

Pa mor isel allwch chi fynd? Pwysigrwydd protein i'r fuwch odro

Dr Cate Williams: IBERS, Prifysgol Aberystwyth.

- Mae gofynion maeth y fuwch odro fodern yn gymhleth iawn oherwydd y microbau yn y rwmn a'r galw am anifeiliaid effeithlon sy'n cynhyrchu llawer o laeth.
- Mae protein yn rhan hanfodol o ddietaid anifeiliaid cnoi cil a gall y lefelau cywir gynnal ffrwythlondeb a chynhyrchedd. Fodd bynnag, gall gormod o brotein achosi problemau iechyd a mwy o lygredd amgylcheddol.
- Gallai targedu bwydo ag asidau amino penodol ddatrys y broblem o fwydo gormod neu ddim digon o brotein.

Mae gofynion maeth y fuwch odro yn cael eu mireinio a'u datblygu drwy'r amser oherwydd pwysigrwydd cynhyrchu llaeth yn effeithlon a chynaliadwy. Yn y diwydiant llaeth, mae costau porthiant ymhlith y costau mwyaf, ac felly mae'n hanfodol gwneud porthiant yn fwy effeithlon a lleihau gwastraff er mwyn cael y cynnyrch ac elw gorau posibl. Wrth i wartheg sy'n cynhyrchu llawer o laeth ddal i gynhyrchu mwy, bydd yn anos ateb ei gofynion maeth.

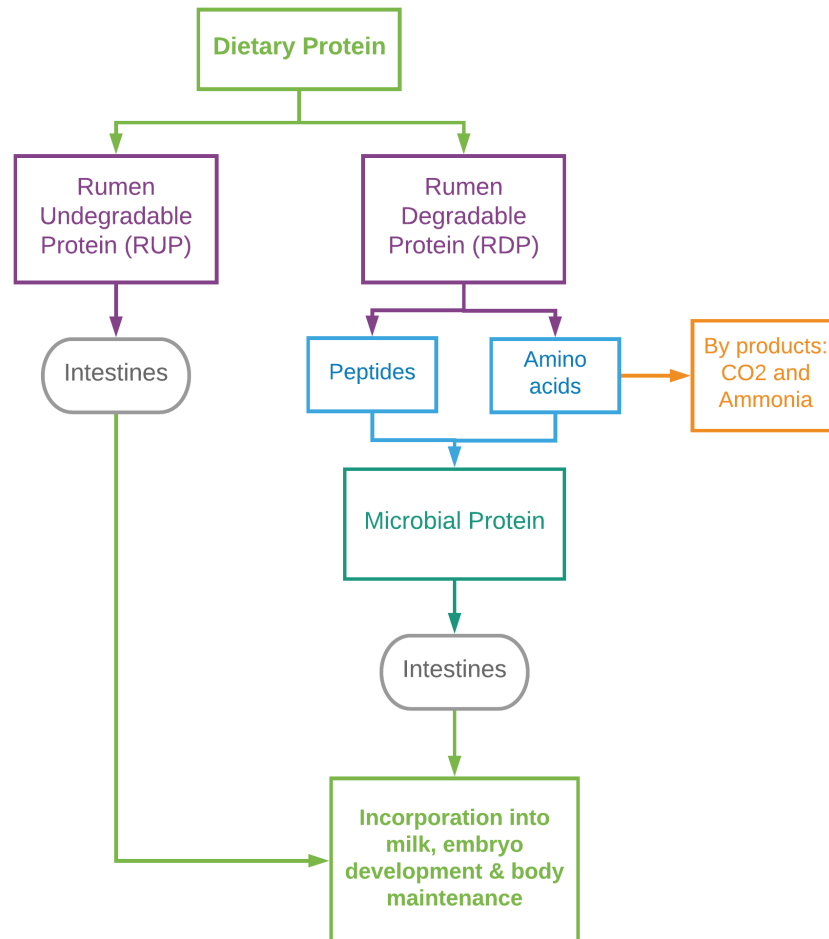
Beth yw e a pham mae'n bwysig?

Mae proteinau yn foleciwlau mawr sy'n cynnwys llinynnau hir o asidau amino (AAau) sy'n cynnwys llawer o nitrogen (N). Mae protein yn hanfodol ym mhob agwedd ar gynnal y corff ac atgenhedlu – ac, yn bwysicaf oll yn y diwydiant llaeth, cynhyrchu llaeth.

Mae'r fuwch yn derbyn ei holl brotein trwy ei diet, ac mae modd rhannu'r protein yn ddau gategori, sef protein diraddiadwy yn y rwmn (RDP) a phrotein anniraddiadwy yn y rwmn (RUP).

Nid yw RUP yn cael ei dreulio yn y rwmn ac mae'n mynd i'r coluddyn (Ffigur 1)

Ar y llaw arall, caiff RDP ei ddadelfennu gan facteria'r rwmn, a gall microbau eraill yn y rwmn ddefnyddio'r hyn sy'n deillio o'r dadelfeniad i gynhyrchu eu protein corfforol eu hunain (Ffigur 1). Bydd rhai micro-organebau yn cael eu golchi i goluddyn y fuwch lle cânt eu treulio. Mae'r protein corfforol hwn o ansawdd uchel ac mae'n bwysig iawn i'r anifail oherwydd mae'n cyfrif am hyd at 80% o holl brotein y fuwch.



Ffigur 1: Diagram yn dangos tynged y protein dietegol sy'n dod i mewn.

[Mae RUP a RDP yn ategu ei gilydd](#) ac er taw RDP sy'n cyfrannu'r rhan fwyaf o brotein, mae RUP hefyd yn bwysig, yn enwedig i wartheg sy'n cynhyrchu llawer o laeth. Pan fo rhy ychydig o RDP, effeithir yn negyddol ar eplesiad yn y rwmen, gan arwain at ddefnydd sylweddol is o borthiant a chyflenwad is o brotein microbaidd. Os oes rhy ychydig o RUP yn cael ei ddarparu (protein sy'n dianc rhag diraddiad) rhaid i boblogaeth ficrobaidd y rwmen weithio'n galetach i geisio gwneud iawn am y diffyg. [Mae arbrofion wedi archwilio gydbwyseddau gwahanol](#) o ran RDP ac RUP ac wedi canfod y gall y gymhareb effeithio ar y math o gasin sy'n dod drwodd yn y llaeth, yn ogystal â lefelau sinc a rhai asidau brasterog.

Felly, mae cymhlethdod maethiad protein yn y fuwch odro yn dod yn glir, yn bennaf am ein bod yn bwydo dwy system, sef yr anifail a'r microbau yn y rwmen.

Gofynion protein y fuwch odro

Mae gofynion maeth buchod godro yn amrywio ac yn dibynnu ble maent yn eu cyfnod llaetha; a ydynt yn lloia yn y gwanwyn neu'r hydref; a'u sgôr cyflwr corff (BCS) cyfredol. Mae'n bwysig cynnal y BCS gorau posibl am fod gwartheg sy'n rhy drwm yn fwy tebygol o gael problemau wrth loia, tra bydd gwartheg sy'n rhy ysgafn yn debygol o ddiodef o afiechydon metabolig (e.e. cydbwysedd egni negyddol) ar ôl lloia.

Tabl 1: Gofynion Protein Crai (%) buchod godro ar wahanol gyfnodau'r cyfnod llaetha a phan fyddant yn sych (Cymerwyd o [Moran \(2005\)](#)).

Cynnyrch Llaeth	Gofynion Protein Crai (%)
Llaetha Cynnar	16-18
Canol Llaetha	14-16
Llaetha Hwyr	12-14
Sych	10-12

Wrth asesu cynnwys protein y diet, ffigur i edrych arno yw'r protein crai (PC) - mae'r gwerth hwn yn cynrychioli cyfanswm y protein mewn porthiant penodol. Caiff y gwerth hwn [ei gyfrifo drwy](#) bennu faint o nitrogen sydd mewn porthiant a'i luosi â'r ffactor 6.25. Mae hyn yn seiliedig ar y dybiaeth bod protein yn cynnwys 16% o nitrogen ($100/16 = 6.25$). Pan fydd y gofynion CP yn uwch, mae allyriadau nitrogen yn cynyddu ond nid oes cynnydd yn y cynnyrch llaeth – ac mae hynny'n dangos fod y nitrogen yn llai effeithlon (Tabl 1). Trwy gydbwysu cymeriant PC mewn diet da, gellir lleihau ysgarhiad nitrogen a chyfyngu'r effeithiau ar gynnyrch neu gyfansoddiad llaeth, sy'n golygu bod nitrogen yn cael ei ddefnyddio'n fwy effeithlon.

Y broblem gyda dietau protein-uchel

Yn y gorffennol, roedd gorfwydo protein yn arfer cyffredin - i wneud yn siŵr fod gan y fuwch fwy na digon o brotein i gynhyrchu llawer iawn o laeth o ansawdd uchel. Yn wir, mae dogneau sydd â llawer o brotein yn ysgogi cynhyrchu llaeth a gallant gynyddu'r cymeriant cynnwys sych (CCS); fodd bynnag, gall hyn fod yn gostus yn economaidd ac amgylcheddol – a hefyd yn fiolegol i'r fuwch.

Yn fiolegol, mae diet sy'n cynnwys cyfrannau uchel o brotein yn cael effaith negyddol ar atgenhedlu a ffrwythlondeb. Ffrwythlondeb yw un o'r prif ffactorau: mae'n effeithio ar effeithlonrwydd unrhyw fuches odro a gall fod yn un o brif gostau cynhyrchu. Mae ymchwil wedi dangos fod lefelau wrea yng ngwaed buchod sydd ar ddiet protein-uchel yn cynyddu a bod y pH yn y groth yn newid - ac mae hynny'n niweidiol i sefydlu a datblygu embryonau. Gall hyn arwain at fwy o golledion beichiogrwydd yn y deng niwrnod cyntaf. Wrth gwrs, rhaid hefyd i'r gormodedd o brotein gael ei ddadelfennu a'i ysgarthu, ac mae gwneud hynny'n gofyn am egni ychwanegol a gall waethygu diffyg egni yn y fuwch.

Yn naturiol, rhaid cael gwared ar ormoddedd protein o'r corff trwy ysgarhion ac wrin, a gall hyn gyfrannu at lygredd amgylcheddol. Mae canlyniadau dadelfeniad protein yn cynnwys nitrogen sydd wedyn yn cael ei ysgarthu ar ffurf amonia. Gall hyn arwain at asideiddio pridd a gormod o nitrogen a all niweidio cynefinoedd naturiol – a bioamrywiaeth yn y pen draw. Pan ddaw amonia i gysylltiad â phethau eraill sy'n llygru'r aer, bydd gronynnau gwenwynig bach yn ffurfio a gall hyn arwain at ansawdd aer gwael a phroblemau iechyd.

Mae bwydo gormod o brotein hefyd yn golygu llai o elw, wrth i gostau porthiant gynyddu tra bod cynhyrchedd yn aros yr un fath (neu hyd yn oed yn gostwng). Yn ogystal â mwy o wastraff (porthiant heb ei dreulio sy'n cynnwys lefelau uchel o nitrogen heb ei ddefnyddio), mae hyn yn gwneud diet protein-uchel yn ddud ac aneffeithiol.

Sut i wneud y defnydd gorau o brotein mewn diet

Dietau RUP-uchel

Bu llawer o drafod ar effeithiau diet RUP-uchel. Mae rhai astudiaethau'n awgrymu nad yw'n gwella llaetha, ond mae eraill wedi canfod y gall y llaeth gynnwys lefelau uwch o brotein a gall gweithgaredd ofariaidd wella. Awgrymwyd bod y canlyniadau anghyson hyn yn deillio o wahaniaethau yn y modd roedd protein yr atchwanegiadau a'r porthiant a ddefnyddiwyd yn yr astudiaethau yn diraddio. Er y gall ychwanegu RUP at ddiet anifeiliaid sy'n cnoi cil wella llif yr asidau amino, nid yw'n newid yr asidau eu hunain. Ateb arall yw addasu cynnwys yr asidau amino unigol a gynigir yn y diet.

Targeddu bwydo asidau amino (AAau)

Mae ugain o wahanol asidau amino yn bodoli, ac mae deg o'r rhain yn 'hanfodol' - sy'n golygu na all yr anifail eu cynhyrchu a bod rhaid eu darparu yn y diet. Caiff yr asidau amino hyn eu cyfuno i wneud cadwyni a elwir wedyn yn 'broteinau'.

Mae rhai asidau amino yn llai niferus nag eraill ac mae ymchwil wedi cadarnhau taw methionin a lysin yw'r ddau asid amino mwyaf cyfyngol mewn gwartheg godro, am mai cyfran isel ohonynt sydd yn y rhan fwyaf o fwydydd mewn cymhariaeth â'r lefelau ym macteria'r rwmen a llaeth. Mae'r AA trydydd mwyaf cyfyngol yn amrywio o astudiaeth i astudiaeth, ond yn gyffredinol ystyrir taw histidin yw hwnnw, yn enwedig mewn diet o silwair glaswellt. Mewn gwartheg sy'n cynhyrchu llawer o laeth, credir y gall lewsin a falin fod yn gyfyngol hefyd oherwydd cânt eu defnyddio'n adnodd egni gan feinwe coluddol.

Mae ymchwil diweddar yn awgrymu taw gwartheg pontio all elwa fwyaf o [gydbwysu AA](#). Trwy ychwanegu lysin a methionin at ddietau, cynyddwyd y cymeriant cynnwys sych, cynnyrch llaeth, a chrynodiaid proteïn y llaeth, a rheoleiddiwyd swyddogaeth yr afu, llid, a straen ocsideiddiol. Yn ogystal, gall cydbwysu AAau gynyddu proffidoldeb trwy ostwng costau porthiant a chynyddu'r cynnyrch llaeth tra'n lleihau gwastraff, a helpu i leddfu llygredd amgylcheddol Mae ymchwil wedi dangos bod phorthiant sefydlog yn gallu rhoi cynnyrch llaeth uchel (>41 kg o laeth), gyda 14-15% o brotein yn y porthiant pan fo'r AAau yn gytbwys. Pan fo porthiant o ansawdd amrywiol, efallai y bydd angen rhoi mwy o brotein yn y bwyd er mwyn sicrhau cyflenwad digonol o brotein metaboladwy; mae hyn yn amlygu pwysigrwydd porthiant sy'n gyson dda.

AAau a warchodir gan y rwmen

Mae defnyddio Asidau Amino a Warchodir gan Y Rwmen (RPA) yn seiliedig ar yr un egwyddor â bwydo asidau amino penodol, a ddisgrifir uchod. Yn yr achos hwn, fodd bynnag, mae'r asidau amino [yn cael eu rhoi mewn casyn neu orchudd](#) o bolymer sy'n gallu gwrthsefyll treuliad yn y rwmen. Mae hyn yn golygu y gall yr RPA basio drwodd yn ddiogel i siambrau eraill stumog y fuwch lle mae'r casyn neu orchudd yn dadelfennu, sy'n golygu ei fod ar gael i'w amsugno yn y coluddyn. Mae hyn yn sicrhau cyflenwad o AAau prin neu hanfodol yn syth i'r coluddion i'w defnyddio mewn synthesis proteïn llaeth.

Fel y soniwyd yn flaenorol, methionin a lysin yw'r AAau mwyaf cyfyngol yn niet y fuwch odro. Mae ymchwil wedi awgrymu y dylai'r gymhareb ddelfrydol rhwng lysin a methionin fod yn 3:1 er mwyn cael y synthesis proteïn llaeth gorau posibl. Mae astudiaethau wedi canfod cysylltiad rhwng ychwanegu methionin a gwell ffrwythlondeb; canfu un arbrawf fod



FARMING
connect
cyswilt
FFERMIO

13.5% yn llai o golledion beichiogrwydd pan ychwanegwyd methionin a warchodir gan y rwmen, a bod yr embryonau yn fwy o lawer.

Un o'r heriau mwyaf wrth gydbwysu dognau yw cymeriant cyfyngedig y fuwch a rheoli lle'r dogn yn unol â hynny. Mae'n bwysig bod peth cyfle i fod yn hyblyg er mwyn gallu ateb gofynion newidiol y fuwch odro. Mae RPAau yn creu'r lle hwnnw drwy leihau protein heb ei ddefnyddio, a gadael lle i faetholion pwysig eraill fel ffibr. Efallai taw'r defnydd gorau posibl o RPAau yw amnewid neu ddisodli'n rhannol yr asidau amino hanfodol sy'n cael eu darparu ar hyn o bryd gan gynhwysion eraill mewn bwydydd anifeiliaid. Fodd bynnag, y dull mwyaf cyffredin yw ychwanegu at y porthiant presennol i wella'r gymhareb lysin: methionin a chynyddu cyfanswm y crynodiad yn y dogn. Fodd bynnag, mae nifer o anfanteision i'r dull hwn. Er enghraifft, bydd cost y mewnbwn yn cynyddu ac felly mae angen gwella perfformiad er mwyn gwneud elw.



Protein mewn porfwydydd

Yn y dyddiau cynnar, cydnabu gwyddonwyr fod defnyddio protein crai porfwyd yn creu problemau, yn enwedig mewn silwair cnydau-gwair, o ganlyniad i broteasau planhigion yn dadelfennu protein yn y seilo. Wrth ddefnyddio asid fformig mae'r PH yn gostwng ac mae llai o AA yn cael ei ryddhau. Er nad yw hyn mor gyffredin nawr, câi asid fformig ei ychwanegu at borfwydydd ar raddfa eang yn Ewrop er mwyn cadw mwy o brotein yn y silwair a gâi ei gywain yn syth ar ôl ei dorri.

O ran porthiant protein-uchel, mae meillion coch yn enghraifft wych, am eu bod yn cynnwys hyd at to [8% yn fwy o brotein na silwair glaswellt](#). Mae meillion coch hefyd yn cynhyrchu polyffanol ocsidas (PPO), ensym sy'n helpu i leihau dadelfeniad protein yn y seilo ac yn y rwmn, gan arwain at lefelau uwch o brotein yn y diet yn ogystal â lefelau uwch o brotein sy'n dianc rhag diraddiad gan y rwmn. Yn ogystal, mae PPO yn helpu i ddiogelu asidau brasterog amlannirlawn sy'n llesol i iechyd yn y silwair, a all helpu i hybu eu presenoldeb mewn llaeth. Mae astudiaethau wedi canfod bod silwair meillion coch yn gwella effeithlonrwydd nitrogen heb amharu ar gynnyrch llaeth a phrotein mewn gwartheg sy'n llaetha. Mae manteision bwydo meillion coch yn amlwg, ond mae'r meillion hefyd o fantais i'r tir am y gallant fachu nitrogen, ac mae hynny'n golygu bod llai o angen gwrteithiau nitrogen.

Dietau protein-isel

Ar yr olwg gyntaf, efallai y bydd diet protein-isel yn ymddangos yn gwbl afresymegol; fodd bynnag, mae ymchwil wedi canfod y gellir cynnwys hyd at 14% yn llai o brotein crai ym mhorthiant gwartheg godro sy'n llaetha heb amharu fawr ddim ar gynnyrch nac ansawdd eu llaeth. Mae cynnwys llai o brotein yn y porthiant yn lleihau'r mewnbwn nitrogen, yn gwneud y defnydd o nitrogen y fwy effeithlon ac yn golygu colli llai o nitrogen o'r tail. Gall gwartheg godro ailgylchu wrea yn effeithlon dros ben pan fydd diffyg protein neu lefel ymylol o brotein yn eu porthiant. Fodd bynnag, mae hyn yn seiliedig ar y dybiaeth bod y fuwch yn derbyn digon o egni a bod yr asidau amino yn gytbwys. Pan fo canran y protein yn isel iawn (12%), dechreuwn weld effeithiau negyddol; er enghraifft, nid yw maetholion yn cael eu treulio cystal, mae'r cymeriant cynnwys sych yn is, mae llai o laeth yn cael ei gynhyrchu ac mae yna ostyngiad mewn synthesis protein microbig. Mae dietau protein-isel yn parhau i fod yn arbrofol ac ni chânt eu defnyddio'n helaeth yn y diwydiant llaeth. Fodd bynnag, ar y cyd ag AAau a warchodir gan y rwmn neu fwydo ag AAau wedi'u targedu, gallai'r strategaeth hon leihau nitrogen gwastraff a chynnal yr effeithlonrwydd cynhyrchu gorau posibl mewn gwartheg godro.

Crynodeb

Mae maethiad buchod godro yn fater cymhleth oherwydd y microbau yn y rwmn a gofynion maethol y gwartheg sy'n cynhyrchu llawer o laeth. Mae'r problemau sy'n deillio o fwydo gormod neu ddim digon o brotein yn amlwg, a gallant fod yn negyddol yn fiolegol, economaidd ac amgylcheddol. Mae cydbwysio asidau amino (yn enwedig yr AAau

cyfyngol fel methionin) yn cynnig ateb sy'n lleihau gwastraff a llygredd amgylcheddol ac yn sicrhau bod yr anifail yn derbyn digon o faeth. Mae treialon a oedd yn defnyddio asidau amino a warchodir gan y rwmen wedi dangos rhywfaint o lwyddiant, ond mae ychwanegu'r asiadau hyn yn dal i fod yn gymharol ddrud, yn enwedig pan cânt eu defnyddio ar raddfa fawr. Gallai cyfuniad o ddietau protein-isel ynghyd â bwydo wedi'i dargedu o asidau amino cyfyngol fod yn ateb o ran lleihau llygredd amgylcheddol o nitrogen gwastraff tra'n darparu'r maeth angenrheidiol i wartheg godro sy'n cynhyrchu llawer o laeth.

Mehfin 2019

Nodyn i olygyddion:

I gael rhagor o wybodaeth, cysylltwch â Dr Cate Williams ar 01970 621833, neu ebostiwch: clw30@aber.ac.uk. Gallech hefyd fynd i www.gov.wales/farmingconnect

Gwybodaeth gefndirol:

Ariannwyd y prosiect hwn gan Gymunedau Gwledig Llywodraeth Cymru – Rhaglen Datblygu Gwledig 2014-2020, a ariennir gan y Gronfa Amaethyddol Ewropeaidd ar gyfer Datblygu Gwledig a Llywodraeth Cymru.

Cyflwynir Rhaglen Trosglwyddo Gwybodaeth a Gwasanaeth Cyngori Cyswllt Ffermio gan Menter a Busnes ar ran Llywodraeth Cymru. Mae Lantra Cymru yn arwain o ran cyflwyno Rhaglen Dysgu Gydol Oes a Datblygu Cyswllt Ffermio.

Geiriau allweddol: Llaeth, godro, buchod, protein, maeth, bwydo, cydbwysu, asidau amino, llygredd, diet, porthiant



FARMING
connect
cyswilt
FFERMIO

Sector - (Nodwch)		
Newid yn yr Hinsawdd		Sector Âr
Tir Glas		Garddwriaeth
Bioamrywiaeth		Sector Organig
Coedwigaeth		MOCH
Cig Coch		Dofednod
Sector Llaeth	x	Arall

Trydar i'w gyhoeddi: Pa mor isel allwch chi fynd? Bwydo'r lefel gywir o brotein i'ch buches odro.



FARMING
connect
cyswllt
FFERMIO

Figure 1:

Dietary Protein	Protein mewn Diet
Rumen Undegradable Protein (RUP)	Protein Anniraddiadwy yn y Rwmen (RUP)
Intestines	Coluddion
Rumen Degradable Protein (RDP)	Protein Diraddiadwy yn y Rwmen (RDP)
Peptides	Peptidau
Amino Acids	Asidau Amino
Microbial Protein	Protein Microbig
Intestines	Coluddion
Incorporation into milk, embryo development & body maintenance	Ymgysgu ar gyfer llaeth, datblygu embryonau a chynnal y corff
By-products: Co2 and Ammonia	Sgil-gynhyrchion



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



Llywodraeth Cymru
Welsh Government