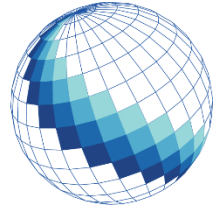


# MarineSpace

Making Sense of the Marine Environment™



## Bae Abertawe: Potensial i Adfer Wystrys Brodorol



Cyf y Ddogfen: J/9/29/21	Awdur: Khatija Alliji
Dyddiad: 29/10/2021	Cylchrediad: Agored



# Bae Abertawe: Potensial i Adfer Wystrys Brodorol

Paratowyd gan:

MarineSpace Ltd



Southampton

MarineSpace Ltd  
Ocean Village Innovation Centre  
Ocean Way

SO14 3JZ

Paratowyd ar gyfer:



Uned Fasnachol a Chomisiynu  
Y Ganolfan Ddinesig  
Heol Ystumllwynarth  
Abertawe  
SA1 3SN

26/06/2021	Khatija Alliji	0.1	Drafft Mewnol	
01/07/2021	Damien Kirby	0.2	Adolygiad Technegol / Adolygiad Golygyddol	
01/07/2021	Khatija Alliji	0.3	Drafft Mewnol	
02/07/2021	Jonny Lewis	1.0	Cymeradwyo gan y Cyfarwyddwr / Dogfen Allanol	
02/07/2021	Khatija Alliji	1.1	Drafft Mewnol – Rhoi Sylw i Sylwadau'r Cleient / Rheoleiddiwr	
02/07/2021	Marja Aberson	1.2	Adolygiad Technegol	
05/07/2021	Jonny Lewis	2.0	Cymeradwyo gan y Cyfarwyddwr / Dogfen Allanol	
28/10/2021	Marja Aberson	2.1	Adolygiad Technegol	
29/10/21	Phil Durrant	3.0	Cymeradwyo gan y Cyfarwyddwr / Dogfen Allanol	

Rhaid i unrhyw atgynhyrchiad gynnwys cydnabyddiaeth o ffynhonnell y deunydd. Dylid dyfynnu'r adroddiad hwn fel a ganlyn:

**MarineSpace Ltd, 2021. Bae Abertawe: Potensial i Adfer Wystrys Brodorol.**

Bwriadwyd yr holl gyngor neu wybodaeth a gyflwynir yn yr adroddiad hwn gan MarineSpace Ltd i'w ddefnyddio yn y DU yn unig gan y rheiny a fydd yn gwerthuso arwyddocâd a chyfyngiadau ei gynnwys ac yn cymryd cyfrifoldeb am ei ddefnyddio a'i gymhwyso. Ni dderbynnir unrhyw atebolrwydd (gan gynnwys hynny ar gyfer esgeuluster) am unrhyw golled sy'n deillio o'r cyfryw

gyngor neu wybodaeth gan MarineSpace Ltd, isgontractwyr, cyflenwyr neu gynghorwyr.

Mae'r clawr yn © R Callaway 2021. Cedwir pob hawl.

ii

## Cynnwys

1.	Cyflwyniad .....	1
2.	Polisi a Deddfwriaeth .....	1
2.1.	Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015 .....	1
2.2.	Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 .....	2
2.2.1.	Adroddiad ar Sefyllfa Adnoddau Naturiol (SoNaRR) .....	2
2.2.2.	Polisi ar Adnoddau Naturiol.....	3
2.2.3.	Datganiadau Ardal.....	3
2.3.	Deddf Cymru 2017 ... ..	5
2.4.	Datganiadau Polisi Cenedlaethol a Chynlluniau .....	5
2.4.1.	Cyfarwyddeb Cynllunio Gofodol Morol.....	5
2.4.2.	Datganiad Polisi Morol .....	5
2.4.3.	Cynllun Morol Cenedlaethol Cymru.....	5
2.4.4.	Cynllun Morol Cenedlaethol Cymru ac Adfer Wystrys Brodorol.....	6
2.4.5.	Polisi Cynllunio Cymru .....	7
2.4.6.	Cynllun Datblygu Lleol Abertawe .....	8
3.	Hanes .....	8
4.	Disgrifiad a Dosbarthiad .....	11
4.1.	Bioleg.....	15
4.2.	Ffactorau Amgylchedd sy'n Effeithio ar Dwf a Goroesiad.....	17
4.2.1.	Tymheredd .....	17
4.2.2.	Halltedd .....	18
4.2.3.	Biotop .....	19
4.2.4.	Amlygiad, Dyfnder a Cherhyntau .....	19
5.	Pwysau .....	21
5.1.	Pysgodfeydd .....	21
5.2.	Clefyd .....	23
5.3.	Cystadleuwyr a Rhywogaethau anfrodorol .....	25
5.4.	Gwasanaethau Ecosystem.....	25

6.	Astudiaethau Achos Adfer Wystrys Brodorol	28
6.1.	Menter Adfer Wystrys Brodorol Essex	28
6.1.1.	Cyflwyniad	28
6.1.2.	Dulliau	28
<b>Bae Abertawe: Potensial i Adfer Wystrys Brodorol</b>		
6.2.	Prosiect Adfer y Solent	29
6.2.1.	Cyflwyniad	29
6.2.2.	Dulliau	30
6.2.3.	Casgliadau a Gwersi a Ddysgwyd	31
6.3.	Bae Conwy	31
6.3.1.	Dulliau	32
6.4.	Adfer Wystrys Bae Abertawe	33
6.5.	Prosiectau Eraill Adfer Wystrys	33
7.	Bae Abertawe	34
7.1.	Amodau Amgylcheddol	34
7.1.1.	Bathymetreg	34
7.1.2.	Cyflymderau Cyfredol	36
7.1.3.	Biotopau	36
7.1.4.	Amodau Amgylcheddol	38
8.	Cyfeiriadau	39

## Rhestr Ffigurau

Ffigur 2.1: Y 7 nod llesiant o Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015	2
Ffigur 2.2: Y 7 Datganiad Ardal yng Nghymru	4
Ffigur 3.1 Cyfanswm dalfa a gwerth wystrys brodorol yng Nghymru a Lloegr o 1920-1972 (Ffynhonnell: Davidson, 1976)	10
Ffigur 4.1: Map hanesyddol o safleoedd dosbarthiad hysbys <i>O. edulis</i> ym 1883 o amgylch y DU (Olsen, 1883)	12
Ffigur 4.2: Cofnodion cyfredol o wystrys brodorol o amgylch y DU (O: NBN Atlas, 2021)	13
Ffigur 4.3: Cofnodion wystrys brodorol cyfredol o amgylch Cymru (O: NBN Atlas, 2021)	14

Ffigur 4.4: Cofnodion wystrys brodorol cyfredol a hanesyddol ac ardaloedd magu posibl ym Mae Abertawe (O: NBN Atlas, 2021; ABPmer, 2015) ..... 15

Ffigur 4.5: Cylch bywyd y wystrysen brodorol (Ffynhonnell: Helmer *et al.*, 2019)..... 16

Ffigur 5.1: Glaniadau wystrys brodorol (tunelli) yng Nghymru a Lloegr o 1887-1947 (Ffynhonnell: Laing *et al.*, 2006) ..... 22

iv

Ffigur 5.2 Wystrys wedi’u glanio yn y Mwmbwls (1885-1929). Cyfanswm fesul blwyddyn mewn 1000oedd; Fisheries Investigations, Ministry of Agriculture and Fisheries, Cyfres II. Cyfrol XII Rhif 4 1932, Report of Investigations into the past and present condition of the Natural Oyster Beds of South Wales. Gan F.S. Wright, Fisheries Laboratory Lowestoft ..... 23

Ffigur 5.3: Edward Duncan, Cychod Carthu Wystrys, Bae Abertawe, 1874; © Oriol Gelf Glynn Vivian Abertawe ..... 26

Ffigur 5.4: Ar y banc tywod yn y Southend 1870. © History of Mumbles published a gyhoeddwyd gan John & Carol Powell ..... 27

Ffigur 5.5: George Wolfe 1834-1890, Glanio Wystrys yn y Mwmbwls. © Amgueddfa Abertawe .... 27

Ffigur 7.1: Map bathymetreg o ardal Bae Abertawe ym Mae Abertawe ..... 35

Ffigur 7.2: Cyflymder cerhyntau uchaf a chyfeiriad yn ystod Gorllanw ym Mae Abertawe ..... 36

Ffigur 7.3: Biotopau EUNIS bras o amgylch Cymru ..... 37

Ffigur 7.4: Biotopau EUNIS bras Bae Abertawe ..... 38

## Rhestr Tablau

Tabl 2.1: Polisiau sy’n berthnasol i brosiect adfer wystrys brodorol Bae Abertawe ..... 6

Tabl 6.1: Dulliau a ddefnyddiwyd ym Menter Adfer Wystrys Brodorol Essex ..... 28

Tabl 6.2: Dulliau a ddefnyddiwyd ym mhrosiect adfer y Solent ..... 30

Tabl 6.3: Dulliau a ddefnyddiwyd ym mhrosiect adfer Bae Conwy ..... 32

---



## 1. Cyflwyniad

Roedd y wystrysen frodorol Ewropeaidd *Ostrea edulis* (wystrysen frodorol) yn sail i ddiwydiant pysgod cregyn pwysig yn Ne Cymru ar un adeg; mae cofnodion yn dyddio pysgodfeydd masnachol yn y Mwmbwls ac Ystumllwynarth fel rhai a oedd yn ymestyn yn ôl i oes y Rhufeiniaid. Erbyn diwedd y 19eg Ganrif, roedd y bysgodfa wystrys leol yn cyflogi cannoedd o bobl, yn cynnal 200 o gychod, a gyda'i gilydd yn glanio dros 9 miliwn o wystrys, llawer ohonynt yn cael eu cludo i'r marchnadoedd yn Llundain a thu hwnt i'r cyfandir. Arweiniodd y pwysau pysgota hwn ar y gwelyau, law yn llaw ag ansawdd dŵr gwael o ddiwydiant trwm, llygredd mewn dŵr gwastraff domestig a chlefydau, at dranc y boblogaeth wystrys erbyn y 1920au.

Mewn manau eraill yn Ewrop, mae poblogaethau wystrys wedi'u difrodi ymhellach gan y clefyd *Bonamia* a gyflwynwyd yn y 1960au. Bellach, mae wystrys brodorol wedi'u dynodi yn rhywogaeth dan fygythiad gan OSPAR, ac maent yn Rhywogaeth Bwysig lawn ac yn Nodwedd o Bwysigrwydd Cadwraeth yng Nghymru o dan Adran 7 Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016. Mae Bae Abertawe mewn sefyllfa unigryw gan mai hon yw'r unig boblogaeth wystrys sy'n rhydd o'r clefyd *Bonamia* yn y DU, gan wneud y Bae y safle ymgeisiol gorau yn genedlaethol ar gyfer adfer wystrys sy'n rhydd o'r clefyd *Bonamia*.

Mae aelodau Grŵp Gweithredu Lleol Pysgodfeydd Lleol Bae Abertawe (SBFLAG) wedi arwain ymdrechion i adfer y boblogaeth wystrys brodorol leol a chysylltiadau diwylliannol â'r bysgodfa. Ceisiodd Mumbles Oyster Company Ltd. i adfer gwelyau wystrys brodorol drwy ailosod 40,000 o oedolion wystrys yn y Mwmbwls. Er nad oes unrhyw dystiolaeth bod dwyseddu wystrys wedi'u hadfer neu'u cynnal, yn anecdotaid gallent fod wedi cyfrannu at gyflenwad larfaol y dyfroedd o amgylch. Mae Ymddiriedolaeth Datblygu'r Mwmbwls yn cynnal gwyliau wystrys yn llwyddiannus yn y pentref sy'n dangos yn flynyddol brwdfrydedd y gymuned dros y bysgodfa dreftadaeth hon a'r galw am fwyd môr lleol o ansawdd uchel.

Cyngor Abertawe/Swansea Council (gelwir yn Gyngor Abertawe o hyn ymlaen) yw awdurdod gweinyddu Grŵp Gweithredu Lleol Pysgodfeydd Lleol Bae Abertawe (SBFLAG). Mae'n cynnwys gwirfoddolwyr sy'n dymuno cynrychioli'r gymuned bysgota a'r sector dyframaethu. Mae Cyngor Abertawe wedi comisiynu MarineSpace i lunio adolygiad llenyddiaeth o wystrys brodorol, gyda ffocws ar Fae Abertawe. Mae'r adolygiad llenyddiaeth yn rhoi adolygiad o'r ffactorau amgylcheddol gwahanol a allai ddylanwadu ar brosiectau adfer ym Mae Abertawe, a'r prosiectau adfer presennol o amgylch y DU, fel y gellir cynhyrchu cynllun gweithredu sy'n darparu manylion am sut i weithredu adfer wystrys brodorol ym Mae Abertawe.

## 2. Polisi a Deddfwriaeth

### 2.1. Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015

Bwriad polisi Deddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015 yw gwella llesiant cymdeithasol, economaidd, amgylcheddol a diwylliannol Cymru. Mae'r Ddeddf yn rhoi dyletswydd statudol ar gyrf

## Bae Abertawe: Potensial i Adfer Wystrys Brodorol

cyhoeddus mewn perthynas â datblygu cynaliadwy, ar sail 7 o nodau llesiant, a ddangosir yn Ffigur 2.1.

Mae'r Ddeddf yn darparu mecanwaith ar gyfer cyrff cyhoeddus i osod targedau ac adrodd ar gynnydd yn erbyn dangosyddion. Drwy ei hamcanion llesiant, mae'r Ddeddf yn pennu agenda clir ar gyfer datblygu cynaliadwy y gellir ei gyflawni trwy ddilyn y 5 Ffordd o Weithio y dylai cyrff cyhoeddus ymgymryd â nhw:

- Hirdymor: Pwysigrwydd sicrhau cydbwysedd rhwng anghenion tymor byr a'r angen am ddiogelu'r gallu i ddiwallu anghenion tymor hir hefyd;
- Integreiddio: Ystyried sut gall amcanion llesiant y corff cyhoeddus effeithio ar bob un o'r nodau llesiant, ar eu hamcanion, neu ar amcanion cyrff cyhoeddus eraill;
- Cynnwys: Pwysigrwydd cynnwys pobl sydd â diddordeb mewn cyflawni'r nodau llesiant, a sicrhau bod y bobl hynny'n adlewyrchu amrywiaeth yr ardal mae'r corff yn ei gwasanaethu;
- Cydweithio: Gallai cydweithredu ag unrhyw berson arall (neu wahanol adrannau yn y corff ei hun) helpu'r corff i fodloni ei amcanion llesiant;
- Atal: Sut gall gweithredu i atal problemau rhag digwydd neu waethygu helpu cyrff cyhoeddus i gyflawni eu hamcanion.

Gallai adfer wystrys fynd i'r afael yn benodol â'r ail nod, sef Cymru gydnerth, drwy briodweddau gwella bioamrywiaeth rffiau wystrys, ond gallai gyfrannu at y nodau llesiant eraill yn ogystal.

**Ffigur 2.1: Y 7 nod llesiant o Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015**



## 2.2. Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016

Mae Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 yn cyflwyno deddfwriaeth i reoli adnoddau naturiol Cymru mewn modd mwy cynaliadwy, gan osod Cymru yn economi werdd, carbon isel. Mae'r rhannau allweddol o'r Ddeddf yn edrych ar reoli adnoddau naturiol yn gynaliadwy a newid hinsawdd.

Mae'r Ddeddf hefyd yn pennu'r gofyniad, o dan Adran 7, i sefydlu rhestr bioamrywiaeth a chymryd camau i gynnal a gwella bioamrywiaeth. Mae hyn yn disodli'r ddyletswydd o dan adran 42 Deddf yr Amgylchedd Naturiol a Chymunedau Gwledig 2006. Mae wystrys brodorol yn Rhywogaeth â Blaenoriaeth dan Adran 7.

### **2.2.1. Adroddiad ar Sefyllfa Adnoddau Naturiol (SoNaRR)**

Un ddyletswydd o dan Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 yw i Cyfoeth Naturiol Cymru gynnal asesiad o sefyllfa adnoddau naturiol yng Nghymru, gan nodi i ba raddau y maent yn cael eu rheoli'n gynaliadwy a thueddiadau yn y dyfodol a allai effeithio arnynt. Dogfennir hyn yn yr Adroddiad ar Sefyllfa Adnoddau Naturiol (SoNaRR).

Cyhoeddwyd adroddiad SoNaRR cyntaf yn 2016 pan gyflwynwyd Deddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016 gyntaf. Cyhoeddwyd yr ail adroddiad SoNaRR (SoNaRR2020) yn 2020 ac mae'n adeiladu ar fersiwn 2016.

Mae SoNaRR2020 yn asesu adnoddau naturiol morol, gan gynnwys y cyfleoedd economaidd y gallant eu darparu, er enghraifft, o ddyframaethu.

### **2.2.2. Polisi Adnoddau Naturiol**

Gan ddefnyddio SoNaRR 2016, cyhoeddodd Gweinidogion Cymru y Polisi Adnoddau Naturiol (NRP) yn 2017 fel y mynnir gan Ddeddf yr Amgylchedd (Cymru) 2016. Mae'r Polisi Adnoddau Naturiol yn amlinellu'r risgiau, y cyfleoedd a'r 3 phrif flaenoriaeth mewn perthynas â rheoli adnoddau naturiol Cymru. Y blaenoriaethau yw:

- Cyflawni atebion sy'n seiliedig ar natur;
- Cynyddu ynni adnewyddadwy ac effeithlonrwydd adnoddau;
- Mabwysiadu dull sy'n seiliedig ar le.

### **2.2.3. Datganiadau Ardal**

Yn dilyn ymlaen o'r Polisi Adnoddau Naturiol, mae gofyniad ar i Cyfoeth Naturiol Cymru arwain datblygu Datganiadau Ardal, gweithredu'r blaenoriaethau cenedlaethol yn ogystal â nodi themâu penodol i ardal a ffyrdd o gyflawni'r rhain.

Mae'r Datganiadau Ardal yn cwmpasu 7 o ranbarthau ar wahân ac amrywiol Cymru, felly dangosir yn Ffigur 2.2.

Ffigur 2.2: Y 7 Datganiad Ardal yng Nghymru



### 2.2.3.1. Datganiad Ardal Forol

Mae'r Datganiad Ardal Forol yn ymestyn allan 12 o filltiroedd môr ac yn cyfrif am 43% o gyfanswm tiriogaeth Cymru (Cyfoeth Naturiol Cymru, 2021a).

Y themâu allweddol ar gyfer y Datganiad Ardal Forol yw:

- Meithrin gwydnwch ecosystemau morol;
- Atebion yn seiliedig ar natur ac addasu ar yr arfordir;
- Gwneud yn fawr o gynllunio morol.

Mae Cyfoeth Naturiol Cymru'n cydnabod y gall wystrys helpu sicrhau ecosystemau morol sy'n wydn. Mae Prosiect Adfer Wystrys Brodorol Bae Abertawe yn cysoni'n dda â phob un o themâu'r 3 Datganiad Ardal Forol ac yn enwedig, *Adeiladu gwydnwch ecosystemau morol*.

### 2.2.3.2. Datganiad Ardal De Orllewin Cymru

Mae Datganiad Ardal De Orllewin Cymru'n cwmpasu awdurdodau lleol Abertawe, Castell-nedd Port Talbot, Sir Benfro a Sir Gaerfyrddin (Cyfoeth Naturiol Cymru, 2021b).

Y themâu allweddol ar gyfer Datganiad Ardal De Orllewin Cymru yw:

- Lleihau anghydraddoldebau iechyd;
- Sicrhau rheoli tir yn gynaliadwy;
- Gwrthdroi'r dirywiad i fioamrywiaeth a'i hadfer;
- Thema drawsbynciol: Lliniaru ac addasu i hinsawdd sy'n newid.

Mae Prosiect Adfer Wystrys Brodorol Bae Abertawe yn gydnaws â'r thema *Gwrthdroi'r dirywiad i fioamrywiaeth a'i hadfer*.

### 2.3. Deddf Cymru 2017

Mae Deddf Cymru 2017 yn cyflwyno model newydd o ddatganoli ar gyfer Cymru, sef model cadw pwerau. Mae Rhan A1 o Ddeddf Cymru 2017 yn gwneud y Cynulliad Cenedlaethol yn rhan barhaol o fframwaith gwleidyddol y DU. O ganlyniad, bydd y Cynulliad Cenedlaethol yn gallu deddfu ar unrhyw beth nad yw wedi'i gadw i Senedd y DU.

Mae Deddf Cymru 2017 yn datganoli pwerau i'r Cynulliad Cenedlaethol a Llywodraeth Cymru mewn meysydd sy'n cynnwys rhoi cydsyniad ar gyfer prosiectau ynni newydd a dynodi parthau cadwraeth morol.

### 2.4. Datganiadau Polisi Cenedlaethol a Chynlluniau

#### 2.4.1. Cyfarwyddeb Cynllunio Gofodol Morol

Mae'r Gyfarwyddeb Cynllunio Gofodol Morol (Cyfarwyddeb 2014/89 yr UE) (MSPD) wedi bod yn weithredol ers mis Medi 2014. Mae'r MSPD yn diffinio Cynllunio Gofodol Morol fel proses pan fo awdurdodau'r Aelod-wladwriaeth berthnasol yn dadansoddi ac yn trefnu gweithgareddau dynol mewn ardaloedd morol i gyflawni amcanion ecolegol, economaidd a chymdeithasol". I gyflawni hyn, mae'r MSPD yn mynnu bod aelod-wladwriaethau'r UE yn llunio cynlluniau gofodol morol ddim hwyrach na 31 Mawrth 2021. Bydd y cynlluniau hyn yn galluogi awdurdodau cyhoeddus i drefnu gweithgareddau dynol mewn ardaloedd morol gan sicrhau effeithlonrwydd a chynaliadwyedd amcanion ecolegol, economaidd a chymdeithasol.

#### 2.4.2. Datganiad Polisi Morol

Mae Deddf y Môr a Mynediad i'r Arfordir 2009 yn ymgorffori ymrwymiadau'r DU o dan yr MSPD mewn deddfwriaeth ddomestig. O hyn, datblygwyd y Datganiad Polisi Morol sy'n darparu'r fframwaith polisi ar gyfer paratoi cynlluniau morol, ac yn pennu sut ddylid gwneud penderfyniadau sy'n effeithio ar yr ardal forol er mwyn galluogi datblygu cynaliadwy yn y DU. Fe wnaeth bob un o weinyddiaethau'r DU fabwysiadu'r Datganiad Polisi Morol ym mis Mawrth 2011.

Mae'r Datganiad Polisi Morol yn amlinellu gweledigaeth o gael '*cefnforoedd a moroedd glân, iach, diogelu, cynhyrchiol a biolegol amrywiol*' trwy gefnogi datblygu Cynlluniau Morol. Mae'r Datganiad

Polisi Morol yn nodi dyframaethu fel *'ffocws allweddol ar gyfer datblygu ffynhonnell fwyd gynaliadwy yn y dyfodol a ffynhonnell gyflogaeth bosibl'*.

### 2.4.3. Cynllun Morol Cenedlaethol Cymru

Trwy fabwysiadau'r Datganiad Polisi Morol, ymrwymodd Llywodraeth Cymru i'r gofyniad i gyflwyno Cynllun Morol ar gyfer Cymru. Cyhoeddwyd rhifyn cyntaf Cynllun Morol Cenedlaethol Cymru (WNMP), yn cwmpasu dyfroedd glannau a dyfroedd môr mawr Cymru, ym mis Tachwedd 2019 gan Lywodraeth Cymru. Mae'r WNMP wedi'i ddatblygu yn unol â'r MSPD, y Datganiad Polisi Morol a Deddf y Môr a Mynediad i'r Arfordir 2009.

Gan i'r WNMP gael ei fabwysiadu ym mis Tachwedd 2019, mae'n ofynnol i'r holl awdurdodau cyhoeddus ei ystyried (ynghyd ag MPS y DU yn ehangach) wrth wneud penderfyniadau ynglŷn â'r ardal forol. Mae hyn yn sicrhau bod adnoddau morol yn cael eu defnyddio mewn ffordd gynaliadwy yn unol â'r amcanion morol lefel uchel.

Mae'r WNMP yn amlinellu cyfres o bolisiau ar gyfer rheoli a datblygu amgylchedd morol Cymru yn gynaliadwy. Mae'r rhain yn cynnwys polisiau cyffredinol a pholisiau penodol i sector sy'n amcanu i fodloni'r 7 Nod Llesiant a amlinellwyd o dan Ddeddf Llesiant Cenedlaethau'r Dyfodol (Cymru) 2015.

### 2.4.4. Cynllun Morol Cenedlaethol Cymru ac Adfer Wystrys Brodorol

Mae polisiau sector ar gyfer Dyframaeth wedi'u cynnwys yn yr WNMP, sy'n berthnasol i ranbarthau dyfroedd glannau a môr mawr Cymru. Mae'r WNMP yn gwneud cyfeiriad penodol at wystrys fel enghraifft o rywogaeth newydd bosibl i'w magu, ac at ymchwil a gomisiynwyd gan Lywodraeth Cymru sy'n awgrymu potensial ar gyfer dyframaethu pysgod cregyn.

Mae'r Amcan Sector ar gyfer Dyframaethu wedi'i ddiffinio fel: *Hwyluso datblygu dyframaeth gynaliadwy yn nyfroedd Cymru, gan gynnwys hyrwyddo busnesau pysgod asgellog, pysgod cregyn ac algâu morol arloesol a chadwyni cyflenwi cysylltiedig.*

Mae ystyriaethau penodol i ddyframaethu yn yr WNMP yn cynnwys:

- Cyfleoedd i gydfodoli neu gydleoli, fel gyda datblygiadau ynni adnewyddadwy;
- Cydweddu'n dda â chymeriad lleol ardal neu yn ei wella, gan gynnwys treftadaeth, tirweddau a morweddau;
- Cefnogi datblygu diwydiannau bwyd môr lleol er mwyn dod â swyddi a hybu twristiaeth i gefnogi economïau lleol a llesiant cymunedau ar yr arfordir.

Mae detholiad o bolisiau sy'n berthnasol i Brosiect Adfer Wystrys Brodorol Bae Abertawe wedi'u hamlinellu yn Nhabl 2.1.

**Tabl 2.1: Polisiau sy'n berthnasol i brosiect adfer wystrys brodorol Bae Abertawe**

Rhif Polisi	Polisi
-------------	--------

<p><b>AQU_01a</b> <b>Dyframaeth</b> <b>(cefnogi)</b></p>	<p><i>Bydd cynigion ar gyfer datblygiadau dyframaeth newydd yn cael eu cefnogi lle maent yn cyfrannu at amcanion y cynllun hwn. Dylai cynigion gydymffurfio â pholisïau cyffredinol perthnasol a pholisïau diogelu sector y cynllun hwn ac unrhyw ystyriaethau perthnasol eraill.</i></p>
<p><b>AQU_01b</b> <b>Dyframaeth</b></p>	<p><i>Anogir awdurdodau cyhoeddus perthnasol a'r sector, ar y cyd â phartïon eraill â buddiant, i gydweithio i ddeall cyfleoedd ar gyfer defnyddio adnoddau dyframaeth yn</i></p>
<p><b>Rhif Polisi</b> <span style="float: right;"><b>Polisi</b></span></p>	
<p><b>(cefnogi)</b></p>	<p><i>gynaliadwy, gan gynnwys nodi: adnoddau naturiol sy'n cynnig potensial o safbwynt dyframaeth, cyfleoedd i ddiffinio a, phan fyddant ar waith, i ddatblygu a mireinio ymhellach Ardaloedd Adnoddau Strategol ar gyfer dyframaeth er mwyn cefnogi datblygiad cynaliadwy'r sector dyframaeth trwy gynllunio morol.</i></p>
<p><b>ECON_01</b> <b>Twf</b> <b>economaidd</b> <b>cynaliadwy</b></p>	<p><i>Anogir cynigion ar gyfer gweithgareddau sy'n gynaliadwy yn economaidd, yn enwedig os ydynt yn cyfrannu at:</i> • reoli adnoddau naturiol yn gynaliadwy gan gefnogi gwydnwch ecosystemau; • economi fwy gwydn; • cyfleoedd cyflogaeth ar gyfer cymunedau arfordirol yn benodol; • diogelu a chreu cyflogaeth ar bob lefel sgiliau; • cynnal cymunedau â dwysedd uchel o siaradwyr Cymraeg; a/neu drechu tlodi trwy gefnogi cymunedau arfordirol difreintiedig.</p>
<p><b>SOC_02</b> <b>Llesiant</b> <b>cymunedau'r</b> <b>arfordir</b></p>	<p><i>Anogir cynigion sy'n cyfrannu at lesiant cymunedau'r arfordir.</i></p>
<p><b>SOC_04</b>  <b>Yr Iaith</b> <b>Gymraeg a</b> <b>diwylliant</b> <b>Cymru</b></p>	<p><i>Anogir cynigion sy'n cyfrannu at hyrwyddo a hwyluso defnydd o'r Gymraeg a diwylliant Cymru.</i></p>
<p><b>ENV_01</b> <b>Ecosystemau</b> <b>morol gwydn</b></p>	<p><i>Dylai'r cynigion ddangos sut mae effeithiau posibl ar ecosystemau morol wedi'u hystyried a dylent, yn nhrefn blaenoriaeth): a) osgoi effeithiau niweidiol; a/neu b) lleihau effeithiau lle na ellir eu hosgoi; a/neu c) lliniaru effeithiau lle na ellir eu lleihau. Os na ellir osgoi, lleihau neu liniaru effeithiau niweidiol sylweddol, mae'n rhaid i'r cynigion gyflwyno achos clir ac argyhoeddiadol dros fwrw ymlaen. Anogir cynigion sy'n cyfrannu at ddiogelu, adfer a/neu wella ecosystemau morol.</i></p>

#### 2.4.5. Polisi Cynllunio Cymru

Mae polisiau defnydd tir Llywodraeth Cymru wedi'u hamlinellu ym Mholisi Cynllunio Cymru (PPW). Cyhoeddwyd Rhifyn 11 o Bolisi Cynllunio Cymru yn Chwefror 2021. Ategir Polisi Cynllunio Cymru gan gyfres o ddogfennau, gan gynnwys Nodiadau Cyngor Technegol a llythyrau egluro polisi, sydd gyda'i gilydd yn ffurfio'r fframwaith polisi cynllunio cenedlaethol ar gyfer Cymru. Prif amcan Polisi Cynllunio Cymru yw sicrhau system gynllunio sy'n cyfrannu at ddatblygu cynaliadwy a gwella llesiant cymdeithasol, economaidd, amgylcheddol a diwylliannol Cymru. Yn ogystal, mae Polisi Cynllunio Cymru yn ystyried bodloni nodau'r papur gwyrdd "*Cynnal Cymru Fyw*" i sicrhau nad yw'r datblygiad yn cael blaenoriaeth dros ffactorau eraill yn yr amgylchedd.

Mae Ardaloedd Arfordirol yn nodwedd allweddol ym Mholisi Cynllunio Cymru drwyddi draw, o dan y thema *Cysylltiadau Unigryw a Naturiol*. Un o ddeilliannau Polisi Cynllunio Cymru ar gyfer *Cysylltiadau Unigryw a Naturiol* yw: *mae rôl tirweddau, yr amgylchedd hanesyddol, cynefinoedd a bioamrywiaeth, nodweddion amgylcheddau arfordirol, gwledig neu drefol mewn cyfrannu at leoedd Unigryw a Naturiol yn cael ei nodi, ei deall, ei gwerthfawrogi, ei gwarchod a'i gwella.*

Mae Prosiect Adfer Wystrys Brodorol Bae Abertawe yn gydnaws â Pholisi Cynllunio Cymru a gall helpu cyflawni'r deilliannau dymunol o gysylltu'r arfordir trwy wella cynefinoedd a bioamrywiaeth yn ogystal â chysylltu â'r amgylchedd hanesyddol.

#### 2.4.6. Cynllun Datblygu Lleol Abertawe

Cafodd Cynllun Datblygu Lleol (CDLI) Abertawe 2010 – 2025 ei fabwysiadu gan Gyngor Abertawe yn Chwefror 2019. Fe'i defnyddir fel y brif ystyriaeth berthnasol i lywio penderfyniadau ar geisiadau cynllunio a chynigion datblygu.

Dyma weledigaeth y CDLI:

- Manteisio i'r eithaf ar y berthynas arbennig rhwng ei hardaloedd trefol bywiog a'i hamgylcheddau cefn gwlad ac arfordir rhagorol;
- Cefnogi economi gystadleuol a ffyniannus sy'n ganolbwynt ar gyfer Dinas-Ranbarth Bae Abertawe yn ehangach;
- Cynnwys cymunedau cynaliadwy, nodedig, mewn lleoliadau trefol a gwledig, sy'n elwa o fod â chartrefi o safon, seilwaith cynhaliol, cyfleusterau cymunedol ac ystod eang o gyfleoedd hamdden;
- Darparu cyrchfan Canol Dinas ffyniannus sy'n cynnig cyfleusterau siopa ardderchog a chyfleoedd hamdden a busnes ategol, gan fanteisio l'r eithaf ar ei lleoliad ger y glannau;
- Dathlu a gwarchod ei threftadaeth naturiol unigryw a'i hamgylcheddau diwylliannol a hanesyddol.



### 3. Hanes

Ar un adeg roedd y wystrysen frodorol yn gorchuddio ardaloedd eang o arfordir y DU ac yn adnodd ecolegol ac economaidd canolog (Linnaeus, 1758). Roedd yn cynrychioli hyd at 32% o'r bwyd yr oedd cymunedau arfordirol yn ei fwyta, ac mae wedi bod yn ffynhonnell fwyd i bobl ers Oes y Cerrig a'r Oes Haearn (Kristensen, 1997). Mae ardaloedd a alwyd yn "domenni cregyn", yn mesur hyd at 300 m o hyd ac yn cynnwys hyd at 83,000 o gregyn fesul metr ciwbig wedi'u canfod, gan amlygu pwysigrwydd hanesyddol wystrys brodorol fel ffynhonnell fwyd (Surge a Milner, 2003). Dechreuodd y Rhufeiniaid fagu wystrys brodorol mor gynnar â 100 CC (Iversen 1968; Gercken a Schmidt, 2014).

Yn y 13eg ganrif, roedd un o'r pysgodfeydd cyntaf a weithredwyd yn fasnachol ar gyfer wystrys brodorol, ac yn y 14eg ganrif roeddent yn cael eu derbyn fel cyfwerth ariannol i dalu rhent a threthi (Lotze, 2007; Young, 1886). Yng nghanol y 1800au, yn Llundain yn unig ar anterth y cyfnod cynhyrchu, roedd 700 miliwn o wystrys brodorol yn cael eu bwyta'n flynyddol (Philpots, 1890). Roedd gwaith llusgrwydo wystrys ym Mhrydain yng nghanol y 1800au yn cyflogi oddeutu 120,000 o ddynion, gan bwysleisio cynhyrchiant y gwelyau a graddfa'r cynaeafu (Beck *et al.*, 2011, Edwards, 1997). Arweiniodd y galw aruthrol am wystrys brodorol, ynghyd â thechnegau pysgota mwy a mwy effeithlon, at ddirywiad y rhywogaeth hon ar hyd ei hamrediad daearyddol. Heddiw, ystyrir bod gwelyau wystrys fflat brodorol mewn perygl (Airoldi a Beck 2007; Beck *et al.*, 2009).

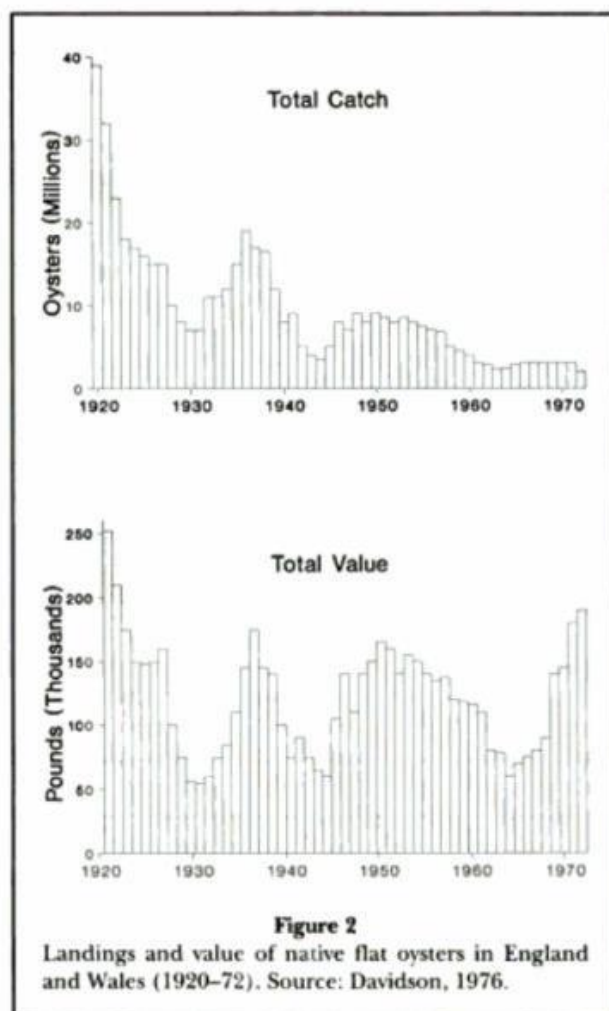
Am filenia, roedd gwelyau wystrys naturiol eang Ewrop yn cael eu cynaeafu at ddibenion cynhaliath yn bennaf. Roedd wystrys brodorol yn cael eu casglu â llaw neu gan ddefnyddio bwced a gefel (Yonge, 1960). Cyfyngwyd ar eu hecsbloetio gan hygyrchedd i'r parth rhynglanwol is a gallu unigolion i gyrraedd wystrys (Gercken a Schmidt, 2014). Fodd bynnag, mae technegau pysgota gwell a marchnad ddatblygol wedi ysgogi ecsbloetio gwelyau wystrys brodorol yn fasnachol. Mae gorbysgota, law yn llaw â ffactorau amgylcheddol, wedi arwain at ddirywiad y wystrysen frodorol (UMBSM, 2007).

Fe wnaeth newidiadau yn y dulliau pysgota a thechnoleg hwyluso cynaeafu wystrys gan ei wneud yn fwy effeithlon. Defnyddiwyd agerfadau a rheilffyrdd yn y 19eg ganrif gan helpu i ehangu pysgodfeydd a darparu cludiant effeithlon ar gyfer wystrys ar y tir (Yonge, 1960; Seaman a Ruth, 1997; UMBSM, 2007). Arweiniodd gwelliannau i'r dechnoleg, a'r newid o gasglu wystrys â llaw i lusgrwydo wystrys at ostyngiad mewn wystrys brodorol yn Ewrop.

Ym 1695, fe wnaeth gaeafau eithafol yn yr Almaen waethygu effeithiau gorbysgota, gan ddinistrio gwelyau wystrys (Gercken a Schmidt, 2014). Ym 1778, canfuwyd cofnodion o ddirywiad mewn stociau wystrys yn Sbaen hefyd (Laing, 2005). Ar ddechrau'r 19<sup>eg</sup> ganrif, roedd 100 miliwn o wystrys yn cael eu glanio yn Ffrainc, ond erbyn canol y ganrif, roedd poblogaethau lleol wedi'u difodi i'w pwynt nad oedd cynaeafu masnachol yn broffidiol mwyach (Yonge, 1960). Yn yr un modd, ym 1864, gostyngodd cynhyrchiant wystrys blynyddol yn y DU o 700 miliwn i 40 miliwn o wystrys ym 1920, ac erbyn y 1970au, roedd hyn wedi gostwng eto i 3 miliwn (Ffigur 3.1; Philpots, 1890; Davidson, 1976; Edwards, 1997).

Figure

3.1 Cyfanswm dalfa a gwerth wystrys brodorol yng Nghymru a Lloegr o 1920-1972  
(Ffynhonnell: Davidson, 1976)



Parhaodd stociau wystrys i leihau hefyd yn Sbaen a'r Almaen. Ym 1960, nid oedd ecsbloetio wystrys yn broffidiol mwyach yn Sbaen (Laing, 2005), ac ym 1927, roedd gwelyau'r Almaen wedi'u difrodi (Gercken a Schmidt, 2014). Ceisiodd nifer o wledydd i atal dirywiad wystrys brodorol drwy reolaeth systematig. Ym 1703-1706 ac 1882-1891, gweithredwyd gwaharddiadau cynaeafu yn yr Almaen. Ym Mhrydain, o 1709, gwaharddwyd gwerthu wystrys rhy fach a physgota yn ystod y tymor atgenhedlu (Seaman a Ruth 1997). Cyflwynwyd meintiau glaniadau lleiaf yn ogystal â chyfyngiadau eraill, a rhoddwyd hawliau pysgota cyhoeddus i bysgodfeydd rheoledig er mwyn sicrhau y cydymffurfiwyd â'r rhain. Gwaharddwyd gwerthu wystrys yn ystod y tymor bridio gan y llywodraeth hefyd. Mae'r gwaharddiad hwn i werthu wystrys o 14 Mai i 4 Awst yn dal yn orfodol yn y DU o dan Ddeddf Pysgodfeydd Môr (Pysgod Cregyn) 1967 (Edwards, 1997; GOV UK, 2016).

Yn ychwanegol at gyfyngiadau cynaeafu, gwnaed cynigion adfer ar hyd a lled Ewrop gan ddefnyddio techneg fagu a ddatblygwyd gan y Ffrancod ac a ysbrydolwyd yn fwyaf tebygol gan ddulliau magu'r

Rhufeiniaid (Gercken a Schmidt, 2014). Roedd y dull yn cynnwys ffurfio “parciau wystrys” drwy osod tunelli o wystrys bridio wedi’u mewnfario a gosod cwlt cregyn fel swbstrad i larfâu ymgartrefu. Roedd dulliau eraill i gasglu sil yn cynnwys defnyddio teils to a bwndeli gwaiail. Roedd y sil ifanc yn cael eu tynnu oddi ar y teils a’u gosod mewn hambyrddau wedi’u gorchuddio â weiar a gynigiai amddiffyniad rhag ysglyfaethwyr hyd nes eu bod yn ddigon mawr i’w gosod yn ôl yn y parciau (Yonge, 1960).

Yn Norway, addaswyd y dechneg i greu magwrfeydd hongian ar ddyfnder o 1-2m, lle’r oedd tymereddau uwch yn cyflymu twf wystrys a lle’r oedd wystrys yn cael eu hamddiffyn rhag ysglyfaethwyr (Strand a Vølstad, 1997). Yn y 1960au, mewnfariodd Sbaen wystrys o Ffrainc a arweiniodd at gyflwyno’r clefydau *Bonamia* a *Marteilia*, a ledaenodd yn gyflym a lleihau’r boblogaeth wystrys 80% (Laing, 2005). Datgelodd profion ym 1982 fod *Bonamia* wedi’i gyflwyno yn Lloegr hefyd, gan leihau eu stociau ymhellach a chyfrannu at leihau stociau cyfrannol ochr yn ochr â gorbysgota (Edwards, 1997; Yonge, 1960).

Yn ychwanegol at bysgota, gallai ehangu arfordirol a newidiadau i dwf a datblygiad poblogaethau pobl fod wedi cyfrannu at dranc y wystrysen frodorol. Mae effeithiau yn cynnwys llygredd dŵr, dirywiad arfordirol a chyflwyno rhywogaethau egsotig (Airoidi a Beck, 2007; Thurstan *et al.*, 2013). Er enghraifft, dirywiodd stociau heb eu cynaeafu ym Mwlgaria yn ddifrifol heb unrhyw bysgota. Yn y DU, fe allai cymysgedd o amgylchiadau fel mwy o waddodi yn sgil datblygu arfordirol, digwyddiadau hypocsia, rhywogaethau cystadleuol a phathogenau fod wedi achosi difodiant poblogaethau wystrys brodorol i bob pwrpas (Todorova *et al.*, 2009). Er gwaetha’r heriau hyn, mae’r prif reswm dros gollir’r rhan fwyaf o’r boblogaeth wystrys brodorol yn cael ei briodoli i orbysgota o hyd, i’r graddau lle nad oedd ecsbloetio yn economaidd hyfyw mwyach. Cyd-darodd cynaeafu wystrys oedolion â gostyngiad mewn larfâu a cholli matrices cregyn, sef hoff swbstrad ymgartrefu’r larfâu ac mae’n cynnig amddiffyniad rhag gwaddodi ac ysglyfaethwyr. O ganlyniad, nid oedd eu cau dros dro wedi gallu adfywio’r pysgodfeydd a daeth y wystrys brodorol yn fwy agored i straenachoswyr eraill, fel clefydau, rhywogaethau anfordorol a gaeafau llym (Gercken a Schmidt, 2014).

## 4. Disgrifiad a Dosbarthiad

Roedd wystrys brodorol yn doreithiog ar un adeg ar hyd arfordiroedd y DU, fodd bynnag, oherwydd clefydau, gorbysgota, digwyddiadau tywydd eithafol, halogyddion a chyflwyno rhywogaethau anfordorol, mae poblogaethau wystrys wedi dirywio. Amcangyfrifir bod riffiau wystrys wedi lleihau 85% yn fyd-eang yn ôl Beck *et al.* (2011). Mae mapiau hanesyddol yn dangos graddfa riffiau wystrys brodorol yn y DU (Ffigur 4.1). Cawsant eu difodi o’r rhan fwyaf o’u gwasgariad naturiol ac fe’u dosberthir fel rhywogaeth dan fygythiad a/neu sy’n dirywio gan Gomisiwn OSPAR (2008).

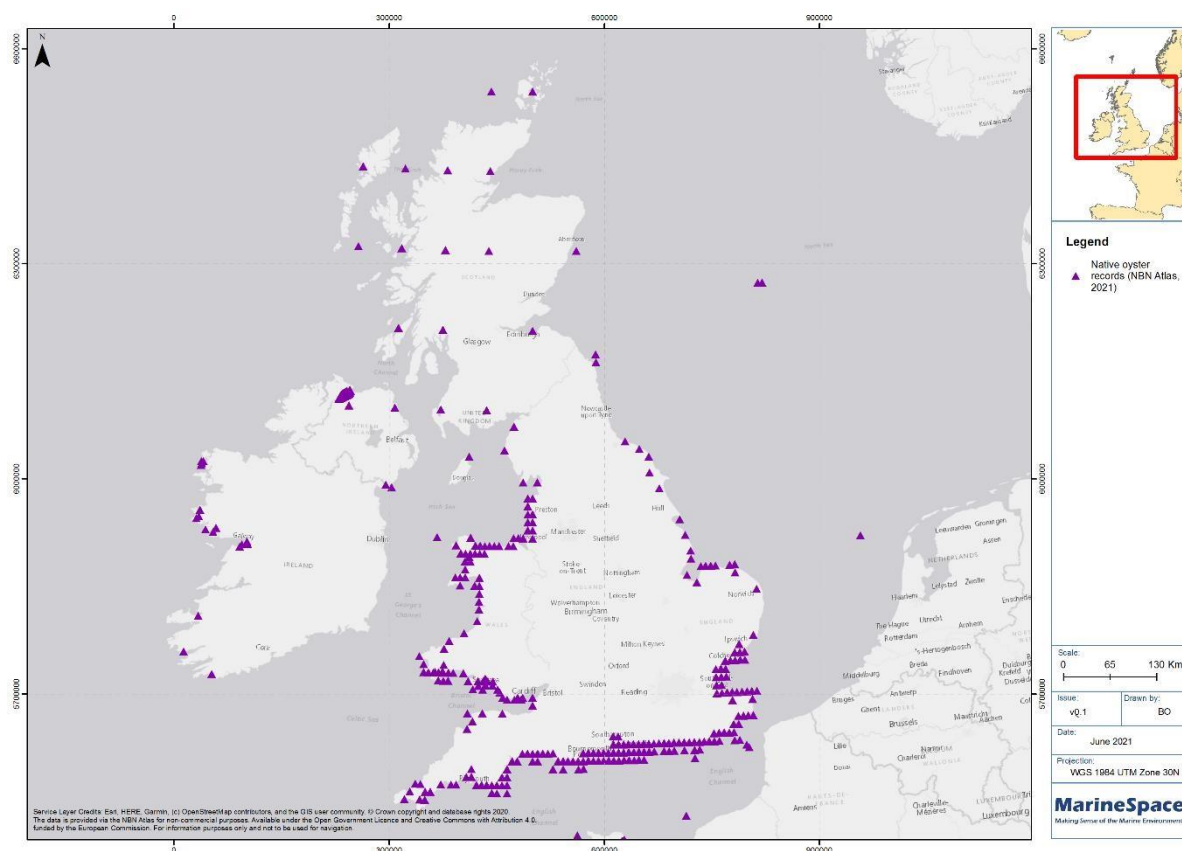
O’r mapiau hanesyddol a chofnodion mwy diweddar, gellir pennu bod dosbarthiad riffiau wystrys brodorol wedi’u lleihau’n ddifrifol. Ceir rhai poblogaethau wystrys brodorol o amgylch y DU o hyd (Ffigur 4.2), ac adfer riffiau yw nod rhai prosiectau adfer. Mae lleoliadau riffiau wystrys brodorol hanesyddol yn bwysig i’w pennu gan yr oedd yr amgylchedd yn addas ar un adeg i wystrys brodorol oroesi. Dylid ystyried y rhain yn ddarpar safleoedd optimaidd ar gyfer prosiectau adfer.

Figure

4.1: Map hanesyddol o safleoedd dosbarthiad hysbys *O. edulis* ym 1883 o amgylch y DU (Olsen, 1883)



#### 4.2: Cofnodion cyfredol o wystrys brodorol o amgylch y DU (O: NBN Atlas, 2021)

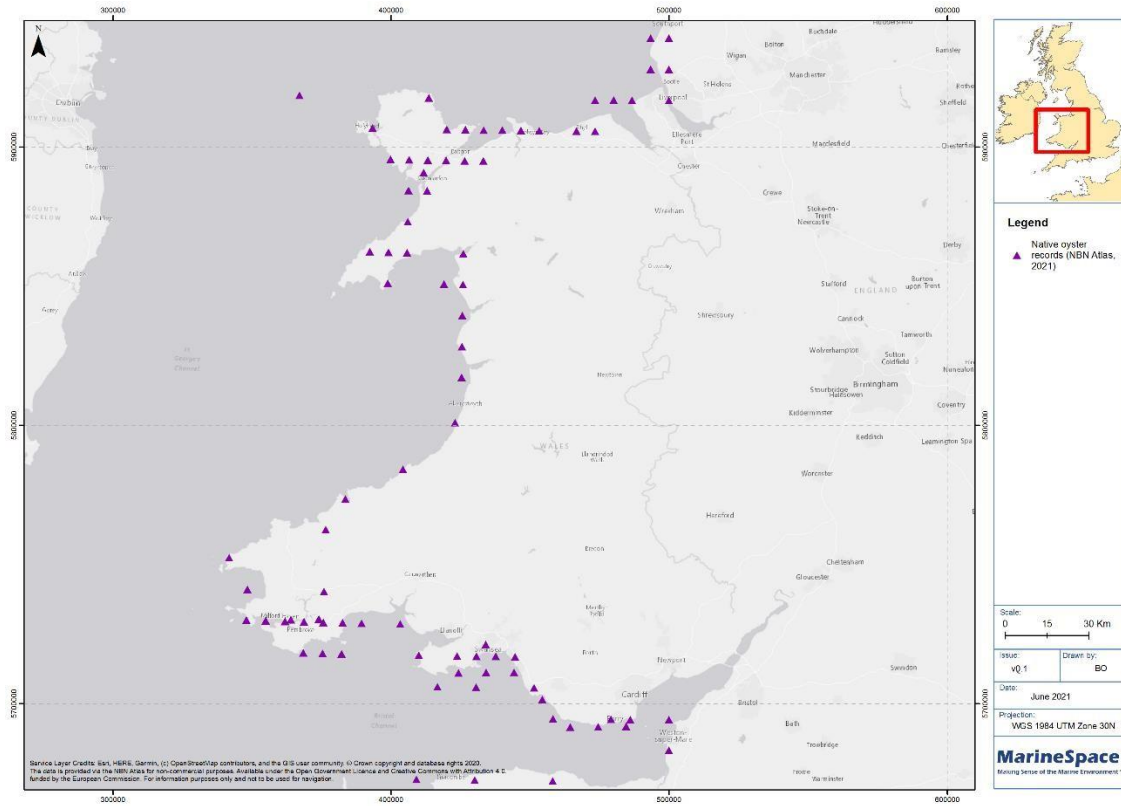


Canfuwyd cofnodion o wystrys brodorol o amgylch Cymru gerllaw'r arfordir (NBN Atlas, 2021, Ffigur 4.3). Mae angen ymchwilio i botensial atgenhedlu'r poblogaethau hyn er mwyn pennu a all poblogaethau ymadfer. Cwblhawyd arolwg o welyau wystrys brodorol yng Nghymru yn 2003, a chanfu nad oedd unrhyw wystrys brodorol o fewn yr ardaloedd o Fae Abertawe ar hyd y llinellau trawslun y gwnaed arolwg ohonynt. Daethpwyd i'r casgliad, er na wnaeth yr arolwg ganfod unrhyw wystrys, roedd y cymysgedd is-haenau, yr amodau presennol a digwyddiadau'r rhywogaeth yn hanesyddol, yn awgrymu ei bod yn debygol eu bod yn bresennol ym Mae Abertawe (Emu Ltd, 2003).

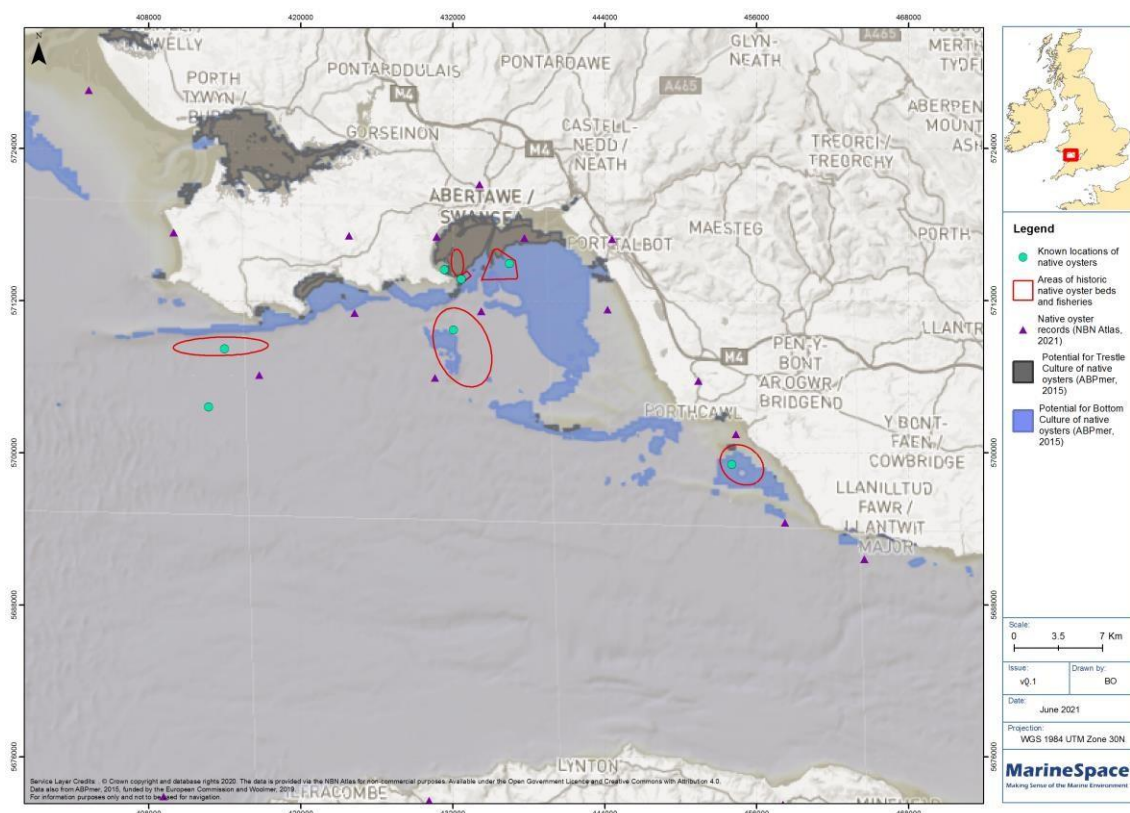
Mae ymdrechion adfer blaenorol wedi'u gwneud ym Mae Abertawe gan y Mumbles Oyster Company Ltd yn 2013/2014. Roedd y prosiect yn cynnwys ailosod 40,000 o oedolion wystrys ar welyau hanesyddol yn y Mwmbwls. Cynhaliwyd arolygon yn 2019 i asesu'r poblogaethau wystrys brodorol, fodd bynnag, ni arsylwyd unrhyw sil neu recriwtiaid newydd. Cofnodwyd cyfanswm o 74 o wystrys o 40 o safleoedd llusg, bob un ohonynt wedi'u dosbarthu yn organebau aeddfed. Dosbarthwyd 27 yn recriwtiaid diweddar yn sgil dyfnder y cregyn <30 mm (Woolmer, 2019). Bydd angen cynnal ymchwiliad pellach i ddynmeg poblogaeth wystrys brodorol Bae Abertawe.

Cynhaliodd APBmer asesiad gofodol o'r potensial ar gyfer dyframaethu wystrys brodorol yn nyfroedd Cymru (2015). Daeth yr adroddiad i'r casgliad fod Bae Abertawe yn cynnig safleoedd adfer posibl ar gyfer dulliau adfer magu trestlau ac ar y gwaelod (Ffigur 4.4). Mae'r ddau o'r rhain wedi'u defnyddio mewn prosiectau adfer brodorol blaenorol.

4.3: Cofnodion wystrys brodorol cyfredrol o amgylch Cymru (O: NBN Atlas, 2021)



4.4: Cofnodion wystrys brodorol cyfredrol a hanesyddol ac ardaloedd magu posibl ym Mae Abertawe (O: NBN Atlas, 2021; ABPmer, 2015)

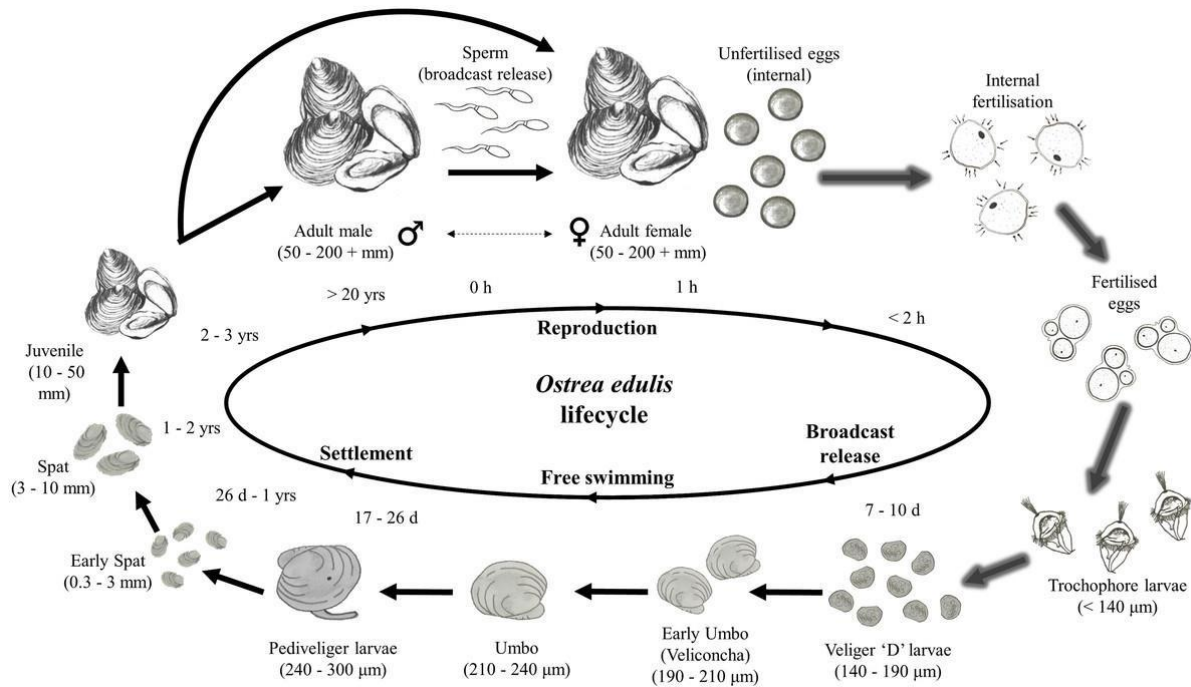


#### 4.1. Bioleg

Mae'r wystrysen frodorol Ewropeaidd *Ostrea edulis* yn folwsg dwygragennog anfudol, sy'n perthyn i'r teulu Ostreidae. Yn debyg i folysgiaid dwygragennog eraill, maent yn mewnanadlu dŵr ac yn ei hidlo drwy siambr tagellau, gan waredu gronynnau bwyd crog. Mae twf wystrys yn dibynnu ar argaeledd bwyd, ac mae micro algae neu ddeunydd organig yn ffynonellau maethol pwysig (Grant *et al.*, 1990).

Mae wystrys brodorol yn aeddfedu yn wrywod yn gyntaf, ac ar ôl ychydig o flynyddoedd maent yn mynd rhwng cyfnodau rhywiol gwrywaidd a benywaidd bob yn ail (Millar, 1964). Dylanwadir yn gryf ar yr amser a gymer i unigolion ddechrau atgenghedlu fel benyw, a'r gyfradd newid rhyw ar ôl hynny, gan dymheredd dŵr y môr a'r lledred lle ceir yr wystrys (Spärck, 1922; Korringa, 1940). Ym Mae Gwasgwyn a Môr y Canoldir, gall newidiadau rhyw ddigwydd sawl gwaith y flwyddyn, ond yn Limfjord, Denmarc, mae'r newid rhyw cyntaf yn digwydd pan fydd y wystrysen yn 3/4 mlwydd oed ac mae unigolion yn ffurfio un rhyw yn unig bob blwyddyn (Spärck, 1922; Gercken a Schmidt, 2014). Fe gymer rhyw 2 flynedd i wystrys ddechrau atgenghedlu fel wystrys benyw, ac ar ôl hynny maent fel arfer yn gweithredu unwaith ar ffurf bob rhyw bob tymor (Cole, 1942). Yn nhymheredd dyfroedd y DU, mae wystrys yn cyrraedd aeddfedrydd rhywiol yn y 3<sup>ydd</sup> neu'r 4<sup>ydd</sup> haf ar ôl ymgartrefu (Kamphausen *et al.*, 2011; Korringa, 1952; Cole, 1941).

4.5: Cylch bywyd y wystrys frodorol (Ffynhonnell: Helmer *et al.*, 2019)



Fel arfer, mae wystrys yn silio rhwng diwedd Mehefin a chanol mis Medi, ac maent yn parhau ynghwsg yn ystod y gaeaf; ffurfir wyau neu sberm yn y gwanwyn (Hedgecock *et al.*, 2007; Kennedy a Roberts, 1999). Yn ôl Korringa (1957), mae'n cyd-daro â gorllanw'r lleud newydd a'r lleud llawn. Yn gyffredinol, mae angen tymheredd o ryw 15°C man lleiaf ar gyfer silio (Korringa, 1940), er bod yr union dymheredd yn amrywio gydag addasiad lleol y boblogaeth a'r ardal (Korringa, 1957). Yn y pyllau dŵr môr cynnes yn Norwy (a gynhesir gan effaith tŷ gwydr haenen dŵr croyw), nid oedd silio'n digwydd islaw 20°C (Korringa, 1957) lle'r oedd y poblogaethau blaenorol yn Aber Gweryd prin yn gweld tymereddau uwchlaw 15°C ac felly roedd tymereddau islaw 15°C, gellid tybio, yn ysgogi silio. Nid yw'n hysbys p'un a yw'r gwahaniaethau hyn rhwng poblogaethau wedi'u hysgogi'n enetig, ond roedd unigolion wedi'u trawsleoli a drawsblannwyd o Ffrainc i Loch Ryan yn yr Alban yn gallu addasu i amodau amgylcheddol lleol, ac o fewn blynyddoedd roeddent yn silio bron yn gydamserol ag unigolion lleol (Korringa, 1957; Millar, 1968).

Pan fydd y wystrys wedi dechrau silio, mae bridio'n parhau cyhyd â bod y tymheredd yn parhau uwchlaw'r gwerth trothwy. Gall hyd y tymor atgenhedlu amrywio'n fawr ac mae'n dibynnu ar yr amodau amgylcheddol yn lleol (Korringa 1940). Yn Oosterschelde yn yr Iseldiroedd, roedd y tymor bridio'n para o fis Mehefin hyd fis Awst, gan gyrraedd ei anterth ar ddiwedd Mehefin neu ddechrau Gorffennaf (Korringa, 1952). Yn yr un modd, roedd y tymor bridio ym Môr Wadden yng Ngogledd Ffrisia yn hen stociau'r Almaen yn dechrau ym mis Mehefin ac yn dod i ben ym Mis Awst neu Fedi (Gercken a Schmidt, 2014). Yn yr Alban, mae'r tymor silio'n ymestyn o oddeutu mis Mai hyd fis Awst (UMBSM, 2007). Yn Iwerddon, yn gyffredinol, maent yn silio rhwng diwedd Mehefin a chanol mis Medi (Kennedy a Roberts, 1999).



Mae gwrywod aeddfed yn cynhyrchu sberm mewn pecynnau sberm, sy'n torri ar led pan fyddant yn dod i gyswllt a dŵr môr. Mae'n siŵr mai mecanwaith yw hwn i osgoi hunan-ffrwythloni, gan y gall pecynnau sberm aeddfed barhau ar ôl newid rhyw yn y benywod (Orton, 1927; Korringa, 1952). Mae cynhyrchiant wyau yn y benywod yn cynyddu gyda maint ac oedran. Mewn wystrys blwydd oed, mae cynhyrchiant wyau oddeutu 90,000 ac mae hyn yn cynyddu mewn oedolion benywaidd i hyd at 1.5 miliwn o wyau (Cole, 1941; Walne, 1974). Mae oedolion sy'n aeddfedu fel benywod ar ddechrau'r tymor bridio yn cynhyrchu ddwywaith gymaint o wyau â wystrys sy'n dechrau fel gwrywod ac yn newid yn fenywod yn ystod y tymor (Cole, 1941).

Mae benywod yn cludo sberm drwy'r seiffon mewnanadlu i mewn i'r ceudod mantell, lle mae wyau'n cael eu ffrwythloni (Orton, 1927). Mae'r larfâu yn cael eu cadw yn y ceudod mantell am ryw 7 i 10 diwrnod o'r dyddiad silio, er y gall amser deor fod yn uwch na'r gwerthoedd hyn ar dymereddau islaw 15°C. Mae benywod yn deor wyau wedi'u ffrwythloni a larfâu yn eu ceudod mantell am 6 - 15 diwrnod, hyd nes bod gan y larfâu gragen wedi'i ffurfio'n llawn o ryw 0.17 mm, ac maent yn cael eu rhyddhau i mewn i'r golofn ddŵr (Hedgecock *et al.*, 2007; Newkirk a Haley, 1982, Andrews, 1979; Orton, 1927; Walne, 1974). Er ffrwythlondeb uchel posibl, mae llwyddiant ffrwythloni da wystrys brodorol yn dibynnu ar isafswm dwysedd poblogaeth gan fod angen i sberm gyrraedd benyw weithredol. Os yw dwysedd poblogaeth yn lleihau islaw gwerth trothwy, mae'r siawns o ffrwythloni yn lleihau hefyd a gallai llawer o wyau fod heb eu ffrwythloni (Gercken a Schmidt, 2014).

Mae graddfa flynyddol cynhyrchu larfâu yn dibynnu ymhellach ar nifer y wystrys oedolion, nifer y benywod sy'n cyfranogi yn y digwyddiad atgenhedlu a nifer y gametau y maen nhw'n eu cynhyrchu (Korringa, 1940). Pan gânt eu rhyddhau i'r golofn ddŵr mae larfâu yn drifftio yn y plancton am ryw bythefnos. Maent yn datblygu "troed" wedyn, sy'n eu galluogi i setlo ar arwynebau cadarn, ac yna mae metamorffosis yn digwydd ac mae'n troi yn wystrysen ifanc sydd wedi'i ffurfio'n llawn (Laing *et al.*, 2005; Sobolewska a Beaumont, 2005).

Mae recriwtio larfâu yn ddarostyngedig i amodau amgylcheddol yn lleol, gan gynnwys ysglyfaethu, cyfundrefn hydrograffeg, a thymheredd dŵr môr cyfartalog yn ystod yr haf (Jackson, 2007). Ymddengys bod yr olaf yn arbennig o bwysig, gyda llai o recriwtio yn ystod hafau oerach a gwell recriwtio'n digwydd yn ystod tymereddau dŵr cynnes yn yr haf. Mae hyn yn cyfyngu amrediad dosbarthiad gogleddol wystrys brodorol (Korringa, 1940; Spärck, 1951; Korringa, 1952), sy'n debygol o fod yn sgil amlygu larfâu planctonig i dymereddau is, gan arwain at lefel uchel o farwoldeb larfâu (Korringa, 1940). Yn gyffredinol, mae llwyddiant recriwtio'n ysbeidiol iawn ac mae poblogaethau yn mynd trwy gyfnodau naturiol o ehangu a chyfangu. Mae'n ymddangos bod recriwtio llwyddiannus yn amrywio rhwng 1-3 blynedd (Loch Ryan, Yr Alban), neu hyd yn oed bob 6-8 mlynedd (Lough Foyle). Caewyd pysgodfa Limfjord (Denmarc) am 20 mlynedd i alluogi poblogaeth wystrys i ymadfer, a gallai fod angen cyfnodau hwy fyth (Sparck 1951, Laing *et al.*, 2005).

## 4.2. Ffactorau Amgylcheddol sy'n Effeithio ar Dwf a Goroesiad

### 4.2.1. Tymheredd

Dylanwadir ar dwf, atgenhedlu, a goroesiad wystrys brodorol gan dymheredd. Mae hyn yn arbennig o wir ar gyfer poblogaethau ar ledredau uwch, lle mae tymereddau is dŵr môr yn hwyhau amser

aeddfedu ac yn byrhau hyd y tymor silio. Mae hyn yn lleihau niferoedd y newidiadau rhyw sy'n digwydd a nifer yr unigolion sy'n ymddwyn fel benywod ym mhob tymor silio. Rhagdybir, felly, fod recriwtio ar ledredau uwch yn is ac yn digwydd yn fwy ysbeidiol nag ar ledredau is (Gercken a Schmidt, 2014). Ar ledredau is, gall twf fod yn barhaus trwy gydol y flwyddyn, ond ar ledredau uwch, ymyrrir ar dwf wystrys brodorol yn ystod misoedd y gaeaf (Korringa, 1952).

Yn y DU, mae oedolion wystrys brodorol yn tyfu rhwng y gwanwyn a misoedd Tachwedd/Rhagfyr, pan fydd tymereddau dŵr môr yn 8-9°C o leiaf, gan ffurfio llinell dwf flynyddol ym mhob gwanwyn (Seafish, 2002; Surge a Milner, 2003). Mae cyfraddau twf yn cyrraedd eu brig ym misoedd Gorffennaf/Awst, pan fydd tymereddau'n cyrraedd gwerthoedd uchaf o ryw 16-18°C (Seafish, 2002). Mewn arbrofion labordy, roedd twf unigolion oedolion ar ei orau rhwng tymereddau o 15-20°C (Hutchinson a Hawkins 1992). Roedd cyfradd twf larfâu yn uchel rhwng 17.5-30°C, gyda bron dim twf ar 10°C a chynnydd cyson mewn twf gyda thymereddau rhwng 12.5-25°C (Davis a Calabrese, 1969). Awgrymwyd y gallai'r ymyriad ar dwf wystrys brodorol ar dymereddau isel gael ei achosi gan newid i gyflwr ffisiolegol gaeaf gyda gweithgarwch metabolig lleiaf, sy'n galluogi unigolion i oroesi tymereddau isel a hallteddau isel a geir ym misoedd y gaeaf mewn dyfroedd arfordirol bas mwy gogleddol (Hutchinson a Hawkins, 1992).

Gall wystrys brodorol oroesi ar drothwyau tymheredd amrywiol, sy'n amrywio ymhlith poblogaethau ac yn debygol o ddibynnu ar leoliad daearyddol. Er enghraifft, roedd wystrys o Brydain, yr Iseldiroedd a Denmarc yn gallu goroesi -1.5°C am nifer o wythnosau, tra'i bod yn ymddangos bod wystrys Ffrainc a Norwy yn fwy sensitif i gyfnodau maith o oerfel (Korringa, 1952). Mewn arbrawf *in vitro*, roedd larfâu (o boblogaeth amhenodol) yn gallu goroesi'n dda rhwng 12.5-27.5°C (goroesiad >70%), tra bod goroesiad yn lleihau ar dymheredd 10°C -30°C (goroesiad ~50%) ac yn cael ei rwystro'n ddirifol ar 32.5°C (Davis a Calabrese 1969).

Mae cyfnodau o aeaf oer eithafol wedi achosi colledion aruthrol mewn stociau wystrys brodorol yn hanesyddol (UMBSM, 2007; Jackson, 2007; Gercken a Schmidt, 2014). Cyfeirir yn fynych at amodau gaeaf eithafol, ynghyd â gorbysgota, fel prif ffactor sy'n cyfrannu at ddirywiad y stociau wystrys brodorol yn Ewrop (Gercken a Schmidt, 2014). Mewn dyfroedd bas, lle mae wystrys yn fwy agored i wynt ac aer oer, mae gaeafau eithafol yn fwy tebygol o fod yn niweidiol (Gercken a Schmidt, 2014). Yn yr Alban, dim ond mewn stociau a oedd wedi'u hail-osod mewn dyfroedd bas y cofnodwyd marwoldeb yn y gaeaf (UMBSM, 2007).

Mae tymheredd yn hollbwysig felly ar gyfer goroesiad a thwf larfâu ac oedolion wystrys brodorol, ac ni ddylai safleoedd a ddewisir i'w hadfer ddangos amodau tymheredd oer eithriadol (Gercken a Schmidt, 2014). Roedd rhai poblogaethau wystrys brodorol i weld yn goroesi er gwaethaf tymereddau haf isel (e.e. yn Aber Gweryd neu'r stoc môr dwfn ym môr y Gogledd), eto nid yw'n hysbys p'un a oedd addasiad genetig oedd hyn, y gellid fod wedi'i golli erbyn hyn, neu ymaddasiad, y gallai poblogaethau presennol addasu iddynt eto o bosibl.

### 4.2.2. Halltedd

Rhywogaeth ewryhalinaidd yw *Ostrea edulis* ac mae, felly, yn gallu cytrefu mewn aberoedd a dyfroedd arfordirol sy'n agored i ddylanwad dŵr croyw (Jackson, 2007). Fodd bynnag, mae twf

optimaidd yn digwydd mewn ardaloedd morol yn hytrach, gydag hallteddau rhwng 28-34 ppt (Hutchinson a Hawkins, 1992). Canfuwyd datblygiad normal wystrys brodorol hefyd mewn amrediad halltedd 25 -28 ppt (Korringa, 1952). Mae hallteddau sy'n is na 22 ppt yn amharu'n ddifrifol ar dwf wystrys brodorol, er yr ymddengys bod y rhywogaeth hon yn gallu goddef hallteddau mor isel ag 16 ppt os nad yw tymereddau'n uwch na 20°C (Hutchinson a Hawkins, 1992). Mae tymereddau uchel law yn llaw â hallteddau isel yn angheuol o fewn cyfnod amser byr, oherwydd anallu wystrys brodorol i gynnal prosesau metabolig a gyflymir yn thermol gyda'r angen i leihau amlygiad i hallteddau isel (Hutchinson a Hawkins, 1992). Fodd bynnag, er gwaethaf gallu wystrys brodorol i gynnal hallteddau isel o gyfuno hynny â thymereddau isel, efallai na fydd cyfran o'r arfilod a'r isfilod cysylltiedig yn gallu goddef lleihad mewn halltedd, a gellir eu colli (Jackson, 2007).

#### 4.2.3. Biotop

Ystyrir mai argaeledd swbstrad ymgartrefu addas yw un o'r prif ffactorau ar gyfer llwyddiant recriwtio poblogaethau wystrys (Airoldi a Beck, 2007, Korringa, 1946; UMBSM, 2007). Er enghraifft, ym Môr Wadden yn yr Almaen, roedd yn ymddangos mai diffyg safleoedd ymgartrefu addas oedd y prif reswm a oedd yn rhwystro'r gwelyau wystrys naturiol rhag ehangu. Er bod y tymheredd, halltedd ac argaeledd bwyd i weld yn ddigonol, roedd y gwaddod yn y rhan fwyaf o rannau Môr Wadden yn cynnwys gormod o silt. Er mwyn i ardaloedd fod yn addas i wystrys ymgartrefu a goroesi, mae'n rhaid iddynt fod yn rhydd o silt, heb ormod o fwd sy'n rhy feddal, a dim tywod sy'n symud (Gercken a Schmidt, 2014; Korringa, 1940). Mae hyn oherwydd y gall gwaddod mân rwystro ymlyniad llwyddiannus y larfâu, ac ar ôl i'r larfâu ymlynu, gall gladdu a lladd y sil sydd newydd ymgartrefu yn y maes, yn enwedig os nad oes unrhyw fatrics cregyn neu strwythur uwch sy'n cynnig amddiffyniad rhag gwaddodi (Korringa, 1940; Korringa, 1946). Dylai safleoedd ymgartrefu, felly, gynnwys llaid tywodlyd caled, graean cregyn lleidiog neu graig os oes modd (Korringa, 1940; Todorova *et al.*, 2009). Yn Helgoland yn yr Almaen, roedd yr haen islaw'r gwely wystrys yn cynnwys tywod lleidiog, ac roedd riffiau wystrys brodorol ym Mwlgaria wedi'u ffurfio ar graig a gwaelodion cymysg (Caspers, 1950; Todorova *et al.*, 2009). Mae gwelyau o wystrys brodorol ar waddod cymysg lleidiog isforlannol bas wedi'u canfod ar goblau, graean neu gerrig mân, clogfeini mawr i fawr iawn, cerigos, graean tywodlyd, llaid tywodlyd, clogfeini bach neu is-haen gymysg (Tyler-Walters, 2016).

#### 4.2.4. Amlygiad, Dyfnder a Cherhyntau

Ffurfir cynefinoedd wystrys brodorol yn y rhanbarthau rhynglanwol is ac isforlannol dyfnach, er bod y parth rhynglanwol yn llai poblog yn gyffredinol, oherwydd y straen a achosir gan ffactorau amgylcheddol anwadal yn ôl pob tebyg (Laing, 2005; Gercken a Schmidt, 2014). Yn y rhanbarthau isforlannol, gall y cynefin hwn ddigwydd i lawr at ddyfnder o ryw 80 m fel y gwelir yng Ngeneufor yr Almaen, lle mae "wystrys dyfnfor" wedi'u canfod, ond roedd y prif bysgodfeydd cofrestredig ar ddyfnderoedd o 40-50 m (Gercken a Schmidt, 2014). Fodd bynnag, fe'u ceir yn fwy cyffredin ar ddyfnderoedd o hyd at 30 m, a ffurfiwyd riffiau ym Mwlgaria ar ddyfnder o rhwng 7-23 m (Laing, 2005; Todorova *et al.*, 2009).

Gellir canfod wystrys brodorol mewn safleoedd agored i gysgodol iawn (Jackson, 2007). Ym Mwlgaria, roedd riffiau wystrys brodorol yn digwydd ar hyd arfordiroedd agored i gymedrol agored (Todorova

*et al.*, 2009). Yn gyffredinol, mae'n rhaid i wystrys brodorol ganfod cydbwysedd rhwng yr angen am gerhyntau cryfach i gael cyflenwad bwyd mwy, a cherhyntau gwannach i osgoi colli larfâu yn ormodol. Er enghraifft, roedd gan yr hen "welyau cerhyntau" ym Môr Wadden gyflenwad bwyd parhaus drwy ei gerhyntau llanw cryf (Gercken a Schmidt, 2014). Yn ôl pob tebyg fe wnaeth rhai stociau ddioddef colled larfaol uchel a bu'n rhaid eu cynnal gan gyflenwad larfaol o'r "wystrys dyfnfor" ym Môr y Gogledd agored (Berghahn a Ruth, 2005). I'r gwrthwyneb, yn yr Oosterschelde, dim ond rhyw 4% o larfâu a gollwyd yn ystod pob cylch llanwol oherwydd graddfa uchel cadw dŵr (Korringa, 1952). Fodd bynnag, roedd gan y stociau hyn gyfradd twf arafach o bosibl na'r rhai ym Môr Wadden, yn sgil lefel cyflenwad bwyd is o gerhyntau llanwol (Korringa, 1952) ac amgylchedd afloyw braidd (Korringa, 1940). Mae'r dwysedd cerhyntau optimaidd a'r lefel amlygiad yn dibynnu hefyd ar gyfansoddiad y swbstrad ym mhob safle, gan fod wystrys brodorol yn sensitif i lefelau afloywder uchel hirfaith. Felly, efallai y bydd cyflymderau cerhyntau uwch ond yn addas mewn cyfuniad â swbstrad nad yw'n erydu'n hawdd. Er enghraifft, nodweddir gwelyau wystrys brodorol ar waddod cymysg lleidiog isforlannol bas gan ffrydiau llanw gwan iawn i wan (< 50 cm/s) ac maent mewn safleoedd cysgodol eithriadol i gysgodol iawn (Tyler-Walters, 2016); tra bod yr hen "welyau cerhyntau" wedi'u hamlygu i gerhyntau llanwol cryf ac wedi'u lleoli ar swbstrad caled (Gercken a Schmidt, 2014).

Gall wystrys brodorol ffurfio gwelyau mewn hyd at lefel afloywder ganolig, ac eto mae twf optimaidd yn mynnu dŵr clir (Korringa, 1952; Jackson, 2007). Er y gellir goddef cyfnodau byr o feintiau gwaddod crog cymharol uchel, yn y tymor hir mae'n rhwystro twf trwy leihau cyfradd hidlo'r wystrysen, gan gynyddu cynhyrchiant ffug-yngarthion (Korringa 1952; Laing, 2005), ac yn cyfyngu ar grynswth silod (Moore 1977), a recriwtio felly. Gellir gwella twf wystrys brodorol hefyd drwy efelychu riff naturiol a gosod unigolion yn uwch i fyny ar wely'r môr, lle mae cyflymderau cerhyntau rywfaint yn gryfach. Ar ryw 80 cm uwchlaw gwely'r môr, roedd y gyfradd hidlo yn uwch ac roedd gwaddodion crog yn is nag ar wely'r môr (Sawusdee *et al.*, 2015). Hefyd, sylwodd Korringa (1952) fod y modd y gosodwyd wystrys yn y cerhyntau llanwol yn dylanwadu'n fawr ar eu cyfradd twf. Yn ôl Seafish (2002) cerhyntau llanwol o ryw 50-100 cm/s sydd orau ar gyfer twf wystrys brodorol.

## 5. Pwysau

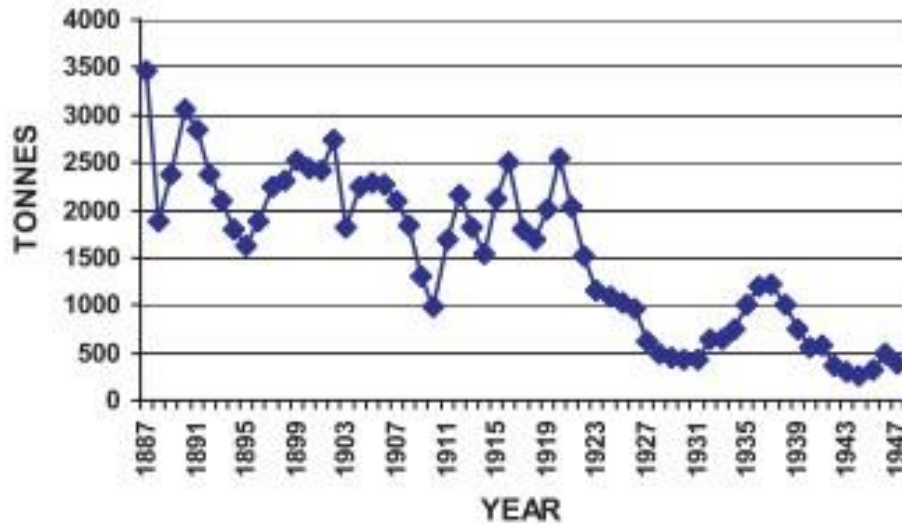
Priodolir dirywiad wystrys brodorol a'u methiant i ymadfer i nifer o ffactorau, gan gynnwys pysgota, dinistrio cynefinoedd, llygredd, clefyd, ac ysglyfaethu a chystadleuaeth gan nifer o rywogaethau anfrodorol. Mae prif stociau'r DU bellach wedi'u lleoli yn yr afonydd a'r gwastadeddau sy'n cyffinio ag Aber Afon Tafwys, y Solent, Afon Fal, arfordir gorllewinol yr Alban a Lough Foyle, tra bod rhai wystrys brodorol yn parhau ym Mae Abertawe hefyd. Adroddodd Woolmer *et al.* (2011) fod y boblogaeth greiriol hon yng Nghymru, sy'n cynnwys anifeiliaid hŷn yn gyffredinol, yn destun rhywfaint o bwysau pysgota ac effeithiau o'r ewinedd moch *Crepidula fornicata*. Mae'r ewin mochyn yn rhywogaeth anfrodorol oresgynnol sy'n gystadleuydd i wystrys brodorol a gall achosi llethu ar ddwyseddau uchel.

### 5.1. Pysgodfeydd

Bydd nifer o ffactorau allanol yn effeithio ar y potensial i brosiect adfer wystrys brodorol lwyddo yn y tymor hir. Ystyrir mai ffactorau critigol yw defnyddio mesurau rheoli pysgodfeydd priodol i reoleiddio gweithgarwch pysgota ar welyau sydd newydd eu sefydlu, ac atal a rheoli clefydau, ysglyfaethwyr a chystadleuwyr wystrys brodorol.

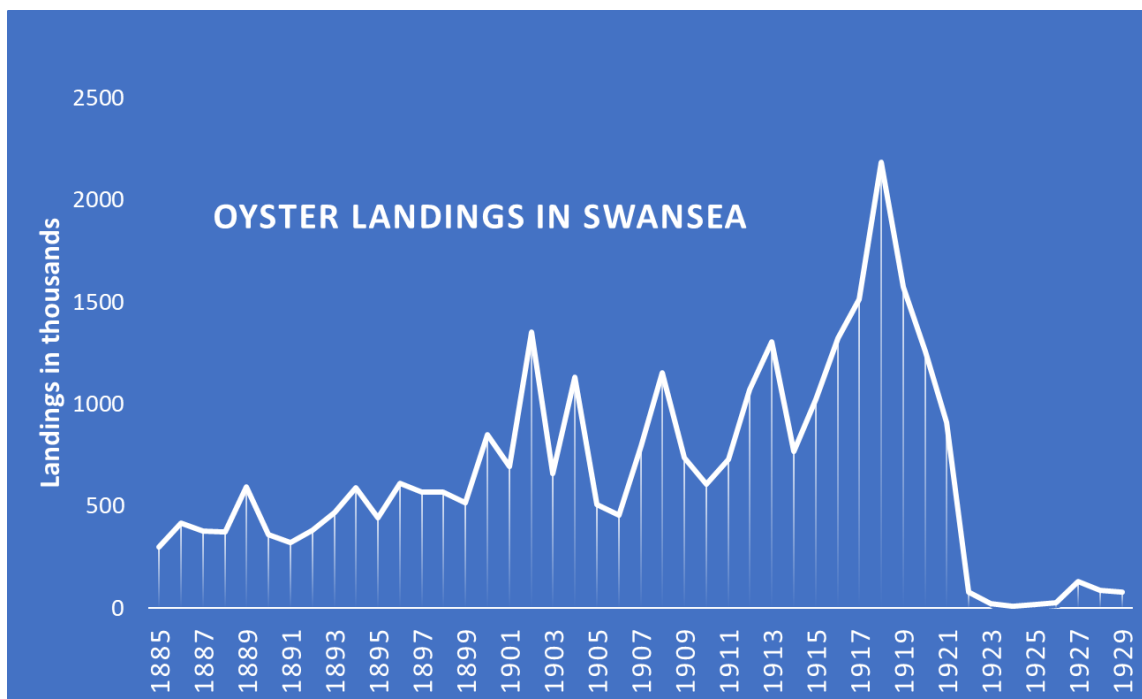
Mae rheolaeth ar bysgodfeydd, felly, yn ystyriaeth allweddol mewn prosiect adfer wystrys brodorol. Ymgwymerir â physgota am wystrys brodorol o fewn fframwaith rheoleiddio sy'n cynnwys mesurau rheoli cenedlaethol, rhanbarthol a lleol. Gall unrhyw unigolyn bysgota am wystrys brodorol mewn pysgodfa gyhoeddus ar yr amod nad ydynt yn mynd yn groes i fesurau cenedlaethol sylfaenol ac unrhyw reoliadau lleol ychwanegol. Fel y cyfryw, ac yn absenoldeb mesurau penodol i ddiogelu poblogaeth sy'n ymadfer, gallai wystrys brodorol gael eu targedu a'u tynnu gan bysgotwyr sy'n gweithredu'n gyfreithlon ac o fewn y gyfraith. Nid aethpwyd i'r afael â'r mater hwn yn y gwaith a wnaed i adfer y boblogaeth wystrys brodorol yn Strangford Lough ar ddiwedd y 1990au. Er bod y boblogaeth honno wedi elwa o'r ymdrechion adfer ar y dechrau, fe wnaeth cynaeafu anrheoledig leihau'r stoc eto, i lefel islaw'r lefel pan ddymchwelodd y bysgodfa yn y 19eg Ganrif yn ôl pob tebyg (Roberts *et al.*, 2005).

Ffigur 5.1: Glaniadau wystrys brodorol (tonelli) yng Nghymru a Lloegr o 1887-1947 (Ffynhonnell: Laing *et al.*, 2006)



Dechreuodd pysgodfeydd wystrys brodorol o amgylch y DU ddimchwel oddeutu dechrau'r 1920au. Bu cynnydd bach mewn glaniadau rhwng 1935-1939, fodd bynnag, gostyngodd hwn hefyd wedyn (Ffigur 5.1). Mae dirywiad wystrys brodorol nid yn unig yn cael ei briodoli i orbysgota, ond i aeafau anarferol o oer hefyd yn y 1930au a'r 1940au yn rhai o boblogaethau Môr y Gogledd (Laing *et al.*, 2006). Roedd glaniadau wystrys yn Abertawe yn dilyn y duedd genedlaethol, gyda mwy o laniadau ar ddiwedd y 19<sup>eg</sup> ganrif a dymchweliad mewn pysgota wystrys ar ddechrau'r 20<sup>fed</sup> ganrif (Ffigur 5.2). Llwyddodd mesurau rheoli pysgodfeydd i gyflawni mân welliannau, ond erbyn diwedd 1930 roedd y stociau wystrys wedi dymchwel.

**Ffigur 5.2 Wystrys wedi'u glanio yn y Mwmbwls (1885-1929). Cyfanswm fesul blwyddyn mewn 1000oedd; Fisheries Investigations, Ministry of Agriculture and Fisheries, Cyfres II. Cyfrol XII Rhif 4 1932, Report of Investigations into the past and present condition of the Natural Oyster Beds of South Wales. Gan F.S. Wright, Fisheries Laboratory Lowestoft**



Mae prosiectau adfer llwyddiannus yn cymryd amser, ac yn achos Bae Abertawe, lle mae niferoedd cyfredol y wystrys brodorol sy'n bresennol yn annhebygol o gynnal pysgodfa hyfyw, gallai fynnu blynyddoedd. Mae amser a rheolaeth yn bwysig iawn wrth gynllunio prosiectau adfer gan y gwyddys bod cynaeafu anghyfreithlon ar wystrys brodorol wedi digwydd o amgylch y DU (R. Callaway pers. comms., 2021). I gynnal pysgodfa hyfyw, bydd angen stoc o wystrys magu a bydd yn mynnu cyfnod amser rhesymol i gael poblogaeth ddigon mawr i gynnal pysgodfa gynaliadwy. Er mwyn gwella amrywiaeth enetig, bydd angen ystyried tarddiad y stoc magu yn ogystal â risg clefydau.

## 5.2. Clefyd

Mae clefyd a rhywogaethau anffrodorol yn ffactorau pwysig yn statws gwael parhaus poblogaethau wystrys brodorol y DU (Laing *et al.*, 2014). Yng Ngogledd Ffrainc ym 1979 y cafodd *Bonamia* ei adnabod gyntaf, a gall gael canlyniadau enbyd ar gyfer poblogaethau brodorol. Er enghraifft, cyrifodd Laing *et al.* (2014) fod cynhyrchiant wystrys brodorol yn Ffrainc wedi gostwng 93% rhwng y 1970au a 1982, tra bod *Oysterecover* (2013) wedi adrodd bod 98% o farwoldeb Wystrys brodorol ym mhyllau magu Harbwr Corc pan ddigwyddodd *Bonamia* gyntaf ym 1987. Gall rhywfaint o ymwrthedd i *Bonamia* gael ei roi i boblogaethau a amlygwyd yn flaenorol i'r clefyd o ganlyniad i silio'n digwydd gan oroeswyr (Beaumont *et al.*, 2005). Fodd bynnag, gall poblogaethau ddal i ddiodeff lefel farwoldeb uchel ac mae osgoi heintio yn y lle cyntaf yn flaenoriaeth uchel, tra gallai heintiadau gael

eu rheoli trwy gynnal dwysedd anifeiliaid cymharol isel ar y gwelyau (<10 m<sup>-2</sup>), trwy leihau straen a achosir i'r anifeiliaid, a thrwy gynaeafu oddeutu 3 oed, gan mai ar ôl hynny y mae'r clefyd yn achosi lefelau marwoldeb cynyddol. Efallai nad yw cynaeafu'n ddymunol, er hynny, hyd yn oed pe bai marwoldeb yn cynyddu gydag oedran efallai, os mae nod prosiect adfer yw gwella bioamrywiaeth yn hytrach na chynnal pysgodfa.

Y pathogenau *Bonamia ostrea* a *Marteilia refringens* yw'r bygythiadau mwyaf difrifol ar hyn o bryd i wystrys brodorol (Gercken a Schmidt, 2014). Gall *Bonamia* achosi dros 90% o farwolaethau, pan gaiff ei gyflwyno i boblogaeth heb ei heintio (Culloty a Mulcahy, 2007). Credir bod symud stociau wedi arwain at ledaenu'r clefyd yn gyflym ac mae stociau heintiedig yn bresennol bellach yn Lloegr, Ffrainc, Sbaen, yr Iseldiroedd, Iwerddon, Denmarc, yr Alban, Cymru a Morocco (Laing, 2005; Culloty a Mulcahy, 2007). Mae *Bonamia ostrea* yn baraseit protistaidd mewngellol, sy'n dinistrio celloedd gwaed wystrys brodorol, a gall fod yn angheuol (Oysterecover, 2016). Gwelir marwoldeb yn bennaf mewn wystrys sy'n 2 flwydd oed o leiaf, ond gellir canfod y clefyd mewn wystrys ifanc hefyd (Arzul *et al.*, 2011). Gall briwiau ar y chwarren dreulio, tagellau a mantell a wystrys heintiedig ymddangos yn felyn eu lliw, ond fel arall maent yn edrych yn normal (Laing, 2005).

Gall trosglwyddiad y clefyd ddigwydd yn uniongyrchol rhwng wystrys, a chredir ei fod yn digwydd drwy'r tagellau (Culloty *et al.*, 1999; Laing, 2005). Gall larfâu gael eu heintio â *Bonamia* hefyd, a gall, felly, gyfrannu at ledaenu'r clefyd (Arzul *et al.*, 2011). Gallai rhai unigolion poblogaethau heintiedig ddatblygu ymwrthedd i *Bonamia* dros gyfnod (Elston *et al.*, 1987; Culloty *et al.*, 2004). I'r gwrthwyneb, mae wystrys sy'n dioddef o straen a achosir yn sgil trin neu ddwyseddau stocio uchel yn arbennig o agored i gael yr haint *Bonamia*. Mewn treialon arbrofol, roedd system imiwnedd wystrys yn gallu ymladd yn erbyn y parasit ar ddwyseddau poblogaeth isel, ond yn methu gwneud hynny pan oedd dwyseddau stocio yn cynyddu (Laing, 2005).

Cofnodwyd protist arall y genws *Bonamia*, *Bonamia exitosa*, yn 2008 mewn dyfroedd Ewropeaidd. Mae'r pathogen hwn yn achosi symptomau tebyg mewn wystrys sydd wedi'i heintio gan *B. ostrea* ac mae wedi'i gofnodi yng Nghernyw yn Lloegr, Galicia yn Sbaen, y Môr Adriatic a Môr y Canoldir yn Ffrainc (Abollo *et al.*, 2008; Nardsi *et al.*, 2010; OIE, 2012a). Gall *B. ostrea* a *B. exitosa* heintio wystrys brodorol ar yr un pryd (Abollo *et al.*, 2008).

Mae Marteiliosis, a achosir gan y protist *Marteilia refringens*, yn glefyd sy'n effeithio ar stociau wystrys brodorol yn Ewrop (Laing, 2005). Adroddwyd am y pathogen ym Mhortiwgal, y DU, Gwlad Groeg, Ffrainc, Sbaen, yr Eidal, Albania a Croatia (OIE, 2012b). Mae *M. refringens* yn heintio system dreulio wystrys ac yn achosi necrosis y feinwe, yn atal twf ac yn achosi marwolaeth yn y pen draw. Fel arfer, mae marwolaeth yn digwydd yn ystod yr ail flwyddyn ar ôl yr heintiad cyntaf, ond gall rhai wystrys gael eu heintio heb farw (Laing, 2005; OIE, 2012b). Fel arfer mae marwoldeb yn gysylltiedig â'r parasit yn sborynnu yn ystod yr haf a'r hydref, gyda chyfradd marwolaethau 50-90% o'r boblogaeth. Fel gyda *B. ostrea*, mae mynychder a chanlyniadau'r clefyd yn fwy mewn unigolion sy'n ddwy flwydd oed o leiaf (OIE, 2012b).

Mae clefydau eraill wystrys brodorol yn cynnwys Mikrocytosis (Denman Island Disease), a achosir gan y protist *Mikrocytos mackini*. Nid oes tystiolaeth ar gyfer trosglwyddo Mikrocytosis yn uniongyrchol rhwng wystrys, a chredir bod y clefyd yn cael ei drosglwyddo drwy organebau lletyol cyfryngol. Er



nad yw'n glir pa rywogaethau sy'n gweithredu fel organebau lletyol cyfryngol, mae ymchwil yn cyfeirio at y copepodau *Paracartia grani*, *Acartia* spp., *Oithona* sp. a rhywogaeth harpacticoida. Pan fydd y tu allan i'r organeb lletyol, gall *M. refringens* oroesi ychydig ddiwrnodau hyd at 2-3 wythnos. Mae angen tymheredd dŵr môr o leiaf 17°C ar y protist i sborynnu a throsglwyddo rhwng organebau lletyol. Yn ogystal, mae hallteddau uchel ac adnewyddiad dŵr yn niweidiol i gylch bywyd *M. refringens*, er mai tymheredd yw'r ffactor mwyaf critigol. Prin y gwelir heintiadau gyda'r pathogen hwn yn y dŵr agored felly, ac ni ddylai'r clefyd fod yn gyffredin mewn ardaloedd lle na chyrhaeddir y tymheredd trothwy yn ystod yr haf. Fe allent fod yn ddifrifol iawn, ond nid ydynt yn digwydd yn y DU ar hyn o bryd.

Mae clefydau eraill sy'n bresennol yn Ewrop ac sy'n effeithio ar *O. edulis* ond gyda chanlyniadau llai difrifol yn cynnwys "clefyd cregyn yr Isalmaen / Dutch shell disease", sef haint ffyngaidd sy'n rhwystro wystrys rhag cau eu cragen yn iawn, a'r copepodau *Mytilicola orientalis* a *Mytilicola intestinalis*, sy'n rhwystro perfeddyn y wystrys yn rhannol gan arwain at golli cyflwr (Laing 2005).

Ar sail y wybodaeth gyfredol, mae poblogaeth Bae Abertawe yn glir o'r clefyd *Bonamia*. Ceir *Bonamia* yn gyffredin mewn poblogaethau wystrys brodorol ar hyd arfordir de Lloegr, ond mae bellach yn bresennol hefyd ym mhoblogaeth Aberdaugleddau ac mewn lleoliadau amrywiol eraill yng Nghymru, Gogledd Iwerddon a'r Alban (Laing *et al.*, 2014).

### 5.3. Cystadleuwyr a Rhywogaethau anfrodorol

Mae American Tingle *Urosalpinx cinerea* yn rhywogaeth anfrodorol y gragen foch sy'n ysglyfaethwr Wystrys brodorol, ac mae'r potensial ganddi i ddiffeithio gwelyau lle mae'n digwydd (NNSS, 2014a). Mae'r rhywogaeth hon yn absennol o Gymru ar hyn o bryd. Mewn cyferbyniad, mae'r ewin mochyn *Crepidula fornicata* yn gystadleuwr anfrodorol y wystrys brodorol, ac mae'r rhywogaeth hon bellach wedi'i hen sefydlu o amgylch llawer o dde'r DU, gan gynnwys oddi ar forlin De Cymru. Mae'r rhywogaeth hon yn cystadlu am fwyd a gofod gyda rhywogaethau eraill gwely'r môr. Gall ewin moch gyrraedd dwyseddau uchel iawn, ac ar y pwynt hwnnw gall lethu a newid cynefinoedd gwely'r môr yn effeithiol (NNSS, 2014b). Mae ewin moch yn gyffredin drwy Fae Abertawe, yn enwedig mewn ardaloedd rhynglanwol lle maent yn ymlynu wrth gerigos a rhewglai, ac mewn ardaloedd islanwol mewn lleoliadau gwelyau wystrys hanesyddol (Powell-Jennings a Callaway 2018).

P'un a yw rhai clefydau neu rywogaethau anfrodorol eisoes yn bresennol mewn safle, mae'n rhaid rhoi ystyriaeth ofalus i darddiad unrhyw stoc a symudir i mewn i ardal, ac i'r rheolaethau ac arferion symud sydd ar waith i atal trosglwyddiad clefyd a rhywogaethau anfrodorol.

### 5.4. Gwasanaethau Ecosystem

Gall arferion adfer ddarparu gwasanaethau ecosystem pwysig fel cynyddu bioamrywiaeth, cynnal poblogaethau pysgod, gwella ansawdd dŵr, lleihau nitrogen a chynyddu adnoddau bwyd ac adnoddau economaidd. Gall wystrys brodorol newid yr amgylchedd ac maent yn hysbys fel peirianwyr ecosystem. Gwyddys bod wystrys yn gwella ansawdd dŵr drwy hidlo dŵr, a gall hyn wneud yr amgylchedd yn well ar gyfer rhywogaethau eraill, gan greu 'effaith rîff'. Dyma lle ceir

cynnydd mewn rhywogaethau eraill o fewn yr ardal, fel pysgod ac infertebratau yn sgil y cynefin sydd newydd ei greu.

Mewn amodau heb aflonyddu, gall y riffiau wystrys hyn fod yn sylweddol, gan greu systemau cyfoethog eu rhywogaethau (Tyler-Walters 2001). Canfuwyd dros 250 o rywogaethau epibiota ar gregyn yn yr Iseldiroedd. A dweud y gwir, cafodd y term ecolegol 'biocoenosis' (cydgymuned) sy'n disgrifio cysylltiad organebau gwahanol yn ffurfio cymuned wedi'i hintegreiddio'n agos, ei fathu gan Karl August Möbius ym 1877 yn disgrifio gwelyau wystrys a'u ffawna cysylltiedig bioamrywiol.

Yn ogystal â chynnydd mewn bioamrywiaeth a gwelliant mewn ansawdd dŵr, gwyddys hefyd fod wystrys brodorol yn newid egni tonnau mewn ardaloedd arfordirol. Nid yw union effaith colli wystrys brodorol o amgylch arfordir y DU yn hysbys. Fodd bynnag, dangoswyd mewn ardaloedd arfordirol eraill sydd â phoblogaethau wystrys mawr, fod wystrys yn helpu sefydlogi gwaddodion meddal, a all wasgaru egni tonnau. Mae rhai astudiaethau wedi canfod y gwelir yr effaith hon y tu hwnt i derfyn riffiau, a allai annog rhywogaethau eraill y mae'n well ganddynt egnïon tonnau is, i ymgartrefu. Mae gwasgaru ynni tonnau yn bwysig ar gyfer erydiad arfordirol hefyd, gan y gwyddys bod riffiau biogenig yn lleihau erydu arfordirol drwy arafu egni tonnau a gweithredu fel byfferau stormydd hyd yn oed (Wallis *et al.*, 2015; Alliji *et al.*, heb ei gyhoeddi).

Gall adfer wystrys brodorol fod yn bwysig i'r DU o safbwynt diwylliannol yn ogystal; mae llenyddiaeth hanesyddol yn dangos perthynas astrus rhwng pysgotwyr a'r amgylchedd morol. Gall prosiectau adfer helpu adfer poblogaethau wystrys brodorol gan ddarparu llawer o fuddion, ond gallant hefyd helpu i adfywio'r cysylltiad hanesyddol â'r môr yn yr ardal. Mae llawer o baentiadau a llenyddiaeth sy'n tynnu sylw at y cysylltiadau rhwng pysgotwyr a wystrys, ac mae glaniadau pysgodfeydd hanesyddol yn dangos dibyniaeth cymunedau arfordirol ar wystrys brodorol fel adnodd bwyd ac adnodd economaidd. Trwy adfer cynefinoedd o amgylch Cymru, mae'n debygol o helpu adfywio cysylltiad y gymuned â'r môr yn ogystal â darparu ffynhonnell incwm arall iddynt, a'r gwasanaethau ecosystem eraill sy'n mynd law yn llaw â phrosiectau adfer.

Mae Ffigur 5.5 yn darparu enghreifftiau o wystrys yn dylanwadu ar ddiwylliant Abertawe a pherthynas cymunedau â wystrys. Gellir gweld paentiadau a ffotograffiaeth y 19<sup>eg</sup> ganrif yn Amgueddfa Abertawe ac Oriol Gelf Glynn Vivian.

**Ffigur 5.3: Edward Duncan, Cychod Carthu Wystrys, Bae Abertawe, 1874; © Oriel Gelf Glynn Vivian Abertawe**



**Ffigur 5.4: Ar y banc tywod yn y Southend 1870. © History of Mumbles a gyhoeddwyd gan John a Carol Powell**



Ffigur 5.5: George Wolfe 1834-1890, Glanio Wystrys yn y Mwmbwls. © Amgueddfa Abertawe



## 6. Astudiaethau Achos Adfer Wystrys Brodorol

### 6.1. Menter Adfer Wystrys Brodorol Essex

#### 6.1.1. Cyflwyniad

Mae Menter Adfer Wystrys Brodorol Essex (ENORI) yn gydweithrediad rhwng pysgotwyr wystrys, y llywodraeth, cadwraethwyr, ac academyddion. Maent yn gweithio gyda'i gilydd i geisio creu poblogaeth hunangynhaliol o wystrys brodorol yn aberoedd Essex. Nod y prosiect adfer yw cynyddu bioamrywiaeth, cynnal pysgodfeydd cynaliadwy, gwella ansawdd dŵr, lleihau lefelau nitrogen a chydabod pwysigrwydd diwylliannol wystrys brodorol. Cwblhawyd yr astudiaeth helaeth gyntaf o wystrys brodorol yn 2012, a defnyddiwyd y data i danategu'r cais ar gyfer Parth Cadwraeth Morol Aberoedd Blackwater, Crouch, Roach a Colne (MCZ). Mae'r Parth Cadwraeth Morol hwn wedi'i ddynodi am y wystrys brodorol a'u gwelyau cysylltiedig yn 2013. Rhoddwyd gwarchodaeth pellach iddynt drwy Is-ddeddf Trwydded Wystrys Brodorol Caint ac Essex, yn cadarnhau gwarchodaeth cyfreithiol y cynllun rheoli pysgodfeydd a'r Blwch Adfer yn 2018. Dechreuwyd gwaith adfer ffisegol o fewn y blwch adfer yn 2019.

### 6.1.2. Dulliau

Defnyddiodd ENORI nifer o dulliau gwahanol i helpu sicrhau bod eu prosiect adfer yn llwyddiannus. Maent yn defnyddio dull gweithredu amlddisgyblaeth gan ddefnyddio dulliau traddodiadol a gwybodaeth leol i ganfod dulliau newydd ac arloesol.

**Tabl 6.1: Dulliau a ddefnyddiwyd ym Menter Adfer Wystrys Brodorol Essex**

Dull	Disgrifiad
<b>Rheolaeth Addasol</b>	Ffurfiolwyd y cynllun rheoli adfer wystrys brodorol yn Is-ddeddf Trwydded Hyblyg Pysgodfeydd Wystrys Brodorol 2018. Mae hwn yn darparu mecanwaith i ddiogelu'r gwelyau wystrys, ond bydd hefyd yn caniatáu pysgodfa wystrys gynaliadwy pan fydd y wystrys wedi ymadfer yn ddigonol.
<b>Lloches y Fam Wystrysen</b>	Fel rhan o'r arferion adfer, mae blwch adfer gan ENORI, lle maent yn trawsleoli wystrys aeddfed er mwyn gwella llwyddiant atgenhedlu.
<b>Gwella Gwely'r Môr</b>	Er mwyn annog larfâu i ymgartrefu, mae ENORI yn gosod cregyn a graean ar wely'r môr fel cwlt. Bydd hyn yn darparu swbstrad i larfâu ymgartrefu arno.
<b>Ailgylchu Cregyn</b>	Mae ENORI yn casglu cregyn o fwytai i'w defnyddio fel cwlt ac i wella gwely'r môr.
<b>Pysgodfa Gynaliadwy</b>	Mae poblogaethau wystrys yn cael eu monitro o fewn y Parth Cadwraeth Morol. Os yw poblogaethau wystrys wedi ymadfer yn ddigonol, caniateir cynaeafu ar lefel isel.
<b>Ymchwil</b>	Me ENORI yn gweithio gyda Phrifysgol Essex sy'n arwain ymchwil ar ecoleg wystrys brodorol a gwasanaethau ecosystem. Maent hefyd yn gweithio gyda phartneriaid eraill i edrych ar sut gall wystrys brodorol feithrin ymwrthedd i glefyd.
Dull	Disgrifiad
<b>Cyllid Cynaliadwy</b>	Mae ENORI yn archwilio llwybrau cyllido newydd ac arloesol i sicrhau bod ffynonellau cyllid gwahanol ganddynt ar gyfer adfer.
<b>Rhwydwaith Wystrys Brodorol</b>	Mae ENORI wedi bod â rhan allweddol yn sefydlu Rhwydwaith Wystrys Brodorol y DU. Mae hwn yn galluogi pobl i rannu arferion gorau a gwersi a ddysgwyd mewn prosiect adfer wystrys brodorol.
<b>Rhyngwladol</b>	Mae ENORI yn gweithio'n rhyngwladol hefyd i gefnogi prosiectau eraill, a all helpu gwella arferion adfer yn y DU.

#### 6.1.2.1. Casgliadau

Mae ENORI wedi llwyddo i greu Parth Cadwraeth Morol i helpu gwarchod wystrys brodorol a'u gwelyau. Mae blwch adfer ganddynt, sy'n gwarchod eu stoc magu yn benodol. Rhoddwyd trwydded forol iddynt ar gyfer gweithgareddau adfer, sef y gyntaf o'i bath. Maent wedi adeiladu rhwydwaith o

bobl sydd â diddordeb mewn adfer wystrys ac sy'n gallu bwydo i mewn i'r ymchwil. Maent hefyd yn meddwl am ffyrdd arloesol o wella arferion adfer, fel aildefnyddio cregyn fel cwlt.

## 6.2. Prosiect Adfer y Solent

### 6.2.1. Cyflwyniad

Nod Prosiect Adfer Wystrys y Solent, a gynhelir gan y Blue Marine Foundation, yw adfer wystrys brodorol i ddyfroedd y Solent a chreu poblogaeth hunangynhaliol a fydd yn caniatáu ar gyfer datblygu pysgodfa wystrys hyfyw wrth ddarparu ystod o wasanaethau ecosystem ychwanegol hefyd. Y Solent, sef y culfor sy'n rhedeg rhwng Ynys Wyth a thir mawr Lloegr, oedd pysgodfa wystrys brodorol hunangynhaliol mwyaf Ewrop ar un adeg. Ym 1978, cynaeafwyd amcangyfrif o 15,000,000 o wystrys mewn un flwyddyn, gan gefnogi fflyd o 450 o gychod. Dymchwelodd y pysgodfa yn llwyr yn 2013 yn dilyn gorbysgota, clefyd, ac effaith rhywogaethau anffrodorol.

Amcan y prosiect yw gweithredu fel model ar gyfer adfer cynefinoedd gwelyau wystrys, gyda nod o adfer 5,000,000 o wystrys i'r Solent erbyn 2020. Roedd deorfeydd y DU i ddarparu 10,000,000 o wystrys brodorol ifanc i helpu cyflawni hyn. Hyd yma, mae 69,000 o wystrys wedi'u cyflwyno ar draws 12 o safleoedd, ac mae rhwydwaith gwirfoddol o 200 o unigolion wedi cyfrannu at y prosiect. Nod hirdymor y prosiect fydd sefydlu stoc hunangynhaliol o wystrys brodorol a fydd wedyn yn galluogi i wystrys brodorol ledaenu ymhellach yn y rhanbarth.

Amcangyfrifwyd mai costau'r prosiect ar gyfer y cyfnod 2016-2020 oedd £1,436,500.

Partneriaid: Prifysgol Portsmouth (Luke Helmer); Prifysgol Southampton (Zoe Holbrook, Christina Thiele); Southern IFCA; 1851 Trust; Ymddiriedolaeth Hampshire ac Ynys Wyth; MDL Marina Group (a ddyluniodd y strwythur i gynnwys stoc magu); Land Rover Ben Ainslie Racing (a oedd yn berchen ar y pontŵn y cynhaliwyd treialon stoc magu arnynt); Seasalter Shellfish Ltd (y ddeorfa a awgrymodd cynhyrchu wystrys had).

Cyllid: Marks and Spencer; MDL Marina Group; The Roddick Foundation; Selfridges; The Alice Ellen Cooper Dean Charitable Foundation; Wightlink.

### 6.2.2. Dulliau

Mae'r Blue Marine Foundation yn defnyddio nifer o ddulliau gwahanol i helpu sicrhau bod eu prosiect adfer yn llwyddiannus. I gychwyn, gwnaethant ymchwil a chynnal astudiaethau dichonoldeb i addasu'u dulliau. Mae eu prif dechnegau'n cynnwys defnyddio cewyll stoc magu a dulliau ail-hadu.

Tabl 6.2: Dulliau a ddefnyddiwyd ym mhrosiect adfer y Solent

Dull	Disgrifiad
Ymchwil ac astudiaeth ddichonoldeb	Cam cyntaf y prosiect oedd cynnal ymchwil ac astudiaeth ddichonoldeb, a gyhoeddwyd ar ddechrau 2014 (Gravestock <i>et al.</i> 2014).

<p><b>Cewyll Stoc Magu</b></p>	<p>Gosodir dwyseddau uchel o wystrys brodorol mewn cewyll sydd wedyn yn cael eu hongian o bontynau presennol islaw wyneb y dŵr. Mae cewyll stoc magu'n cael eu defnyddio ar 10 safle ar draws y Solent ar hyn o bryd, yn cynnal oddeutu 23,000 o wystrys. Mae'r dechneg hon yn boblogaidd gyda physgodfeydd masnachol gan fod dwysedd uchel y wystrys yn cynyddu'r potensial ar gyfer silio llwyddiannus. Yn ogystal, mae'n galluogi mynediad hawdd at y wystrys, gan olygu y gellir gwirio eu cyflwr ffisiolegol ac atgennedlrol yn rheolaidd. Hefyd, gall archwilio'n rheolaidd ganiatáu ar gyfer llai o risg clefyd yn lledaenu ar draws y boblogaeth, gydag unigolion wedi'u heintio yn cael eu hynysu o'r boblogaeth ehangach yn dilyn archwiliad. Mae amcangyfrif o 100 o rywogaethau wedi'u canfod gan ddefnyddio'r strwythurau rîff a grëwyd gan y wystrys, gan gynnwys llyswennod Ewropeaidd, morfeirch pigog ifanc a draenogiaid y môr.</p>
<p><b>Ail-hadu</b></p>	<p>Mae'r ail dechneg sy'n cael ei defnyddio i adfer stociau wystrys yn y Solent yn seiliedig ar ailsefydlu gwelyau wystrys naturiol. Mae niferoedd mawr o wystrys yn cael eu cynhyrchu ym Mhrifysgol Portsmouth. Mae'r larfâu hyn yn cael eu magu dan amodau labordy cyn iddynt ymgartrefu ar hen gragen wystrys. Mae'r cregyn hadog hyn yn cael eu dosbarthu ar draws ardal yr astudiaeth wedyn. Hyd yma, mae 45,000 o wystrys wedi'u dosbarthu dros 2 erw o wely'r môr. Gobeithir y daw'r ardaloedd hyn yn 'safleoedd lloches' sy'n cefnogi poblogaeth o wystrys a fydd yn cael cyfle i silio, gan gynnal poblogaeth ehangach yn y Solent.</p>
<p><b>Ymgysylltu â Rhanddeiliaid</b></p>	<p>Roedd yr ymgynghoriad â rhanddeiliaid yn cynnwys nifer o gyrff, gan gynnwys cyrff rheoleiddio a sefydliadau: pysgotwyr, masnachwyr pysgod, Awdurdodau Cadwraeth Pysgodfeydd y Glannau y De a Sussex (IFCAs), y Sefydliad Rheoli Morol (MMO), Natural England, Ymddiriedolaeth Bywyd Gwyllt Hampshire ac Ynys Wyth, Asiantaeth yr Amgylchedd, Awdurdodau Iechyd Cyhoeddus, Prifysgolion Portsmouth a Southampton Fforwm y Solent.</p> <p>Datblygwyd gweithgor technegol llai o'r grŵp rhanddeiliaid ehangach a fu'n gysylltiedig â chynllunio a chreu'r cynllun rheoli.</p>

### 6.2.3. Casgliadau a Gwersi a Ddysgwyd

- Cafodd lleoliadau ar gyfer y stoc magu eu dewis yn ofalus i sicrhau'r cyfle gorau i oroesi. Roedd safleoedd a ddewiswyd wedi'u lleoli mewn ardaloedd a oedd: yn anhygyrch i gêr llusg; o dan bontynau; ar eiddo preifat er mwyn lleihau risg potsio.
- Sylwyd bod silio'n cael ei ysgogi gan newid tymheredd wedi i wystrys gyrraedd aeddfedrwydd yn 3 blwydd oed. Roedd digwyddiadau silio'n digwydd ym misoedd Mai a Mehefin fel arfer, fodd bynnag, gall amodau tywydd lleol effeithio ar y dyddiad hwn. Fe gymer oddeutu 14 diwrnod i silio ddigwydd.

---

## Bae Abertawe:: Potensial i Adfer Wystrys Brodorol

- Arweiniodd gordyfiant algâu at farwolaethau nifer o stoc magu, a gwnaeth hynny dorri'n fyr yr hyn a allai fod wedi bod yn fywyd dros 10 mlynedd.
- Mae'n ymddangos bod wystrys brodorol yn fwy goddefgar i ddyfroedd dyfnach na wystrys anffrodorol y Môr Tawel *Magallana gigas*.

### 6.3. Bae Conwy

Ym Mae Conwy yng Nghymru, mae 1,300 o wystrys brodorol wedi'u dychwelyd fel rhan o brosiect adfer. Nod y Prosiect Wystrys Gwyllt, sy'n bartneriaeth rhwng ZSL (Cymdeithas Sŵoleg Llundain), Blue Marine Foundation (BLUE) a British Marine, yw helpu i adfer dyfroedd arfordirol iach a gwydn o amgylch y DU. Mae Bae Conwy yn rhan o Ardal Cadwraeth Arbennig (ACA) Y Fenai a Bae Conwy/ Menai Strait and Conwy Bay, ac mae wedi'i warchod am gynefinoedd Atodiad I.

Yn ystod y 18fed ganrif a'r 19eg ganrif, roedd gwelyau wystrys brodorol cynhyrchiol yn agos at Fae Conwy hefyd, yn Afon Menai gerllaw Caernarfon a Bangor, oddi ar Ynys Seiriol ac o amgylch Ynys Môn yn Rhoscolyn ac Ynys Llanddwyn. Yng nghanol y 1800au, adroddodd cychod wystrys Cymru eu bod yn glanio 8,000 o wystrys yn ddyddiol, ond hyd at 15,000-20,000 o wystrys mewn rhai ardaloedd. Fodd bynnag, roedd pysgota am wystrys brodorol yng Nghymru wedi dechrau'n llawer cynharach, gyda chregyn wystrys brodorol a ganfuwyd yn dyddio 12,000 yn ôl i'r Oes Neolithig a'r Oes Efydd (Wild Oysters, 2021).

Partneriaid: Y Prosiect Wystrys Gwyllt, ZSL (Cymdeithas Sŵoleg Llundain), Blue Marine Foundation (BLUE) a British Marine.

Cyllid: Cafodd y Prosiect Wystrys Gwyllt, a oedd yn uchelgais tair blynedd, ddyfarniad o £1.18m gan y Postcode Dream Trust. Mae'r Dream Fund yn rhoi'r cyfle i sefydliadau i ddod â phrosiectau uchelgeisiol, arloesol a chydweithredol yn fyw.

#### 6.3.1. Dulliau

**Tabl 6.3: Dulliau a ddefnyddiwyd ym mhrosiect adfer Bae Conwy**

Dull	Disgrifiad
------	------------



## Bae Abertawe:: Potensial i Adfer Wystrys Brodorol

<b>Cewyll Stoc Magu</b>	<p>Defnyddir cewyll stoc magu fel meithrinfeydd wystrys. Cânt eu gosod mewn safleoedd marina neu borthladd ac maent yn rhyddhau larfâu i'r golofn ddŵr, gan alluogi riffiau wystrys brodorol i ymgartrefu a ffurfio'n naturiol. Mae'r dechneg hon yn boblogaidd gyda physgodfeydd masnachol gan fod dwysedd uchel y wystrys yn cynyddu'r potensial ar gyfer silio llwyddiannus. Yn ogystal, mae'n galluogi mynediad hawdd at y wystrys, gan olygu y gellir gwirio eu cyflwr ffisiolegol ac atgenhedlrol yn rheolaidd. Hefyd, gall archwilio'n rheolaidd ganiatáu ar gyfer llai o risg clefyd yn lledaenu ar draws y boblogaeth, gydag unigolion wedi'u heintio yn cael eu hynysu o'r boblogaeth ehangach yn dilyn archwiliad. Nid oes unrhyw wybodaeth ar hyn o bryd am lwyddiant y dull hwn ar gyfer prosiect Bae Conwy.</p>
<b>Adfer Cynefinoedd</b>	<p>Ochr yn ochr â'r cewyll stoc magu, nod y prosiect yw creu cwlt i larfâu ymgartrefu. Swbstrad sy'n cynnwys cregyn dwygragennog yw cwlt. Gwelir cwlt fel y swbstrad a ffefrir ar gyfer wystrys brodorol. Daeth rhai gwyddonwyr i'r casgliad bod poblogaethau wystrys brodorol wedi lleihau oherwydd diffyg swbstrad addas ar gael ar gyfer larfâu. Drwy ychwanegu cwlt at wely'r môr, mae'n debygol o annog larfâu i ymgartrefu a chynyddu llwyddiant y prosiect adfer. Nid oes unrhyw wybodaeth ar hyn o bryd am lwyddiant y dull hwn ar gyfer prosiect Bae Conwy.</p>
<b>Ymgysylltu â Rhanddeiliaid</b>	<p>Fel rhan o'r prosiect, un elfen bwysig yw ymgysylltu â rhanddeiliaid. Mae'r prosiect yn ymgysylltu â'r cyhoedd yn gyson drwy raglenni addysgol, gwyddoniaeth dinasyddion a chamêrau yn rhai o'u meithrinfeydd. Mae hyn yn helpu cynnwys y cyhoedd yn eu hymdrechion ac yn helpu addysgu pobl am yr amgylchedd morol, yn ogystal â'u galluogi i weld a mwynhau bioamrywiaeth Cymru.</p>

### 6.4. Adfer Wystrys Bae Abertawe

Cafodd 40,000 o wystrys oedolion o Loch Ryan eu gosod mewn ardal heb ei physgota o Fae Abertawe yn 2013 ar ddwyseddau o 10 o unigolion m<sup>-2</sup> mewn cyfanswm arwynebedd o ddwy hectar (Gravestock *et al.*, 2014; Woolmer *et al.*, 2011). Dewiswyd y safle ar sail y lleoliadau gwelyau wystrys hanesyddol, presenoldeb wystrys presennol a swbstradau i larfâu ymgartrefu; gosodwyd 4-5 tunnell o gregyn cocos ar wely'r môr fel deunyddiau cwlt. Cafodd y gwelyau eu monitro am dwf wystrys, marwoldeb ac ysglyfaethwyr, ond hyd yma nid oes tystiolaeth wedi'i chyhoeddi y bu'r ymgais yn llwyddiannus. Mae'n ymddangos bod tystiolaeth anecdotaidd y gallai'r wystrys a

drawsleolwyd fod wedi cyfrannu at larfâu yn ymgartrefu yn yr ardal ehangach. Nid arweiniodd yr ymgais i adfer at gynnydd cynaledig mewn dwysedd wystrys ar y safle.

## 6.5. Prosiectau Eraill Adfer Wystrys

Yn Ffrainc, creodd ymdrechion adfer cynnar ‘barciau wystrys’, a oedd yn seiliedig ar ddewisiadau ymgartrefu larfâu wystrys. Cafodd cwlt cregyn, gan gynnwys wystrys oedolion, eu gosod ar wely’r môr. Roedd y dull hwn yn gymharol lwyddiannus, er y gallai gwaddodi fod wedi amharu ar sil yn ymgartrefu a goroesiad recriwtiaid newydd (Yonge, 1966). Roedd yn dal yn aneglur hefyd faint o wystrys stoc magu oedd eu hangen i gynnal recriwtio poblogaeth. Ymhellach, defnyddiwyd casglwyr sil. Teils wedi’u gorchuddio â sment tywod-calch oedd y rhain a gafodd eu gosod mewn cewyll gwarchodol. Ar ôl i wystrys a oedd wedi ymgartrefu gyrraedd cyfnod oedolyn, caswant eu hadleoli i ardaloedd addas.

Yn Norwy, mae ‘poliau’ neu ‘byllau’ gwarchodol yn cael eu defnyddio ar gyfer bridio, casglu sil a thyfu wystrys gan ddefnyddio dŵr môr naturiol a sianelir drwy gilfachau cul (Matthiessen, 2001). Ym mis Ebrill, caiff cewyll gyda wystrys magu neu cwlt ar gyfer casglu sil eu hongian ar ddyfnder o 2-3 metr er mwyn osgoi amodau afloyw iawn ar wely’r môr. Er gwaethaf safle daearyddol Norwy, mae dyfroedd arfordirol yn ddigon cynnes yn yr haf i ganiatáu i wystrys atgenhedlu. Rhwng Mehefin a Gorffennaf, caiff larfâu wystrys eu casglu ar fwndeli o wiail wedi’u hongian ar yr un dyfnder, a chaiff y sil ei adleoli wedyn.

Yn Iwerddon, treialwyd cylchdroi gwelyau, h.y. casglu sil ar gwlt ar gyfer hadu, sydd wedyn yn cael ei drosglwyddo i ardaloedd addas eraill, er enghraifft, Bae Tralee, Bae Clew, Harbwr Corc, Lough Swilly a Lough Foyle. Ym 1991, cafodd 250 o fagiau â 1000 o sil yr un ar gwlt wystrys brodorol o Fae Tralee eu trawsblannu i Lough Swilly a’u tyfu ar drestlau am dros flwyddyn. Cawsant eu hadu ar ôl hynny ar wely’r môr. Fe wnaeth y prosiectau hyn gynyddu cyfraddau dal y blynyddoedd dilynol, ond mae cyflenwad sil cyfyngedig a her adleoli wystrys tra’n lleihau lledaenu clefydau yn parhau’n heriau sylweddol (OSPAR, 2009).

Yn 2010, sefydlwyd Menter Partneriaeth Wystrys Harbwr Chichester (CHOPI) drwy’r cydweithrediad rhwng Cymdeithas Awdurdodau Cadwraeth Pysgodfeydd y Glannau (IFCA) y De a Sussex, Chichester Harbour Conservancy, Natural England a’r gymuned bysgota leol (Vause, 2010). Diben y cydweithredu hwn oedd arolygu a rheoli’r stoc *O. edulis* yn Harbwr Chichester gyda chymorth academiaidd gan Ganolfan Gwyddorau’r Amgylchedd, Pysgodfeydd a Dyframaethu (CEFAS) yn Weymouth, y Ganolfan Eigioneg Genedlaethol (NOCS), a Phrifysgol Southampton (Eagling, 2012). Fe wnaeth y grŵp hwn nodi ardaloedd penodol a oedd ar gau i bysgota o dan cytundeb pysgotwyr gwirfoddol. Fe wnaeth hefyd ail-osod 2,298 cilogram o wystrys stoc magu ar wely’r môr ar ddwysedd o 40/m<sup>2</sup>. Atgenhedlodd y wystrys yn llwyddiannus hyd nes i’r larfâu silio, ond cymhareb rhywiau (gwryw: benyw) y stoc magu oedd 3:1, gan wahaniaethu’n sylweddol i’r hyn a ddisgwyliid yn naturiol (1:1). Ddwy flynedd ar ôl ail-osod, adroddwyd am lefel uwch o farwoldeb ymysg y wystrys a ail-osodwyd, yn enwedig ar ôl y tymor silio, ac roedd traean o’r boblogaeth wedi marw ar ôl silio. Mae’n ymddangos y gallai’r amodau amgylcheddol ar wely’r môr effeithio’n negyddol ar ffisioleg wystrys, gan leihau twf ac arwain at farwoldeb uwch.

Mae'n ymddangos bod ymdrechion adfer presennol sy'n seiliedig ar ail-osod wystrys oedolion a chwlt cregyn yn uniongyrchol ar wely'r môr yn annigonol i ddatrys statws ansicr *O. edulis*. Felly, er mwyn gwella ac adfer poblogaethau wystrys fflat, mae angen nodi dulliau rheoli newydd a'u rhoi ar brawf. Ymddengys mai cynaliadwyedd a gwydnwch y gwelyau *O. Edulis* adferedig yw'r brif her.

## 7. Bae Abertawe

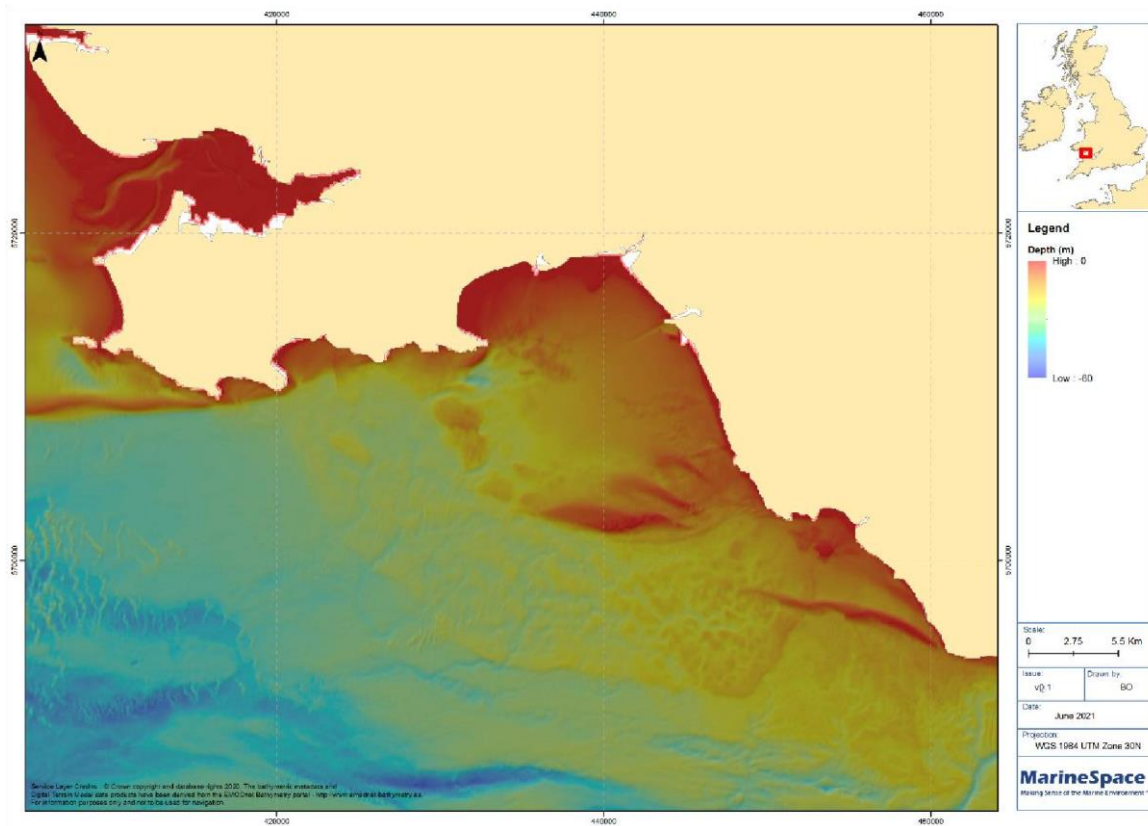
### 7.1. Amodau Amgylcheddol

Mae Bae Abertawe yn ardal bwysig am resymau treftadaeth ddiwylliannol a rhesymau masnachol. Mae'r bae yn bwysig i ddiwydiannau pysgodfeydd, morgludiant a charthu agregau. Yn hanesyddol, roedd Bae Abertawe yn ardal bwysig ar gyfer wystrys brodorol, a'r enw ar yr ardal a adwaenir fel y Mwmbwls mewn llenyddiaeth hanesyddol oedd 'Oystermouth'. Mae tystiolaeth hanesyddol fel paentiadau, llyfrau a thystiolaeth anecdotaidd yn amlygu pwysigrwydd wystrys brodorol yn yr ardal hon. Wrth ystyried prosiectau adfer wystrys brodorol, mae'n bwysig ystyried ffactorau amgylcheddol, y gwyddys eu bod yn dylanwadu ar llwyddiant prosiectau adfer (gweler Adran 4.2). Mae ffactorau amgylcheddol fel dyfnder, tymheredd, cyflymder cerhyntau a swbstrad oll yn bwysig ar gyfer goroesiad a llwyddiant wystrys brodorol.

#### 7.1.1. Bathymetreg

Mae wystrys brodorol wedi'u canfod ar ddyfnderoedd hyd at -80 m (islaw datwm siart (BCD)), fodd bynnag, fe'u ceir yn fwyaf cyffredin ar ddyfnderoedd o 0-30 m. Mae ardal Bae Abertawe yn gymharol fas ac mae dyfnderoedd yn amrywio o ryw 0-20 m yn ardal y bae. Ymhellach o'r lan, mae'r dyfnderoedd dŵr yn dechrau gostwng i -60 m (BCD) (Ffigur 7.1). Byddai cynefin addas ym Mae Abertawe ar gyfer wystrys brodorol, gan fod y dyfnder o fewn yr amrediad ffafriol.

Ffigur 7.1: Map bathymetreg o ardal Bae Abertawe ym Mae Abertawe

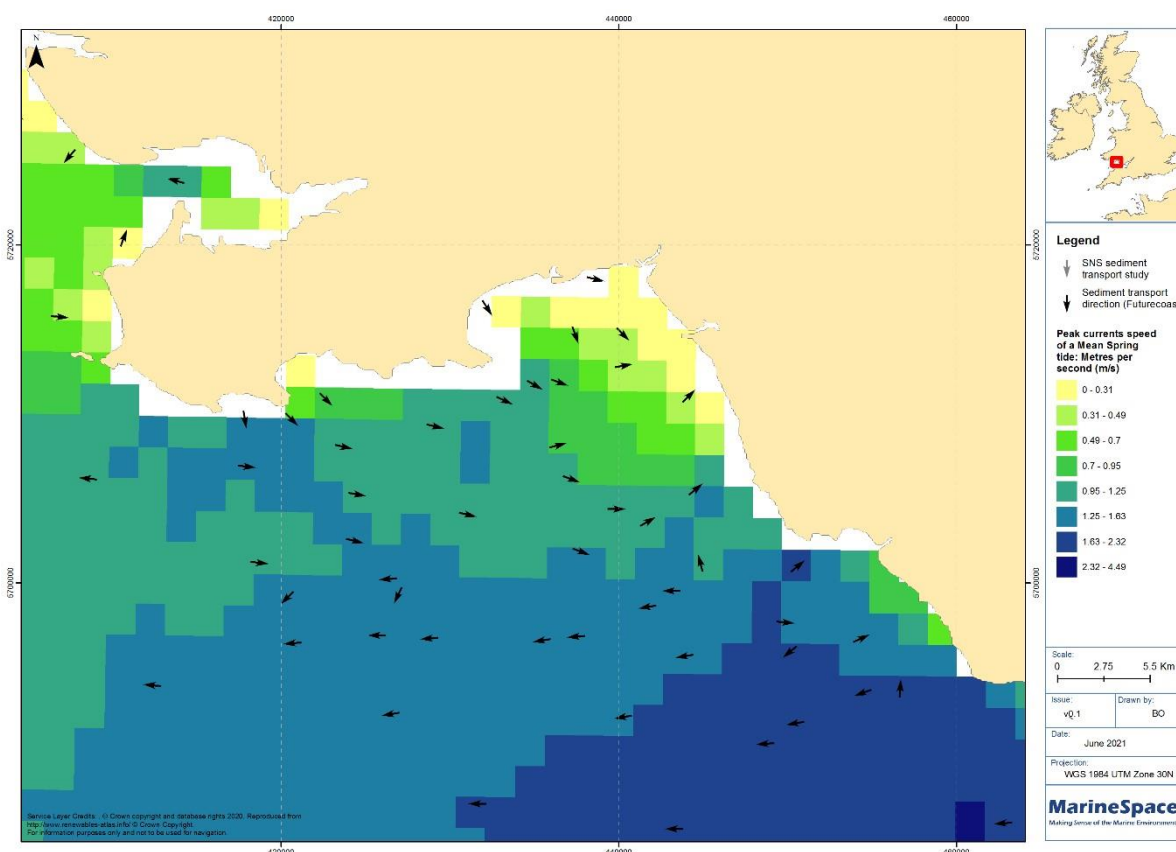


### 7.1.2. Cyflymderau Cerhyntau

Mae angen i wystrys brodorol gael cydbwysedd da rhwng cerhyntau cryf sy'n cyflenwi bwyd iddynt ac yn cludo gwastraff i ffwrdd, a cherhyntau gwannach sy'n helpu larfâu i ymgartrefu. Mae cerhyntau gwannach yn gysylltiedig â cholli llai o larfâu ond cyfraddau twf arafach, ond mewn cerhyntau cryfach collir lefelau uwch o larfâu ond darpariaeth plancton fwy, a chyfraddau twf uwch felly.

Mae Seafish yn argymhell cerhyntau llanwol rhwng 50-100 cm/s i sicrhau goroesiad larfâu a chyfradd twf uchel. Ym Mae Abertawe, mae cerhyntau llanwol yn amrywio o 31-95 cm/s yn ystod penllanw uchaf y Gorllanw, gan awgrymu bod amrediad y cerhyntau yn addas at ei gilydd i wystrys ddatblygu (Ffigur 7.2). Y tu hwnt i effeithiau uniongyrchol cyflymder cerhyntau, mae angen ystyried ffactorau fel effeithiau ar swbstrad. Gall cyflymderau cerhyntau uchel fod yn gysylltiedig â chyfraddau siltio uchel gan ddbynnu ar gyfansoddiad y gwaddod. Gwyddys bod cyfraddau siltio uchel yn claddu wystrys, a gall hynny fod yn angheuol.

**Ffigur 7.2: Cyflymder cerhyntau uchaf a chyfeiriad yn ystod Gorllanw ym Mae Abertawe**



### 7.1.3. Biotopau

Mae Bae Abertawe yn cynnwys gwaddodion cymysg, sy'n cynnwys y canlynol yn bennaf:

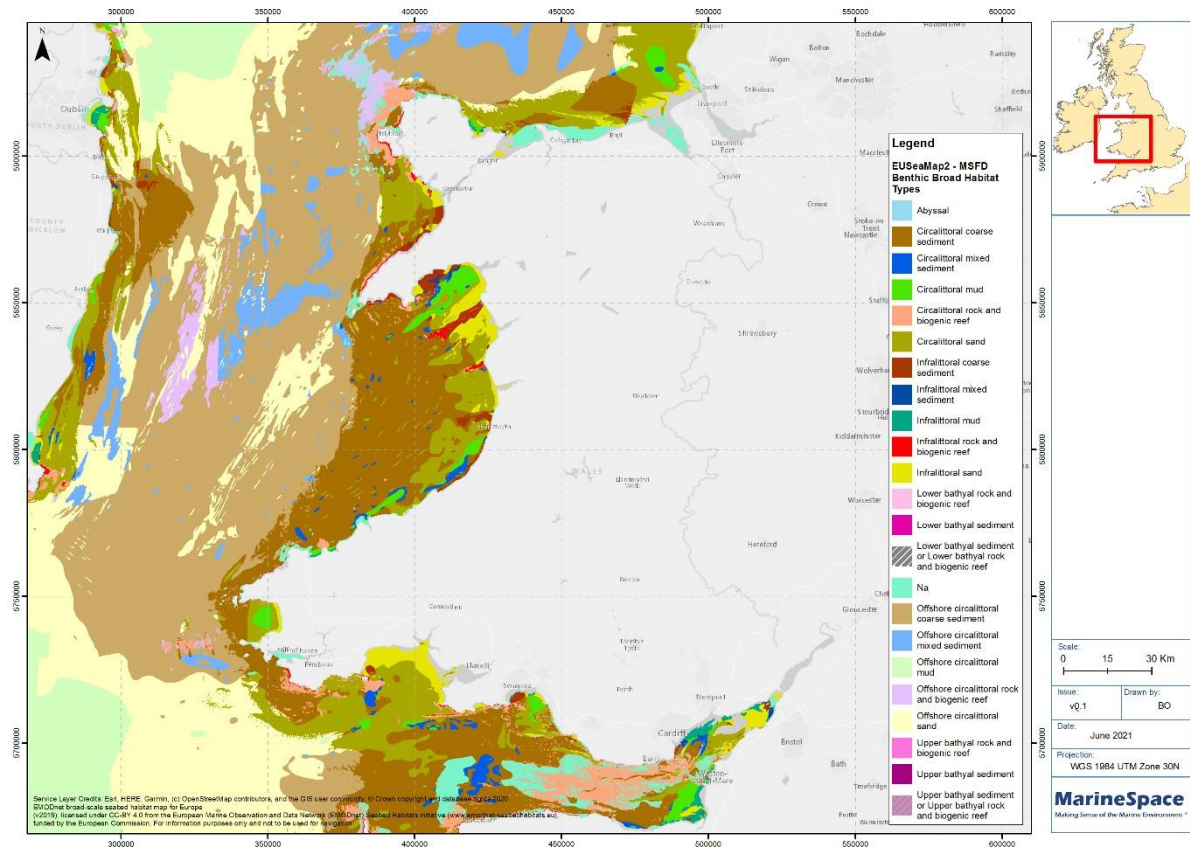
- llaid isforlan fas;
- gwaddod bras isforlan fas;

## Bae Abertawe:: Potensial i Adfer Wystrys Brodorol

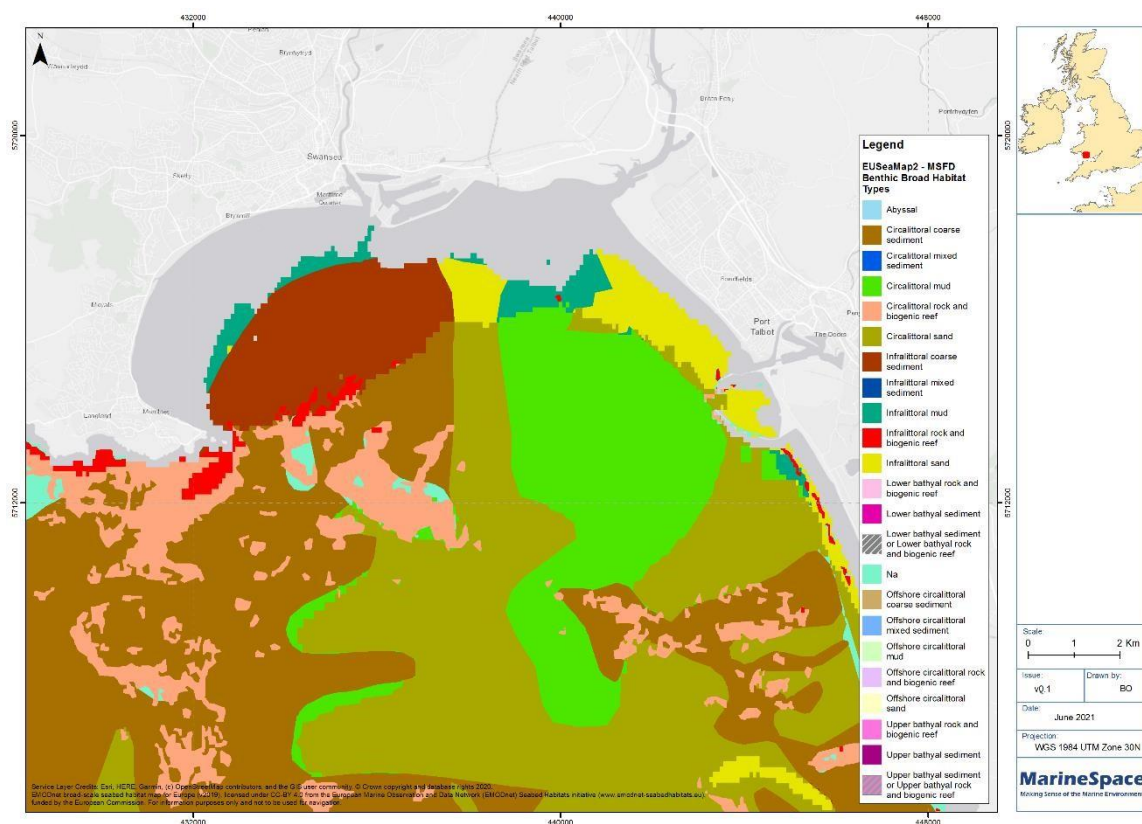
- gwaddod bras isforlan ddofn;
- tywod isforlan ddofn;
- tywod isforlan fas;
- llaid isforlan ddofn (Ffigur 7.3 a Ffigur 7.4).

Gwyddys bod wystrys brodorol yn ffafrio llaid tywodlyd caled, ond byddai hyn yn ddibynnol ar gyflymderau'r cerhyntau a chrynodeiad gwaddod crog. Mae angen amgylchedd gweddol rydd o silt ar larfâu i ymgartrefu, ac felly, ni fyddai ardaloedd â chynnwys silt uchel yn addas. Mae wystrys brodorol wedi'u canfod mewn ystod o amgylcheddau gan gynnwys tywod lleidiog, craig a gwaelodion cymysg. Mae angen amgylchedd gweddol rydd o silt ar larfâu i ymgartrefu, ac felly, ni fyddai ardaloedd â chynnwys silt uchel yn addas. Mae wystrys brodorol sy'n bresennol yn ardal Bae Abertawe i'w cael yn bennaf mewn ardaloedd sydd wedi'u dosbarthu yn waddod bras neu dywod a llaid yn y parth isforlan ddofn. Mae gan ardaloedd eraill lle ceir wystrys brodorol yng Nghymru fiotopau tebyg i'r rheiny a welir ym Mae Abertawe.

**Ffigur 7.3: Biotopau EUNIS bras o amgylch Cymru**



Ffigur 7.4: Biotopau EUNIS bras Bae Abertawe



#### 7.1.4. Amodau Amgylcheddol

Bydd ansawdd dŵr yn ffactor pwysig ar gyfer adfer wystrys brodorol ym Mae Abertawe. Dosbarthwyd Bae Abertawe fel ardal ag ansawdd dŵr ymdrochi da. Yn 2018, dosbarthwyd ansawdd y dŵr ymdrochi yn ddigonol (Cyfoeth Naturiol Cymru, 2021). Credir yr effeithir ar ansawdd y dŵr gan lawiad trwm, sy'n golchi deunydd ysgarthol i mewn i'r môr o dda byw, carthion a draeniad trefol drwy afonydd a nentydd. Mae ansawdd dŵr ymdrochi yn mesur lefelau *Escherichia coli* ac enterococci coluddol yn y dŵr, y byddai angen iddynt fod yn isel ar gyfer poblogaeth wystrys hyfyw yn fasnachol.

Ceir synhwyrdd tymheredd dŵr môr ym Mae Abertawe a chofnodir tymheredd gan Cefas. Mae'r tymheredd dŵr rhwng 1976-2000 ar gael ac mae'r tymheredd cyfartalog yn anwadalu rhwng 9-15°C. Y mis oeraf yw Chwefror, pan fydd y tymheredd cymedrig yn 5.9°C, a'r mis cynhesaf yw Awst gyda tymheredd cymedrig o 18.3 °C (Cefas, 2021).

## 8. Cyfeiriadau

Abollo E, Ramilo A, Casas SM, Comesaña P, Cao A, Carballal MJ, a Villalba A, 2008. First detection of the protozoan parasite *Bonamia exitiosa* (Haplosporidia) infecting flat oyster *Ostrea edulis* grown in European waters. *Aquaculture*, 274, tud 201-207.

Airoidi LB, Beck MW, 2007. Loss status and trends for coastal marine habitats of Europe. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 45, 345-405.

Andrews J, 1979. Pelecypoda: Ostreidae. Yn: Giese, A. (Ed.). *Reproduction of Marine Invertebrates*, Cyfrol 5: Molluscs: Pelecypods and lesser classes. Academic Press, Efrog Newydd, UDA, tud 293-341.

Alliji K, James M a Blight A, heb ei gyhoeddi. Hydrodynamics surrounding native oysters *Ostrea edulis*: flume tank experiments. Traethawd Gradd Meistr.

Beaumont A, Garcia MT, Höning S & Low P, 2006. Genetics of Scottish populations of the native oyster, *Ostrea edulis*: gene flow, human intervention and conservation. *Aquatic Living Resources*, 19, 389-402.

Beck MW, Brumbaugh RD, Airoidi L, Carranza A, Coen LD, Crawford C, Defeo O, Edgar GJ, Hancock B, Kay M, Lenihan H, Luckenbach MW, Toropova CL, Zhang G, 2009. Shellfish reefs at risk: a global analysis of problems and solutions. *Nature Conservancy*.

Beck MW, Brumbaugh RD, Airoidi L, Carranza A, Coen LD, Crawford C, Defeo O, Edgar GJ, Hancock B, Kay MC, Lenihan HS, Luckenbach MW, Toropova CL, Zhang G a Guo X, 2011. Oyster reefs at risk and recommendations for conservation, restoration, and management. *Bioscience*, 61, tud 107-116.

Berghahn R a Ruth M, 2005. The disappearance of oysters from the Wadden Sea: a cautionary tale for no-take zones. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15, tud 91-104.

Caspers H, 1950. Die Lebensgemeinschaft der Helgoländer Austernbank. *Helgoland Marine Research*, 3, tud 119-169.

Cole H, 1941. The fecundity of *Ostrea edulis*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 25, 243-260.

Cole H, 1942. Primary sex-phases in *Ostrea edulis*. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 2, 317-356.

Cole H a Knight-Jones E, 1939. Some observations and experiments on the setting behaviour of larvae of *Ostrea edulis*. *Journal du Conseil*, 14, 86-105.

Cole HA a Knight-Jones EW, 1949. *The Setting Behaviour of Larvae of the European Flat Oyster, Ostrea Edulis L: And Its Influence on Methods of Cultivation and Spat Collection*. Llyfrfa Ei Mawrhydi.

Davidson PE, 1976. Surveys of oyster grounds River Crouch/Roach and River Blackwater. Y Weinyddiaeth Amaeth, Pysgodfeydd a Bwyd, Fisheries Laboratory, Burnham-on-Crouch, Arolygon ac Adroddiadau gan Staff, 229, tud 4.



Edwards E, 1997. Molluscan fisheries in Britain. NOAA Technical report National Marine Fisheries Service, 129, 85-100.

Grant J, Enright CT a Griswold A, 1990. Resuspension and growth of *Ostrea edulis*: a field experiment. Marine Biology 104, 51-59.

Gercken J a Schmidt A, 2014. Current status of the European oyster (*Ostrea edulis*) and possibilities for restoration in the German North Sea. Bundesamt für Naturschutz.

Gravestock V, James F, a Goulden M, 2014. Solent Native Oyster (*Ostrea edulis*) Restoration: Literature Review and Feasibility Study. MacAlister, Elliott and Partners.

Hedgecock D, Launey S, Pudovkin AI, Naciri Y, Lapègue S a Bonhomme F, 2007. Small effective number of parents inferred for a naturally spawned cohort of juvenile European flat oysters *Ostrea edulis*. Marine Biology 150, 1173-1182.

Iversen E, 1968. Farming the edge of the sea. Llundain. Fishing News Books Ltd.

Kamphausen L, Jensen A a Hawkins L, 2011. Unusually high proportion of males in a collapsing population of commercially fished oysters (*Ostrea edulis*) in the Solent, United Kingdom. Journal of Shellfish Research 30, 217-222.

Kennedy RJ a Roberts DA, 1999. Survey of the current status of the flat oyster *Ostrea edulis* in Strangford lough, Northern Ireland, with a view to the restoration of its oyster beds. Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy 99, 79-88. Korringa, P., 1952. Recent advances in oyster biology. Quarterly Review of Biology 27, 339-365.

Korringa P, 1952. Recent advances in oyster biology. Quarterly Review of Biology 27, 339-365.

Kristensen PS, 1997. Oyster and mussel fisheries in Denmark. Reports NMFS, 25.

Laing I, Walker P, Areal F, 2005. A feasibility study of native oyster (*Ostrea edulis*) stock regeneration in the United Kingdom. CEFAS. DU, tud 94.

Lotze HK, 2007. Rise and fall of fishing and marine resource use in the Wadden Sea, southern North Sea. Fisheries Research, 87, tud208-218.

Matthiessen GC, 2001. Oyster Culture. Fishing News Books, Blackwell Science Ltd. Great Britain. UK. 172 tud.

Cyfoeth Naturiol Cymru, 2021. 2021 Proffil Dŵr Ymdrochi ar gyfer Bae Abertawe. Ar gael yn: <http://environment.data.gov.uk/wales/bathing-waters/profiles/profile.html?lang=cy&site=ukl1800-36900>. [Cyrchwyd: Gorffennaf 2021].

Newkirk GF a Haley LE, 1982. Phenotypic analysis of the European oyster, *Ostrea edulis* L.: relationship between length of larval period and post setting growth rate. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 59, 177-184.

NBN (National Biodiversity Network) Atlas, 2021. Ar gael yn <http://species.nbnatlas.org/species/NBNSYS0000004478>. [Cyrchwyd: Gorffennaf 2021].

Olsen OT, 1883. The Piscatorial Atlas of the North Sea, English and St. George's Channels. Taylor a Francis.

Orton JH, 1927. Observations and experiments on sex-change in the European oyster (*O. edulis*) Part I. The change from female to male. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 14, 967-1046.

OSPAR, 2009. Background document for *Ostrea edulis* and *Ostrea edulis* beds. OSPAR Biodiversity: Series 428/2009. OSPAR, UK. 22 tud.

Oysterecover, 2021. <https://web.archive.org/web/20130715212555/http://oysterecover.eu/> Last Accessed 28/06/2021.

Philpots JR, 1890. Oysters, and all about them: being a complete history of the titular subject, exhaustive on all points of necessary and curious information from the earliest writers to those of the present time, with numerous additions, facts, and notes. J. Richardson & CO.

Powell-Jennings C a Callaway R, 2018. The invasive, non-native slipper limpet *Crepidula fornicata* is poorly adapted to sediment burial. Marine Pollution Bulletin, 130, tud 95–104.

Seaman MN a Ruth M, (1997). The molluscan fisheries of Germany. US Department of Commerce NOAA Technical Report, National Marine Fisheries Service, 129, tud 57-84.

Sobolewska H, Beaumont, A.R., 2005. Genetic variation at microsatellite loci in northern populations of the European flat oyster (*Ostrea edulis*). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 8, tud 955–960.

Spärck R, 1951. Fluctuations in the stock of oyster (*Ostrea edulis*) in the Limfjord in recent time'. Rapports et Proces-verbaux des Reunions. Conseil Permanent International pour L' Exploration de la Mer 128, tud 27-29.

Strand O a Vølstad J, (1997). The molluscan fisheries and culture of Norway. NOAA Technical Report National Marine Fisheries Service, 129, tud 7-24.

Surge D a Milner N, 2003. Oyster shells as history books. Shellfish News, 5-7.

Tyler-Walters H, 2001. *Ostrea edulis* beds on shallow sublittoral muddy sediment. Marine life information network: Biology and sensitivity key information. Available at: <http://www.marlin.ac.uk/sensitivityrationale.php>. [Cyrchwyd: Gorffennaf 2021].

Thurstan RH, Hawkins JP, Raby L a Roberts CM, 2013. Oyster (*Ostrea edulis*) extirpation and ecosystem transformation in the Firth of Forth, Scotland. Journal for Nature Conservation, 21, tud 253-261.

Todorova V, Micu D a Klisurov L, 2009. Unique Oyster reefs discovered in the Bulgarian Black Sea. *Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*, 62, tud 871-874.

UMBSM (University Marine Biological Station Millport), 2007. Conservation of the Native Oyster *Ostrea edulis* in Scotland. Yn: Scottish Natural Heritage Commissioned Report Scottish Natural Heritage Commissioned Report No.251 (ROAME No. F02AA408).

Vause B, 2010. Chichester Harbour Oyster Initiative. *Shellfish News*, 30, tud 5-6.

Walne PR, 1974. Culture of Bivalve Molluscs: 50 years' experience at Conwy. Fishing News Books, Rhydychen, DU. tud190 .

Walles B, Salvador de Paiva J, van Prooijen BC, Ysebaert T a Smaal AC, 2015 The Ecosystem Engineer *Crassostrea gigas* Affects Tidal Flat Morphology Beyond the Boundary of Their Reef Structures. *Estuaries and Coasts* 38, tud 941–950.

Woolmer AP, Syvret M a FitzGerald A, 2011. Restoration of Native Oyster, *Ostrea edulis*, in South Wales: Options and Approaches. CCW Contract Science Report No: 960, De Cymru, DU. 88 tud.

Yonge CM, 1960. Oysters. Collins, Llundain, DU. tud 209.

End page left blank

