



**EIPWALES**

Cydweithio er ffyniant gwledig  
Collaborating for rural success



*menter*  
a busnes



**Partneriaeth Arloesi Ewrop (EIP) yng Nghymru**  
**Defnyddio Ffilmiau Ffotoddewisol i Gynyddu Elw wrth**  
**Gynhyrchu Salad Deiliog yng Nghymru**  
**Adroddiad Blynyddol - 2020**

Ewan Gage, Chris Creed ac Aldwyn Clarke

RSK ADAS Ltd.



## 1 Cyflwyniad

Mae salad deiliog a chnydau perlysiâu yn elfennau cyffredin ar unedau cynhyrchu garddwriaethol cymysg yng Nghymru, ac er mai ychydig iawn o elw a ddaw o rai mathau o gynnyrch (e.e. 'iceberg') sy'n golygu y gall fod yn anodd cystadlu â'r archfarchnadoedd, gall cnydau deiliog eraill y gellir eu marchnata ar sail lliw neu flas fod yn gnwd deniadol. Mae'r cnydau hyn hefyd yn elwa ar y cadwyni cyflenwi bach sy'n nodweddiadol o gynhyrchu yng Nghymru, ac mae hyn o gymorth i gadw lliw a blas y dail. Bydd y rhain fel arfer yn cael eu tyfu dan orchudd amddiffynnol er mwyn gwella'r ansawdd ac ymestyn y tymor, yn aml o dan dwnelau plastig sy'n ddewis rhatach na gwydr. Mae hyn yn rhoi cyfle i dyfwyr fanteisio ar dechnolegau newydd sy'n dod i'r amlwg, fel plastigion sy'n addasu ansawdd y golau i wella allbwn drwy addasu'r amgylchedd tyfu. Gall plastigion ffotoddeuwisol addasu'r amgylchedd tyfu mewn amryw o ffyrdd. Gellir newid cyfeiriad y golau drwy ddefnyddio plastigion tryledol – mae golau haul arferol yn teithio mewn un cyfeiriad gan greu llawer o gysgod gan mai haenau'r canopi uchaf sy'n dod i gysylltiad â'r golau fwyaf. Mae plastigion sy'n gwasgaru golau gan ddsbarthu golau mewn ffordd fwy homogenaidd yn y twnnel plastig yn galluogi golau i dreiddio'n ddyfnach i'r canopi gan wella cynhyrchedd ac o bosibl allbynnau cynnyrch. Mae hyn yn bwysig o safbwynt cynnal ansawdd y dail hyn yn is i lawr y canopi, gan helpu i gynyddu cyfran y cnwd y gellir ei farchnata. Yn ogystal â newid cyfeiriad y golau, gellir addasu ei ansawdd i effeithio ar amryw o ddangosyddion ansawdd planhigion. Gellir addasu maint y dail, ansawdd y pigment, blas/cynnwys gwrthocsidyddion a hirhoedledd planhigion ar ôl eu cynaeafu drwy ddefnyddio plastigion dewisol sy'n trosglwyddo rhan o'r sbectrwm yn unig i wella cyfran y golau coch, glas neu uwchfioled sy'n cyrraedd y cnwd. Defnyddir yr effaith hon mewn ffermio fertigol rheolaeth uwch sy'n defnyddio ffynonellau golau LED, ond gall plastigion ffotoddeuwisol alluogi tyfwyr i fanteisio ar y dull hwn yn rhatach o lawer.

Gall y ffaith fod y dull hwn yn gymharol newydd, a'r prinder gwybodaeth am y defnydd ymarferol o'r defnyddiau hyn, beri anhawster i dyfwyr sy'n dymuno elwa ar y buddion hyn ar eu ffermydd. Cafodd y prosiect EIP hwn ei sefydlu i ddangos manteision y plastigion hyn wrth gynhyrchu salad deiliog yng Nghymru, ac i ddarparu tystiolaeth o ran y ffordd orau o'u defnyddio.

## 2 Cynllun yr Arbrawf

Nod y prosiect oedd profi amryw o blastigion ffotoddeuwisol ar ddau safle yng Ngogledd Cymru (Mostyn Kitchen Garden, Treffynnon, a Hooton's Homegrown, Ynys Môn) dros dri thymor tyfu. Oherwydd oedi yn sgil pandemig Covid-19 un cnwd yn unig a blannwyd yn 2020, ond rhagwelir y bydd cnydau lluosog olynol yn cael eu plannu yn 2021 a 2022 i brofi effeithiau'r defnydd o blastig dros nifer o dymhorau.

Mae crynodeb o'r plastigion a gafodd eu defnyddio yn yr arbrawf wedi'i roi yn **Tabl 1** isod. Cafodd y rhain eu dewis oherwydd eu potensial i gael amrywiaeth o effeithiau; hefyd, defnyddiwyd rheolydd plastig clir ar ddarn

o ddaear noeth er mwyn gallu cymharu â dulliau cynhyrchu arferol. Mae'r plastigion hyn ar gael yn fasnachol, ac fe'u prynwyd gan gyflenwyr yn y diwydiant er mwyn sicrhau y gall tyfwyr eraill addasu'r dull hwn yn hawdd ar eu safleoedd.

Defnyddiwyd pob plastig i leinio twnelau plastig isel oedd yn mesur 1x3m ac 1m uchafswm o daldra (**Ffigur 1A**). Cafodd y rhain eu cynllunio i gael eu symud fel bod modd trin y tir a phlannu, ac roeddynt yn cynnwys ochrau y gellid eu codi i ddarparu awyriad a hwyluso'r gwaith dyfrio. Defnyddiwyd tri thwnnel wedi'u leinio â phob math o blastig (neu ardal gyfatebol o ddaear noeth) ym mhob safle gan ddilyn cynllun bloc ar hap i roi canlyniadau a oedd yn ddilys yn ystadegol (**Ffigur 2**). Plannwyd tri cyltifar salad deiliog cyffredin o dan bob twnnel ar ddwysedd masnachol arferol sef 9 planhigyn/m<sup>2</sup> mewn patrwm bloc ailadroddus (**Ffigur 1B**). Dewiswyd Lollo Rosso (dail coch cyrliog), Lollo Bionda (dail cyrliog melyn) a Green Oakleaf (pen agored) fel cyltifarau masnachol cynrychiadol a oedd yn dangos amryw o ddangosyddion ansawdd sy'n debygol o gael eu heffeithio gan y defnydd o blastig, fel pigmentiad y dail, siap y canopi ac oes silff.

**Tabl 1.** Plastigion ffotoddeuwisol a ddefnyddiwyd yn yr arbrawf. Defnyddiwyd plastig clir ar ddarn o ddaear noeth hefyd fel rheolydd er mwyn cymharu.

Plastig	Priodweddau	Manteision arfaethedig
Clir	Plastig clir confensiynol.	Addasu microhinsawdd, trosglwyddo llawer o olau.
Tryledol	Yn gwasgaru llawer o olau.	Rhagor o olau yn treiddio i'r canopi caeëedig, gwella cyflwr dail hŷn.
Glas	Yn amsugno cyfran coch a gwyrdd y sbectrwm, yn trosglwyddo golau glas.	Dail cryno ac yn gwella datblygiad lliw mewn dail wedi'u pigmenteiddio.
Atal golau uwchfioled	Trosglwyddo llawer o olau ond yn atal golau uwchfioled.	Gwell rheolaeth dros blâu ac afiechydon.
Heb ei drin	Daear noeth	Amherthnasol



**Ffigur 1.** **A** – Enghraifft o dwnnel adeg y cynhaeaf. Dyluniwyd y twnelau i gynnwys ochrau y gellir eu symud er mwyn hwyluso'r gwaith dyfrio a chynaeafu. **B** – Lollo Bionda, Green Oakleaf a Lollo Rosso wedi'u plannu ar ffurf blociau ailadroddus ar ddarn o ddaear noeth.

301	302	303	304	305	Triniaeth	Plastig
					1	Rheolydd heb ei drin
201	202	203	204	205	2	Clir
101	102	103	104	105	3	Glas
					4	Tryledol
					5	Atal golau uwchfioled















**Ffigur 2.** Cynllun yr arbrawf wedi'i ailadrodd ym mhob safle. Roedd pob twnnel yn mesur 1x3m.

Ar ôl iddynt egino a sefydlu mewn hambyrddau, cafodd planhigion plwg o bob cyltifar eu plannu ar 3 a 4 Medi. Archwiliwyd y lleiniau am arwyddion o ddifrod i'r planhigion (e.e. malwod/cwningod), plâu/afiechydon a chynhaliwyd trosolwg agronomeg bob pythefnos nes eu cynaeafu ar 7 ac 8 Hydref. Ar ôl eu cynaeafu, aseswyd uchder, pwysau a diamedr gwerthadwy, nifer y dail a chyflwr y planhigion unigol. Hefyd, cofnodwyd lliw ac arwynebedd y dail.

### 3 Canlyniadau

#### 3.1 Ymatebion Cyffredinol y Cnwd

Cafwyd cynaeafau da yn y ddau safle o dan yr holl amodau a chynhyrchwyd cynnyrch gwerthadwy ym mhob achos. Mae lluniau cynrychiadol o'r cnwdau ar adeg eu cynaeafu i'w gweld yn **Ffigur 3** isod. Roedd gwahaniaethau amlwg rhwng y planhigion a dyfwyd ar y ddaear noeth â'r rheini a dyfwyd o dan orchudd plastig – roedd y planhigion yn llai ac yn fwy cryno, yn fwyaf tebygol o ganlyniad i'r tymereddau oerach heb blastig. Roedd ymatebion tyfu y planhigion o dan y plastigion clir, tryledol a'r plastig a oedd yn atal golau uwchfioled yn gymharol debyg, er bod y plastig glas wedi cynhyrchu planhigion ychydig yn llai ac yn fwy cryno o'u cymharu â'r ddau fath arall. Roedd gwahaniaethau o ran pigmentiad, yn enwedig yn achos y Lollo Rosso, ac roedd y lliw cryfaf i'w weld yn y planhigion a dyfwyd ar y ddaear heb ei drin, ond mae'n bosibl bod hyn yn gysylltiedig â datblygiad llai sydd i'w weld wrth dyfu mewn caeau agored. Roedd llai o bigmentiad yn y planhigion Lollo Rosso a dyfwyd o dan blastig, yn enwedig yn achos y plastig glas a'r plastig sy'n atal golau uwchfioled. Fodd bynnag, yn gyffredinol roedd y cnwdau i gyd o safon da ac yn werthadwy ac nid oedd y defnydd o blastig yn dangos unrhyw effaith niweidiol ar gynhyrchu.

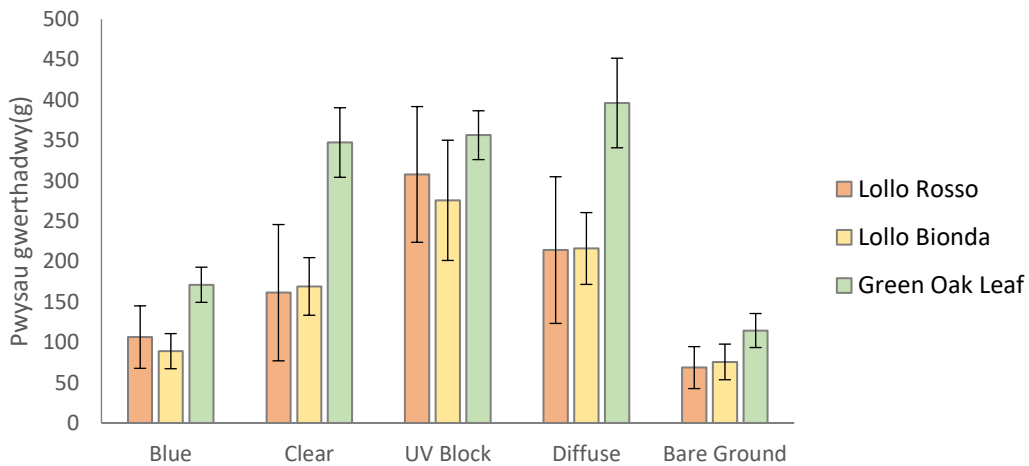
	Rheolydd heb ei drin	Clir	Glas	Tryledol	Atal golau uwchfioled
Green Oakleaf					
Lollo Rosso					
Lollo Bionda					

**Ffigur 3.** Ffotograffau cynrychiadol o gnydau ar adeg eu cynaeafu.

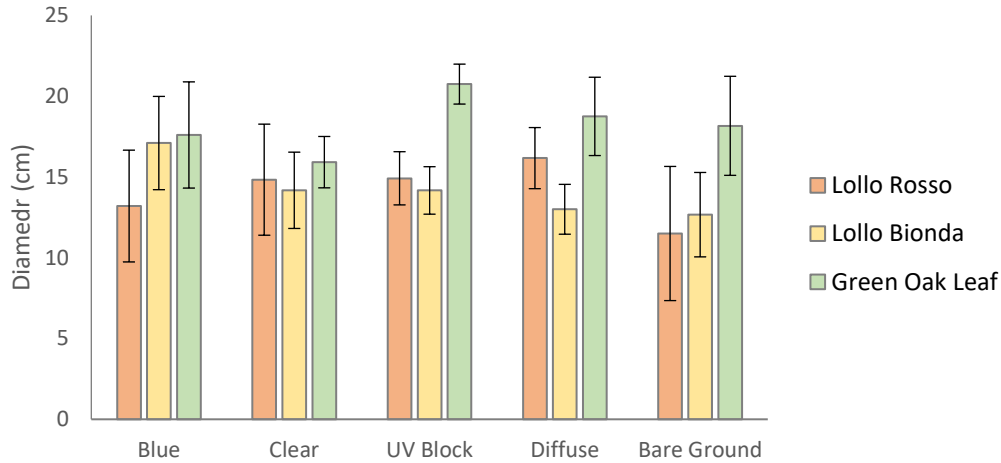
### 3.2 Dadansoddiad o'r Cynnyrch a Dangosyddion Ansawdd

Nid oedd unrhyw wahaniaeth ystadegol arwyddocaol ar draws y samplau yn y ddau safle ar gyfer unrhyw un o'r paramedrau a fesurwyd, felly cafodd y mesuriadau eu casglu a'u dadansoddi fel un sampl. Oherwydd mai nifer bychan o blanhigion a blannwyd, ac effaith difrod plâu ar y lleiniau rheolydd, cafodd y triniaethau eu dadansoddi ar sail pob planhigyn unigol yn hytrach na fesul m<sup>2</sup> i leihau effaith hyn ar yr arbrawf. Dylid nodi bod y dadansoddiad hwn yn seiliedig ar nifer cyfyngedig o asesiadau (tri phlanhigyn i bob llain, neu gyfanswm o 18 planhigyn i bob triniaeth) felly bydd yn cynnwys rhywfaint o wallau, er y bydd hyn yn cael ei gywiro yn ystod y cyfnodau plannu niferus sydd wedi'u cynllunio ar gyfer tymhorau 2021 a 2022.

Y planhigion a dyfwyd ar y ddaear noeth oedd â'r pwysau gwerthadwy isaf y pen o'u cymharu â'r triniaethau plastig, er bod y rhai a gafodd eu tyfu o dan y plastig glas hefyd yn is o ran eu cynhyrchedd cyffredinol (**Ffigur 4**). Gwelwyd y cnwd gorau yn achos y letys Green Oak Leaf a dyfwyd o dan y plastig clir, y plastig tryledol a'r plastig oedd yn atal golau uwchfioled, gyda chnwd rhywfaint yn well yn achos yr olaf. Roedd cynydu cyfartalog Lollo Rosso a Lollo Bionda yn well o dan y plastig sy'n atal golau uwchfioled, er nad oedd y gwahaniaethau hyn yn sylweddol o'u cymharu â'r plastigion clir a thryledol. Cafodd y letys Green Oak Leaf â'r diamedr pen mwyaf eu tyfu o dan y plastig atal golau uwchfioled, y plastig tryledol ac ar y ddaear noeth (**Ffigur 5**), er nad oedd gwahaniaethau sylweddol rhwng y cyfartaleddau hyn. Doedd dim gwahaniaethau arwyddocaol o ran diamedr y letys a dyfwyd o dan y gwahanol amodau, gan gynnwys y rheolydd ar y ddaear noeth. Doedd dim gwahaniaethau sylweddol o ran pa mor werthadwy oedd y cynydu a dyfwyd o dan y gwahanol amodau.



**Ffigur 4.** Pwysau cyfartaledd pob pen unigol ar gyfartaledd ar adeg cynaeafu ar draws pob safle.



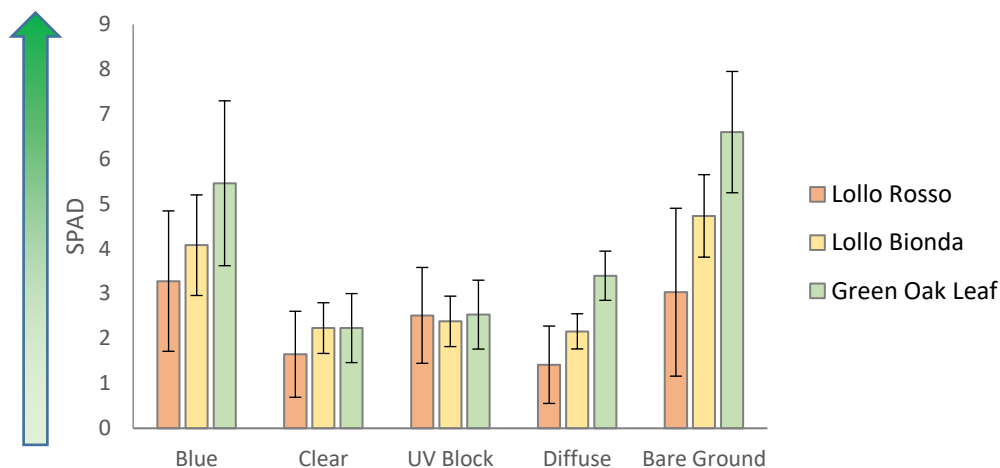
**Figur 5.** Cyfartaledd diamedr pen pob letysen ar adeg ei gynaeafu, ar gyfartaledd ar draws y ddau safle.

O ran yr effaith gyffredinol, mae gorchudd plastig yn cael effaith fuddiol ar y cnwd. Yn achos y letys Green Oak Leaf, nid oedd unrhyw wahaniaethau arwyddocaol rhwng y plastig clir, y plastig oedd yn atal golau uwchfioled a'r plastig tryledol, a gall hyn awgrymu bod buddion y gorchuddion yn gysylltiedig yn bennaf ag addasu'r microhinsawdd yn hytrach nag addasu'r golau yn benodol. Fodd bynnag, gwnaeth y ddau fath o letys Lollo a gafodd eu tyfu o dan y plastig tryledol a'r plastig atal golau uwchfioled gynhyrchu pwysau gwerthadwy mwy (er nad oedd hyn yn arwyddocaol yn ystadegol) na'r letys a dyfwyd o dan y plastig clir. Mae natur gyrllog y amrywogaethau hyn yn cynhyrchu pen mwy cryno na'r Green Oak Leaf, felly mae'n bosibl bod gallu'r plastig tryledol i wasgaru golau yn fuddiol drwy alluogi mwy o olau i dreiddio i ben y letys.

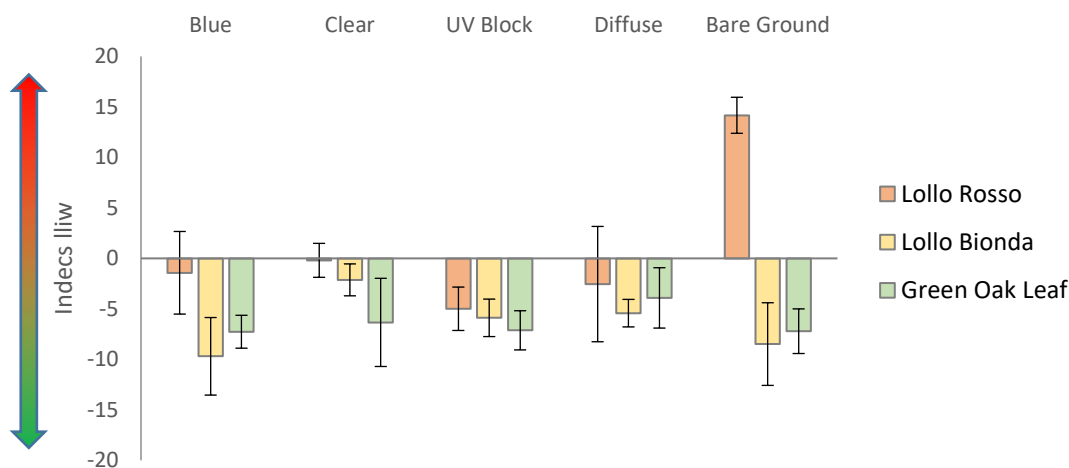
### 3.3 Lliw'r Dail

Cafodd lliw'r dail ei fesur mewn dwy ffordd: i) gwerth SPAD, fel mesuriad o gyfanswm cynnwys cloroffyl y dail (dyfnder y lliw gwyrdd) ac ii) Indecs lliw, mynegiant meintiol o liw'r dail, o goch (positif) i wyrdd (negatif). Roedd y gwerth SPAD ar ei uchaf yn y planhigion a gafodd eu tyfu o dan y plastig glas ac ar y ddaear noeth, a mân wahaniaethau yn unig oedd yn amlwg rhwng cynnwys cloroffyl y plastig clir, y plastig sy'n atal golau uwchfioled a'r plastig tryledol (**Figur 6**). Yn yr un modd, gwelwyd bod y gwahanol driniaethau yn cael effaith arwyddocaol ar yr indecs lliw dail, yn enwedig yn achos y Lollo Rosso. Gwelwyd y lliw coch tywyllaf yn y planhigion a gafodd eu tyfu ar y ddaear noeth, ac roedd y rhai a dyfwyd o dan y plastigion yn wannach o ran pigmentiad ac yn fwy gwyrdd. Roedd hyn yn fwyaf amlwg yn achos y gorchudd plastig glas, lle'r oedd cyfartaledd indecs lliw y Lollo Rosso yn fwy tebyg i amrywogaethau Lollo Bionda a Green Oakleaf.

Fel ymateb cyffredinol, mae lliw'r dail yn groes i'r hyn a welir yn y cnwd yn gyffredinol – gwelwyd y lliw gwyrdd cryfaf yn y planhigion a blannwyd o dan y plastig glas ac ar y ddaear noeth, ynghyd â'r cnwd lleiaf. Mae'n bosibl bod amryw o ffactorau i gyfrif am y lliw cryf hwn. Yn gyntaf, gall planhigion llai, mwy ifanc, â dail sydd heb ehangu llawer ddangos cynnwys pigment uwch, yn enwedig os byddant yn cael eu tyfu o dan amodau oerach – gall hyn hefyd arwain at y pigmentiad coch dyfnach yn y Lollo Rosso a dyfir ar y ddaear noeth.



**Figur 6.** Gwerth cyfartalog y SPAD ar draws y gwahanol triniaethau plastig. Mae gwerth SPAD uwch yn arwydd o gynnwys cloroffyl uwch, sy'n rhoi lliw gwyrdd mwy tywyll i'r prif ddefnydd.



**Figur 7.** Gwerthoedd indecs lliw cyfartalog ar gyfer pob amrywogaeth a dyfwyd o dan orchuddion plastig. Mae gwerth mwy positif yn awgrymu lliw coch cryfach, ond mae gwerth is neu negatïf yn arwydd o liw mwy gwyrdd.

### 3.4 Sylwadau Cyffredinol

Cafodd meysydd agronomeg eraill o ddiddordeb eu nodi yn ystod yr arbrawf. Roedd y defnydd o dwnelau yn cynnig amddiffyniad rhag plâu mwy fel adar a chwingod, ond gwelwyd rhywfaint o ddifrod ar y cae agored. Byddwn yn rhoi sylw i hyn y tymor nesaf gan ddefnyddio rhwydi i atal mynediad ar ôl plannu. Ar y llaw arall, roedd mwy o achosion o ddifrod gan falwod o dan y gorchuddion plastig, ac mae'n debyg bod hynny oherwydd yr amgylchedd mwy llaith. Oherwydd hyn bu'n rhaid defnyddio mwy o belenni malwod i leihau'r difrod, ond mae'r defnydd o belenni malwod fferig ffosffad yn gydnaws â chynhyrchu organig ac nid ydynt yn cynnwys problemau amgylcheddol pelenni metaldehyd confensiynol. Ni chafwyd unrhyw broblemau sylweddol yn gysylltiedig â phlâu/afiechydon yn ystod yr arbrawf hwn, ond mae'r rhain yn debygol o fod yn fwy o broblem wrth blannu'n hwyrach gan fod y tymheredd a'r lleithder yn y twnelau yn debygol o fod yn uwch yn ystod yr haf. Byddai angen i dyfwyr ymateb i hyn drwy reoli awyrellau'r twnelau yn ofalus a defnyddio rhaglenni rheoli i leihau unrhyw risgiau cynyddol.





## 4 Crynodeb o Flwyddyn 1

Er gwaethaf yr heriau a achoswyd gan epidemig Covid-19, cafodd treialon cychwynnol y prosiect hwn eu gweithredu'n llwyddiannus, a chwblhawyd un cylch tyfu cyflawn ar gyfer saladau deiliog. Rydym wedi gallu dangos y gall y defnydd o blastigion wella cynhyrchedd cyffredinol, ac rydym wedi dechrau datblygu'r achos tystiolaeth ar gyfer defnyddio plastigion sy'n addasu golau wrth gynhyrchu saladau deiliog. Yn benodol, mae'r defnydd o blastig sy'n atal golau uwchfioled wedi gwella cynhyrchedd, o bosibl o ganlyniad i ddarparu microhinsawdd wedi'i addasu a sbectra golau sy'n cynnwys llai o straenachoswyr ocsidol i'r planhigion. Mae'r dystiolaeth a ddaeth i law hefyd yn dangos y cyfaddawd posibl rhwng gynhyrchu llawer o gnydau a sicrhau ansawdd gwerthadwy – roedd yr amodau a gynhyrchedd y cnydau gorau hefyd wedi cynhyrchu'r planhigion â'r lliwiau gwannaf. Yn achos saladau gwyrdd fel Oak Leaf Green a Lollo Bionda efallai nad yw hyn yn destun pryder, ond gall fod yn broblem wrth geisio gwerthu'r Lollo Rosso y gellir ei farchnata ar sail lliw coch, cryf. Fodd bynnag, roedd dail y Lollo Rosso a gafodd eu tyfu o dan yr amodau hyn yn dangos rhywfaint o bigmentiad, ac ni chawsant eu sgorio fel rhai nad oedd yn werthadwy yn gyffredinol, felly mae'n bosibl na fydd hyn yn cael fawr ddim dylanwad wrth farchnata'r cynnyrch i gwsmeriaid.

Mae'r dystiolaeth a gasglwyd hyd yma yn ymwneud ag un arbrawf ar ddiwedd y tymor, felly mae effaith y canlyniadau yn gyfyngedig. Yn gyntaf, bydd angen ailadrodd yr arbrawf i wella cywirdeb y canlyniadau a lleihau effaith anghysonderau, a'r unig ffordd o wneud hyn yw drwy ailadrodd y broses. Yn ail, datblygwyd y dystiolaeth hon ar gyfer cnwd a dyfir yn nechrau'r hydref, ac mae'n debygol bod y dyddiau byrrach a thymereddau is wedi effeithio ar y cynhyrchiant yn gyffredinol. Bydd angen profi effaith y defnyddiau hyn ymhellach mewn cnydau a dyfir yn ystod yr haf, yn enwedig gan y bydd hyn yn gorgyffwrdd â chyfnodau allweddol o ran galw gan gwsmeriaid. Bydd y cyfnod hwn hefyd yn gorgyffwrdd â chyfnodau o risgiau cynyddol o ran plâu ac afiechydon yn sgil dyddiau hirach, cynhesach, a risg cynyddol o leithder uchel mewn adeileddau sy'n gwarchod planhigion rhag yr elfennau. Yn ystod y cyfnodau hyn hefyd y bydd manteision ychwanegol y plastigion ffotodewisol, fel y plastig sy'n atal golau uwchfioled, yn fwyaf tebygol o gael yr effaith fwyaf o'u cymharu â phlastigion clir, confensiynol.

## 5 Cynlluniau ar gyfer y Tymor Nesaf

Bydd yr arbrawf a gafodd ei gynnal eleni yn parhau yn ystod tymor 2021, a bydd y cylch cynhyrchu cyntaf yn dechrau ym mis Mawrth 2021 unwaith y bydd y perygl o farrug wedi cilio. Rhagwelir y bydd y twnelau yn cael eu defnyddio i gynhyrchu'n barhaus drwy blannu'n olynol, gan gynhyrchu llawer o dystiolaeth yn gysylltiedig â buddion y dull hwn. Bydd addasiadau yn cael eu gwneud i roi sylw i unrhyw beryglon o ddaeth i'r amlwg o ran plâu/afiechydon ac i ddatblygu arbenigedd ymarferol yn gysylltiedig â'r defnydd o blastigion a'u heffaith

ar reolaeth cnydau. Bydd hyn hefyd yn golygu bod modd asesu priodweddau'r plastigion wrth eu defnyddio'n barhaus a phrofi am effaith diraddio plastigion ar eu gallu i ysgogi ymatebion ffafriol yn y cnydau.