau systemau cynhyrchu defaid hyd yn oed yn bwysicach. Mae amrywiadau rhwng systemau cynhyrchu ar uchder gwahanol wrth ffermio defaid yn bodoli ac felly mae angen rhagor o ymchwil i fesur yr amrywiad hwn yn well, gan ein galluogi i greu darlun cliriach. Bydd gwell dealltwriaeth yn cynorthwyo i leihau ein heffaith amgylcheddol ond hefyd yn cynorthwyo o ran cynaliadwyedd systemau cynhyrchu bwyd at y dyfodol.