

“Humato Original”



Pràctica per fer al laboratori

**Aquests materials didàctics són per a ús docent i d'investigació.
Resta prohibida la seva comercialització o modificació.**

1. "Humato Original": introducció

Recentment heu començat a veure un nou tipus de tomàquet als supermercats sota el nom "Humato". Va acompanyat d'una agressiva campanya publicitària que lloa les propietats nutricionals. El que més es destaca és el seu poder antienvelliment i anticancerígen a causa del seu alt contingut en antioxidants.

Vosaltres pertanyeu a una empresa encarregada de detectar frauds alimentaris i voleu comprovar si el que diu la publicitat és cert, així que us decidiu a analitzar unes mostres del nou tomàquet.

Què son i com funcionen els antioxidants?

Els antioxidants són molècules complexes que tenen un gran poder reductor, és a dir, poden donar electrons a altres molècules per dur-les al seu estat reduït.

En condicions normals, en obtenir energia, les cèl·lules no són 100% eficients, i poden alliberar espècies reactives d'oxigen, abreujades ROS, com ara l'ió superòxid (O₂⁻) o l'aigua oxigenada (H₂O₂). Les ROS tenen un gran poder oxidant, i tenen efectes positius com negatius. Dins dels positius, poden induir l'expressió de gens de defensa, però un excés de ROS pot inclinar la balança vers els efectes negatius. Per exemple, en oxidar-se les proteïnes LDL, que transporten lípids des dels teixits a la sang, s'afavoreix la deposició de greix a les artèries. Altre exemple és la capacitat que tenen les ROS de danyar l'ADN i l'ARN i provocar mutacions, la qual cosa pot acabar provocant malalties, la proliferació incontrolada de cèl·lules (tumor) o la mort cel·lular (apoptosi).

Les cèl·lules tenen mecanismes per evitar això, com són la producció d'antioxidants, que eviten la formació de ROS i són capaces d'oxidar-se elles mateixes. La ingesta d'aliments antioxidants pot contrarestar, en part, l'excés de ROS que es pot produir quan l'estrès ambiental de la cèl·lula augmenta (manca de nutrients, excés de producció d'energia, manca d'hidratació, danys per radiació UV) i així afavorir el funcionament normal de l'organisme.

Tipus d'oxidants

Els oxidants són molècules lipídiques o greixos (solubles en dissolvents orgànics com ara l'etanol).

Una llista dels antioxidants més importants que ens podem trobar als aliments són:

- Àcid ascòrbic (Vitamina C) → protegeix de l'oxidació de l'ADN, és abundant en els cítrics, caquis, kiwis i verdures com ara els pebrots.
- α-Tocoferol (Vitamina E) → evita l'oxidació de les membranes cel·lulars, està present a olis vegetals, fruits secs i soja.
- Carotenoides:
 - Licopè → protegeix de l'oxidació sobretot en la pròstata i la bufeta, és

abundant als fruits de color **vermell** (tomàquet, síndria, aranja rosa).

- β -Carotè (pro-Vitamina A) → protegeix les mucoses i participa en la visió, és abundant a les fruites i verdures de tonalitats **taronges** (pastanaga, taronja, carbassa...).
- Xantofil·les → també participa en la visió, és de color **groc** i està present a verdures com ara els espinacs, el bròquil, el porro, o al rovell de l'ou i el plàtan, així com en algunes flors comestibles (carbassó i carbassa).
- Flavonoides → tenen un gran poder antioxidant contra les ROS, alguns tipus com ara les antocianines donen colors des del **vermell** fins al **blau**, tot passant pel **morat** a mores, gerds, raïm, magranes i nabius.

2. Realització de la pràctica

Pregunta per a contestar amb la pràctica: Què haureu de fer a la vostra empresa per saber si hi ha frau alimentari a l' "Humato"?

Hipòtesi: què espereu trobar-hi?

Mètode: com ho fareu?

Nota: els antioxidants es poden separar per mida i a més són solubles en dissolvents orgànics.

Disseny de l'experiment (quines mostres usareu? Les comparareu amb alguna mostra de control? Usareu alguna mostra repetida (rèplica)? Com fareu l'experiment?)

Materials que necessitareu

Experiment (escriuiu aquí les passes que feu fet, així qualsevol podrà reproduir el vostre experiment)

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

Observacions (Heu observat alguna cosa interessant durant la pràctica? Quins problemes heu tingut? Com els heu solucionat?)

Resultats (Heu observat alguna cosa interessant durant la pràctica? Quins problemes heu tingut? Com els heu solucionat?)

Discussió dels resultats (Quines diferències hi ha entre les mostres? Són iguals totes les rèpliques? Han estat útils els controls? Què passa amb la hipòtesi inicial?)

El pas següent seria fer una quantificació més detallada amb un cromatògraf, però vosaltres podeu investigar a Internet les propietats d'aquests antioxidants que hem detectat i elaborar les vostres pròpies conclusions. Usaríeu cada tipus de tomàquet per a diferents dietes o etapes de la vida? Té la clorofil·la algun poder antioxidant? En aquest cas, quin tomàquet creus que serà més antioxidant?

Conclusions (és veraç la publicitat de l'"Humato"? Elabora una petita nota de premsa i comenta els resultats al públic general)