

Bioamrywiaeth Effeithiau Newid Hinsawdd

Cerdyn Adroddiad 2015

Mae'r cyhoeddiad hwn yn crynhoi'r effeithiau y mae newid hinsawdd yn eu cael ar rywogaethau a leolir ar y tir a rhywogaethau dŵr croyw, cynefinoedd ac ecosystemau yn y DU. Mae hefyd yn cyflwyno'r dystiolaeth wyddonol orau o'r mecanweithiau sy'n achosi newid a'r hyn a all ddigwydd yn y dyfodol.

Mae hwn yn un o gyfres o Gardiau Adroddiad sy'n cael eu cyhoeddi gan Rwydwaith Byw gyda Newid Amgylcheddol. Mae'r crynodeb hwn yn cael ei ategu gan gyfres o bapurau technegol wedi'u hysgrifennu gan arbenigwyr yn y maes, ac mae'r prosiect yn cael ei oruchwyllo gan weithgor o uwchwyddonwyr. Mae'r crynodeb a'r papurau technegol wedi cael eu hadolygu gan gymheiriaid. Mae cyfanswm o 40 o wyddonwyr o dros 20 o sefydliadau ymchwil a chadwraeth gwahanol wedi cyfrannu at y cyhoeddiad hwn.

Mae'r Cerdyn Adroddiad hwn yn diweddar ac yn estyn y fersiwn flaenorol a baratowyd yn 2013. Mae'r negeseuon allweddol yn parhau i fod yn debyg, ond mae cyflymdra chwm ymchwil wedi gwella dealltwriaeth mewn nifer o feysydd. Mae hefyd deunydd newydd ynglŷn ag ecoleg dŵr croyw ac organebau pridd.

Mae'r Cerdyn Adroddiad yn cynnwys y testunau canlynol:

- Newidiadau i hinsawdd y DU
- Patrymau sy'n dod i'r amlwg
- Cymunedau a chynefinoedd planhigion
- Rhywogaethau
- Prosesau a rhyngweithiadau ecolegol

- Mae tystiolaeth gref bod newid yn yr hinsawdd yn effeithio ar fioamrywiaeth y DU. Disgwylir i'r effeithiau gynyddu wrth i faint y newid hinsawdd gynyddu.
- Gwelir llawer o rywogaethau'n bellach i'r gogledd, gan gynnwys rhai o Ewrop gyfandirol sydd wedi cytrefu rhannau mawr o'r DU. Mae hefyd enghreifftiau o symud i uchderau uwch.
- Mae newidiadau i ddosbarthiad wedi amrywio rhwng rhywogaethau, yn fwy na thebyg yn adlewyrchu nodweddion cynhenid ac effeithiau darnio cynefinoedd wrth arafu prosesau gwasgaru.
- Mae newid yn yr hinsawdd yn cynyddu'r potensial i rywogaethau estron goresgynol wedi'u cyflwyno gan bobl (gan gynnwys plâu a phathogenau) ymsefydlu a lledaenu.
- Mae tystiolaeth o ymatebion esblygol i newid yn yr hinsawdd mewn rhai rhywogaethau sydd ag amseroedd mitotig byr, ond mewn llawer o achosion, yn enwedig y rhai sydd ag amrywiaeth genetig isel neu atgenhedlu araf, mae'n annhebygol y byddant yn gallu addasu'n ddigon cyflym i gadw i fyny â newid yn yr hinsawdd.
- Mae newidiadau wedi bod yng nghyfansoddiad rhai cymunedau planhigion, microbau ac anifeiliaid, yn gyson ag ymatebion gwahanol gan amrywiaethau gwahanol i dymereddau sy'n codi.
- Mae poblogaethau a chynefinoedd wedi cael eu heffeithio gan lawiad sydd wedi amrywio o flwyddyn i flwyddyn, a digwyddiadau tywydd eithafol, yn enwedig sychder. Gallai'r newidiadau i'r ffactorau hyn sydd wedi cael eu rhagamcanu gael effaith sylweddol ar fioamrywiaeth ac ecosystemau, gydag amrywiaethau sylweddol rhwng ecosystemau.
- Mae rhai cynefinoedd yn arbennig o sensitif i newid yn yr hinsawdd; mae'r risgiau'n amlycaf ar gyfer cynefinoedd mynyddig (oherwydd tymereddau uwch), gwlyptiroedd (oherwydd newidiadau i argaeledd dŵr) a chynefinoedd arfordirol (oherwydd lefelau môr yn codi).
- Yn ystod degawdau diweddar, mae gwanwynau cynhesach wedi achosi i ddigwyddiadau cylch bywyd llawer o rywogaethau ddigwydd yn gynharach yn y tymor. Mae hefyd rhywfaint o dystiolaeth bod hydrefau'n dechrau'n hwyrach, sy'n arwain at dymor tyfu hwy.
- Mae gwahaniaethau rhanbarthol yn amlwg yn effeithiau diweddar newid yn yr hinsawdd ar fioamrywiaeth, gan gynnwys rhywogaethau gwahanol, hinsawdd, priddoedd a phatrymau defnyddio tir a rheoli tir.
- Bellach mae tystiolaeth glir y gall penderfyniadau ynglŷn â rheoli tir ddylanwadu ar effeithiau newid hinsawdd ar rywogaethau ac ecosystemau. Mae ardaloedd gwarchodedig yn cynyddu'r posibilrwydd y bydd rhywogaeth yn parhau neu'n ehangu wrth i'r hinsawdd newid. Fodd bynnag, bydd addasu i newid yn yr hinsawdd yn effeithiol hefyd yn gofyn am gamau rheoli i wella gwydnwch ecosystemau yn y cefn gwlad ehangach.

Mae ein hinsawdd yn newid eisoes. Mewn rhai achosion, gellir cysylltu newidiadau i'r dylanwad y mae pobl yn ei gael ar y system hinsawdd, yn rhannol o leiaf. Mewn achosion eraill, mae'n bosibl ein bod yn gallu canfod tueddiad ond nid ydym yn gallu dweud yr hyn sy'n ei achosi hyd yn hyn. Mae'n enwedig o anodd priodoli achos y newidiadau ar lefel y DU gyfan, lle mae'r hinsawdd yn amrywio llawer yn naturiol, ac mae dylanwadau eraill ar y system hinsawdd. Mae'n fwy anodd byth edrych ar newidiadau i amllder a difrifoldeb digwyddiadau eithafol. Yn eu hanfod maent yn ddigwyddiadau prin, ac felly mae'r data arsylwadol y gellir eu hastudio'n gyfyng.

Mae'r adran hon yn crynhoi'r newidiadau rydym wedi eu gweld eisoes ac yn disgrifio sut rydym yn disgwyl y bydd yr hinsawdd newid yn y dyfodol.

Yr hyn sydd wedi digwydd

- Mae **tymhereddau cyfartalog** wedi codi bron i 1°C ers y 1980au. Mae'r 10 mlynedd gynhesaf a fu yn y DU wedi digwydd ers 1990. Mae hyn yn cynnwys 2014 a oedd y flwyddyn gynhesaf i gael ei chofnodi ar gyfer y DU.
- Mae **glawiad cyfartalog** wedi amrywio o flwyddyn i flwyddyn. Yn yr ychydig o ddegawdau diwethaf mae glawiad cyfartalog dros y DU wedi codi rhywfaint, yn enwedig yn yr Alban. Fodd bynnag, mae'r tueddiad hir dymor

yn llai eglur o gofnodion glawiad dros Lloegr a Chymru ers 1766.

- Mae **glawiad tymhorol** yn amrywio'n fawr iawn, ond dros y ganrif ddiwethaf neu fwy mae glawiad yn y gaeaf wedi cynyddu yn ôl pob golwg. Dros yr un cyfnod mae glawiad yn yr haf wedi gostwng, ond mae'r tueddiad yn llai eglur a bu rhai hafau gwlyb yn ddiweddar. Dros y 50 mlynedd diwethaf mae glawiad trwm wedi gwneud cyfraniad cynyddol i lawiad dros y DU yn y gaeaf.
- Cododd **lefel y môr** o gwmpas y DU tua 1-2mm y flwyddyn yn ystod yr 20fed ganrif, gyda'r gyfradd codi yn amrywio o ddegawd i ddegawd, ac yn cynyddu i ychydig dros 3mm y flwyddyn yn y degawd diwethaf. Yn ôl pob golwg mae lefelau uchaf y môr yn ystod tywydd eithafol yn codi ar gyfradd debyg.
- Mae **gwyntoedd garw** wedi dod yn fwy rheolaidd yn ystod yr ychydig o ddegawdau diwethaf, er nad yw'n eglur a yw hyn yn rhan o dueddiad hir dymor.

Ffynonellau: **Met Office National Climate Information Centre (NCIC) UK climate statistics 1910-2014.** [http://www.metoffice.gov.uk/climate/England and Wales Precipitation series 1766 – 2014.](http://www.metoffice.gov.uk/climate/England%20and%20Wales/Precipitation%20series%201766-2014) [http://www01/obs_dev/od4/series/ewp.html](http://www01.obs_dev/od4/series/ewp.html) Hanna E. *et al.* (2008) *J. Climate*, 21, 6739–6766. Donat M.G. *et al.* (2011) *Natural Hazards and Earth Sciences*, 11: 1351-1370
UK mean sea level estimates based on Woodworth *et al.* (2009)29: 777–789; data gyda diolch i'r Ganolfan Eigioneg Genedla International Journal of Climatology ethol

Yr hyn a allai ddigwydd

- **Tymheredd:** Disgwylir y bydd pob rhan o'r DU yn cynhesu – yn fwy yn yr haf nag yn y gaeaf. Disgwylir y bydd newidiadau i dymhereddau cyfartalog yn ystod yr haf ar eu mwyaf yn rhannau o dde-ddwyrain Lloegr, ac ar eu lleiaf yn nysoedd yr Alban.
- **Glawiad:** Mae modelau'n nodi ychydig o newid yn unig mewn glawiad cyfartalog, ond cryn dipyn o amrywiaeth tymhorol a rhwng y gwahanol ranbarthau. Mae rhagamcaniadau wedi nodi risg o lawiad is yn yr haf yn y degawdau nesaf, yn enwedig yn ne Lloegr, ac wedi nodi tueddiad tuag at lawiad uwch yn ystod y gaeaf, yn enwedig yng ngorllewin Prydain. Er bod glawiad yn yr haf yn gostwng ar gyfartaledd, mae'n bosibl y bydd stormydd glaw yn drymach pan fyddant yn digwydd.
- **Lefel y môr:** Bydd hon yn parhau i godi o gwmpas yn DU, o bosibl yn gyflymach na'r hyn a welwyd dros y ganrif ddiwethaf. Bydd hyn yn arwain at lefelau uchaf uwch yn ystod digwyddiadau tywydd eithafol.
- **Lleithder:** Mae'n bosibl y bydd lleithder cymharol yn gostwng rhwng 5-10% yn ystod yr haf, gyda'r gostyngiadau mwyaf yn ne Lloegr, a gostyngiadau llai yn bellach i'r gogledd. Yn ystod y gaeaf, mae'n bosibl y bydd newidiadau'n cyfrif am ychydig y cant neu'n llai ledled y DU.

- **Ymbelydredd solar:** Mae'n bosibl y bydd hwn yn cynyddu ar gyfartaledd, gyda'r cynnydd mwyaf yn cael ei ddisgwyl yn ne Lloegr.
- **Niwl:** Er bod ansicrwydd ynghylch newidiadau i ddigwyddiad niwl, disgwylir i nifer y diwrnodau niwlog ostwng rhwng 20% a 50%, gyda'r gostyngiadau mwyaf yng ngogledd Prydain a gogledd Cymru. Yn ystod y gaeaf mae'n bosibl y bydd nifer y diwrnodau niwlog yn cynyddu rhwng pump y cant ac 20% ar draws de Prydain a chanolbarth Lloegr.
- **Gwynt:** Mae'n bosibl y bydd newidiadau i gylchrediad atmosfferig yn symud llwybrau stormydd (hynny yw, gwyntoedd cryf yn gysylltiedig â systemau pwysedd isel) i'r gogledd neu i'r de, er nad oes sicrwydd ynglŷn â newidiadau i gyflymder gwyntoedd.

Sylwer: mae ansicrwydd arbennig ynglŷn ag amcangyfrifon ar gyfer newidiadau i niwl a gwynt a gynhyrchir gan fodelau hinsawdd.

Ffynonellau: **Murphy J. *et al.* 2009. UKCP09 Science report. Met Office Hadley Centre, Exeter** Boorman P. *et al.* 2010. *UK Climate Projections 2009: Future change in fog frequency.* Met Office Hadley Centre, Exeter
Sexton D.M.H. & Murphy J. 2010. UKCP09: Probabilistic projections of wind speed. Defra, London.
Haigh I. *et al.* 2010. Shelf Research, 30(9):1042-1055.;
Kendon E.J. *et al.* 2014. Nature Climate Change, 4:570-576.

Sut mae bioamrywiaeth ac ecosystemau yn y DU yn ymateb i newid yn yr hinsawdd?



Mae'r canfyddiadau allweddol a gyflwynir yn y Cerdyn Adroddiad hwn yn cael eu crynhoi o dan 22 testun gwahanol. Mae'r rhain yn cael eu rhannu yn bedwar categori: Patrymau sy'n dod i'r amlwg; Cymunedau a chynefinoedd planhigion; Rhywogaethau a phrosesau a rhyngweithiadau.

Mae'r symbolau a gynhwysir yn y testun yn nodi'r canlynol:

- lefel yr hyder gwyddonol sy'n gysylltiedig â datganiadau unigol
- y newidiadau i'r consensws gwyddonol yngŷn â'r lefelau o hyder hyn a fu ers cyhoeddi fersiwn 2013 y Cerdyn Adroddiad hwn
- y meysydd hynny lle mae tystiolaeth arwyddocaol newydd bellach yn bodoli i ategu ein canfyddiadau.

Graddau hyder

Hyder Uchel	■ H
Hyder Canolraddol	■ M
Hyder Isel	■ L
Mae hyder wedi codi	↑
Mae hyder wedi gostwng	↓
Cynhwysir deunydd newydd yn y fersiwn hon o'r Cerdyn Adroddiad	*

Newidiadau
mewn amseroedd
digwyddiadau cylch
bywyd (ffenoleg)

Sparks & Crick

Moss

Morrison & Robinson

Neaves *et al*

Ceir y dystiolaeth gryfaf ar gyfer effaith newid yn yr hinsawdd, yn enwedig tymereddau'n codi, mewn newidiadau i amseru cylch bywyd rhywogaethau unigol, a newidiadau i ddosbarthiad a phatrymau ymfudo rhywogaethau. Mae'r newidiadau hyn wedi digwydd ar draws amrywiaeth eang o rywogaethau a chynefinoedd. Mae cyfansoddiad llawer o gymunedau ecolegol hefyd yn newid. Yn y rhan fwyaf o achosion, mae dystiolaeth newydd wedi cryfhau ein hyder yn y patrymau hyn sy'n dod i'r amlwg.

Yr hyn sy'n digwydd

Mae digwyddiadau cylch bywyd y gwanwyn, megis deilio, blodeuo a dodwy wyau wedi symud ymlaen yn y rhan fwyaf o rywogaethau a gofnodwyd – bron i bythefnos yn gynharach ar gyfartaledd dros yr ychydig o ddegawdau diwethaf. ■H

Mae dystiolaeth bod amseriad rhai digwyddiadau'r hydref hefyd yn newid, megis oedi cyn i ddail gwympo a ffyngau ffrwytho. ■M↑

Y ffordd orau o esbonio'r rhan fwyaf o newidiadau i ffenoleg yw eu bod o ganlyniad i effaith tymereddau'n codi. ■H

Mae'n bosibl bod ffenoleg yn cael ei heffeithio gan amrywiaeth o ffactorau ychwanegol, megis yr angen am dymereddau isel dros y gaeaf, newidiadau i hyd y diwrnod, newidiadau i lawiad, maetholion a chyflenwad dŵr, a chynnydd mewn carbon deuocsid. Mae'r rhain yn arwain at wahaniaethau rhwng rhywogaethau. ■H

Mae'n debygol bod y rhan fwyaf o rywogaethau sydd wedi addasu eu hamseriadau i hinsoddau cynhesach, wedi gwneud hynny yn bennaf trwy newidiadau datblygol ac ymddygiadol unigol, yn hytrach na thrwy newid esblygol. ■M

Mae newidiadau i nodweddion ffenolegol mewn ymateb i newid hinsawdd wedi cael eu dangos mewn rhai rhywogaethau (e.e. sŵoplancton dŵr croyw) sydd ag amseroedd atgenhedlu byr (hynny yw, rhywogaethau lle mae'r amser cyfartalog rhwng dwy genhedlaeth ddilynol yn weddol fyr). ■M*

Nid yw newidiadau i ffenoleg rhywogaethau wedi bod yn unfurf. Er enghraifft, mae digwyddiadau'r gwanwyn wedi symud ymlaen yn llai ar gyfer rhywogaethau sy'n uwch yn y gadwyn fwyd. ■H*

Mae amrywiaeth ddaearyddol yn y broses o newid ffenolegol yn gyffredin hyd yn oed o fewn yr un rhywogaeth, oherwydd amrywiaethau i gyflyrau hinsoddol lleol, ac mewn rhai achosion, oherwydd poblogaethau lleol yn addasu'n esblygol. ■H

Yr hyn a allai ddigwydd

Mae'n debygol y bydd digwyddiadau cylch bywyd y gwanwyn yn symud yn bellach ymlaen yn y dyfodol. ■H*

Mae'n debygol y bydd digwyddiadau cylch bywyd yr hydref yn digwydd yn gynyddol hwyrach. ■L*

Mae'n bosibl y bydd cydeffaith digwyddiadau cylch bywyd yn gynharach yn y gwanwyn ac yn hwyrach yn yr hydref yn arwain at gynydd yn nifer y cenedlaethau ymhlith rhai rhywogaethau (e.e. affidau a gloŷnnod byw) ac mewn cynhyrchiant planhigion, cyn belled ag nad yw diffyg dŵr ac adnoddau eraill yn cyfyngu ar hynny. ■M*

Mae'n fwy tebygol y bydd poblogaethau rhywogaethau nad ydynt yn newid eu ffenoleg mewn ymateb i newid hinsawdd yn dirywio, oherwydd y gall hyn effeithio ar y ffordd y maent yn cydamseru â rhywogaethau eraill, yn ogystal ag effeithio ar eu cynhyrchiant. Mae hefyd dystiolaeth ddiweddar sy'n dangos bod eu dosbarthiad yn fwy tebygol o newid. ■M*



Nyth ehedydd a chywio © Lloegr Naturiol/
P.N. Watts



Blodyn draenen wen © Lloegr Naturiol/
Allan Drewitt

Yr hyn sy'n digwydd

Mae rhywfaint o dystiolaeth bod ynysoedd gwres trefol yn cael effaith, gyda ffenoleg yn fwy datblygedig mewn ardaloedd trefol nag yn y cefn gwlad o'u cwmpas. ■M*

Newidiadau cyrhaeddiad

Pateman & Hodgson

Gillingham

Pearce-Higgins

Ellis

Neaves *et al.*

Mae llawer o rywogaethau o anifeiliaid, yn enwedig y rhai sydd â dosbarthiadau mwy deheuol, yn cytrefu ardaloedd newydd i'r gogledd i'w cyrhaeddiad traddodiadol, yn gyson â'r tymereddau uwch sydd wedi cael eu cofnodi; mae data da ar gyfer amrywiaeth o grwpiau gan gynnwys adar, glöynnod byw a gweision y neidr. ■H

Mae rhywfaint o dystiolaeth bod rhai rhywogaethau wedi symud i uchderau uwch. Mae ffiniau cyrhaeddiad wedi symud 25m yn uwch ar gyfartaledd dros y 20-25 mlynedd diwethaf. ■M

Mae cyfraddau newid ffiniau cyrhaeddiad rhywogaethau'n amrywio; nid yw'r rhan fwyaf yn symud yr un mor gyflym â'r newidiadau i dymereddau rydym wedi'u gweld yn ystod degawdau diweddar. ■H↑



Mursen Demoiselle Rhesog © Lloegr Naturiol/Allan Drewitt

Yr hyn a allai ddigwydd

Y rhywogaethau sydd yn y perygl mwyaf o ffenoleg yn newid yw'r rhai sy'n defnyddio ciwiau amgylcheddol nad ydynt yn gysylltiedig yn uniongyrchol â'r hinsawdd (e.e. hyd y diwrnod), y rhai sydd â chylfach ecolegol gul, rhai sy'n dibynnu ar nifer fach o rywogaethau yn is yn y gadwyn fwyd a'r rhai sydd â symudedd isel neu gyfraddau atgenhedlu isel. ■M*

Mae'n debygol y bydd rhywogaethau'n symud eu dosbarthiad i'r gogledd ac i uchderau uwch mewn ymateb i dymereddau'n codi. ■H

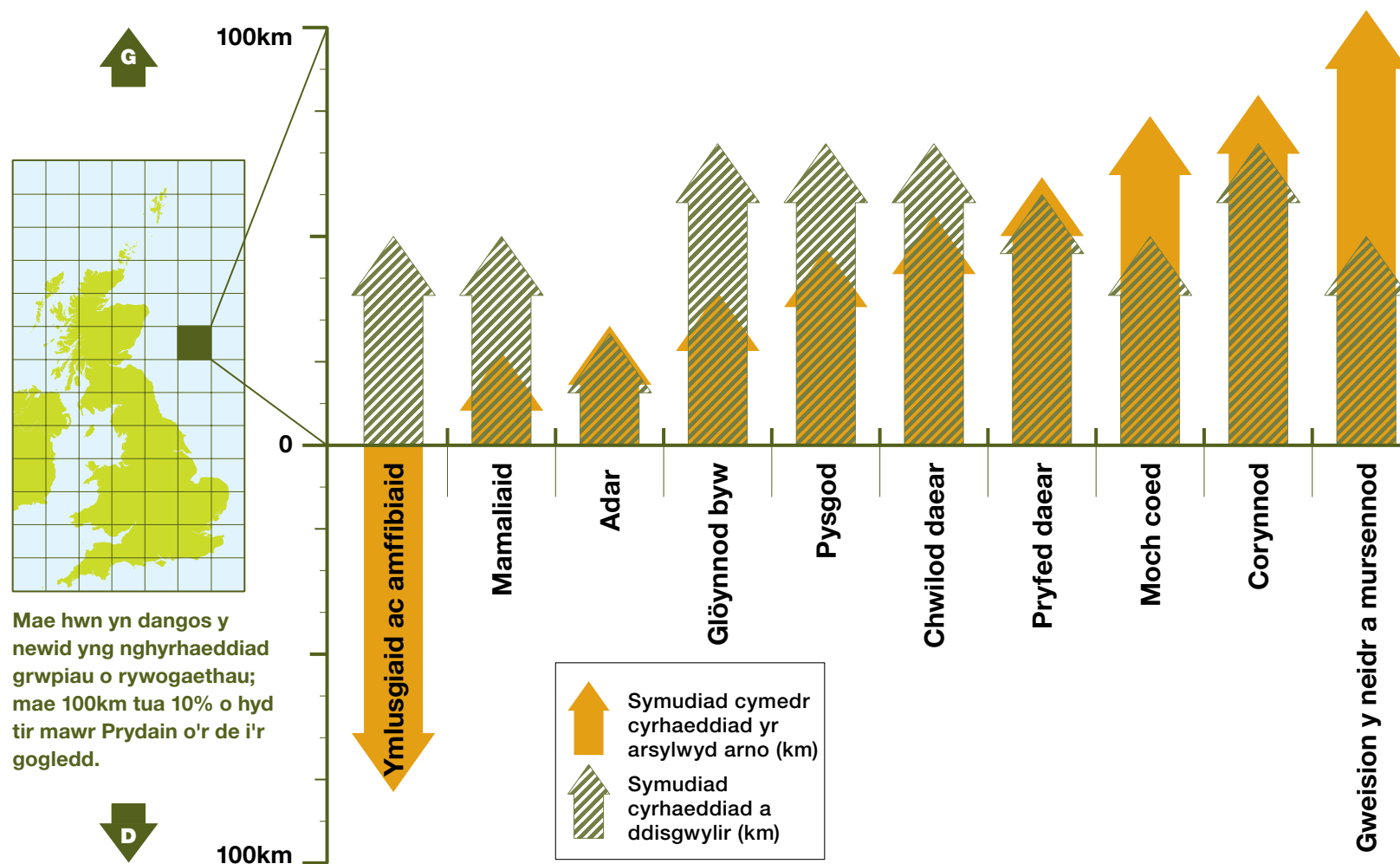
Mae'n debygol y bydd rhyngweithio rhwng rhywogaethau, gan gynnwys rhai sy'n cystadlu, yn dylanwadu ar batrymau yn y broses o symud cyrhaeddiad rhywogaethau mewn ardaloedd sydd newydd ddod yn addas o safbwynt hinsoddol – yn yr un modd ag y bydd y broses o ddefnyddio a rheoli tir hefyd. ■H

Mae'n bosibl y bydd ehangder cyrhaeddiad rhywogaethau nad ydynt yn gallu symud eu dosbarthiad yn lleihau, ac y byddant yn profi difodiant ar lefel leol. Mae rhywogaethau mewn perygl yn cynnwys y rhai ar gopaon mynydd arunig neu mewn cynefinoedd sy'n cael eu darnio, yn ogystal â'r rhai sydd â chyfraddau gwasgaru isel neu gyfraddau atgenhedlu isel. ■M



Glöyn Byw'r Glesyn
Adonis © Lloegr Naturiol/
Peter Wakely

Patrymau sy'n dod i'r amlwg



Mae hyn yn dangos y newidiadau cymedr yr arsylwyd arnynt i ffin cyrrhaeddiad amrywiaeth o rywogaethau a astudiwyd o fewn grwpiau o rywogaethau (Hickling R. et al 2006. *Global Change Biology*, 12, 450-455), dros amserlen rhwng 20 a 25 mlynedd, sy'n rhychwantu 1960-2000, wrth ochr y newid disgwylidig i gyrhaeddiad y grwpiau hyn o rywogaethau dros yr un amserlen sy'n gyfatebol â lefelau cyfredol o newid yn yr hinsawdd (Chen I-C et al 2011. *Science*, 333, 1024-1026). Mae hyn i ddangos a yw grwpiau o rywogaethau'n cadw i fyny â'r newidiadau disgwylidig i'w cyraeddiadau trwy ddefnyddio'r data hyn, ac i bwysleisio nad dim ond newid yn yr hinsawdd y mae'n rhaid i rywogaethau ymdrin ag ef, ond materion eraill sy'n effeithio ar allu rhywogaethau i gadw i fyny â'r hyn a ddisgwyllir. I gael rhagor o wybodaeth gweler y Range Shift technical paper (Pateman & Hodgson).

Newidiadau i gyrhaeddiad, parhad

Pateman & Hodgson

Gillingham

Pearce-Higgins

Ellis

Neaves *et al.*

Yr hyn sy'n digwydd

Mae ffiniau cyrhaeddiad yn cael eu heffeithio gan y microhinsawdd lleol yn ogystal â thueddiadau cyffredinol. Gall ehangu ddigwydd yn gyntaf mewn micro-safleoedd mewn ffiniau cyrhaeddiad oer, a gall micro-safleoedd atal neu oedi difodiant mewn ffiniau cyrhaeddiad cynnes. ■M*

Mae llai o enghreifftiau o ddosbarthiad rhywogaethau planhigion yn newid o gymharu ag anifeiliaid. Mae planhigion wedi tueddu i ymateb i newidiadau i gyflyrau hinsoddol trwy newid amseriad digwyddiadau cylch bywyd a thyfiant. ■M↑

Mae rhywfaint o dystiolaeth bod rhywogaethau o anifeiliaid gogleddol a mynyddig, gan gynnwys adar a rhai glöynnod byw (e.e. cudyn cyrliog y mynydd), yn encilio ar ffiniau cyrhaeddiad deheuol neu ucheldiroedd isel. ■L*

Mae addasu genetig yn hwyluso ehangu cyrhaeddiad trwy gynyddu'r gallu i wasgaru, neu trwy addasu rhyngweithiadau rhywogaethau mewn rhai achosion. ■L↓

Mae tystiolaeth bod rhywogaethau'n ffafrio cytrefu safleoedd cadwraeth gwarchodedig pan fyddant yn lledaenu i'r gogledd, a'u bod yn parhau'n hwy mewn ardaloedd gwarchodedig ar ffiniau cyrhaeddiad deheuol. ■M*

Rhywogaethau estron goresgynol a chytrefu

Hulme

Mossman, Franco & Dolman

De Vries & Bardgett

Ers 1800, ar y cyfan mae patrymau o gyflwyno rhywogaethau estron goresgynol wedi bod yn gyson â datblygiad masnach a thrafnidiaeth pellter hir. Fodd bynnag, mae newid yn yr hinsawdd ac esblygiad wedi ffafrio lledaeniad rhai rhywogaethau unwaith iddynt ymsefydlu. ■H

Mae'n debygol bod cynhesu wedi hwyluso nifer o enghreifftiau o gytrefu yn y DU gan rywogaethau o Ewrop gyfandirol (e.e. mursennod megis mursen werdd y de). ■M↑

Yr hyn a allai ddigwydd

Oherwydd bod rhagor o rywogaethau a chanddynt ffiniau cyrhaeddiad gogledd nag sydd â ffiniau cyrhaeddiad deheuol yn y DU, mae'n bosibl y bydd niferoedd rhagor o rywogaethau'n cynyddu yn y wlad hon na'r rhai sy'n gostwng. Mae'n bosibl bod niferoedd y rhywogaethau hynny sy'n cynyddu yn y DU yn dirywio ledled canol neu dde Ewrop. ■M

Mae'n debygol mai'r rhywogaethau sy'n ehangu fydd y rhai sydd â dosbarthiad mewn ardaloedd cymharol gynnes, deheuol (e.e. y telor dartford a glöyn byw y glesyn adonis). Y rhywogaethau mewn ardaloedd lle mae'r hinsawdd yn addas ar eu cyfer sy'n debygol o grebachu yw'r rhai a geir fel arfer mewn ardaloedd oer, gan gynnwys y môr-hwyaden ddu, bryofftau arctig-fynyddig a chennau. ■M

Mewn ardaloedd gwarchodedig, bydd cynrychiolaeth cynefinoedd a rhywogaethau a geir fel arfer mewn lledredau gogleddol yn lleihau, tra bydd cynrychiolaeth y rhai a geir fel arfer mewn lledredau deheuol yn cynyddu. ■H

Bydd y bygythiadau mae rhywogaethau estron goresgynol, plâu a chlefydau'n eu peri'n cynyddu yn y dyfodol, wrth i'r hinsawdd ddod yn fwy addas ar gyfer niferoedd mwy o rywogaethau. Mae hyn yn cynnwys y posibilrwydd y bydd dosbarthiad a niferoedd rhai rhywogaethau estron goresgynol sefydlog yn cynyddu. Mae natur y broses hon yn cael ei chymhlethu gan ffactorau eraill megis y newid i'r defnydd o dir a rhyngweithio rhwng rhywogaethau. ■M

Mae'n anodd iawn rhagweld pa rywogaethau a fydd yn dod yn oresgynol. Ymhlith y rhywogaethau estron y mae'n bosibl y byddant yn ymsefydlu yn y dyfodol agos yn cynnwys pryf gwraidd corn gogledd America (gyda'r DU ar ffin ei gyrhaeddiad hinsoddol), y mosgito teigr, planhigion garddwriaethol sydd wedi dianc megis y goeden baradwys a phlanhigion dyfrol megis y bluen parot a'r letusen ddŵr. ■L

Mae'n bosibl y bydd cytrefu gan rywogaethau newydd o blanhigion yn arwain at bryfed ac infertebratau eraill yn defnyddio rhywogaethau eraill - mae hyn wedi cael ei weld mewn gerddi sydd â phlanhigion amaethedig. ■L

Ymfudo

Morrison & Robinson

Evans &
Pearce-Higgins

Pearce-Higgins

Sparks & Crick

Moss

Yr hyn sy'n digwydd

Yn ystod blynyddoedd diweddar, mae llawer o rywogaethau o adar sy'n ymfudo yn yr haf wedi tueddu i gyrraedd yn gynharach. Mae'r tueddiad hwn wedi bod yn fwy ar gyfer y rhai sydd â phellterau ymfudol llai nag ar gyfer rhywogaethau sy'n ymfudo ar draws cyfandiroedd, ac yn fwy ar gyfer rhywogaethau sy'n cyrraedd yn gynnar na'r rhai sy'n cyrraedd yn hwyr. ■H

Mae'r dystiolaeth ynglŷn â newidiadau i ddyddiadau ymadael ar gyfer ymfudo yn yr hydref yn gymysg. ■L*

Mae hyd y siwrnai ymfudol wedi bod yn lleihau ar gyfer llawer o rywogaethau ymfudo sy'n teithio pellteroedd byr sy'n teithio rhwng y DU ac Ewrop gyfandirol, neu o fewn y DU. Mae hyn yn adlewyrchu gaeafau cynhesach ac wedi lleihau nifer y marwolaethau oherwydd y tywydd oer ac wedi cynyddu llwyddiant bridio. ■H*

Mae nifer o rywogaethau o adar gwyllt a rhydwyr wedi dirywio yn sylweddol yn y DU, yn enwedig ar yr aberoedd ar yr arfordir gorllewinol, wrth iddynt ymfudo pellteroedd byrrach yn y tymor pan nad ydynt yn bridio, ac mae llawer wedi symud i'r gogledd-ddwyrain i diroedd bwydo newydd. ■H*



Llwydfron Gyffredin © Lloegr Naturiol/Allan Drewitt

Yr hyn a allai ddigwydd

Bydd niferoedd llawer o rydwyr megis pibydd y mawn yn parhau i ddirywio yn y DU wrth i adar fwrw'r gaeaf mewn mannau eraill. ■M

Mae'n debygol y bydd rhai adar dŵr (e.e. yr hwyaden felfedog a hwyaid cynffon gwennol) yn dirywio o ganlyniad i ansawdd is eu hamgylcheddau bridio Arctig a achosir gan gynhesu. ■L



Pioden Fôr Ewroasiaidd © Lloegr Naturiol/Allan Drewitt

Oherwydd bod llawer o rywogaethau o adar ymfudo'n dibynnu ar gynefinoedd gwlyptiroedd, mae'n bosibl y bydd y tueddiadau o lawiad llai a lefel trwythiad is a ragamcanir, sy'n effeithio ar argaeledd ysglyfaeth, yn cael effaith anghymesur arnynt. ■M

Mae'n bosibl y bydd rhywogaethau sy'n ymfudo ar draws y Sahara yn wynebu rhwystr difrifol rhag eu hymfudo i'r gogledd yn y gwanwyn, o ganlyniad i ddiffeithdiro rhanbarth Sahel yng ngogledd Affrica. ■M↑

Ar gyfer rhai rhywogaethau o adar, mae'n bosibl y bydd y broses o'r amser bridio yn symud ymlaen yn golygu y bydd rhagor o gyfleoedd i nythu, neu gyfnod hwy i'r dasg flynyddol o fwrw eu plu; ar gyfer eraill mae'n bosibl y bydd yn arwain at ddyddiadau ymadael cynharach o diroedd bridio. ■L*

Patrymau sy'n dod i'r amlwg



Pibydd yr Aber: Mae rhew parhaol yn toddi'n lleihau maint y cynefin bridio.

Gŵydd Wyran: Mae gaeafau cynhesach yn arwain at siwrneiau ymfudo llai

Gwybedog Brith: Mae'n cyrraedd tiroedd bridio'n gynharach

Gwylan Goesddu: Mae symudiadau i ddosbarthiad ysglyfaeth wedi'u hachosi gan newidiadau i'r tymheredd

Bòd y Mêl: Mae'r daith ymfudo wedi cael ei dylanwadu gan lwybrau stormydd dros Fôr y Canoldir

Llwydfron: newidiadau i'r gallu i aros oherwydd bod rhagor o achosion o sychder

Telor yr Ardd: Patrymau ymfudo wedi cael eu heffeithio gan ryngweithiadau hinsawdd gyda datgoedwigo

Mae hyn yn rhoi enghraifft o effaith newid yn yr hinsawdd ar adar ymfudo. Mae'r map yn dangos y newidiadau i dymheredd yr arwyneb a ragamcanir ar gyfer diwedd yr 21g (2090-2099) ar gyfer senario 1B SRES (AR4:SPM.6), gyda'r lliwiau mwy tywyll yn dangos rhagor o newid. Mae'r saethau'n dangos cyfeiriadau bras yr ymfudo tuag at ardaloedd bridio. © IPCC, Paul Doherty, John Dunn, Edmund Fellowes, John Harding, Amy Lewis a Rob Robinson.

Ymfudo, parhad

Morrison & Robinson

Evans &
Pearce-Higgins

Pearce-Higgins

Sparks & Crick

Moss

Yr hyn sy'n digwydd

Mae poblogaethau rhywogaethau ymfudo sy'n teithio pellteroedd hir ar draws y Sahara sy'n bridio yn y DU (e.e. telor yr hesg a'r llwydfron) yn cael eu heffeithio gan gyfraddau goroesi yn y tiroedd yn Affrica lle maent yn bwrw'r gaeaf. Mae'r rhain yn eu tro yn cael eu heffeithio gan newidiadau i hinsawdd Affrica, ac yn enwedig gan lawiad llai sydd wedi cyfrannu at y broses ddiffeithdiro. ■H

Mae pryfed ymfudo newydd yn cyrraedd y DU o Ewrop gyfandirol, ac mae rhai rhywogaethau ymfudo sydd eisoes yn bresennol yn ystod yr haf yn dod yn breswylwyr parhaol – Er enghraifft, mae glöyn byw'r fantell goch yn aros dros y gaeaf yn y DU yn fwyfwy. ■H



Glöyn Byw'r Fantell Goch © Lloegr Naturiol/Allan Drewitt

Yr hyn a allai ddigwydd

Gallai newidiadau sylweddol i gryfder, cyfeiriad ac amseriad y prifwyntoedd yn ystod yr adeg ymfudo gael effaith arwyddocaol ar rai rhywogaethau, yn enwedig adar ysglyfaethus. ■L

Mae'n debygol y bydd newidiadau i ffenoleg y gwanwyn yn effeithio ar y cydamseru rhwng ymfudo ac argaeledd bwyd ar y ffordd ac ar safleoedd bridio, er y bydd yr effeithiau'n amrywio rhwng y gwahanol rywogaethau. ■M



Mae chwiwellau yn un o'r adar gwyllt sy'n bresennol yn eu miloedd ar ddolydd gorlifdiroedd Gwarchodfa Natur Genedlaethol Cwm Derwent is © Lloegr Naturiol/Peter Roworth

Mae cymunedau planhigion yn bwysig i'r rhywogaethau sy'n eu cyfansoddi, y cynefinoedd maent yn eu darparu ar gyfer rhywogaethau eraill ac fel rhan ganolog o'r dirwedd. Mae gan y rhan fwyaf o'r rhywogaethau cyffredin sy'n darparu strwythur y cynefinoedd yn y DU gyraeddiadau bioddaearyddol eang, sy'n rhoi elfen o wydnwch iddynt rhag newid hinsawdd, ond mae'n debygol y bydd y rhai ar ymyl eu ffiniau cyrhaeddiad yn enwedig yn cael eu heffeithio gan newid yn yr hinsawdd. Mae'n bosibl y bydd pob cymuned yn profi rhywfaint o newid wrth i gystadlu, peillio a rhyngweithiadau eraill rhwng rhywogaethau newid. Bydd newid hinsawdd hefyd yn rhyngweithio ag amrywiaeth o ffactorau eraill sy'n effeithio ar gymunedau planhigion, gan gynnwys newid i'r defnydd o dir, rheoli tir a llygredd aer. Mae rhai o dirweddau a chynefinoedd mwyaf iconig y DU yn arbennig o agored i newid yn yr hinsawdd, gan gynnwys cynefinoedd mynyddig, gwlyptiroedd a chynefinoedd arfordirol.

Yr hyn sy'n digwydd

Mynyddig

Carey

Ellis

Mae tystiolaeth bod tymereddau'n codi wedi cyfrannu at newidiadau i gyfansoddiad llystyfiant yn ucheldiroedd yr Alban, gan gynnwys gostyngiad yn niferoedd y rhywogaethau arctig-fynyddol. ■M

Mae arolwg ar ôl arolwg o llystyfiant gwely-eira yn yr Alban wedi dangos symudiad tuag at gymuned lai nodedig, gyda rhywogaethau megis brwyn yr ucheldiroedd yn cynyddu, a llysiau'r afu gwely-eira yn dirywio. ■H*



Golygfa o fynyddoedd tir uchel, Fleetwith, Ardal y Llynnoedd, Cumbria © Lloegr Naturiol/
Paul Glendell

Yr hyn a allai ddigwydd

Mae cymunedau planhigion ar ben mynyddoedd wedi'u cyfansoddi o rywogaethau sydd wedi addasu i dymereddau isel, ac maent yn debygol y byddant yn dirywio pan fydd tymereddau'n codi, o ganlyniad i ragor o gytrefu a chystadleuaeth gan rywogaethau tir echel a geir fel arfer ar uchelderau is. ■H

Mae cymunedau gwely-eira yn cael eu bygwth gan orchuddiad llai o eira yn ystod gaeafau cynhesach, sy'n debygol o ddod yn fwyfwy cyffredin. ■H



Gwely-eira hwyr ar Fryniau Dwyreiniol Drumochter © Lorne Gill/Treftadaeth Naturiol yr Alban

Rhostiroedd

Carey

Yr hyn sy'n digwydd



Grug ac eithin ar rostir, gogledd Exmoor, Gwlad yr Ha © Lloegr Naturiol/Paul Glendell

Glaswelltiroedd lled naturiol

Carey

Sparks & Crick

Mae tymereddau'n codi'n hyrwyddo glaswelltiroedd sy'n gwyrddlasu'n gynharach yn y gwanwyn a thymor tyfu hwy. ■H

Yn aml mae hafau sych yn cael eu dilyn gan ddirywiad mewn planhigion sy'n cytrefu tir moel (e.e. tafod-y-llew gwyrchog neu ysgallen y ddôl ar laswelltiroedd amaethyddol, neu laswelltiroedd lled naturiol sydd wedi ymsefydlu'n ddiweddar). ■H

Mae cymunedau o laswelltir isel ei faetholion wedi'u hen sefydlu'n dangos newid cymharol fach o ganlyniad i hafau cynnes a sych. ■M*



Yr hyn a allai ddigwydd

Mae gan rostir tir isel yn ne-ddwyrain Lloegr y potensial i gael ei effeithio gan newid yn yr hinsawdd, gyda glawiad llai yn arwain at newidiadau i gyfansoddiad rhywogaethau. ■M

Mae'n bosibl bod tymereddau uwch yn caniatáu i redyn oresgyn ardaloedd o rostir tir uchel, yn enwedig pan fydd lleiniau o fawn neu rug dirywiol yn bresennol. ■M*

Mae'n bosibl y bydd rhostir tir uchel yn dechrau dod yn debyg i rostir tir isel o ran cyfansoddiad y cymunedau planhigion, yn enwedig yn ne-orllewin Lloegr. ■M*

Mae cyfansoddiad a strwythur rhostiroedd tir uchel hefyd yn agored i dân gwyllt; mae'n bosibl y bydd y risg yn cynyddu gyda chyflyrau cynhesach ac unrhyw ostyngiad tymhorol i lawiad. ■M

Mae'n debyg y bydd cymeriad llawer o laswelltiroedd yn parhau i fod yn debyg os yw'r tymheredd yn codi ychydig o raddau yn unig. Fodd bynnag, disgwyliad rhai newidiadau i gyfansoddiad rhywogaethau, yn enwedig pan fydd rhywogaethau ar ymyl eu goddefedd hinsoddol (e.e. mewn cymunedau dolydd gwair tir uchel). ■L*

Mae'n debygol bod rhai glaswelltiroedd yn sensitif iawn i newidiadau i lawiad, yn enwedig y rhai sy'n gysylltiedig â chyflyrau dyfrlawn am ran o'r flwyddyn neu'r holl flwyddyn. Gallai rhagor o achosion o sychder yn yr haf arwain at ddirywiad yn y cymunedau nodedig o laswelltir gwlyb, gan gynnwys dolydd dŵr a phorfeydd brwyn. Mae'n bosibl y bydd hyn yn cael ei liniaru gan newidiadau i lawiad yn ystod y gaeaf ac i nodweddion y dalgylch. ■L*

Ffawna twyndir calchaid, Hampshire © Lloegr Naturiol/Chris Gomersall

Cymunedau a chynefinoedd planhigion

Gwlyptiroedd: corysdd, ffeniau, gwernydd a mignwernydd

Carey

Pearce-Higgins

Ellis

Yr hyn sy'n digwydd

Mae presenoldeb a natur cynefinoedd gwlyptiroedd yn cael eu pennu gan eu cyflenwad o ddŵr croyw. Mae ffactorau hinsoddol, gan gynnwys glawiad, eira, niwl ac anwedd-drydarthiad yn agweddau pwysig ar hyn – gyda dŵr daear a dŵr wyneb sydd hefyd yn cael eu heffeithio gan nodweddion y dalgylch (e.e. y math o bridd). ■H*



Ffos a chyrs ar Lefelau Pevensy, Dwyrain Sussex © Lloegr Naturiol/Peter Wakely

dŵr croyw: afonydd, pyllau a llynnoedd

Moss

Hyd yn hyn, mae'r effaith mae dynion wedi ei chael ar ecoleg dŵr croyw trwy weithgareddau megis draenio, peirianeg a defnyddio gwrteithiau yn fwy na'r effaith mae newid hinsawdd wedi'i chael. ■H*

Mae tymereddau yn ystod yr haf wedi cynyddu symptomau ewtroffigedd (gormod o faetholion yn arwain at dyfiant algaid) mewn plancton a chymunedau planhigion mewn llynnoedd ac ar eu traethau; un enghraifft yw Loch Leven yn yr Alban. ■M*



Yr hyn a allai ddigwydd

Byddai gostyngiad yn y glawiad yn ystod misoedd yr haf yn cael effaith andwyol ar lawer o gynefinoedd gwlyptir. Mae'n debygol y bydd ffeniau tir isel yn ne-ddwyrain Lloegr o dan fygythiad penodol. ■M

Mae modelu'n awgrymu y bydd yr ardaloedd a fyddai'n cefnogi tyfiant gorgors yn weithredol yn lleihau, yn enwedig o dan senarios hinsoddol lle bydd allyriadau'n uchel. Byddai ardaloedd sychach i'r dwyrain a'r de yn tueddu i fod yn fwy agored i niwed na'r rhai i'r gorllewin ac i'r gogledd, er bod gan orgorsydd o ansawdd uchel lefel uchel o wydnwch. ■M↓

Mae llawer o orgorsydd wedi cael eu hisraddio o ganlyniad i ddraenio, gorburi, llosgi ac ewtroffigedd (hynny yw, rhoi gormod o faetholion) ac maent yn fwy agored i sychu ac erydu. Disgwylid i waith adfer (trwy flocio sianelu draenio ac ail-lystyfu mawn moel) leihau'r perygl i orgors mae newid yn yr hinsawdd yn ei beri, a disgwylir y bydd yn galluogi ei barhad mewn llawer o ardaloedd, ar yr amod bod y lefelau trothwy o leithder yn cael eu bodloni. ■M*

Bydd newidiadau anuniongyrchol yn yr hinsawdd sy'n arwain at ragor o nitrogen yn cael ei ddyddodi, ac sy'n dylanwadu ar ddifrifoldeb ewtroffigedd yn fwy pwysig nag effaith uniongyrchol tymheredd ar systemau dŵr croyw, oni bai bod y newidiadau i'r tymheredd yn fawr; yn yr achos hwnnw bydd newidiadau i gymunedau pysgod – sy'n adlewyrchu eu goddefedd i wres. ■H*

Trwy ragor o lifogydd a rhagor o sychder, mae'n bosibl y bydd newid hinsawdd yn cael effeithiau cadarnhaol ar gynnal bioamrywiaeth pyllau, ond mae'n bosibl y bydd pyllau parhaol yn troi yn byllau dros dro. ■M*

Llyn Cwm Chew, Avon © Lloegr Naturiol/Peter Wakely

Coetir

Carey

Sparks & Crick

Ellis

Evans &
Pearce-Higgins

Yr hyn sy'n digwydd

Mae marwolaeth coed yn sgil sychder wedi cael ei chofnodi ar safleoedd monitro hir dymor. Mae ffawydd, bedw a sycamorwydd yn fwy sensitif i sychder na rhywogaethau eraill. Gall hyn arwain at newidiadau mawr i gyfansoddiad a strwythur coetir. Mae hefyd tystiolaeth o gyfraddau tyfu llai ar gyfer amrywiaeth o rywogaethau coed yn ystod hafau sych. ■H*



Jonny Wood, Borrowdale gyda cherrig llawn bryoffytau © Lloegr Naturiol/Peter Wakely

Yr hyn a allai ddigwydd

Byddai effaith sychder mwy difrifol yn ystod yr haf yn cael effaith fwy andwyol ar goetir ffawydd tir isel, a choetir gwlyb, yn rhannau sychach y DU. ■M

Mae plâu a chlefydau (y rhai sydd eisoes yn bresennol yn y DU a'r rhai a allai gael eu cyflwyno o rywle arall) yn fygythiad mawr i goetir y DU. Mae'n bosibl bod y bygythiadau hyn yn cael eu cynyddu gan ragor o ryngweithio ag effeithiau newid hinsawdd ar weithrediad coed. ■M

Gallai ymatebion ffenolegol eraill (e.e. rhwng fflora corun a fflora daear, a rhwng elfennau gwahanol o rwydweithiau bwyd) newid cyfansoddiad coetir - fel y gallai cynnydd yn nifer y llysysyddion o ganlyniad i aeafau cynhesach. ■L

Fel effaith anuniongyrchol newid yn yr hinsawdd, gallai strwythur coetir gael effaith bwysig ar gymunedau o epiffytau sy'n tyfu ar y coed, gan gynnwys llawer o fwsoglau. ■L



Garleg ar goetir © Lloegr Naturiol/Julian Dowse

Arfordirol a rhynglanwol

Mossman *et al.*

Yr hyn sy'n digwydd

Mae lefelau môr sy'n codi wedi'u cyfuno ag effeithiau amddiffynfeydd môr caled wedi cael eu cysylltu â cholled cynefinoedd arfordirol, gyda chynefinoedd rhynglanwol megis morfa heli yn gweld y colledion mwyaf. ■H

Mae tymereddau aer ac wyneb y môr uwch wedi arwain at newidiadau i faint cyraeddiadau a dosbarthiad nifer o anifeiliaid arfordirol. Mae rhywogaethau a geir mewn dŵr cynhesach yn symud i'r gogledd (e.e. y molysgiaid *Osilius lineatus* a *Gibbula umbilicalis*), ac mae gwymon dŵr cynnes wedi dod yn fwy helaeth tu hwnt i'w ffin cyrhaeddiad deheuol. ■H

Lle mae rhywogaethau deheuol a gogleddol a chanddynt ddosbarthiad tebyg, mae helaethder y rhywogaeth ddeheuol wedi cynyddu yn gymharol. Mae *Coelopa pilipes*, pryf draethlin a chanddo ddosbarthiad deheuol, wedi estyn ei gyrhaeddiad i'r gogledd ac wedi mynd yn fwy helaeth, ond mae niferoedd y rhywogaeth ogleddol *C. frigida* wedi gostwng. ■H

Mae'r cyfraddau newid a welwyd yn rhywogaethau'r môr wedi bod yn fwy na'r rhai a welwyd mewn rhywogaethau a geir ar y tir a rhywogaethau dŵr croyw. Mae tymereddau môr cynhesach wedi symud amser silio'r gragen ddeuglawr rynglanwol *Macoma balthica* ymlaen, gan arwain at gamamseru rhwng y gragen ddeuglawr hon a'r ffytoplancron sy'n ffynhonnell fwydd iddi. ■H

Mae tystiolaeth arbrofol sy'n dangos y gall cynhesu arwain at ddirywiadau mewn parthau rhynglanwol rhywogaeth-amrywiol, ac at blanhigion cystadleuol goresgynnol yn cymryd drosodd, yn enwedig ar ffin cyrhaeddiad deheuol cymunedau amrywiol. ■M*



Yr hyn a allai ddigwydd

Bydd codiad a ragamcanwyd yn lefel y môr yn cael effeithiau sylweddol trwy gynyddu erydiad cynefinoedd arfordirol a rhynglanwol, a newid cyflymder a natur y prosesau geomorffolegol naturiol. Bydd effaith benodol ar glogwyni meddal a'r cymunedau o lystyfiant sy'n tyfu arnynt, yn enwedig yn ne a dwyrain Lloegr, lle mae'r tir yn suddo rhywfaint. ■H

Bydd lefelau môr sy'n codi yn arwain at wrthdrawiad rhwng (i) yr angen i gynnal cynefinoedd rhynglanwol ac arfordirol (e.e. systemau twyni) trwy adael i arfordiroedd symud yn naturiol a thrwy reoli alinio a (ii) yr angen i warchod cynefinoedd mewndirol gwerthfawr (e.e. gwernydd pori, morlynnoedd heli a llynnoedd arfordirol dŵr croyw). ■H

Bydd rhywogaethau a chynefinoedd arfordirol yn destun gwasgiad arfordirol pellach lle mae amddiffynfeydd arfordirol yn cael eu cynnal neu eu gwella, neu lle mae seilwaith caled yn bodoli, sy'n atal cynefinoedd naturiol yn symud yn naturiol i'r mewndir. ■H

Bydd y colledion a ragwelwyd ar gyfer y dyfodol ynglŷn â chyrhaeddiad morfeydd heli a gwastadeddau llaid yn cael effeithiau arwyddocaol ar boblogaethau adar sy'n aros dros y gaeaf, a'r infertebratau y maent yn eu cynnal. ■H

Mae gwernydd pori, cyforgorsydd a morlynnoedd heli i gyd yn cael eu bwgwth gan y cynnydd mewn halltedd o ganlyniad i drylifo mwy a gorlifo dŵr y môr yn ystod llanwau storm a llifogydd. Yn y pen draw bydd hyn yn achosi iddynt naill ail droi yn forfeydd heli, neu'n gynefin rhynglanwol arall. ■M

Gallai rhagor o lawiad yn y gaeaf arwain at wynebau clogwyni yn meddal, a phan fydd hyn yn cael ei gyfuno â lefelau trwythiad uwch posibl, at gyfraddau uwch o erydiad clogwyni. Gallai rhagor o lawiad yn ystod y gaeaf hefyd arwain at lithriadau tir mwy rheolaidd yn ystod yr haf o ganlyniad i symudiad dŵr daear. ■M*

Twyni tywod, Saltfleetby – Twyni Theddlethorpe, Gwarchodfa Natur Genedlaethol, Lincolnshire
© Lloegr Naturiol/Paul Glendell

Effeithiau newid yn yr hinsawdd ar raddfa dirweddol

Coetiroedd

Mae rhai rhywogaethau o goed (e.e. ffawydd) yn fwy sensitif i sychder. Fe all y cynnydd mewn difrifoldeb neu amlder sychder arwain at newid yn strwythur a chyfansoddiad coetiroedd, a choetiroedd yn ne ddwyrain Lloegr sy'n debygol o fod yn fwyaf agored i niwed.

Gweundiroedd

Mae gweundiroedd tir isel yn agored i niwed gan ostyngiad mewn glaw a allai arwain at newidiadau yng nghyfansoddiad rhywogaethau. Gallai mwy o berygl tân hefyd effeithio ar ecosystemau gweundiroedd.

Pridd

Bydd newid yn yr hinsawdd yn effeithio ar amrywiaeth a strwythur cymunedau pridd, gan arwain at effeithiau negyddol ar symudiad dŵr a nwyon a hefyd ar strwythur gwe bwyd y pridd.

Glaswelltiroedd

Gallai newidiadau yn amseru a maint dyddodiad tymhorol effeithio ar rywogaethau o laswelltiroedd, gan effeithio ar gyfansoddiad cymunedol.

Mynyddig

Mae cynnydd mewn tymheredd wedi arwain at newidiadau yng nghyfansoddiad llystyfiant mynyddig. Gallai arwain at ostyngiadau yn rhywogaethau planhigion ar gopaon mynyddoedd yn y dyfodol oherwydd cystadleuaeth oddi wrth rywogaethau ar uchderau is.

Afonydd a llynnoedd

Mae newid yn yr hinsawdd yn cynyddu symptomau ewtroffigedd (gormod o faethynnau) a achosir gan newid mewn defnydd tir.

Gwlyptiroedd dŵr croyw i ffwrdd oddi wrth yr arfordir

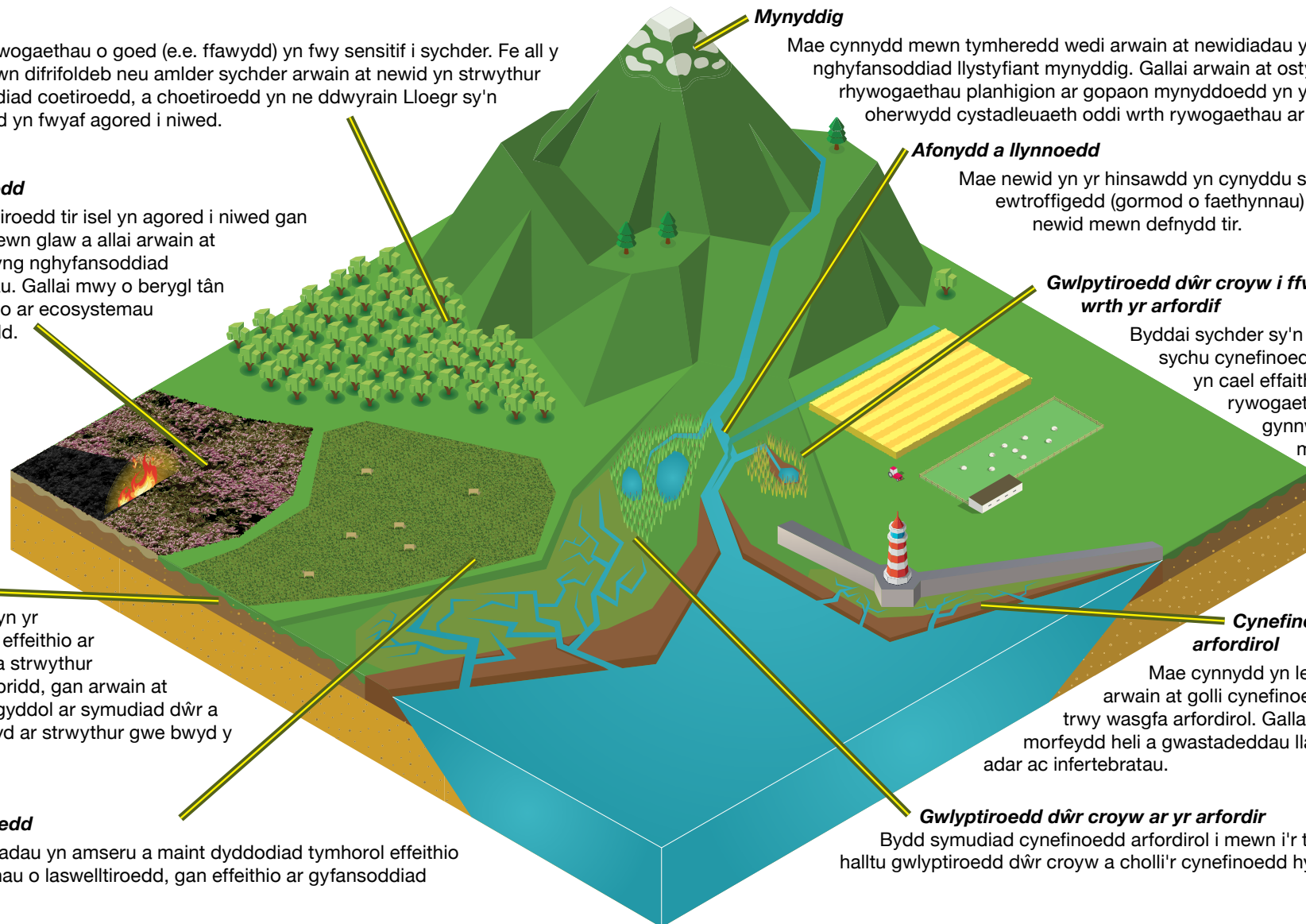
Byddai sychder sy'n arwain at sychu cynefinoedd gwlyptiroedd yn cael effaith fawr ar rywogaethau gan gynnwys adar mudol ac adar sy'n bridio.

Cynefinoedd arfordirol

Mae cynnydd yn lefelau'r môr yn arwain at golli cynefinoedd arfordirol trwy wasgfa arfordirol. Gallai colli morfeydd heli a gwastadeddau llaid effeithio ar adar ac infertebratau.

Gwlyptiroedd dŵr croyw ar yr arfordir

Bydd symudiad cynefinoedd arfordirol i mewn i'r tir yn arwain at halltu gwlyptiroedd dŵr croyw a cholli'r cynefinoedd hyn o bosibl.



Newid yn yr hinsawdd a rhywogaethau'r DU

Mae 35 rhywogaeth o famaliaid daearol, 12 rhywogaeth o ymlusgiaid ac amffibiaid ac oddeutu 300 o rywogaethau o adar yn gynhenid i'r DU. Mae o leiaf 24,000 o rywogaethau o bryfaid yn y DU, ynghyd â miloedd o rywogaethau infertebratau eraill nad ydynt wedi cael eu cyfrif. Mae ymron i 3000 o rywogaethau o blanhigion fasgwlaidd (planhigion sy'n blodeuo, coniferau, rhedyn, marchrawn a chnwp-fwsogl), dros 1000 o rywogaethau o bryoffytai (mwsoglau, llysiau'r afu a chyrnddail), ac oddeutu 2000 o rywogaethau o algâu glas yn y DU. Mae'r hinsawdd yn effeithio ar bob rhywogaeth yn unigol ond mae'n bosibl nodi rhai patrymau cyffredinol sy'n dangos newid yn nigwyddiadau cylch bywyd, niferoedd poblogaeth a dosbarthiad ac ymddygiad.

Yr hyn sy'n digwydd

Adar

Pearce-Higgins

Evans &
Pearce-Higgins

Gillingham

Moss

Morrison & Robinson

Yn sgil gaeafau cynhesach y 1990au a dechrau'r unfed ganrif ar hugain gwelwyd cynnydd yng ngraddfeydd goroesi llawer o rywogaethau adar brodorol cyffredin ac eang, gan gyfrannu at gynydd mewn poblogaethau.

■H

Mae adar yn y DU wedi symud tua'r gogledd (gan gyfartaledd o 37 cilometr o 1990-2008) ond maent wedi llusgo y tu ôl i newidiadau mewn tymheredd. ■M



Bras yr Eira © Lloegr Naturiol/Julian Dowse

Mae cynhesu wedi cael ei gysylltu â chynnydd yn amrywiaeth cymunedau adar ac yn arbennig â chynnydd mewn poblogaethau cyffredinol adar. Mae poblogaethau rhywogaethau'r de wedi tueddu i gynyddu'n fwy na rhai rhywogaethau'r gogledd. ■M

Mae 70% o rywogaethau adar gwlyptiroedd wedi dangos dirywiad mewn poblogaeth ers 2000 ar safleoedd dŵr croyw ac aberol; mae rhan o'r dirywiad hwn o ganlyniad i newidiadau mewn patrymau mudo mewn ymateb i newid yn yr hinsawdd. ■M*

Yr hyn a allai ddigwydd

Mae tymheredd uwch yn y gaeaf yn debygol o gynyddu'r raddfa goroesi dros y gaeaf ac felly helaethrwydd llawer o rywogaethau adar sy'n byw yn y DU. ■L+

Bydd newidiadau yn faint o law sy'n disgyn yn yr haf a'r canlyniadau i leithder y pridd yn effeithio ar lawer o rywogaethau adar y DU trwy newid helaethrwydd ysglyfaethau a faint sydd ar gael. Mae glaw trwm dwys yn debygol o leihau llwyddiant bridio llawer o rywogaethau o adar hela neu adar ysglyfaethus, yn arbennig y rhai sy'n nythu ar y ddaear neu mewn nyth cwpan agored (e.e. ceiliog y coed a'r rugiar ddu). ■M*

Gallai mwy o law yn y gaeaf leihau goroesiad cyffredinol rhai adar bach oherwydd y lleihad yn yr ysglyfaethau a mwy o ddefnydd o egni. ■L



Glas y Dorlan gwryw a benyw © Lloegr Naturiol/Julian Dowse

Newid yn yr hinsawdd a rhywogaethau'r DU

Yr hyn sy'n digwydd

Mae tymereddau cynyddol yn ystod yr haf a sychder yn cael effaith negyddol ar boblogaethau o adar fel y fronfraith, mwyalchen, mwyalchen y mynydd a'r cwtiad aur sy'n dibynnu ar infertebratau a gysylltir ag amodau llaith. ■M



Nico © Lloegr Naturiol/Allan Drewitt

Yr hyn a allai ddigwydd

Mae rhywogaethau sy'n cael eu cysylltu fwyaf gyda thymheredd claeaf yn debygol o fod y rhywogaethau sy'n fwy agored i newid hinsawdd, yn arbennig y rhai â chilfach thermol lai (e.e. mae'r rugiar, hutan a bras yr eira yn gyfyngedig i gopaon mynyddoedd uchaf yr Alban ar hyn o bryd lle bydd amodau hinsoddol addas yn diflannu erbyn diwedd y ganrif yn ôl nifer o ragamcanion safonol ar gyfer newid yn yr hinsawdd). ■M

Mae llwyddiant bridio rhywogaethau mudol yn debygol o gael ei effeithio'n negyddol gan amodau cynhesach rhwng mis Ebrill a mis Mehefin, gan arwain at gamgymariadau bwydo a fydd yn newid faint o infertebratau sydd ar gael mewn cymhariaeth â phryd y bydd y rhywogaethau hyn yn cyrraedd eu manau bridio; mae hyn yn debygol o effeithio ar rywogaethau coetir mudol sy'n teithio pellteroedd hir yn benodol. ■L

Ymlusgiaid ac amffibiaid

Dunford & Berry

Moss

Sparks & Crick

Mae newidiadau yn amseru digwyddiadau cylch bywyd wedi cael eu nodi ac yn berthynol i dymheredd cyfartalog uwch. Mae gwaith monitro'r llyffant cyffredin yn dangos bod cyfnodau ymgynnull, silio a deor yn digwydd yn gynharach. ■H

Mae lleihad mewn poblogaethau o lyffaint a brogaod yn gyson â llai o law yn yr haf a llai o leithder yn y pridd yn sgil hynny yn ystod yr hafau mwy sych rhwng 2003 a 2006, ochr yn ochr â cholli cynefinoedd addas, darnio cynefinoedd a marwolaethau ar y ffyrdd. ■M



Madfall Gyffredin © Lloegr Naturiol/Allan Drewitt

Mae gwaith modelu'n awgrymu y gallai'r ardal sy'n addas yn hinsoddol ar gyfer rhai ymlusgiaid ac amffibiaid, gan gynnwys y neidr lefn, llyffant y twyni a'r llyffant cyffredin ehangu; gallai hyn ganiatáu ehangu i gyfeiriad y gogledd, er y bydd hyn yn dibynnu ar eu gallu i symud rhwng darnau o gynefinoedd. ■L

Rhagwelir y bydd madfallod, madfallod llyfn y dŵr a gwiberod yn colli amodau hinsoddol addas ledled Lloegr yn ôl nifer o senarios newid yn yr hinsawdd, ond fe allant ymestyn eu dalgylch yn yr Alban. ■L

Newid yn yr hinsawdd a rhywogaethau'r DU

Pysgod dŵr croyw ac anifeiliaid eraill y dŵr

Moss

Yr hyn sy'n digwydd

Mae cymunedau pysgod dŵr oer yn newid: mae'r torgoch Arctig yn mynd yn fwy prin wrth i'r dyfroedd gynhesu ac nid yw'n cystadlu cystal gyda brithyll yr afon sy'n gallu goddef gwres yn well. ■M*



Torgoch Arctig ©
FreshwaterLife/
Rob Holland

Yr hyn a allai ddigwydd

Ar y tir isel, mae'n debygol y bydd gostyngiad mewn eogiaid dŵr oer a chynnydd mewn sypriniaid dŵr cynnes (e.e. y cerpyn) sy'n atgennedlu'n gynharach. Yn benodol, mae'r cerpyn yn debygol o ehangu ei ddalgylch tua'r gogledd a bridio'n fwy effeithiol; mae hyn yn debygol o waethygu oherwydd ei fod mor boblogaidd gyda physgotwyr. ■H*

Ar hyn o bryd mae pysgod coregonid (gwyniaid) yn rhan fwyaf deheuol eu dalgylch is-Arctig (dim ond mewn ychydig o lynnoedd yn yr Alban, Cymru ac Ardal y Llynnoedd y maent i'w gweld) a byddant dan fygythiad cynyddol. ■H*

Mae'n bosibl y bydd gostyngiad yn niferoedd yr ysglyfaethwyr fel y penhwyad a'r draenogyn dŵr croyw, a fydd yn arwain at fwy o oroesiad gan bysgod sy'n bwydo'n ddwys ar sööplancton; bydd hyn yn cynyddu lefel yr algâu ac yn cael effeithiau negyddol ar lynnoedd bas sy'n cael eu goruchafu gan blanhigion fasgwlaidd. ■M*

Mamaliaid

Newman & Macdonald

Mae pysgod ifanc yn fwy agored i niwed gan ddigwyddiadau eithafol nac oedolion (e.e. sychder yn y gwanwyn, llifogydd a gaeafau oer); felly gall digwyddiadau eithafol gael effaith ddilynol ar boblogaethau mamaliaid. ■M

Mae cysylltiadau uniongyrchol wedi eu canfod rhwng faint o law sy'n disgyn yn yr haf a goroesiad rhywogaethau o ystlumod, gyda mwy o law yn golygu mwy o bryfaid a gwanwyni a hafau mwy sych yn cael effaith negyddol. ■M

Mae mamaliaid sy'n dibynnu ar aeafgysgu (e.e. draenogod, pathewod ac ystlumod) yn lleihau eu cyfnod o gysgu dros y gaeaf. Mae gaeafau cynhesach yn golygu na all cyfradd fetabolig anifail barhau i gael ei hatal yn effeithiol; gall hyn leihau cyflwr corfforol, llwyddiant bridio a graddfeydd goroesi. ■M

Mae llwyddiant bridio a/neu oroesiad mamaliaid dros y gaeaf, gan gynnwys y carw coch, defaid Soay, moch daear, cnoflod, cwningod a sgwarnogod, yn dueddol o fod yn uwch yn ystod gaeafau cynhesach. ■M

Mae mamaliaid yn amrywio o ran eu gallu i ymateb i amodau hinsoddol cyfartalog presennol ac amodau eithafol. Mae hyn yn awgrymu y bydd rhywogaethau'n ymateb yn amrywiol i newid yn yr hinsawdd yn y dyfodol. ■H



Llygoden yr yd
© Lloegr Naturiol/
Allan Drewitt

Yr hyn sy'n digwydd

Gall cyfnodau o sychder leihau graddfa oroesi chwilotwyr sy'n arbenigo ar bryfaid genwair fel moch daear, tyrchod daear a draenogod; gall glaw trwm parhaol 'foddi' y pryfaid sy'n hedfan y mae llawer o rywogaethau o ystlumod yn dibynnu arnynt. ■ M



Sgwarnogod © Lloegr Naturiol/Allan Drewitt

Pryfaid ac infertebratau eraill

Mossman, Franco & Dolman

Pearce-Higgins

Gillingham

Pateman & Hodgson

Dylanwadir ar dueddiadau mewn nifer o boblogaethau o bryfaid gan amrywiadau mewn tymheredd a gwlybanaeth, ond mae'n amrywio rhwng rhywogaethau. ■ M

Mae cynhesu'r hinsawdd wedi arwain at symudiad i'r gogledd gan nifer o infertebratau deheuol a Phrydeinig cyffredin a newidiadau mewn cymunedau gloynnod byw. ■ H

Mae newid yn yr hinsawdd wedi bod o fudd i rywogaethau cyffredin o löynnod byw'r de sydd wedi ehangu eu dalgylch. Mae nifer o rywogaethau o löynnod byw ar ucheldiroedd (e.e. modrwyog yr Alban) wedi gostwng yn eu dalgylch yn ddiweddar trwy gyfuniad o newid yn yr hinsawdd a cholli cynefinoedd. ■ M

Mae effaith newid yn yr hinsawdd o ran tymheredd a gwlybanaeth yn amrywio rhwng rhywogaethau o löynnod byw, gydag effeithiau negyddol gaeafau cynnes a gwlyb i'w gweld fwyaf yn y rhywogaethau sy'n gaeafu fel lindys neu bwpaod. ■ L

Yr hyn a allai ddigwydd

Gall newid yn yr hinsawdd effeithio ar boblogaethau ystlumod yn eu cylch cynnar o gysgu dros y gaeaf, eu llwyddiant bridio a faint o fwyd sydd ar gael iddynt. ■ L

Byddai llai o lif dŵr mewn afonydd yn cael effaith niweidiol ar famaliaid fel llygod y dŵr a dyfrgwn. ■ L

Gallai gaeafau cynhesach arwain at gynyddu poblogaethau rhai mamaliaid penodol (e.e. moch daear) o ganlyniad i gynydd yn faint o fwyd sydd ar gael yn absenoldeb amodau o rewi a dechrau'r gwanwyn yn gynnar. ■ L

Mae llawer o famaliaid yn agored i bwysau hinsawdd ar adegau allweddol yn eu cylch bywyd (e.e. yn ystod y cyfnod paru, beichiogrwydd, diddyfnu, gwasgaru a gaeafgysgu); felly bydd mwy o ddigwyddiadau eithafol yn cyddigwydd ar yr adegau hyn yn cael effaith anghymesur ar y rhywogaethau hyn. ■ L

Er y gall ardaloedd o addasrwydd hinsoddol gynyddu i rai rhywogaethau, ni fydd pob rhywogaeth yn gallu newid dosbarthiad gyda newid yn yr hinsawdd, yn arbennig mewn tirweddau darniog. ■ M

Efallai y bydd rhai rhywogaethau infertebratau'n newid eu defnydd o'u cynefin trwy brosesau ymddygiad neu brosesau esblygol. Er enghraifft, o ganlyniad i gynydd mewn tymheredd, efallai y bydd angen rhai rhywogaethau sy'n hoffi gwres (gan gynnwys rhai gloynnod byw fel y gwibiwr arian) am llystyfiant byr, gwasgarog yn lleihau ac efallai bydd llystyfiant talach sy'n darparu microhinsoddau oerach, mwy cysgodol yn dod yn fwy addas ar eu cyfer. ■ M

Mae newidiadau ym mhatrymau cwmp glaw (mwy eithafol) yn debygol o effeithio ar gyfnod hedfan a faint o fwyd sydd ar gael i lawer o bryfaid; gall hyn achosi marwolaeth uniongyrchol, yn ogystal â chael effaith ar ansawdd cynefinoedd, yn arbennig mewn gwlyptiroedd. ■ M

Yr hyn sy'n digwydd

Mae digwyddiadau cylch bywyd gwanwyn a haf yn digwydd yn gynharach ynghyd â chyfnodau hedfan cynharach i rywogaethau'r gwanwyn o was y neidr a mursen, rhai rhywogaethau o bryfaid hofran i'w gweld yn gynharach, ac estyniad o gyfnod cyfartalog tymor hedfan pryfaid glas gan dri diwrnod y ddegawd. ■H

Mae nifer o infertebratau wedi cytrefu de'r DU o Ewrop yn y blynyddoedd diweddar ac maent yn ymestyn eu dalgylch tua'r gogledd. Mae hyn yn cynnwys rhywogaethau sy'n hedfan o Hymenoptera (cacwn, gwenyn a morgrug) ac Odonata (gwas y neidr a mursen) e.e. mursen werdd yr helyg. ■H



Gwibiwr Arian © Lloegr Naturiol/
Allan Drewitt

Planhigion a ffyngau (gan gynnwys cennau)

Sparks & Crick

Evans &
Pearce-Higgins

Carey

Pateman & Hodgson

Ellis

Moss

Ceir llai o enghreifftiau o newidiadau diweddar mewn dosbarthiadau o blanhigion y gellir eu priodoli'n hyderus i newid yn yr hinsawdd nac enghreifftiau o anifeiliaid, er bod tystiolaeth o gynnydd mewn rhywogaethau deheuol cyffredinol a dirywiad mewn rhywogaethau gogleddol arbenigol ar fynyddoedd yr Alban. ■H

Mae dyddiadau blodeuo diweddar wedi digwydd yn gynharach gan ddau i 13 diwrnod dros y 250 mlynedd diwethaf. ■H Fodd bynnag, mae llai o oerfel yn y gaeaf wedi oedi blodeuo mewn rhai rhywogaethau o blanhigion. ■M

Mae microhinsoddau lleol yn lleddfu newid macrohinsoddol rhywfaint i rai rhywogaethau o blanhigion gan gynnwys bryoffytâu a chennau. ■M*

Yr hyn a allai ddigwydd

Gall ymddangos yn gynharach yn y flwyddyn neu newid yn y cyfnod hedfan ymestyn y tymor atgenhedlu addas; gall tymheredd uwch arwain at gwblhau cylch bywyd pryfaid yn gyflymach ar ledredau gogleddol. Gall hyn arwain at genedlaethau ychwanegol o bryfaid, ond nid oes tystiolaeth yn ymwneud â hyfywedd y rhain mewn perthynas â mynediad at fwyd a pha mor agored i niwed ydynt o ran digwyddiadau o rew cynnar. ■L



Mursen Demoiselle
Prydferth © Lloegr
Naturiol/Allan Drewitt

Wrth i raddau newid yn yr hinsawdd gynyddu, mae newid yn debygol o ddod i'r amlwg mewn cymunedau o blanhigion a dosbarthiadau o rywogaethau. Mae rhywogaethau mynyddig ac arctig-alpinaidd dan fygythiad gan newid yn yr hinsawdd gan fod mwy o rywogaethau sy'n hoffi gwres yn cytrefu'r cynefinoedd hyn. Ymysg yr enghreifftiau o blanhigion sy'n agored iawn i niwed gan newid yn yr hinsawdd mae bryoffytâu (e.e. llysiau'r afu *Marsupella profunda*) a chymunedau rhostir sy'n llawn cennau sydd i'w cael yn yr Alban yn bennaf, yn ogystal â'r rhai sy'n ddibynol ar welyau eira hwyr. ■H

Bydd gaeafau cynhesach o fudd i lawer o rywogaethau o blanhigion, gan gynyddu eu niferoedd a chaniatáu iddynt ehangu i ardaloedd newydd. Fodd bynnag, i rai rhywogaethau eraill, bydd cynhesu yn y gaeaf yn gwneud i fyny am symudiad ymlain gwyrddlasu yn y gwanwyn gan nad yw anghenion oerfel y gaeaf yn cael eu bodloni ar gyfer datblygu blodau neu hadau, gan leihau llwyddiant atgenhedlu. ■M

Newid yn yr hinsawdd a rhywogaethau'r DU

Planhigion a ffyngau
(gan gynnwys cennau)
parhad

Sparks & Crick

Evans &
Pearce-Higgins

Carey

Pateman & Hodgson

Ellis

Moss

Yr hyn sy'n digwydd

Dylanwedir ar gymunedau o blanhigion dŵr gan gynhesu. Un canlyniad yw cynnydd mewn algâu a syano-facteria yn y dŵr, gan arwain at dywyllu a dirywiad yn y rhywogaethau sy'n tyfu ar y gwaelod wrth i rywogaethau sy'n arnofio (e.e. llinad y dŵr a rhywogaethau a gyflwynwyd) ddod yn fwy amlwg. ■M*



Blodyn y Pasg © Lloegr
Naturiol/Peter Wakely

Yr hyn a allai ddigwydd

Mae planhigion lluosflwydd sy'n byw yn hir yn goruchafu ar fflora'r DU ac mae'r hirhoedledd hwn yn golygu bod effeithiau newid yn yr hinsawdd a newidiadau mesuradwy ym meintiau poblogaethau a dosbarthiadau daearyddol (e.e. newidiadau mewn cynhyrchu hadau neu oroesiad hadblanhigion) yn cymryd llawer o flynyddoedd i gael eu hadlewyrchu yn y boblogaeth oedolion. ■M*

Gall planhigion sy'n blodeuo ar ddiwedd yr haf fod rhywfaint yn fwy agored i niwed gan effeithiau sychder a phwysau gwres. ■L

Gall llystyfiant a ysgogir i ymddangos yn gynnar gan newid yn yr hinsawdd gynyddu'r perygl o fod yn agored i ddifrod gan rew os bydd llystyfiant y gwanwyn yn cyrraedd cyn y dyddiau rhewi olaf. ■L

Bydd tymheredd cynhesaf a thymhorau tyfu estynedig yn arwain at ffrwytho rhai rhywogaethau o blanhigion deheuol ger eu ffiniau gogleddol yn fwy dibynadwy ac yn amlach (e.e. pisgwydden dail bach). ■M

Gall newid yn yr hinsawdd leihau dyfalbarhad hadau yn y pridd oherwydd eu bod yn fwy agored i leithder pridd a thymheredd cynnes yn ystod y gaeaf. ■L



Ffwng cyfrwy cennog © Lloegr Naturiol/
Paul Glendell

Mae effeithiau newid yn yr hinsawdd ar fioamrywiaeth yn codi o gyfres o rhyngweithiadau rhwng organebau a'u hamgylchedd a chyda'i gilydd. Mae ymchwil wedi datrys rhai o'r mecanweithiau newid hyn ac mae'n bwysig ein bod yn eu deall er mwyn rhagweld newidiadau yn y dyfodol mewn ffordd ddibynadwy. Cafwyd cydnabyddiaeth gynyddol o bwysigrwydd y ddealltwriaeth hon ar lefel system a phwysigrwydd deall swyddogaeth pobl o fewn ecosystemau. Bydd newid yn yr hinsawdd yn effeithio ar ddarpariaeth ecosystem.

Yr hyn sy'n digwydd

Pridd a dŵr

De Vries & Bardgett

Doswald & Epple

Moss

Evans &
Pearce-Higgins

Mae prosesau pridd fel mwyneiddiad nitrogen, dadelfeniad sbwriel ac anadliad pridd yn sensitif i dymheredd ac i faint o ddŵr sydd yn y pridd. Mae'r sensitifrwydd hwn yn deillio o newidiadau yng nghyfansoddiad a metaboledd cymunedau pridd a llystyfiant. ■H*

Mae cynnydd mewn carbon deuocsid atmosfferig yn dueddol o gynyddu ffotosynthesis a thwff planhigion, gan gynnwys lefel y biomas sydd ar gael. Mae hyn yn ei dro'n cynyddu faint o ffyngau sydd ar gael a helaethrwydd a maint corff y rhan fwyaf o grwpiau o ffawna; mae ei effeithiau ar amrywiaeth bacterol yn gyfyngedig. ■L*

Mae sychder yn cael effaith uniongyrchol ar ffyngau a bacteria pridd; ond trwy arwain at newidiadau mewn sbwriel planhigion a thwff gwreiddiau, mae hefyd yn gostwng biomas a helaethrwydd y rhan fwyaf o grwpiau ffawna microbaidd a phridd. ■H*

Gall digwyddiadau eithafol, yn arbennig sychder a thanau gwyllt, arwain at golli llawer iawn o garbon o llystyfiant a phridd, yn arbennig ar dir mawn. ■H



Mae effeithiau glaw a llifogydd ar organebau pridd yn benodol i'r cydestun ond maent yn arwain at gywasgiad pridd, mwy o faethynnau yn y pridd yn rhedeg mewn dŵr ffo a phridd anaerobig (h.y. diffyg ocsigen); mae hyn yn arwain at golli sefydlogrwydd strwythurol pridd a maeth o'r pridd. ■L

*Delwedd chwith: Carped migwyn, Gwernydd Blackslade
Delwedd dde: Gwaith mawn wedi gorlifo o Lynnoedd Avalon,
Shapwick Heath © Lloegr Naturiol/Peter Wakely*

Yr hyn a allai ddigwydd

Bydd newidiadau sy'n cael eu gyrru gan newid yn yr hinsawdd yn amrywiaeth a strwythur cymunedau pridd yn effeithio ar brosesau a phriodweddau ffisegol pridd (e.e. pa mor fandyllog ydyw, sy'n cael ei gynyddu gan symudiad pryfaid genwair). ■H*

Gallai cynnydd mewn glaw arwain at fwy o drwytholchiad maethynnau, gan newid cyfansoddiad cymunedau planhigion ac achosi cyfoethogiad maethynnau mewn dŵr croyw. ■L*

Mae gan newidiadau yn yr hinsawdd y potensial i gynyddu neu leihau storio a chynnydd o ran dal carbon, yn dibynnu ar amgylchiadau lleol, amserlen a phwysigrwydd cymharol tymheredd sy'n codi ac agweddau eraill ar hinsawdd. ■H

Bydd cyfnodau aml o systemau hydrolegol uchel ac isel yn cynyddu dwysedd maethynnau a difwynwyr biolegol a chemegol. Bydd hyn yn cynyddu gwerth prosesau ecosystem sy'n gwella ansawdd dŵr i gymdeithas. ■M

Fe all tymheredd cyrff dŵr bas godi'n gyflym yn ystod cyfnodau o dywydd poeth, a all arwain at ddisbyddiad ocsigen ac algâu glaswyrdd (syano-facteria). ■M



Rhyngweithio rhwng rhywogaethau

Evans &
Pearce-Higgins

Mossman, Franco &
Dolman

Pearce-Higgins

Newman & Macdonald

Moss

De Vries & Bardgett

Yr hyn sy'n digwydd

Mae ystod o arbrofion wedi dangos bod newidiadau mewn ffactorau hinsoddol yn effeithio ar raddfa twf rhywogaethau o blanhigion, gan newid rhyngweithio rhwng y rhywogaethau a hefyd cyfansoddiad y gymuned. ■M↓

Gall newid yn yr hinsawdd addasu effaith pryfaid sy'n bwyta planhigion ar lystyfiant trwy gynyddu poblogaeth y pryfaid neu newid yr amser cymharol pan fydd y pryfaid yn ymddangos; er enghraifft, ymddengys bod tymheredd uwch yn cynyddu poblogaeth pryfaid glas, gan effeithio ar lystyfiant. ■M

Gall cynnydd yng ngraddfa twf planhigion neu gynydd mewn archwysiad hylifau o wreiddiau planhigion o ganlyniad i gynhesu a mwy o garbon deuocsid effeithio ar weithgaredd a chyfansoddiad organebau o dan y ddaear. ■H*

Mae camgymhariad yn ffenoleg planhigion a'u peillwyr wedi cael eu gweld o ganlyniad i newid yn yr hinsawdd ond ni welwyd unrhyw gamgymhariad rhwng y rhywogaethau hyn oherwydd newidiadau mewn dosbarthiad. ■M



Blaen Oren © Lloegr Naturiol/Allan Drewitt

Yr hyn a allai ddigwydd

Bydd cynnydd mewn tymheredd, sychder a llifogydd mwy aml a mwy o garbon deuocsid i gyd yn arwain at newidiadau sylweddol mewn nifer o gymunedau planhigion, yn ogystal ag yng nghyfansoddiad cymunedau microbaidd pridd a gweoedd bwyd pridd. ■H*

Mae amrediad ystod a chytrefiad rhywogaethau'n debygol o arwain at gyfuniadau newydd o rywogaethau a newidiadau cymhleth mewn rhyngweithio gwe bwyd, er enghraifft rhwng rhywogaethau o blanhigion a llysysyddion, parasitiaid a lletywyr. ■M

Bydd newidiadau pellach yn yr hinsawdd yn cynyddu'r perygl bod y cydamseru rhwng digwyddiadau cylch bywyd gwahanol rywogaethau'n torri i lawr. Mae camgymhariad yn y gadwyn fwyd yn fwyaf tebygol mewn rhywogaethau tymhorol iawn sy'n dibynnu ar gyflenwad digonol o fwyd ar amser cydamseredig; mae'r cysylltiad rhwng helaethrwydd lindys a llwyddiant atgenhedlu adar y coed yn un enghraifft o bwysigrwydd cydamseru o'r fath. ■M

Bydd newidiadau mewn amodau hinsoddol yn newid y ffordd y mae rhywogaethau'n cystadlu am yr un adnoddau (e.e. bwyd neu le byw) mewn ecosystem, gan arwain at newid yng nghyfansoddiad rhywogaethau. Mae'n debyg y bydd yr effeithiau mwyaf i'w gweld ar ffiniau dalgylch deheuol rhywogaethau gogleddol. ■M

Er bod potensial ar gyfer camgymhariad rhwng cynhyrchu blodau a'r amser pan fydd y mwyaf o beillwyr ar gael, mae cryn hyblygrwydd o ran pa rywogaeth sy'n peillio'r mwyafrif o blanhigion; gallai hyn amddiffyn y mwyafrif o blanhigion rhywfaint rhag camgymhariad (mewn cymunedau amrywiol o leiaf). ■L

Lindys gwalchwyfyn yr helygllys
© Lloegr Naturiol/Paul Lacey



Amrywiaeth genetig a'r potensial ar gyfer addasu genetig

Neaves *et al.*

Yr hyn sy'n digwydd

Mae poblogaethau llawer o rywogaethau'n cael eu haddasu'n enetig i amodau lleol, gan gynnwys hinsawdd. ■M

Mae newidiadau mewn ffenoleg, dosbarthiad rhywogaethau a maint poblogaeth sy'n cael eu gyrru gan newid yn yr hinsawdd eisoes yn newid maint a dosbarthiad amrywiaeth genetig (h.y. amrywiaeth y genynnau a geir o fewn poblogaeth neu rywogaeth, sy'n cynrychioli'r defnydd crai ar gyfer detholiad naturiol). ■M

Gwelwyd bod sööplancton a physgod mewn systemau dŵr croyw yn addasu'n gyflym yn enetig i gynhesrwydd, a bod hynny'n debygol o ddigwydd mewn infertebratau a micro organebau eraill. ■L*

Mae amrywiad genetig mewn rhai poblogaethau'n galluogi ymateb addasol i newid amgylcheddol; er enghraifft, mae'r gloynn byw argws glas wedi dechrau bwyta planhigyn newydd, mynawyd y bugail gwyllt. ■L

Mae amrywiaeth genetig yn cael ei leihau mewn llawer o rywogaethau. Mae hyn yn cynyddu'r peryg o ostyngiad mewnfridio, yn lleihau goroesiad unigolion ac yn cyfyngu ar gyfleoedd ar gyfer addasiad esblygol i amodau sy'n newid. Gall y ffactorau hyn waethygu'r perygl o ddifodiant. ■M*



Gloynn byw argws glas
© Lloegr Naturiol/
Allan Drewitt

Afon Frome yn Tincleton,
Dorset © Lloegr Naturiol/
Peter Wakely

Yr hyn a allai ddigwydd

Mae graddfa esblygiad yn annhebygol o gyd-fynd â newid yn yr hinsawdd lle mae amrywiaeth genetig yn isel, lle y cyfyngir ar y llif genynnau rhwng poblogaethau, lle mae cyfraddau atgenhedlu'n isel neu lle mae amseroedd cenhedlaeth yn hir. ■M

Bydd addasu esblygol (genetig) i newid yn yr hinsawdd yn caniatáu i rai poblogaethau aros lle y byddai'r hinsawdd wedi dod yn anaddas ar eu cyfer fel arall, neu i gytrefu ardaloedd newydd. ■M↑

Bydd tirweddau darniog iawn sy'n lleihau llif genynnau rhwng poblogaethau yn amharu ar addasiad genetig i amodau newydd hyd yn oed mewn rhai rhywogaethau eang. ■M



Plâu a chlefydau

Doswald & Epple

Evans &
Pearce-Higgins

Hulme

Mossman, Franco &
Dolman

Newman & Macdonald

Yr hyn sy'n digwydd

Mae tymheredd uwch wedi cyfrannu at ledaeniad y firws tafod glas yn y DU. Caiff y firws ei gludo gan y gwybedyn brathog *Culicoides imicola*, rhywogaeth o dde Ewrop, sy'n lledaenu tua'r gogledd ar hyn o bryd. Mae ceirw'n dioddef o dafod glas ac yn gweithredu fel cronfeydd bywyd gwyllt i'r firws a heintiau eraill sy'n cael eu cludo gan wybed. ■M

Mae digwyddiadau cynyddol o heintiau sy'n cael eu cludo gan drogod, yn benodol clefyd Lyme sy'n cael ei gludo gan ystod o rywogaethau mamaliaid ac sy'n lledaenu ei ddosbarthiad ymhellach i'r gogledd. ■L*



Yr hyn a allai ddigwydd

Bydd newid yn yr hinsawdd yn cynyddu nifer yr heintiau posibl i blanhigion oherwydd bod clefydau a'u cludwyr yn ymestyn tua'r gogledd. ■H

Bydd newid yn yr hinsawdd yn cynyddu pa mor addas yw hinsawdd y DU ar gyfer nifer o glefydau coedwig anffordorol (gan gynnwys rhai sy'n effeithio ar ystod eang o rywogaethau planhigion brodorol), fel ffwng coch gwresgar (sy'n hoffi cynhesrwydd). ■H

Bydd tymheredd sy'n codi'n gwneud y DU'n addas ar gyfer nifer anhysbys o blâu infertebrat y bydd eu lledaeniad yn cael ei hwyluso gan fasnach ryngwladol, yn arbennig y fasnach goed a garddwriaeth. ■L

Caiff gaeafau cynhesach a helaethrwydd bwyd eu cysylltu â chynnydd ym mhoblogaethau cnofilod; gallai hyn gynyddu'r perygl o haint y gellir ei ymledu rhwng anifeiliaid a bodau dynol, fel tocsoplasmosis a thwymyn Q, yn arbennig yn ystod cyfnodau o law trwm eithafol. ■L*

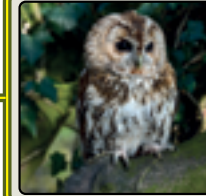
Gall newid hinsawdd gyfrannu at ostyngiad mewn poblogaethau adar trwy gynyddu effeithiau heintiau a pharasitiaid. Dim ond ar gyfer y rugiar goch y mae maint y perygl hwn yn hysbys, lle mae nematod gastroberfeddol yn debygol o gynyddu mewn amodau cynnes a gwlyb, gan arwain at leihad yn ffrwythlondeb a helaethrwydd y rugiar goch. Ynghyd ag effeithiau chwilen y grug ar rug, fe allai hyn effeithio ar ddigwyddiadau o saethu anifeiliaid hela ar rostiroedd grugieir. ■L

Ffwng coch gwresgar ar sbrws Norwy © Y Comisiwn Coedwigaeth/Barry Lambsdown

Enghreifftiau o effeithiau newid yn yr hinsawdd a welwyd o amgylch y DU



Mae gwrthdynciadau amrywiaeth wedi cael eu cofnodi ar gyfer rhywogaethau o **lōynnod byw ucheldir** mewn ymateb i newid yn yr hinsawdd, er enghraifft **modrwyg y mynydd**.



Mae llwyddiant bridio **tylluanod brech** yng **Ngloedwig Kielder** yn cael ei leihau gan effeithiau gaeafau cynhesach, gwlypach ar leithio cylchoedd poblogaeth eu prif rywogaeth o ysglyfaeth, llygod y dŵr.

Mae dyddiadau silio cyntaf **llyffantod** wedi amrywio dros flynyddoedd ond maent yn gyfwerth â mwy na phum diwrnod yn gynharach ar gyfer pob cynnydd o 1°C yn nymheredd yr aer. Canfu astudiaeth yng ngogledd y Penwynion dystiolaeth i gefnogi'r newid hwn.



Mae'r **torgoch Arctig** yn dod yn fwy prin yn **Llyn Windermere** oherwydd y tymheredd cynhesach a gorfod cystadlu gyda rhywogaethau sy'n dioddef gwres yn well.

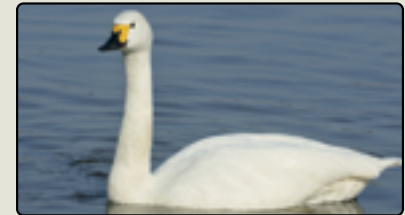


Caiff amrywiadau ym mhoblogaethau bridio'r **cwtiad aur** yn y Peak District eu cysylltu â newidiadau ym mhoblogaethau pryf y teiliwr (un o'r prif ysglyfaethau) o ganlyniad i newidiadau mewn tymheredd a sychder.



Roedd data hirdymor o 1981-2005 ar gyfer dalgyloedd arbrofol **Llyn Brianne** yn ne Cymru'n tynnu sylw at sensitifrwydd y **gymuned infertebrat** mewn **rhagnentydd** i effeithiau hinsoddol, gan awgrymu newidiadau mewn cyfansoddiad a llai o helaethrwydd.

Mae'r codiad yn lefel y môr wedi cyfrannu at golli morfeydd heli ar yr arfordir, gyda rhagamcanion o golledion o 50% ar arfordir y de dros 30 mlynedd (1971-2001).



Mae helaethrwydd **adar hela sy'n gaeafu a rhywogaethau hirgoes**, fel alarch Bewick, wedi dirywio'n sylweddol yn y DU; mae'r dirywiad hwn yn arbennig o amlwg yn **aberoedd arfordir y gorllewin** gan fod gaeafau mwy'nach yn lleihau pellter eu mudiad.



Cafodd dyddiadau blaguro cyntaf ar gyfer **coed derw** eu cofnodi yn **Surrey** rhwng 1950-2015. Mae'r arsylwadau'n dangos eu bod yn blaguro tair i bedair wythnos yn gynharach.

Ffynonellau: Modrwyg y Mynydd/glōyn yr uchel – Franco A.M.A. et al 2006. *Global Change Biology*, 12, 1545-1553; Tylluan frech/Keilder – Millon A. et al 2014. *Global Change Biology*, 20, 1770-1781; Cwtiad Aur – Pearce-Higgins J.W. 2010 *Climate Research*, 45, 119-130; Alarch Bewick – Evans K. and Pearce-Higgins J. 2015. *Biodiversity climate change impacts report card technical paper 14*; Llyffant – Scott W.A. et al 2008. *Journal of Herpetology*, 42, 89-96.; Torgoch – Moss B. 2015 *Biodiversity climate change impacts report card technical paper 16*; Coed derw – data trwy garedigrwydd Coed Cadw; Llyn Brianne, Cymru – Durance I. & Ormerod S. J. 2007. *Global Change Biology*, 13, 942-957; Morfa heli, arfordir y de – Baily B. & Pearson A.W. 2007. *Journal of Coastal Research*, 23, 1549-1564.

Addasu i newid yn yr hinsawdd

Mae tystiolaeth glir bod newidiadau yn amgylchedd naturiol y DU sy'n gyson â newid yn yr hinsawdd eisoes yn digwydd ac yn debygol o gynyddu yn y dyfodol. Mae'r angen i addasu ar gyfer newid yn yr hinsawdd yn cael ei gydnabod yn helaeth gan wyddonwyr a gwneuthurwyr polisi.

Mae'r addasiad hwn yn cynnwys tair prif elfen:

- **Adeiladu gwydnwch i newid hinsawdd.** Cafwyd tystiolaeth gryfach yn y blynyddoedd diweddar fod pa mor agored i niwed yw poblogaethau o rywogaethau gan newid yn yr hinsawdd yn cael ei ddylanwadu gan y modd y defnyddir ac y rheolir y tir. O ganlyniad, mae cwrpas i ddefnyddio rheoli tir i leihau peryglon i fioamrywiaeth y DU. Mae safleoedd gwarchodedig yn elfen hollbwysig: mae'n well gan rywogaethau gytreffu mannau mewn safleoedd cadwraeth dynodedig wrth ymestyn tua'r gogledd ac maent yn aros ynddynt yn hirach ar ffiniau eu hardal ddeheuol. Gall mentrau i ddatblygu 'rhwydweithiau ecolegol' ar y raddfa dirweddol hefyd gyfrannu at adeiladu gwydnwch trwy ganiatáu i rywogaethau oroesi o fewn a gwasgaru ar draws yr amgylchedd sy'n cael ei ffermio. Mae ardaloedd mwy o gynefin lled naturiol yn cynyddu gwydnwch poblogaethau i ddigwyddiadau eithafol, a cheir tystiolaeth newydd y gall gwahaniaethau microhinsawdd ganiatáu i rywogaethau aros yn lleol ac y gellir defnyddio hyn i hyrwyddo gwydnwch.
- **Hwyluso newid.** Ni ellir rhwystro nifer o newidiadau lleol a bydd angen mwy o hyblygrwydd i amddiffyn bioamrywiaeth ar raddfa'r DU. Bydd safleoedd gwarchodedig yn parhau i fod yn elfennau pwysig o gadwraeth ond mae'n bosibl iawn y bydd y rhywogaethau maent yn eu cynnal yn newid. Bydd angen ystyried hyn wrth bennu amcanion ar gyfer rheoli safleoedd. Mewn rhai achosion – yn fwyaf amlwg mewn ardaloedd arfordirol – gellir cydbwysu colli cynefinoedd gyda chreu cynefinoedd newydd mewn mannau eraill. Fe all rhai rhywogaethau elwa ar fwy o gysylltedd rhwng cynefinoedd lled naturiol, sy'n eu galluogi i wasgaru i leoliadau newydd; mae angen ystyried hyn ochr yn ochr â mesurau i wella safleoedd gwarchodedig.
- **Addasiad seiliedig ar ecosystem.** Mae dealltwriaeth o'r buddiannau mae'r amgylchedd naturiol yn eu darparu i gymdeithas wedi cynyddu yn y blynyddoedd diweddar. Gellir rheoli'r amgylchedd naturiol mewn ffyrdd sy'n helpu pobl i addasu i newid yn yr hinsawdd a chefnogi bioamrywiaeth. Mae hyn yn cynnwys rheoli perygl llifogydd trwy reolaeth dalgylch, fel ail naturiol cyrsiau dŵr a chreu ardaloedd gwlyptir; mae cynlluniau llwyddiannus o'r math hwn eisoes wedi cael eu cyflwyno. Mae

tystiolaeth hefyd y gall ardaloedd plannu mewn dinasoedd leihau'r tymheredd yn lleol yn ystod tywydd poeth.

Bydd y cydbwysedd rhwng y tair elfen wahanol hyn yn amrywio ledled y DU. Mewn sefyllfaoedd lle mae newid mawr eisoes yn digwydd ac rydym yn hyderus iawn y bydd newid yn yr hinsawdd yn fygythiad parhaus, dylid blaenoriaethu camau gweithredu penodol ar gyfer addasu er mwyn osgoi effeithiau negyddol difrifol. Fe all hyn gynnwys hwyluso newid. Mewn sefyllfaoedd eraill, lle mae tystiolaeth a hyder yn isel, gall adeiladu gwydnwch ecolegol mewn ffordd generig a gwella gwaith monitro ddarparu sylfaen ar gyfer strategaeth reoli addasol a hyblyg y gellir ei diweddarau unwaith y bydd gwell tystiolaeth ar gael.

Cyngor pellach ar addasu ar gyfer newid yn yr hinsawdd er mwyn bioamrywiaeth

Mae gwaith datblygu gweithredol yn canolbwyntio ar addasu ac mae'r adnoddau canlynol yn rhoi cyflwyniad da yn ogystal ag arweiniad ar y pwnc:

- Rhaglen Addasu Genedlaethol
- Gwasanaeth cymorth Climate Ready (darperir gan Asiantaeth yr Amgylchedd)
- Rhaglenni Addasu Cymru, yr Alban a Gogledd Iwerddon
- Adaptation Scotland
- Climatic Change and the Conservation of European Biodiversity: Towards Adaptation Strategies
- Asesiad Risg Newid yn yr Hinsawdd
- Llawlyfr Addasu ar gyfer Newid yn yr Hinsawdd Lloegr Naturiol a'r RSPB
- Adolygiad Lawton: Making Space for Nature
- Climate Change and Nature in Scotland

Mae'r dystiolaeth a gaiff ei chrynhai yn y Cerdyn Adroddiad hwn yn gwneud cyfraniad allweddol at Asesiad Risg Newid Hinsawdd y DU. Mae'r Asesiad Risg Newid Hinsawdd yn ofyniad statudol dan y Ddeddf Newid Hinsawdd (2009), sy'n darparu synthesis o'r prif risgiau gan newid hinsawdd (presennol ac i'r dyfodol) ac argymhellion ar gyfer blaenoriaethau addasu. Mae'r Rhaglen Addasu Genedlaethol (a'i fersiynau cyffelyb ar gyfer Cymru, Yr Alban a Gogledd Iwerddon) yn defnyddio'r wybodaeth o'r Asesiad Risg Newid Hinsawdd i ddatblygu rhaglen strwythuredig o gamau gweithredu i reoli risgiau newid yn yr hinsawdd.

Mae'r papur adolygiad gan Oliver a Roy yn cyflwyno tystiolaeth ar y rhyngweithio rhwng defnydd tir a newid yn yr hinsawdd ac mae papur Gillingham yn ystyried ardaloedd gwarchodedig.

Asesu hyder ac achosion newid

Wrth gyflwyno effeithiau newid yn yr hinsawdd mae'n hanfodol ein bod yn cyfleu faint o hyder sydd gennym mewn unrhyw ddarn penodol o dystiolaeth. Mae hyn yn allweddol er mwyn pennu'r blaenoriaethau ar gyfer gweithredu a'r mesurau sydd i'w cymryd. Mewn rhai achosion, efallai mai ychydig o hyder sydd gennym mewn tystiolaeth sy'n ymwneud â mater pwysig ac fe all hyn awgrymu y dyld casglu data monitro gwell cyn cymryd camau gweithredu. Yn yr un modd, mae llawer o hyder mewn tystiolaeth yn rhoi sylfaen gadarn ar gyfer camau gweithredu. Yng nghydestun gwneud penderfyniadau, dylai asesu hyder fod yn rhan o asesiad risg ehangach sydd hefyd yn ystyried difrifoldeb newid posibl a'r gwaith ymarferol o fynd i'r afael â'r newid hwnnw.

Gofynnwyd i awduron y Cerdyn Adroddiad hwn ddarparu asesiad o hyder ar gyfer pob un o'r prif negeseuon a gynhwyswyd yn eu papurau technegol. Defnyddiwyd fersiwn o'r graddfeydd hyder a ddatblygwyd gan y Panel Rhynglywodraethol ar Newid Hinsawdd i ddangos maint ac ansawdd y dystiolaeth oedd yn cefnogi'r datganiad a lefel y cytundeb rhwng y gwahanol ffynonellau. Mae hyder yn cynyddu lle ceir llinellau lluosog, cyson ac annibynnol o dystiolaeth o ansawdd uchel.

Mae ein dealltwriaeth o'r hyn sydd eisoes yn digwydd yn seiliedig ar arsylwadau'r presennol a'r gorffennol. Mae ein gallu i ganfod tueddiadau yn y data yn cael

ei bennu gan faint o ddata sydd ar gael a pha mor gynrychioliadol ydyw. Lle ceir ond ychydig iawn o ddata, neu lle mae'r data ar gyfer un rhan o'r wlad yn unig, ychydig o hyder a geir yn yr arsylwad mewn cymhariaeth â set ddata genedlaethol sydd wedi ei chasglu dros lawer o flynyddoedd. Gellir dadlau mai gan y DU mae'r data monitro gorau yn y byd ar gyfer ystod eang o wahanol rywogaethau a chynefinoedd. Ceir data arbennig o dda ar gyfer adar a glöynnod byw, ac mae'r wybodaeth a gasglwyd ynghylch amseru digwyddiadau cylch bywyd fel dodwy wyau ac amserau blodeuo planhigion yn dda. Fodd bynnag, mae rhai grwpiau eraill, gan gynnwys rhai mamaliaid, yn gymharol wael o ran faint o ddata sydd wedi ei gofnodi, gan ei gwneud yn anoddach i fod yn hyderus am ganfod tueddiadau ac mae'r canfyddiadau a gyflwynir yma'n adlewyrchu hyn.

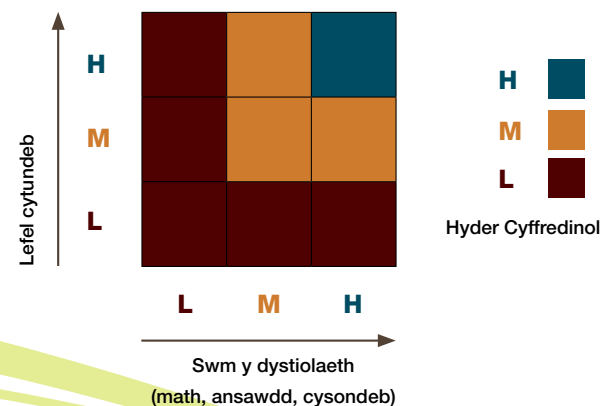
Cymhlethdod pellach yw bod ystod o ffactorau nad ydynt yn hinsoddol hefyd yn effeithio ar y byd naturiol, gan gynnwys newidiadau mewn defnydd a rheoli tir, llygredd aer a chlefydau anifeiliaid a phlanhigion. Felly mae'n rhaid i wyddonwyr ystyried y tebygrwydd mai hinsawdd, yn hytrach nag un o'r newidynnau eraill hyn, yw achos y newid. Mae casglu tystiolaeth mai hinsawdd yw achos newid yn golygu deall sut mae hinsawdd yn effeithio ar blanhigion ac anifeiliaid, a phrofi achosion credadwy eraill o newid. Mae ystod o 'arbrofion

maes' sy'n codi tymheredd yn artiffisial neu'n newid cyflenwad dŵr i leiniau o lystyfiant hefyd yn ei gwneud yn bosibl i brofi effeithiau hinsawdd ar gymunedau biolegol a phridd yn empirig.

Wrth asesu effeithiau newidiadau yn yr hinsawdd yn y presennol a'r gorffennol mae'r Cerdyn Adroddiad hwn yn canolbwyntio ar y berthynas rhwng newidiadau a arsylwyd mewn data meteorolegol ac mewn data biolegol. Nid yw'n mynd i'r afael ag achosion newid yn yr hinsawdd ei hun – er enghraifft, pwysigrwydd cymharol allyriadau nwyon tŷ gwydr ac achosion naturiol – sydd wedi cael sylw helaeth mewn manau eraill.

Mae'r disgrifiadau o newid posibl yn y dyfodol yn seiliedig ar amryw o fathau

o dystiolaeth gan gynnwys (i) deall y mecanweithiau sy'n peri i hinsawdd effeithio ar blanhigion ac anifeiliaid, (ii) arbrofion maes (gweler uchod) a (iii) amrywiaeth o fodelau cyfrifiadur. Maent yn asesiadau ansoddol sy'n dangos cyfeiriad yn hytrach na phroffwydoliaeth feintiol. Er bod modelau hinsawdd yn rhagweld newidiadau mewn tymheredd gyda hyder rhesymol, mae cymhlethdod ymatebion ecolegol a'r rhyngweithio gyda phwysau eraill nad ydynt yn ymwneud â hinsawdd yn golygu bod ystod eang o ganlyniadau posibl ar gyfer y dyfodol. Mae hyn yn fwy cymhleth ar gyfer newidynnau hinsawdd eraill (e.e. glawiad) lle ceir llai o sicrwydd mewn rhagolygon i'r dyfodol. Mae'r cyhoeddiad hwn yn cynnwys enghreifftiau o sensitifrwydd ecolegol fel ffordd o ddeall ystod o senarios credadwy.



Mae'r Cerdyn Adroddiad wedi symleiddio'r asesiadau i roi lefel cyffredinol o hyder o uchel (U), canolig (C) neu isel (I). Mae canlyniadau hyder isel yn dal yn seiliedig ar dystiolaeth ac yn dal i adlewyrchu barn arbenigol. Ers cynhyrchu fersiwn ddiwethaf y cerdyn hwn, rydym wedi addasu'r asesiad ychydig er mwyn dangos lle ceir ond ychydig o dystiolaeth ystyrir bod hyder yn isel ni waeth os oes lefel uchel o gytundeb.

Mae'r Cerdyn Adroddiad hwn yn grynodedb o 17 papur technegol a gomisiynwyd gan brif arbenigwyr, ac mae pob papur yn cyflwyno adolygiad maes o ymchwil a thystiolaeth wyddonol gyfredol ar gyfer y pwnc dan sylw. Cafodd rhai o'r papurau eu paratoi'n wreiddiol yn 2013 ond cawsant eu diweddarau a'u hadolygu ar gyfer Cerdyn Adroddiad 2015. Gellir gweld y papurau hyn, sy'n cynnwys tystiolaeth ategol ac adrannau ar fylchau mewn gwybodaeth ac asesiadau hyder yn defnyddio'r dolenni isod.

Papurau technegol 2015

1. Oliver T., Roy D., Interactions between climate change and land-use impacts: addressing attribution Problems
 2. Newman C., Macdonald D., Implications of climate change for UK mammals
 3. Mossman H., Franco A., Dolman P., Implications of climate change for UK invertebrates (excluding moths and butterflies)
 4. Gillingham, P., Implications of climate change for SSSIs and other protected areas
 5. Carey, P., Impacts of Climate Change on Natural and Semi-Natural Vegetation
 6. Pateman, R., Hodgson, J., The effects of climate change on the distribution of species in the UK
 7. Pearce-Higgins, J., Evidence of climate change impacts on populations using long-term datasets
 8. Ellis, C., Implications of climate change for UK bryophytes and lichens
 9. Hulme, P., Non-native species
 10. Mossman, H., Grant, A., Lawrence, P., Davy, A., Implications of climate change for coastal and intertidal habitats in the UK
 11. Morrison C., Robertson R., Implications of climate change for migration
 12. Sparks, T., Crick, H., Implications of climate change for phenology in the UK
 13. Doswald, N., Epple, C., Overview of climate change implications for ecosystem services
 14. Evans, K., Pearce-Higgins, J., Mechanisms driving UK biodiversity responses to climate change: assessment and indicators
 15. Neaves, L., Whitlock, R., Piertney, S., Burke, T., Butlin, R., Hollingsworth, P., Implications of climate change for genetic diversity and evolvability in the UK
 16. de Vries, F. & Bardgett, R., Climate change effects on soil biota in the UK
 17. Moss, B., Freshwaters, climate change and UK conservation
- Dunford R. & Berry P. Climate change modelling of English amphibians and reptiles: Report to Amphibian and Reptile Conservation Trust (ARC-Trust)

Gweithgor

Goruchwyliwyd y gwaith o gyflawni'r Cerdyn Adroddiad hwn gan Weithgor a gynhaliodd adolygiadau gan gymheiriaid ar y papurau technegol hefyd.

Aelodau'r gweithgor yw:

Mike Acreman (Canolfan Ecoleg a Hydroleg), Pam Berry (Prifysgol Rhydychen), Richard Bradbury (RSPB), Iain Brown (James Hutton Institute a ClimateXChange), Mary Christie (Treftadaeth Naturiol yr Alban), Humphrey Crick (Lloegr Naturiol), Brian Huntley (Prifysgol Durham), Chris Thomas (Prifysgol Caerefrog) a Clive Walmsley (Cyfoeth Naturiol Cymru). Arweinwyr y prosiect oedd Mike Morecroft a Lydia Speakman (y ddau o Loegr Naturiol) fel Cadeirydd y Gweithgor a'r Rheolwr Prosiect.

Cyfranwyr

Richard Bardgett - Prifysgol Manceinion, Terry Burke - Prifysgol Sheffield, Roger Butlin - Prifysgol Sheffield, Pete Carey - Bodsey Ecology Ltd, Humphrey Crick - Lloegr Naturiol, Anthony Davy - Prifysgol East Anglia, Franciska de Vries - Prifysgol Manceinion, Paul Dolman - Prifysgol East Anglia, Natalie Doswald - World Conservation Monitoring Centre, Chris Ellis - Gerddi Botaneg Brenhinol, Caeredin, Cordula Epple - World Conservation Monitoring Centre, Karl Evans - Prifysgol Sheffield, Aldina Franco - Prifysgol East Anglia, Pippa Gillingham - Prifysgol Bournemouth, Alastair Grant - Prifysgol East Anglia, Jenny Hodgson - Prifysgol Lerpwl, Peter Hollingsworth - Gerddi Botaneg Brenhinol, Caeredin, Philip Hulme - Prifysgol Lincoln, Seland Newydd, Peter Lawrence - Prifysgol Fetropolitan Manceinion, Jason Lowe - Swyddfa Feteorolegol, David Macdonald - Prifysgol Rhydychen, Mike Morecroft (Golygydd) - Natural England, Catriona Morrison - Prifysgol East Anglia, Brian Moss - Prifysgol Lerpwl, Hannah Mossman - Prifysgol Fetropolitan Manceinion, Linda Neaves - Gerddi Botaneg Brenhinol, Caeredin, Chris Newman - Prifysgol Rhydychen, Tom Oliver - Canolfan Ecoleg a Hydroleg, Rachel Pateman - Prifysgol Caerefrog, James Pearce-Higgins - British Trust for Ornithology, Stuart Piertney - Prifysgol Aberdeen, Rob Robinson - British Trust for Ornithology, David Roy - Canolfan Ecoleg a Hydroleg, Richard Smithers - Ricardo-AEA, Tim Sparks - Prifysgol Coventry, Lydia Speakman (Golygydd) - Natural England, Sarah Taylor - Natural England, Raj Whitlock - Prifysgol Lerpwl.

Delwedd clawr blaen: Chwilen hirgorn du a melyn Rutpela Maculata ar banasen wyllt © Lloegr Naturiol/Paul Lacey, Map ar dudalen 28: tylluan frech © Lloegr Naturiol/Julian Dowse, derwen © Lloegr Naturiol/Paul Glendell, morfeydd heli © Lloegr Naturiol/Peter Wakely, Llyn Brianne © Cyfoeth Naturiol Cymru/Tristan Hatton-Ellis, brogaod © Lloegr Naturiol/Allan Drewitt yr holl luniau eraill yn ddelweddau stoc di-freindal. Infograffeg gan Countryside a BTO. Tudalen gefn: delwedd cefndir © Lloegr Naturiol/Peter Wakely, delweddau eraill fel y cawsant eu cydnabod mewn rhannau eraill o'r Cerdyn Adroddiad. Dyluniwyd ac argraffwyd gan ddarparwr gwasanaeth mewnol Cynghorau Ymchwil y DU (RCUK)



Cyfieithwyd y Cerdyn Adroddiad i'r Gymraeg yn garedig gan Cyfoeth Naturiol Cymru, Datblygwyd y Cerdyn Adroddiad hwn dan bartneriaeth Living with Environmental Change (LWEC). Arweiniwyd y gwaith o gynhyrchu ac ysgrifennu'r cerdyn hwn gan Natural England. Galwch y ddogfen hon yn Morecroft, M. D. a Speakman, L. (2015) Biodiversity Climate Change Impacts Summary Report. Living With Environmental Change. ISBN 978-0-9928679-7-3 hawlfraint© Living With Environmental Change.