



**EIPWALES**

Cydweithio er ffyniant gwledig  
Collaborating for rural success



*menter*  
a busnes

## **Partneriaeth Arloesi Ewrop (EIP) yng Nghymru**

### **Porthi Dail ar Laswelltir**



Nigel Howells, Nigel Howells Consulting  
Tony Little, ADAS

*Mawrth 2022*



Cronfa Amaethyddol Ewrop ar  
gyfer Datblygu Gwledig  
Ewrop yn Buddhodd mewn Ardaloedd Gwledig  
European Agricultural Fund for  
Rural Development  
Europe Investing in Rural Areas



Llywodraeth Cymru  
Welsh Government

## Crynodeb gweithredol

Rhoddir y rhan fwyaf o wrteithiau nitrogen (N) i systemau glaswelltir ar ffurf solid (prill). Mae'r maetholion yn cael eu golchi i'r uwchbridd gan law ac yna mae gwreiddiau'r planhigion yn eu codi. Mae dull arall, mwy uniongyrchol, o gael nitrogen i'r planhigyn sef trwy'r mandyllau yn y dail. Dangosodd treialon yn y gorffennol bod porthi'r dail, trwy chwistrell, yn gallu lleihau swm y nitrogen a roddir gan gynnal y cynnyrch cynnwys sych (Schofield et al, 2013). Roedd y prosiect hwn yn ceisio profi hyn ar 4 fferm odro yng nghanolbarth a de orllewin Cymru.

Ar bob fferm, rhannwyd un cae (tua 6 Ha) yn dri phlot o faint cyfartal gan ddilyn y patrwm gwrteithio canlynol:

- Plot 1: **Confensiynol** nitrogen (N) mewn gronynnau bob 21 diwrnod
- Plot 2: **Porthi dail** (cymysgedd o wrea ac asid hwmig) bob 21 diwrnod yn ystod y tymor pori
- Plot 3: Plot rheoli **Dim nitrogen**

Roedd y plotiau'n cael eu pori'n bennaf, ond yn 2020, sefydlwyd plotiau ychwanegol ar un o'r ffermydd i edrych ar y dull hwn yng nghyd-destun systemau silwair.

Roedd y gyfradd a roddwyd yn amrywio o fferm i fferm ac o flwyddyn i flwyddyn (Tabl 1). Roedd hyn yn wir oherwydd:

- Gwahaniaethau yn y mathau o bridd, uchder, a systemau cynhyrchu'n golygu bod y lefel briodol o N yn amrywio o fferm i fferm
- Awgrymodd canlyniadau'r ddwy flynedd gyntaf, er bod y cynnyrch yn uwch ar y plotiau gwrtaith confensiynol o ran cynnyrch absoliwt, roedd yr Effeithlonrwydd Defnydd Nitrogen (NUE) (y cynnydd mewn cynnyrch cynnwys sych am bob Kg o N a roddwyd) yn llawer uwch yn y plotiau porthi dail. Roedd gan y ffermwyr ddiddordeb mewn gweld a fyddai'r cynnyrch yn cynyddu wrth gynyddu'r crynhoad o N yn y gymysgedd porthiant dail fel eu bod yn cymharu â'r plotiau confensiynol.

	Cyfanswm N a chwalwyd (2019) (Kg/ha)		Cyfanswm N a chwalwyd (2020) (Kg/ha)		Cyfanswm N a chwalwyd (2021) (Kg/ha)	
	<i>Conf</i>	<i>Dail</i>	<i>Conf</i>	<i>Dail</i>	<i>Conf</i>	<i>Dail</i>
<b>Safle 1</b>	250	46	275	75	275	110
<b>Safle 2</b>	250	64	205	47	245	92
<b>Safle 3</b>	212	72	275	93	275	110
<b>Safle 4 (Pori)</b>	268	72	240	65	270	92
<b>Safle 4 (Silwair)</b>			460	182	425	224

Casglwyd y data canlynol ar bob plot:

- *Cyfanswm N a chwalwyd*
- *Cynnyrch cynnwys sych (t/ha)* gan ddefnyddio mesurydd plât. Casglwyd y data yn wythnosol o fis Mawrth i fis Hydref, bob pythefnos ym mis Tachwedd a Chwefror a bob mis ym mis Rhagfyr a Ionawr
- *Effeithlonrwydd Defnydd Nitrogen* y planhigyn. Cyfrifwyd hyn trwy dynnu'r cynnyrch yn y plotiau 'dim gwrtaith' o'r plotiau gyda thriniaeth i gael ffigwr am y cynnydd mewn cynnyrch y gellid ei dadogi ar yr N a roddwyd. Yna rhannwyd hyn gyda'r Kg N a roddwyd i roi cynnydd mewn cynnyrch i bob kg N a roddwyd ar gyfer plotiau confensiynol a phorthi dail
- Cofnodwyd *asesiadau meillion* yn flynyddol. Y bwriad oedd ein galluogi i esbonio amrywiad yn y data na ellid ei dadogi i'r dull o roi'r N
- *Cost yr N a roddwyd* am bob tonnell o gynnwys sych a gynhyrchwyd, ac am bob litr ychwanegol o laeth a gynhyrchwyd.
- *Ansawdd glaswellt*. Yn nwy flynedd olaf y prosiect, dadansoddwyd y porthiant o'r plotiau silwair ar safle 4 o ran eu hansawdd gan gynnwys cynnwys sych, treuliadwyedd, protein crai, siwgrau, ac egni metaboladwy

Y canfyddiadau allweddol oedd:

- Mae'n bosibl cael cynnyrch tebyg i'r plotiau confensiynol trwy ddefnyddio systemau porthi dail
- Ar gyfraddau chwalu N is, roedd y cynnyrch yn llai yn y systemau porthi dail. Ond, roedd yr NUE yn llawer uwch (rhwng 2 a 3 gwaith yn uwch) mewn systemau porthi dail
- Roedd systemau porthi dail yn cyflawni cynnyrch llawer uwch mewn amodau gwael, tywydd oer a/neu sych er enghraifft. Gallai hyn fod oherwydd cyflwr y pridd yn effeithio llai ar amsugno trwy'r dail mewn cymhariaeth â chymryd N trwy'r gwreiddiau
- Ni lwyddodd y data i ddangos unrhyw berthynas rhwng y dull o roi N a lefelau nitradau ym meinwe'r dail. Gwelwyd rhai ardaloedd gwell yn y plotiau heb wrtaith, sy'n debygol o fod yn gysylltiedig â'r lefelau meillion uwch yn y plotiau hyn
- Mae'r NUE uwch yn golygu, ar gyfraddau N is, y gallai systemau porthi dail o bosibl gynnig manteision arwyddocaol o ran lleihau costau N i bob litr o laeth a gynhyrchir
- Dim ond ar un safle y mesurwyd ansawdd y glaswellt dros ddwy flynedd, felly mae angen trin y canlyniadau gyda'r gofal priodol. Roedd y gwerthoedd treuliadwyedd (D) ac egni metaboladwy yn debyg rhwng y systemau porthi dail a chonfensiynol. Roedd yn ymddangos bod protein crai yn uwch yn y plotiau confensiynol sy'n debygol o fod yn gysylltiedig â'r symiau uchel o N a roddwyd i gyd. Roedd y siwgrau a'r cynnwys sych yn uwch yn y plotiau porthi dail.

# Cynnwys

Crynodeb gweithredol .....	2
1. Cyflwyniad .....	5
2. Methodoleg .....	5
2.1 Lleoliadau'r safleoedd .....	5
2.2 Gwrtaith a roddwyd .....	6
2.3 Rheolaeth y plotiau .....	7
2.5 Casglu data .....	7
2.6 Dadansoddi data .....	8
3. Canlyniadau .....	8
3.1 Cynnyrch ac Effeithlonrwydd Defnydd Nitrogen .....	8
3.1.1 Cyfraddau is N trwy borthi dail .....	8
3.1.2 Cyfraddau uwch o N trwy borthi dail .....	11
3.2 Cynnwys meillion .....	12
3.3 Cynnwys N Meinwe .....	13
3.4 Ansawdd glaswellt .....	16
3.5 Costau a manteision .....	19
3.6 Safbwyntiau'r ffermwyr .....	19
4. Casgliadau .....	20
5. Cyfeiriadau .....	20

# 1. Cyflwyniad

Rhoddir y rhan fwyaf o wrteithiau nitrogen (N) i systemau glaswelltir ar ffurf solid. Mae'r maetholion yn cael eu golchi i'r uwchbridd gan law ac yna mae gwreiddiau'r planhigion yn eu codi. Mae llu o ffactorau gwahanol fel cywasgu pridd, draeniad, bio-weithgaredd, tymheredd y pridd a thywydd sych neu wlyb yn gallu effeithio ar ryddhau maetholion a chyfradd eu defnydd gan y glaswellt gyda'r dull hwn.

Mae dull arall, mwy uniongyrchol, o gael nitrogen i'r glaswellt sef trwy'r mandyllau yn y dail. Profodd treialon blaenorol bod porthi'r dail, trwy chwistrell, yn gallu lleihau swm y nitrogen a roddir gan gynnal y cynnyrch cynnwys sych a lleihau'r colledion nitrogen trwy lifo i ffwrdd (Schofield et al, 2013). Roedd y prosiect hwn yn ceisio profi hyn ar 4 fferm odro yng nghanolbarth a de orllewin Cymru.

## 2. Methodoleg

Cynhaliwyd y treialon ar 4 fferm odro yng nghanolbarth a de orllewin Cymru (Tabl 1). Ar bob fferm, rhannwyd un cae (tua 6Ha) yn dri phlot o faint cyfartal gan ddilyn y patrwm gwртеithio canlynol:

- Plot 1: **Confensiynol** nitrogen (N) mewn gronynnau bob 21 diwrnod
- Plot 2: **Porthi dail** – cymysgedd o wrea ac asid hwmig - bob 21 diwrnod yn ystod y tymor pori
- Plot 3: Plot rheoli **dim nitrogen**

### 2.1 Lleoliadau'r safleoedd

Roedd manylion y ffermydd oedd yn rhan o'r prosiect fel a ganlyn:

Fferm	Lleoliad	Disgrifiad
1	Hwlfordd, Sir Benfro	550 buwch a dilynwyd ar ~ 300 Ha. Tir yn wynebu'r de yn codi i 30 metr uwch lefel y môr. Buches Holstein Friesian, lloea yn yr hydref. System pori cylchdro.
2	Clunderwen, Sir Benfro	250 buwch a dilynwyd ar ~ 130 Ha. Tir yn wynebu'r de a'r gogledd yn codi i 300 metr uwch lefel y môr. Pridd mawnog. Buches groes friesian, lloea mewn blociau rhanedig. System ar sail glaswellt.
3	Llanfyrnach Sir Benfro	180 buwch a dilynwyd ar ~ 130 Ha. Tir yn wynebu'r gogledd yn codi i 150 metr uwch lefel y môr. Buches groes friesian, lloea yn hwyr yn y gwanwyn. System ar sail glaswellt.
4	Aberystwyth, Ceredigion	400 buwch, system dan do ar ~100 Ha o gnydau y gellir eu trin â chombein. Buches Holstein Friesian, lloea yn yr hydref.

## 2.2 Gwrtaith a roddwyd

Rhodddwyd gwrtaith ar y plotiau fel a ganlyn:

Triniaeth	Confensiynol	Porthi Dail
Paratoad		<p>Cyfradd isel: 20 Kg wrea a 1.5 l asid hwmig wedi ei gymysgu â 20 l dŵr ac yna ei chwistrellu ar 200 l/Ha.</p> <p>Cyfradd uchel: 40 Kg wrea a 1.5 l asid hwmig wedi ei gymysgu â 20 l dŵr ac yna ei chwistrellu ar 200 l/Ha.</p> <p>Cynnyrch wrea cyfartaledd Silwair 80 Kg</p> <p>Y toddiant wedi ei baratoi 24 awr cyn ei chwistrellu</p>
Amseriad	Ar ôl pori	Uchder y glaswellt 7-10 cm (10-12 diwrnod ar ôl pori)
Amllder chwistrellu	Bob 21 diwrnod (yn fras) Mawrth - Hydref	Bob 21 diwrnod (yn fras) Mawrth - Hydref
Dull	Chwalu	Chwistrellu

Roedd cyfanswm y N a roddwyd yn amrywio o fferm i fferm ac o flwyddyn i flwyddyn (Tabl 1). Roedd hyn yn wir oherwydd:

- Gwahaniaethau yn y mathau o bridd, systemau gwerthuso a chynhyrchu rhwng y tair fferm yn golygu bod y lefel briodol o N yn wahanol ar y tair fferm (gweler adran 2.2.).
- Awgrymodd canlyniadau'r ddwy flynedd gyntaf, er bod y cynnyrch yn uwch ar y plotiau gwrtaith confensiynol o ran cynnyrch absoliwt, roedd yr NUE yn llawer uwch yn y plotiau porthi dail. Roedd gan y ffermwyr ddiddordeb mewn gweld a fyddai'r cynnyrch yn cynyddu wrth gynyddu'r crynhoad o N yn y gymysgedd porthiant dail fel eu bod yn cymharu â'r plotiau confensiynol.

	Cyfanswm N a chwalwyd (2019) (Kg/ha)		Cyfanswm N a chwalwyd (2020) (Kg/ha)		Cyfanswm N a chwalwyd (2021) (Kg/ha)	
	Conf	Dail	Conf	Dail	Conf	Dail
<b>Safle 1</b>	250	46	275	75	275	110
<b>Safle 2</b>	250	64	205	47	245	92
<b>Safle 3</b>	212	72	275	93	275	110
<b>Safle 4 (Pori)</b>	268	72	240	65	270	92
<b>Safle 4 (Silwair)</b>			460	182	425	224

Tabl 1: Cyfanswm N a roddwyd

## 2.3 Rheolaeth y plotiau

Roedd y plotiau'n cael eu pori ar gylch 21 diwrnod. Ar bob fferm unigol, roedd y pori yn union yr un fath ar y tri phlot o ran yr amseriad a'r gyfradd stocio.

Yn 2020, penderfynodd y grŵp gynnwys system silwair yn y prosiect ar fferm 4. Sefydlwyd set ychwanegol o blotiau ar y fferm hon, a chymerwyd 5 toriad o bob un.

## 2.5 Casglu data

Casglwyd y data canlynol ar bob plot ar bob fferm:

- *Cynnyrch cynnwys sych* gan ddefnyddio mesurydd plât. Casglwyd y data yn wythnosol o fis Mawrth i fis Hydref, bob pythefnos ym mis Tachwedd a Chwefror a bob mis ym mis Rhagfyr a Ionawr
- *Cynnwys meillion* a aseswyd trwy daflu cwadrat 0.5m x 0.5m ar 20 pwynt ym mhob plot. Ar bob pwynt sampl, rhoddwyd y % o orchudd dail meillion i un o'r 'bandiau' canlynol: 0; >5%; 5 – 10%; 6-10%; 11- 20% 21 – 30%; 31-40%; 41 – 50% 51 – 60%; 61-70% 71 – 80%; 81-90%; 91- 100%. Er mwyn darlunio'r broses, cofnodwyd y data ar gyfer plot unigol fel a ganlyn:

% Meillion	Nifer o ddigwyddiadau
0	1
>0-5	2
6-10	5
11-20	6
21-30	5
31-40	1
41-50	0
<b>CYFANSWM y nifer o fannau sampl</b>	<b>20</b>

Cyfrifwyd y band canolrifol ar gyfer pob cae. Felly yn yr enghraifft uchod mae'r sampl canolrifol yn y band 11-20%

Band	0	>5%	6-10%						11-20%						21-30%				31-40%	
Rhif y Sampl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Diben casglu'r data oedd ein galluogi i asesu'r graddau yr oedd yr amrywiad rhwng y triniaethau oherwydd y cynnwys meillion yn hytrach na'r drefn wrteithio.

- *Cynnwys nitrad y dail*, gan ddefnyddio mesurydd nitrad confensiynol. Casglwyd y data yn wythnosol o fis Mawrth i fis Hydref, bob pythefnos ym mis Tachwedd a Chwefror a bob mis ym mis Rhagfyr a Ionawr. Casglwyd y data hwn fel dull o fesur yr N a gymerwyd dan y gwahanol driniaethau
- *Ansawdd glaswellt*. Yn nwy flynedd olaf y prosiect, dadansoddwyd y porthiant o'r plotiau silwair ar safle 4 o ran eu hansawdd gan gynnwys cynnwys sych, treuliadwyedd, protein crai, siwgrau, ac egni metaboladwy,
- *Costau* yng nghyswllt chwalu N a gofnodwyd ar gyfer pob triniaeth

Yn ystod y prosiect, daeth y tîm i wybod am waith arall oedd yn awgrymu y gallai'r drefn wrteithio hefyd effeithio ar ansawdd y glaswellt. Yn 2020 a 2021 mesurwyd y canlynol yn ychwanegol ar y plotiau silwair ar y fferm: protein crai; gwerth D, ME; a siwgrau. Er y byddai wedi bod yn ddymunol gwneud asesiadau tebyg ar bob plot, nid oedd y mesuriadau hyn wedi eu cynllunio fel rhan o'r prosiect gwreiddiol, ac nid oedd digon o gyllideb i gymryd mesuriadau ar bob safle.

## 2.6 Dadansoddi data

Dadansoddwyd y data i gymharu'r triniaethau 'Confensiynol', 'Porthi Dail' a 'Dim Nitrogen' o ran:

- *Cyfanswm N a chwalwyd*
- *Cynnyrch cynnwys sych (t/ha)*
- NUE y planhigyn. Cyfrifwyd hyn trwy dynnu'r cynnyrch yn y plotiau dim gwrtait h o'r plotiau gyda thriniaeth i gael ffigwr am y cynnydd mewn cynnyrch y gellid ei dadogi ar yr N a roddwyd. Yna rhannwyd hyn gyda'r Kg N a roddwyd i roi cynnydd mewn cynnyrch i bob Kg N a roddwyd ar gyfer y plotiau confensiynol a phorthi dail
- *Cost yr N a roddwyd* am bob tunnell o gynnwys sych a gynhyrchwyd, ac am bob litr o laeth.

Defnyddiwyd y dadansoddiadau hyn i:

- Asesu'r graddau y gall porthi dail ddisodli chwalu N mewn gronynnau gan gynnal y cynhyrchiant wedi ei fesur trwy gynnwys sych a'r cynnwys N.
- Canfod gwahaniaethau rhwng y triniaethau o ran cynnwys nitradau ac ansawdd y glaswellt
- Cynnal dadansoddiad cost a mantais ar ddefnyddio porthi dail

## 3. Canlyniadau

### 3.1 Cynnyrch ac Effeithlonrwydd Defnydd Nitrogen

#### 3.1.1 Cyfraddau N is trwy borthi dail

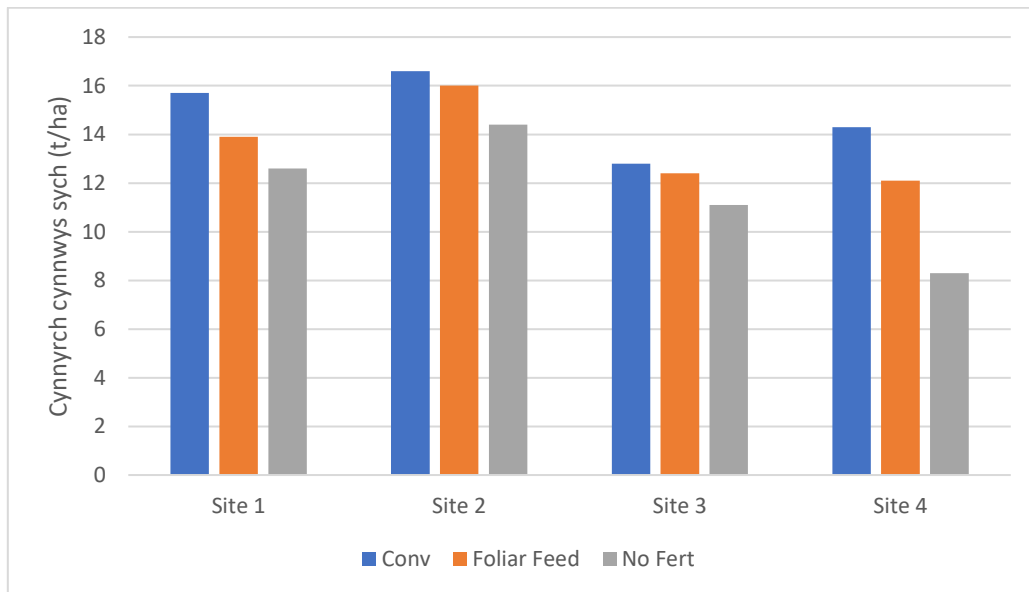
Roedd y cynnyrch absoliwt yn amrywio'n sylweddol ar draws y safleoedd, ac mae hyn yn adlewyrchu'r gwahaniaethau yn yr amodau tyfu ac uchder; roedd y fferm isaf (Safle 2) yn wynebu'r de ar tua 30 metr o uchder, tra bod yr uchaf (Safle 3) yn wynebu'r gogledd ar 300 metr. Ond, yn fras, roedd y gwahaniaethau *cymharol* ar draws yr holl safleoedd yn debyg yn y ddwy flynedd (2019 a 2020). Roedd y cynnyrch ar ei uchaf yn y plotiau confensiynol, isaf yn y plotiau 'dim gwrtait h' a thua'r canol rhwng y ddau ar y plotiau porthi dail. Yn gyffredinol, roedd y cynnyrch rhwng 1 a 3 t/ha yn uwch yn y plotiau confensiynol mewn cymhariaeth â'r plotiau porthi dail (Ffigyrau 1 a 2). Nid oedd hyn yn annisgwyl gan fod y plotiau confensiynol wedi cael swm sylweddol uwch o nitrogen (Tablau 2 a 3). Ond, roedd eithriadau:

- Yn 2019, tyfodd y plotiau porthi dail 0.5 – 1.0 t/ha DM yn fwy na'r plotiau confensiynol hyd at ddiwedd Ebrill, gan ddynodi tyfiant cynnar cyflymach. Gallai hyn fod oherwydd bod yr N yn cael ei ddefnyddio yn gyflymach trwy'r dail mewn cymhariaeth ag amsugno trwy'r gwreiddiau pan fydd tymheredd y pridd yn is

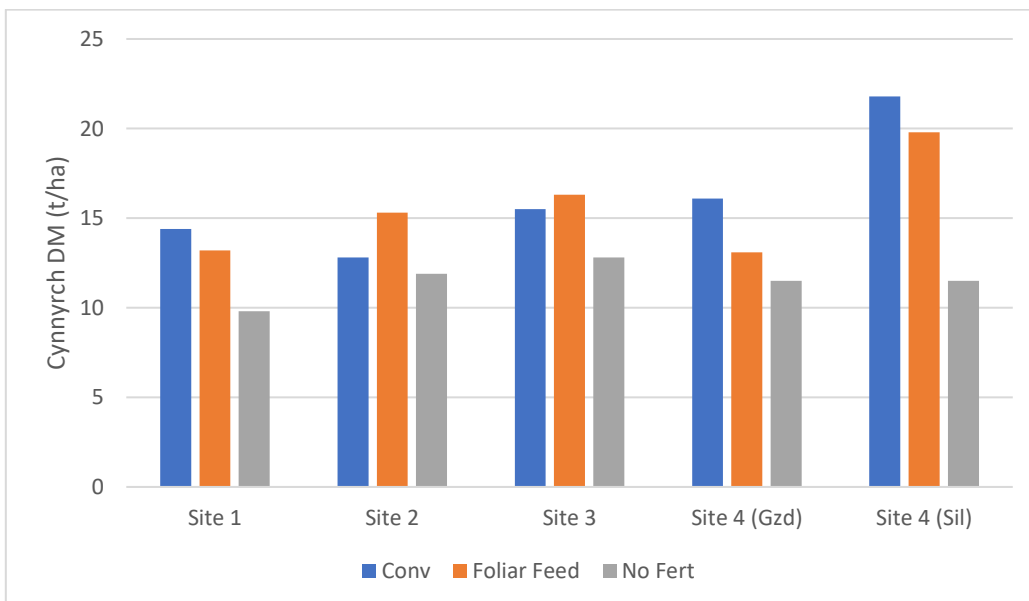


- Yn 2020, roedd gan y plotiau porthi dail gynnyrch *uwch* ar safle 2 a 3 (2.5 a 0.8 t/Ha DM yn fwy yn eu tro). Gall hyn fod oherwydd yr amodau o ran lleithder yn y pridd; roedd gwanwyn 2020 yn eithriadol o sych, ac felly gall yr amsugno gwrraith o'r gwrraith confensiynol trwy'r gwreiddiau fod wedi ei leihau'n sylweddol. Trwy chwistrellu porthiant ar y dail mae'r angen i faetholion gael eu hamsugno trwy'r gwraidd yn cael ei osgoi, ac felly'r lleithder yn y pridd.

Mae'r canlyniadau'n awgrymu y gall porthi dail arwain at gynnydd yn y cynnyrch mewn tywydd oer a sych, mewn cymhariaeth â phorthiant confensiynol, oherwydd bod yr N yn cael ei ddefnyddio'n well. Mae hyn yn sylw diddorol yn deillio o'r prosiect sy'n haeddu cael ymchwil pellach iddo. Wrth i batrymau tywydd newid oherwydd effeithiau newid hinsawdd, mae'n bwysig i ffermwyr allu cynnal cynnyrch porthiant o safon uchel ar gyfer eu systemau cynhyrchu.



*Ffigwr 1. Cynnyrch cynnwys sych 2019 (N Porthi Dail IseI)*



*Ffigwr 2: Cynnyrch cynnwys sych 2020 (N Porthi Dail IseI)*

Mae'r data o'r prosiect yn awgrymu, ar grynhoed N is, bod y porthiant dail yn cynyddu NUE yn sylweddol mewn cymhariaeth â'r dulliau chwalu confensiynol. Yn y cyd-destun hwn, diffinnir NUE fel y cynnydd yn y cynnyrch cynnwys sych am bob Kg o N ychwanegol a roddir. Yn y rhan fwyaf o achosion, roedd NUE rhwng 2 a 4 gwaith (200% – 400%) yn uwch ar y plotiau porthi dail mewn cymhariaeth â'r plotiau confensiynol (Tablau 2 a 3). Mewn un enghraifft roedd 16.5 (1600%) gwaith yn uwch, er bod hyn yn debygol o fod yn anghysondeb yn y data.

Mae'n debygol bod y cynnydd yn yr NUE o ganlyniad i nifer o ffactorau:

- Mae'r asid hwmig yn y porthiant ar y dail yn cludo'r N i'r planhigyn yn weithredol. Mae'r broses hon yn fwy effeithlon nag amsugno trwy'r gwreiddiau.
- Mae'r asid hwmig hefyd yn ffynhonnell carbon sy'n golygu bod yr egni angenrheidiol i'w amsugno ar gael yn fwy rhwydd ac nad oes angen tynnu ar yr hyn sydd wrth gefn yn y pridd.
- Pan fydd y porthiant dail yn rhedeg i'r pridd, mae'n hysbys bod asid hwmig yn cynorthwyo gweithgaredd y pridd ac yn gwneud mwynau ac elfennau hybrin ar gael yn rhwyddach i'r planhigyn
- Gall y defnydd o N trwy'r dail fod yn uwch na thrwy'r gwreiddiau pan fydd lleithder y pridd a thymheredd y pridd yn is

	Confensiynol			Porthi Dail			NUE Porthi Dail mewn cymhariaeth a chonf (%)
	Cyfanswm N a roddwyd (Kg/ Ha)	Cynnyrch Ychwanegol (Kg/ Ha)	NUE (Kg DM/ Kg N)	Cyfanswm N a roddwyd (Kg/ Ha)	Cynnyrch Ychwanegol (Kg/ Ha)	NUE (Kg DM/ Kg N)	
<b>Safle 1</b>	250	3100	12.4	46	1300	28.3	228
<b>Safle 2</b>	250	2200	8.8	64	1600	25.0	284
<b>Safle 3</b>	212	1700	8.0	72	1300	18.1	225
<b>Safle 4</b>	268	6000	22.4	72	3800	52.8	236

Tabl 2: Effeithlonrwydd Defnydd Nitrogen ar grynhoed is o N mewn porthiant dail – 2019

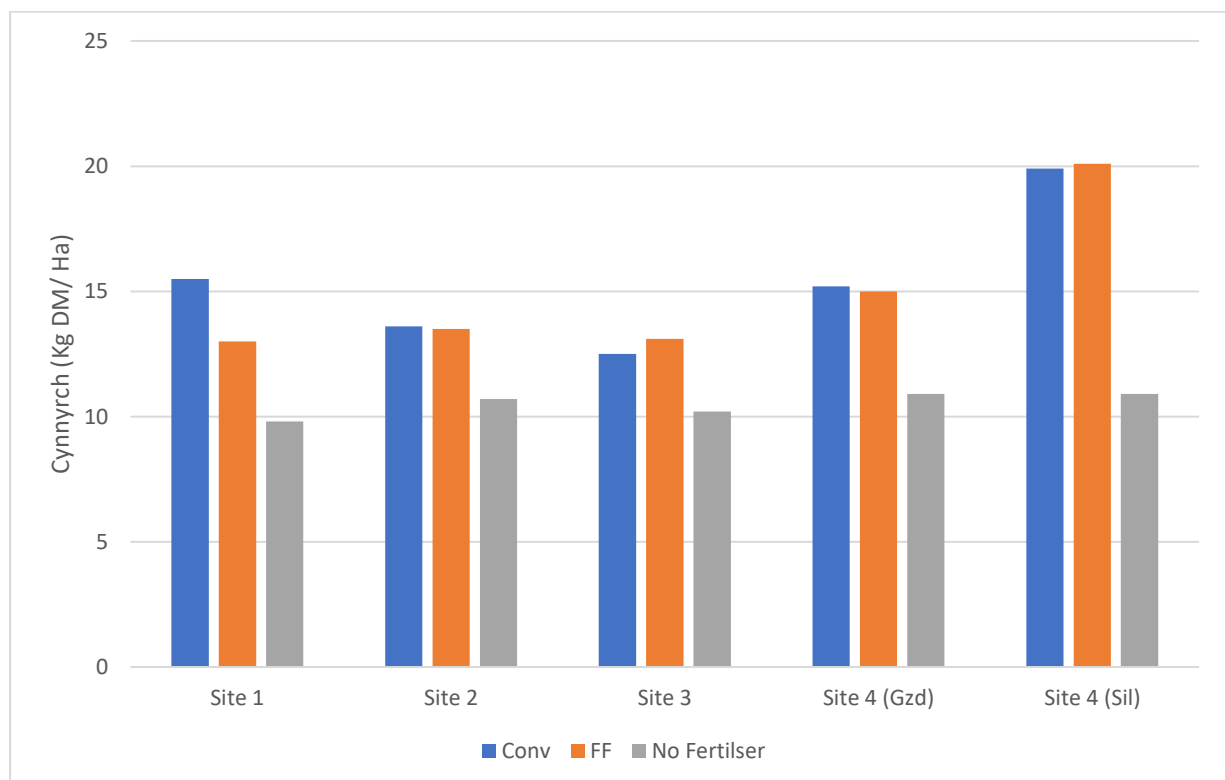
Safle	Conf			Porthi Dail			NUE Porthi Dail mewn cymhariaeth a chonf (%)
	Cyfanswm N a roddwyd (Kg/ Ha)	Cynnyrch Ychwanegol (Kg/ Ha)	NUE (Kg DM/ Kg N)	Cyfanswm N a roddwyd (Kg/ Ha)	Cynnyrch Ychwanegol (Kg/ Ha)	NUE (Kg DM/ Kg N)	
<b>Safle 1</b>	275	4600	16.7	75	3400	45.3	271
<b>Safle 2</b>	205	900	4.4	47	3400	72.3	1648
<b>Safle 3</b>	275	2700	9.8	93	3500	37.6	383
<b>Safle 4 (Pori)</b>	240	4600	19.2	65	1600	24.6	128
<b>Safle 5 (Sil)</b>	460	10300	22.4	182	8300	45.6	204

Tabl 3: Effeithlonrwydd Defnydd Nitrogen ar grynhoed is o N mewn porthiant dail – 2020

### 3.1.2 Cyfraddau uwch o N trwy borthi dail

Ym mlwyddyn olaf y prosiect, fe wnaethom edrych, o ystyried yr NUE uwch mewn porthiant dail, a fyddai cynyddu'r crynhoad N yn y porthiant yn cynyddu'r cynnyrch yn gymesur â hynny. Cynyddwyd yr N a roddwyd trwy borthi dail o gyfartaledd o tua 70 kg N/ Ha i 100Kg N/ Ha.

Fel y mae Ffigwr 3 yn dangos, arweiniodd y cynnydd yn y crynhoad N yn y porthiant dail at gynnyrch tebyg yn fras ar blotiau confensiynol a phorthi dail, yn y systemau pori a silwair. Roedd un eithriad (Safle 1). Gall hyn fod oherwydd cyflwr y cae yn y plot porthi dail mewn cymhariaeth â'r un confensiynol, yn hytrach na'r N a roddwyd. Mae'r posibilïadau'n cynnwys: lefel isel o fagnesiwm ar y safle hwn, a all gloi maetholion a lleihau'r fantais o roi N; a phridd ysgafnach ar y plotiau porthi dail a allai fod wedi cael effaith yn arbennig yn ystod y sychdwr yn hwyr yng ngwanwyn 2021.



Ffigwr 3: Cynnyrch cynnwys sych 2021 (N Porthi Dail Uchel)

Ar bob safle ag eithrio Safle 1, roedd yr NUE yn parhau i fod yn sylweddol uwch mewn plotiau porthi dail, gan lwyddo i gael cynnyrch DM tebyg i'r plotiau confensiynol trwy roi dim ond 40 – 50% o'r nitrogen, gan ddibynnu ar y safle penodol. Mae'r amrywiadau rhwng safleoedd a blynyddoedd yn ei gwneud yn anodd llunio casgliadau pendant am y berthynas rhwng y crynhoad o N yn y porthiant dail a'r NUE.

	Conf			Porthi Dail			NUE Porthi Dail mewn cymhariaeth â chonfensiynol (%)
	Cyfanswm N a roddwyd (Kg/ Ha)	Cynnyrch Ychwanegol (Kg/ Ha)	NUE (Kg DM/ Kg N ychwanegol)	Cyfanswm N a roddwyd (Kg/ Ha)	Cynnyrch Ychwanegol (Kg/ Ha)	NUE (Kg DM/ Kg N ychwanegol)	
Safle 1	275	5700	20.7	110	3200	29.1	140
Safle 2	245	2900	11.8	92	2800	30.4	257
Safle 3	275	2300	8.4	110	2900	26.4	315
Safle 4 (Pori)	270	4300	15.9	92	4100	44.6	280
Safle 4 (Sil)	425	9000	21.2	224	9200	41.1	194

*\*Daeth y prosiect i ben ym Medi 2021. Er mwyn gallu mesur yr NUE, amcangyfrifwyd tyfiant glaswellt o fis Hydref i fis Rhagfyr 2021 o ffigyrau ar gyfer dwy flynedd flaenorol y prosiect*

*Tabl 4: Effeithlonrwydd Defnydd Nitrogen ar grynhoed uwch o N mewn porthiant dail – 2020*

### 3.2 Cynnwys meillion

Mae Tabl 5 yn dangos canolrif y gorchudd meillion ar bob safle ym mhob blwyddyn. Mae'n ffaith sydd wedi ei gadarnhau bod chwalu gwrtaithe mewn gronynnau ar y pridd yn dal meillion yn ôl, ac nid yw hyn, felly, yn syndod bod y meillion yn fwy amlwg yn y plot heb wrtaith mewn cymhariaeth â'r plotiau confensiynol. Ond, roedd gan y plotiau porthi dail hefyd fwy o feillion na'r plotiau confensiynol ac roeddent naill ai'n debyg i'r plotiau dim gwrtaithe neu yn y canol rhwng y plotiau confensiynol a'r rhai dim gwrtaithe. O ystyried bod y rheolaeth yn union yr un fath ar y plotiau confensiynol a phorthi dail, ar sail y data sydd ar gael, mae'n anodd esbonio'r gwahaniaeth.

Roedd gwahaniaethau hefyd yn y gorchudd meillion rhwng safleoedd a rhwng blynyddoedd. Yn gyffredinol, roedd llai o orchudd yn 2019 na'r blynyddoedd eraill, o bosibl oherwydd bod yr asesiadau wedi eu gwneud ychydig yn gynharach y flwyddyn honno. Yn gyffredinol, Safle 4 oedd â'r cynnwys uchaf, yn rhannol oherwydd amodau tyfu da, ac yn rhannol oherwydd bod rheoli meillion yn flaenoriaeth ar y fferm. Yn hanesyddol mae Safle 1 hefyd wedi bod â gorchudd meillion da am yr un rhesymau, ond yn 2020, rhoddwyd chwynladdwr i reoli dail tafol ac fe wnaeth hyn effeithio ar y meillion.

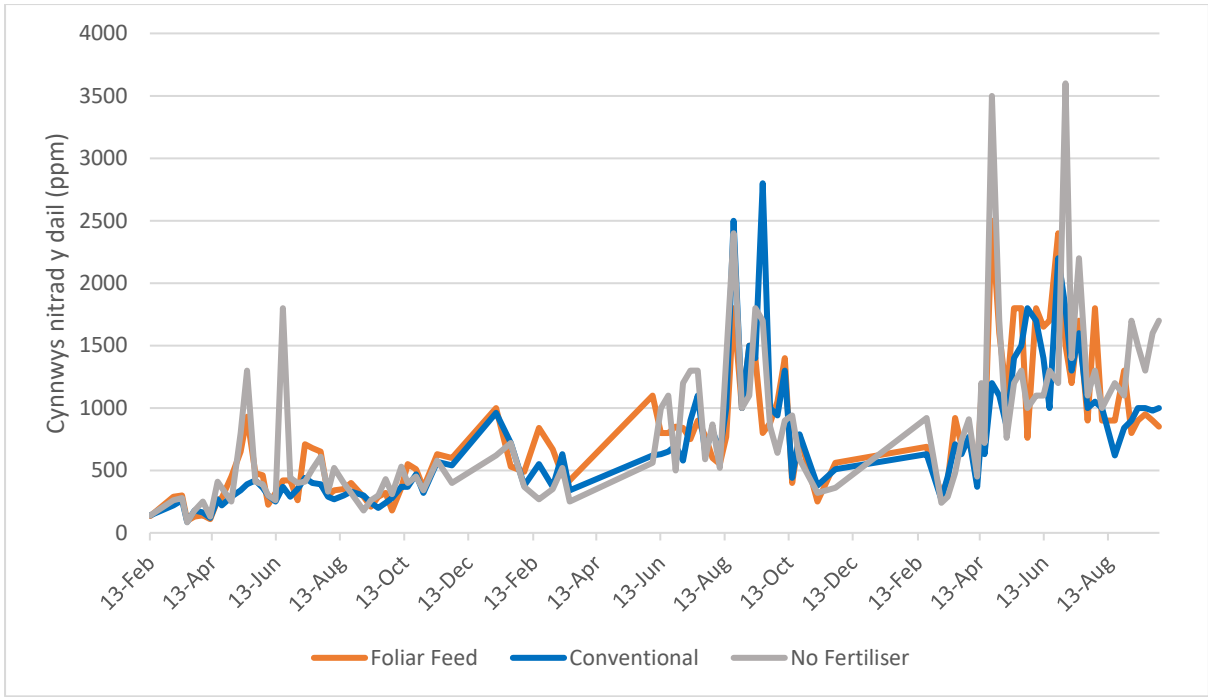
Dylid nodi nad oedd yr asesiadau meillion yn rhan fawr o'r prosiect – dim ond un asesiad a wnaed ym mhob blwyddyn. Ond, mae'r data wedi codi rhai patrymau diddorol all fod yn werth ymchwilio ymhellach iddynt.

Safle		2019	2020	2021
1	Confensiynol	5-10%	0	0
	Porthi Dail	21-30%	<5%	0
	Dim Gwrtaith	5-10%	<5%	0
2	Confensiynol	<5%	<5%	<5%
	Porthi Dail	<5%	5-10%	11-20%
	Dim Gwrtaith	<5%	5-10%	11-20%
3	Confensiynol	0	0	>5%
	Porthi Dail	0	>5%	5-10%
	Dim Gwrtaith	0	6-10%	5-10%
4	Confensiynol	<5%	6-10%	>5%
	Porthi Dail	5-10%	11-20%	11-20%
	Dim Gwrtaith	<5%	21-30%	11-20%

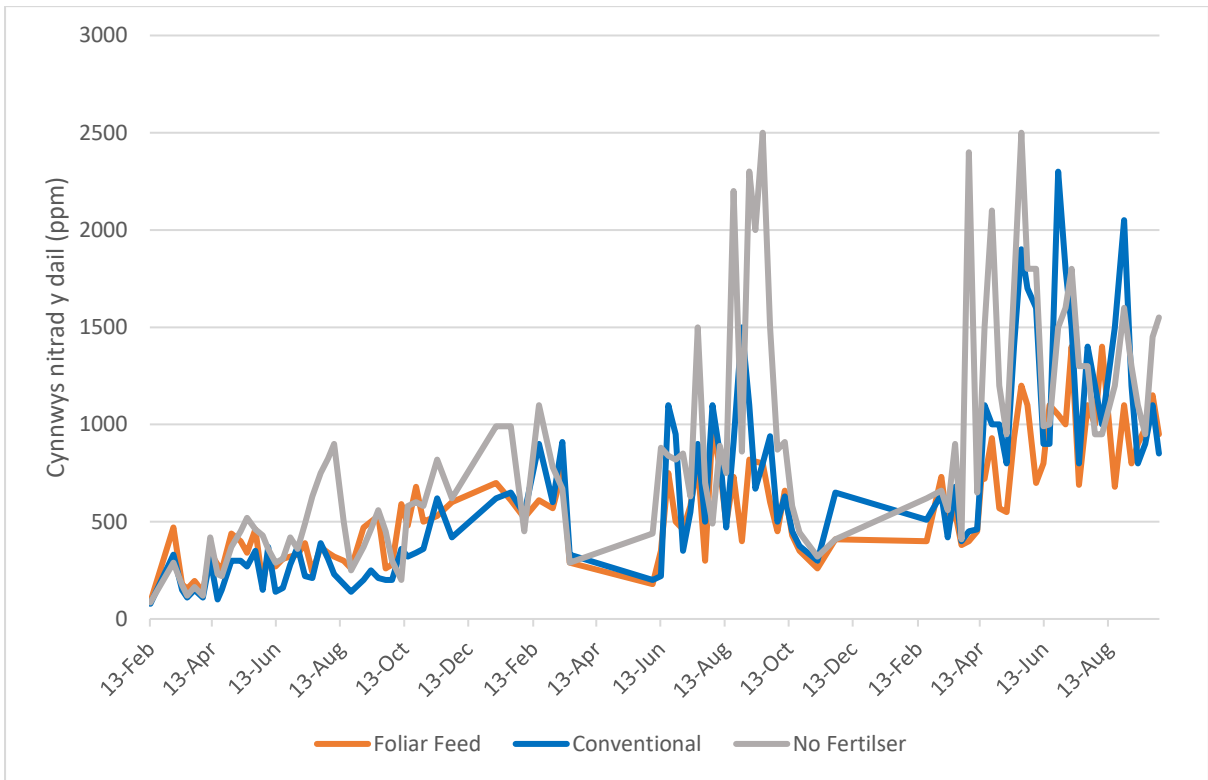
Tabl 5: Canolrif cynnwys meillion 2019-2021

### 3.3 Cynnwys N Meinwe

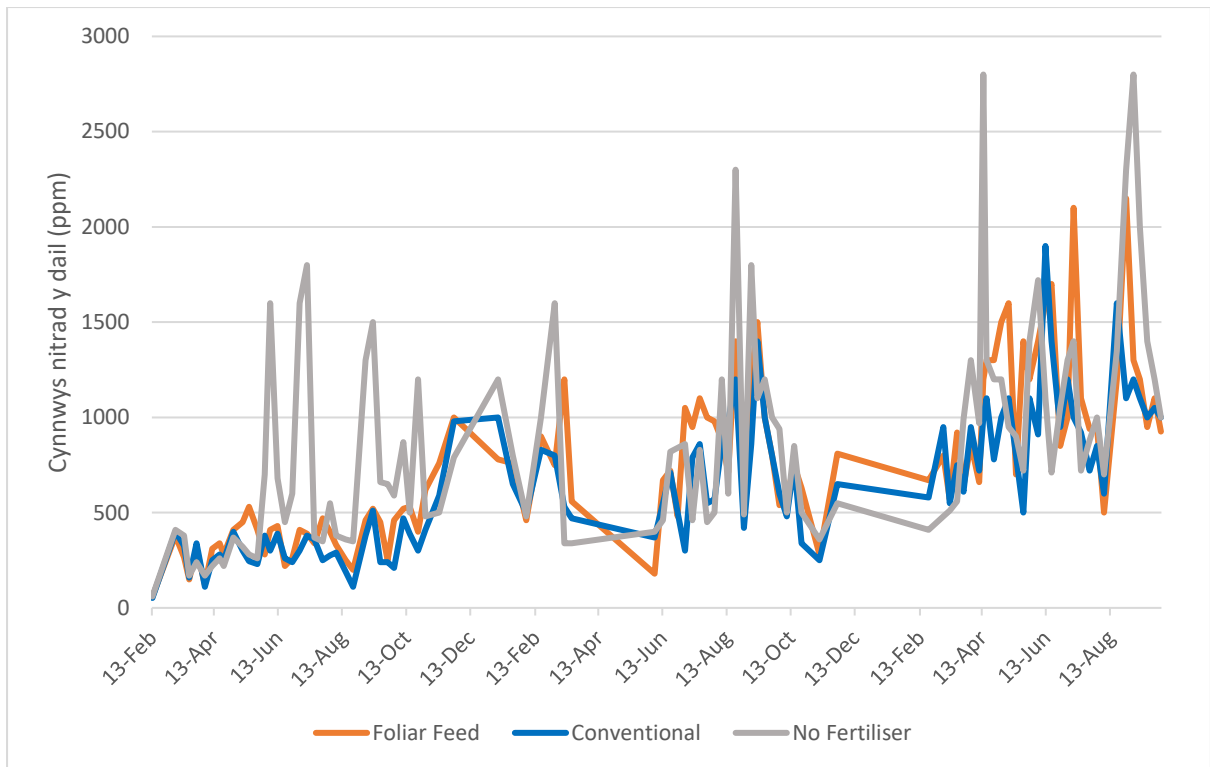
Aed ati i fonitro cynnwys N meinwe dail fel dull uniongyrchol o fesur yr N yn y planhigyn. Nid oedd perthynas glir rhwng y cynnwys N yn y dail a'r dull o roi N (Ffigyrau 4 – 8). Roedd uchafbwyntiau mawr blynyddol mewn samplau o'r 'dim gwrtaith', yn bennaf yn digwydd yn hwyr yn y gwanwyn/ dechrau'r haf. Gallai hyn fod yn gysylltiedig â'r nifer uwch o feillion yn y plotiau hyn (gweler uchod).



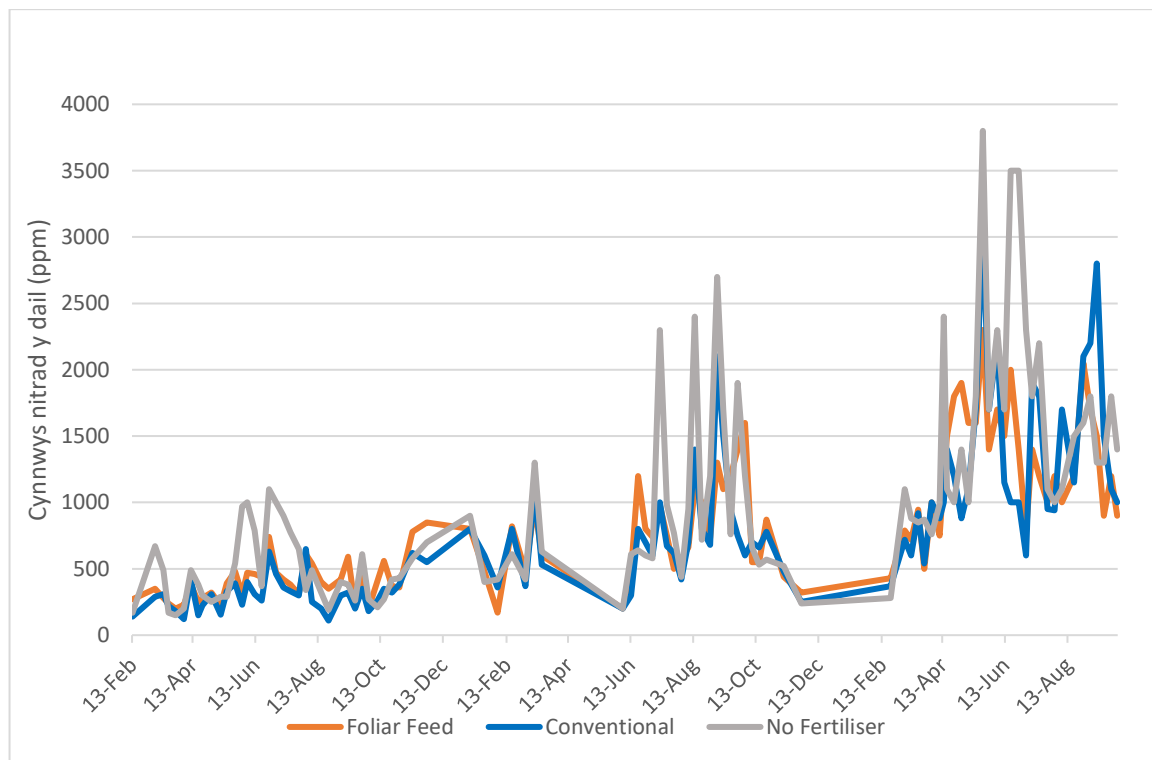
Ffigur 4: Cynnwys nitrad y dail – Safle 1



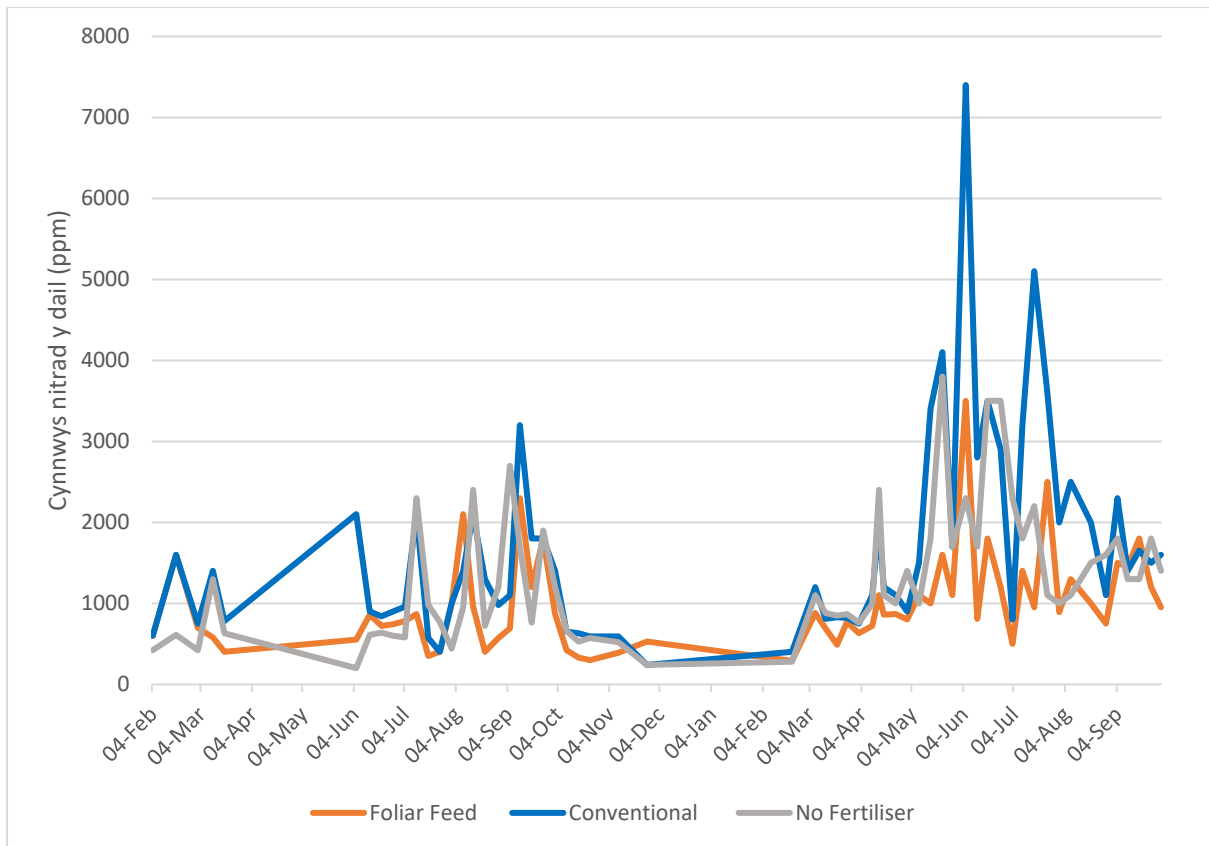
Ffigur 5: Cynnwys nitrad y dail – Safle 2



*Ffigur 6: Cynnwys nitrad y dail – Safle 3*



*Ffigur 7: Cynnwys nitrad y dail – Safle 4 (pori)*



Figwr 8: Cynnwys nitrad y dail – Safle 4 (Silwair)

### 3.4 Ansawdd glaswellt

Roedd gwerthoedd cynnwys sych glaswellt yn 2020 ar y plotiau porthi dail yn gyson uwch (2-5%) na'r gwartaith a roddwyd mewn dull confensiynol. Efallai bod hyn oherwydd bod y glaswellt y tyfu'n arafach na'r plot confensiynol, gan fod tyfiant cyflymach yn dueddol o arwain at gynnwys dŵr/lleithder uwch.

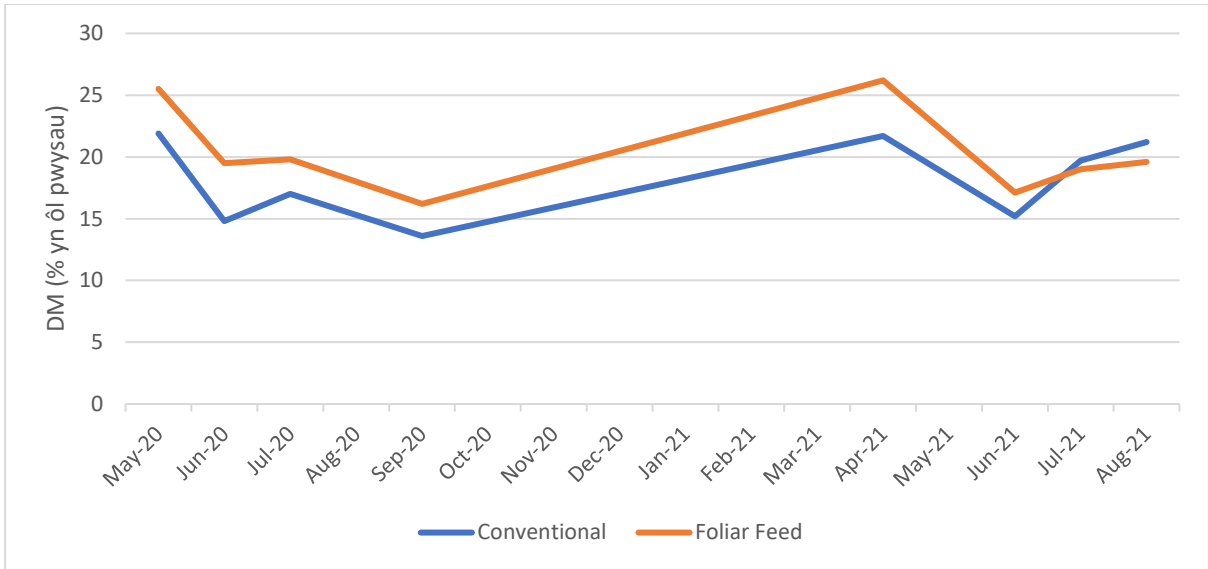
Roedd lefelau siwgr yn y planhigyn glaswellt hefyd yn gyson uwch yn y plotiau porthi dail dros y 2 flynedd. Un esboniad posibl fyddai defnyddio asid hwmig fel ffynhonnell carbon i'r wrea ei ddefnyddio ar unwaith, gan roi llai o faich ar gronfeydd wrth gefn y planhigyn ei hun. Hefyd, gan fod wrea yn ffurf ar nitrogen sydd ar gael yn rhwyddach gyda chadwyn gemegol fyrrach, mae'r broses o'i gymhathu yn fwy effeithlon, ac felly yn rhoi llai o faich ar ffynhonnell egni'r planhigyn glaswellt ei hun.

Roedd protein crai yn uwch yn y plotiau confensiynol sy'n debygol o fod yn gysylltiedig â'r cyfanswm uchel o N a roddwyd i'r plotiau hyn. Roedd y siwgrau a'r cynnwys sych yn uwch yn y plotiau porthi dail.

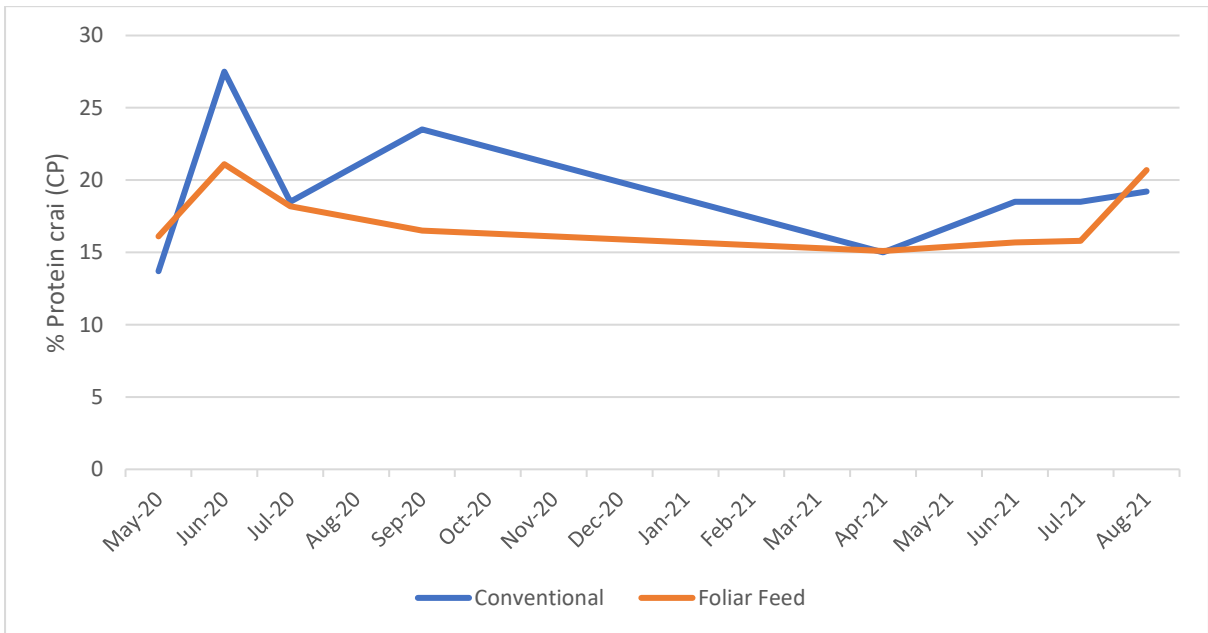
Roedd y gwerthoedd D ac ME yn debyg rhwng y systemau porthi dail a chonfensiynol.

Roedd y gwahaniaethau ansawdd yn fychan, a dim ond ar un safle y casglwyd data dros ddwy flynedd. Rhaid i'r canfyddiadau hyn, felly, gael eu trin yn ofalus a'u dilysu gan ymchwil pellach.

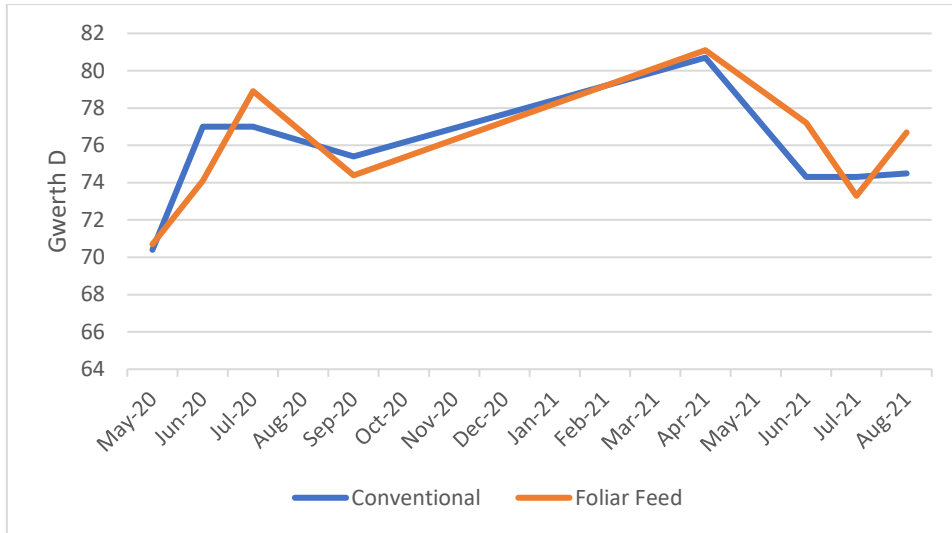




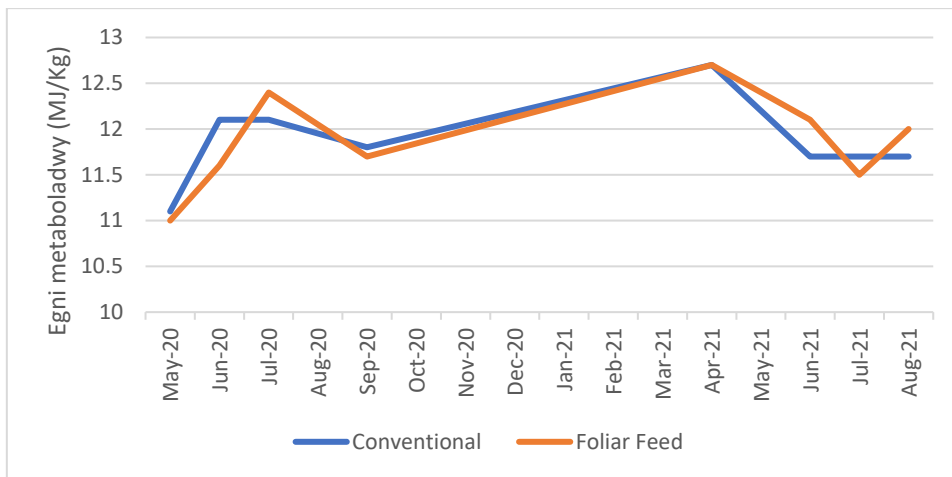
Figwr 9: Cynnwys Cynnwys Sych



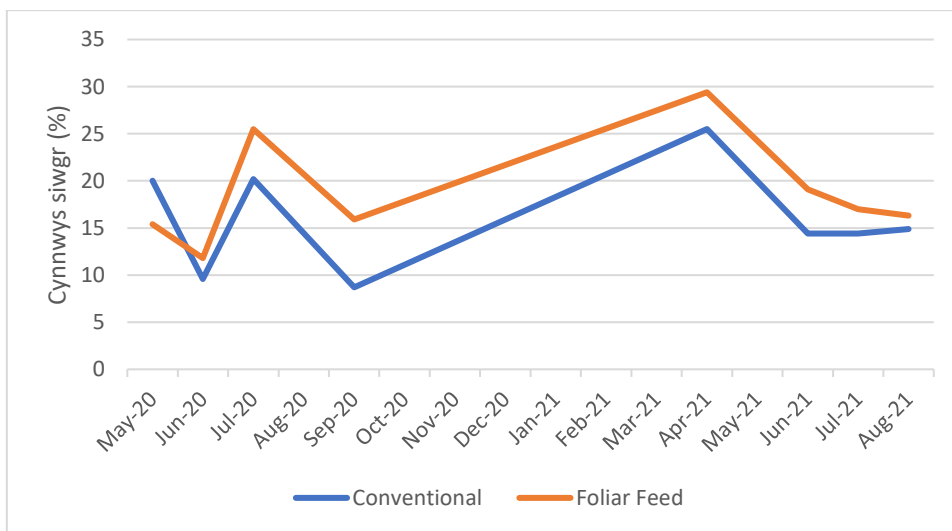
Figwr 10: Protein crai



Ffigwr 11: Gwerth D



Ffigwr 12: Egni metaboladwy



Ffigwr 13: Siwgrau

### 3.5 Costau a manteision

Mae Tabl 6 yn cymharu cost N am bob litr o laeth ychwanegol (h.y. ar ben yr hyn a gynhyrchwyd ar y plotiau 'dim gwrtaitth) ar gyfer systemau confensiynol a phorthi dail. Defnyddiwyd y gofynion egni i amcangyfrif y cyfaint o laeth a gynhyrchwyd ym mhob system, gan dybio bod angen 5.5 MJ o egni i gynhyrchu litr o laeth a bod porthiant yn cynnwys tua 11.5 MJ/ Kg DM (ar sail dadansoddiad o borthiant y plotiau).

Roedd cost y cynhwysion porthi dail tua 25% yn uwch mewn cymhariaeth â gwrtaitth confensiynol. Mae hyn yn rhannol oherwydd bod porthiant dail angen wrea heb ei ddiogelu sydd yn ddyrtach (£360 £/t) ac yn rhannol oherwydd cost asid hwmig (tua £2.25/ ha) Mae'r costau wrth chwistrellu porthiant dail hefyd yn llawer uwch na gwrtaitth confensiynol (tua £7.5/ ha am chwalu gwrtaitth gronynnol mewn cymhariaeth â tua £15/ ha ar gyfer chwistrellu porthiant dail).

Ond, fe wnaed mwy na iawn am y costau ychwanegol yma trwy'r cynnydd yn yr NUE yn y plotiau porthi dail. Gyda dau eithriad (Safle 4 a borwyd yn 2020, a Safle 1 yn 2021) roedd cost yr N am bob litr o laeth ychwanegol yn is mewn plotiau lle'r oedd y dail wedi eu porthi mewn cymhariaeth â'r plotiau confensiynol. Roedd y gwahaniaeth yn amrywio (ystod 18 – 89% ar draws pob safle ym mhob blwyddyn) ond ar gyfartaledd roedd cost N i bob litr o laeth ychwanegol a gynhyrchwyd 39% yn is mewn systemau porthi dail.

Roedd diwedd y prosiect yn cyd-daro â chynnydd mawr ym mhrisiau ynni, a ddylanwadodd ar brisiau gwrtaitth uchel ar ddiwedd 2021/ dechrau 2022. Mae'r cyfrifiadau a gyflwynir yn nhabl 6 yn seiliedig ar brisiau ar adeg casglu'r data - cyn y cynnydd mewn prisiau. Wrth i gostau N gynyddu, mae'r NUE uwch mewn porthiant dail yn dod hyd yn oed yn bwysicach wrth leihau costau. Ar hyn o bryd (Chwefror 2022), felly, mae manteision economaidd rhoi llai o N yn debygol o fod yn uwch nag y mae'r ffigyrau isod yn ei awgrymu.

### 3.6 Safbwyntiau'r ffermwyr

Teimlai'r ffermwyr oedd yn rhan o'r prosiect eu bod wedi cael budd o gymryd rhan uniongyrchol yn y prosiect. Rhoddodd casglu data ar eu ffermydd unigol lawer o hyder iddynt yn y canlyniadau, ac ym mherthnasedd y canfyddiadau i'w gweithrediadau ffermio masnachol.

Roedd y cyfle i gyfrannu at gyfeiriad y prosiect hefyd yn cael ei werthfawrogi. Er enghraifft, roedd y penderfyniadau i ymestyn y treialon i blotiau silwair ac i edrych ar gyfraddau uwch o N yn y drydedd flwyddyn o ganlyniad i adborth gan y ffermwyr, ar ôl dadansoddi a thrafod y data o'r blynyddoedd blaenorol yn ofalus.

Mae profiad uniongyrchol y ffermwyr oedd yn cymryd rhan, y gall y gymuned amaethyddol yn ehangach gydymdeimlo â nhw, yn ffactor eithriadol o bwysig wrth rannu canfyddiadau'r prosiect yn effeithiol.

*'Ar ôl bod yn rhan o'r Prosiect Porthi Dail am y 3 blynedd ddiwethaf, mae fy llygaid wedi cael eu hagog o ran budd y ffordd wahanol hon o roi gwrtaitth ar fy nglaswelltir, ac o ganlyniad byddaf yn porthi dail ar y fferm o hyn ymlaen'*

*Ffermwr ar Safle 3*

*'Roeddwn yn falch o weld y canlyniadau a gafwyd o'r prosiect Porthi Dail ac rwyf wedi penderfynu ei ddefnyddio ar fy nhir silwair ynghyd â slyri a rhywfaint o gynnyrch sych. Byddaf yn defnyddio Porthiant Dail ar 300 erw o gnydau tir â'r hefyd''*

*Rheolwr fferm ar Safle 4*

## 4. Casgliadau

- Ar gyfraddau uwch o N, llwyddodd porthi dail i gynnal cynnyrch sy'n cymharu â systemau chwalu confensiynol.
- Ar gyfraddau chwalu N is, roedd y cynnyrch yn llai yn y systemau porthi dail. Ond, roedd yr NUE yn llawer uwch (rhwng 2 a 3 gwaith yn uwch) mewn systemau porthi dail
- Roedd systemau porthi dail yn cyflawni cynnyrch llawer uwch mewn amodau gwael, tywydd oer a/neu sych er enghraifft. Gallai hyn fod oherwydd cyflwr y pridd yn effeithio llai ar amsugno trwy'r dail mewn cymhariaeth â chymryd N trwy'r gwreiddiau
- Ni lwyddodd y data i ddangos unrhyw berthynas rhwng y dull o roi N a lefelau nitradau ym meinwe'r dail. Gwelwyd rhai ardaloedd gwell yn y plotiau heb wrtaith, sy'n debygol o fod yn gysylltiedig â'r lefelau meillion uwch yn y plotiau hyn
- Mae canlyniadau NUE uwch y prosiect hwn yn golygu, ar gyfraddau N is, y gallai systemau porthi dail o bosibl gynnig manteision arwyddocaol o ran lleihau costau N i bob litr o laeth.

## 5. Cyfeiriadau

Phillip Schofield<sup>1</sup>, Nicky Watt<sup>2</sup> Max Schofield<sup>3</sup> 'Using humic compounds to improve the efficiency of fertiliser nitrogen '.

<sup>1</sup>Abron Farm Consultant, 3/129 Maraekakaho Rd Hastings <sup>2</sup>Operations Manager, Cloverdale Holding Ltd, Ferrimans Rd, Ashburton <sup>3</sup>Masters Candidate, School of Biological Science, Victoria University, Wellington

<b>2019 (N lsel)</b>	<b>System</b>	<b>kg N a roddwyd</b>	<b>Cynhwysion (£/Kg N)</b>	<b>Chwalu</b>	<b>Cyfanswm Costau N</b>	<b>Cynnyrch DM Ychwanegol* (Kg/ Ha)</b>	<b>ME Ychwanegol* (MJ/Ha)</b>	<b>Llaeth Ychwanegol* (l/Ha)</b>	<b>Cost N (ppl llaeth ychwanegol)</b>
Safle 1	Confensiynol	250	£200.00	£7.50	£207.50	3100	35650	5185	<b>4.00</b>
	Porthi Dail	46	£56.58	£15.00	£71.58	1300	14950	2175	<b>3.29</b>
Safle 2	Confensiynol	250	£200.00	£7.50	£207.50	2200	25300	3680	<b>5.64</b>
	Porthi Dail	64	£78.72	£15.00	£93.72	1600	18400	2676	<b>3.50</b>
Safle 3	Confensiynol	212	£212.00	£7.50	£219.50	1700	19550	2844	<b>7.72</b>
	Porthi Dail	72	£88.56	£15.00	£103.56	1300	14950	2175	<b>4.76</b>
Safle 4 (Pori)	Confensiynol	268	£214.40	£7.50	£221.90	6000	69000	10036	<b>2.21</b>
	Porthi Dail	72	£88.56	£15.00	£103.56	3800	43700	6356	<b>1.63</b>

*\*Cynnydd mewn cymhariaeth â'r plotiau 'dim gwrtaith'*

<b>2020 (N lsel)</b>	<b>System</b>	<b>kg N a roddwyd</b>	<b>Cynhwysion (£/Kg N)</b>	<b>Chwalu</b>	<b>Cyfanswm Costau N</b>	<b>Cynnyrch DM Ychwanegol* (Kg/ Ha)</b>	<b>ME Ychwanegol* (MJ/Ha)</b>	<b>Llaeth Ychwanegol* (l/Ha)</b>	<b>Cost N (ppl llaeth ychwanegol)</b>
Safle 1	Confensiynol	275	£220.00	£7.50	£227.50	4500	51750	7527	<b>3.02</b>
	Porthi Dail	93	£114.39	£15.00	£129.39	3400	39100	5687	<b>2.28</b>
Safle 2	Confensiynol	205	£164.00	£7.50	£171.50	900	10350	1505	<b>11.39</b>
	Porthi Dail	47	£57.81	£15.00	£72.81	3400	39100	5687	<b>1.28</b>
Safle 3	Confensiynol	275	£220.00	£7.50	£227.50	2700	31050	4516	<b>5.04</b>
	Porthi Dail	75	£92.25	£15.00	£107.25	3500	40250	5855	<b>1.83</b>
Safle 4 (Pori)	Confensiynol	240	£192.00	£7.50	£199.50	4600	52900	7695	<b>2.59</b>
	Porthi Dail	65	£79.95	£15.00	£94.95	1600	18400	2676	<b>3.55</b>
Safle 4 (Sil)	Confensiynol	460	£368.00	£7.50	£375.50	10300	118450	16152	<b>2.32</b>
	Porthi Dail	182	£223.86	£15.00	£238.86	8300	95450	17355	<b>1.38</b>

*\*Cynnydd mewn cymhariaeth â'r plotiau 'dim gwrtaith'*

2021 (N Uchel)	System	kg N a roddwyd	Cynhwysion (£/Kg N)	Chwalu	Cyfanswm Costau N	Cynnyrch DM Ychwanegol* (Kg/ Ha)	ME Ychwanegol* (MJ/Ha)	Llaeth Ychwanegol* (l/Ha)	Cost N (ppl llaeth ychwanegol)
Safle 1	Confensiynol	275	£220.00	£7.50	£227.50	5700	65550	9535	2.39
	Porthi Dail	110	£135.30	£15.00	£150.30	3200	36800	5353	2.81
Safle 2	Confensiynol	245	£196.00	£7.50	£203.50	2900	33350	4851	4.20
	Porthi Dail	92	£113.16	£15.00	£128.16	2800	32200	4684	2.74
Safle 3	Confensiynol	275	£220.00	£7.50	£227.50	2300	26450	3847	5.91
	Porthi Dail	110	£135.30	£15.00	£150.30	2900	33350	4851	3.10
Safle 4 (Pori)	Confensiynol	270	£216.00	£7.50	£223.50	4300	49450	7193	3.11
	Porthi Dail	92	£113.16	£15.00	£128.16	4100	47150	6858	1.87
Safle 4 (Sil)	Confensiynol	425	£340.00	£7.50	£347.50	9000	103500	14114	2.46
	Porthi Dail	224	£275.52	£15.00	£290.52	9200	105800	14427	2.01

<b>Tybiaethau</b>	<b>Confensiynol</b>	<b>Porthi Dail</b>	<b>Nodiadau</b>
Cost cynhwysion (£/Kg N)	£0.80	£1.23	<i>Porthi Dail wedi ei gyfrifo o gostau'r prosiect</i>
Cost chwistrellu (£/ Ha)	£7.50	£15.00	<i>Porthi dail yn cael ei dybio yr un fath â chwistrellu</i>
Gofynion ME/ l llaeth (MJ)	5.50	5.50	<i>Safon Divydiant</i>
Egni mewn porthiant (MJ / Kg DM)	11.50	11.50	<i>O'r dadansoddi porthiant</i>
Defnydd Egni (pori)	80%	80%	
Defnydd Egni (silwair)	75%	75%	

Tabl 6: Costau N i bob litr ychwanegol o laeth

