BLUEFISH

Meithrin Gwydnwch y Twf Glas ym Mhysgodfeydd ac Awafeithrin Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd.

Ymgyrch drawsffiniol y Moroedd Gwyddelig a Cheltaidd.

Meithrin Gwydnwch y Twf Glas ym Mhysgodfeydd
BlueFish
ac Acwafeithrin Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd

EU Funds: Ireland Wales Programme 2014-2020
Tionól Réigiúnach an Deiscirt Southern Regional Assembly
Ireland's European Structural and Investment Funds Programmes 2014-2020
Co-funded by the Irish Government and the European Union
Cronfa Datblygu Rhanbarthol Ewrop
European Regional Development Fund

Contents

1.0	Cyflwyniad	2
2.1	Rhyngweithiadau troffig	3
2.2	Mapio ysglyfaethwyr	6
2.3	Pysgod cregyn a newid hinsawdd	9
2.4	Nwyddau a gwasanaethau ecosystem	11
3.1	Cregyn bylchog	14
3.2	Draenogiaid y Môr Ewropeaidd	18
3.3	Hadau pysgod cregyn	23
4.1	Rhywogaethau goresgynnol	26
4.2	Iechyd cocos	31
4.3	Cysylltedd clefydau	33
4.4	Pathogenau sy’n datblygu ym Môr Iwerddon	36
5.1	Modelau a senarios	38
	Cymraeg	44

Cyflwyniad

Mae newid hinsawdd eisoes yn effeithio ar gefnforoedd ac arfordiroedd y byd, ac mae moroedd rhanbarthol Ewrop yn dangos rhai o'r effeithiau mwyaf amlwg a sydyn. Mae cefnforoedd yn gorchuddio dwy ran o dair o arwyneb y ddaear, maen nhw'n elfen hanfodol o ecosystem y Ddaear ac yn hollbwysig i ddatblygiad cynaliadwy. Yn ôl senarios sydd wedi'u rhagfynegi ar gyfer y dyfodol, mae ymarferoldeb ecosystemau morol bas yn debygol o newid gydag effeithiau ar rywogaethau bwyd neu o berthnasedd masnachol i gymunedau arfordirol. Prin iawn yw'r ddealltwriaeth o ganlyniadau effeithiau presennol ac a ragfynegir yr hinsawdd ar bysgod, pysgod cregyn a dyframaeth ym Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd. Yn bwysig, mae cefnforoedd yn cyfrannu at liniaru tlodi ac maen nhw'n hanfodol ar gyfer diogelwch bwyd byd-eang ac iechyd pobl. Bydd cymhlethdod y rhyngweithio rhwng rhywogaethau a newid hinsawdd byd-eang yn gofyn am ymchwil a dealltwriaeth drawswladol amlddisgyblaethol barhaus. Bydd dealltwriaeth gyfunol o brosesau ac effeithiau ym Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd yn allweddol i sicrhau gwell dealltwriaeth ac ymwybyddiaeth o effeithiau newid hinsawdd ac yn helpu i gynnal twf glas ledled y rhanbarth. Gall newidiadau ar un arfordir gael effeithiau uniongyrchol a sydyn ar yr arfordir arall gan danlinellu pa mor hanfodol yw dull trawsffiniol o ymdrin â'r materion sy'n cael eu cyflwyno gan newid amgylcheddau a hinsawdd i bysgod, pysgod cregyn a gweithgareddau dyframaethu o fewn yr ardal forol ar y cyd rhwng Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd.

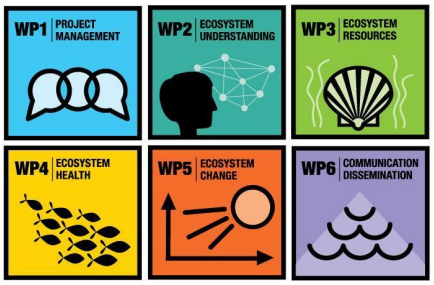
Gan ategu etifeddiaeth, argymhellion ac arbenigedd consortiwm sy'n deillio o brosiect SUSFISH (2009 – 13) nod BlueFish yw datblygu gwybodaeth a dealltwriaeth o adnoddau morol Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd trwy lenwi bylchau gwybodaeth am effeithiau ar rai pysgod masnachol a physgod cregyn yn sgil newid hinsawdd a'u posibilrwydd o fod yn agored i niwed o'i herwydd.

Daeth Prosiect BlueFish â Phrifysgolion Bangor, Aberystwyth, Abertawe a Cork, y Sefydliad Morol a Bord Iascaigh Mhara at ei gilydd. Mae wedi'i ariannu ar y cyd gan Raglen Cydweithredu Tiriogaethol Iwerddon Cymru ar gyfer Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd, gan ganolbwyntio ar gydweithredu trawsffiniol, newid hinsawdd ac ymgysylltu â'r gymuned.

Mae'r ddogfen hon yn crynhoi'n fyr y gweithgareddau ym mhob un o'r tudalennau gwaith cyn ein cynhadledd gloi ar gyfer Prosiect BlueFish, wedi'i hariannu drwy Raglen Iwerddon Cymru 2014 – 2020.

Ni fyddai Rhaglen BlueFish wedi bod yn bosibl heb yr arian a gafwyd gan gronfa Datblygu Rhanbarthol Ewrop drwy Raglen Gydweithredu Iwerddon Cymru 2014 - 2020. Ni fyddai ein cyflawniadau wedi bod yn bosibl heb gefnogaeth sawl sefydliad yn cydweithio â ni i wella'r amgylchedd morol ac arfordirol a thrwy ein hymgysylltiad â chymunedau arfordirol yng Nghymru ac Iwerddon.

WP1	**Rheoli Prosiect**
WP2	**Deall Ecosystemau**
WP3	**Adnoddau Ecosystemau**
WP4	**Iechyd Ecosystemau**
WP5	**Newid Ecosystemau**
WP6	**Lledaenu Cyfathrebu**



GWEITHGAREDD 2.1 RHYNGWEITHIADAU TROFFIG

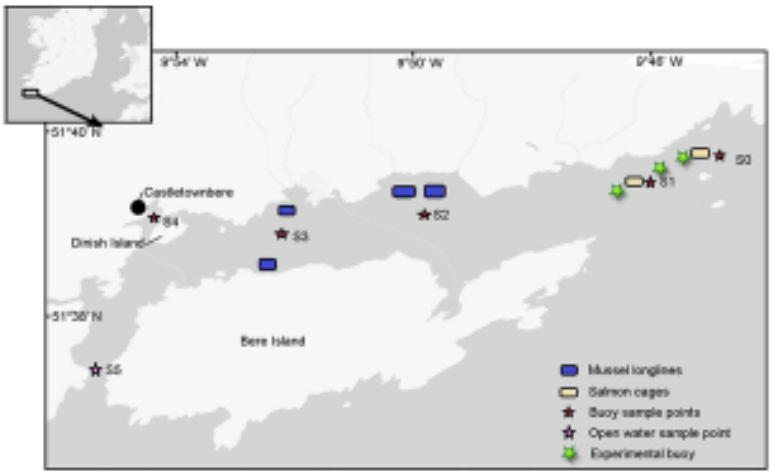
CYFRANOGWYR: P Daly, R Browne (BIM); L Le Vay, M Walton (BU)

AMCANION: Deall rhyngweithiadau troffig (ac eraill) rhwng gwahanol rywogaethau o fewn ardal astudiaeth achos Berehaven, Bae Bantry. Yn benodol:

1. Mapio/Diffinio rhyngweithiadau rhywogaethau/dyframaeth heddiw
2. Modelu senarios dyframaeth yn y dyfodol
3. Amlygu newidiadau / bygythiadau i ddyframaeth. Adrodd ar strategaethau ymaddasu

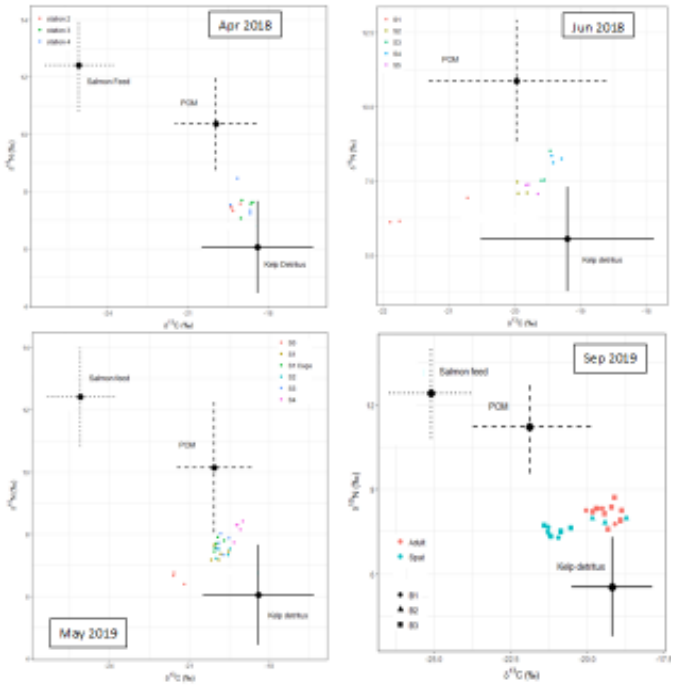
PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Mae gwaith olrhain cysylltiadau troffig gan ddefnyddio isotopau sefydlog yn dangos nad yw twf cregyn gleision nac algaidd wedi ei gefnogi'n sylweddol gan fewnbynnau maethynnau o amaethu eogiaid ac nid yw hyn yn newid yn ôl pa mor agos ydyw at yr unedau amaethu eogiaid.
2. Mae cynaeafu cregyn gleision yn arwain at ddileu nitrogen, sy'n cyfateb i'r hyn a ryddheir gan y fferm eogiaid. Felly, mae dyframaethu echdynnol yn gwrthbwyso'r defnydd o faethynnau ar gyfer cynhyrchu pysgod.
3. Mae gwymon detritws yn ffynhonnell bwysig o faethynnau i gregyn gleision (cyfraniad cymedrig o 50-60% o'r deiet), ac mae cysylltiad gwrthdro rhwng cyfraniad y gwymon a dwysedd ffytoplancton, gan ddarparu ffynhonnell fwyd hanfodol pan fo dwyseddau ffytoplancton yn isel.
4. Roedd cyfraniad dietegol gwymon detritws i gregyn gleision yn amrywio'n gyson yn ôl lleoliad o fewn Berehaven ac roedd yn fwy mewn gorsafoedd lle'r oedd modelau hydrodynamig yn dangos symudiad dŵr cyflymach.
5. Gallai newid yn yr hinsawdd gael effaith bwysig ar gapasiti cario cregyn gleision os bydd dwysedd gwymon yn gostwng yn unol â'r hyn a ragwelir o ganlyniad i'r dyfroedd yn cynhesu.



Leiniau hir llusg cregyn gleision
Cewyll eogiaid
Pwyntiau sampl bwi
Pwynt sampl dŵr agored
Bwi arbrofol

Ffig. 1: Lleoliad pwyntiau samplu a gosodiadau dyframaethu o fewn Berehaven rhwng Ynys Bere a Gorynys Beara o dir mawr Iwerddon.



Ffig. 2: Gwerthoedd isotop sefydlog (%) o 13C a 15N o ffynonellau bwyd a chregyn gleision o fwiau o fewn Berehaven

	Sampl:	Gwymon detritws	Deunydd organig gronynnol	Porthiant eogiaid
	Sample	Kelp detritus	POM	Salmon feed
Ebrill 2018	April 2018	67.7% (41-80.4%)	21.9% (2-46.8%)	10.5% (0.6-27.7)
Mehefin 2018	June 2018	65% (38.8-87.7%)	35% (12.3-61.2%)	
Mai 2018	May 2019	43.7% (8.8-80.8%)	50.7% (13.1-86.9%)	5.6% (0.1-36.3%)
Medi 2019 (oedolyn)	Sept 2019 (adult)	64.1% (52-77.7%)	24.9% (2.5-44.4%)	11% (0.5-26.8%)

Tabl 1: Cyfraniad dietegol cymedrig a chyfnodau hyder o 95% o wymon detritws, deunydd organig gronynnol (POM) a phorthiant eogiaid i dagell a meinwe mantell cregyn gleision

ARGYMHELLION:

1. Dylai lefel cynaeafu gwymon trwyddedig ystyried goblygiadau'r cyfraniad troffig gwymon detritws lle mae crynodiadau cloroffyl wyneb yn amrywio'n dymhorol
2. Gan y rhagwelir y bydd y cynnydd i dymheredd y môr yn gostwng dwysedd gwymon, dylid blaenoriaethu ymdrechion i gynyddu gallu systemau gwymon i wrthsefyll newid yn yr hinsawdd

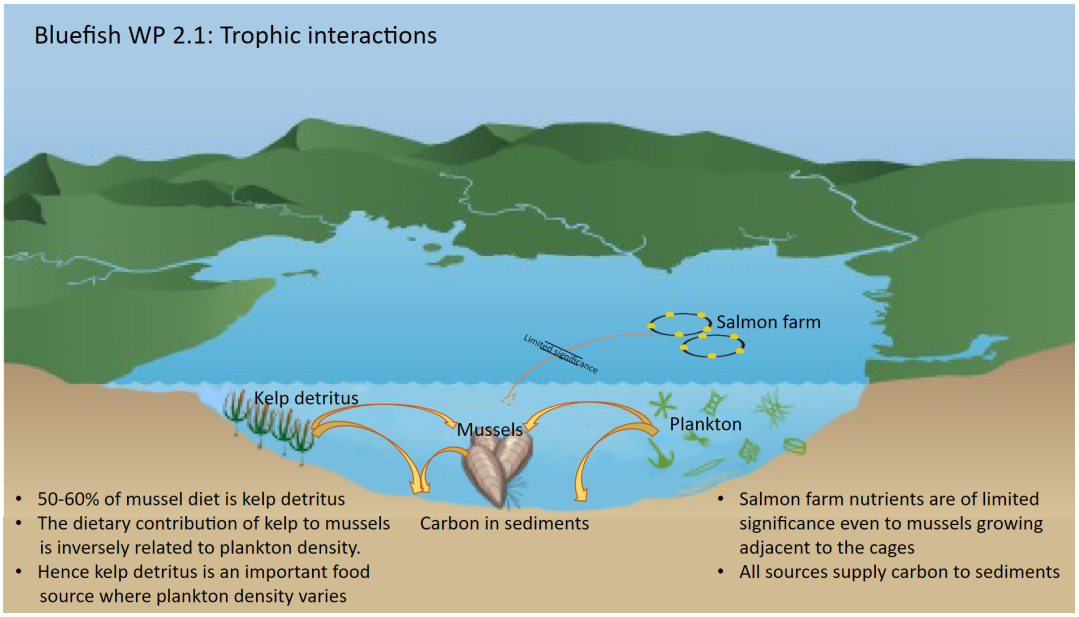
ALLBYNNAU:

Cyfarfodydd: Gan gynnwys: Cynhadledd newid hinsawdd (4 Ebrill 2019, Rorvik, Norwy), Integreiddio (Dyframaeth Amldroffig) (7 ac 8 Mawrth 2019, NUI Galway), Cyfarfod Gwyddor BlueFish (13 a 14 Mawrth 2019, Aberystwyth)

Ymgysylltu â'r gymuned arfordirol: Cyfarfod rhanddeiliaid ar waith ac amcanion prosiect BlueFish yn BIM, y Ganolfan Pysgodfeydd Rhanbarthol, Castletownbere (12 Mehefin 2018), Sgwrs siop goffi ar waith ac amcanion prosiect BlueFish (15 Ebrill 2019, Westport, Swydd Mayo), Cinio a dysgu (29 Mai 2019, BIM, Dun Laoghaire, Swydd Dulyn)

CYHOEDDIADAU YMCHWIL

Walton, M., Browne, R., Malham, S., Le Vay, L. (yn cael ei baratoi). The importance of kelp detritus as a food source for mussels.



GWEITHGAREDD 2.2. MAPIO YSGLYFAETHWYR

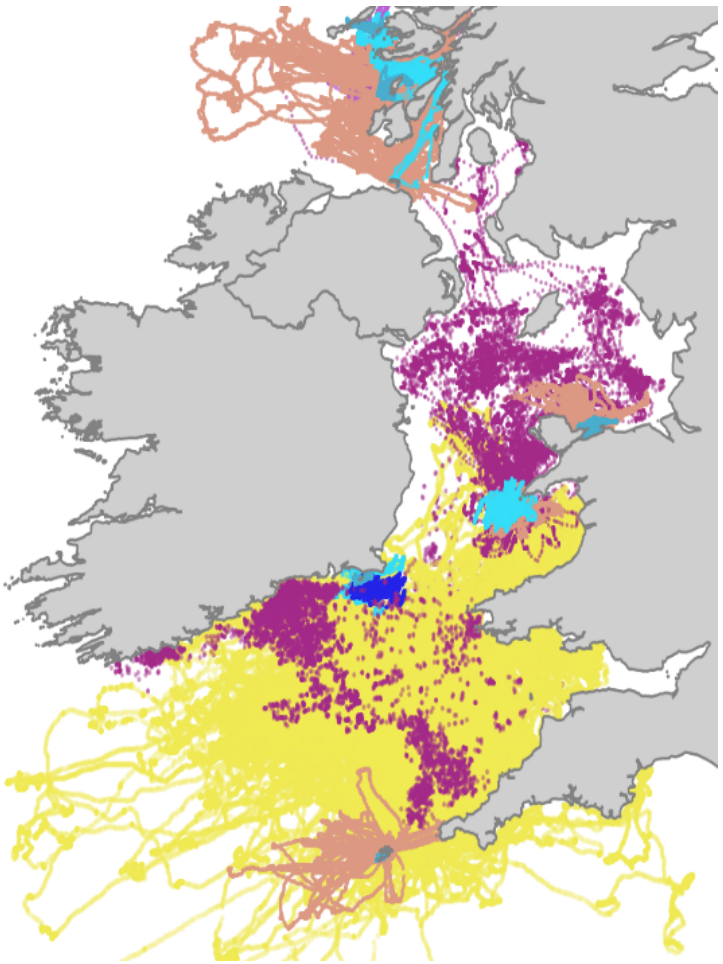
CYFRANOGWYR: L Börger, E Shepard, S de Grissac (SU) M Jessop, EA Quinn (UCC).

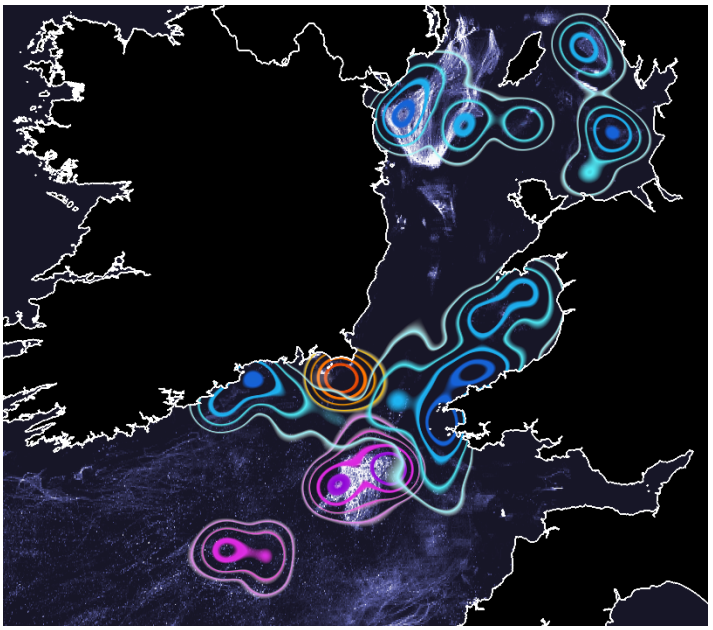
AMCANION: Pennu:

1. Mesur sut y mae ysglyfaethwyr morol yn rhyngweithio â physgodfeydd ym Môr Iwerddon.
2. Asesu sut y gall newid yn yr hinsawdd a newidiadau mewn pysgodfeydd effeithio ar gynefin a dosbarthiad y prif ysglyfaethwyr morol.

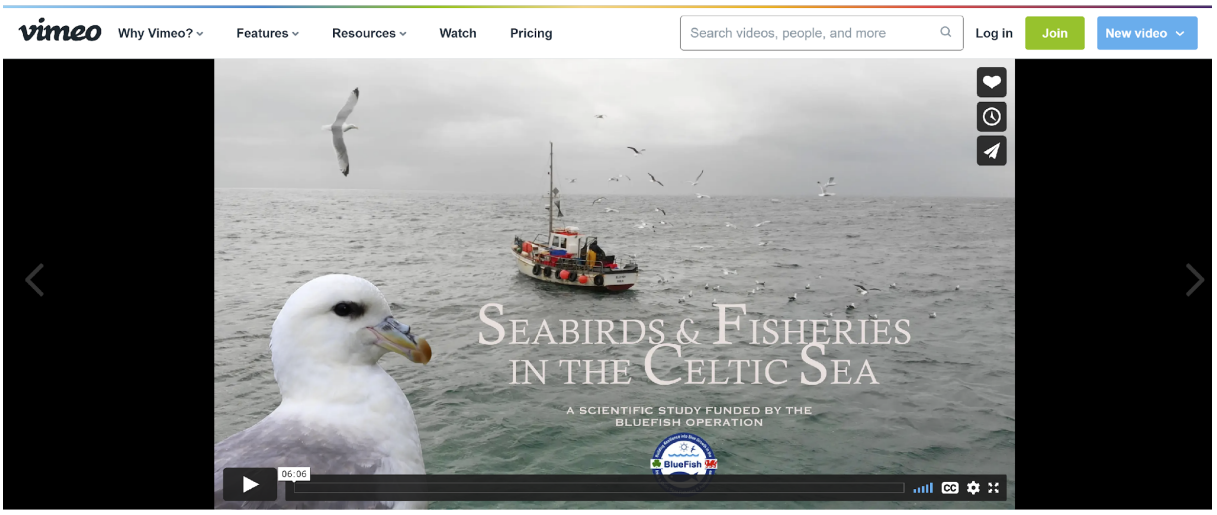
PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Datblygu cronfa ddata o symudiadau adar morol ym Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd, gan gynnwys 871 o unigolion o 8 rhywogaeth, gyda 3,650 o deithiau yn y môr ac mewn 1,600,966 o leoliadau GPS, gan ddefnyddio data a gasglwyd ar draws 6 sefydliad (gweler y ddelwedd grynhoi ar y chwith isod, wedi'i lliwio yn ôl rhywogaeth).
2. Rydym yn dangos y gellir rhagfynegi dosbarthiad adar drycin y graig sy'n porthi ar y môr o ddosbarthiad llongau pysgota, a bod hwn yn rhagfynegydd mwy pwerus nag unrhyw newidyn hinsoddol neu fiolegol. Dangoswyd hyn trwy ddefnyddio data symud amledd uchel adar drycin y graig yn y gogledd yn ystod prosiect BLUEFISH.





ALLBYNNAU:
Cyfarfodydd: Yn cynnwys Cymdeithas Ecolegol Prydain (Birmingham, Rhagfyr 2018), Cynhadledd y Seabird Group (Lerpwl, Medi 2018), cyfarfod Ecoleg ac Ymddygiad (Toulouse, Mai 2019).
Cyfryngau: Mae enghreifftiau'n cynnwys cynhyrchu ffilm wyddoniaeth gyhoeddus fer i dynnu sylw at y rhyngweithio rhwng pysgodfeydd ac adar morol, gan ddefnyddio adar drycin y graig yn y gogledd fel enghraifft (Vimeo, YouTube 620 o wylwyr). Cyfwelwyd ag S de Grissac hefyd am ei gwaith ar radio yr Almaen a chyflwynodd ddelwedd i'r gystadleuaeth Ymchwil fel Celf, Prifysgol Abertawe (dyma'r ddelwedd ar y dde, uchod, lle mae'r cefndir du a gwyn yn cynrychioli gweithgareddau pysgota, o du (dim) i wyn (dwys) ac mae'r siapiau consentrig drosto yn cynrychioli ardaloedd pysgota Adar drycin y graig (pinc), Palod Manaw (glas) a Phalod (oren) gyda lliwiau tywyllach yn greiddiol.
Ymgysylltu â'r gymuned arfordirol: Cynhyrchodd tîm BLUEFISH ffilm am ryngweithio rhwng adar drycin y graig a physgodfeydd yn y môr Celtaidd, gan dynnu sylw at swyddogaeth olrhain anifeiliaid o ran deall i ba raddau y mae adar morol yn cysylltu â llongau pysgota.
Mae'r ffilm hon yn dal i fod ar gael ar YouTube (https://www.youtube.com/watch?v=EiecZf3LyqY) a Vimeo (https://vimeo.com/351864073/2d063b4895).



CYHOEDDIADAU YMCHWIL

Darby, J.H., **de Grissac**, **S.**, Arneill, G., Pirotta, E., Waggitt, J.J., **Börger, L.**, **Shepard, E.**, Cabot, D., Owen, E., Bolton, M., Edwards, E., Thompson, P., **Quinn, J.**, **Jessop**, **M.** (yn cael ei adolygu) The foraging distribution of breeding northern fulmars is predicted by commercial fisheries. *Marine Ecology Progress Series.*

GWEITHGAREDD 2.3. PYSGOD CREGYN A NEWID HINSAWDD

CYFRANOGWYR: NG King, SK Malham, J Thorpe (BU); NJ McKeown, I Skujina (AU).

AMCANION: Deall sut y bydd gwasgariad pysgod cregyn yn newid yng ngogledd-ddwyrain Cefnfor yr Iwerydd a nodi pwyntiau tipio ffisiolegol mewn rhywogaethau deufalf allweddol. Yn benodol:

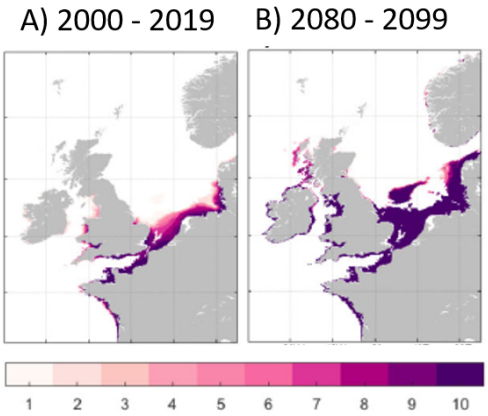
1. Defnyddio modelu arbenigol mecanistig i ragfynegi ble a phryd y rhagorir ar drothwyon atgenhedlol wystrys y Môr Tawel gan hwyluso'u lledaeniad yn y dyfodol.
2. Nodi pwyntiau tipio ffisiolegol mewn rhywogaethau rhynglanwol allweddol a defnyddio'r rhain i ragfynegi ble y gallai poblogaethau ddirywio'n sydyn yn y dyfodol.
3. Penderfynu a yw gwres mawr yn y môr yn newid y gymuned facterol gysylltiedig o rywogaethau/poblogaethau sy'n dueddol o ddioddef marwolaethau yn yr haf.

PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Bydd ystod wystrys y Môr Tawel yn ehangu yng ngogledd-ddwyrain Cefnfor yr Iwerydd wedi ei gyflawni trwy fodloni gofynion thermol silio ac aneddiadau yn gynyddol (Ffigur 1). Bydd hyn yn cwmpasu'r rhan fwyaf o Sgafell Gogledd-orllewin Ewrop erbyn 2100 ac yn arwain at ddyddiadau silio cynharach.
2. Nododd profion straen arbrofol bwyntiau tipio ffisiolegol allweddol yn y cregyn gleision, *Mytilus edulis*, i straen llanw isel. Mae cymharu'r pwyntiau tipio hyn â data logio rhynglanwol yn Afon Menai yn dangos y rhagorir ar y pwyntiau tipio yn ystod digwyddiadau gwres mawr atmosfferig ac mae'n bosibl bod marwolaethau eisoes yn digwydd (Ffigur 2)
3. Dangosodd arbrofion amgylchedd rheoledig nad yw gwres mawr morol yn effeithio ar ficrobiom y cocos, *Cerastaderma edule*.

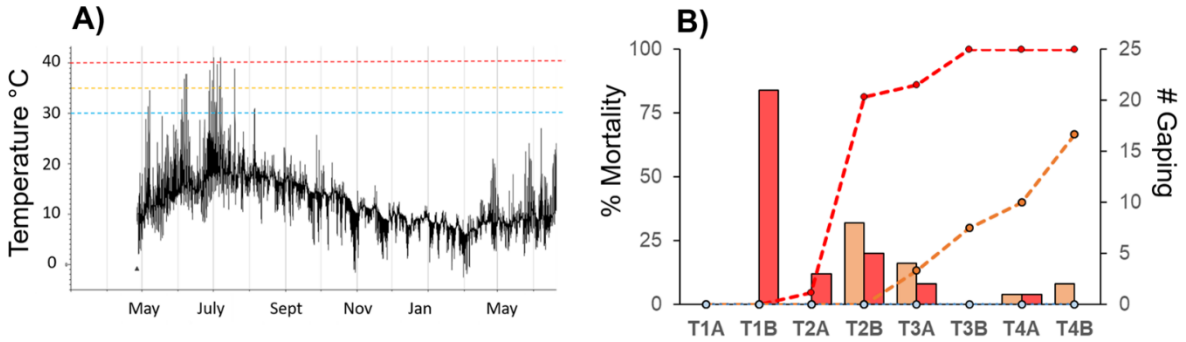
ARGYMHELLION:

1. Mae *C. gigas yn* cael ei ffermio ledled gogledd-ddwyrain Cefnfor yr Iwerydd a bydd ei ffin cynefino yn symud fwyfwy i'r gogledd dros y degawdau nesaf. Yn y tymor byr, gall triploidau ffermio a difodiadau atal cynefino lleol. Fodd bynnag, yn y tymor hir mae'n annhebygol y bydd strategaethau rheoli lleol yn atal ehangiadau. Yma, efallai y bydd angen newid canfyddiadau er mwyn rheoli'n effeithiol boblogaethau sy'n dod i'r amlwg.



Ffigur 1: Cyfran y blynyddoedd y rhagorir ar drothwyon aneddiadau C. gigas ar gyfer llinell sylfaen bresennol (2000-2019) a'r dyfodol (2080-2099) ar draws Sgafell Gogledd-orllewin Ewrop.

2. Bydd digwyddiadau gwres mawr amlach a mwy dwys. Rydym yn argymell y gallai fod angen cadw golwg ar farwolaethau yn y maes a llunio atebion rheoli addasol posibl i atal marwolaethau er mwyn lleihau nifer y marwolaethau.



Temperature °C: Tymheredd °C
% Mortality: % Marwoldeb
# Gaping: # Bwlch

Ffigur 2. A) data cofnodydd rhynglanwol ar gyfer Afon Menai, Cymru yn ystod 2018. B) Bwlch (bariau) a marwolaethau cronnol M. edulis i brofion straen o'r awyr. Glas = 30 °C, oren = 35 °C a coch = 40 °C

ALLBYNNAU:

Cyfarfodydd: Gweithdy Naemo Oban, 2019. Cyfarfod ARCH-UK a BLUEFISH ar y cyd. Neuadd y Gwerthwyr Pysgod Llundain 2018. Gweithdy addasu arfordirol Brasil, 2018.

Ymgysylltu â'r gymuned arfordirol: Festival of Discovery (2019)

CYHOEDDIADAU YMCHWIL

King N., Wilmes SB., Smyth D., Tinker D., **Robins P**., **Thorpe J**., Jones L., **Malham S**., Climate change accelerates range expansion of the invasive non-native species, the Pacific oyster, *Magallana gigas*. ICES Journal of Marine Science. fsaa189

Jones, L et al., (2020). Climate driven threshold effects in the natural environment. Report to the Climate Change Committee. Mawrth 2020.

GWEITHGAREDD 2.4 NWYDDAU A GWASANAETHAU ECOSYSTEM

CYFRANOGWYR: P Connolly, F Donnelly, S Sugrue (MI); F Ratcliffe (SU)

AMCANION:

- Trosglwyddo gwybodaeth i randdeiliaid, gan gynnwys polisi a diwydiant ar y nwyddau a'r gwasanaethau a ddarperir gan ecosystem Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd i gymunedau arfordirol Iwerddon a Chymru ac i'r gymdeithas ehangach.
- Amlinellu ac egluro'r nwyddau a gwasanaethau hyn gan ddefnyddio sgemateg syml a ddatblygwyd gan artist proffesiynol.
- Canolbwyntio ar y manteision cadarnhaol y mae pobl yn eu cael o'r nwyddau a'r gwasanaethau hyn.
- Amlinellu effaith senarios amrywiol newid yn yr hinsawdd ar y nwyddau a'r gwasanaethau hyn.
- Defnyddio'r sgemateg i lywio'r ddadl ar wella diogelwch, lles ac iechyd, ac addasu i newid yn yr hinsawdd.

PRIF GYFLAWNIADAU:

Portffolio BlueFish "Building Resilience into Blue Growth in the Irish and Celtic Seas Fisheries and Aquaculture." Amcan penodol allweddol y gweithgaredd hwn yw symleiddio cysyniadau cymhleth drwy asio celf a gwyddoniaeth a llywio'r ddadl mewn cymunedau arfordirol yng Nghymru ac Iwerddon ar wella diogelwch, lles ac iechyd ac addasu i newid yn yr hinsawdd.

Er mwyn cyflawni'r amcanion hyn, daeth yr MI ag artistiaid, gwyddonwyr morol ac economegwyr amgylcheddol at ei gilydd a thrwy weithio'n agos gyda'n partneriaid prosiect a'n cymunedau arfordirol, mae portffolio sylweddol o waith celf a ffeithlun aml-gyfrwng wedi'i ddatblygu bellach.
Mae Portffolio BlueFish wedi'i strwythuro yn ôl y pedair thema benodol ganlynol ac mae'n cynnwys 60 darn a gomisiynwyd i fynd i'r afael â phob elfen allweddol

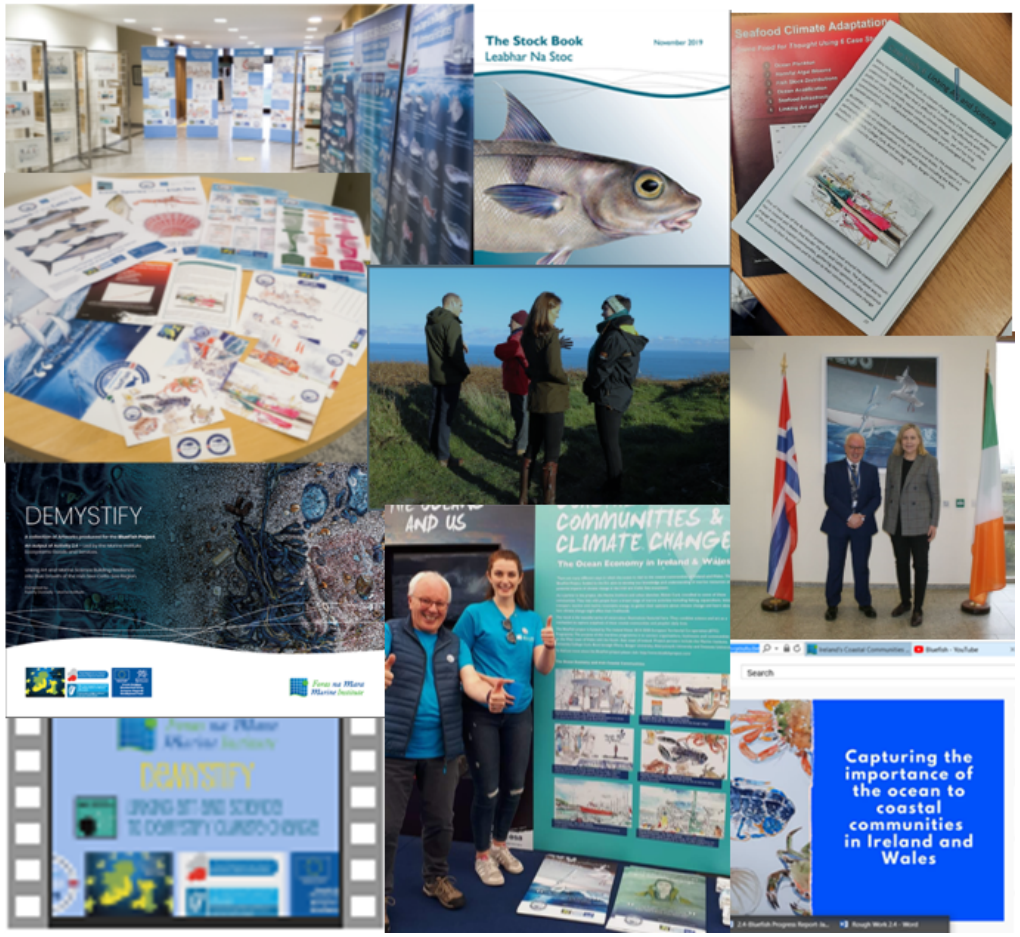
- Thema 1 Deall Nwyddau a Gwasanaethau Ecosystem
- Thema 2 Ymgysylltu â'r Gymuned Arfordirol, effeithiau economaidd, barn a manteision cymdeithasol
- Thema 3 Cysylltu celf a gwyddoniaeth. Dehongliadau o effeithiau Newid yn yr Hinsawdd
- Thema 4 Diogelwch Bwyd, Lles ac Iechyd

ALLBYNNAU:

Er mwyn sicrhau'r cyrhaeddiad mwyaf effeithiol o ran hyrwyddo gwaith BlueFish, mae'r portffolio o waith celf wedi ei ddefnyddio'n helaeth i gynhyrchu deunyddiau hyrwyddo ac addysgol a'r cyfryngau ar gyfer gweithgareddau ymgysylltu â rhanddeiliaid, polisi a'r cyhoedd. Mae diben i'r holl ddeunyddiau a'u nod yw egluro effeithiau newid yn yr hinsawdd ar gymunedau arfordirol Môr Iwerddon / Môr Celtaidd. Mae'r gyfres lawn o allbynnau sydd ar gael yn cynnwys amrywiaeth o faneri arddangos, ffeithluniau, posteri, cardiau post, animeiddio a chompendiwm.

Math o Arddangos/Hyrwyddo - Stondin Arddangos, Posteri a Chardiau Post (Ar gael ar ffurf ffeiliau parod i'w hargraffu eglurdeb uchel digidol ac eglurdeb isel i'w defnyddio ar y we hefyd).

- Môr Iwerddon - Nwyddau a Gwasanaethau Ecosystem y Môr Celtaidd - Sut y bydd Newid yn yr hinsawdd yn effeithio ar Ecosystem Môr Iwerddon-Môr Celtaidd? (Karen Nolan)
- Eiconau WP BlueFish (Karen Nolan/MI)
- Effeithiau Newid yn yr Hinsawdd ar Gymunedau Arfordirol Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd (Rosin Cure/Sharon Sugrue/MI)
- Senarios Newid gwerth economaidd amcangyfrifedig yr ecosystem forol i gymunedau arfordirol Iwerddon a Chymru
- Amcangyfrif o werth economaidd yr ecosystem forol i gymunedau Arfordirol Iwerddon a Chymru. (Rosin Cure /CountryScape/economeg ar gyfer Ymgynghoriaeth yr Amgylchedd/MI)
- Dehongliadau o Effeithiau Newid yn yr Hinsawdd (Simon Royer a Cathy Bacon/MI)
- Rhywogaethau Eiconig Môr Iwerddon – FrancesRatcliffe (SU)/MI
- Rhywogaethau eiconig y Môr Celtaidd. Miranda Walker /MI
- Animeiddiad: Demystify – Cysylltu Celf a Gwyddoniaeth i egluro newid yn yr hinsawdd. Pob artist a ffeithlun/MI
- Compendiwm Arddangos: Demystify – Casgliad o Waith Celf a Gynhyrchwyd ar gyfer Prosiect Bluefish (Gweithgaredd 2.4) Pob artist a ffeithlun/MI



ALLGYMORTH:
Cyfryngau:
Newyddion a Digwyddiadau'r Sefydliad Morol: "Artwork highlighting the importance of the ocean is unveiled at BlueFish Project meeting" – 19 Medi 2018
Sianel YouTube y Sefydliad Morol - Fideo – Demystify
https://www.youtube.com/channel/UCDHUpX9NzHO-pJtXZ90miEA
Oceans of Learning
https://www.marine.ie/Home/site-area/areas-activity/education-outreach/irelands-coastal-communities
Cyfres Oceans of Learning yn dathlu Celf o'r Cefnfor
https://www.marine.ie/Home/site-area/areas-activity/education-outreach/art-ocean
Cyfarfodydd: Cyfarfod eNGO yn MI Wilton Park House Dulyn: 28 Chwefror 2019
The Skipper Expo International. Galway: 8 – 9 Mawrth 2019
Gweithdy Gwe Bwyd – Sefydliad Morol Banc Arklow: 9 Ebrill 2019
Diwrnod yr UE: 9 Mai 2018-2019
Aelodau Brenhinol Sweden, y Brenin Carl Gustaf a'r Frenhines Sylvia: Cyflwyno BF WP 2.4. 24 Mai 2019
https://www.marine.ie/Home/site-area/news-events/press-releases/duke-and-duchess-cambridge-meet-marine-institute-during-first
Cyfarfod â Llysgennad Norwy i Iwerddon - 09/03/2020
Ymgysylltu â'r Gymuned Arfordirol: Seafest – Cork, 7 – 9 Mehefin 2019
Gweithdy Gwe Bwyd – Sefydliad Morol Banc Arklow: 9 Ebrill 2019
Economi'r Môr a Chymunedau Arfordirol Iwerddon.
Economi'r Môr a Chymunedau Arfordirol Cymru

CYHOEDDIADAU:
Erthygl Cylchgrawn Skipper: "Capturing the Importance of the Ocean for Irish and Welsh Coastal Communities through Art" Ebrill 2019
Addasiad hinsawdd DAFM/Seafood LlC -BlueFish – Astudiaeth Achos Cysylltu Celf a Gwyddoniaeth (6) Llyfryn
DEMYSTIFY Casgliad o Waith Celf a gynhyrchwyd ar gyfer y Prosiect BlueFish - ISBN: 978-1-902895-68-0

GWEITHGAREDD 3.1 CREGYN BYLCHOG

CYFRANOGWYR: O Tully, M Sheridan (MI); CL Szostek, LK Southworth, MJ Kaiser (BU)

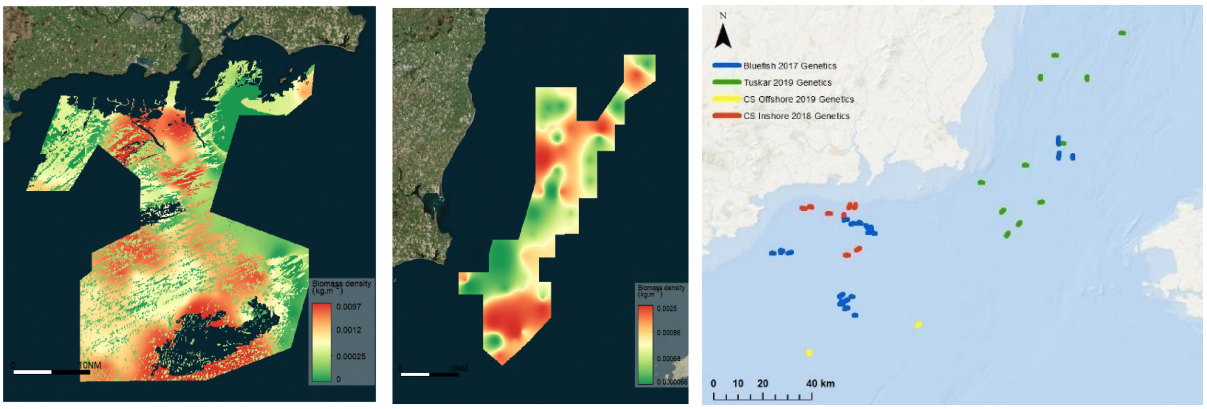
AMCANION: Gwella gwybodaeth am stociau cregyn bylchog ym Môr Iwerddon:

1. Disgrifio a mapio dosbarthiad cregyn bylchog o ddata pysgodfeydd.
2. Cynnal arolygon ar longau masnachol ac ymchwil i gasglu data dal o dan amodau amgylcheddol amrywiol
3. Cynnal arolygon annibynnol ar bysgodfeydd i amcangyfrif biomas a pherthynas biomas â gwaddodion llawr y môr
4. Gwella rhaglenni casglu data pysgodfeydd presennol i ddarparu data newydd ar atgynhyrchu a strwythur maint ac oedran.
5. Defnyddio data hanesyddol am ymdrech bysgota, dal ac amgylcheddol i fodelu sut y mae amrywiadau mewn cyfradd dal cregyn bylchog yn gysylltiedig â pharamedrau amgylcheddol.

SEFYDLIAD MOROL – PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Dosbarthiad cregyn bylchog a'r cydberthyniadau gofodol â strwythur gwaddodion
2. Cyfres amser (2012-2019) o ddata pysgodfeydd ac amgylcheddol a gasglwyd ar gyfer modelu data cyfradd dal (mynegeion statws stoc)
3. Cysylltedd rhwng stociau ym Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd a nodwyd drwy gydweithio â Phrifysgol Aberystwyth (WP5)
4. Nodwyd amserlenni atgenhedlu tymhorol ar gyfer cregyn bylchog ym Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd.
5. Cynhaliwyd modelu mynegeion toreithrwydd cregyn bylchog ac effeithiau newidynnau eigionig. Bydd y gwaith hwn yn parhau ar ôl Bluefish.

Dwysedd biomas
Geneteg Bluefish 2017

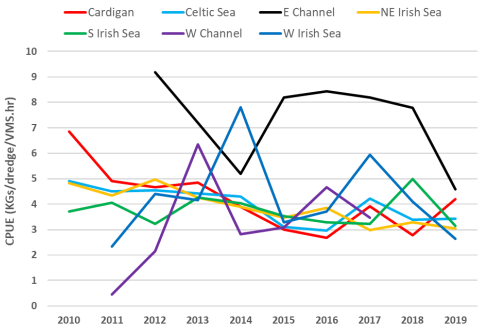


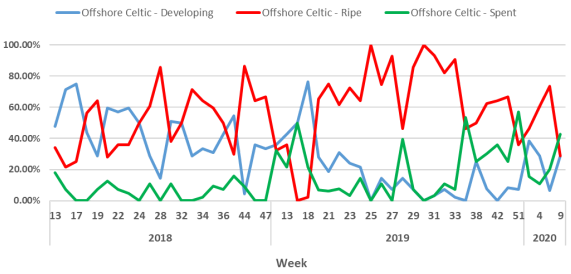
Geneteg Tuskar 2019
Geneteg CS Alltraeth 2019
Geneteg CS Ar y Glannau 2018

Ffigur 1: Biomas cregyn bylchog yn y Môr Celtaidd (chwith) a Môr Iwerddon (canol) o arolygon. Pwyntiau samplu ar gyfer astudiaethau genetig ar gysylltedd rhwng y ddwy ardal (de)).

Ceredigion
Y Môr Celtaidd
Sianel D
GDd Môr Iwerddon
De Môr Iwerddon
G y Sianel
G Môr Iwerddon

Alltraeth Celtaidd – Datblygu
Alltraeth Celtaidd – Aeddfed
Alltraeth Celtaidd – Wedi Darfod





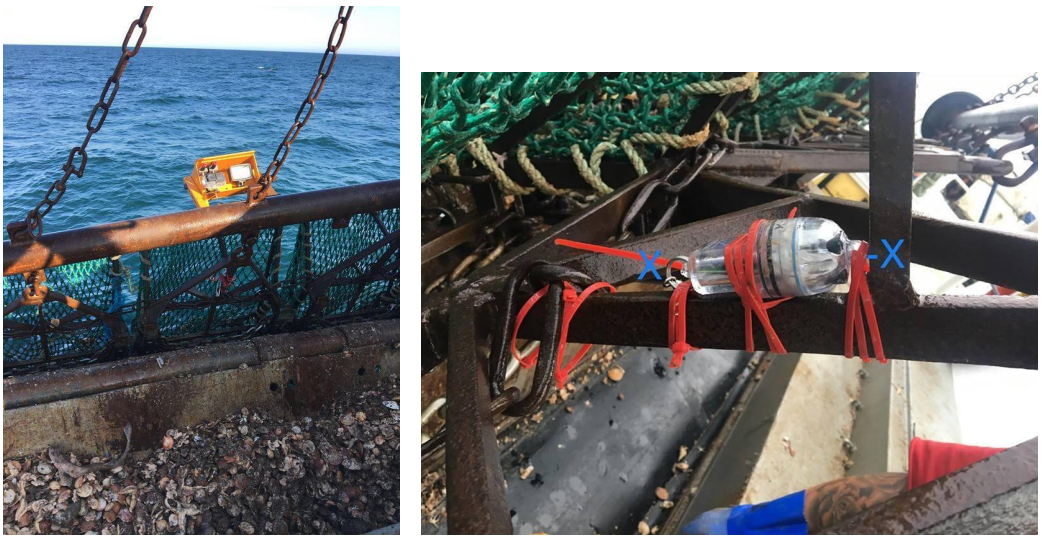
dyddiadamser / Wythnos

CPUE (KG/carthu/VMS.awr)

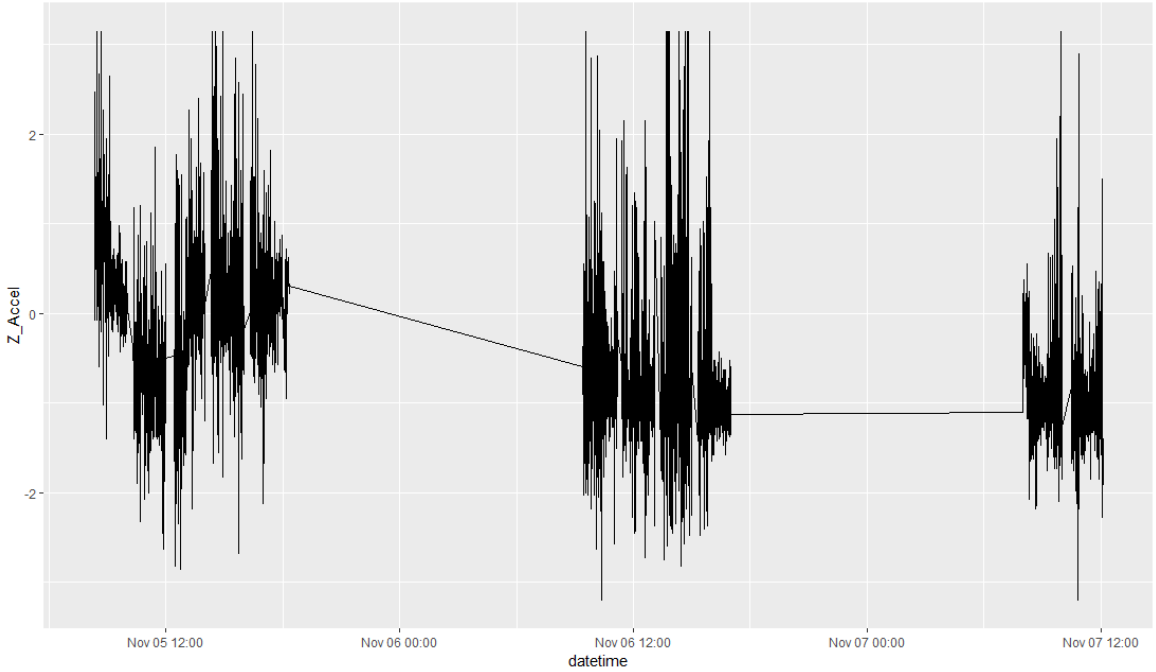
Ffigur 2: Mynegeion dal cregyn bylchog a luniwyd ar gyfer 2010-2019 (chwith) ar gyfer modelu yn erbyn newidynnau eigionig (tymheredd, cerrynt gwaelod). Patrymau tymhorol aeddfedrwydd cregyn bylchog yn y Môr Celtaidd (de).

BANGOR – PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Cwblhawyd arolygon pysgotwyr a nodwyd ffactorau pwysig sy'n dylanwadu ar effeithlonrwydd llusgrwydo.
2. Data dal cregyn bylchog, amgylcheddol a mesurydd cyflymu llusgrwydo a gasglwyd ar gwch pysgota masnachol a'r RV Prince Madog. Mae modelau'n dangos ychydig o arwyddocâd uchder y tonnau amrywiol, sy'n dangos mai cyflwr y môr yw'r prif ffactor sy'n dylanwadu ar gyfraddau dal. Roedd y canlyniadau hyn yn cyd-fynd ag ymatebion i holiaduron.
3. Roedd data hanesyddol am ymdrech bysgota a glaniadau a data amgylcheddol wedi'u modelu i ganfod a ellir cysylltu ymdrech dal fesul uned (CPUE) â newidynnau amgylcheddol penodol.
4. I gloi, mae nifer o ffactorau sy'n dylanwadu ar effeithlonrwydd dal o lusgrwydo (llong, tywydd, amgylcheddol). Mae hyn yn ei gwneud yn anodd iawn canfod i ba raddau y mae pob ffactor unigol yn dylanwadu ar gyfradd dal ac effeithlonrwydd llusgrwydo cyffredinol.



Ffigur 3: chwith - camerâu GoPro wedi'u gosod ar y llusgrwyd; de – mesurydd cyflymu wedi'i osod y tu mewn i gas gwrth-ddŵr ar ben llusgrwyd.



Ffigur 2: Data sy'n dangos echelin Z o ddarlleniadau mesurydd cyflymu o lusgrwydo cregyn bylchog yn ystod tri digwyddiad pysgota ar wahân. Mae hyd y llinellau'n ymwneud â'r grym a gaiff ei roi ar y llusgrwyd wrth iddo fownsio ar hyd gwely'r môr..

Yn gyffredinol, gall ymchwilio ymhellach i amodau'r môr sydd eu hangen i ddeall sut y mae amodau'r môr yn effeithio ar effeithlonrwydd offer dal lywio rheolaeth fwy effeithiol o'r bysgodfa; gallai cyfyngu ar weithgareddau pysgota ar adegau pan fo cyflwr y môr yn uchel ac effeithlonrwydd dal yn isel leihau'r effaith ar wely'r môr a gwella'r CPUE (ymdrech dal fesul uned) gyffredinol.

ALLBYNNAU:

Cyfarfodydd: Cyflwynwyd canlyniadau asesiadau arolwg ar lannau'r Môr Celtaidd yng Ngweithdy Pectinid Rhyngwladol 2019 a gynhaliwyd yn Santiago de Compostela, Sbaen. Ymchwil a gyflwynwyd ac a drafodwyd yn 2019 a Gweithgor Asesu Cregyn Bylchog ICES 2020, ac mae manylion hyn wedi'u cynnwys yn adroddiad blynyddol WGScallop a gyhoeddwyd gan ICES.

Ymgysylltu â'r gymuned arfordirol: Festival of Discovery 2019

CYHOEDDIADAU YMCHWIL

Data a gyflwynwyd i alwad ddata swyddogol gyntaf ICES am gregyn bylchog ym mis Medi 2020

Prosiect MSc wedi'i gwblhau ym mis Hydref 2019

Gweithgaredd 3.2 Draenogiaid y Môr Ewropeaidd (*Dicentrarchus labrax*)

CYFRANOGWYR: N Ó Maoiléidigh, R O'Neill (MI); PW Shaw, NJ McKeown (AU); F Ratcliffe (SU); I McCarthy, P Robins, L Southworth (BU)

AMCANION: Cynhaliodd y partneriaid a oedd yn gweithio o fewn WP 3.2 ymchwil i asesu effaith bosibl newid hinsawdd ar ddosbarthiad draenogiaid y môr yn rhanbarthau'r Môr Celtaidd a Môr Iwerddon. Y prif amcanion oedd:

1. Asesu effaith bosibl newid hinsawdd ar ddosbarthiad draenogiaid y môr yn rhanbarthau'r Môr Celtaidd a Môr Iwerddon drwy ddefnyddio biotelemetreg a samplo eDNA.
2. Cymhwyso technegau moleciwlaidd (metabarcodio samplau cyflawn a dŵr) i nodi casgliadau silio o bysgod larfaol yn y Môr Celtaidd a Môr Iwerddon a datblygu marciwr moleciwlaidd nad yw'n niwtral (MHC) i asesu arwyddion dethol moleciwlaidd a chysylltedd poblogaeth poblogaethau draenogiaid y môr yn nwyrain Cefnfor yr Iwerydd.
3. Nodi silfeydd posibl ym Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd drwy ddefnyddio modelau tracio gronynnau biotelemetrig ac ôl-weithredol.
4. Astudio symudiad ecolegol draenogiaid y môr ym Môr Iwerddon drwy ddefnyddio dadansoddiad isotop sefydlog ac i archwilio potensial microcemeg otolith fel dull adnabod tarddiad rhanbarthol draenogiaid y môr yng Nghymru.
5. Nodi maint rhyng-gysylltedd stociau o ddraenogiaid y môr o wahanol leoliadau yn rhanbarth y Môr Celtaidd/Môr Iwerddon drwy ddefnyddio technegau genetig.

PRIF GYFLAWNIADAU – Y SEFYDLIAD MOROL

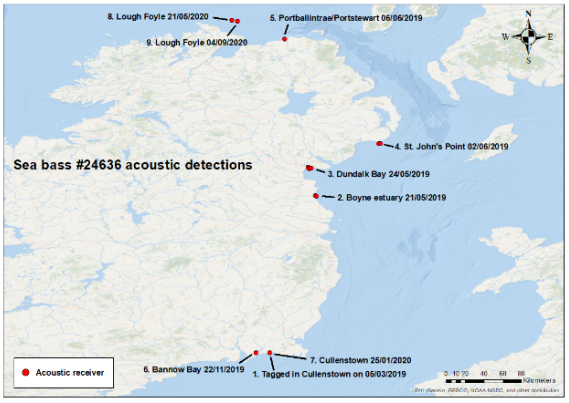
- Cafodd cyfanswm o 324 o bysgod eu tagio yn rhan o brosiect BlueFish - 21 â thagiau acwstig (a thri sbesimen ychwanegol yn cael eu canfod a oedd wedi eu tagio yn rhan o ymchwil blaenorol), 9 â thagiau PSAT a 294 arall â thagiau adnabod plastig yn unig.
- Canfu dadansoddiad o'r data canfod acwstig o'u cymharu â'r data amgylcheddol fod pysgod a oedd wedi'u tagio yn fwy tebygol o fod yn bresennol mewn dŵr mwy hallt a chynhesach.

Ffig. 1. Tag PSAT Wildlife Computers MiniPat a ddefnyddiwyd i dracio pysgod llawndwf mawr alltraeth

- Gallai hyn awgrymu o dan ragfynegiadau presennol o newid hinsawdd nad yw cynnydd mewn tymheredd o bosibl yn cael effaith ar bresenoldeb/dosbarthiad draenogiaid y môr ond gallai

cynnydd mewn glawiad blynyddol a ragfynegir (a'r gostyngiad mewn halwynedd mewn systemau morydol o ganlyniad i hynny) gael effaith negyddol ar bresenoldeb y rhywogaeth mewn dŵr y glannau yn Iwerddon.

- Mae angen rhagor o ymchwil i archwilio'r effeithiau posibl hyn ar gamau bywyd cynnar mwy agored i niwed draenogiaid y môr.
- Er i'r rhan fwyaf o bysgod a dagiwyd yn acwstig ddangos lefel uchel o breswyliad yn yr ardal lle cawsant eu tagio, cafwyd bod rhai sbesimenau wedi ymgymryd â mudo sylweddol - gan gynnwys un unigolyn a deithiodd o dde-ddwyrain Iwerddon i'r gogledd-orllewin ac yn ôl, ddwywaith

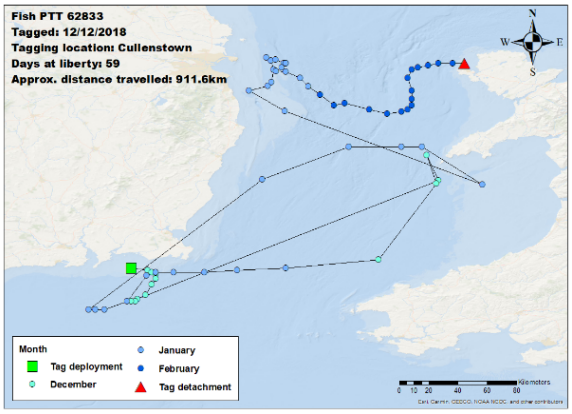


Canfyddiadau acwstig draenogiaid y môr #24636

1. Tagiwyd yn Cullenstown ar 05/03/2019
2. Aber Boyne
3. Bae Dundalk
4. Pwynt Sant Ioan
5. Bae Bannow
6. Lough Foyle

Cilometrau

Ffig. 2. Canfyddiadau o bysgod a dagiwyd yn acwstig 24236 o amgylch arfordir Iwerddon

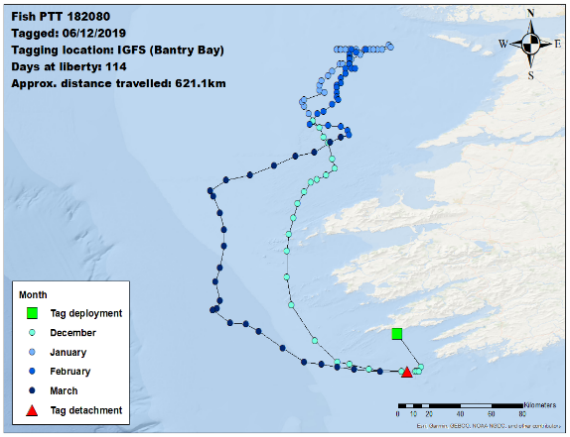


Pysgod PTT 62833
Wedi'u tagio:
Lleoliad tagio:
Dyddiau'n rhydd:
Brasamcan o'r pellter a deithiwyd:

Mis
Defnydd tagiau
Rhagfyr
Ionawr
Chwefror
Dadgysylltiad tagiau

Ffig. 3. Llwybr mudo a fodelwyd ar gyfer pysgod a dagiwyd â PSAT 62833 (golchwyd tag i'r lan ar Ynys Môn yng ngogledd-orllewin Cymru)

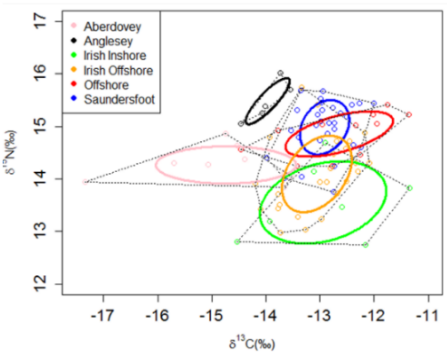
- Datgelodd pysgod â thagiau PSAT lefel uchel o ryng-gysylltedd rhwng Iwerddon a Chymru a gwelwyd mudo i ddyfroedd arfordirol ar ddwy ochr Môr Iwerddon.
- Datgelodd y draenogiaid môr cyntaf i'w tagio â PSAT ar arfordir gorllewinol Iwerddon hefyd batrwm mudo diddorol iawn mewn stoc ac ar hyn o bryd nid oes dealltwriaeth lawn o hyn.

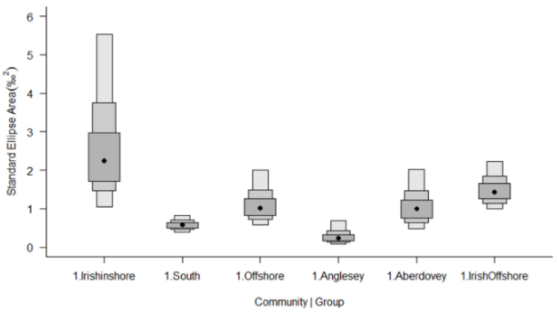


Ffig. 4. Llwybr mudo a fodelwyd o ddraenogiaid y môr a dagiwyd â PSAT oddi ar arfordir gorllewinol Iwerddon

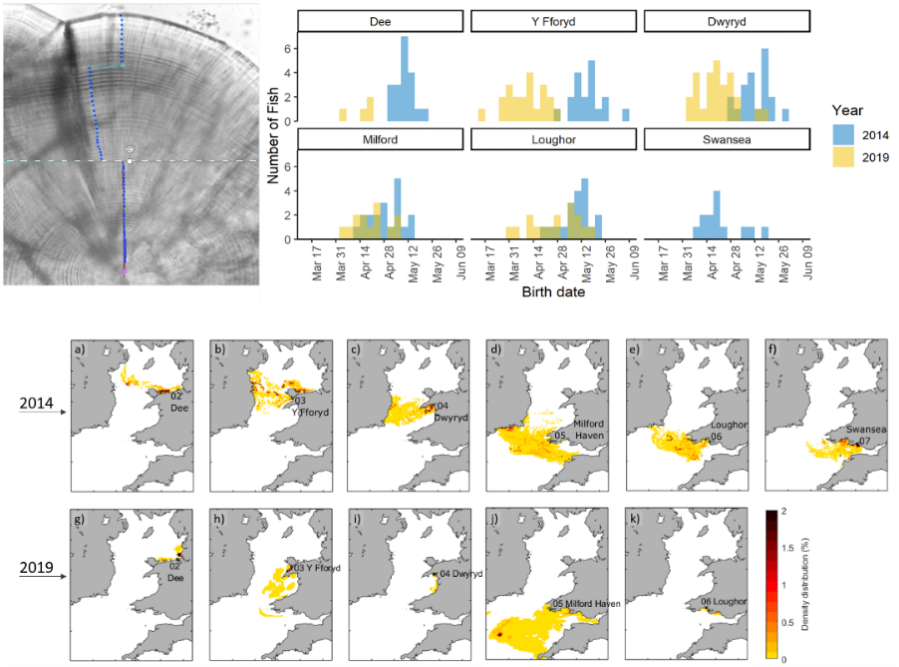
PRIF GYFLAWNIADAU – PRIFYSGOL BANGOR

- Mae modelau tracio gronynnau wedi dangos silio rhanbarthol gyda draenogiaid y môr yn ne Cymru yn defnyddio mannau silio ym Môr Hafren a glannau Celtic Deep ac yn agos at bob ardal fagu a samplwyd. Yn sgil dyfroedd cynhesach oherwydd newid hinsawdd mae'n bosibl y gallai fod rhywfaint o ddraenogiaid y môr yn silio ymhellach i'r gogledd ym Môr Iwerddon erbyn hyn.
- Dengys astudiaeth o ecoleg symud draenogiaid y môr ym Môr Iwerddon drwy ddefnyddio dadansoddiad isotop sefydlog fod y gorgyffwrdd yn lled y gilfach isotopig rhwng draenogiaid y môr o dde Cymru/de-ddwyrain Iwerddon yn awgrymu mwy o gysylltedd rhwng y pysgod hyn, h.y. mae'n debygol bod y pysgod hyn yn bwydo o fewn ardaloedd sy'n debyg yn isotropig yn y môr, mwyaf tebygol o fewn y Celtic Deep a gogledd y Môr Celtaidd.
- Dangosodd microcemeg otolith a ddefnyddiwyd i nodi tarddiad rhanbarthol draenogiaid môr yng Nghymru amrywioldeb sylweddol yng nghemeg otolith craidd mewn pysgod llawndwf a dangosodd nad oedd pysgod llawndwf a ddaliwyd yng nghanolbarth neu dde Cymru o anghenraid yn dod o ardaloedd magu yn y ddau ranbarth hyn yn unig. Felly, ni ellir defnyddio microcemeg otolith craidd i ddynodi tarddiad rhanbarthol pysgod ifanc.



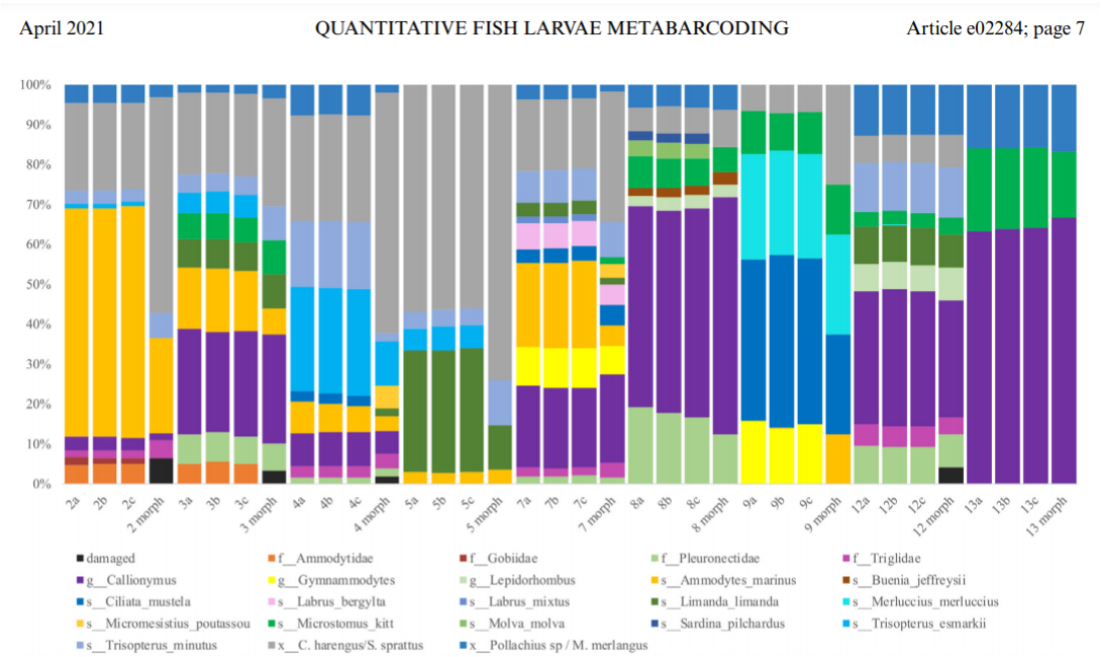


Aberdyfi
Ynys Môn
Ar lannau Iwerddon
Alltraeth Iwerddon
Alltraeth
Saundersfoot



PRIF GYFLAWNIADAU – PRIFYSGOL ABERTAWE

- Datblygom brotocol ar gyfer adnabod a meintioli larfau pysgod drwy ddefnyddio metabarcodio meinwe cyflawn, a'r canlyniad oedd ffyrdd amgen ymarferol, effeithlon o'u cymharu â dulliau morffolegol.
- Gwnaethom gymharu sampl dŵr â metabarcodio meinwe cyflawn. Canfu'r ddau fath o sampl craidd o 12 tacson, gyda chytundeb cyfartalog o ran canfod o 75% ar lefel safle samplo. Dengys hyn fod metabarcodio eDNA yn darparu dull monitro ymarferol a chyflym ar gyfer rheoli tacsonau allweddol.
- Gwnaethom bennu nodweddion dethol moleciwlaidd, ail-gyfuno a gwahanredu rhanbarthol yn yr ardal glymu peptid draenogiaid môr dosbarth 1 am y tro cyntaf o ran unigolion a ddaliwyd yn wyllt, gan ddangos potensial y marciwr hwn i wahaniaethu rhwng rhanbarthau.



ALLBYNNAU:
Cyfarfodydd: Mae ymchwil draenogiaid y môr BlueFish wedi'i hyrwyddo mewn cyfarfodydd gyda gwyddonwyr a physgotwyr draenogiaid y môr ar brosiectau cyflenwol (prosiectau a ariennir gan yr EMMF, Fisher-Scientist Project a Chadwraeth Pysgodfeydd Draenogiaid Môr). Cynhadledd Cymdeithas Pysgodfeydd Ynysoedd Prydain (FSBI) 2018: Cyflwyniad poster â'r teitl 'Adaptive responses of sea bass to environmental change'. Cynhadledd FSBI 2019: cyflwyniad llafar llawn â'r teitl 'Spatial distribution analysis of fish larvae in the Celtic and Irish seas using environmental DNA' (Llun 2). Tystiolaeth Amgylcheddol 2019 – cynhadledd Tystiolaeth Forol – Platfform yr Amgylchedd Cymru: cyflwyniad llafar llawn â'r teitl 'Rapid methods for quantitative fish larvae community assessment using metabarcoding'.
Ymgysylltiad cymuned arfordirol: Gŵyl Wyddoniaeth Abertawe 2019 a Gŵyl Ddarganfod (BU) 2019 – mae digwyddiadau allgymorth yn cyflwyno plant ac oedolion i'r ymchwil a gynhelir yn rhan o brosiect BlueFish.

CYHOEDDIADAU YMCHWIL
Ratcliffe, F. C., Uren Webster, T. M., Rodriguez-Barreto, D., O'Rorke, R., Garcia de Leaniz, C., a Consuegra, S. 2021. Quantitative assessment of fish larvae community composition in spawning areas using metabarcoding of bulk samples. *Ecological Applications,* **31**(3). DOI: 10.1002/eap.2284

Ratcliffe, F. C., Uren Webster, T. M., Garcia de Leaniz, C., a Consuegra, S. (2021). A drop in the ocean: Monitoring fish communities in spawning areas using environmental DNA. *Environmental DNA*, **3**(1), 43-54.

Yn rhan o fonitro acwstig, cofnodwyd canfyddiadau o bysgod o brosiectau tracio eraill gan y Sefydliad Morol. O ganlyniad enwyd y Sefydliad Morol fel awduron ar y papur – Davies, P., Britton, R.J., Nunn, A.D., Dodd, J.R., Crundwell, C., Velterop, R., **Ó'Maoiléidigh, N., O'Neill, R**., Sheehan, E.V., Stamp, T., Bolland, J.D. (2020). Novel insights into the marine phase and river fidelity of anadromous twaite shad *Alosa fallax* in the UK and Ireland. *Aquatic Conservation*, **30**(7), 1291-1298. DOI: 10.1002/aqc.3343

Yn cael eu paratoi:
Mae Ian McCarthy (BU) ar hyn o bryd yn paratoi dau bapur yn seiliedig ar yr isotop sefydlog a'r gwaith ar leoliad silio.
Mae'r Sefydliad Morol ar hyn o bryd yn paratoi dau bapur yn seiliedig ar effeithiau posibl newid hinsawdd ar y defnydd o gynefinoedd morydol gan ddraenogiaid môr Ewropeaidd a hefyd ar ymddygiad symud draenogiaid môr a dagwyd ar hyd arfordir Iwerddon.

GWEITHGAREDD 3.3 HADAU PYSGOD CREGYN

CYFRANOGWYR: P Daly, T O'Carrer, B Dallaghan, R Browne, A Andrews, J Gallagher (BIM); PW Shaw, I Skujina, NJ McKeown (AU); S Albuixech Marti, G Kett (UCC); P Robins (BU).

AMCANION:

1. Mapio gwelyau pysgod cregyn (cregyn gleision) drwy arolygon a data sy'n bodoli eisoes – (BIM, BU).
2. Modelu rhagfynegiadol (trac gronynnau 3D) o symudiad larfaol planctonig sy'n cysylltu â WP5 - (BU, BIM).
3. Nodi ac asesu paramedrau amgylcheddol sy'n benodol i safle, effeithiau anthropogenig, ffactorau biolegol - sy'n dylanwadu ar atgynhyrchu cregyn gleision, gwasgariad sŵoplancton a pherfformiad hadau (BIM, BU, UCC).
4. Cynnal astudiaeth genetig i weld beth yw'r berthynas rhwng poblogaethau cregyn gleision – larfae - spat - cyn ac ar ôl ymgartrefu (AU, BIM).
5. Lledaenu'r wybodaeth hon i BBaChau a Rhanddeiliaid o Iwerddon a Chymru drwy adroddiad, gweithdai a gwefan bwrpasol y gweithrediad a BIM a gwefannau cysylltiedig eraill.

Ffigur 1a. Mapio cregyn gleision.

Ffigur 1b. Archwiliad microsgopig o larfae deufalf.

PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Dros nifer o flynyddoedd, gwnaethom fapio a mesur strwythur poblogaeth cregyn gleision gwahanol welyau cregyn gleision rhynglanwol ar hyd Môr Iwerddon (Ffigur 1).
2. Gwnaethom ymgymryd â monitro larfaol. Casglwyd samplau Swoplancton drwy bwmpio ar ddyfnderau ar wahân yn Wexford, Arklow a Malahide (Ffigur 2).
3. Casglwyd samplau larfaol deufalf drwy gydol y flwyddyn mewn gwahanol leoliadau daearyddol. Archwiliwyd y larfae a ddeilliodd o hynny ar gyfer maint, ac roedd detholiad wedi'i ynysu ar gyfer dadansoddiad genetig gan AU.

4. Aseswyd larfae cregyn gleision a fagwyd yng Ngorsaf Ymchwil Bantry o dan wahanol gyfundrefnau tymheredd, halwynder a pH i fesur effeithiau'r triniaethau hyn.
5. Astudiaethau drôg (tri rhyddhad drôg) ac adferiad i asesu'r posibilrwydd o symud larfae cregyn gleision. Gwnaeth dau ddrôg deithio i'r DU, a gwnaeth un lywio ei ffordd o amgylch Ynys Manaw, gan wneud ei ffordd i Drogheda.
6. Defnyddiwyd casglwyr sil mewn tri bae a'u monitro ar gyfer ymgartrefu. Dim ond recriwtio cyfyngedig a welwyd ar un casglwr rhynglanwol.
7. Mynegai Cyflwr (a gafodd ei fonitro yn Rogerstown, Malahide a Dun Laoghaire) a gwnaed mesuriadau mynegai gonad. Mae adroddiad ar ddatblygiad gonad wedi'i gynhyrchu ynghyd â pharatoi micrograffau.
8. Cofnodwyd mesuriadau ffisiogemegol lle casglwyd larfae a'u cyfrif ar ddyfnderoedd gwahanol (1, 5 a 10m).
9. Casglu gwybodaeth o'r gorffennol a'r presennol sy'n berthnasol i'r prosiect.
10. Adroddiadau technegol ac ymgysylltu â rhanddeiliaid.

Pysgota
Gwely cregyn gleision

Hadau neu sil cregyn gleision yn ymgartrefu ar wely'r môr

Geneteg
Sberm
Wyau
Larfae
'Bioturbation' ac erydu
Detritws – Llaid Gwaddodion Cregyn Gleision

Plancton (bwyd anifeiliaid)

Gonad
Anadlu
Cig
Twf
Cragen
Calcheiddiad

Adar ysglyfaethus
Pysgod ysglyfaethus
Marwoldeb naturiol
Gwaddod a chladdu goddefol

Ffigur 2: Hadau Pysgod Cregyn BlueFish

ARGYMHELLION:

1. Hybu llwyddiant poblogaethau cregyn gleision rhynglanwol drwy wella recriwtio drwy reolaeth weithredol lle bo angen.

2. Astudio ecoleg is-haenau rhynglanwol lle mae ymgartrefiad cregyn gleision yn digwydd i asesu methodolegau ar gyfer gwella eu gwydnwch i effeithiau newid yn yr hinsawdd ac annog bioamrywiaeth.
3. Gwella cryfder larfae cregyn gleision a'u cadw mewn baeau er mwyn gwella recriwtio.
4. Gwella diogelwch sil sydd wedi ymgartrefu rhag ysglyfaethwyr yn y cyfnod cynnar.
5. Monitro a gwerthuso gwelyau cregyn gleision rhynglanwol aeddfed bob blwyddyn i sefydlu eu hiechyd ac unrhyw newidiadau. Mae'r cregyn gleision hyn yn hanfodol ar gyfer sefydlogrwydd yr amgylchedd a llwyddiant organebau eraill.
6. Sefydlu a dogfennu effeithiau anthropogenig lleol ar stoc pysgod cregyn a cheisio eu rheoli'n briodol.
7. Gwella'r ddealltwriaeth o ddrifft larfa cregyn gleision a recriwtio drwy werthuso arwyddocâd gwahanol boblogaethau stoc wedi'u gwasgaru'n ddaearyddol.
8. Ymchwilio i botensial gwelyau pysgod cregyn naturiol i liniaru lefelau CO_2.

ALLBYNNAU:
Cyfarfodydd: Yn cynnwys cynhadledd newid yn yr hinsawdd (4 Ebrill 2019, Rorvik, Norwy), Integrate (Acwafeithrin Amltroffig) (7fed ac 8fed Mawrth 2019, NUI Galway), Cyfarfod Gwyddor BlueFish (13eg a 14 Mawrth 2019, Aberystwyth).
Adrodd i staff rhanbarthol a thechnegol BIM am ganfyddiadau a chyfleoedd.
Ymgysylltu â'r gymuned arfordirol: Cyfarfod rhanddeiliaid ar waith ac amcanion prosiect BlueFish yn BIM, y Ganolfan Pysgodfeydd Rhanbarthol, Castletownbere (12 Mehefin 2018), Sgwrs siop goffi ar waith prosiect BlueFish (15 Ebrill 2019, Westport, Co. Mayo), Cinio a dysgu (29 Mai 2019, BIM, Dun Laoghaire, Co. Dulyn).

GWEITHGAREDD 4.1 RHYWOGAETHAU GORESGYNNOL

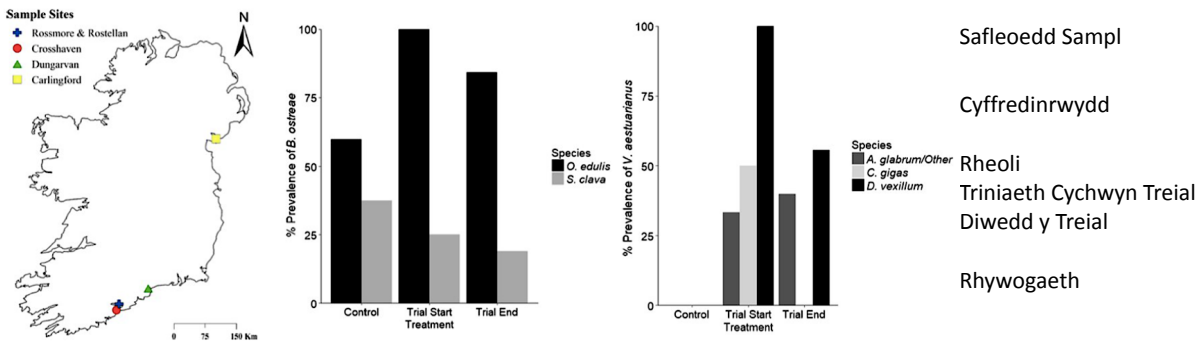
CYFRANOGWYR: KE Costello, G Kett, SA Lynch, R McAllen, RM O'Riordan, SC Culloty (UCC); EA Quinn, S Malkin, AF Rowley, CJ Coates (SU)

AMCANION:

1. Cynnal astudiaeth ddesg ar bwysigrwydd cregyn dwygragennog morol o ran cyflwyno lletywyr-parasitiaid goresgynnol ac adolygu rhywogaethau goresgynnol sy'n bresennol ar hyn o bryd yn rhanbarth Môr Iwerddon.
2. Ymchwilio i swyddogaeth tiwnigogion/chwistrellwyr môr goresgynnol fel cronfeydd pathogenau molysgaidd.
3. Nodi gwahaniaethau rhanbarthol mewn cymunedau bacterol sy'n gysylltiedig â sŵoplancton a phathogenau dyframaethu ledled dau fôr silff (Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd).
4. Asesu'r potensial ar gyfer cyflwyno/atal rhywogaethau goresgynnol a lledaeniad eilaidd gan ddefnyddio symudiadau llongau mewn porthladdoedd morol ym Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd.
5. Cynnal astudiaeth ddesg ar ecoleg clefyd yr ewin mochyn goresgynnol *Crepidula fornicata.*
6. Pennu'r pathogenau/parasitiaid sy'n gysylltiedig â *C. fornicata* ledled dau safle pwysig yng Nghymru – adfer wystrys brodorol (Bae Abertawe) a gweithgarwch masnachol (Aberdaugleddau).

PRIF GYFLAWNIADAU:

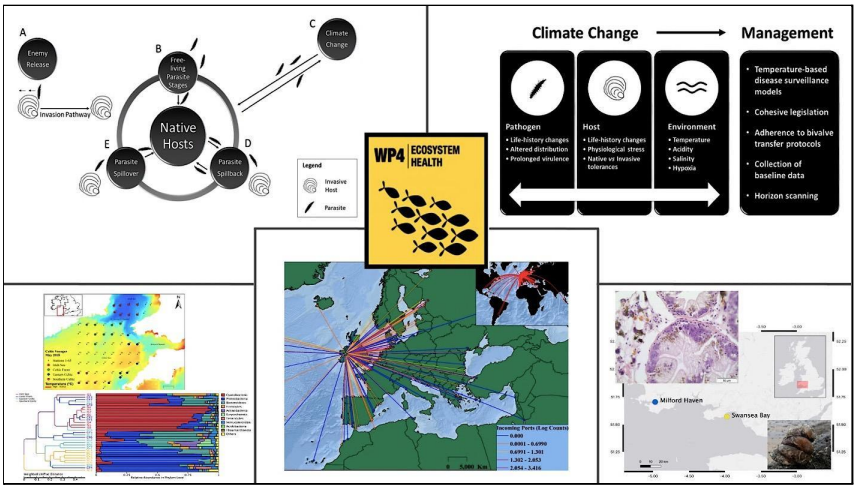
1. Mae'r ddwy astudiaeth ddesg ar swyddogaeth cregyn dwygragennog morol mewn achosion o gyflwyno lletywyr-parasitiaid goresgynol ac ar amrywiaeth pathogen/parasitiaid, mynychder ac ecoleg clefyd yn *C. fornicata* wedi'u cwblhau yn UCC ac yn PA, yn y drefn honno.
2. Cynhaliwyd arolygon maes gan y ddau bartner i (a) asesu swyddogaeth tiwnigogion fel cronfeydd haint, (b) nodi pathogenau/parasitiaid yr ewin mochyn.
3. Cwblhawyd samplu plancton alltraeth gyda dadansoddiadau biowybodeg y Celtic Voyager a bacteria-swoplancton.
4. Cynhaliwyd dadansoddiad meta o ddata llongau i asesu llwybrau mynediad posibl ar gyfer rywogaethau goresgynnol i borthladdoedd Iwerddon a rhanbarth Môr Iwerddon.
5. Gwnaethom nodi ffactorau allweddol wedi'u priodoli i lwyddiant goresgynnol *C. fornicata* yn y rhanbarth.



Ffigur 1: Swyddogaeth rhywogaethau tiwnigogion /chwistrellwyr môr goresgynnol fel cludwyr/cronfeydd grwpiau pathogenau molysgaidd.

CANFYDDIADAU ALLWEDDOL:

1. Gall cysylltiadau cynhenid rhwng dyframaeth cregyn dwygragennog a symudiad rhywogaethau goresgynnol h.y. symudiad stociau pysgod cregyn alluogi rhywogaethau goresgynnol a'u parasitiaid cysylltiedig i symud ac wedyn i gytrefu safleoedd eraill.
2. Gall rhywogaethau goresgynnol gynnal pathogenau sy'n effeithio ar gregyn dwygragennog masnachol gan gynnwys wystrys gwastad, wystrys y Môr Tawel (Ffigur 1) a chocos.
3. Gall eithafion meteoroleg yn agos at y lan (e.e. tywydd poeth morol oherwydd newid hinsawdd) gael effaith ar blaniad larfal, sefydliad a chynnyrch atgenhedlol dilynol rhai rhywogaethau goresgynnol.
4. Nodwyd cymunedau microbaidd penodol sy'n gysylltiedig â swoplancton yn rhanbarthau Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd. Mae modd defnyddio'r wybodaeth hon i bennu'r potensial ar gyfer gwasgaru pathogenau yn yr ardaloedd hyn a hwyluso'r broses o ddewis safleoedd yn effeithlon ar gyfer safleoedd tyfu cregyn dwygragennog yn y dyfodol, ar y môr ac alltraeth.
5. Gwelwyd cysylltedd uchel mewn llwybrau llongau rhwng Iwerddon a phorthladdoedd rhyngwladol lle mae rhywogaethau goresgynnol penodol wedi'u cadarnhau, sy'n awgrymu bod cyfiawnhad dros baratoi ar gyfer eu cyrraedd. Mae'r potensial ar gyfer lledaeniad eilaidd rhywogaethau goresgynnol yn uchel.
6. Datgelodd sgrinio aml-adnodd 1,800 ewin mochyn ddiffyg tueddiad i bacteriosis, ac absenoldeb vibrios y gwyddys eu bod yn bathogen i bobl a physgod cregyn masnachol.



Rhyddhau Gelyn
Llwybr Goresgyniad

Gwesteiwyr Brodorol
'Spillback' Parasitiaid
Gorlif Parasitiaid
Camau Parasitiaid Byw yn Rhydd
Newid Hinsawdd

Allwedd
Gwesteiwr Ymledol
Paraseit

Newid Hinsawdd
Rheolaeth

Pathogen
Newidiadau i hanes bywyd
Dosbarthiad wedi'i newid
Gwenwyndra hir

Lletywr
Straen ffisiolegol
Goddefiadau Brodorol neu Ymledol

Amgylchedd
Tymheredd
Asidedd
Halwynedd
Hypocsia

Porthladdoedd i mewn (Cyfrifoedd Log)

Ffigur 2. Ffeithlun yn rhoi trosolwg o ganfyddiadau WP 4.1 'Rhywogaethau Goresgynnol'.

ALLBYNNAU:
Cyfarfodydd: Cymdeithas Patholegwyr Pysgod Ewrop (EAFP) Trydydd cyfarfod Cangen y DU ac Iwerddon, Cyfarfod rhyngwladol EAFP, Rhwydwaith Ecoleg ac Esblygiad Cymru 2019.
Ymgysylltu â'r gymuned arfordirol: Seafest 2018 and 2019, Gwyliau Gwyddoniaeth Abertawe 2018 a 2019.

CYHOEDDIADAU YMCHWIL:

Costello K.E., Lynch S.A., McAllen R., O'Riordan R.M., Culloty S.C. (2021). The importance of marine bivalves in invasive host-parasite introductions. *Frontiers in Marine Science* **8**: 609248.

Costello K.E., Lynch S.A., McAllen R., O'Riordan R.M., Culloty S.C. (2021). The role of invasive tunicates as reservoirs of molluscan pathogens. *Biological Invasions* **23**: 641-655.

Lynch S.A., Coughlan A., O' Leary B., Morgan E., Culloty S.C. (2020). Northward establishment of the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* limited by changing climate. *Biological invasions* **22**: 2725–2736.

Lynch S.A., Lepée-Rivero S., Kelly R., **Quinn E**., Coghlan A., Bookelaar B., Morgan E., Finarelli J.A., Carlsson J., **Culloty S.C**. (2020). Detection of haplosporidian protistan parasites supports an increase to their known diversity, geographic range and bivalve host specificity. *Parasitology* **147**: 584-592.

O'Riordan R.M., Culloty S.C., McAllen R., Gallagher M.C. (2020). The biology of *Austrominius modestus* (Darwin) in its native and invasive range. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* **58**: 1-7.

Quinn E.A., Malkin S.H., Rowley A.F., Coates C.J. (2020). Laccase and catecholoxidase activities contribute to innate immunity in slipper limpets, *Crepidula fornicata. Developmental & Comparative Immunology* **110**: 103724.

GWEITHGAREDD 4.2 IECHYD COCOS

CYFRANOGWYR: JE Ironside and I Skujina (AU), S Marti Albuixech, SA Lynch a SC Culloty (UCC).

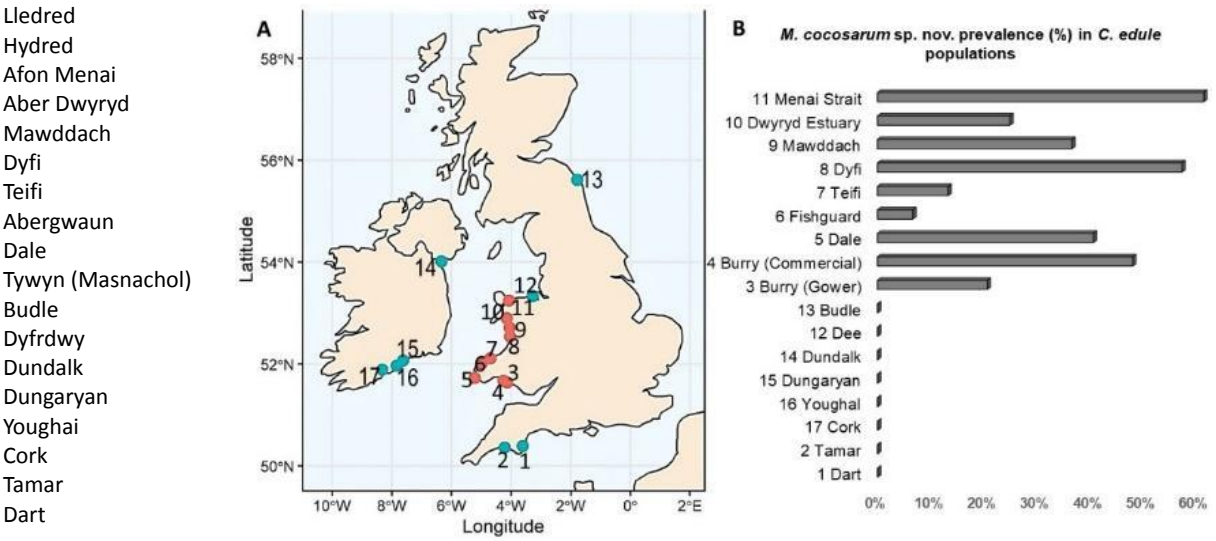
AMCANION:

1. Asesu amrywiaeth, mynychder a dosbarthiad parasitiaid mewn cocos ym Môr Iwerddon.
2. Penderfynu a yw rhywogaethau parasitiaid/pathogen yn cyd-ddigwydd mewn cocos a pha ffactorau sy'n ysgogi neu'n llesteirio gwasanaethau parasitiaid/pathogen.
3. Ymchwilio i'r posibilrwydd o drosglwyddo parasitiaid a phathogenau rhwng cocos ac adar.

PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Darganfuwyd parasit newydd o'r cocos *Cerastoderma edule* a'i enwi yn *Marteilia cocosarum* (Skujina et al. 2021). Mae'r parasit hwn yn gyffredin yng Nghymru ond ni chafodd ei ganfod yn Iwerddon (Ffig. 1). Mae cysylltiad agos rhyngddo a *Marteilia cochilia*, parasit sy'n gysylltiedig â marwolaethau torfol cocos yn Sbaen.
2. Dadansoddwyd swyddogaethau ffactorau biolegol, amgylcheddol ac anthropogenig mewn dosbarthiad parasitiaid/pathogen a'r cyd-heintio yn *C. edule* drwy gydol y flwyddyn. Canfuwyd ystod ddaearyddol newydd o ddwy rhywogaeth haplosporidaidd, *tapetis Minchinia* a parasit tebyg i *mercenariae Minchinia* yn *C. edule* ar hyd Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd, gan ddangos cysylltiad dwy ffordd cadarnhaol rhwng y rhywogaethau hyn (Ffig. 2).
3. Canfuwyd mathau o *Vibrio splendidus* yn *C. edule* a samplau ysgarthol adar y glannau (Ffig. 3), sy'n awgrymu y gallai bwyta cocos lleol ar y môr weithredu fel ffynhonnell neu fodd posibl o drosglwyddo'r rhywogaeth *Vibrio* hon.
4. Rydym yn argymell monitro *Vibrio* spp. i asesu effaith effeithiau newid yn yr hinsawdd ar ryngweithio Vibrio a chocos.

Mynychder M. cocosarum sp. Tach. (5) mewn poblogaethau C. edule



Ffigur 1: Dosbarthiad (A) a nifer achosion (B) cocosarum Marteilia mewn poblogaethau C. edule.

Cefnfor yr Iwerydd
Môr Iwerddon
Môr Celtaidd

Ystod ddaearyddol newydd:

Amrywioldeb gofodol:

Dŵr ffo croyw yn cyfyngu ar heintiau yn Cooley (6)
Mwy o achosion yn Cuskinny (2), gyda'r cocos hynaf

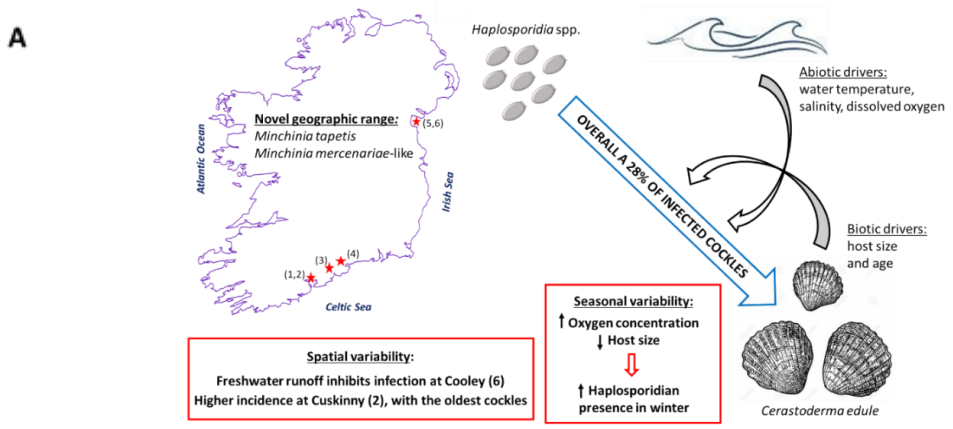
Amrywioldeb tymhoraidd:

Crynodiad ocsigen
Maint y lletywr
Presenoldeb Haplosporidian yn y gaeaf

Yn gyffredinol, mae 28% o gocos heintiedig

Ysgogwyr anfiotig: tymheredd dŵr, halwynedd, ocsigen tawdd

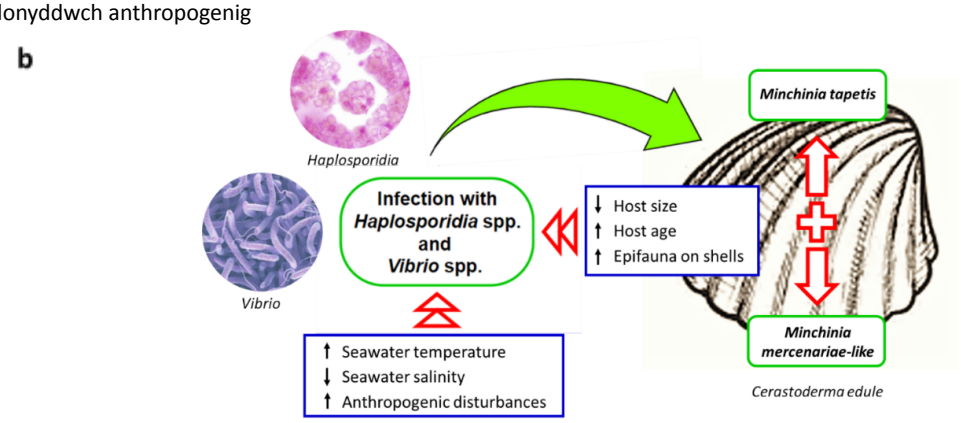
Ysgogwyr biotig: maint ac oedran lletyol



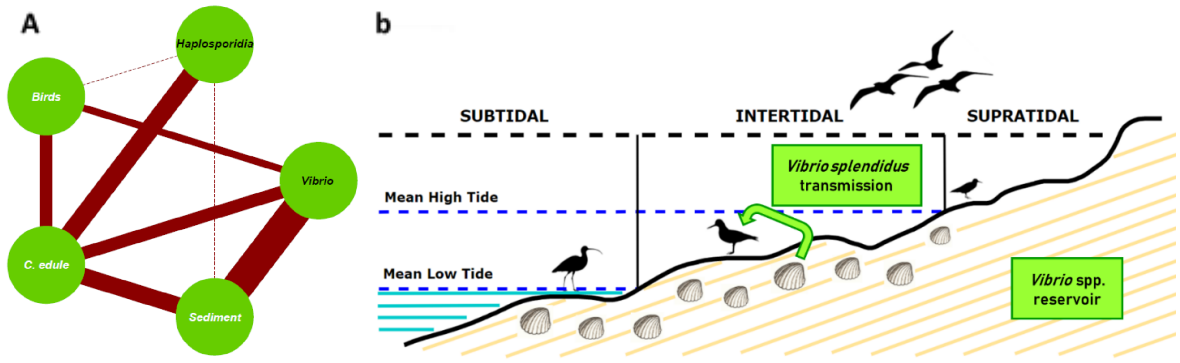
Haint gyda Haplosporidia spp. a Vibrio spp.

Maint y lletywr
Oedran y lletywr
Epifauna ar gregyn

Tymheredd dŵr môr
Halwynedd dŵr môr
Aflonyddwch anthropogenig



Ffigur 2: Ffactorau sy'n ysgogi (A) dosbarthiad a (B) cyd-ddigwyddiad dwy rhywogaeth o barasitiaid haplosporidian yn C. edule yn Iwerddon.



Adar
Gwaddod

Cynnil
Rhynglanwol
Uwchlanwol

Llanw Uchel Cymedrig
Llanw Isel Cymedrig

Trosglwyddo Vibrio splendidus
Cronfa ddŵr Vibrio spp.

Ffigur 3: Trosglwyddo parasitiaid/pathogen rhwng cocos ac adar. A: Plot cymdeithas rhwydwaith sy'n dangos y cysylltiadau rhwng C. edule, adar môr a gwaddod. B: Trosglwyddo vibrio rhwng gwaddod, C. edule a'u defnyddwyr adar môr yn y parth llanw.

ALLBYNNAU

Cyfarfodydd: Cyflwyniadau llafar yn: Aquaculture Europe 2020 (ar-lein); Cyfarfod Blynyddol Cymdeithas Parasitoleg Iwerddon 2021; 3ydd Cynhadledd Ecoleg ac Esblygiad Iwerddon, Cymdeithas Ecolegol Iwerddon, 2021. Environ 2020 "Ireland's Water, Energy & Environment in a Climate & Biodiversity Emergency".
19fed Cyfarfod Cymdeithas Patholegwyr Pysgod Ewrop 2019; 52ain Cyfarfod Blynyddol y Gymdeithas Patholeg Infertebrat 2019; Cymdeithas Patholegwyr Pysgod Ewrop Canghennau'r DU ac Iwerddon Trydydd Cyfarfod " Connecting Academia with Industry for improved Aquatic Animal Health" 2018.

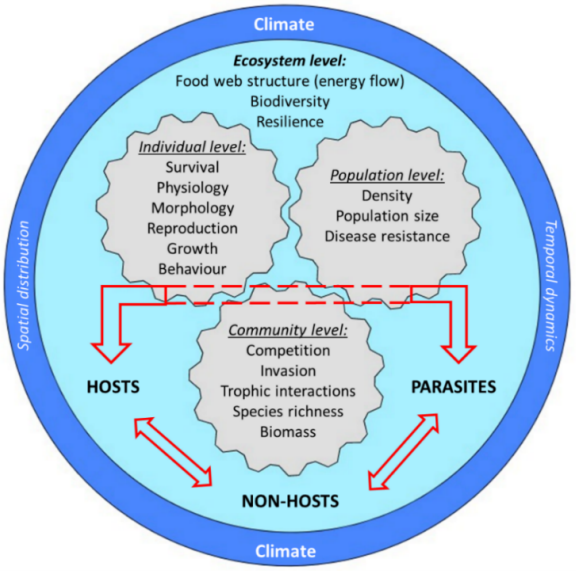
Ymgysylltu â'r gymuned arfordirol: Gŵyl forwrol genedlaethol SeaFest Iwerddon, 2019 a 2018; Gweithgaredd allgymorth Native Scientist gyda'r nod o hyrwyddo STEM ac addysg iaith ymhlith disgyblion ysgol, 2018.

PAPURAU YMCHWIL A GYHOEDDWYD

Albuixech-Marti, S., Lynch, S.A., Culloty, S.C. (2020). Biotic and abiotic factors influencing haplosporidian species distribution in the cockle *Cerastoderma edule* in Ireland. *Journal of invertebrate pathology.* 174: 107425. DOI: 10.1016/j.jip.2020.107425

Skujina, I., Hooper, C.' Bass, D., Feist, S.W., Villalba, A., Carballa, M J., Iglesias, D., Cao, A., Ward, G.M., Ryder, D.R.G., Bignell, J.P., Kerr, R., Macariea, N.A., Prentice, M., King, N., Thorpe, J., Malham, S.K., McKeown, N.J., Ironside, J.E. (2021) Discovery of the parasite *Marteilia cocosarum* sp. nov. in common cockle (*Cerastoderma edule*) fisheries in Wales, UK and its comparison with *Marteilia cochillia*. Submitted to *Journal of invertebrate pathology*

GWEITHGAREDD FFEITHLUN / DISGRIFIAD GRAFFIGOL-



Hinsawdd
Dosbarthiad gofodol
Dynameg tymherus

Lefel ecosystem:
Strwythur gwe bwyd (llif egni)
Bioamrywiaeth
Cydnerthedd

Lefel unigol:
Goroesiad
Ffisioleg
Morffoleg
Atgynhyrchu
Twf
Ymddygiad

Lefel Poblogaeth:
Dwysedd
Maint y boblogaeth
Ymwrthedd i glefydau

Lefel gymunedol:
Cystadleuaeth
Goresgyniad
Rhyngweithiadau Troffig
Cyfoeth rhywogaethau
Biomas

Lletywyr
Rhai nad ydynt yn letywyr
Parasitiaid

GWEITHGAREDD 4.3 CYSYLLTEDD CLEFYDAU

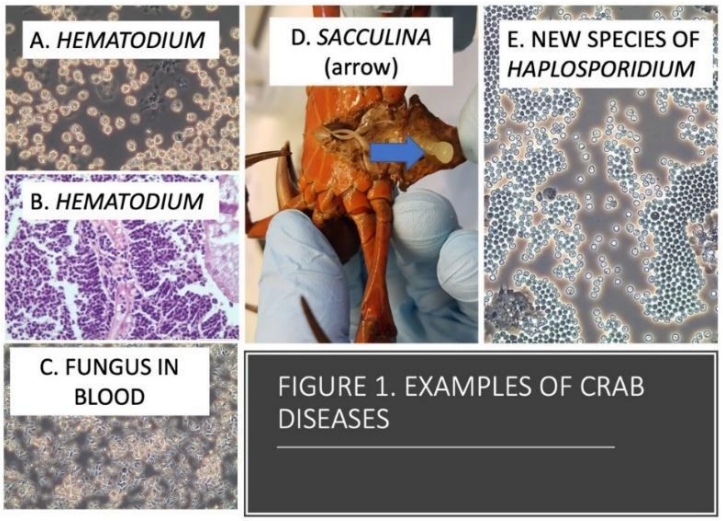
CYFRANOGWYR: CJ Coates, AF Rowley, FM Batista, CE Davies, JE Thomas, S Malkin a H Emery (SU); SA Lynch, SC Culloty (UCC); SK Malham (BU)

AMCANION: Penderfynu ble y ceir cronfeydd dŵr o glefydau pysgod cregyn ym Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd. Yn benodol:

1. Datblygu dulliau o astudio asiantau clefydau yn y lletywyr a'r amgylchedd
2. Er mwyn asesu rôl bosibl crancod ar y môr, *Carcinus maenas* i lochesu pathogenau pysgod cregyn eraill gan gynnwys cramenogion o ddiddordeb masnachol (e.e., crancod bwytadwy, *Cancer pagurus*)
3. Archwilio dosbarthiad tymherus 'llofnodion moleciwlaidd' pathogenau a pharasitiaid mewn molysgiaid a chramenogion yn y golofn ddŵr.

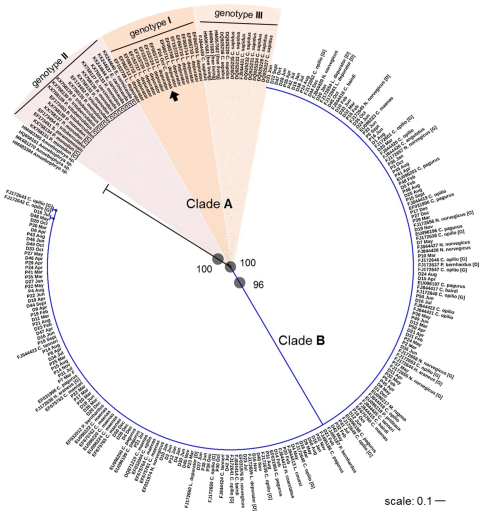
PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Mae crancod glannau yn llochesu ystod eang o barasitiaid a phathogenau gan gynnwys *Hematodinium* (asiant pwysig sy'n achosi clefydau i gramenogion ledled y byd), ffyngau, *Sacculina* a bacteria gan gynnwys vibrios (Davies et al. 2019, 2020a; Rowley et al. 2020; Edwards et al. 2019; **Ffigur 1A-D; Ffigur 2**)
2. Darganfuom ddau barasit newydd mewn crancod môr a'u henwi yn *Haplosporidium carcini* a *H. cranc* (ar ôl yr enw Cymraeg am granc) (Davies et al. 2020b; **Ffigur 1E**)
3. Gwnaethom ddatblygu dulliau'n llwyddiannus i chwilio am signalau moleciwlaidd pathogenau pysgod cregyn (cramenogion a molysgiaid) yn yr amgylchedd ac felly i ragweld sut y caiff clefydau eu lledaenu (i'w gyhoeddi).
4. Rydym yn argymell bod angen setiau data hirdymor o achosion o glefydau mewn cramenogion a molysgiaid er mwyn deall sut y bydd newid yn yr hinsawdd yn effeithio ar letywr a phathogen.



Ffwng mewn gwaed
Sacculina (saeth)
Rhywogaethau newydd o haplosporidium

Ffigur 1: Enghreifftiau o heintiau crancod



Ffigur 2:. Pylogram consensws o ranbarthau genynnau ITS1 a rhannol 18S rRNA o gramenogion sydd wedi'u heintio â Hematodinium (amcangyfrif mwyaf tebygol, 1000 o ddyblygu ymlwythwyr). Dosberthir dilyniannau o grancod sydd â Hematodinium o bob mis o'r arolwg blwyddyn o hyd o fewn Clade B, gan awgrymu felly mai'r parasit sy'n fwyaf tebygol o heintio crancod y môr yn ein samplau yw'r Hematodinium cyffredinol a geir mewn rhywogaethau masnachol eraill ym Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd gan gynnwys crancod bwytadwy. (O Davies et al. 2019).

ALLBYNNAU:

Y cyfryngau: Mae enghreifftiau'n cynnwys: 2020: Charlotte Davies wedi'i chyfweld ar ITV - *Coast and Country* am Bluefish (@itvcoastcountry); 2018: Ymchwil fel Celf - Enillydd Prifysgol Abertawe a arddangoswyd yn Llundain a Texas, UDA (>40,000 o achosion o'u gweld ar-lein)

Cyfarfodydd: Gan gynnwys: 19fed Cynhadledd Cenedlaethol ar Glefydau Pysgod a Physgod Cregyn, Porto 2019; Cyfarfod ARCH-UK a BLUEFISH ar y cyd Neuadd y Gwerthwyr Pysgod Llundain 2018 Mynychwyr: Cyrff Diwydiant a'r Llywodraeth

Ymgysylltu â'r gymuned arfordirol: GŴyl Wyddoniaeth Abertawe 2018 a 2019 – Trefnodd Prifysgol Abertawe, Amgueddfa'r Glannau, dros 5 – 7,000 o ymwelwyr bob dydd; 'Super Science Sundays', arddangosfeydd tanc cyffwrdd a grymuso cymunedol, e.e., Sgowtiaid Afancod lleol a gwahoddiadau i ysgolion.

Ffigur 3: Gweithgareddau Ymgysylltu â'r Cyhoedd

PAPURAU YMCHWIL A GYHOEDDWYD:

Davies, C.E., Batista, F.M., Malkin, S.H., Thomas, J.E., Bryan, C.C., Crocombe, P., **Coates, C.J., Rowley, A.F**. (2019). Spatial and temporal disease dynamics of the parasite *Hematodinium* sp. in shore crabs, *Carcinus maenas*. *Parasites & Vectors* **12**: 472 DOI: 10.1186/s13071-019-3727-x

Edwards, M., **Coates, C.J.**, **Rowley, A.F**. (2019). Host range of the mikrocytid parasite *Paramikrocytos canceri* in decapod crustaceans. *Pathogens* **8**: 252. DOI: 10.3390/pathogens8040252

Davies, C.E., Malkin, S.H., Thomas, J.E., Batista, F.M., Rowley, A.F., Coates, C.J., (2020a). Mycosis Is a disease state encountered rarely in shore crabs, *Carcinus maenas*. *Pathogens* **9**: 462. DOI: 10.3390/pathogens9060462

Davies, C.E., Bass, D., Ward, .GM., **Batista, F.M., Malkin, S.H., Thomas, J.E**., Bateman, K., Feist, S.W., **Coates, C.J.**, **Rowley, A.F**. (2020b). Diagnosis and prevalence of two new species of haplosporidians infecting shore crabs *Carcinus maenas*: *Haplosporidium carcini* n. sp., and *H. cranc* n. sp. *Parasitology* **147**: 1229-1237. DOI: 10.1017/S0031182020000980

Rowley, A.F., Davies, C.E., Malkin, S.H., Bryan, C.C., Thomas, J.E., Batista, F.M., Coates, C.J. (2020). Prevalence and histopathology of the parasitic barnacle, *Sacculina carcini* in shore crabs, *Carcinus maenas. Journal of Invertebrate Pathology* **171**: 107338. DOI: 10.1016/j.jip.2020.107338

Coates, C.J. and Söderhäll, K. (2020). The stress-immunity axis in shellfish. *Journal of Invertebrate Pathology* 107492. https://doi.org/10.1016/j.jip.2020.107492

Coates, C.J., Rowley, A.F., Whitten, M.M.A (2021). Host defences of invertebrates to pathogens and parasites. In: **Rowley, A.F., Coates, C.J.,** Whitten, M.M.A. *Invertebrate Pathology*, Gwasg Prifysgol Rhydychen (yn y wasg)

Coates, C.J. (2021). Host defences of invertebrates to non-communicable disease. In: **Rowley, A.F., Coates, C.J.,** Whitten, M.M.A. *Invertebrate Pathology*, Gwasg Prifysgol Rhydychen (yn y wasg).

Bass, D., **Rowley, A.F., Coates, C.J. (2021)** Diagnostic approaches in invertebrate pathology. In: **Rowley, A.F., Coates, C.J.,** Whitten, M.M.A. *Invertebrate Pathology*, Gwasg Prifysgol Rhydychen (yn y wasg).

Lynch, S.A., Rowley, A.F., Longshaw, M., **Malham, S.K**., **Culloty, S.C**. (2021). Diseases of molluscs. In: **Rowley, A.F., Coates, C.J.,** Whitten, M.M.A., *Invertebrate Pathology*, Gwasg Prifysgol Rhydychen (yn y wasg).

Rowley, A.F. (2021). Bacterial diseases of crustaceans. In: **Rowley, A.F., Coates, C.J.,** Whitten, M.M.A. *Invertebrate Pathology*, Gwasg Prifysgol Rhydychen (yn y wasg)

GWEITHGAREDD 4.4 PATHOGENAU SY'N DATBLYGU YM MÔR IWERDDON.

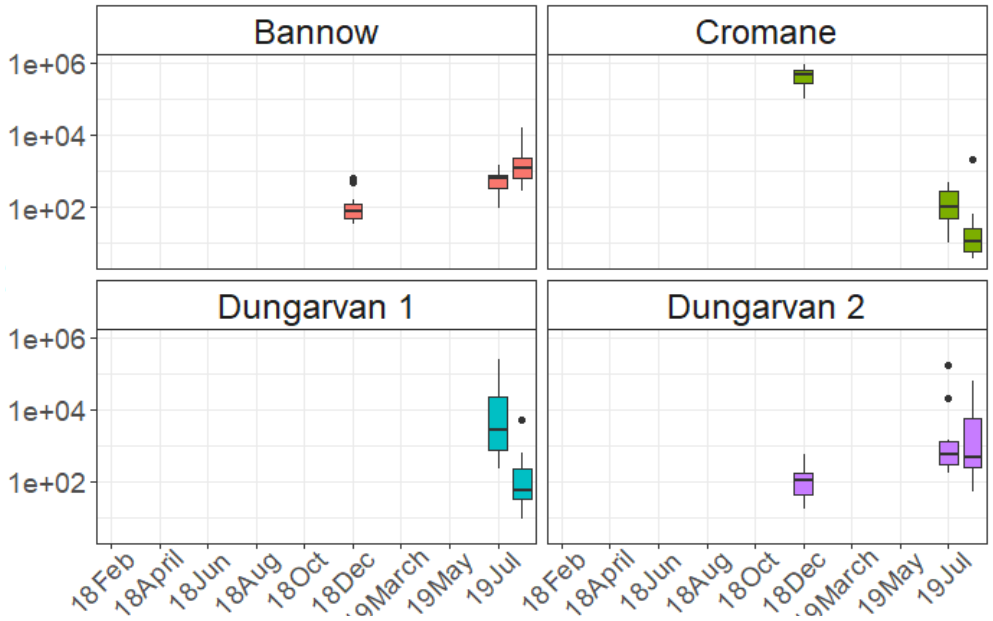
Cyfranogwyr: NG King, SK Malham, J Thorpe(BU); R Browne (BIM); NJ McKeown, I Skujina (AU).

AMCANION: Nodweddu pathogenau sy'n datblygu o iechyd pobl a physgod cregyn ym Môr Iwerddon. Yn benodol:

1. Mesur amlder *Vibrio* a toreithrwydd o ffermydd pysgod cregyn ym Môr Iwerddon.
2. Sganio ffermydd ar gyfer rhywogaethau pathogenig hysbys o *Vibrio* sy'n peri pryder i iechyd pobl ac anifeiliaid.
3. Nodweddion deinameg alltraeth *Vibrio* a bacteria yn fwy cyffredinol ym Môr Iwerddon.

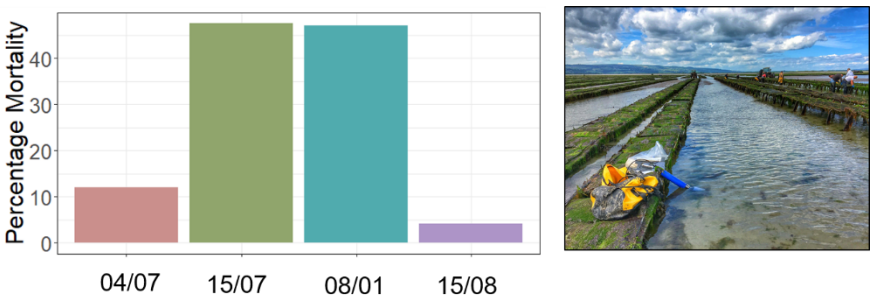
PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Dangosodd *Vibrio* flodeuo clir dros yr haf a'r gaeaf mewn ffermydd pysgod cregyn (Ffigur 1)
2. Gwelwyd hyd at 50% o farwolaethau ym Mae Dungarvan yn haf 2019, a oedd yn cyd-fynd â maetholion uwch a thymheredd dŵr môr uchel.
3. Canfuwyd y pathogen wystrys *Vibrio aestuarianus yn* ystod y marwolaethau hyn ac roedd yn debygol mai'r asiant achosegol sy'n gyfrifol am farwolaethau.
4. Ni chanfuwyd unrhyw bathogenau *Vibrio* o bryder iechyd dynol *(V. parahaemolyticus, V. vulnificus* a *V. alginolyticus*) mewn unrhyw samplau.
5. Nododd mordeithiau ymchwil alltraeth fod swoplancton yn fector alltraeth clir o *Vibrio* ym Môr Iwerddon (Ffigur 3).

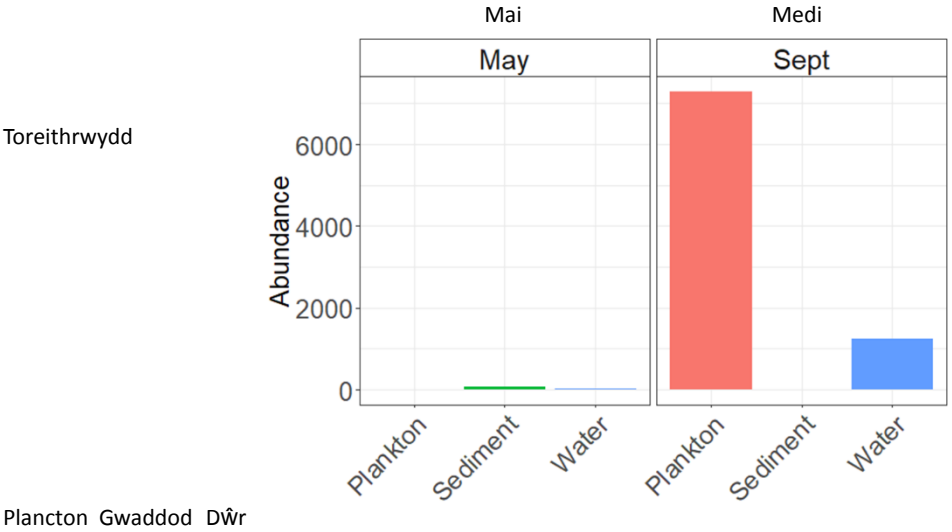


Chw, Ebr, Meh, Awst, Hyd, Rha, Maw, Mai, Gor

Ffigur 1. Toreithrwydd (rhif copi) o facteria Vibrio yn y Môr Tawel, C gigas, meinwe mewn ffermydd wystrys ym Môr Iwerddon



Ffigur 2: Llun (credyd, Ronan Browne BIM) o flodeuau algaidd ar dresi wystrys acific ym Mae Dungarvan yn ystod digwyddiad marwolaethau yn haf 2019.



Ffigur 3: Toreithrwydd o vibrio sy'n gysylltiedig â'r math o sampl amgylcheddol mewn safleoedd alltraeth ym Môr Iwerddon

ARGYMHELLION:

1. Felly, gall rheoli straen pwyntiau lleol fel llwytho maetholion fod yn effeithiol o ran lleihau nifer y marwolaethau o wystrys wrth i'r newid yn yr hinsawdd ddatblygu.
2. Gall monitro swoplancton ar gyfer *Vibrio* fod yn systemau rhybuddio cynnar effeithiol ar gyfer rhaglenni monitro yn y dyfodol.

ALLBYNNAU

Cyfarfodydd: Glannau SU a phoster

Cyfryngau:

Ymgysylltu â'r gymuned arfordirol: Festival of Discovery 2019

CYHOEDDIADAU YMCHWIL

GWEITHGAREDD 5.1 MODELAU A SENARIOS

CYFRANOGWYR: PW Shaw, NJ McKeown, I Skujina (AU); P Robbins, SB Wilmes (BU).

AMCANION: Defnyddio modelu arbenigol ecolegol o ledaeniad sbesimenau a modelu gronynnol 3-D (llawndwf neu ffurf hanes bywyd cynnar) o wasgaru unigol i asesu sut y gallai dynameg lledaenu a gwasgaru rhywogaeth newid, a sut y gallai cysylltedd rhwng poblogaethau o fewn rhywogaeth newid, mewn ymateb i newid mewn amgylcheddau.
Yn enwedig:

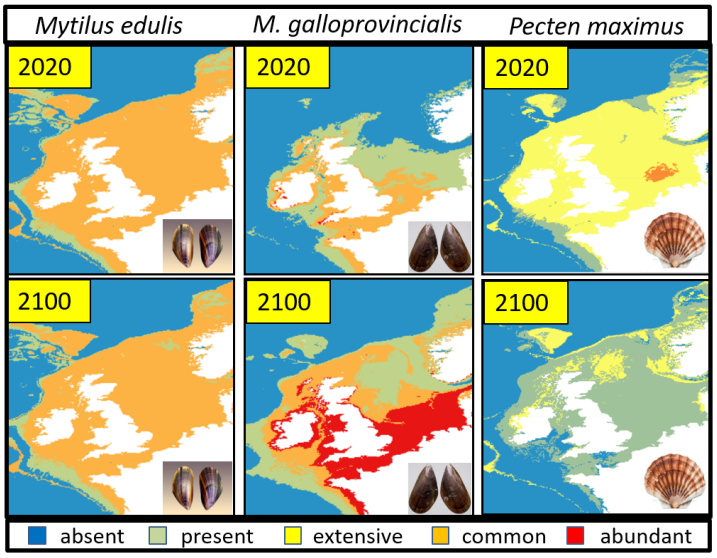
1. Optimeiddio modelau arbenigol ecolegol ar gyfer eu cymhwyso i rywogaethau targed BlueFish (draenogiaid môr, cregyn bylchog, cregyn gleision, crancod coch).
2. Ymgorffori modelau'r Swyddfa Dywydd (ac eraill) a datblygu model 3-D eigionegol newydd penodol i Fôr Iwerddon / Y Môr Celtaidd ar gyfer astudiaethau tracio gronynnau o wasgau rhywogaeth ym Môr Iwerddon, y Môr Celtaidd ac ardaloedd cyfagos rhyngweithiol, gan ddefnyddio data egin penodol i rywogaeth.
3. Creu data newydd ar gysylltedd genetig rhywogaethau targed (draenogiaid môr, cregyn bylchog, cregyn gleision) er mwyn asesu cysylltedd presennol a wireddwyd ymysg poblogaethau ym Môr Iwerddon a'r Moroedd Celtaidd.

PRIF GYFLAWNIADAU:

1. Profwyd senarios newidiadau i ledaeniad rhywogaethau targed mewn cysylltiad â senarios hinsawdd yn y dyfodol gan ddefnyddio dulliau gweithredu traddodiadol (MAXENT) a newydd (pellter Mahalanobi) ar gyfer modelu lledaeniad. Gwelwyd tri phatrwm bras o ymateb rhywogaeth i newidiadau mewn amodau amgylcheddol a ragwelir dros y 80 mlynedd nesaf (2020-2100): 1 – dim newid sylweddol, gyda lledaeniad a helaethrwydd yn aros yn debyg (e.e. cragen las *Mytilus edulis* – gweler Llun 1); 2 – dim newid mewn lledaeniad gofodol ond gostyngiad mewn helaethrwydd yn nyfroedd y DU, yn enwedig yn ne Môr Iwerddon a'r Môr Celtaidd, sy'n awgrymu dirywiad o ran cynefinoedd addas (e.e. cocosen *Cerastoderma edulis*, cragen y brenin *Pecten maximus* (gweler Llun 1), cranc coch *Cancer pagurus*, cimwch *Hommarus gammarus*); 3 – newidiadau i ledaeniad rhywogaethau (symud tua'r gogledd), gyda'r rhywogaeth yn dod yn llai helaeth / absennol yn nyfroedd de-orllewin y DU, yn cynnwys Môr Iwerddon (e.e. draenogyn môr, *Dicentrarchus labrax*), neu'n dod yn fwy niferus a helaeth yn nyfroedd y DU (e.e. y Fisglen Ffrengig *Mytilus galloprovincialis* – gweler Llun 1)
2. Modelau Cefnfor un ai wedi'u datblygu neu wedi'u caffael: (1) model 3-D AMM15 3D y Swyddfa Dywydd; (2) model hinsawdd AMM7 UKCP18 y Swyddfa Dywydd; (3) model cefnfor BU ROMS 3D; (4) Modelau arfordirol grid anstrwythuredig 2D a ddatblygwyd ar gyfer gogledd Cymru a de Iwerddon. Darparodd y modelau 2D a 3D efelychiadau o gyflymderau cefnfor i yrru Modelau Tracio Gronynnau (mewn rhaglenni Python a Matlab) sy'n efelychu cludiant larfae. Roedd y modelu'n cymharu'n ffafriol â data arsylliadol a thafl-lwybrau driffter a efelychwyd.
3. Efelychwyd gwasgariad larfaol rhywogaethau ledled Mor Iwerddon a'r Moroedd Celtaidd am is-set o 10 mlynedd (presennol). Gwerthuswyd dylanwad ymddygiad larfaol (h.y. dyfnder sefydlog yn y golofn ddŵr), a gwerthuswyd datblygiad tymhorol/rhyngflynyddol ffrynt cymysgu llanwol y Môr Celtaidd, ar adeg gwasgaru ac archwiliwyd cysylltedd rhwng poblogaethau hysbys: gall Ffrynt y Môr Celtaidd weithredu fel rhwystr i larfau Môr Iwerddon a'r Moroedd Celtaidd. Gwerthuswyd newidiadau mewn rhwydweithiau cysylltedd a ragfynegwyd ar gyfer y dyfodol drwy ddefnyddio rhagfynegiadau AMM7 y Swyddfa Dywydd (2000 - 2099), gan ganolbwyntio yn arbennig ar newidiadau tebygol mewn adeiledd blaen. Cymharwyd amrywioldeb tymheredd arwyneb y môr heddiw ac yn y dyfodol (AMM7 UKCP18) i werthuso'r tebygolrwydd o symudiadau yn lledaeniad rhywogaethau a hyfywedd

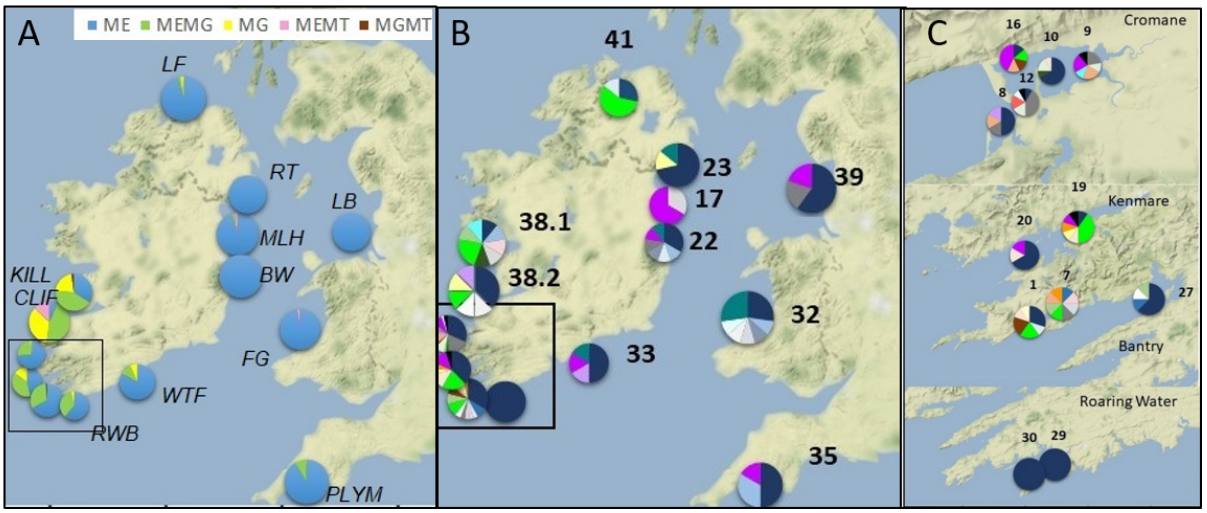
posibl diwydiannau pysgod cregyn yn y dyfodol gyda rhywogaethau fel *C. gigas*, nad ydynt yn cael eu ffermio yn y DU ar hyn o bryd.

4. Casglwyd data genetig ar gyfer tair rhywogaeth darged Bluefish (cragen las, cragen fylchog, draenogyn môr) i asesu'r lledaeniad o amrywiaeth genetig a lefelau o gysylltedd atgynhyrchiol ymysg ardaloedd daearyddol a allai fod yn gysylltiedig ag addasrwydd cynefin a ragfynegwyd a gwasgaru rhywogaethau a aseswyd gan fodelau hydrograffig. Dangosodd canlyniadau ymhob achos na ellid rhagfynegi rhyngweithio penodol i rywogaeth bioleg rhywogaethau, gwasgaru, addasrwydd cynefin ac ymateb i amodau hydrograffeg penodol i ardal sy'n cynhyrchu adeiledd poblogaeth drwy ddefnyddio un dull o weithredu'n unig. Er enghraifft dengys marcwyr genetig penodol i rywogaeth traddodiadol fod poblogaethau o gregyn gleision o amgylch de-orllewin Iwerddon / y DU yn cynnwys cymysgedd o groesrywiau *M.edulis*, *M.galloprovincialis* a Me/Mg, tra bo poblogaethau ym Môr Iwerddon yn *M. edulis* pur bron yn ddieithriad (gweler Llun 2A), sy'n cydffurfio â rhywfaint o ynysiad hydrograffig (o ran llifau cerrynt a phroffiliau thermol) Môr Iwerddon a achosir gan Ffrynt y Môr Celtaidd. Ond mae profion genetig gyda chyfuniad newydd o farcwyr genetig mtDNA a nDNA yn dangos fod poblogaethau o gregyn gleision ym Môr Iwerddon yn dangos proffiliau genoteipaidd a rennir â chroesrywiau Me, Mg a Me/Mg ledled de-orllewin y DU ac Iwerddon a phrinder o adeiledd genetig ledled y rhanbarth (gweler Llun 2B a C), sy'n dangos llif genynnau sylweddol rhwng Môr Iwerddon a'r dyfroedd o amgylch (h.y. dim ynysiad hirdymor o ran stoc Môr Iwerddon), a bod y boblogaeth o gregyn gleision ar draws y rhanbarth cyfan hwn (gan gynnwys Môr Iwerddon) yn cynnwys "haid groesryw" o gymysgu genynnol rhwng y ddwy rywogaeth. Y goblygiadau yw na fydd newid hinsawdd yn dangos y fisglen Ffrengig yn cymryd lle'r gragen las yn araf ar draws yr ardal hon ond mae'n fwy tebygol y bydd y ddwy rywogaeth yn cymysgu. Mewn cyferbyniad, mae poblogaethau cregyn bylchog yn dangos llif genynnau eang ar draws yr ardal (Llun 3A a B), ond ceir tystiolaeth o glytiogrwydd genetig ar raddfa fân o ganlyniad i brosesau recriwtio byrhoedlog a chydlyniant larfaol posibl (clystyrau yn Llun 3C), o bosib yn gysylltiedig â symudiadau blynyddol yn lleoliad a chryfder Ffrynt y Môr Celtaidd. Er gallai prosesau recriwtio o'r fath yrru symudiadau o ran lle ac amser ar raddfa fân mewn cyfansoddiad genetig mae hyn yn digwydd yn erbyn patrwm o gysylltedd dwys sy'n rhoi cadernid i raddfeydd rhwng cenedlaethau
5. Yn gyffredinol mae data ar gyfer draenogyn môr, cragen fylchog a chragen las yn amlygu'r ffaith bod cysylltedd stoc yn mynd y tu hwnt i ffiniau geowleidyddol ac yn cadarnhau fod yr adnoddau hyn angen eu rheoli'n drawsffiniol. Argymhellwn y cesglir setiau data tymor hwy ar gyfer y rhain a rhywogaethau eraill yr ymelwir arnynt ym Môr Iwerddon i ganfod dynamigau ffynhonnell a dalfa stociau er mwyn nodi ardaloedd sy'n ffynonellau hadau pwysig y gellir eu blaenoriaethu er mwyn eu diogelu a'u rheoli.

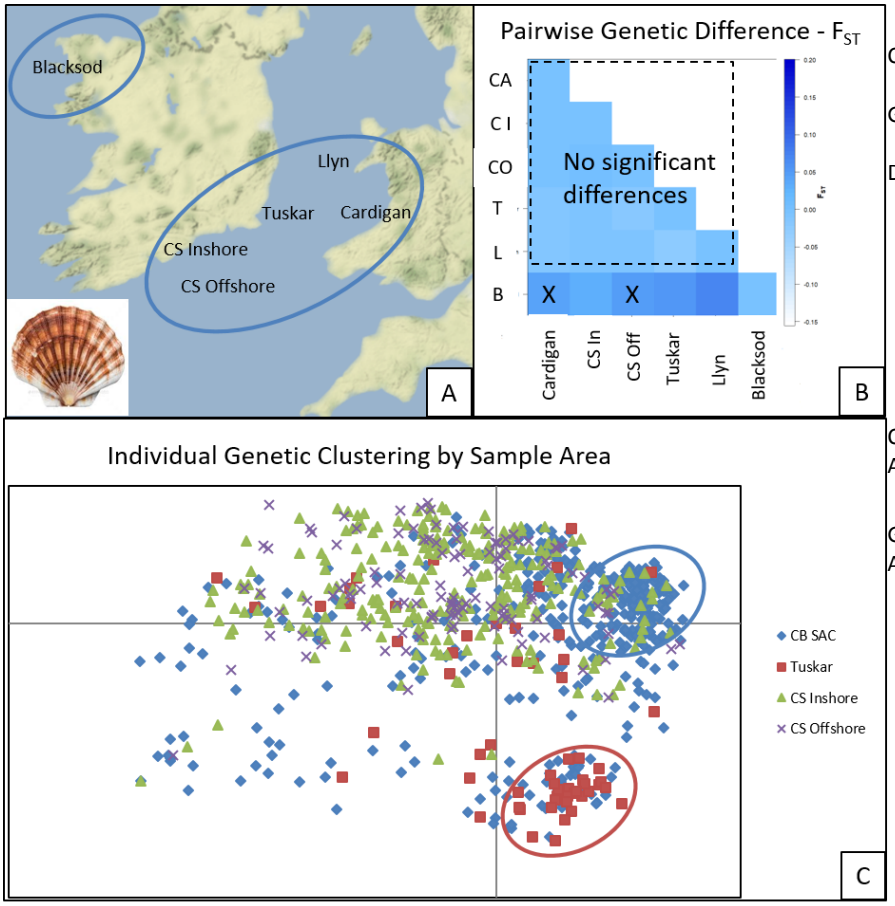


Absennol Presennol Helaeth Cyffredin Digonedd

Llun 1:. Newidiadau mewn addasrwydd cynefinoedd a ragwelir, a'r newidiadau posibl i ledaeniad a helaethrwydd (o anaddas = rhywogaeth yn absennol i addas iawn = rhywogaethau helaeth), yn nyfroedd y DU ar gyfer tair rhywogaeth darged (Cragen las Mytilus edulis, Misglen Ffrengig Mytilus galloprovincialis, a Chragen y brenin Pecten maximus) yn dangos patrymau ymateb gwahanol i newidiadau i dymheredd arwyneb y môr ac amodau cynefin o 2020 i 2100.



Llun 2. Adeiledd poblogaeth enetig cerrig gleision ym Môr Iwerddon a'r Moroedd Celtaidd: A - lledaeniad *Mytilus edulis* (ME) pur, *Mytilus galloprovincialis* (MG) a chroesrywiau ME/MG ; B - lledaeniad haploteipiau mtDNA COI; C - lledaeniad haploteipiau mtDNA COI o fewn ardal o ganolbwyntio manwl ar ddyframaethu cregyn gleision yn ne-orllewin Iwerddon.



Ceredigon

Gwahaniaeth Geneteg Pâr

Dim gwahaniaethau sylweddol

Clwstwr Geneteg Unigol yn ôl Ardal Sampl

Glannau CS
Alltraeth CS

Llun 3: Adeiledd poblogaeth enetig Cragen y Brenin (Pecten maximus) ym Môr Iwerddon a'r Moroedd Celtaidd: A - y prif welyau cregyn bylchog a astudiwyd; B - gwahanredu genetig ymysg gwelyau cregyn bylchog a brofwyd drwy ddefnyddio 11 o ficroloerennau nDNA; C - clystyru genetig o unigolion o welyau cregyn bylchog yn ne Môr Iwerddon a gorllewin y Môr Celtaidd.

ALLBYNNAU:

Cyfarfodydd: Yn cynnwys: "Ocean Sciences 2018", Portland, Oregon; 5ed Gynhadledd Cysylltedd Morol Rhyngwladol (iMarCo2019), Aveiro, Portiwgal, 2019; cyfarfod EGU, Fienna, 2019; Cyfarfod ar y cyd rhwng ARCH-UK a BLUEFISH Fishmongers Hall Llundain 2018.

Ymgysylltiad cymunedau arfordirol: Digwyddiadau Grŵp Gweithredu Lleol Pysgodfeydd Bae Ceredigion "Diwrnod ar y Cei" yn Aberdyfi, Abermaw ac Aberystwyth (2018 a 2019) – tanc cyffwrdd a chyflwyniadau ar gyfer y cyhoedd; digwyddiadau allgymorth Diwrnod Ewrop yn Aberystwyth a Bangor, 2018 a 2019.

Ymgysylltiad rhanddeiliaid:

Cyfarfodydd bob 6 mis gydag Adran y Môr a Physgodfeydd Llywodraeth Cymru (2017-2021) pryd y rhoddir cyngor i'r Adran, a gyda Swyddfa Prif Wyddonwyr Llywodraeth Cymru (2019-2020); cyfarfodydd chwarterol gyda gwybodaeth a chyngor yn cael eu rhoi i Grŵp Gweithredu Lleol Pysgodfeydd Bae Ceredigion (2017-2021).

Ffigur 4: Gweithgareddau Ymgysylltu â Rhanddeiliaid

Papurau ymchwil a gyhoeddwyd:

Atkinson, J., **King, N.G.**, **Wilmes, S.-B.**, Moore, P.J. (2020) Summer and Winter Marine Heatwaves Favour an Invasive Over Native Seaweeds. *Journal of Phycology*, **56**: 1591-1600

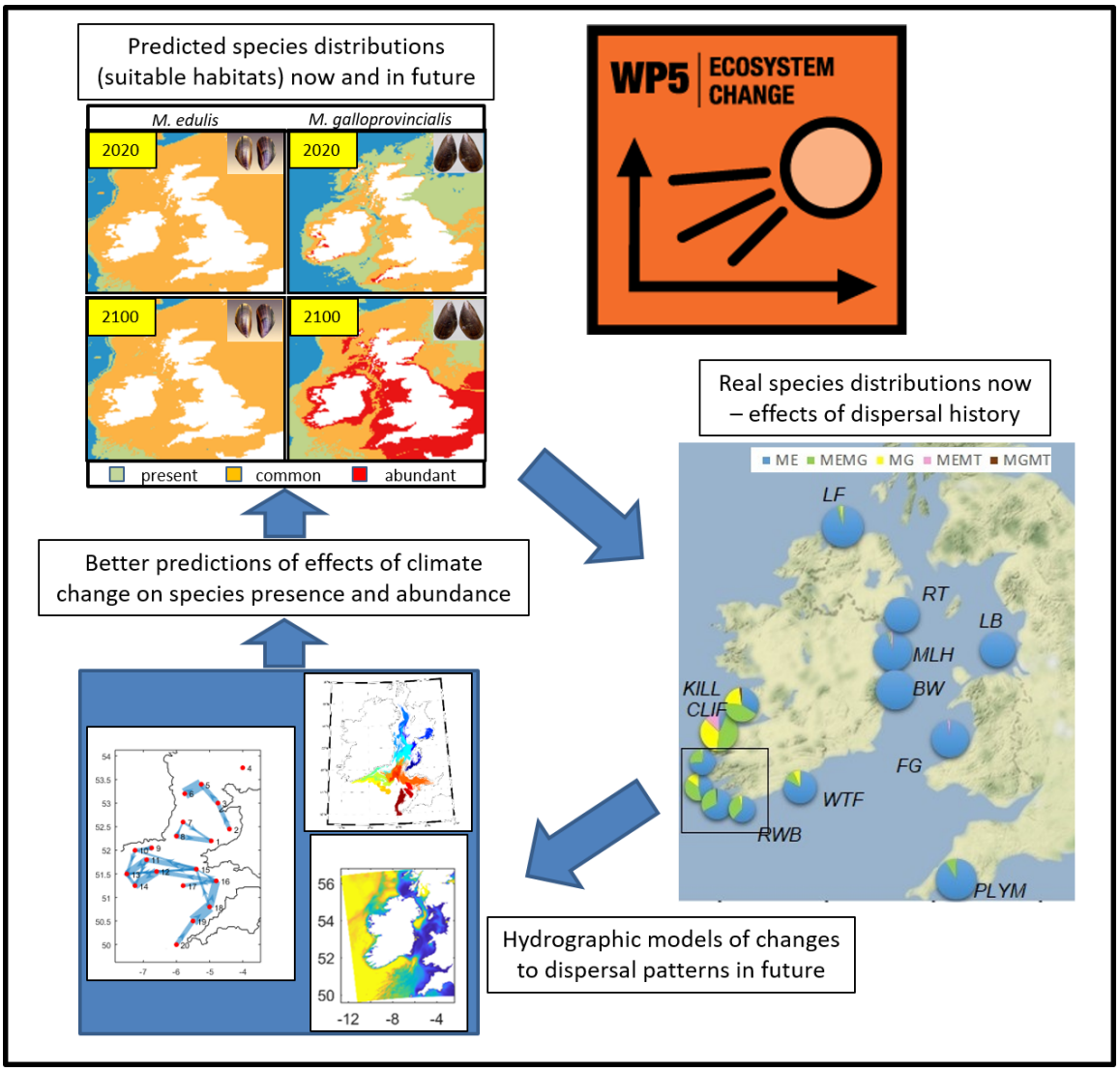
Coscia, I., **Wilmes, S.B**., **Ironside, J.E**., Goward-Brown, A., O'Dea, E., Malham, S.K., McDevitt, A.D., **Robins, P.E.,** 2020. Fine-scale seascape genomics of an exploited marine species, the common cockle Cerastoderma edule, using a multimodelling approach. *Evolutionary applications*, **13**(8), pp.1854-1867.

Hold, N., **Robins, P.**, **Szostek, C.**, Lambert, G., Lincoln, H., Le Vay, L., Bell, E., Kaiser, M. (2021) Environmental drivers affect shelf-scale connectivity with important considerations for conservation and management. *Fisheries Oceanography, yn y wasg*

King, N.G., **Wilmes, S.-B**., Smyth, D., Tinker, J., **Robins, P. E**., **Thorpe, J**., Jones, L., **Malham, S.K.** (2020) Climate change accelerates range expansion of the invasive non-native species, the Pacific oyster. *ICES Journal of Marine Science*, yn y wasg.

McKeown, N.J., Watson, H.V., Coscia, I., Wootton, E., Ironside, J.E. (2018). Genetic variation in Irish Sea brown crab (*Cancer pagurus L.*): implications for local and regional management. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1-8.

Perks, E., **Wilmes, S.B**., Winterbourne, B., **King, N., Malham, S**., and **Robins, P.** Tidal effects on temperature extremes experienced by mussels. Yn cael ei baratoi i'w gyflwyno i *Atmosphere*.



Dosbarthiadau rhywogaethau a ragfynegir (cynefinoedd addas) nawr ac yn y dyfodol

Gwell rhagfynegiadau o effeithiau newid yn yr hinsawdd ar bresenoldeb a digonedd o rywogaethau

Dosbarthiadau rhywogaethau gwirioneddol nawr – effeithiau hanes gwasgaru

Modelau hydrograffig o newidiadau i batrymau gwasgaru yn y dyfodol

Ffigur 5: Ffeithlun ar gyfer Newid Ecosystem WP5: Modelau a Senarios

Cymraeg

Activity 2.1

Mussel longlines Salmon cages Buoy sample points Open water sample point Experimental buoy	Leiniau hir llusg cregyn gleision Cewyll eogiaid Pwyntiau sampl bwi Pwynt sampl dŵr agored Bwi arbrofol
Fig. 1: Location of sampling points and aquaculture installations within Berehaven between Bere Island and the Beara Peninsula of mainland Ireland.	Ffig. 1: Lleoliad pwyntiau samplu a gosodiadau dyframaethu o fewn Berehaven rhwng Ynys Bere a Gorynys Beara o dir mawr Iwerddon.
Sample Kelp detritus POM Salmon feed April 2018 June 2018 May 2019 Sep 2019 (adult)	Sampl Gwymon detritws Deunydd organig gronynnol Porthiant eogiaid Ebrill 2018 Mehefin 2018 Mai 2018 Medi 2019 (oedolyn)
Table 1: Mean dietary contribution and 95% confidence intervals from kelp detritus, particulate organic matter (POM) and salmon feed to the gill and mantle tissue of mussels	Tabl 1: Cyfraniad dietegol cymedrig a chyfnodau hyder o 95% o wymon detritws, deunydd organig gronynnol (POM) a phorthiant eogiaid i dagell a meinwe mantell cregyn gleision
Station 2 Station 3 Station 4	Gorsaf 2 Gorsaf 3 Gorsaf 4
Fig. 2: Stable isotope values (%) of 13C and 15N of food sources and mussels from buoys within Berehaven	Ffig. 2: Gwerthoedd isotop sefydlog (...) o ... a ... o ffynonellau bwyd a chregyn gleision o fwiau o fewn Berehaven

Activity 2.3

Figure 1. Proportion of years C. gigas settlement thresholds are exceeded for present day baseline (2000-2019) and future (2080-2099) across the northwest European Sheaf.	Ffigur 1. Cyfran y blynyddoedd y rhagorir ar drothwyon aneddiadau C. gigas ar gyfer llinell sylfaen bresennol (2000-2019) a'r dyfodol (2080-2099) ar draws Sgafell Gogledd-orllewin Ewrop.
Temperature °C % Mortality # Gaping	Tymheredd °C % Marwoldeb # Bwlch
Figure 2. A) intertidal logger data for the Menai Straits, Wales during 2018. B) Gaping (bars) and cumulative mortalities of M. edulis to daily 4 hour aerial stress assays. Blue = 30 °C, orange = 35 °C and red = 40 °C	Ffigur 2. A) data cofnodydd rhynglanwol ar gyfer Afon Menai, Cymru yn ystod 2018. B) Bwlch (bariau) a marwolaethau cronnol M. edulis i brofion straen o'r awyr. Glas = 30 °C, oren = 35 °C a coch = 40 °C

Activity 3.1

Biomass density	Dwysedd biomas
Bluefish 2017 Genetics Tuskar 2019 Genetics CS Offshore 2019 Genetics CS Inshore 2018 Genetics	Geneteg Bluefish 2017 Geneteg Tuskar 2019 Geneteg CS Alltraeth 2019 Geneteg CS Ar y Glannau 2018
CPUE (KGs/dredge/VMS.hr) Cardigan Celtic Sea E Channel NE Irish Sea S Irish Sea W Channel W Irish Sea	CPUE (KG/carthu/VMS.awr) Ceredigion Y Môr Celtaidd Sianel D GDd Môr Iwerddon De Môr Iwerddon G y Sianel G Môr Iwerddon
Offshore Celtic – Developing Offshore Celtic – Ripe Offshore Celtic – Spent Week	Alltraeth Celtaidd – Datblygu Alltraeth Celtaidd – Aeddfed Alltraeth Celtaidd – Wedi Darfod Wythnos
datetime	dyddiadamser

Activity 3.2

Sea bass #24636 acoustic detections Tagged in Cullenstown on 05/03/2019 Boyne estuary Dundalk Bay St John's Point Bannow Bay Lough Foyle Kilometres	Canfyddiadau acwstig draenogiaid y môr #24636 7. Tagiwyd yn Cullenstown ar 05/03/2019 8. Aber Boyne 9. Bae Dundalk 10. Pwynt Sant Ioan 11. Bae Bannow 12. Lough Foyle Cilometrau
Fish PTT 62833 Tagged: Tagging location: Days at liberty: Approx. distance travelled: Month Tag deployment December January February Tag detachment	Pysgod PTT 62833 Wedi'u tagio: Lleoliad tagio: Dyddiau'n rhydd: Brasamcan o'r pellter a deithiwyd: Mis Defnydd tagiau Rhagfyr Ionawr Chwefror Dadgysylltiad tagiau
Aberdovey	Aberdyfi

Anglesey Irish Inshore Irish Offshore Offshore Saundersfoot	Ynys Môn Ar lannau Iwerddon Alltraeth Iwerddon Alltraeth Saundersfoot
Standard Ellipse Area IrishInshore South Offshore IrishOffshore Community | Group	Ardal Elips Safonol ArLannauIwerddon De Alltraeth AlltraethIwerddon Cymuned | Grŵp
Number of Fish Dee Dwyryd Milford Loughour Swansea Mar Apr May Jun Year Density / distribution	Nifer y Pysgod Dyfrdwy Dwyryd Aberdaugleddau Llwchwr Abertawe Maw Ebr Mai Meh Blwyddyn Dwysedd / dosbarthiad
Quantitative fish larvae metabarcoding April 2021 Article e02284: page 7 damaged	Metabarcodio larfae pysgod meintiol Ebrill 2021 Erthygl e02284: tudalen 7 Wedi’i niweidio

Activity 3.3

BlueFish Shellfish Seed Fishing Mussel bed Mussel seed or spat settle on the seabed Genetics Sperm Eggs Larvae	Hadau Pysgod Cregyn BlueFish Pysgota Gwely cregyn gleision Hadau neu sil cregyn gleision yn ymgartrefu ar wely'r môr Geneteg Sberm Wyau Larfae

Bioturbation and erosion	'Bioturbation' ac erydu
Detritus – Sediment Mussel Mud	Detritws – Llaid Gwaddodion Cregyn Gleision
Plankton (feed)	Plancton (bwyd anifeiliaid)
Gonad	Gonad
Respiration	Anadlu
Meat	Cig
Growth	Twf
Shell	Cragen
Calcification	Calcheiddiad
Predation birds	Adar ysglyfaethus
Predation fish	Pysgod ysglyfaethus
Natural mortality	Marwoldeb naturiol
Passive sedimentation and burial	Gwaddod a chladdu goddefol

Activity 4.1

Sample Sites	Safleoedd Sampl
Prevalence of	Cyffredinrwydd
Control	Rheoli
Trial Start Treatment	Triniaeth Cychwyn Treial
Trial End	Diwedd y Treial
Species	Rhywogaeth
Enemy Release	Rhyddhau Gelyn
Invasion Pathway	Llwybr Goresgyniad
Native Hosts	Gwesteiwyr Brodorol
Parasite Spillback	'Spillback' Parasitiaid
Parasite Spillover	Gorlif Parasitiaid
Free-living Parasite Stages	Camau Parasitiaid Byw yn Rhydd
Climate Change	Newid Hinsawdd
Legend	Allwedd
Invasive Host	Gwesteiwr Ymledol
Parasite	Paraseit
Climate Change	Newid Hinsawdd
Management	Rheolaeth
Pathogen	Pathogen
Life history changes	Newidiadau i hanes bywyd
Altered distribution	Dosbarthiad wedi'i newid
Prolonged virulence	Gwenwyndra hir
Host	Lletywr
Physiological stress	Straen ffisiolegol
Native vs Invasive tolerances	Goddefiadau Brodorol neu Ymledol

Environment Temperature Acidity Salinity Hypoxia	Amgylchedd Tymheredd Asidedd Halwynedd Hypocsia
Incoming Ports (Log Counts)	Porthladdoedd i mewn (Cyfrifoedd Log)

Activity 4.2

Latitude Longitude M. cocosarum sp. Nov. prevalence (5) in C. edule populations Menai Strait Dwyryd Estuary Mawddach Dyfi Teifi Fishguard Dale Burry (Commercial) Budle Dee Dundalk Dungaryan Youghai Cork Tamar Dart	Lledred Hydred Mynychder M. cocosarum sp. Tach. (5) mewn poblogaethau C. edule Afon Menai Aber Dwyryd Mawddach Dyfi Teifi Abergwaun Dale Tywyn (Masnachol) Budle Dyfrdwy Dundalk Dungaryan Youghai Cork Tamar Dart
Atlantic Ocean Irish Sea Celtic Sea Novel geographic range: Spatial variability: Freshwater runoff inhibits infection at Cooley (6) Higher incidence at Cuskinny (2), with the oldest cockles Seasonable variability: Oxygen concentration Host size Haplosporidian presence in winter	Cefnfor yr Iwerydd Môr Iwerddon Môr Celtaidd Ystod ddaearyddol newydd: Amrywioldeb gofodol: Dŵr ffo croyw yn cyfyngu ar heintiau yn Cooley (6) Mwy o achosion yn Cuskinny (2), gyda’r cocos hynaf Amrywioldeb tymhoraidd: Crynodiad ocsigen Maint y lletywr Presenoldeb Haplosporidian yn y gaeaf

Overall a 28% of infected cockles Abiotic drivers: water temperature, salinity, dissolved oxygen Biotic drivers: host size and age	Yn gyffredinol, mae 28% o gocos heintiedig Ysgogwyr anfiotig: tymheredd dŵr, halwynedd, ocsigen tawdd Ysgogwyr biotig: maint ac oedran lletyol
Infection with Haplosporidia spp. and Vibrio spp. Host size Host age Epifauna on shells Seawater temperature Seawater salinity Anthropogenic disturbances	Haint gyda Haplosporidia spp. a Vibrio spp. Maint y lletywr Oedran y lletywr Epifauna ar gregyn Tymheredd dŵr môr Halwynedd dŵr môr Aflonyddwch anthropogenig
Birds Sediment	Adar Gwaddod
Subtidal Intertidal Supratidal Mean High Tide Mean Low Tide Vibrio splendidus transmission Vibrio spp. reservoir	Cynnil Rhynglanwol Uwchlanwol Llanw Uchel Cymedrig Llanw Isel Cymedrig Trosglwyddo Vibrio splendidus Cronfa ddŵr Vibrio spp.
Climate Spatial distribution Temporal dynamics Ecosystem level: Food web structure (energy flow) Biodiversity Resilience Individual level: Survival Physiology Morphology Reproduction Growth Behaviour Population Level: Density Population size Disease resistance Community level:	Hinsawdd Dosbarthiad gofodol Dynameg tymherus Lefel ecosystem: Strwythur gwe bwyd (llif egni) Bioamrywiaeth Cydnerthedd Lefel unigol: Goroesiad Ffisioleg Morffoleg Atgynhyrchu Twf Ymddygiad Lefel Poblogaeth: Dwysedd Maint y boblogaeth Ymwrthedd i glefydau Lefel gymunedol:

Competition	Cystadleuaeth
Invasion	Goresgyniad
Trophic Interactions	Rhyngweithiadau Troffig
Species richness	Cyfoeth rhywogaethau
Biomass	Biomas
Hosts	Lletywyr
Non-Hosts	Rhai nad ydynt yn letywyr
Parasites	Parasitiaid

Activity 4.3

Fungus in blood	Ffwng mewn gwaed
Sacculina (arrow)	Sacculina (saeth)
New species of haplosporidium	Rhywogaethau newydd o haplosporidium
Figure 1. Examples of crab diseases	Ffigur 1. Enghreifftiau o heintiau crancod
Public Engagement Activities	Gweithgareddau Ymgysylltu â'r Cyhoedd

Activity 4.4

Percentage Mortality	Canran Marwoldeb
Feb	Chw
April	Ebr
June	Meh
Aug	Awst
Oct	Hyd
Dec	Rha
March	Maw
May	Mai
Jul	Gor
May	Mai
September	Medi
Abundance	Toreithrwydd
Plankton	Plancton
Sediment	Gwaddod
Water	DŴr

Activity 5.1

Absent	Absennol
Present	Presennol
Extensive	Helaeth
Common	Cyffredin
Abundant	Digonedd
Cardigan	Ceredigon
Pairwise Genetic Difference	Gwahaniaeth Geneteg Pâr

No significant differences	Dim gwahaniaethau sylweddol
Individual Genetic Clustering by Sample Area CS Inshore CS Offshore	Clwstwr Geneteg Unigol yn ôl Ardal Sampl Glannau CS Alltraeth CS
Stakeholder Engagements Activities	Gweithgareddau Ymgysylltu â Rhanddeiliaid
Predicted species distributions (suitable habitats) now and in future Better predictions of effects of climate change on species presence and abundance Real species distributions now – effects of dispersal history Hydrographic models of changes to dispersal patterns in the future	Dosbarthiadau rhywogaethau a ragfynegir (cynefinoedd addas) nawr ac yn y dyfodol Gwell rhagfynegiadau o effeithiau newid yn yr hinsawdd ar bresenoldeb a digonedd o rywogaethau Dosbarthiadau rhywogaethau gwirioneddol nawr – effeithiau hanes gwasgaru Modelau hydrograffig o newidiadau i batrymau gwasgaru yn y dyfodol

Wedi'i ariannu'n rhannol gan gronfa Datblygu Rhanbarthol Ewrop
trwy Raglen Cydweithrediad Iwerddon Cymru 2014 - 2020.

Dod â chi gan
Mindfully Wired Communications.