

Y broses a newidiodd y byd – chwyldro amaethyddol, a mwy

Yr Athro Gareth Wyn Jones yn sôn am ddarganfyddiad dychrynlyd o bwysig y cemegydd Fritz Haber a'r peiranydd Carl Bosch ...

YN ddiweddar cawsom raglen ardderchog ar S4C i ddathlu canmlwyddiant marwolaeth Alfred Russel Wallace, gŵr a anwyd ym Mrynbuga ac a gyflwynodd syniad 'detholiad naturiol' i'r byd. Gyda Charles Darwin, gweddnewidiodd ein dealltwriaeth o fyd natur a phwysigrwydd esblygiad ac, o ganlyniad, ailddiffiniodd le dyn yn nhrefn bywydeg a daeareg.

Eleni, hefyd, yw canmlwyddiant newid tyngedfennol arall. Nid yn ein deallturaeth o safle dynoliaeth a'r Ddaear ond yn ein gallu dynol i gynnal y boblogaeth gynyddol arni. Yn sgil darganfyddiad cemegol Fritz Haber a doniau peiranyddol Carl Bosch i droi hynny'n broses ddiwydiannol gynhyrchiol, sefydlwyd, yn 1913, y ffatri gyntaf i gynhyrchu amonia o nwy nitrogen, N, sef 78% o gynnwys yr awyr o'n cwmpas.

Ychydig o sylw a gafodd hyn, er i rai deallusion honni bod proses Haber-Bosch yn fwy arwyddocaol hyd yn oed na datblygiad awyrennau, ynni niwclear a theledu!

Sut felly?

Dibynna twf ein cnydau yn uniongyrchol ar nitrogen. Yn fiocemegol mae'r gallu i fachu CO₂ o'r awyr (trwy ffotosynthesis) ac i dyfu ynghlwm wrth gael ffynhonnell ddigonol o nitrogen. Cyn Haber, roedd rhaid dibynnau ar wrtaith fel tail lleol ac, i raddau ar allu planhigion fel pys a ffa i fachu N₂ o'r awyr ond roedd lefel cynnyrch y cnydau'n is.

CHWYLDRO AMAETHYDDOL

Yn oes Victoria ychwanegwyd giwana - tail adar - o ynysoedd ar arfordir Periw a 'saltpetre' o'r Andes. Er mwyn amgyffred maint y fasnach honno, a'r elw, croeswch Bont Hafren i ymweld â Phlasyd Tyntesfield ger Bryste, sy'n dyst i gyfoeth y teulu Gibbs a giwana. Ond doedd y ffynonellau ddim yn dihybydd ac roedd y daith 'Rownd yr Horn' yn beryglus.

O ganlyniad i broses Haber-Bosch, roedd digonedd o wrtaith nitrogen am bris rhesymol. Gyda datblygiad bridiau newydd pwrpasol, cafwyd y chwyldro amaethyddol sy'n ein galluogi i fwydo dros 7 biliwn ohonom (er mor annheg yw'r rhannu). Llwyddiant gwyddonol a thechnolegol ysgubol?

Mae yna sawl ond! Rhan o'r broblem o ran diffyg cynaliadwyedd yw maint y boblogaeth a'n gofynion unigol a prin byddai'r twf hwn yn bosib heb Haber. O safbwynt amgylcheddol mae'r cynnydd yn y defnydd o N bron mor frawychus ag yw allyrion nwyon tŷ gwydr.

Yn y lle cyntaf, mae proses Haber-Bosch yn defnyddio tua 5% o holl nwy y byd i gynhyrchu tua 100 miliwn tunnell bob blwyddyn. Mae tua 1% o'r gwartaith N yn dianc i'r awyr fel N₂O – nwy tŷ gwydr effeithiol iawn.

Pryder arall yw cyfraniad nwyon nitrogenaidd, o losgi tanwydd ac amaeth, at lefelau NO_x ac amonia yn yr awyr. Mae'r rhain yn newid ein cynefinoedd, yn arbennig ein hafonydd a'n llynnoedd. Yn y glaw, mae gwledydd Prydain i gyd yn derbyn dros hanner y gwartaith N a daenwyd ar diroedd gorau dwyrain Lloegr_ers [ers?]diwedd yr Ail Ryfel Byd. I geisio rheoli'r llygredd o N penodwyd sawl *Nitrate Vulnerable Zone* ar draws gwledydd Prydain.

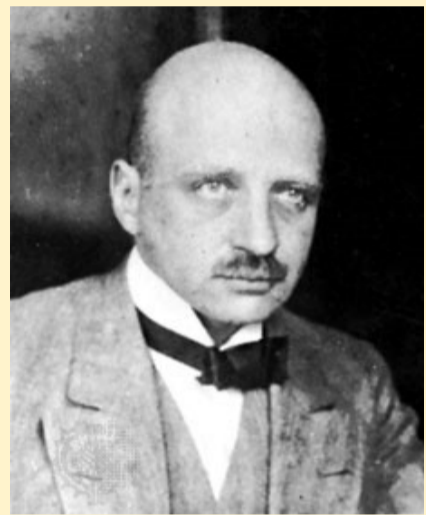
TAD Y RHYFEL CEMEGOL

Cafwyd canlyniadau eraill dirdynol i ddyfeisgarwch Haber. Caiff yr amonia ac wedyn nitrat, eu defnyddio i greu ffrwydron – fel y gŵyr y 'Provos', y Taliban ac, ar raddfa llawer mwy, llywodraethau ein byd. Er i biliynau fyw o ganlyniad i Haber, bu farw miliynau o'r un gamp wyddonol.

Haber yw 'tad y rhyfel cemegol'. O'i labordy daeth y cynhwysion a aildefnyddiwyd gan y Natsïaid yn y siambrau nwy i ladd ei gyd-Iddewon. Er i Haber droi'n Lwtheryn ac yn genedlaetholwr Almaenig tanbaid, bu rhaid iddo ddianc rhag gormes Hitler. Bu farw yn y Swisdir ar ei ffordd i Balesteina yn 1934. Roedd ei wraig, yn ystod y Rhyfel Cyntaf, ac wedyn ei fab, ar ôl yr Ail Ryfel, wedi eu lladd eu hunain o gywilydd.

Yr amcangyfrif yw fod hanner y nitrogen yn ein cryff (elfen angenrheidiol yn ein genynnau a'n brodinau) yn deillio o broses Haber-Bosch. Rydym felly nid yn unig yn epil i ddamcaniaeth Darwin/Wallace ond yn blant i Haber-Bosch.

Tachwedd 14, 2013



FRITZ HABER