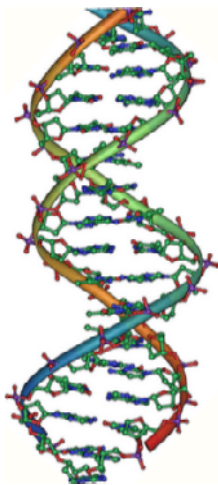


Hvernig virkar þetta?

Aðferðin byggir á því að DNA leysist ekki vel í alkohóli og **fellur því úr lausn** þegar það kemst í snertingu við sprittið. Sameindirnar eru gríðarlega langar keðjur (úr milljónum hlekkja) og er því hægt að vefja þær upp á staf líkt og spagetti. Þær eru þó næfurþunnar og myndu hvorki sjást né finnast ef þær væru ekki vöðlaðar margar saman eins og trefjar í kaðli. Þau hrif fást m.a. með því að



DNA sameindirnar vöðlast saman á líkan hátt og þessar eggjanúðlur.



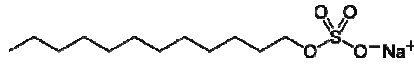
DNA sameindir mynda samofinn tvíþráðung („tvöfaldan helix“).

meðhöndla sýnið með **salti**, en það skermir hinar náttúrlegu hleðslur DNA sameindanna og gerir þeim kleift að nálgast hver aðra. Saltið tryggir einnig að þræðirnir tveir í DNA-tvíþráðungnum rakna ekki hvor frá öðrum við hitameðhöndlunina.

Sjampóíð gegnir margþættu hlutverki í aðferðinni. Í fyrsta lagi inniheldur það **lífrænar sýrur** sem tryggja að sýrustig lausnarinnar haldist á réttu róli, en það er mikilvægt til að koma í veg fyrir ólífrænt niðurbrot á DNA sameindunum. Í

öðru lagi inniheldur sjampóíð **EDTA**

(etylendíamíntetraediskssýru) sem fangar



Byggingarmynd natríum lárýl sulfats.

magnesiumjónir úr lausninni og gerir þannig þá núkleasa sem til staðar kunna að vera óstarfhæfa,

en núkleasar eru sérhæfð ensím sem brjóta niður kjarnsýrur á borð við DNA. Í þriðja lagi má nefna sjálfar sápurar í sjampóinu, en þeirra á meðal eru anjónísk (neikvætt hlaðin) yfirborðsvirk efni á borð við **lárýl sulfat** (einnig nefnt dódekýl sulfat) sem bæði leysa upp frumuhimnur sýnisins þannig að DNA sameindirnar losna úr geymslustað sínum í frumkjarnanum og vella út í vökvann, og einnig fella úr lausn hin ýmsustu prótín sem gætu torveldað DNA einangrunina.

Það er því óhætt að segja að margt búi í sjampóinu.

Komið og lærið meira í líftækni
(til BS eða MS gráðu) við HA.



Háskólinn
á Akureyri
University
of Akureyri



Háskólinn
á Akureyri
University
of Akureyri

Er þetta spagetti eða DNA?



Líftæknimall í eldhúsinu
... eða í stofu R115 að Borgum kl. 13 og 14.

Efni og amboð:

- Sjampó sem inniheldur lárýl sulfat (dódekýl sulfat), sítrónsýru og EDTA. *Pantene Pro-V* virkar t.d. vel.
- Matarsalt
- Spritt (venjulegt sótthreinsispritt eins og fæst í apótekum)
- Klaki
- Frosin eða fersk jarðaber. Hindber, laukur og ýmsar aðrar ferskar jurtir virka einnig vel.
- Mælikanna sem tekur a.m.k. hálfan lítra
- Matvinnsluvél („blender“)
- Kastarhola eða annar hentugur lítill pottur eða málmskál (glerlát henta síður, því þau geta sprungið)
- Tveir stærri pottar (annar til að mynda hitabað fyrir litla pottinn, hinn myndar ísbað)
- Eldavélarhella eða annar hitagjafi
- Klukka og hitamælir sem nær upp í a.m.k. 60°C
- Kaffisía og trekt (eða eldhúspappír og gúmmíteygja) ásamt könnu eða stóru glasi
- Gegnsæ plastglös
- Drykkjarrör úr hörðu plasti og sandpappír

Aðferðin:

1. *Hita- og kæliböð.* Byrjið á að búa til hitabað og ísbað: Setjið vatn í stóran pott og kveikið undir. Gætið þess að hitinn haldist við h.u.b. 55°C. Í annan stóran pott eða vaskafat skuluð þið setja vatn og klaka. Einnig má bæta salti í ísvatnið svo það verði enn kaldara. Geymið sprittbrúsann í ísbaðinu.
2. *Sjampóblandan.* Á meðan hitabaðið er að hitna skuluð þið setja h.u.b. 20 ml (0,2 dl) af sjampói og 5 g af salti í mælikönnuna. Bætið við vatni upp að hálfum lítra. Blandið vandlega saman (gætið þess að allt saltið sé uppleyst).
3. *Blöndunin.* Takið 10 til 12 meðalstór jarðarber (eða h.u.b. eitt kúffullt desílítramál af niðursneiddum jarðarberjum) og setjið í matvinnsluvélina ásamt sjampóblöndunni (nægilega miklu til að vel fljóti yfir berin). Setjið nú lokið á vélina og blandið **stutt**. Aðeins skal blanda rétt nægilega til að berin tæstist í sundur og vökvinn verði rauður, en gæta þarf þess að ekki sé blandað svo mikið að DNA-sameindirnar brotni niður. Hæfilegt er trúlega að gefa 3 örstutta púlsa.
4. *Útdrátturinn.* Hellið nú blöndunni í málmskál, kastarholu eða annað hentugt ílát sem þolir að hitna og kólna á víxl. Setjið ílátið í hitabaðið og fylgist með hitastiginu í jarðarberjablöndunni. Þegar hitastig blöndunnar hefur náð 55°C eða því sem næst skuluð þið byrja að taka tímann. Látið blönduna vera við h.u.b. 55°C í 15 mínútur. Hrærið annað slagið. Mikilvægt er að blandan verði ekki of heit, því þá getur DNAið brotnað niður.

5. *Kæling og síun.* Takið ílátið úr hitabaðinu og setjið beint í ísbaðið. Vaggið ílátinu með hægum hringhreyfingum þannig að vökvinn sé á hreyfingu og kólni jafnt. Þegar vökvinn hefur kólnað niður í 10°C eða þar um bil skuluð þið hella honum í kaffisíuna og safna vökvanum í hreina könnu eða stórt glas.



6. *Útfelling.* Hellið nú nægilega miklu af vökvanum í gegnsætt plastglas til að gefa h.u.b. 1 cm djúpa botnfylli. Hellið svo afar varlega ísköldu sprittinu þannig að það leki niður með glasveggnum og liggji svo ofan á síuvökvanum en blandist sem minnst við hann. Setjið nægilega mikið til að h.u.b. 3 til 4 cm af spritti liggji ofan á síuvökvanum. Látið glasið standa í um 3 mínútur og ætti þá sprittið að verða skýjað.

7. *DNA spagetti.* Takið nú drykkjarrör úr hörðu plasti (t.d. kókómjólkurrör), rispið það ögn með sandpappír og stingið ofan í vökvann þannig að það liggji í gegn um sprittið og nái ofan í síuvökvann. Hrærið **hægt og rólega** og snúið um leið rörinu um sjálft sig. Eftir um hálfu mínútu eða svo ættuð þið að sjá slímugan massa taka að safnast á rörið. Haldið áfram að vinda massann upp á rörið eins og spagetti þar til þið hafið safnað öllu slíminu úr sýninu. Þetta er DNA.

