

Rhododendron ponticum: Hanes ei gyflwyno a'i ymlediad yng Nghymru, y bygythiad i fioamrywiaeth a'r dyfodol

Gruffydd Jones,¹ John Scullion,¹ Ana Winters,¹ Rhys Owen,²
John Ratcliffe,³ Doug Oliver³ a Dylan Gwynn-Jones

¹IBERS, Prifysgol Aberystwyth ²Awdurdod Parc Cenedlaethol Eryri

³Cyfoeth Naturiol Cymru

Cyflwynwyd: 24 Ebrill 2017; Derbyniwyd: 3 Tachwedd 2017

Crynodeb: Llwyn bytholwyrdd coediog yw *Rhododendron ponticum* L., sy'n aelod o deulu'r Ericaceae. Daw yn wreiddiol o Sbaen, Mynyddoedd y Cawcasws ac arfordir y Môr Du. Cafodd ei gyflwyno i Brydain yn y ddeunawfed ganrif. Ers hynny, fodd bynnag, mae wedi datblygu i fod yn un o rywogaethau ymledol mwyaf niweidiol Prydain, gan achosi difrod ecolegol ac economaidd sylweddol. Bydd yr erthygl hon yn trafod hanes *R. ponticum* yng Nghymru, gan ystyried y ffactorau amgylcheddol a chymdeithasol sydd wedi cyfrannu at ei lwyddiant yma. Disgrifir y sefyllfa bresennol yng Nghymru, gan gynnwys y mathau o niwed y mae'n eu hachosi, yn ogystal â'r ymdrechion i reoli ei ymlediad. I gloi, bydd yr erthygl yn edrych ar rai o heriau amgylcheddol y dyfodol, a sut y gall y rhain ddylanwadu ar ymlediad *R. ponticum*.

Allweddeiriau: Rhododendron, amgylchedd, ymledol, ecoleg, cadwraeth, Eryri, pridd, metabolion, alelopathi.

The invasive plant *Rhododendron ponticum* L.: Its introduction and establishment in Wales, the threat to biodiversity and the future

Abstract: *Rhododendron ponticum* L. is an evergreen, woody shrub, belonging to the Ericaceae family. Native to parts of Spain, the Caucasus Mountains and the Black Sea Coast, it was introduced to Britain in the eighteenth century. It has since developed into one of Britain's most problematic invasive species, causing ecological and economic damage. This article discusses the history of *R. ponticum* in Wales, considering the environmental and social factors which have contributed towards its success here. The current situation in Wales is explained, including the damage it causes and the efforts undertaken to manage its

spread. To conclude, the paper will evaluate how future environmental challenges will affect *R. ponticum*'s spread in Wales.

Key words: Rhododendron, environment, invasive, ecology, conservation, Snowdonia, soil, metabolites, allelopathy.

1.0 Hanes *Rhododendron ponticum* yng Nghymru

Mae'r genws *Rhododendron* yn cynnwys dros 850 rhywogaeth, ac mae'n perthyn i'r teulu Ericaceae (Cross 1975, Qiang et al. 2011). Gwelir y rhan fwyaf o'r rhywogaethau hyn yn Asia, gyda rhai hefyd i'w gweld yn Ewrop ac America (Cross 1975, Qiang et al. 2011). Un o'r rhywogaethau Ewropeaidd yw *Rhododendron ponticum* L. (Cross 1981, Mejías et al. 2002). Llwyn bytholwyrdd, coediog yw *R. ponticum*, sy'n amrywio o ran taldra o 2 m mewn ardaloedd agored hyd at 8 m islaw canopi coedwigoedd (Cross 1975).

Credir bod *R. ponticum* yn bresennol ym Mhrydain yn ystod y cyfnod Tertaidd, gyda'i ddosraniad bryd hynny yn cynnwys y rhan fwyaf o Ewrop (Chamberlain 1982). Wrth i'r hinsawdd newid tua 3.2 miliwn o flynyddoedd yn ôl, fodd bynnag, cyfyngwyd ei ddosbarthiad i boblogaethau ynysig yn ardal y Cawcasws, arfordir y Môr Du a'r Penrhyn Iberaidd (Cross 1975, Suc 1984, Mejías et al. 2002, Stout et al. 2006). Poblogaethau creiriol o'r dosbarthiad ehangach yn ystod y cyfnod Tertaidd yw'r rhain (Mejías et al. 2002).

Nid oes sicrwydd o ran pryd y cyflwynwyd *R. ponticum* i Gymru, ond credir iddo gyrraedd gerddi Kew, Lloegr, yn 1763 (Gritten 1995, Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Yn ôl astudiaethau DNA, mae'n debyg mai o Sbaen y daeth y planhigion cyntaf hyn (Milne ac Abbott 2000, Erfmeier a Bruelheide 2004). Yn fuan wedi iddo gael ei gyflwyno i Kew, daeth yn blanhigyn poblogaidd ar ystadau tiffeddianwyr cefnog ar hyd a lled Prydain ac Iwerddon. Yn ystod y cyfnod hwn, roedd yn ffasiynol ac yn arwydd o statws i blannu rhywogaethau lliwgar, egsotig (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Cyflwynwyd llawer o'r rhywogaethau ymledol sy'n broblemus yng Nghymru heddiw yn ystod y cyfnod hwn, gan gynnwys *Fallopia japonica* (Houtt.), Ronse Decr. (clymog Japan), *Heracleum mantegazzianum* Sommier a Levier (efwr enfawr) ac *Impatiens glandulifera* Royle (jac y neidiwr) (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Yn gyffredinol, gellir diffinio rhywogaeth ymledol fel un sydd wedi'i symud o'i chynefin naturiol i gynefin newydd, un ai'n fwriadol neu'n anfwriadol, lle y mae'n achosi difrod ecolegol, difrod economaidd neu niwed i iechyd dynol (Llywodraeth Cynulliad Cymru 2013). Roedd *R. ponticum* hefyd yn rhoi cysgod i ffesantod ar ystadau hela wrth i hela ddod yn fwyfwy poblogaidd yn ail hanner y bedwaredd ganrif ar bymtheg (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Yr oedd y ciperiaid a oedd yn gyfrifol am reoli'r tir yn ei ystyried yn ddelfrydol, gan ei fod yn tyfu mewn amrediad o briddoedd ac yn gallu goroesi lle'r oedd arddwysedd golau yn isel (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006).

Enghraifft o ystâd yng Nghymru lle y cafodd ei blannu yw Plas Tan y Bwlch ger Maentwrog (Gritten 1995). Daeth Plas Tan y Bwlch yn eiddo i deulu'r Oakeley trwy briodas yn 1789. Gwnaeth y teulu ei ffortiwn wedi datblygiad Chwarel yr Oakeley ar eu tir ger

Blaenau Ffestiniog (Ermischer 2004, Awdurdod Parc Cenedlaethol Eryri 2016). Arweiniodd eu cyfoeth at gyfnod o newid mawr yn nhirwedd yr ardal leol, er enghraifft newid cwrs yr afon Dwyrdd a phlannu nifer o goed (Gritten 1995, Ermischer 2004, Stephenson et al. 2006, Awdurdod Parc Cenedlaethol Eryri 2016). Mae'n debyg felly mai yn ystod y cyfnod hwn y cyflwynwyd y planhigyn i Eryri.

Roedd *R. ponticum* yn gyffredin iawn mewn meithrinfeydd mor gynnar â 1783 (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). I ddechrau, roedd yn blanhigyn prin a drud. Yn ôl Dehnen-Schmutz a Williamson (2006), roedd pob planhigyn yn costio 7 swllt a 6 cheiniog mewn catalogau meithrinfeydd yn 1793, a oedd yn cyfateb i £25.20 yn 2002. Gydag amser, daeth yn fwy fforddiadwy gan fod pob llwyn yn cynhyrchu cynifer o hadau. Yn ogystal â thrwy feithrinfeydd, cawsai *R. ponticum* ei fasnachu rhwng ystadau hefyd (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Caniataodd hyn i bris *R. ponticum* ostwng ymhellach; ceir cofnod o werthu 1000 planhigyn am 20 swllt rhwng ystadau yn 1886, a oedd yn cyfateb i £0.07 y planhigyn yn 2002 (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Daeth y cyfnod hwn o boblogrwydd *R. ponticum* i ben, fodd bynnag, erbyn canol yr ugeinfed ganrif, gyda gostyngiad sylweddol yn y galw amdano (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Nid oes sicrwydd beth a achosodd y gostyngiad hwn, ond mae'n bosibl fod dirywiad nifer o erddi ystadau wedi'r rhyfeloedd byd wedi cyfrannu at hynny (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006).

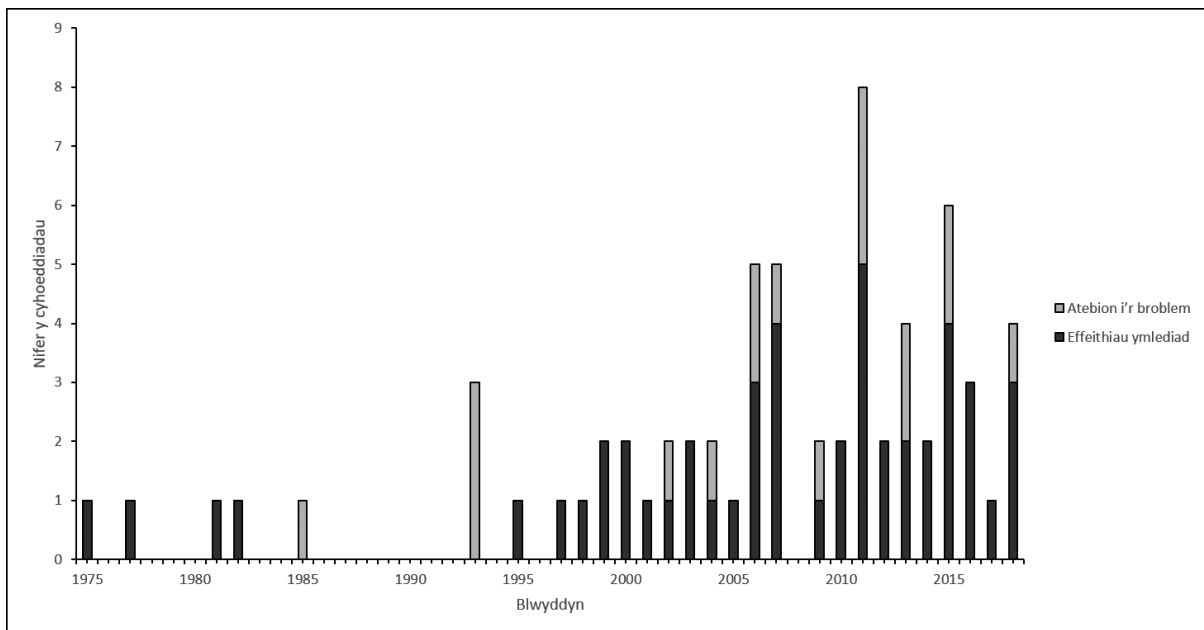
Pan oedd poblogrwydd *R. ponticum* ar ei anterth, ni ragwelwyd y byddai mor llwyddiannus yng Nghymru, ac y byddai'n ymledu i dyfu'n wyllt (Gritten 1995). Yn anffodus, ni chasglwyd unrhyw ddata ar ymlediad *R. ponticum* y tu allan i erddi yn ystod y bedwaredd ganrif ar bymtheg (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Mae'n debyg bod hyn yn rhannol oherwydd diffyg dealltwriaeth o allu rhai rhywogaethau egsotig i ymsefydlu mewn cynefinoedd newydd (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Fodd bynnag, ymddengys fel bod *R. ponticum* wedi cynefino (*naturalize*) yng Nghymru erbyn canol y bedwaredd ganrif ar bymtheg (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Ysgrifennodd y botanegydd ac arloeswr mewn ffotograffiaeth, John Dillwyn Llewelyn, mewn llythyr at Joseph Hooker yn 1849 fod eginblanhigion *R. ponticum* 'i'w gweld yn eu miloedd' yng nghoedwigoedd ei ystâd ym Mhenllergaer, ger Abertawe (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006).

Hyd at ganol yr ugeinfed ganrif, roedd canfyddiad botanegwyr, garddwyr a'r cyhoedd o *R. ponticum* yn gadarnhaol (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). O ganlyniad, nid oedd ymchwil yn cael ei chynnal ar yr effeithiau a gawsai ar lystyfiant brodorol Cymru. Daeth un o'r unig adroddiadau beirniadol o'i blannu gan Salmoniceps (1872 yn: Dehnen-Schmutz a Williamson 2006), a ddywedodd fod perygl o niweidio cynefinoedd brodorol trwy blannu *R. ponticum* yn ddiotal.

Erbyn ail ran yr ugeinfed ganrif, fodd bynnag, daeth gwyddonwyr yn fwy ymwybodol o effeithiau negyddol *R. ponticum*. Gall hyn fod o ganlyniad i gynnydd yn y modd yr ymledodd i dyfu'n wyllt wrth i erddi ystadau gael eu hesgeuluso yn ystod y rhyfeloedd byd (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Yr astudiaeth gyntaf i amlygu'r broblem o ymlediad *R. ponticum* ym Mhrydain ac Iwerddon oedd Cross (1975), ac ni welwyd astudiaeth ar atebion i'r broblem nes 1985 (Ffigwr 1). Er yr oedi cyn cynnal astudiaethau gwyddonol,

gwelwyd un o'r achosion cyntaf o glirio *R. ponticum* mewn coedwig yn Swydd Lincoln yn 1935, ac erbyn 1949 roedd y Comisiwn Coedwigaeth yn dechrau cymryd camau i'w reoli (Holmes 1957, Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Wrth i ddealltwriaeth o'i effeithiau negyddol gynyddu, bu cynnydd sylweddol yn y nifer o astudiaethau arno, yn enwedig yn ystod yr 1990au (Ffigwr 1).

O ganlyniad i'r cynnydd mewn gwaith ymchwil, cynyddodd ymwybyddiaeth y cyhoedd o'r broblem, ac erbyn hyn ystyrir *R. ponticum* fel un o rywogaethau ymledol mwyaf amhoblogaidd Prydain (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Er hyn, ceir achosion lle y mae'r cyhoedd yn gwrthwynebu prosiectau rheoli *R. ponticum* lleol gan fod rhai'n hoff o'i flodau lliwgar sy'n ymddangos o gwmpas dechrau Mehefin (Rotherham 2001). Disgrifia Dehnen-Schmutz a Williamson (2006) sefyllfa yn Swydd Efrog lle y bu gwrthdaro rhwng aelodau o'r cyhoedd a'r contractwyr a oedd yn gyfrifol am y gwaith clirio. Gellir dadlau felly y gall rheoli *R. ponticum* fod yn ddrwg i dwristiaeth, yn enwedig mewn ardaloedd poblogaidd fel Beddgelert, gan y byddai'n gadael pridd noeth. Er hyn, mae'r mwyafrif llethol o ecologwyr a chadwraethwyr yn ymrwymedig i reoli *R. ponticum*, gyda'r mwyafrif o'r cyhoedd hefyd yn cytuno.



Ffigwr 1: Nifer yr erthyglau gwyddonol yn ymdrin ag ymlediad *R. ponticum* ym Mhrydain ac Iwerddon a gyhoeddwyd rhwng 1975 a Mai 2018. Defnyddiwyd y termau chwilio 'Rhododendron' a 'ponticum' ar y wefan *Web of Science*, a dim ond erthyglau'n trafod *R. ponticum* o fewn y DU neu Iwerddon a gyfrwyd. Mae'r bariau tywyll yn dynodi erthyglau sy'n trafod effeithiau ymlediad *R. ponticum*, tra bod y bariau golau'n dynodi erthyglau sy'n ymchwilio i atebion i'r broblem.

Erbyn diwedd yr ugeinfed ganrif, roedd y planhigyn wedi ymledu ledled y Deyrnas Unedig (DU) ac Iwerddon, gyda'i dwf mwyaf egnïol i'w weld mewn ardaloedd gorllewinol ac ucheldirol (Cross 1975, Thomson et al. 1993). Golyga hyn ei fod yn broblem fawr yng Nghymru, yn enwedig Eryri, lle y credir ei fod wedi sefydlu dros tua 2000 ha o'r Parc Cenedlaethol erbyn 2008 (Jackson 2008). Hyd yn oed ddegawdau wedi cyflwyno *R. ponticum* i Eryri, gwelir bod yr ardaloedd lle y mae'r dwysedd uchaf o *R. ponticum* i'w weld yn amgylchynu'r hen ystadau lle y'i cyflwynwyd yn wreiddiol (Gritten 1995).

2.0 Pam fod *R. ponticum* mor ymledol yng Nghymru?

2.1 Ffactorau ffisegol

Mae nifer o wahanol ffactorau ffisegol yn cyfrannu at ffyniant *R. ponticum* yng Nghymru (Ffigwr 3). Gall ddygymod ag ystod eang o amodau amgylcheddol, gan ffynnu yn yr hinsawdd laith, dymherus (Cross 1975, Cross 1981, Gritten 1995, Peterken 2001). Credir bod hinsawdd laith Cymru yn creu mwy o ardaloedd addas i eginiad ei hadau o gymharu â'i hinsawdd frodorol, sy'n esbonio pam fod goroesedd eginblanhigion *R. ponticum* yn uwch yng Nghymru nag yn eu cynefin naturiol (Erfmeier a Bruelheide 2004). Yn sgil hyn, mae gorchudd cymharol uchel bryoffyttau fel mwsoglau yng nghynefinoedd brodorol Cymru hefyd yn cyfrannu at gyfradd eginiad uwch *R. ponticum* yma, gan fod yr arwynebau llaith y mae'r bryoffyttau hyn yn eu darparu yn ddelfrydol ar gyfer eginiad hadau *R. ponticum* (Cross 1975).

Yn ogystal, mae *R. ponticum* yn ffynnu mewn priddoedd asidig, anffrwythlon, gan olygu bod ucheldir Cymru yn addas ar ei gyfer (Cross 1975, Gritten 1995). Yn rhannol gyfrifol am lwyddiant rhywogaethau *Rhododendron* mewn amodau anffrwythlon y mae eu cydberthynas symbiotig â ffyngau mycorrhisol ericoid (Dehnen-Schmutz a Williamson 2006, Lin et al. 2011). Ffyngau yw'r rhain sy'n ffurfio perthynas â gwreiddiau rhywogaethau penodol. Rhyddheir ensymau hydrolytig gan y ffyngau hyn, sy'n dadelfennu mater organig fel gweddillion planhigol yn y pridd (Lin et al. 2011). Caiff y maetholion a ryddheir drwy ddadelfennu mater organig eu trosglwyddo gan y ffwng i wreiddiau'r planhigyn, a chaiff y ffwng siwgrau oddi wrth y planhigion mewn cyfnewid (Lin et al. 2011). Mae perthnasau symbiotig fel y rhain â ffyngau yn hollbwysig i blanhigion a all oroesi mewn amgylcheddau anffrwythlon (Lin et al. 2011).

Gall *R. ponticum* hefyd ddygymod â thanbeidrwydd golau isel (Cross 1981, Higgins a Richardson 1996, Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Mae hyn oherwydd y gallu sydd ganddo i gynyddu maint arwynebedd dail, lleihau trwch dail, lleihau'r cyfanswm o ddail ar bob cangen a chynyddu oes dail (Esen et al. 2006). Galluoga hyn i *R. ponticum* oroesi a threchu isdyfiant coedwigoedd llydanddail, lle mai dim ond tua 10–15% o olau'r haul sy'n treiddio drwy'r canopi (Cross 1981, Clinton a Vose 1996, Esen et al. 2006).

Ffactor arall sy'n cyfrannu at ffyniant *R. ponticum* yng Nghymru yw'r ffordd y mae'n dylanwadu ar y pridd islaw, gan ei wneud yn anaddas i rywogaethau eraill a chan leddfdu effeithiau cystadleuaeth rhwng un rhywogaeth a'r llall. Mae'n hysbys fod *R. ponticum* yn gostwng pH pridd, gan wneud amodau'n anos i rywogaethau eraill dyfu (Rotherham 1983,

Nilsen et al. 1999). Fel arfer, mae pH pridd lle y tyfir *R. ponticum* 0.3 i 0.4 uned yn is o'i gymharu â pH cyfartalog yr ardal o'i amgylch, lle nad oes *R. ponticum* yn bresennol (Rotherham 1983). Ceir hefyd haen drwchus o hen ddail ar arwyneb y ddaear, sydd fel arfer o gwmpas 10 cm o drwch (Plocher a Carvell 1987). Gall hyn atal rhai hadau brodorol rhag egino gan fod yr haen hon yn rhwystro eu gwreiddiau rhag cyrraedd y pridd (Plocher a Carvell 1987). Mae'r haen hon hefyd yn sychu'n gyflym, gan olygu bod unrhyw blanhigion sy'n tyfu ynddo'n gallu wynebu cyfnodau sydyn o sychder (Plocher a Carvell 1987).

2.2 Ffactorau biolegol

Yn ogystal â'r ffactorau ffisegol uchod, mae ffactorau biolegol hefyd yn cyfrannu at ffyniant *R. ponticum* yng Nghymru (Ffigwr 3). Un o'r rhain yw'r mewnbwn genynnol y mae wedi'i dderbyn gan rywogaethau *Rhododendron* eraill, er enghraifft *R. catawbiense* a *R. maximum*, sy'n frodorol ym Mynyddoedd Appalachian, Gogledd America (Milne ac Abbott 2000, Dehnen-Schmutz a Williamson 2006, Esen et al. 2006). O ganlyniad, mae poblogaeth *R. ponticum* y DU yn ennynol wahanol i boblogaethau'r Cawcasws ac Iberia (Milne ac Abbott 2000, Erfmeier a Bruelheide 2004, Erfmeier a Bruelheide 2005).

Credir bod y mewnbwn genynnol hwn wedi cynyddu gallu poblogaeth *R. ponticum* Prydain i ddygymod ag oerfel, ac arwain at egino a chyfraddau twf cyflymach (Erfmeier a Bruelheide 2005). Mae'n debyg fod hyn wedi digwydd yn naturiol trwy ddedol naturiol a chroesrywedd, sy'n gyffredin rhwng rhywogaethau'r genws hwn, yn ogystal ag yn artiffisial, trwy fridio detholus mewn meithrinfeydd (Shaw 1984, Milne ac Abbott 2000, Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Bu cryn ymdrech i fridio amrywiaethau mwy gwydn a goddefgar o rew yn ystod hanner cyntaf y bedwaredd ganrif ar bymtheg (Shaw 1984).

Ffactor arall y tu ôl i'w lwyddiant yw'r metabolynnau eilaidd y mae'n eu syntheseiddio (Rotherham a Read 1988, Pichersky a Gang 2000, González-Pérez et al. 2011). Cyfansoddion nad ydynt yn rhan o brif lwybrau metabolaid planhigion yw metabolynnau eilaidd, gyda gwahanol grwpiau o blanhigion yn cynhyrchu set unigryw o gemegion (Pichersky a Gang 2000, Akula a Ravishankar 2011). Y gred oedd mai cynhyrchion gwastraff oedd y rhain, ond yn ddiweddar mae astudiaethau wedi darganfod bod ganddynt nifer o swyddogaethau cymhleth (Li et al. 2010).

Mae metabolynnau eilaidd yn hollbwysig i ryngweithiad planhigion gyda'u hamgylchedd, gan eu galluogi i addasu i amgylcheddau newydd ac ymateb i straen allanol (Akula a Ravishankar 2011). Credir, er enghraifft, fod nifer o fetabolion eilaidd wedi esblygu er mwyn amddiffyn *R. ponticum* rhag llysysyddion (Rotherham a Read 1988, Pichersky a Gang 2000, González-Pérez et al. 2011). Gwelir crynodiadau uchel o gyfansoddion ffenolig yn nail ifanc, blagur a blodau'r llwyni (Rotherham 1983, Rotherham a Read 1988). Grŵp o gemegau sydd â grŵp hydrocsyl wedi'i fondio i gylch hydrocarbon yw cyfansoddion ffenolig. Mae ganddynt briodweddau amrywiol, yn amrywio o fod yn wrthficrobaidd, i fod yn wrthocsidydd ac yn wrthlidiol (Li et al. 2010, Jaiswal et al. 2012). Hefyd, ceir grayanotocsinau ym meinweoedd *R. ponticum*, grŵp o gemegau sy'n wenwynig i anifeiliaid, gan eu bod yn ymyrryd â'r system

nerfol trwy flocio sianeli ïonau sodiwm (Stout et al. 2006, Hough et al. 2010, Qiang et al. 2011, Jaiswal et al. 2012, Popescu a Kopp 2013). Mae crynodiadau'r cyfansoddion hyn ar eu huchaf mewn dail ifanc, sy'n llai gwydn, ac felly'n fwy agored i niwed gan lysysyddion (Rotherham 2001). Wrth i'r dail ddatblygu i fod yn fwy gwydn gydag amser, gostyngir eu crynodiadau (Rotherham 2001). Awgryma hyn fod ganddynt rôl i'w chwarae mewn gwrthyrru llysysyddion, gan fod amddiffyn y meinweoedd ifanc gwerthfawr hyn yn hollbwysig i lwyni *R. ponticum* (Rotherham 1983, Rotherham a Read 1988, Wong et al. 2002).

Er bod y cyfansoddion hyn yn rhwystro llysysyddion rhag pori ar ddail y planhigion, darganfu astudiaeth Thomson et al. (1993) nad yw *R. ponticum* yn tyfu'n dda ar dir amaethyddol o gymharu â rhostiroedd neu goedwigoedd. Awgryma hyn y gall defaid bori ar eginblanhigion *R. ponticum* sydd newydd egino, neu eu bod yn eu niweidio drwy sathru arnynt cyn iddynt ddatblygu'n fwy coediog wrth aeddfedu (Thomson et al. 1993). Yn ategol, gall yr amodau a achosir gan amaethyddiaeth hefyd fod yn anaddas i *R. ponticum*; fel rheol mae pridd tir amaethyddol yn llai asidig ac yn fwy ffrwythlon, a gall yr haen ddwys o laswellt a achosir gan bori fod yn anaddas i eginiad hadau *R. ponticum*, sy'n ffafrio amgylcheddau llaith fel arwyneb bryoffytau (Cross 1975, Thomson et al. 1993). Er hyn, wedi i *R. ponticum* ymsefydlu, prin iawn yw'r fertebrau sy'n pori arno (Gritten 1995).

Prin iawn yw'r infertebrau sy'n pori ar *R. ponticum* yng Nghymru hefyd (Cross 1981, Judd a Rotherham 1992, Gritten 1995). Mae hyn yn cefnogi'r 'rhagdybiaeth dianc rhag gelynyon' (*enemy release hypothesis*), sy'n datgan bod rhywogaethau anffrodol yn ffynnu mewn cynefin newydd gan nad oes rhywogaethau eraill yno sy'n rheoli ei dwf (Maron a Vila 2001, Keane a Crawley 2002). Yn ôl Judd a Rotherham (1992), mae 31 pryfyn yn gysylltiedig â *R. ponticum* ym Mhrydain, ond dim ond dau sy'n niferus ac i'w gweld yn aml ar *R. ponticum* (Judd a Rotherham 1992). Mae'r pryfyn *Graphocephala fennahi*, sy'n rhywogaeth anffrodol ei hun, yn un o'r ychydig infertebrau sy'n bwydo ar sudd *R. ponticum* ac yn gadael wyau yn ei flagur (Mifsud et al. 2010). Nid yw'r afiechyd yn achosi llawer o ddifrod i boblogaeth *R. ponticum* Cymru nac Iwerddon, fodd bynnag, gan fod dosbarthiad *G. fennahi* yn bennaf wedi ei gyfyngu i dde Prydain (Cross 1975, The Wildlife Trust, dim dyddiad). Mae'r diffyg gelynyon naturiol hyn felly'n ffactor arall sy'n galluogi *R. ponticum* i ffynnu yng Nghymru (Yela a Lawton 1997).

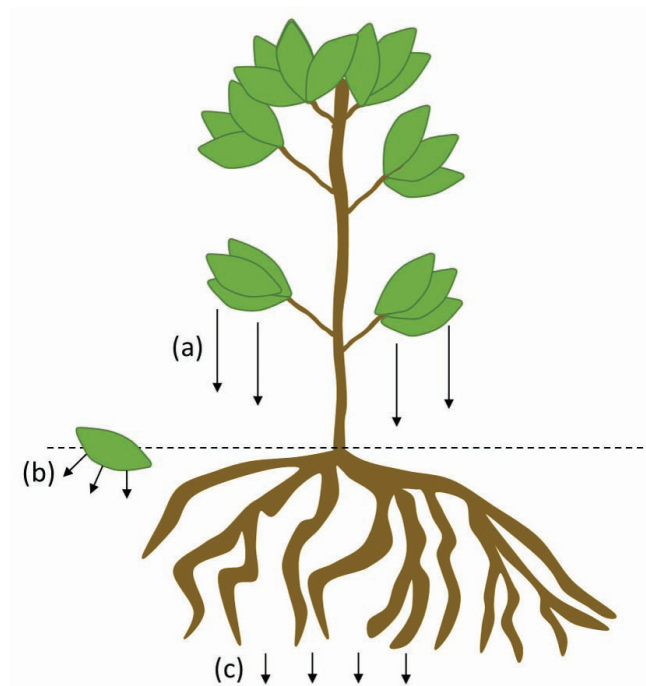
Yn bwysig, fodd bynnag, nid yw'r metabolion eilaidd i'w gweld yn cael effaith ar beillwyr. Ni welodd Stout et al. (2006) wahaniaeth arwyddocaol rhwng cyfradd ymweld peillwyr yng nghyfeirioedd cynhenid *R. ponticum* yn Sbaen a'r cynefinoedd lle y mae'n tyfu yn y DU. Mae hyn yn ffactor pwysig arall o ran ei lwyddiant yng Nghymru, gan fod presenoldeb peillwyr yn un o'r amodau pwysicaf sydd gan rywogaethau ymledol wrth gytreffu cynefinoedd newydd (Stout et al. 2006).

Tra bo rhai o fetabolion eilaidd *R. ponticum* yn amddiffyn planhigion rhag gelynyon naturiol, credir bod eraill yn docsinau i blanhigion (ffytotocsinau) (Rotherham a Read 1988, Nilsen et al. 1999, Pichersky a Gang 2000, Esen et al. 2006). Disgrifiwyd y math hwn o ataliad cemegol yn gyntaf gan Molisch (1937 yn: Rice, 1979), ac addaswyd ei ddiffiniad gan Rice (1984) i gynnwys 'unrhyw effaith uniongyrchol neu anuniongyrchol, buddiol neu

niweidiol a achosir gan un planhigyn (neu ficro-organeb) ar blanhigyn arall trwy gyflwyno cyfansoddion i'r amgylchedd. Er y gall hyn gynnwys effeithiau cadarnhaol a negyddol, yr effeithiau negyddol sydd wedi eu hymchwilio fwyaf. Mae'r cyfansoddion ffytotocsig hyn yn gweithredu fel chwynladdwyr naturiol, ac o ganlyniad bu diddordeb mawr yn y maes wrth i agronomegwyr edrych am blaleiddiaid llai niweidiol i'r amgylchedd.

Awgryma nifer o astudiaethau ar rywogaethau'r genws *Rhododendron* eu bod yn cynhyrchu cyfansoddion sy'n amharu ar dwf planhigion cyfagos (Rotherham a Read 1988, Nilsen et al. 1999, Walker et al. 1999, Lei et al. 2002, Clinton a Vose 1996, Chou et al. 2010, Wang et al. 2013). Gwelodd Rotherham a Read (1988), er enghraifft, fod twf eginblanhigion *Festuca ovina* L. (peiswellt y defaid) yn cael ei atal wrth dyfu mewn pridd lle yr oedd *R. ponticum* yn tyfu, neu a oedd yn arfer cynnwys *R. ponticum*. Yn y ddwy driniaeth hyn, roedd twf gwreiddiau *F. ovina* bron â'i atal yn gyfan gwbl (Rotherham a Read 1988). Ni wnaeth ychwanegu gwrtaith wahaniaeth i dwf y planhigion *F. ovina*, gan brofi bod yr effaith hon yn annibynnol wrth ddiffyg maeth (Rotherham a Read 1988). Credir felly fod yr effaith hon wedi ei achosi gan gemegau ffytotocsig a gyflwynwyd i'r pridd o wreiddiau *R. ponticum* (Rotherham a Read 1988).

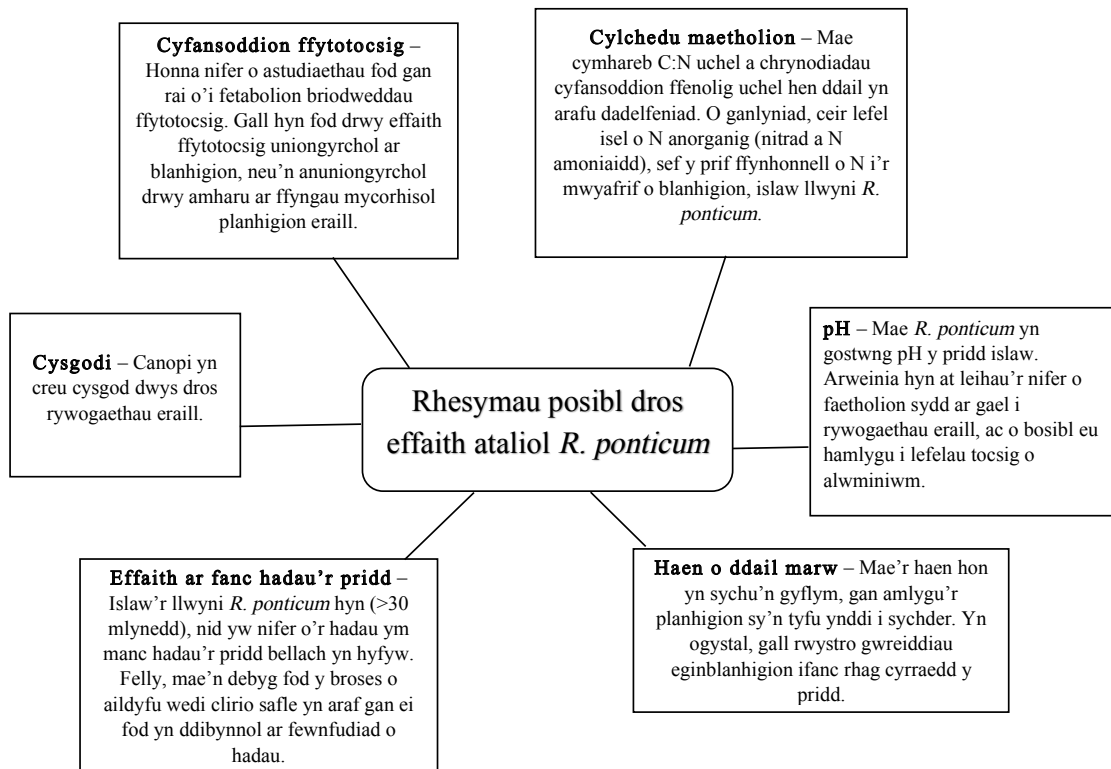
Credir bod dadelfeniad hen ddail a gwreiddiau yn y pridd, ynghyd â glaw sy'n diferu oddi ar ddail *R. ponticum* hefyd yn cyflwyno cyfansoddion ffytotocsig i'r pridd (Ffigwr 2) (Clinton a Vose 1996; Nilsen et al. 1999).



Ffigwr 2: Diagram o'r ffyrdd y cyflwynna planhigyn gyfansoddion ffytotocsig i'r pridd o blanhigyn; (a) mewn diferion glaw sy'n llifo oddi ar ddail a blagur; (b) rhyddhau cyfansoddion o ddail marw wrth iddynt ddadelfennu; (c) rhyddhau cyfansoddion i'r pridd o wreiddiau.

Mae ataliad cemegol planhigion yn bwnc dadleuol, fodd bynnag, yn bennaf oherwydd bod dylunio arbrawf i'w brofi yn anodd (Nolan et al. 2014). Dangosa rhai astudiaethau nad yw'r ffytotocsinau yn crynhoi mewn crynodiadau digon uchel yn y pridd i gael effaith (Blair et al. 2006, Perry et al. 2007). Gall microbau'r pridd gyfrannu at hyn hefyd, wrth iddynt drawsnewid cyfansoddion i rai eraill mwy tocsig (Wang et al. 2013).

Caiff cyfansoddion ffenolig hefyd ddylanwad ar gylchu maetholion. Ceir crynodiadau uchel o gyfansoddion ffenolig yn hen ddail *R. ponticum*, ac mae gan nifer o'r rhain briodweddau gwrthficrobaidd. O ganlyniad, mae'n debyg bod hyn yn arafu eu cyfradd dadelfennu gan fod gan ficrobau rôl bwysig mewn dadelfennu mater organig. Mae hyn yn nodweddiadol mewn llawer o rywogaethau o deulu'r Ericaceae, gan arwain at bridd sydd â llai o nitrogen anorganig (nitrad ac amoniwm) (Aerts 1999). Nid yw hyn yn effeithio ar deulu'r Ericaceae, fodd bynnag, gan fod eu ffyngau mycorrhisol ericoid yn eu galluogi i wneud defnydd o nitrogen sydd mewn mater organig yn ogystal (Aerts 1999).



Ffigwr 3: Crynodeb o'r ffactorau a all gyfrannu at yr effaith ataliol a gaiff *R. ponticum* ar rywogaethau eraill.

3.0 Sefyllfa bresennol *R. ponticum* yng Nghymru

Mae'r ffactorau a drafodwyd yn flaenorol yn golygu bod *R. ponticum* yn arbennig o ymledol yng Nghymru. Er y gellir dadlau bod y planhigyn yn hardd wedi iddo flodeuo, caiff lawer o effeithiau negyddol ar wasanaethau ecosystemau Cymru, sef y buddion y mae pobl yn eu derbyn gan yr amgylchedd (Snowdonia Rhododendron Partnership 2015). Gall y buddion hyn fod yn adnoddau fel coed neu fwyd, y mwynhad a geir o fyd natur a gweithgareddau hamdden awyr-agored, neu yn wasanaethau ecosystemaidd angenrheidiol fel rheoleiddio'r hinsawdd a darparu dŵr. Gwelir felly y gall effeithiau negyddol *R. ponticum* gynnwys niwed ecolegol yn ogystal ag economaidd.

3.1 Niwed ecolegol

Y brif broblem ecolegol yw'r ffordd y mae'n ymledu i gynefinoedd brodorol fel coedwigoedd llydanddail, rhostiroedd a glaswelltir yr ucheldir, gan arwain at golled mewn bioamrywiaeth (Rotherham a Read 1988, Gritten 1995, Dehnen-Schmutz et al. 2004). Mae ei ganopi trwchus yn rhyng-gipio'r mwyafrif o olau haul, gyda dim ond 2% o olau haul yn gallu treiddio drwy'r haen hon (Cross 1975, Dehnen-Schmutz a Williamson 2006). Ychydig iawn o rywogaethau a all oroesi yn y cysgod dwys islaw llwyni *R. ponticum*, er enghraifft *Hedera helix* (eiddeu) ac *Ilex aquifolium* (celynnen) (Esen et al. 2006). Golyga'r diffyg golau, ynghyd â ffactorau eraill fel pH isel y pridd a chyfansoddion ffytocsig, mai prin iawn yw'r planhigion o dan y llwyni.

Mae'r effaith hon yn arbennig o niweidiol mewn coedwigoedd, gan ei bod yn atal twf eginblanhigion coed brodorol (Peterken 2001, Stephenson et al. 2006, Stout et al. 2006). Gwelir cydberthyniad negyddol rhwng dwysedd y llwyni a'r nifer o eginblanhigion brodorol (Phillips a Murdy 1985). Arweinia hyn at lai o goed newydd yn mewndyfu i ganopi'r goedwig frodorol, gan amharu ar aildyfiant naturiol coedwigoedd gan nad oes coed ifanc i gymryd lle y rhai hyn pan maent yn marw (Cross 1981, Phillips a Murdy 1985, Peterken 2001, Esen a Zedaker 2004, Stephenson et al. 2006).

Canlyniad arall i ymlediad *R. ponticum* i goedwigoedd yw colled yn amrywiaeth epiffytau, sef y planhigion a welir yn tyfu ar blanhigion eraill (Cross 1982). Golyga canopi dwys *R. ponticum* fod bonion isaf coed wedi eu cysgodi, felly ni all mwsoglau a chennau dyfu arnynt (Cross 1982). Nid oes epiffytau yn gallu tyfu ar *R. ponticum* ei hun chwaith, o ganlyniad i'r cysgod dwys a'r ffaith ei fod yn bwrw ei risgl yn rheolaidd (Cross 1982).

Drwy amharu ar lystyfiant, mae *R. ponticum* hefyd yn effeithio'r anifeiliaid sy'n ddibynnol ar y cynefin (Cross 1982). Fel y disgrifiwyd yn flaenorol, ychydig iawn o anifeiliaid sy'n pori ar *R. ponticum* gan ei fod yn cynnwys cyfansoddion tocsig (Cross 1982, Wong et al. 2002). Gwelir llai o rywogaethau adar hefyd mewn coedwigoedd llydanddail lle y mae *R. ponticum* yn bresennol, o gymharu â choedwigoedd llydanddail lle nad oes *R. ponticum* (Jones 1972, Batten 1976, Rotherham 2001).

Er hyn, credir bod *R. ponticum* yn darparu lloches ar gyfer rhai anifeiliaid. Gall ddarparu lle i deloriaid fel *Phylloscopus collybita* (siff-siaff), *Sylvia atricapilla* (telor penddu), *Fringillidae* spp. (pincod), ynghyd â *Turdidae* spp. (brychion) nythu (Rotherham 2001). Mae rhai adroddiadau fod adar prin fel *Luscinia megarhynchos* (eos) hefyd i'w gweld mewn llwyni *R. ponticum* yn Ardal y Peak, Lloegr (Colak et al. 1998). Fodd bynnag, mae'n debyg fod hyn ond yn wir am ymylon ardaloedd o *R. ponticum* lle y mae planhigion eraill yn tyfu a lle y mae ffynonellau bwyd ar gael i adar (Cross 1982). Bydd amrywiaeth anifeiliaid yng nghanol y darnau hyn yn llawer is oherwydd diffyg bwyd (Cross 1982). Y mwyaf yw'r darn, y mwyaf yw'r ardal o fioamrywiaeth isel yn y canol.

Nid lleihau bioamrywiaeth yw'r unig bryder ynglŷn â *R. ponticum*, gan y gall fod yn factor i *Phytophthora ramorum* (Chadfield a Pautasso 2012). Mae'r pathogen hwn yn heintio *R. ponticum*, gan achosi malltod ar ddail a brigau *R. ponticum*, yn ogystal â niweidio coesynnau (Brasier et al. 2004, Chadfield a Pautasso 2012). Er bod hyn yn achosi i lwyni *R. ponticum* wywo, nid yw'n eu lladd (Brasier et al. 2004). Achosa *P. ramorum* hefyd glfyd angeuol ar goed sy'n frodorol i Gymru, yn enwedig rhywogaethau *Larix* (llarwydden) sydd â phwysigrwydd economaidd (Chadfield a Pautasso 2012). Cyfeirir at *R. ponticum* fel cludwr i'r pathogen, gan y gall symud i goed cyfagos gan achosi cancrau angeuol ar eu bonion (Higgins 2008), a gwelir yn aml fod planhigfeydd sydd wedi eu heintio hefyd yn cynnwys *R. ponticum* (Brasier et al. 2004, T. A. R. Jenkins (Pennaeth Ymchwil Coedwigaeth yng Nghymru: cyfathrebiad personol)). Y pryder felly yw y gall ymlediad *R. ponticum* yng Nghymru gynorthwyo ymlediad *P. ramorum*, gan ddarparu rheswm arall dros glirio *R. ponticum* (Brasier et al. 2004, Chadfield a Pautasso 2012).

3.2 Niwed economaidd

Mewn cyfanswm, mae rhywogaethau ymledol yn costio oddeutu £7 biliwn i economi Cymru y flwyddyn (Williams et al. 2010), ac mae *R. ponticum* yn cyfrannu'n sylweddol at hyn (Rotherham 1986, Stephenson et al. 2007). Ystyrir *R. ponticum* fel chwynnyn problemus mewn coedwigaeth, gan ei fod mor gyffredin mewn planhigfeydd (Colak et al. 1998, Rotherham 2001). Mae'n arbennig o ymledol mewn rhai planhigfeydd conwydd yn Eryri, oherwydd lleithder uchel a pH isel y pridd (Gritten 1995). Yn ogystal, mae *R. ponticum* yn un o'r ychydig blanhigion a all ddygymod â'r arddwysedd golau isel islaw canopi coedwigoedd conwydd masnachol (Gritten 1995).

Hefyd, mae'n debyg fod dulliau coedwigaeth yn ychwanegu at y broblem. Yn draddodiadol, roedd darnau mawr o goedwigoedd yn cael eu torri ar unwaith, dull a elwir yn 'llwyrgwmpo' (*clearfelling*) (Cyfoeth Naturiol Cymru 2017). Gadawai hyn ardaloedd mawr o bridd wedi eu haflonyddu, a oedd yn addas ar gyfer ymsefydliad *R. ponticum* (Rotherham a Read 1988, Colak et al. 1998). Yn ddiweddar, bu Cyfoeth Naturiol Cymru a Llywodraeth Cymru yn annog coedwigaeth gorchudd di-dor (*continuous cover*), lle y caiff coed unigol eu torri, yn hytrach nag ardaloedd mawr ar unwaith (Llywodraeth Cynulliad Cymru 2009, Cyfoeth Naturiol Cymru 2017). Ystyrir y dull hwn yn fwy cynaliadwy na

llwyrngwmpo, gan ei fod yn cael llai o effaith ecolegol ac yn annog coedwigoedd iachach (Llywodraeth Cynulliad Cymru 2009, Cyfoeth Naturiol Cymru 2017). Canlyniad hyn yw cynnal canopi'r goedwig, gyda mwy nag un haen oherwydd oedrannau gwahanol y coed (Cyfoeth Naturiol Cymru 2017). Er bod coedwigaeth gorchudd di-dor yn ddull mwy cynaliadwy o goedwigaeth, gall annog ymlediad *R. ponticum*, gan ei fod yn caniatáu mwy o olau i gyrraedd yr isdyfiant na welir mewn coedwig wedi'i llwyrngwmpo (Jackson 2008).

O ganlyniad i'r ffactorau uchod, gall *R. ponticum* ffurfio haen drwchus ymysg isdyfiant rhai coedwigoedd, yn ogystal ag ar hyd draciau'r peiriannau. Achosa hyn broblemau yn ymwneud â mynediad at rai rhannau o'r blanhigfa, symud coed o'r safle ac ailblannu coed ar y safle wedi datgoedwigo (Colak et al. 1998). Mae hefyd yn fygythiad i iechyd planhigfeydd trwy ledaenu *P. ramorum* fel y trafodwyd yn barod. Golyga'r ffactorau hyn ei fod yn broblem i'r diwydiant coedwigaeth, yn ogystal â chadwraeth. Lle y mae angen cynaeafu coed o safle sydd wedi'i gytrefu gan blanhigyn ymledol fel *R. ponticum*, awgryma Cyfoeth Naturiol Cymru (2017) y dylid llwyrngwmpo'r goedwig, er mwyn gallu gwaredu'r planhigion ymledol o'r safle cyn ailblannu'r coed.

3.3 Ymdrechion i reoli ei ymlediad

O ganlyniad i'r difrod a achosir gan *R. ponticum*, mae awdurdodau megis Awdurdod Parc Cenedlaethol Eryri (APCE) a Chyfoeth Naturiol Cymru (CNC) yn ystyried clirio *R. ponticum* fel un o'u prif flaenoriaethau (Wong et al. 2002). Mae hyn, fodd bynnag, yn waith anodd a chostus (Wong et al. 2002). Gall y gost o'i reoli amrywio o £1000 yr ha i £5000 yr ha, gan ddibynnu ar ddwysedd y llwyni, y dirwedd a'r dull a ddefnyddir (Jackson 2008). Yng Nghymru, torrir y planhigion gyda llif gadwyn yn bennaf, cyn eu llosgi ar y safle, oherwydd y dirwedd serth ac anghysbell lle y mae'n tyfu (Wong et al. 2002). Gellir defnyddio chwynladdwr hefyd, a'i chwistrellu ar ddail neu i mewn i'r coesyn (Cross 1975, Esen a Zedaker 2004).

Mae prosiectau llwyddiannus i'w gweld yn defnyddio cyfuniad o dorri a llosgi'r *R. ponticum* ar y safle. Yna, mae'n rhaid archwilio'r safle yn rheolaidd gan chwistrellu chwynladdwr ar unrhyw aildyfiant gan fod y safleoedd yn agored i ailgytrefiad gan *R. ponticum* (Cross 1981, Gritten 1995). Mae hyn oherwydd y gadewir tir wedi'i aflonyddu, a gall y broses o adfer gorchudd llystyfiant naturiol fod yn araf (Cross 1981, Gritten 1995, Wong et al. 2002). Mae *R. ponticum* yn tyfu'n dda ar safleoedd sydd wedi eu clirio, gan mai bryoffytau yw'r rhywogaethau cyntaf i dyfu yma yn aml, ac mae hyn yn annog eginiad hadau *R. ponticum* fel a drafodwyd yn flaenorol (Cross 1975). Mae ailymsefydliad *R. ponticum* yn parhau i fod yn broblem hyd yn oed ar ôl ailsefydlu cynefinoedd brodorol fel coedwigoedd llydanddail neu rostir ar ôl clirio *R. ponticum*, gan fod bryoffytau yn rhan bwysig o llystyfiant y cynefinoedd hyn. Golyga hyn felly bod angen monitro safleoedd a thrin aildyfiant am gyfnod hir ar ôl clirio, gan fod y risg o *R. ponticum* yn ymsefydlu drachefn yn parhau.

4.0 Y Dyfodol

Nid oes sicrwydd o ran beth fydd sefyllfa *R. ponticum* yng Nghymru yn y dyfodol, gan fod cynifer o ffactorau'n debygol o ddylanwadu ar ei ymlediad. Gallai'r ffactorau hyn gyfrannu at ehangu neu gyfyngu dosbarthiad *R. ponticum*.

Un o'r rhain yw newid hinsawdd. Yn ôl y rhagamcaniadau diweddaraf, y 2009 UK Climate Change Projections (UKCP09), erbyn y 2050au bydd hinsawdd Cymru wedi cynhesu, gyda'r hafau'n sychach a'r gaeafau'n wlypach (Murphy et al. 2010). Gall *R. ponticum* ddygymod ag amrediad eang o amodau amgylcheddol, ond nid yw'n dygymod cystal ag amodau effeithiol, a fyddai'n digwydd yn amlach yn ôl y rhagamcaniadau uchod (Cross 1975, Thomson et al. 1993). Mae ymlediad *R. ponticum* yn ddibynnol ar lwyddiant eginblanhigion. Byddai llai o eginblanhigion yn goroesi hafau sychach, tra byddai gwanwynau gwlypach yn eu helpu i oroesi'n well (Jackson 2008). Gallai hinsawdd gynhesach hefyd arwain at fod rhai o elynion naturiol *R. ponticum* yn mudo i'r gogledd, fel y pryfyn *G. fennahi* a'r ffwng pathogenaidd *Pycnostysanus azalea*, gan reoli'r boblogaeth yng Nghymru mewn ffordd naturiol. Mae'n anodd iawn rhagweld os gwnaiff newid hinsawdd gynyddu neu leihau ymlediad *R. ponticum* yng Nghymru. O ystyried ei oddefedd i amrediad mor eang o wahanol amodau, fodd bynnag, mae'n annhebygol iawn y gwnaiff y broblem leihau yn y dyfodol (Jackson 2008).

Ffactor arall a allai ddylanwadu ar ddostraniad *R. ponticum* yng Nghymru fyddai newidiadau mewn defnydd tir. Mae ansicrwydd o ran effaith pori ar *R. ponticum*, a hynny gan fod ei ddail yn cynnwys crynodiadau uchel o gyfansoddion ffenolig a grayanotocsinau gwenwynig, mae'n debyg fel strategaeth i wrthyrru llysysyddion (Gonzalez-Perez et al. 2011). O ganlyniad, dylai fod gan *R. ponticum* fantais gystadleuol dros rywogaethau eraill, gan nad yw pori'n effeithio arno i'r un graddau. Fel y trafodwyd ynghynt, fodd bynnag, nid yw *R. ponticum* yn llwyddiannus ar dir amaethyddol (Thomson et al. 1993). Gall pori felly fod yn ffactor pwysig wrth atal ymlediad (Jackson 2008).

Dros yr ugain mlynedd ddiwethaf, mae cyfraddau stocio ucheldiroedd Cymru wedi gostwng o ganlyniad i gynlluniau amaeth-amgylchedd, ac mae'r duedd hon yn debygol o barhau i'r dyfodol (Jackson 2008). Golyga'r heriau y mae ffermydd mynydd Cymru'n eu hwynebu, e.e. effaith gadael yr Undeb Ewropeaidd ar ddyfodol cymorthdaliadau a thollau allforio, y gall cyfraddau stocio'r dyfodol ostwng ymhellach. Byddai cyfraddau stocio is yn arwain at gynydd mewn tir ymylol, a fyddai'n debygol o ffafrio ymlediad *R. ponticum* (Jackson 2008).

Byddai ymdrechion i ailwylltio (*rewild*) ucheldir Cymru hefyd yn cael effaith debyg ar gyfraddau pori. Mae ailwylltio'n ddull amgen o gadwraeth, gyda'r bwriad o amddiffyn ecosystemau cyfan yn hytrach nag un rhywogaeth benodol (Navarro a Pereira 2012). Rhoddir llawer o sylw i ostwng cyfraddau pori ar dir mynydd, a gadael i brosesau olyniaeth naturiol ddigwydd, gan drawsnewid y tir yn ôl i gymuned o lwyni a choed (Milligan et al. 2016). Gellir cael rhai buddion cadwraethol drwy atal pori, er enghraifft cynyddu amrywiaeth y llystyfiant a lleihau trechedd glaswellt fel *Molinia caerulea*, ynghyd â chynyddu atafaeliad

carbon (*sequestration*) (Milligan et al. 2016). Canlyniad negyddol posibl o hyn, fodd bynnag, fyddai cynnydd yn ymlediad *R. ponticum*, wedi i'r pori a oedd yn ei gyfyngu gael ei atal.

Yn yr un modd, bwriad cynllun 'Coetiroedd i Gymru' Llywodraeth Cymru yw cynyddu'r ganran o goetir yng Nghymru, gyda mwy o bwyslais yn cael ei roi ar blannu rhywogaethau llydanddail brodorol yn ddiweddar (Jackson 2008, Llywodraeth Cynulliad Cymru 2009). Er y byddai hyn yn arwain at wella bioamrywiaeth, gallai hefyd o bosibl arwain at gynnydd yn ymlediad *R. ponticum* oherwydd ei lwyddiant o fewn coedwigoedd llydanddail.

Gwelir uchod fod newidiadau mewn defnydd tir yn ddibynnol ar ffactorau gwleidyddol ac economaidd a fyddai'n dylanwadu ar gyfraddau stocio. Byddai ffactorau gwleidyddol hefyd yn dylanwadu ar y gyfradd o glirio *R. ponticum*. Yn y gorffennol, daeth cryn dipyn o'r cyllid i brosiectau rheoli *R. ponticum* o grantiau Ewropeaidd (Jackson 2008). Yn Eryri ar hyn o bryd, mae'n debyg fod y gyfradd o glirio *R. ponticum* fwy neu lai'n cydbwysu â'i ymlediad naturiol, gan olygu bod yr ardal y mae'n ei gorchuddio'n aros yn sefydlog (Jackson 2008). Tanlinella hyn felly'r perygl o gynnydd yn ymlediad *R. ponticum*, os na chaiff yr arian hwn ei ddarparu gan Lywodraeth y DU wedi iddynt adael yr Undeb Ewropeaidd.

5.0 Casgliadau

I grynhoi, ers cyflwyno *R. ponticum* i Gymru dros 200 mlynedd yn ôl, mae wedi datblygu'n broblem fawr, gan fygwth cynefinoedd naturiol ac achosi costau economaidd sylweddol. Hyd yma, gwnaed y mwyafrif o ymchwil ar effeithiau negyddol *R. ponticum*, gyda dim ond 27% o'r erthyglau a welwyd yn Ffigur 1 yn edrych ar atebion i'r broblem. Dylai astudiaethau'r dyfodol felly ymchwilio i reoli *R. ponticum*, yn enwedig sut i atal *R. ponticum* rhag ailsefydlu wedi iddo gael ei glirio. Er y gellir monitro safleoedd sydd wedi eu clirio ynghyd ag ail-drin planhigion unigol yn ôl yr angen, mae hyn yn waith llafurus a chostus. Er mwyn atal ailymsefyddiad *R. ponticum*, byddai'n rhaid gwaredu'r ffynhonnell o hadau trwy glirio darnau enfawr o dir mewn cyfnod byr, sy'n waith costus dros ben. Trwy foddelu gwasgariad hadau, fodd bynnag, gellir rhagfynegi ymlediad *R. ponticum*, a blaenoriaethu ardaloedd sy'n fwy agored i niwed. Mae gwelliannau technolegol wedi troad y ganrif wedi galluogi cynnydd mewn modelu (Stephenson et al. 2006, Harris et al. 2009), a gall datblygu'r modelau hyn a'u hymgorffori i ymdrechion rheoli *R. ponticum* fod yn faes ymchwil pwysig yn y dyfodol.

Pwnc llosg arall yw'r pryder cynyddol am gyfraniad *R. ponticum* at ymlediad *P. ramorum*. Erbyn hyn, mae cysylltiad cryf wedi'i ganfod rhwng *R. ponticum* a phlanhigfeydd *Larix* spp. sydd wedi eu heintio. O ganlyniad, mae cynnal ymchwil bellach ar rôl *R. ponticum* yn ymlediad yr afiechyd, yn ogystal â modelu ymlediad y pathogen, yn angenrheidiol er mwyn amddiffyn planhigfeydd a chynefinoedd naturiol. Tanlinella'r heriau uchod bwysigrwydd sicrhau cyllid i brosiectau rheoli *R. ponticum* y dyfodol. Dengys hyn hefyd bwysigrwydd cynnal ymchwil yn y maes er mwyn gwella dealltwriaeth o'r broblem a datblygu dulliau mwy effeithlon o'i gwaredu.

Llyfryddiaeth

- Aerts, R. (1999), 'Interspecific competition in natural plant communities: mechanisms, trade-offs and plant-soil feedbacks', *Journal of Experimental Botany*, 50 (330), 29–37.
- Akula, R., a Ravishankar, G. A. (2011), 'Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants', *Plant Signaling & Behavior*, 6 (11), 1720–31.
- Awdurdod Parc Cenedlaethol Eryri (2016), *Hanes Plas Tan y Bwlch*, <<http://www.eryri-npa.gov.uk/cym/study-centre/history?name=>> [Cyrchwyd: 13 Rhagfyr 2016].
- Batten, L. A. (1976), 'Bird communities of some Killarney woodlands', *Proceedings of the Royal Irish Academy. Section B: Biological, Geological, and Chemical Science*, 76, 285–313.
- Blair, A. C. et al. (2006), 'A lack of evidence for an ecological role of the putative allelochemical (\pm)-catechin in spotted knapweed invasion success', *Journal of Chemical Ecology*, 32 (10), 2327–31.
- Brasier, C. M. et al. (2004), 'Sudden oak death (*Phytophthora ramorum*) discovered on trees in Europe', *Mycological Research*, 108, 1107–08.
- Chadfield, V., a Pautasso, M. (2012), '*Phytophthora ramorum* in England and Wales: which environmental variables predict county disease incidence?', *Forest Pathology*, 42, 150–59.
- Chamberlain, D. F. (1982), 'A revision of *Rhododendron* II. Sub-genus *Hymenanthes*', *Notes from the Royal Botanic Gardens Edinburgh*, 39, 209–486.
- Chou, S. C. et al. (2010), 'Allelopathic potential of *Rhododendron formosanum* Hemsl in Taiwan', *Allelopathy Journal*, 25 (1), 73–91.
- Clinton, B. D., a Vose, J. M. (1996), 'Effects of *Rhododendron maximum* L. on *Acer rubrum* L. seedling establishment', *Castanea*, 61 (1), 38–45.
- Colak, A. H. et al. (1998), '*Rhododendron ponticum* in native and exotic environments, with particular reference to Turkey and the British Isles', *Journal of Practical Ecology and Conservation*, 2, 34–40.
- Cross, J. R. (1975), '*Rhododendron Ponticum* L.', *The Journal of Ecology*, 63 (1), 345–64.
- Cross, J. R. (1981), 'The establishment of *Rhododendron ponticum* in the Killarney Oakwoods, S. W. Ireland', *Journal of Ecology*, 69 (3), 808–24.
- Cross, J. R. (1982), 'The invasion and impact of *Rhododendron ponticum* in native Irish vegetation', *Journal of Life Sciences Royal Dublin Society*, 3 (1), 209–20.
- Cyfoeth Naturiol Cymru (2017), *Good Practice Guide: Forest Resilience Guide 1 – Improving the structural diversity of Welsh woodlands*, <https://naturalresources.wales/media/681029/gpg6_forest-resilience-1_structural-diversity.pdf> [Cyrchwyd: 10 Ebrill 2017].
- Dehnen-Schmutz et al. (2004), 'Controlling *Rhododendron ponticum* in British Isles: An economic analysis', *Journal of Environmental Management*, 70 (4), 323–32.
- Dehnen-Schmutz, K., a Williamson, M. (2006), '*Rhododendron ponticum* in Britain and Ireland: Social, economic and ecological factors in its successful invasion', *Environment and History*, 12 (3), 325–50.

- Erfmeier, A., a Bruelheide, H. (2004), 'Comparison of native and invasive *Rhododendron ponticum* populations: Growth, reproduction and morphology under field conditions', *Flora – Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 199, 120–33.
- Erfmeier, A., a Bruelheide, H. (2005), 'Invasive and native *Rhododendron ponticum* populations: Is there evidence for genotypic differences in germination and growth?', *Ecography*, 28 (4), 417–28.
- Ermischer, G. (2004), 'Mental landscape: landscape as idea and concept', *Landscape Research*, 29 (4), 371–83.
- Esen, D. et al. (2006), 'Ecology, competitive advantages, and integrated control of *Rhododendron*: an old ornamental yet emerging invasive weed around the globe', *Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology*, 3, 408–21.
- Esen, D., a Zedaker, S. M. (2004), 'Control of *Rhododendron* (*Rhododendron ponticum* and *R. flavum*) in the eastern beech (*Fagus orientalis*) forests of Turkey', *New Forests*, 27 (1), 69–79.
- Gonzalez-Perez, J. A. et al. (2011), 'Geochemical and ecological significance of soil lipids under *Rhododendron ponticum* stands', *Environmental Chemistry Letters*, 9 (4), 453–64.
- Gritten, R. H. (1995), '*Rhododendron ponticum* and some other invasive plants in the Snowdonia National Park', yn Pysek, P. et al., *Invasions: General Aspects and Special Problems*, Amsterdam, SBP Academic Publishing.
- Harris, C. M. et al. (2009), 'Invasive species control: Incorporating demographic data and seed dispersal into a management model for *Rhododendron ponticum*', *Ecological Informatics*, 33, 1456–66.
- Higgins, G. T. (2008), '*Rhododendron ponticum*: A guide to management on nature conservation sites', *Irish Wildlife Manuals, No. 33*, Dublin, National Parks and Wildlife Service, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Dublin, Ireland.
- Higgins, S. I., a Richardson, D. M. (1996), 'A review of models of alien plant spread', *Ecological modelling*, 87, 249–65.
- Holmes, G. D. (1957), 'Experiments on the chemical control of *Rhododendron ponticum*', *Forestry Commission: Forest Record*, 34, 1–7.
- Hough, R. L. et al. (2010), 'Degradation of yew, ragwort and rhododendron toxins during composting', *Science of the Total Environment*, 408 (19), 4128–37.
- Jackson, P. (2008), 'Rhododendron in Snowdonia and a strategy for its control', <http://www.eryri-npa.gov.uk/___data/assets/pdf_file/0020/68600/Rhododendron-Strategy-Final.pdf> [Cyrchwyd: 13 Rhagfyr 2017].
- Jaiswal, R. et al. (2012), 'Identification and characterization of proanthocyanidins of 16 members of the *Rhododendron* genus (Ericaceae) by tandem LC-MS', *Journal of Mass Spectrometry*, 47 (4), 502–15.
- Jones, P. H. (1972), 'Succession in breeding bird populations of sample Welsh oakwoods', *British Birds*, 65, 291–9.

- Judd, S., a Rotherham, I. D. (1992), 'The phytophagous insect fauna of *Rhododendron ponticum*', *Entomologist*, 111 (3), 134–50.
- Keane, R. M., a Crawley, M. J. (2002), 'Exotic plant invasions and the enemy release hypothesis', *Trends in Ecology and Evolution*, 17 (4), 164–70.
- Lei, T. T. et al. (2002), 'Effects of *Rhododendron maximum* thickets on tree seed dispersal, seedling morphology, and survivorship', *International Journal of Plant Sciences*, 163 (6), 991–1000.
- Li, Z. H. et al. (2010), 'Phenolics and plant allelopathy', *Molecules*, 15 (12), 8933–52.
- Lin, L. C. et al. (2011), 'Decomposition of organic matter by the ericoid mycorrhizal endophytes of Formosan rhododendron (*Rhododendron formosanum* Hemsl.)', *Mycorrhiza*, 21 (5), 331–9.
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2009), *Coetiroedd i Gymru*, <<http://gov.wales/docs/drah/publications/090324-woodlands-for-wales-strategy-cy.pdf>> [Cyrchwyd: 7 Mawrth 2017].
- Llywodraeth Cynulliad Cymru (2013), *Invasive Alien Species - Research Note*, <<http://www.assembly.wales/research%20documents/invasive%20alien%20species%20-%20research%20note-08042013-245303/rn13-006-english.pdf>> [Cyrchwyd: 5 Hydref 2017].
- Maron, J. L., a Vila, M. (2001), 'When do herbivores affect plant invasion? Evidence for the natural enemies and biotic resistance hypotheses', *Oikos*, 95, 361–73.
- Mejias, J. A. et al. (2002), 'Reproductive ecology of *Rhododendron ponticum* (Ericaceae) in relict Mediterranean populations', *Botanical Journal of the Linnean Society*, 140 (3), 297–311.
- Mifsud, D. et al. (2010), 'Other Hemiptera Sternorrhyncha (Aleyrodidae, Phylloxeroidea, and Psylloidea) and Hemiptera Auchenorrhyncha. Chapter 9.4', *BioRisk*, 4, 511–52.
- Milligan, G. et al. (2016), 'Winners and losers in a long-term study of vegetation change at Moor House NNR: Effects of sheep-grazing and its removal on British upland vegetation', *Ecological Indicators*, 68, 89–101.
- Milne, R. I., ac Abbott, R. J. (2000), 'Origin and evolution of invasive naturalized material of *Rhododendron ponticum* L. in the British Isles', *Molecular Ecology*, 9 (5), 541–56.
- Murphy, J. et al. (2010), *Climate change projections, Climate Change and Agriculture*, <<http://ukclimateprojections.defra.gov.uk>> [Cyrchwyd: 11 Ionawr 2017].
- Navarro, L. M., a Pereira, H. M. (2012), 'Rewilding abandoned landscapes in Europe', *Ecosystems*, 15, 900–12.
- Nilsen, E. T. et al. (1999), 'Inhibition of seedling survival under *Rhododendron maximum* (Ericaceae): could allelopathy be a cause?', *American Journal of Botany*, 86 (11), 1597–1605.
- Nolan, N. E. et al. (2014), 'Activated carbon decreases invasive plant growth by mediating plant-microbe interactions', *AoB PLANTS*, 7, 1–12.
- Perry, L. G. et al. (2007), 'Concentrations of the allelochemical (\pm)-catechin in *Centaurea maculosa* soils', *Journal of Chemical Ecology*, 33 (12), 2337–44.
- Peterken, G. F. (2001), 'Ecological effects of introduced tree species in Britain', *Forest Ecology and Management*, 141, 31–42.

- Pichersky, E., a Gang, D. R. (2000), 'Genetics and biochemistry of secondary metabolites in plants: An evolutionary perspective', *Trends in Plant Science*, 5 (10), 439–45.
- Plocher, A. E., a Carvell, K. L. (1987), 'Population dynamics of rosebay rhododendron thickets in the southern Appalachians', *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 114 (1142), 121–6.
- Popescu, R., a Kopp, B. (2013), 'The genus *Rhododendron*: An ethnopharmacological and toxicological review', *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 147 (1), 42–62.
- Qiang, Y. et al. (2011), 'Chemical constituents of plants from the genus *Rhododendron*', *Chemistry and Biodiversity*, 8 (5), 792–815.
- Rice, E. L. (1979), 'Allelopathy: An update', *The Botanical Review*, 45 (1), 15–109.
- Rice, E. L. (1984), *Allelopathy*, 2^{il} argraffiad (Llundain: Academic Press).
- Rotherham, I. D., 'The ecology of *Rhododendron ponticum* L. with special reference to its competitive and invasive capabilities', traethawd PhD, University of Sheffield, Sheffield, 1983.
- Rotherham, I. D. (1986), 'The introduction, spread and current distribution of *Rhododendron ponticum* in the Peak District and Sheffield area', *Naturalist*, 111, 61–7.
- Rotherham, I. D. (2001), '*Rhododendron* gone wild: Conservation implications of *Rhododendron ponticum* in Britain', *Biologist*, 48 (1), 7–11.
- Rotherham, I. D., a Read, D. J. (1988), 'Aspects of the ecology of *Rhododendron ponticum* with reference to its competitive and invasive properties', *Aspects of Applied Biology*, 16, 327–35.
- Shaw, M. W. (1984), '*Rhododendron ponticum*: Ecological reasons for the success of an alien species in Britain and features that may assist in its control', *Aspects of Applied Biology*, 5, 231–42.
- Snowdonia Rhododendron Partnership (2015), *The Ecosystem Benefits of managing the invasive non-native plant *Rhododendron ponticum* in Snowdonia*, <http://www.eryri-mpa.gov.uk/___data/assets/pdf_file/0019/546112/Rhododendron-in-Snowdonia.pdf> [Cyrchwyd: 12 Rhagfyr 2016].
- Stephenson, C. M. et al. (2007), 'Testing mechanistic models of seed dispersal for the invasive *Rhododendron ponticum* (L.)', *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 9 (1), 15–28.
- Stephenson, C. M. et al. (2006), 'Modelling establishment probabilities of an exotic plant, *Rhododendron ponticum*, invading a heterogeneous, woodland landscape using logistic regression with spatial autocorrelation', *Ecological Modelling*, 193, 747–58.
- Stout, J. C. et al. (2006), 'Pollination ecology and seed production of *Rhododendron ponticum* in native and exotic habitats', *Biodiversity and Conservation*, 15 (2), 755–77.
- Suc, J.-P. (1984), 'Origin and evolution of the Mediterranean vegetation and climate in Europe', *Nature*, 307 (5950), 429–32.
- The Wildlife Trusts (dim dyddiad), *Rhododendron Leafhopper*, <<http://www.wildlifetrusts.org/species/rhododendron-leafhopper>> [Cyrchwyd: 12 Rhagfyr 2016].

- Thomson, A. G. et al. (1993), 'Factors Affecting the Distribution and Spread of *Rhododendron* in North Wales', *Journal of Environmental Management*, 39 (3), 199–212.
- Walker, J. F. et al. (1999), 'Suppression of ectomycorrhizae on canopy tree seedlings in *Rhododendron maximum* L. (Ericaceae) thickets in the southern Appalachians', *Mycorrhiza*, 9 (1), 49–56.
- Wang, C. M. et al. (2013), 'The Impact of microbial biotransformation of catechin in enhancing the allelopathic effects of *Rhododendron formosanum*', *PLoS ONE*, 8 (12), <<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0085162>> [Cyrchwyd: 6 Rhagfyr 2016].
- Williams, F. et al. (2010), *The economic cost of invasive non-native species on Great Britain*, <http://www.invasivespeciesscotland.org.uk/wp-content/uploads/2012/09/The_Economic_Cost_of_Invasive_Non-Native_Species_to_Great_Britain_-_Final_Report1.pdf> [Cyrchwyd: 12 Rhagfyr 2016].
- Williams, R. D., a Hoagland, R. E. (1982), 'The effects of naturally occurring phenolic compounds on seed germination', *Weed Science*, 30 (2), 206–12.
- Wong, J. et al. (2002), *Report of the rhododendron feasibility study* <http://www.wildresources.co.uk/reports/rhodo_eng.pdf> [Cyrchwyd: 6 Rhagfyr 2016].
- Yela, J. L., a Lawton, J. H. (1997), 'Insect herbivore loads on native and introduced plants: a preliminary study', *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 85 (3), 275–9.