Caibidil 17

Teicneolaíochtaí Géiniteacha

Intinní Foghlama

Faoi dheireadh na caibidle seo, beidh tú ábalta:

- Próiseas na hinnealtóireachta géinití a shamhaltú agus úsáid á baint as léaráidí, téacs, nó samhlacha eile, agus machnamh a dhéanamh ar fheidhmeanna an phróisis.
- Ardleibhéal Mionchur síos a thabhairt ar na céimeanna chun PCR a chur i gcrích, agus feidhmeanna PCR a lua.
- Achoimre a thabhairt ar na céimeanna atá de dhíth chun próifíl DNA a ghiniúint, agus próifílí DNA a léirmhíniú.
- Ardleibhéal Breac-chuntas a thabhairt ar mhodh seicheamhaithe DNA, agus tábhacht an mhodha sin i réimse feidhmeanna a phlé.
- Cur síos a dhéanamh ar ghaschill agus míniú a thabhairt ar shlite ar féidir gaschealla a úsáid i gcúrsaí leighis nó i dtaighde.
- Luach a chur ar bhithfhaisnéisíocht, agus rochtain a fháil ar bhunachar géanómaíochta chun taighde a dhéanamh ar ailléilí áirithe.
- Athbhreithniú a dhéanamh ar cheisteanna eiticiúla i réimse na géineolaíochta, agus plé a dhéanamh ar rochtain ar eolas géiniteach.

Eochairfhocail

Ba cheart duit dul i dtaithí ar na focail a leanas a bheidh in úsáid sa chaibidil seo:

Ainmfhocail fhirinscneacha	Aidiacht	Briathar
An t-aimpliú		aimpligh
Ainéaladh		ainéalaigh
An bunachar		
An ceangal		ceangail
An claochlú		claochlaigh
An gearradh	gearrtha	gearr
Prímeálach		
An seicheamh		
Seicheamhú		seicheamhaigh

Impleacht na hInscne

Ainmfhocal Firinscneach: Bunachar

An bunachar: Ní athraíonn ainmfhocal firinscneach tar éis an ailt 'an' sa tuiseal ainmneach.

Bunachar géanómaíochta: Ní shéimhítear ainmfhocal ná aidiacht ina dhiaidh.

Méid an b**h**unacha**i**r: Cuirtear séimhiú air sa tuiseal ginideach agus caolaítear an deireadh.

Ainmfhocail bhaininscneacha	Aidiacht	Briathar
An bhithfhaisnéisíocht		
Eitic		
An ghaschill		
Fóiréinsic	fóiréinseach	
An innealtóireacht		
Leictreafóiréis ghlóthaí		
An liogáis		
An phlasmaid		
Polaiméaráis		
Rochtain		
An teiripe	teiripeach	

	géinmhodhnaithe	
	athchuingreach	

Impleacht na hInscne

Ainmfhocal Baininscneach: Plasmaid

An p**h**lasmaid: Séimhítear ainmfhocal baininscneach tar éis an ailt 'an' sa tuiseal ainmneach.

Plasmaid b**h**aictéarach: Séimhítear aidiacht a thagann ina dhiaidh.

Gearradh **na** plasmaid**e**: Úsáidtear an t-alt 'na' sa tuiseal ginideach, ní chuirtear séimhiú air agus cuirtear 'e' ag an deireadh.

17.1 Réamhrá

Thángthas ar struchtúr DNA sna 1950idí, agus bronnadh Duais Nobel ar James Watson, Francis Crick, agus Maurice Wilkins as a gcuid oibre air. Ó shin i leith, in imeacht na mblianta, bronnadh roinnt mhaith duaiseanna Nobel mar gheall ar fhionnachtana géiniteacha. B'aimsiú réabhlóideach é aimsiú DNA toisc gur oscail sé domhan iomlán nua sa bhitheolaíocht, rud a lig d'eolaithe dul chun cinn mór a dhéanamh i réimse an leighis go háirithe. Tá forbairt sa ghéineolaíocht tar éis deiseanna nua a sholáthar...

Fíor 17.1 D'fhéadfadh teicneolaíochtaí géiniteacha todhchaí an leighis a athrú.

- ...i réimse an leighis, chun cóireálacha nua spriocdhírithe a fhorbairt,
- ...i réimse na talamhaíochta, chun pórtha nua a fhorbairt, a tháirgeann níos mó bia agus atá níos frithsheasmhaí i gcoinne athruithe timpeallachta.
- ...san eolaíocht fhóiréinseach, chun coirpigh a aithint.
- ...san éiceolaíocht, chun speicis a aithint agus iad a chaomhnú.
- ...sa bhith-theicneolaíocht, chun úsáid a bhaint as cealla baictéir nó cealla fungais chun géinte ó speicis eile a léiriú, agus leigheas próitéineach a dhéanamh.

Sa chaibidil seo, foghlaimeoidh tú faoi na nithe a leanas, a úsáideann eolaithe chun na spriocanna thuas a bhaint amach:

- Innealtóireacht ghéiniteach
- CRISPR
- PCR
- Próifíliú DNA
- Seicheamhú DNA
- Gaschealla
- Bithfhaisnéisíocht

Sna teicneolaíochtaí thuas, úsáidtear réimse leathan móilíní speisialta sonracha, go háirithe:

- **Prímeálaigh DNA**: seicheamh gearr aon dual (aonribe) DNA, timpeall ar 20 núicléitíd. Is féidir sintéisiú a dhéanamh ar phrímeálaigh go héasca sa tsaotharlann chun seicheamh ar bith a ghiniúint.
- **Einsímí gearrtha**: einsím a ghearrann DNA ar sheicheamh ar leith. Tá go leor einsímí gearrtha difriúla ann, m.sh. EcoRI, a ghearrann ar an seicheamh GAATTC i gcónaí.

Prímeálach DNA
Seicheamh gearr aon dual (aonribe) DNA.

Einsím Ghearrtha
Einsím a ghearann DNA ar sheicheamh ar leith.

An Cúinne Cruinnis

Is focal baininscneach í 'einsím', agus mar sin séimhítear aidiacht nó ainmfhocal ina diaidh – einsím ghearrtha. San uimhir iolra, ní shéimhítear í – einsímí gearrtha.

I gcás einsímí gearrtha (*restriction enzyme*) is ainmfhocal sa tuiseal ginideach (ní aidiacht) é 'gearrtha' agus ciallaíonn sé einsímí a ghearrann (seachas einsímí atá gearrtha).

17.2 Innealtóireacht Ghéiniteach

Is é atá i gceist le hinnealtóireacht ghéiniteach ná mionathrú agus ionramháil ar ghéinte i saotharlann, chun tréithe orgánach a athrú. Baineann innealtóireacht ghéiniteach le haonrú géine ó orgánach amháin, agus í a chur isteach in orgánach eile. Baineann go leor modhanna den innealtóireacht ghéiniteach úsáid as baictéir, *Escheria coli* go minic. Tá núicléóideach (crómasóim lúbtha i mbaictéir) an-mhór ag *E. coli*, agus tá **plasmaid** acu. Is lúb beag eile DNA í an phlasmaid, a fhaightear i mbaictéir amháin.

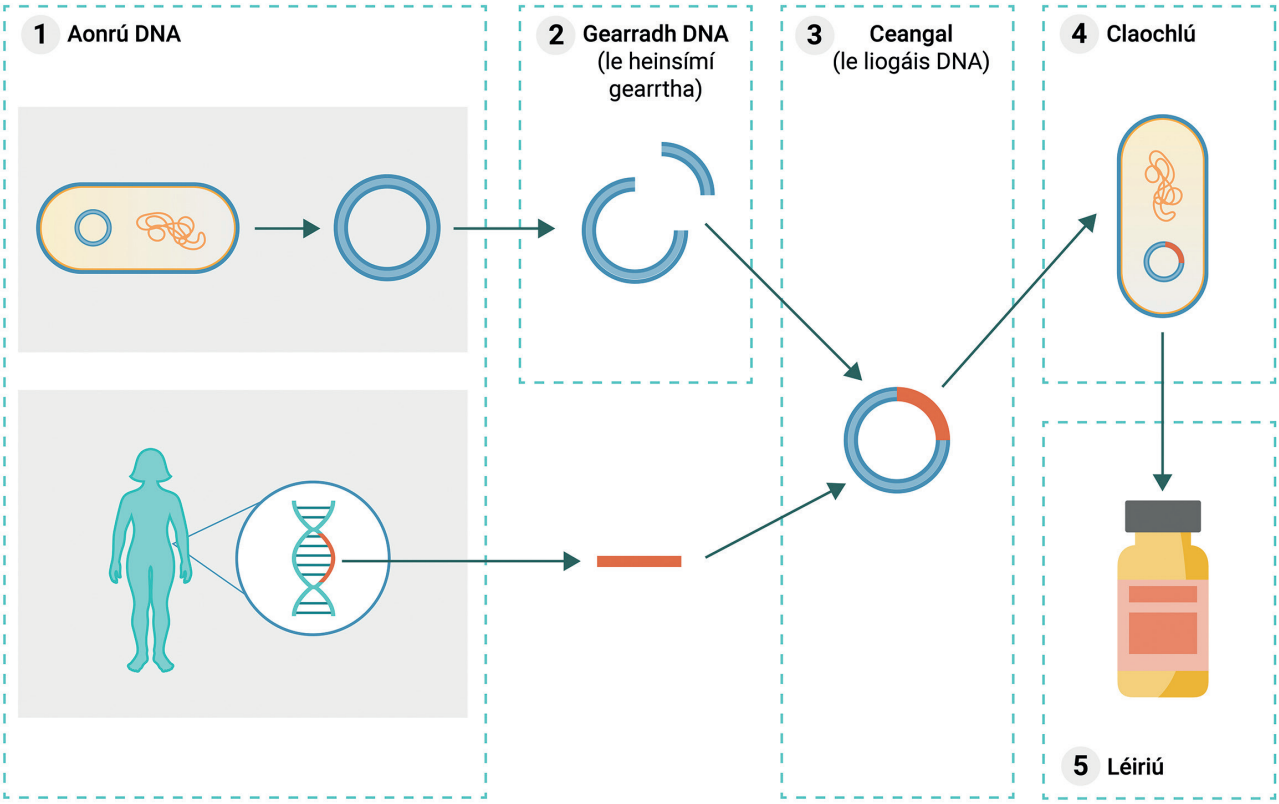
Nasc – Féach caibidil 34 chun níos mó a fhoghlaim faoi bhaictéir agus plasmaidí.

1. **Aonrú géine:** Sainaithníonn eolaithe an spriocghéin san orgánach, agus tógann siad as an gcill í (mar shampla an ghéin d'inslin daonna). Baineann siad an phlasmaid ón mbaictéar chomh maith.
2. **Gearradh géine:** Úsáidtear **einsím ghearrtha** chun an ghéin a ghearradh as an gcrómasóm, agus chun an phlasmaid a ghearradh (a oscailt).
3. **Ceangal:** Toisc an einsím ghearrtha chéanna a bheith in úsáid chun an ghéin agus an phlasmaid a ghearradh, is féidir an ghéin a fháisceadh isteach sa phlasmaid go héasca agus an einsím **liogáis DNA** in úsáid. Feidhmíonn an phlasmaid mar veicteoir chun an ghéin a iompar, agus tugtar plasmaid **athchuingreach** air anois go bhfuil sé déanta as dhá fhoinse DNA (an ghéin agus an baictéar).
4. **Claochlú:** Cuirtear an phlasmaid athchuingreach ar ais sa chill bhaictéir. Ligtear don chill sin atáirgeadh a dhéanamh (mar shampla ar mheán fáis nó ar mhias Petri). Sa chaoi sin, feidhmíonn an chill mar óstach chun an ghéin a mhacasamhlú.
5. **Léiriú:** Nuair atá go leor cóipeanna den ghéin ann, (in iliomad ceall baictéar sa sampla seo), ligtear do na cealla an ghéin a léiriú, agus táirgeadh próitéineach a dhéanamh. De ghnáth, tarlaíonn sé sin i m**bith-imoibreoir**. Aonraítear an táirgeadh ag an deireadh.

Ní hamháin go n-úsáidtear an chill chun géin a léiriú, ach is féidir géin ó orgánach amháin a chur isteach in orgánach eile chun **orgánach ghéinmhodhnaithe** (GMO – *genetically modified organism,* OGM i nGaeilge) a dhéanamh. Táirgeann eolaithe GMOnna chun tréithe inmhianaithe a chur i mbarr (*crop*), mar shampla. Déantar cur síos ar fheidhmeanna eile den innealtóireacht ghéiniteach thíos.

Innealtóireacht Ghéiniteach
Ionramháil shaorga ar ghéanóm orgánaigh.

OGM – Orgánach Géinmhodhnaithe
Orgánach a bhfuil modhnú déanta ar an ngéanóm ann go saorga.



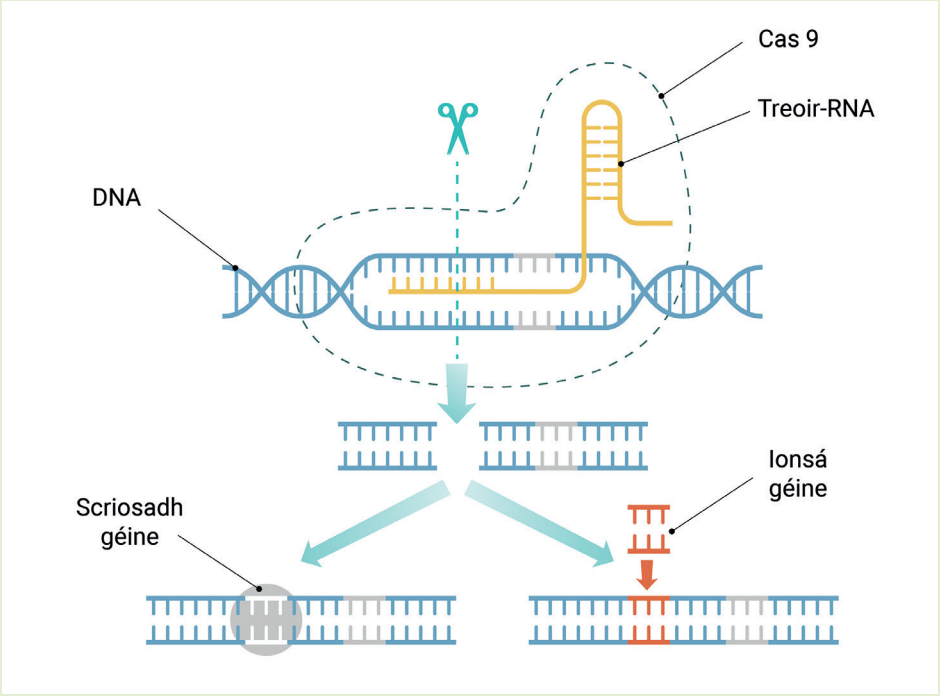
Fíor 17.2 Innealtóireacht ghéiniteach agus einsím ghearrtha agus plasmaid in úsáid.

Athchuingreach
Tá ábhar géiniteach athchuingreach má tá DNA aige ó níos mó ná foinse nó orgánach amháin.

Béim ar Theicneolaíocht: CRISPR

Is modh nua-aimseartha innealtóireachta géinití é CRISPR, ina n-úsáidtear seicheamh RNA, agus an einsím Cas9. Treoraíonn RNA an einsím chuig seicheamh ar leith ar an DNA, agus gearrtar an DNA ann. Is féidir RNA treorach a dhearadh le haghaidh seicheamh ar leith freisin, agus mar sin, oibríonn CRISPR-Cas9 mar a bheadh siosúr móilíneach ann chun an DNA a ghearradh in áit i bhfad níos cruinne ná mar a dhéanfadh gnátheinsím ghearrtha ón nádúr.

Nuair a ghearrtar géin áirithe, is féidir í a dhíghníomhú, í a scriosadh, nó géin nua a chur ina hionad. Ansin, úsáidtear gnáthmheicníochtaí cille chun an DNA a dheisiú. Baintear úsáid as an teicneolaíocht ar go leor bealaí, go háirithe i dtaighde ar ailse.



Fíor 17.3 Innealtóireacht ghéiniteach agus CRISPR-Cas9 in úsáid.

Feidhmeanna na hInnealtóireachta Géinití

Tá go leor bealaí inar féidir innealtóireacht ghéiniteach a úsáid:

Leigheas

- **Táirgeadh Próitéiní Teiripeacha:** Is féidir géin le haghaidh próitéin dhaonna a chur i mbaictéar, agus táirgfear an phróitéin. Baintear an-úsáid as an gcur chuige sin chun hormóin dhaonna a tháirgeadh, mar shampla **inslin** do dhaoine a bhfuil diaibéitis orthu, **hormón fáis** do dhaoine a bhfuil abhcacht orthu (riocht géiniteach a chúisíonn easpa fáis i nduine), agus **fachtóirí téachta** do dhaoine a bhfuil haemaifilia orthu.

  Uaireanta, cuirtear géinte in ainmhithe feirme chun próitéiní a tháirgeadh sa bhainne nó ar shlí eile. Déan taighde ar ***pharming*** chun níos mó a fhoghlaim faoi.

- **Teiripe Géine:** Is féidir géinte feidhmiúla a chur isteach i gcealla othair chun malartú le géin mhífheidhmiúil nó chun tacú léi. Mar shampla, is féidir an ghéin le haghaidh haemaglóibine (feidhmiúil) a chur i ngaschealla fola i gcás duine a bhfuil ainéime chorránchealach air/uirthi. Táirgfear fuilchealla ina bhfuil haemaglóibin fheidhmiúil ina dhiaidh sin.

An Cúinne Cruinnis

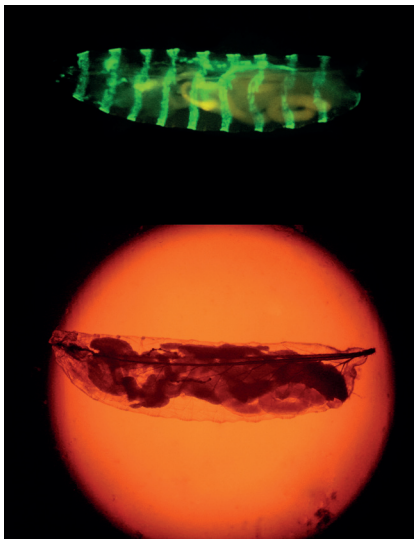
Tá raon aidiachtaí a chiallaíonn *resistant* i nGaeilge:

Orgánach nó planda atá ábalta maireachtáil ainneoin deacrachtaí sa timpeallacht.	Frithsheasmhach
Ábhar nó struchtúr atá láidir i gcoinne fórsaí nó i gcoinne ceimiceán.	Friotaíoch, díonach, frithsheasmhach
Duine a chuireann i gcoinne pleananna, nó i gcoinne daoine eile.	Doicheallach, diúltach

- **Táirgeadh Vacsaíní:** Agus é ar chumas eolaithe anois DNA a ghearradh, is féidir vacsaíní a tháirgeadh a úsáideann an ghéin le haghaidh na hantaigine amháin.

Talmhaíocht

- **Feabhsú Cothaitheach:** Is féidir géinte le haghaidh cothaithigh áirithe a chur i mbarra chun an luach cothaitheach a fheabhsú. Mar shampla, tá eolaithe tar éis 'rís órga' a tháirgeadh, a bhfuil béite-charaitéin ann. Is réamhtheachtaí í béite-charaitéin ar vitimín A, agus tá an rís órga úsáideach i réigiúin ina bhfuil easpa foinsí cothaitheacha ina bhfaightear vitimín A.
- **Barra Frithsheasmhacha:** Is féidir géinte ó phlandaí, atá frithsheasmhach i gcoinne seaca nó triomaigh, a chur i bplanda eile chun é a dhéanamh níos frithsheasmhaí. Tá eolaithe tar éis arbhar Indiach (grán buí) a mhionathrú chun é a dhéanamh frithsheasmhach i gcoinne triomaigh, rud a shábhálann uisce.



Fíor 17.4 Rinne eolaithe innealtóireacht ghéiniteach ar an ainmhí seo chun go mbeadh sé fluaraiseach faoi sholas UV.

- **Frithsheasmhacht ar luibhicíd:** Tá eolaithe tar éis géin a chur i mbarra chun iad a dhéanamh frithsheasmhach i gcoinne luibhicídí. Ciallaíonn sé sin gur féidir luibhicíd a úsáid chun fiailí a mharú, gan dochar a dhéanamh do na barra, agus an táirgeacht a uasmhéadú.

An Timpeallacht

- **Bithfheabhsúchán:** Ciallaíonn an téarma bithfheabhsúchán miocróib a úsáid chun truailleáin a bhriseadh síos agus suíomh truaillithe a ghlanadh, mar shampla, géinte curtha i miocróib chun truailleáin (amhola) a dhíleá tar éis doirteadh ola.

Tionscal

- **Bithbhreoslaí:** Is féidir miocróib a mhionathrú chun go dtáirgfear bithbhreoslaí níos éifeachtaí, mar shampla bithdhíosail nó eatánól.
- **Táirgeadh Einsímí:** Is féidir einsímí a tháirgeadh tríd an ngéin a chur i mbaictéar agus an baictéar a chur ag léiriú na géine sin. Úsáidtear na heinsímí sin i bpúdar níocháin agus i dtáibléid mhiasniteora, mar shampla.

17.3 PCR

PCR

***Polymerase Chain Reaction* – Imoibriú ina dtáirgtear na billiúin cóip de sheicheamh DNA go tapa.**

Is imoibriú (agus teicneolaíocht thábhachtach) é PCR (*polymerase chain reaction* nó ISP – imoibriú slabhrúil polaiméaráise) a úsáidtear chun seicheamh DNA a aimpliú (go leor cóipeanna a dhéanamh as méid an-bheag DNA), rud a ligeann d'eolaithe anailís a dhéanamh ar an DNA nó úsáid a bhaint as i dteicneolaíochtaí eile. Is bealach é PCR, ina dtéitear an DNA, chun tabhairt faoi mhacasamhlú DNA go saorga. De bharr aimsiú polaiméaráis speisialta, ar a dtugtar *Taq Polymerase*, a fheidhmíonn ag teochtaí suas le 95°C, is féidir DNA a théamh gan einsímí a dhínádúrú. I dtimthriall amháin PCR, déantar an méid DNA a dhúbailt, mar sin is féidir méid an DNA a aimpliú go heaspónantúil tar éis roinnt timthriallta.

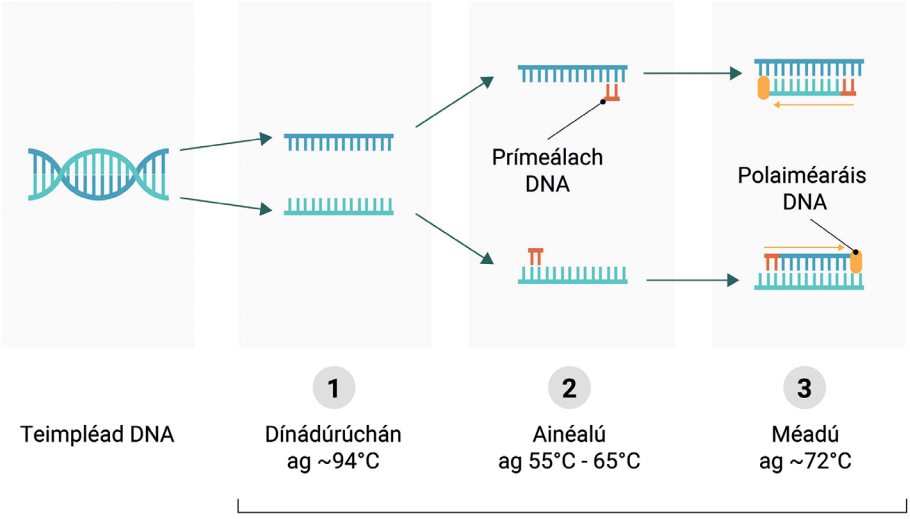
Comhpháirteanna PCR

- **An sampla DNA:** Chun aimpliú a dhéanamh air.
- **Prímeálaigh DNA:** Tá na prímeálaigh comhlántach le tús agus le deireadh an tseichimh DNA atá le haimpliú, agus mar sin is féidir iad a úsáid chun seicheamh áirithe DNA a aithint.
- **Núicléitídí:** Úsáidtear núicléitídí saora (A, T, C, G) atá de dhíth chun an DNA a thógáil.
- **Polaiméaráis *Taq*:** Is einsím í polaiméaráis *Taq* a fhaightear i mbaictéir, a bhfuil teocht optamach de 75°C aici, chun na núicléitídí DNA a nascadh le chéile.
- **Maolán pH 8:** Coimeádann maolán pH 8 an pholaiméaráis cobhsaí (seasmhach) agus coisctear dínádúrú.
- **Clóiríd Mhaignéisiam** ($MgCl_2$): Gníomhaíonn clóiríd mhaignéisiam an pholaiméaráis agus coimeádann sí an t-imoibriú cobhsaí.

Próiseas PCR

1. **Dínádúrú:** Téitear an DNA go teochtaí arda (94-98 °C) chun an DNA a dhínádúrú go sealadach. Scartar an dá dhual (ribe) DNA ó chéile.
2. **Ainéaladh:** Fuaraítear an DNA beagáinín (50-65 °C) chun ligean do **phrímeálaigh ar leith DNA** nasc hidrigine a dhéanamh leis an DNA ar sheicheamh áirithe.
3. **Síneadh:** Úsáidtear polaiméaráisí agus núicléitídí chun an seicheamh DNA, idir an dá phrímeálach, a mhacasamhlú. Déantar é sin leis an einsím polaiméaráis Taq ag teocht optamach Taq (70-75 °C). Déanann núicléitídí snáitheanna comhlántacha ina nochtar bunchóip na géine.

Úsáidtear na móilíní DNA, a dhéantar i gcéim 3 thuas, mar theimpléid le haghaidh tuilleadh babhtaí den imoibriú. Tar éis roinnt babhtaí, bíonn go leor cóipeanna den seicheamh DNA déanta.



Fíor 17.5 PCR – Imoibriú Slabhrúil Polaiméaráise.

Úsáid PCR

- **Fóiréinsic:** Úsáidtear PCR le sampla DNA a aimpliú chun próifíliú DNA a dhéanamh. Sula raibh PCR ann, bhí gá le sampla infheicthe DNA (m.sh. braon fola); ach anois, níl gá ach le 1 nanagram (1×10^{-9} g) de shampla chun próifíliú DNA a dhéanamh.
- **Diagnóisic:** Tosaítear le prímeálach a mheaitseálann seicheamh i bpaitigin ar leith. Má éiríonn leis an PCR an spriocsheicheamh a aimpliú, tá an phaitigin i láthair.

17.4 Próifíliú DNA

Is modh anailíseach cruinn an-úsáideach é próifíliú DNA ina ngintear patrún leithleach de bhandaí as sampla DNA, chun (i) anailís a dhéanamh air, agus (ii) comparáid a dhéanamh le sampla eile DNA. Baintear úsáid as go minic i réimsí éagsúla.

Próifíliú DNA

Patrún leithleach de bhandaí a ghiniúint as samplaí DNA chun (i) anailís, agus (ii) comparáid, a dhéanamh le sampla eile DNA.

Fíor 17.6 Próifíl DNA.

Leictreafóiréis Ghlóthaí

Teicníc shaotharlainne ina ndeighltear samplaí DNA ó chéile ar bhonn méide, trí úsáid a bhaint as sruth leictreach ar mheán glóthaí.

Próifíl DNA a Ghiniúint (AL)

An Cúinne Cruinnis

An méid vs an mhéid

Ciallaíonn 'an méid', firinscneach, *amount*, *quantity*, ciallaíonn 'an mhéid', bainscneach, *size*.

1. *Eastóscadh (DNA a bhaint as an gcill)*

Tá DNA ar fáil i núicléas na cille, ach níl sé inrochtana ann. Úsáideann eolaithe modhanna ceimiceacha nó modhanna fisiceacha chun an DNA a bhaint amach as an gcill le hoibriú air. Tugtar eastóscadh (baint amach) air sin.

2. *PCR (Aimpliú)*

Úsáideann eolaithe an t-imoibriú PCR chun an DNA a aimpliú. Bíonn sé úsáideach go háirithe sa chás nach bhfuil ach méid beag DNA (micreascópach) ar fáil.

3. *Gearradh*

Úsáidtear einsímí gearrtha chun an DNA a ghearradh ar sheicheamh ar leith sa DNA neamhchódúcháin. Briseann sé sin an sampla DNA ina bhlúirí. Mar go bhfuil cód géiniteach leithleach ag gach duine, gearrann na heinsímí gearrtha DNA ó dhá fhoinse ag pointí difriúla, agus táirgtear blúirí DNA de mhéideanna difriúla.

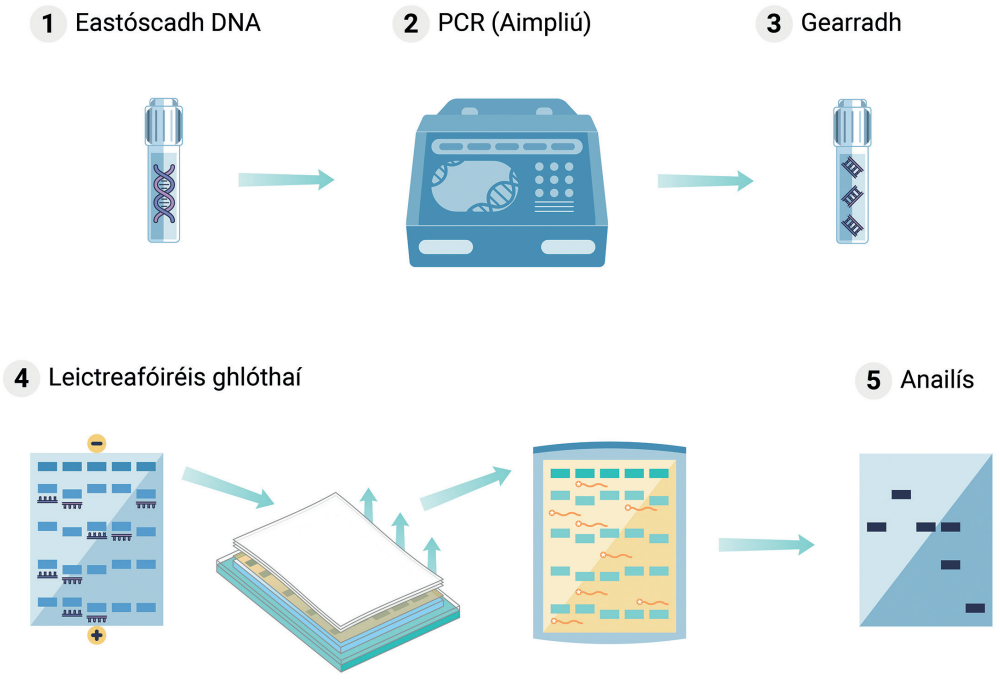
4. *Leictreafóiréis Ghlóthaí*

Deighltear blúirí den DNA bunaithe ar mhéid, agus leictreafóiréis ghlóthaí in úsáid. Cuirtear na samplaí DNA i dtobar ar mheán glóthaí (glóthach agaróis, cosúil le hagar ach níos íonghlanta).

Tá DNA luchtaithe go diúltach. Cuirtear sruth leictreach tríd an nglóthach, agus aomtar (mealltar, tarraingítear) an DNA chuig an anóid (leictreoid dhearfach). Deighltear na blúirí DNA toisc iad a bheith ar mhéideanna éagsúla – bogann na blúirí beaga DNA chuig an anóid níos tapa ná na blúirí móra.

5. *Anailís ar Phatrún Banda DNA*

Cuirtear ruaim fhluaraiseach leis an DNA, agus lonraítear solas UV air chun na blúirí a dhéanamh infheicthe mar phatrún bandaí. Déantar comparáid idir na sraitheanna éagsúla de bhandaí DNA. Má tá na bandaí go léir mar an gcéanna sa dá shampla, is cinnte gur tháinig siad ón bhfoinse chéanna. Má tá cuid de na bandaí mar an gcéanna sa dá shampla, d'fhéadfadh go bhfuil gaol géiniteach eatarthu.



Fíor 17.7 Próifíliú DNA .

Feidhmeanna Phróifíliú DNA

Cuireann próifíliú DNA ar chumas eolaithe comparáid a dhéanamh idir samplaí éagsúla agus úsáidtear go forleathan é i réimsí éagsúla, idir leigheas, chógaisíocht, fhóiréinsic agus éiceolaíocht.

Fóiréinsic

Nuair a dhéantar coir, is minic a fhágtar DNA ag an láthair choire. Bailíonn na fiosraitheoirí an DNA sin agus seolann siad go heolaithe fóiréinsice é. Is féidir próifílí DNA a dhéanamh ón sampla ag an láthair choire agus ó na hamhrastaigh. Deimhneoidh an phróifíl DNA más leis an amhrastach an sampla a fuarthas ag an láthair agus úsáidfear an phróifíl DNA mar fhianaise i gcás cúirte.

An Cúinne Cruinnis

Níl 's' ag deireadh an ainmfhocail 'fóiréinsic'. Is é 'fóiréinseach' an aidiacht.

Is féidir úsáid a bhaint as próifíliú DNA chun corp anaithnid a shainaithint, i gcás duine atá ar iarraidh.

Leigheas

Má tá ionfhabhtú baictéarach nó víreasach ar dhuine, is féidir úsáid a bhaint as próifíliú DNA chun an phaitigin a shainaithint. Cuirfidh sé sin ar chumas dochtúirí an chóireáil cheart a thabhairt don duine. Is féidir láithreacht géinte áirithe a dheimhniú i nduine má chuirtear DNA an duine i gcomparáid le cóip den ghéin CF, mar shampla chun láithreacht na géine le haghaidh CF a dheimhniú.

Ginealas agus Gaolta Teaghlaigh

Úsáidtear próifíliú DNA chun an gaol idir beirt a dheimhniú, m.sh. i dtástáil atharthachta (le fáil amach cén t-athair atá ag páiste), agus chun gaolta a aithint, go háirithe chun tacú le hiarratais tearmainn. Má dhéantar tástáil ar an DNA miteacoindreach, is féidir sinsearacht a fhiosrú, m.sh. chun fáil amach má tá sinsir ag duine i dtír eile.

Talmhaíocht agus Eolaíocht Bhia

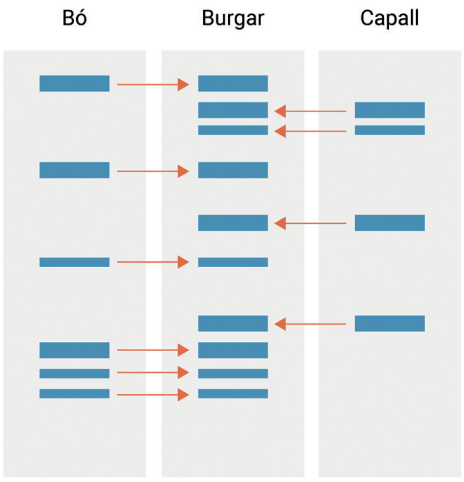
Úsáideann feirmeoirí próifíliú DNA chun pórtha éagsúla a shainaithint, in eallach (ba) mar shampla, rud a ligeann dóibh tréithe ar leith a roghnú agus pórú á dhéanamh orthu. Úsáideann eolaithe próifíliú DNA chun tástáil a dhéanamh ar bhia, le cinntiú go bhfuil an lipéadú ceart air. Tharla scannal mór in 2013, nuair a nocht eolaithe go raibh feoil capaill i láthair i mbia a raibh lipéad mairteola air.

Iniúchadh 17.1

Chun anailís a dhéanamh ar phróifíl DNA, ag úsáid sonraí tánaisteacha

Sampla 1: Eolaíocht Bhia agus Talmhaíocht

Bailíodh DNA ó tháirge, a raibh lipéad burgar mairteola air, a díoladh in ollmhargadh a bhfuil tóir air. Cuireadh DNA ón sampla i gcomparáid le DNA bó agus DNA capaill. Rinneadh próifíl DNA as na samplaí, agus taispeántar i bhFíor 17.8 í.



Fíor 17.8

Modh

1. Cuir rialóir ar an bpróifíl DNA go cothrománach (trasna). Sleamhnaigh síos na samplaí go mall é.
2. Le peann, déan iarracht gach líne ó DNA an bhurgair a mheaitseáil le líne ó DNA na bó agus ó DNA an chapaill.

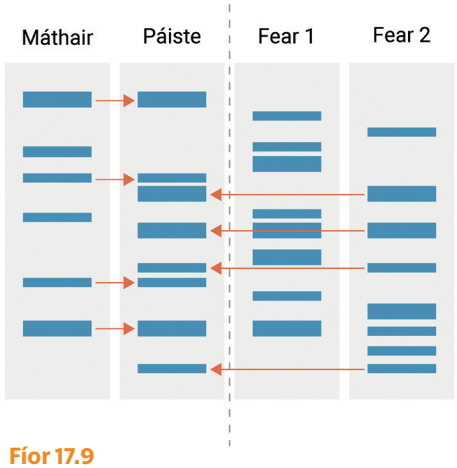
Ceisteanna samplacha

1. **An bhfuil mairteoil sa bhurgar?**
   Tá mairteoil sa bhurgar. Tá gach banda ón mburgar ag meaitseáil le banda ón mbó.
2. **An bhfuil feoil capaill sa bhurgar?**
   Tá feoil capaill sa bhurgar. Tá gach banda ón mburgar ag meaitseáil le banda ón gcapall.
3. **An bhfuil an bia lipéadaithe mar is ceart? Mínigh do fhreagra.**
   Níl an burgar lipéadaithe mar is ceart. Tá feoil ón dá ainmhí ann, agus mar sin ba cheart é sin a chur in iúl ar an bpacáiste.

Sampla 2

Chun fáil amach cé hé athair páiste, rinneadh próifíl DNA le samplaí DNA ón máthair, ón bpáiste, agus ó bheirt aithreacha féideartha. Taispeántar an phróifíl i bhFíor 17.9. Meaitseáil na bandaí ó phróifíl an pháiste le bandaí ar DNA na máthar agus ar DNA an athar. Caithfidh gach banda (ar DNA an pháiste), nach meaitseálann DNA na máthar, DNA an athar a mheaitseáil.

Cé acu fear é athair an pháiste? Mínigh do fhreagra.

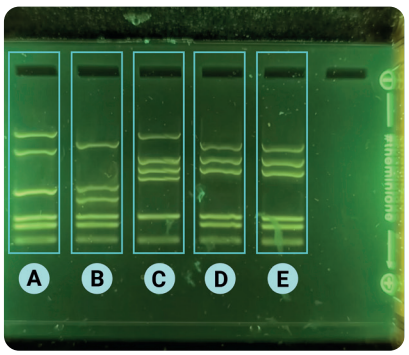


Fíor 17.9

Sampla 3

Rinneadh buirgléireacht ar theach, agus goideadh roinnt mhaith seodra. Thit cuid den seodra ó mhála an ghadaí agus é ag éalú ón láthair choire. Gabhadh beirt fhear níos déanaí agus iad faoi amhras as a bheith ciontach sa ghadaíocht. Tógadh sampla de DNA ón mbeirt, agus sampla de DNA a fuarthas ar an seodra. Taispeántar an phróifíl DNA i bhFíor 17.10. Má tá bandaí comhionanna ar an dá shampla, is ionann a bhfoinse.

1. Cé acu amhrastach a meaitseálann a DNA an DNA a fuarthas ar an seodra?
2. An gciallaíonn sé sin go bhfuil an fear sin ciontach?



A DNA íospartach
B Amhrastach 2
C DNA madra ón teach
D Amhrastach 1
E DNA ó láthair choire

Fíor 17.10

Ardleibhéal

17.5 Seicheamhú DNA

Seicheamhú DNA

Próiseas saotharlainne chun ord na mbunanna (A, G, T, C) a oibriú amach i sampla DNA.

Ba phróiseas réabhlóideach é seicheamhú DNA, tugtar seicheamhú Sanger air fosta, nuair a thángthas air den chéad uair. Chuir sé ar chumas eolaithe, ní hamháin comparáid a dhéanamh idir samplaí éagsúla DNA, ach liosta cruinn de na núicléitídí i ngéin áirithe a ghiniúint. Tá seicheamhú DNA bunaithe ar theicneolaíochtaí géiniteacha eile, go háirithe PCR agus leictreafóiréis ghlóthaí.

Úsáideann próiseas an tseicheamhaithe núicléitídí speisialta ar a dtugtar **ddNTP** (*dideoxynucleoside triphosphate* nó trífhosfáit dé-dí-ocsainúicléisíde). Glacann siad páirt sa phróiseas PCR mar a dhéanann núicléitídí eile, ach cuireann siad deireadh leis an imoibriú, .i. gníomhaíonn siad chun an t-imoibriú a stopadh.

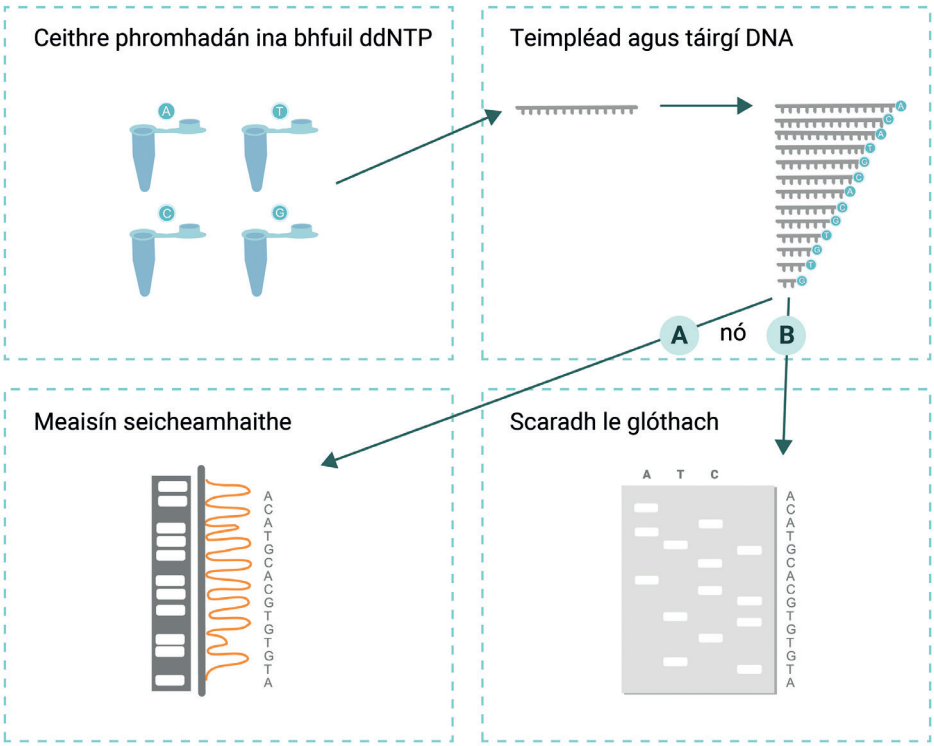
Cuirtear an DNA i gceithre phromhadán bheaga a chomhfhreagraíonn do cheithre bhun nítrigineacha (tímín, adainín, guainín, cíotóisín). Cuirtear na himoibreáin atá ag teastáil le haghaidh PCR i ngach promhadán, agus cuirtear líon beag móilíní ddNTP leo freisin (an tímín speisialta i bpromhadán 1, an t-adainín speisialta i bpromhadán 2, an guainín speisialta i bpromhadán 3, agus an cíotóisín speisialta i bpromhadán 4).

Cuirtear tús leis an imoibriú PCR i ngach promhadán, ach toisc ddNTP a bheith i láthair, stopann an PCR ag pointí randamacha ar an ngéin. I bpromhadán 1, stopann an t-imoibriú nuair a théann ddNTP isteach in áit tímín; i bpromhadán 2, stopann an t-imoibriú nuair a théann ddNTP isteach in áit adainín, agus mar sin de. Dá bharr sin, cruthaítear seichimh DNA ar fhaid randamacha i ngach promhadán. I bpromhadán 1, críochnaíonn gach seicheamh leis an núicléitíd tímín, i bpromhadán 2, críochnaíonn gach seicheamh ar adainín, agus mar sin de.

I ngach promhadán, tugtar faoi leictreafóiréis ghlóthaí, agus deighltear gach píosa DNA ar bhonn méide. Má tá 6,000 núicléitíd sa ghéin, beidh 6,000 fad éagsúla sa mheascán, .i. fad amháin le núicléitíd amháin, fad eile le dhá núicléitíd, fad eile le trí núicléitíd, agus mar sin de go 6,000. Bunaithe ar thoradh na leictreafóiréise, is féidir na núicléitídí a scríobh in ord ar leith, .i. an seicheamh.

Céimeanna chun DNA a sheicheamhú (gan inneall seicheamhaithe)

1. **Aonraítear an DNA**, agus cuirtear i gceithre phromhadán é (T, A, G, C).
2. Tosaítear **PCR**, ag úsáid **ddNTP** i ngach promhadán.
3. Toisc an ddNTP a bheith i láthair, stopann an PCR ag pointí randamacha, agus gintear **píosaí DNA ar fhaid éagsúla** (1, 2, 3, srl.).
4. **Deighltear na píosaí DNA** ar bhonn méide ag baint úsáid as **leictreafóiréis ghlóthaí**.
5. Déantar **anailís** ar an toradh.



Fíor 17.11 Seicheamhú DNA (Seicheamhú Sanger).

Na Feidhmeanna a bhaineann le Seicheamhú DNA

Is uirlis an-luachmhar é seicheamhú DNA, a úsáidtear sna réimsí a leanas:

Leigheas

Is féidir riochtaí áirithe a dhiagnóisiú (a aithint) agus seicheamhú DNA in úsáid. Is féidir mar shampla, an DNA ar leith atá ag ailse a sheicheamhú chun an chóireáil is éifeachtaí a roghnú. Úsáidtear seicheamhú DNA chomh maith chun riochtaí géiniteacha a dhiagnóisiú; mar shampla an **tástáil sáilphrioctha**, a dhéanann tástáil le haghaidh naoi riocht dháiríre.

Nasc: Féach caibidil 13 chun tuilleadh a fhoghlaim faoin tástáil sáilphrioctha.

Fíor 17.12 Déanann an tástáil sáilphriochta tástáil ar 9 riocht ghéiniteacha.

Úsáideann dochtúirí sláinte phoiblí seicheamhú DNA chun cuntas a choimeád ar scaipeadh tréithchineálacha áirithe galar i bpobal, mar shampla COVID-19 nó meiningíteas.

Eolaíocht Timpeallachta agus Éiceolaíocht

Úsáideann bitheolaithe seicheamhú DNA chun monatóireacht a dhéanamh ar bhithéagsúlacht in éiceachóras ar leith. Tá sé deacair gach uile speiceas i dtimpeallacht a ghabháil chun anailís a dhéanamh air, ach má dhéantar anailís ar an DNA a fhaightear sa timpeallacht (m.sh. faecas nó lorg coise), is féidir láithreacht speicis a dheimhniú gan ainmhí a ghabháil. Tugann seicheamhú DNA eolas maidir leis an mbithéagsúlacht i bpobal áirithe, agus faoin leochaileacht i leith galar agus díothaithe a bhaineann leo.

Béim ar Theicneolaíocht: Seicheamhú den Chéad Ghlúin Eile

Chum Frederick Sanger seicheamhú DNA den chéad uair in 1977 agus tá go leor forbairtí tagtha ar an teicneolaíocht ó shin. Déanann eolaithe tagairt anois do sheicheamhú den chéad ghlúin eile, téarma a chuimsíonn theicneolaíochtaí níos nua-aimseartha agus níos fearr. Tá na modhanna sin níos tapa ná seicheamhú Sanger, agus is féidir samplaí níos lú agus samplaí páirt-díghrádaithe a sheicheamhú leo. In 2013, chríochnaigh eolaithe The Human Genome Project, tar éis 13 bliana agus $3 bhilliún a chaitheamh air. Sa lá atá inniu ann, is féidir géanóm an duine a sheicheamhú laistigh de chúpla uair an chloig, ar chostas cúpla céad euro. Oibríonn seicheamhú den tríú glúin trí DNA a sheoladh trí phóir phróitéine, agus an sruth leictreach a thomhas lena linn.

Fíor 17.13 Meaisín seicheamhaithe den chéad ghlúin eile.

17.6 Gascheall

Gascheall

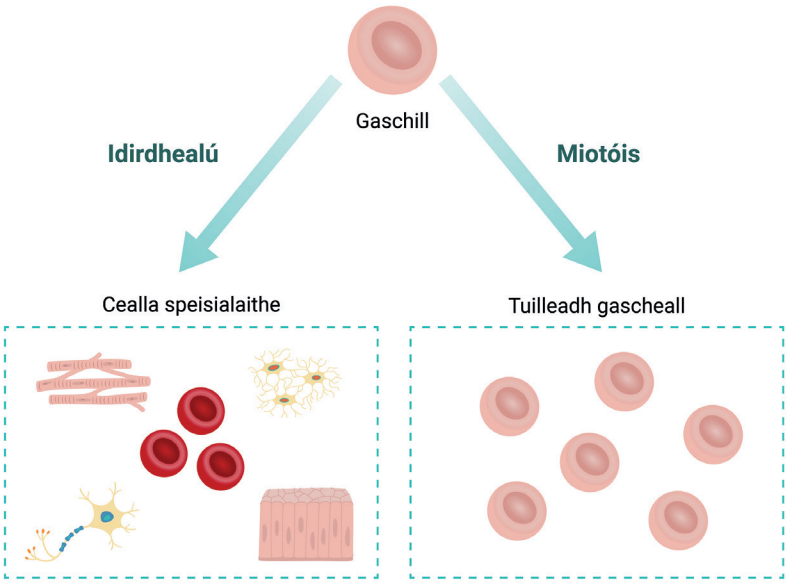
Cealla neamhspeisialaithe (neamh-idirdhealaithe), ar féidir leo níos mó ceall den chineál céanna (neamhspeisialaithe) a tháirgeadh agus ar féidir leo iompú ina gcealla speisialaithe.

Is é is gaschill ann ná cill neamhspeisialaithe (neamh-idirdhealaithe), nach bhfuil tar éis iompú ina cill speisialaithe (m.sh. cill ae nó néarchill nó fuilchill) go fóill. Is féidir gascheall a úsáid i gcomhpháirt le teicneolaíochtaí géiniteacha le haghaidh cóireáil leighis, nó i dtaighde leighis.

Tá dhá chineál gaschille ann, (i) **gaschill uileneartmhar** agus (ii) **gaschill ilneartmhar**. Is féidir le cealla uileneartmhara iompú ina n-aon saghas ceall, agus iompaíonn cealla ilneartmhara ina bhfíocháin áirithe. Faightear gascheall uileneartmhara i bhféatas an duine, agus tá sé conspóideach iad a úsáid, ach tá eolaithe tar éis gascheall uileneartmhara a ghiniúint ó fhuilcheall. Faightear gascheall ilneartmhara sa phlacaint, sa tsrincne, i smior na gcnámh, agus i bhfíochán saille.

An Cúinne Cruinnis

Ainmfhocal	Míniú
Uileneartmhar	Is féidir le gaschill uileneartmhar iompú ina haon chineál cille, nó ina **gach uile** chineál cille.
Ilneartmhar	Is féidir le gaschill ilneartmhar iompú ina **roinnt** cineál cille.



Fíor 17.14 Is féidir idirdhealú a dhéanamh idir gaschealla chun cealla speisialaithe a tháirgeadh

Feidhmeanna Gascheall

Úsáideann eolaithe gaschealla chun fíocháin áirithe a ghiniúint (m.sh. néarfhíochán). Is féidir leo ansin tionchar drugaí ar an bhfíochán sin a thástáil, sula ndéanann siad aon tástáil *in vivo* (ar dhuine nó ar ainmhí beo).

Úsáideann eolaithe gaschealla i ngéinteiripe – tógann siad gaschealla ó dhuine a bhfuil galar géiniteach air/uirthi, agus mionathraíonn siad é chun an ghéin lochtach a cheartú. Cuireann siad na cealla sin ar ais i gcolainn an duine, agus déanann na cealla atáirgeadh agus speisialú chun fíochán sláintiúil a ghiniúint, gan an ghéin lochtach. Déantar é sin i gcás duine a bhfuil ainéime chorrántheallach air/uirthi (mar a luadh i roinn 17.2 – teiripe géine).

17.7 Bithfhaisnéisíocht

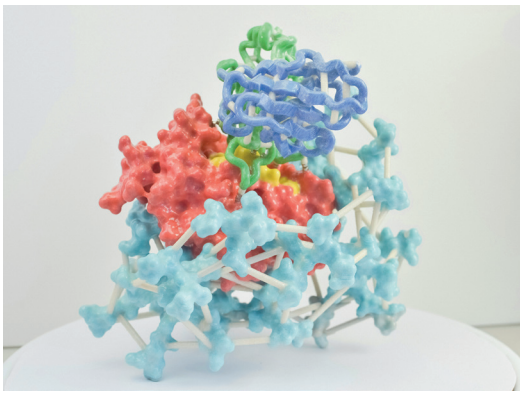
Tá 3 bhilliún péire bunanna i ngéanóm an duine (na géinte ar fad atá ag orgánach). Nuair a dhéanann eolaí seicheamhú ar ghéanóm, gintear go leor eolais, nach bhféadfaí a phróiseáil ach le ríomhaire. Baineann an bhithfhaisnéisíocht le forbairt bogearraí agus algartam chun sonraí bitheolaíocha a léirmhíniú agus a bhainistiú.

Bithfhaisnéisíocht

Réimse na heolaíochta a bhaineann le forbairt bogearraí agus algartam chun sonraí bitheolaíochta (seichimh DNA nó struchtúir phróitéiní) a stóráil, a bhainistiú, a anailísiú, agus a léirmhíniú.

Bunachar Géanómaíochta

Leabharlann ar líne ina bhfuil na géanóim seicheamhaithe ó speicis éagsúla.



Fíor 17.15 Cabhraíonn an bhithfhaisnéisíocht le struchtúir phróitéiní a thaispeáint.

Bunachair Ghéanómaíocha

Is mór an méid eolais é 3 bhilliún péire bunanna i gcás duine amháin, agus tá seicheamhú déanta ar ghéanóm na mílte duine, géin, agus speiceas eile. Stóráiltear an t-eolas sin i mbunachair a bhfuil rochtain oscailte orthu chun comhoibriú idir eolaithe timpeall an domhain a spreagadh agus a chothú. Is iad na bunachair is cáiliúla ná NCBI (*National Center for Biotechnology Information*), UCSC (*University of California Santa Cruz*), agus Ensembl. Uaslódálann eolaithe sonraí géiniteacha chuig na bunachair, agus is féidir le duine ar bith rochtain a fháil orthu.

Iniúchadh 17.2

Chun rochtain a fháil ar bhunachar géanómaíoch agus taighde a dhéanamh ar ailléil a chúisíonn galar.

Modh

1. Téigh go **ncbi.nlm.nih.gov**, an bunachar géanómaíoch is cáiliúla.
2. Déan cuardach ar riocht géiniteach áirithe, mar shampla Fiobróis Chisteach (*Cystic Fibrosis*). Tabharfar ainm na géine duit – **CFTR** – mar aon leis an gcrómasóm ar a bhfuil an ghéin – 7. Cliceáil ar ainm na géine.
3. Faigh 'transcripts and proteins table' agus cliceáil air. Tá eolas ar an leathanach:
   Length (nt) = líon na núicléitídí sa ghéin.
   Length (aa) = líon na n-aimíonaigéad sa phróitéin a tháirgtear sa ghéin.
4. Cliceáil ar an nasc ***transcription accession***. Téigh go bun an leathanaigh, agus tabharfar seicheamh iomlán na géine ann.
5. Déan taighde ar ghéinte eile. Tá cinn shamplacha ar fáil thíos.

Riocht géiniteach	Ainm na géine
Fiobróis chisteach	CFTR
Haemaifilia	F8
Ainéime chorráncheallach	HBB

Tábla 17.1 Riochtaí géiniteacha, agus ainm na géine a chúisíonn an riocht.

Feidhmeanna eile

Gintear algartaim ó bhithfhaisnéis chun eolas géiniteach a léirmhíniú. Déanann na halgartaim sin tuar ar fhilleadh próitéiní agus cabhraíonn siad le taighdeoirí géinte a shainaithint a d'fhéadfadh a bheith ina gcúis le galar. Léirmhíníonn na halgartaim sin géanóim ó speicis éagsúla chun stair éabhlóideach a nochtadh agus crainn fhíliginiteacha a tháirgeadh.

Úsáid an Eolais Ghéinitigh

- **Talmhaíocht:** Úsáidtear eolas géiniteach i gcláir phóraithe chun bithéagsúlacht a spreagadh, agus chun tástáil a dhéanamh ar an mbia le cinntiú go bhfuil lipéadú ceart air.
- **Leigheas:** chun riochtaí géiniteacha agus galair thógálacha a dhiagnóisiú.
- **Fóiréinsic:** chun déantóirí coire a shainaithint.
- **Atáirgeadh:** chun tástáil atharthachta a dhéanamh agus chun scagthástáil a dhéanamh ar shuthanna agus ar leanaí.
- **Tionscal:** chun leighis bhitheolaíocha a tháirgeadh, bunaithe ar ghéinte.

An Cúinne Cruinnis

Tá leagan éagsúil den aidiacht 'géiniteach' sa tuiseal ginideach chun freagairt d'ainmfhocail fhirinscneacha agus d'ainmfhocail bhaininscneacha.

Firinscneach	Eolas géiniteach	Úsáid an eolais ghéinitigh.
Baininscneach	Innealtóireacht ghéiniteach	Feidhmeanna na hinnealtóireachta géinití.

Eitic agus Rochtain ar Eolas Géiniteach

Baineann ceisteanna eiticiúla le húsáid teicneolaíochtaí géiniteacha. Mar shampla, dá bhfaigheadh duine amach go raibh an ghéin le haghaidh ailse acu, d'fhéadfadh sé a bheith tubaisteach do mheabhairshláinte an duine sin, agus é/í ag faire amach le haghaidh ailse i gcónaí. Dá ndéanfaí tástáil ghéiniteach ar dhuine, ar cheart an t-eolas a roinnt le comhlachtaí árachais sláinte go bhfuil riocht faoi leith ar an duine sin? Má dhéantar tástáil ghéiniteach go príobháideach sa bhaile, coinnítear an toradh ar bhunachar. Is féidir leis an nGarda Síochána eolas ó na bunachair sin a úsáid, le barántas, nó gan é, rud a spreagann ceisteanna faoi phríobháideachas.

Fíor 17.16 Spreagtar ceisteanna eiticiúla faoi theicneolaíochtaí géiniteacha.

Réimse	Úsáid fhéideartha	Ceist eiticiúil
Leigheas	Géinteiripe mar chóireáil ar riochtaí áirithe.	Baineann costas an-ard leis. An do dhaoine saibhre amháin a bheadh an chóir leighis ar fáil?
Talmhaíocht	GMOnna atá frithsheasmhach a tháirgeadh.	An mbeadh úinéireacht ag an gcomhlacht a d'fhorbair an planda ar an ngéanóm? Dá scaipfí na géinte sa phailin tríd an timpeallacht, cé aige a mbeadh úinéireacht ar an bplanda nua ansin?
Fóiréinsic	Amhrastaigh a aithint.	An bhféadfaí eolas géiniteach a úsáid chun an duine mícheart a chiontú?
Atáirgeadh	Scagthástáil ghéiniteach a dhéanamh ar láithreacht géinte áirithe.	Más féidir le tuismitheoirí scagthástáil ghéiniteach a dheanamh, an mbeadh an fhéidearthacht, nó an baol, ann amach anseo leanbh dearthóra a roghnú?
Ginealas	Tástáil ghéiniteach chun sonraí sinsearachta a fhiosrú.	Cé hiad na daoine a mbeadh rochtain acu ar an eolas amach anseo?

Tábla 17.2 Achoimre ar cheisteanna eiticiúla a eascraíonn as teicneolaíocht ghéiniteach.

Achoimre

- Is é is **prímeálach DNA** ann ná seicheamh gearr aon dual (aonribe) DNA.
- Is é is **einsím ghearrtha** ann ná einsím a ghearrann DNA ar sheicheamh ar leith.
- Is é is **innealtóireacht ghéiniteach** ann ná ionramháil shaorga ar ghéanóm orgánaigh. Chun innealtóireacht ghéiniteach a dhéanamh (géin dhaonna go baictéar):
  - **Aonraítear** an DNA.
  - **Gearrtar** an ghéin agus **einsímí gearrtha** in úsáid.
  - **Ceanglaítear** an DNA le plasmaid ó bhaictéar, agus **liogáis DNA** in úsáid.
  - **Claochlaítear** baictéir nuair a chuirtear an phlasmaid ann.
  - **Léiríonn** an bhaictéir an ghéin chun táirge a dhéanamh.
- Úsáidtear innealtóireacht ghéiniteach i dteiripe géine, i dtáirgeadh vacsaíní, agus chun leigheas próitéineach a tháirgeadh.
- Ardleibhéal
  - Is modh saotharlainne é **PCR** a úsáidtear chun go leor cóipeanna de sheicheamh DNA a tháirgeadh go tapa.
    - Téitear an DNA chun é a **dhínádúrú**.
    - Ceanglaítear **prímeálach** leis an DNA chun túsphointe an PCR a chur in iúl, tugtar **ainéaladh** air sin.
    - Cuirtear núicléitídí sa mheascán chun an seicheamh nua DNA a **dhéanamh**.

- Is é is **próifíliú DNA** ann ná patrúin leithleacha de bhandaí a ghiniúint as samplaí DNA chun anailís agus comparáid a dhéanamh.
  - Déantar **eastóscadh** ar an DNA ón gcill (baintear as an gcill é).
  - **Aimplítear** an DNA le PCR.
  - **Gearrtar** an DNA ina bhlúirí agus einsímí gearrtha in úsáid.
  - **Deighltear** na blúirí ar bhonn méide agus úsáid á baint as **leictreafóiréis ghlóthaí.**
  - Déantar **anailís** ar an toradh.
- Is é is **seicheamhú DNA** ann ná próiséas saotharlainne chun ord na mbunanna (A, G, T, C) i sampla DNA a oibriú amach.

Ardleibhéal

  - **Aonraítear an DNA**, agus cuirtear i gceithre phromhadán (T, A, G, C) é.
  - Tosaítear **PCR**, agus **ddNTP** in úsáid i ngach promhadán.
  - Toisc an ddNTP a bheith i láthair, stopann an PCR ag pointí randamacha, agus gintear **blúirí DNA ar fhaid éagsúla** (1, 2, 3, srl.).
  - **Deighltear na píosaí DNA** ar bhonn méide ag baint úsáid as **leictreafóiréis ghlóthaí**.
  - Déantar **anailís** ar an toradh.

- Is é is **gaschill** ann ná cill nach bhfuil idirdhealaithe (speisialaithe), a tháirgeann níos mó ceall den chineál céanna, agus a iompaíonn ina cill speisialaithe eile. Tá go leor feidhmeanna ag gaschealla, go háirithe i gcás géinteiripe.
- Is é is **bithfhaisnéisíocht** ann ná réimse na heolaíochta a bhaineann le bogearraí agus algartaim a fhorbairt chun sonraí bitheolaíochta a léirmhíniú (ciall a bhaint astu) agus a bhainistiú.
- Baineann go leor ceisteanna **eiticiúla** le rochtain a fháil ar eolas géiniteach:
  - **Leigheas:** Baineann costas ard leis, an gciallaíonn sé sin gur do dhaoine saibhre amháin a bheadh sé ar fáil?
  - **Talmhaíocht:** An bhféadfadh le comhlacht úinéireacht a fháil ar ghéinte?
  - **Fóiréinsic**: An bhféadfaí eolas géiniteach a úsáid chun an duine mícheart a chiontú?
  - **Atáirgeadh**: An gcruthódh scagthástáil ghéiniteach an deis leanbh dearthóra a lorg?
  - **Ginealas:** Cad a dhéanfadh comhlachtaí leis an eolas géiniteach a thugtar dóibh?
- Tá go leor feidhmeanna ag teicneolaíochtaí géiniteacha:
  - I bhfóiréinsic, chun coirpigh a shainaithint,
  - I gcúrsaí leighis, i ngéinteiripe agus chun riochtaí a dhiagnóisiú,
  - In eolaíochtaí timpeallachta, chun speicis a shainaithint agus monatóireacht a dhéanamh ar bhithéagsúlacht,
  - Sa talmhaíocht, i gcláir phóraithe agus i dtástálacha bia.

Tástáil Tuisceana

1.
a. Cad is prímeálach ann? Cén ról atá aige i dteicneolaíocht ghéiniteach?
b. Cad is einsím ghearrtha ann? Cén ról atá aici i dteicneolaíocht ghéiniteach?

2.
a. Tabhair sainmhíniú ar innealtóireacht ghéiniteach.
b. Cén tábhacht a bhaineann le heinsímí gearrtha san innealtóireacht ghéiniteach?
c. Luaigh ceithre fheidhm atá ag an innealtóireacht ghéiniteach.

3. Samhaltaigh próiseas na hinnealtóireachta géinití faoi na teidil seo a leanas:
a. Aonrú
b. Gearradh
c. Ceangal
d. Claochlú
e. Léiriú

4. Déan taighde ar CRISPR ar líne, agus scríobh alt faoi. San alt, luaigh cé a d'aimsigh an modh agus cathain. Déan mionchur síos ar úsáid amháin a bhaintear as CRISPR.

Ardleibhéal

5.
a. Cad dó a seasann PCR?
b. Cad is PCR ann?
c. Déan comparáid idir PCR agus macasamhlú DNA faoi na teidil seo a leanas (i) einsímí, (ii) teocht.

Ardleibhéal

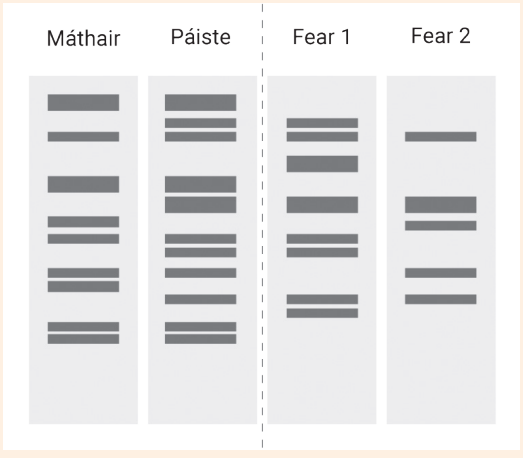
6 Mínigh ról na gceimiceán a leanas in PCR
a. DNA
b. Prímeálach
c. Núicléitíd
d. Polaiméaráis *Taq*
e. Maolán
f. Clóiríd mhaignéisiam.

7. Déan achoimre ar na céimeanna in PCR.

8.
a. Cad is próifíl DNA ann?
b. Samhaltaigh na céimeanna atá de dhíth chun próifíl DNA a ghiniúint.
c. An féidir leis an bpróifíl chéanna DNA a bheith ag aon bheirt? Cén fáth?
d. Cad é an difríocht idir próifíliú DNA agus leictreafóiréis ghlóthaí?
e. Cén ról atá ag einsímí gearrtha i bpróifíliú DNA?
f. Cén bonn ar a ndeighltear na blúirí DNA?
g. Luaigh trí fheidhm a bhaintear as próifíliú DNA.

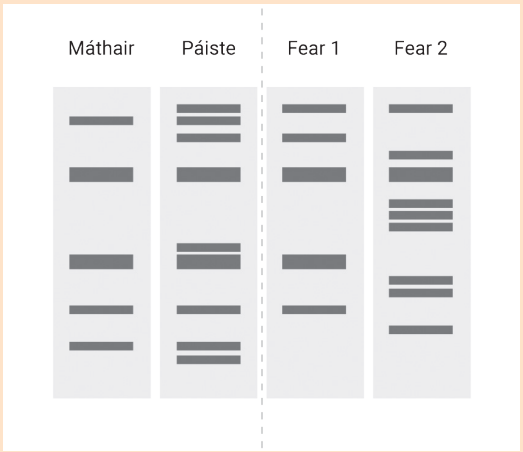
9. Féach ar an bpróifíl DNA seo a fuarthas ó thástáil atharthachta.

Cé acu fear é athair an pháiste? Mínigh do réasúnaíocht.



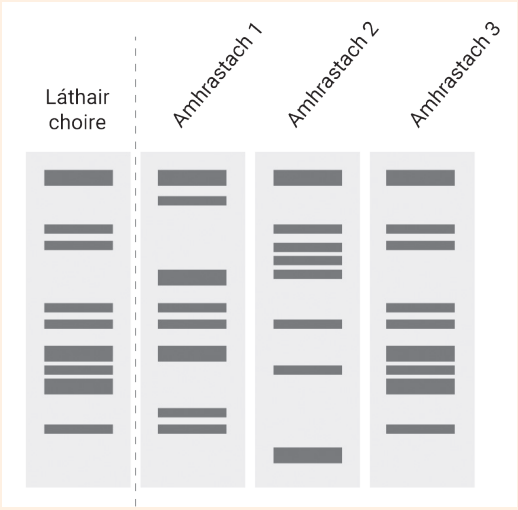
10. Féach ar an bpróifíl DNA seo a leanas a fuarthas ó thástáil atharthachta.

Cé acu fear é athair an pháiste? Mínigh do réasúnaíocht.



11. Féach ar an bpróifíl DNA seo a fuarthas ó anailís ar láthair choire.

Cén dá DNA a mheaitseálann a chéile?



12.
a. Mínigh do thuiscint ar sheicheamhú DNA.
b. Cén fáth a soláthraíonn seicheamhú DNA níos mó eolais ná mar a dhéanann próifíl DNA?
c. Luaigh an tábhacht a bhaineann le ddNTP maidir le DNA a sheicheamhú.
d. Déan mionchur síos ar an bpróiseas chun sampla DNA a sheicheamhú.

13.
a. Cad is gaschill ann?
b. Cad é an difríocht idir gaschill uileneartmhar agus gaschill ilneartmhar? Cá bhfaightear iad?
c. Conas a úsáidtear gaschealla i dtaighde eolaíochta?
d. Conas is féidir gaschealla a úsáid i ngéinteiripe?
e. Déan taighde ar líne chun fáil amach faoi úsáid gascheall i ngéinteiripe, agus déan mionchur síos air.

14.
a. Cad is bithfhaisnéisíocht ann?
b. Cad iad na feidhmeanna atá ag an mbithfhaisnéisíocht?

15. Déan taighde ar an ngéin le haghaidh haemaifilia i mbunachar géanómaíochta.
a. Luaigh ainm na géine.
b. Déan cur síos ar shuíomh na géine agus ar an gcrómasóm ar a bhfuil sí.
c. Cé mhéad péire bunanna atá ar an ngéin?
e. Cé mhéad aimíonaigéad atá sa phróitéin?

16. Roghnaigh úsáid fhéideartha amháin den eolas géiniteach i dTábla 17.2. Scríobh síos na hargóintí a dhéanfá ar son, nó i gcoinne, an phointe sin. Ba cheart duit taighde a dhéanamh ar líne chun tacú leis na hargóintí atá déanta agat, agus tagairtí a chur san áireamh.