

A l'esquerra, imatge en què s'observa també la gran quantitat d'estomes i la mida de les cèl·lules. A la dreta, imatge que mostra les taques de color més fosc a l'interior de les cèl·lules.

6. CONCLUSIONS

A partir de tots els resultats obtinguts en els diferents mètodes seguits, he pogut elaborar les conclusions següents, dividides en diferents apartats.

DESCRIPCIÓ DE LES LLAVORS ESTUDIADES

- Les cinc llavors estudiades pertanyen a l'espècie *Phaseolus vulgaris*. Tot i així, al observar-les podem veure que hi ha moltes diferències entre elles. La mida, la forma, el pes i el color de cada varietat són molt diferent dels de les altres.

GERMINACIÓ EN COTÓ FLUIX

- Després d'haver fet germinar les mongetes en cotó fluix i haver realitzat les gràfiques, podem afirmar que, el moment d'iniciació de la germinació varia entre les varietats: algunes tarden més dies a iniciar-la i d'altres tarden menys. Les varietats que tarden menys són Cuc, Ganxet, Santa Pau i Tavella brisa, que tarden totes uns 6 dies. La varietat que més tarda és la del Carme, que tarda més de 7 dies.
- També hi ha diferències en la rapidesa de la germinació. Algunes varietats tenen una germinació més ràpida i sobtada i d'altres tenen una germinació més lenta i esglaonada. En les varietats del Cuc, del Carme, de Santa Pau es produeix de manera sobtada. En les varietats del Ganxet i Tavella Brisa, en canvi, es produeix de manera esglaonada.
- Pel que fa a la desinfecció de llavors, no podem extreure'n una conclusió precisa. En algunes varietats s'ha comprovat que es produeixen menys infeccions en les mongetes desinfectades que en les no desinfectades, com és el cas de la varietat del Carme i del Ganxet; en altres varietats no s'ha notat diferència pel que fa a les infeccions entre mongetes desinfectades i mongetes no desinfectades, com és el cas de la varietat del Cuc. Les varietats Tavella Brisa i de Santa Pau, en canvi, han presentat més infeccions les desinfectades que les no desinfectades, cosa que no sembla possible. Seria convenient repetir l'experiment i comparar els resultats obtinguts per poder extreure unes conclusions més exactes.
- Pels diferents aspectes comentats anteriorment, no podem trobar una relació entre la germinació de les diferents varietats de mongeta, ja que en alguns aspectes hi ha semblances, però en d'altres hi ha diferències. Caldria fer repeticions per poder-ne extreure més informació i poder observar semblances i diferències en la germinació en cotó fluix de les diferents varietats.
- Després d'haver realitzat un estudi de la contaminació de les llavors, podem afirmar que les llavors infectades no adquireixen un aspecte únic, sinó que hi ha diversitat d'infeccions. Possiblement això depèn del fong que causa la infecció, de l'abundància d'aigua, etc.
- Després d'haver utilitzat aquest mètode, en podem extreure conclusions: la preparació per al mètode és entretinguda però no complicada. Un dels avantatges d'aquest tipus de germinació és que permet fer germinar moltes llavors alhora. Alguns dels inconvenients són que els fongs es dissipin de molt fàcilment pel cotó fluix i que les llavors requereixen aigua diàriament i per tant, hi ha risc d'assecament si no es fa un seguiment diari.

- Cada varietat de mongeta presenta diferències en el seu procés de germinació i algunes comporten més dificultats que d'altres. Podem dir que la mongeta del Cuc és la que porta menys problemes i té una germinació més senzilla, mentre que la mongeta del Ganxet i la mongeta Tavella brisa són les que porten més problemes, sobretot pel que fa a les infeccions.
- No hi ha cap de les diferents varietats de mongeta que no presenti infeccions, però algunes en presenten moltes més que d'altres. Així, com ja hem explicat anteriorment, podem dir que les varietats del Ganxet, Tavella brisa i Santa Pau són les que porten més problemes relacionats amb les infeccions.
- Les llavors que tenen coloració (varietat del Cuc de color negre i varietat del Carme de color marró-taronja) tenyeixen el cotó fluix durant la seva germinació. Possiblement aquesta coloració es troba únicament a la superfície de la llavor i, al iniciar el procés de germinació, obrir-se la llavor i ser humitejada amb aigua cada dia, la coloració es deu anar perdent i el cotó l'absorbeix.

GERMINACIÓ EN PAPER DE FILTRE

- Igual que en la germinació en cotó fluix, algunes mongetes tarden més que d'altres a iniciar el procés de germinació i, un cop iniciat aquest procés, les plàntules es desenvolupen molt ràpidament, ja que la germinació en paper de filtre es produeix ràpidament. Per tant no podem comparar entre les diferents varietats, perquè la diferència és notable entre llavors de la mateixa varietat.
- Pel que fa a les dificultats o infeccions, no són gaire notables en la majoria de llavors excepte en la mongeta de Santa Pau, que destaca pels problemes que comporta. En les dues germinacions realitzades ha portat el mateix problema, tot i haver utilitzat llavors de procedències diferents. Possiblement la mongeta de Santa Pau no necessita gaire aigua per germinar i, per contra, l'aigua li provoca danys que fa que no pugui germinar. Caldria repetir l'estudi amb mongetes de Santa Pau de diferent procedència i observar si totes actuen de la mateixa manera.
- Després d'haver utilitzat aquest mètode, en podem extreure conclusions. Pel que fa a la preparació per al mètode, no és complicada, simplement és entretinguda i cal anar sempre amb compte i treballar amb material prèviament esterilitzat i sota una campana de fluxe laminar. Utilitzant el paper de filtre les plàntules creixen amb la tija recta i les arrels allargades. El procés és ràpid i no requereix un seguiment diari ja que no s'hi ha d'afegir aigua. Un dels possibles inconvenients és que, si no es realitza aquest seguiment, pot ser que s'infectin llavors i aquestes contaminin les altres. En cas de trobar una llavor infectada cal eliminar-la perquè sinó és fàcil que contami a les altres, i com que en un vas de precipitats hi ha molts rotlles de paper de filtre, podrien infectar-se moltes llavors.
- Les llavors que tenen coloració, com ja hem dit, són les de la varietat del Cuc (negre) i del Carme (marró-taronja). En la germinació en paper de filtre, les llavors de la varietat del Cuc conserven aquesta coloració a la tija, de manera que part de la tija queda d'un color vermellós. Les llavors de la varietat del Carme, en canvi, no conserven aquesta coloració. Potser aquest fet és degut a la situació del pigment que dona aquesta coloració a la llavor, que és diferent en les dues varietats i per això unes tiges queden tenyides i les altres no.

COMPARACIÓ DELS DOS MÈTODES DE GERMINACIÓ

- Després d'haver utilitzat els dos mètodes, podem extreure'n conclusions.
El mètode en cotó fluix permet fer germinar moltes més llavors de les que es poden fer germinar en paper de filtre.
La rapidesa de la germinació és molt més elevada en la germinació en paper de filtre (el segon dia les llavors ja comencen a iniciar el procés, mentre que en la germinació en cotó fluix tarden entre sis i set dies a iniciar-lo com a mínim).
Amb el mètode en cotó fluix s'obtenen plàntules recargolades i que, al cap de pocs dies, necessiten ésser trasplantades en terra. Amb el mètode en paper de filtre s'obtenen plàntules amb la tija recta i arrels allargades.
Es contaminen més llavors en la germinació en cotó fluix, possiblement perquè els fongs es dissipen fàcilment en el cotó. En la germinació en paper de filtre es contaminen menys llavors (exceptuant les llavors de Santa Pau). Tot i així, cal tenir en compte que hi havia diferent nombre de llavors en els dos casos.
El mètode en cotó fluix és més exigent perquè necessita un seguiment diari per tal d'humitejar el cotó, mentre que el mètode en paper de filtre no el necessita; no cal canviar l'aigua si no hi ha contaminació.
- Els dos mètodes tenen avantatges i inconvenients. Depenent de la finalitat de les plàntules cal utilitzar un mètode o l'altre. En el nostre cas, per exemple, era més convenient utilitzar el mètode en paper de filtre, perquè les plàntules obtingudes són més rectes i és més ràpid.

ESTRÈS: OBSERVACIÓ MACROSCÒPICA

- Al realitzar el primer estrès, hem obtingut plàntules malmeses: amb les fulles pansides, les tiges dèbils o trencades, etc. Cal tenir en compte que vam tardar massa dies a posar les plàntules a estressar. Per això, podem arribar a la conclusió que les plàntules han sofert un estrès mecànic, ja que al créixer i no tenir suficient espai per fer-ho, s'han fet malbé. Per això la pròxima vegada controlem de manera més precisa el creixement de les plàntules per evitar que torni a passar.
- Després d'haver sotmès les plàntules a l'estrès les hem pogut mesurar, realitzar una taula de reducció del creixement i així arribar a unes conclusions:
 - Les baixes temperatures han provocat una forta reducció del creixement en les mongetes, independentment de la varietat d'aquestes. Així, podem dir que totes les varietats són sensibles a l'estrès per fred.
 - Pel que fa a l'alta salinitat ha provocat una reducció moderada de mitjana, ja que en algunes varietats ha tingut un major efecte i en d'altres un menor efecte. Les varietats de Santa Pau i del Ganxet són sensibles a l'estrès salí; les varietats del Carme i Tavella brisa són una mica tolerants a l'estrès salí i la varietat del Cuc és halòfita a l'estrès salí, és a dir, tolerant.

Així podem concloure que la varietat més resistent a l'estrès abiòtic en general és la varietat del Cuc, i que les més sensibles són les varietats de Santa Pau i del Ganxet. Tot i així caldria fer repeticions de l'experiment per donar unes conclusions més exactes i així poder-les aplicar a la realitat, com podria ser una millora del cultiu de la mongetera en zones fredes o en zones marines amb una alta salinitat.

- Les conseqüències més notables de l'estrès salí són les següents: fulles més petites, tija dèbil i tova, creixement més lent, en ocasions els cotilèdons encara no s'han oberts, arrels més ramificades, etc.

- Les conseqüències més notables de l'estrès per baixes temperatures són les següents: fulles més petites, poca separació entre els cotilèdons i les fulles, tija menys recta, fulles de color verd més clar o inclús groc, arrels bastant desenvolupades comparades amb el creixement general de la plàntula, etc.

ESTRÈS: OBSERVACIÓ A NIVELL CEL·LULAR

- Després d'utilitzar les tècniques d'extracció d'epidermis i del pintaungles per observar a nivell cel·lular amb el microscopi, puc dir que són tècniques que, tot i que a vegades s'han de repetir per millorar-les, són senzilles i se n'obtenen bons resultats fàcilment. Per tant si el que s'ha de fer és observar cèl·lules, és més favorable utilitzar aquestes tècniques que no pas realitzar talls histològics, tècnica més útil per observar la disposició dels teixits cel·lulars.
- Al observar les preparacions al microscopi hem pogut diferenciar les cèl·lules, els estomes i els tricomes de manera clara. Així, hem pogut trobar diferències entre les fulles de les plàntules sotmeses a una alta salinitat, les fulles de les plàntules sotmeses a baixes temperatures i les fulles de les plàntules del grup control, sense buscar diferències per varietats. Hem pogut arribar a unes conclusions:
 - La diferència entre les cèl·lules de l'epidermis i les cèl·lules dels teixits conductors és molt clara amb el microscopi. Les cèl·lules de l'epidermis són més petites i de formes més quadrades, mentre que les cèl·lules dels teixits conductors són molt més grans, més allargades i planes i no s'hi observen estructures a l'interior.
 - Els estomes són força abundants i es pot diferenciar fàcilment a la seva estructura dues cèl·lules oclusives que sovint tenen coloració verda deguda als cloroplasts i l'ostíol al mig, que és d'un color més fosc i que pot presentar més o menys obertura.
 - Al observar fulles de plàntules sotmeses a alta salinitat, hem vist que hi ha una gran abundància de tricomes i que aquests tenen tots la punta caragolada, mentre que ens les plàntules dels altres grups alguns tenen la punta caragolada i d'altres no.
 - Les cèl·lules de les fulles de les plàntules sotmeses a alta salinitat tenen una mida més petita i un aspecte arrugat. S'observa també trencament cel·lular. Tot això possiblement és degut a la deshidratació osmòtica que han sofert les cèl·lules. La deshidratació osmòtica d'una cèl·lula es produeix quan en el medi hi ha una alta concentració de sals (medi hipertònic) i, per igualar la concentració de l'interior de la cèl·lula amb la del medi, per mecanismes d'osmosi, la cèl·lula allibera aigua a l'exterior i això fa que aquesta es deshidrati i quedi arrugada, més petita i sovint amb la membrana trencada.
 - Les cèl·lules de les fulles de les plàntules sotmeses a baixes temperatures tenen una mida molt més petita i un aspecte de contretes, però sense estar separades unes de les altres. A més, a l'interior de les cèl·lules s'hi observen unes taques de color més fosc. Potser això són cristalls produïts pel fred, ja que, com sabem per la part teòrica, l'estrès per fred pot formar cristalls a les cèl·lules o potser simplement son artefactes de la preparació. S'observa també una gran abundància d'estomes, possiblement per facilitar l'intercanvi gasós, que deu ser més difícil en condicions adverses com són les baixes temperatures.

ANÀLISI DE LES HIPÒTESIS PLANTEJADES

A continuació he agafat les hipòtesis que m'havia plantejat en iniciar el meu treball i he analitzat si eren o no correctes.

- *Hi ha diferències entre les diverses varietats de mongeta pel que fa a la germinació, ja que no totes les llavors actuen de la mateixa manera.*

La hipòtesi és correcta.

Cada varietat de mongeta té la seva pròpia germinació i algunes porten més problemes que d'altres. Hi ha diferències entre les varietats pel que fa al dia d'inici del procés, al dia de finalització, al nombre de contaminacions, al tipus de contaminacions, als percentatges de germinació, etc.

Si realitzéssim repeticions podríem definir de manera més exacta els problemes que porta cada mongeta, la durada del seu procés de germinació, el seu percentatge de germinació, etc.

- *Les llavors desinfectades presenten menys problemes durant el procés de germinació.*

La hipòtesi no és correcta.

En alguns casos s'ha complert, però en d'altres no. Possiblement si es realitzessin més repeticions es podria extreure més informació i potser es veuria que realment sí que importa la desinfecció. Pel que fa al meu treball no podem afirmar-ho perquè en varietats com la de Santa Pau i la Tavella brisa han presentat més infeccions les mongetes desinfectades que no pas les que no han estat desinfectades.

- *L'aparició de fongs i la falta d'aigua poden ser problemes per a la germinació de llavors*

La hipòtesi és correcta.

Els dos problemes més habituals en la germinació són l'aparició de fongs, que provoquen infeccions de les llavors que poden contaminar a altres llavors, i la falta d'aigua, ja que és necessari mantenir les llavors humides diàriament i, si no es fa així, les llavors poden assecat-se.

- *No hi ha molta diferència pel que fa a l'adaptació a una mateixa condició d'estrès entre dues varietats de mongeta*

La hipòtesi no és del tot correcta.

Hi ha diferència pel que fa a l'adaptació a una mateixa condició d'estrès entre dues varietats de mongeta, ja que hi ha varietats més sensibles i d'altres més tolerants a l'estrès.

Hi ha plàntules que han presentat una reducció del creixement superior, d'altres han augmentat les ramificacions de les arrels, etc. Cada varietat és diferent i no es poden fer afirmacions concretes perquè el que en una varietat és cert i es compleix, en d'altres no.

- *Les plàntules sotmeses a l'estrès tenen un menor creixement que les plantes no sotmeses a l'estrès*

La hipòtesi és correcta.

Després d'haver pres mides de les plàntules i després d'haver realitzat la taula de reducció de creixement, podem afirmar aquesta hipòtesis ja que en gairebé totes les plàntules hi ha hagut una reducció del creixement.

Caldria repetir l'experiment per poder donar valors concrets sobre la reducció del creixement.

- *A nivell cel·lular, s'observen diferències entre les plàntules d'una mateixa varietat sotmeses a diferents condicions d'estrès: les plàntules sotmeses a una alta salinitat presenten cèl·lules amb la paret trencada i les plàntules sotmeses a baixes temperatures presenten unes cèl·lules de mida més petita*

La hipòtesi és correcta.

Després d'haver realitzat les observacions a nivell cel·lular hem comprovat que les cèl·lules de les plàntules sotmeses a una alta salinitat presenten trencament cel·lular i les cèl·lules de les plàntules sotmeses a baixes temperatures presenten cèl·lules més petites. A més d'això, hem pogut observar altres diferències en les cèl·lules, en els estomes i en els tricomes.

7. BIBLIOGRAFIA

Llibres:

- CABRERIZO, B.; CABRERIZO, F.; DE CASTRO, F.; JIMÉNEZ, P.; MARTÍN, J.; *Biología COU*. Barcelona: Editorial Teide, 1991.
- MARTÍNEZ, F.; MIR, M.; *Ciències naturals 3 BUP*. Barcelona: Editorial Teide, 1989.
- INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION (ISTA); *International Rules for Seed Testing*. Switzerland, 2005.
- TRONÍCKOVÁ, E.; KREJCOVÁ, Z.; *Plantas potagères*. Paris: Editorial Gründ, 1986.
- DURFORT I COLL, M.; *Iniciació a les tècniques histològiques vegetals i animals*, ICE, Universitat de Barcelona, 1991.
- SANTAMARINA SIURANA, M.P.; ROSELLÓ CASELLES, J.; GARCÍA BREIJO, F.J.; *Atlas de anatomía vegetal*. Universidad politécnica de Valencia, 2009.
- ESAU, K.; *Anatomía de las plantas con semilla*. Editorial hemisferio sur SA., Montevideo, 1987.

Treballs:

- DINA GARCÍA, M. (1998). Estrés vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Lomas de Zamora.
- BORSANI, O. *Respuestas a estrés abiótico en plantas*. [en línia]. Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. [Consultat: 20/6/2011]
- VIDAL, A.; PONS, R.; *La inesperada respuesta del Maíz de la Creu*. IES-SEP La Garrotxa, 2008.

Documents audiovisuals:

- DURFORT, M. (1991). *Introducció a l'estudi dels teixits vegetals*. ICE. Universitat de Barcelona.

Adreces d'internet:

- BIOIBERICA, SA. (9 de juny 2011). *Fisiologia vegetal*. [en línia] *Estrés vegetal, tipus de estrés*. Barcelona. [Consultat: 15 de juny 2011] Disponible a Internet: <http://estresvegetal.bioiberica.com/>
- NAVAS, Mario E. *Factores bióticos y abióticos*. [en línia] [Consultat: 15 de juny 2011]. Disponible a Internet: <http://www.monografias.com/trabajos29/bioticos-abioticos/bioticos-abioticos.shtml>
- COLLEGE OF WILLIAM AND MARY, Dr.Martin Mathes. (29 de gener 2001). *Biology 205. General Botany* [en línia]. [Consultat: 15 de juny 2011]. Disponible a Internet: <http://www.resnet.wm.edu/~mcmath/bio205/index.html>

- ORGANIZACIÓ DE LES NACIONS UNIDES PER A L'AGRICULTURA I ALIMENTACIÓ. *Manual de manejo poscosecha de granos a nivel rural*. [en línia]. Departament d'agricultura, diversos autors. Santiago, Chile 1993. Editor: Oficina regional de la FAO per a l'Amèrica Llatina i el Carib. [Consultat: 15 de juny 2011]. Disponible a Internet: <http://www.fao.org/docrep/X5027S/X5027S00.htm>
- RODRÍGUEZ, Juan Manuel. *Elergonomista* [en línia]. Comunidades de divulgación científico técnica. *Fisiología vegetal*. [Consultat: 20 de juny 2011]. Disponible a Internet: <http://www.elergonomista.com/fisiologiavegetal/>
- BOTANICAL-ONLINE, SL. [en línia] *La llavor i la germinació*. [Consultat: 21 de juny 2011]. Disponible a Internet: <http://www.botanical-online.com/llavorcatala.htm>
- GENERALITAT DE CATALUNYA, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (20 de maig 2011) *Mongeta del ganxet* [en línia]. [Consultat: 21 de juny 2011]. Disponible a Internet: <http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.3645c709047c363053b88e10b031e1a0/?vgnextoid=c9cb35f14ca34110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextchannel=c9cb35f14ca34110VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default>
- HORT URBÀ (15 de juny 2011), *La Mongeta* [en línia]: *el llegum de l'estiu*. [Consultat: 22 de juny 2011]. Disponible a Internet: http://www.horturba.com/cultivar/fitxa_cultiu.php?ID=39
- INFOAGRO SYSTEMS, SL. *El cultivo de la judía* [en línia]. [Consultat: 27 de juny 2011]. Disponible a Internet: <http://www.infoagro.com/hortalizas/judia.htm>
- VIQUIPÈDIA, La enciclopèdia lliure [en línia]: *Fesol*. [Consultat: 27 de juny 2011]. Disponible a Internet: <http://ca.wikipedia.org/wiki/Fesol>
- WIQUIPEDIA, La enciclopedia libre [en línia]: *Phaseolus vulgaris*. [Consultat: 27 de juny 2011]. Disponible a Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Phaseolus_vulgaris
- WIQUIPEDIA, La enciclopedia libre [en línia]: *Pared celular*. [Consultat: 5 de juliol 2011]. Disponible a Internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Pared_celular
- CONABIO (22 de juliol 2009) *Phaseolus vulgaris* [en línia]. [Consultat: 5 de juliol 2011]. Disponible a Internet: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/fabaceae/phaseolus-vulgaris/fichas/ficha.htm>
- AULA 2005 (1 de gener 2006) *Regne plantes (metàfits) III* [en línia]: *Les Angiospermes*. JIMENO, A. [Consultat: 7 de juliol 2011]. Disponible a Internet: <http://www.aula2005.com/html/cn1eso/15angiospermes/15angiospermes.htm>
- BOTÀNICA AGRÍCOLA I FORESTAL. Universitat de Lleida-UPC. [en línia]: *La Llabor*. [Consultat: 8 de juliol 2011]. Disponible a Internet: <http://botanicavirtual.udl.es/llavor/llavor.htm>

Article de diari electrònic:

- OLESTI, I. (9 d'agost 2005) "Mongetes del ganxet" *El país.com* [en línia]. [Consultat: 21 de juny 2011]. Disponible a internet: http://www.elpais.com/articulo/cataluna/Mongetes/ganxet/elpepuespcat/20050809elpcat_3/Tes

8. AGRAÏMENTS

Aquest treball no hagués estat possible sense l'ajut de moltes persones. Vull donar-los les gràcies per haver-hi col·laborat.

En primer lloc voldria donar les gràcies a la meva assessora, la Rosa Pons, per haver-me ajudat a escollir i desenvolupar el tema inicial del treball, haver-me aconsellat i donat suport durant tot el procés i per haver estat disponible en tot moment.

En segon lloc, el meu sincer agraïment al personal del SIGMA: a en Francesc Canalias i l'Ester Sala per haver-me permès fer l'estada a l'empresa al SIGMA; a en Xevi Pujol, responsable del Banc de llavors, per haver-me ajudat a realitzar l'experiment i haver-me aconsellat en tot moment; a la Joana, la Dolors, la Isabel i la Judit, del laboratori, per tot el temps dedicat i per la paciència que han tingut, i, en general, a totes les persones del SIGMA, per haver-me acollit durant l'estiu i haver-me donat un cop de mà quan ha calgut.

I per últim, però no per això menys important, als meus pares, la meva germana, la meva tieta i, en general, tota la família, per haver-me donat suport i ànims en tot moment i per haver mostrat interès per aquest treball.

Moltes gràcies a tots!

9. ANNEX

En la part pràctica del treball, hi constava un apartat de realització i observació de talls histològics al microscopi. Aquests talls, per qüestions que s'expliquen en aquest annex, no van sortir bé. Per això, s'inclou com a annex, perquè ha estat una part del treball, però no s'inclou en el propi treball perquè la seva realització no ha estat del tot possible.

A continuació s'explica la metodologia, els resultats i les conclusions que n'hem extret.

9.1 MÈTODE PER A LA REALITZACIÓ DE TALLS HISTOLÒGICS

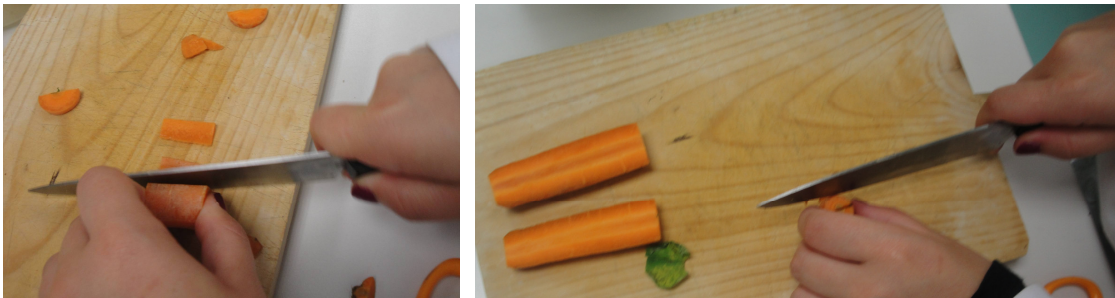
Farem talls histològics per poder observar les diferències dels teixits i de les cèl·lules de les plantes sotmeses als diferents estressos.

Utilitzarem la tècnica d'englobació en pastanaga.

Tallem la porció de fulla que volem observar.

Agafem una pastanaga i li fem un tall transversal que sigui aproximadament de la mateixa mida que la porció de fulla que volem estudiar.

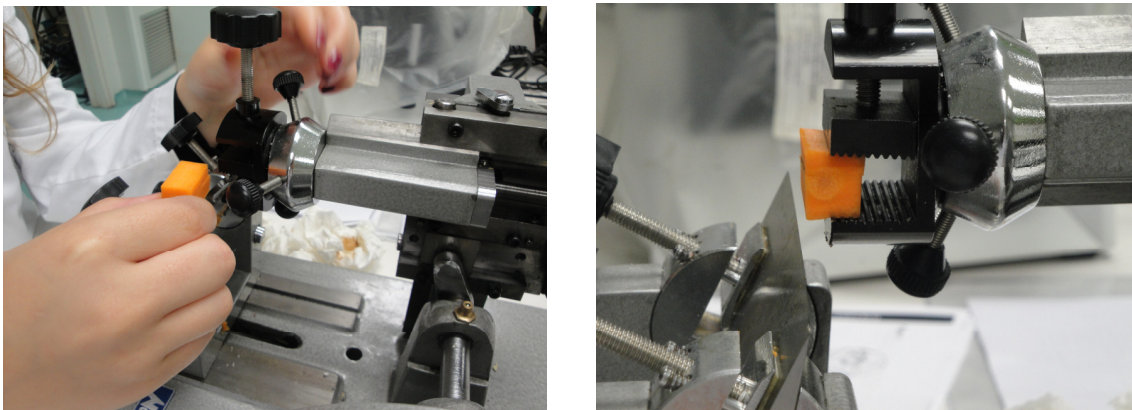
Introduïm la porció de fulla a dintre la pastanaga i tallem verticalment la pastanaga més enrere que l'acabament de la fulla.



Les fotografies mostren com tallem la pastanaga per preparar l'englobació.

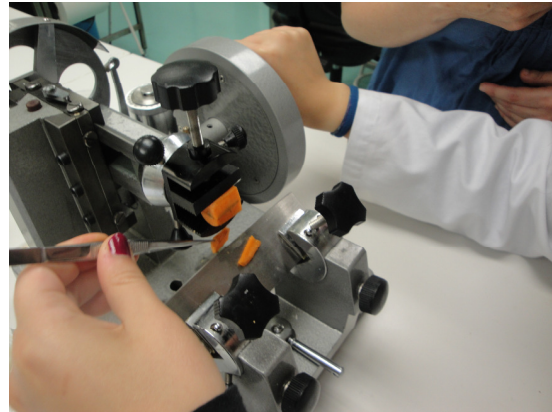
Col·loquem el tros de pastanaga al porta-objectes del micròtom. Ajustem la navalla i la lubrifiquem amb alcohol de 70°C.

Un micròtom és un instrument que serveix per a tallar seccions de teixit orgànic o de material inorgànic destinades a ésser observades en el microscopi.



A les fotografies s'observa la col·locació del tros de pastanaga al porta-objectes del micròtom. La posició correcta és com a la segona fotografia: cal que surti una mica la pastanaga però no massa, perquè sinó la fulla es desprèn de la pastanaga i, perquè el tall surti bé, cal que estigui ben posada.

Fem rodar la maneta del micròtom per tal d'obtenir talls fins de la fulla. Amb unes pinces anem apartant els talls que no han sortit bé o que són només de pastanaga.



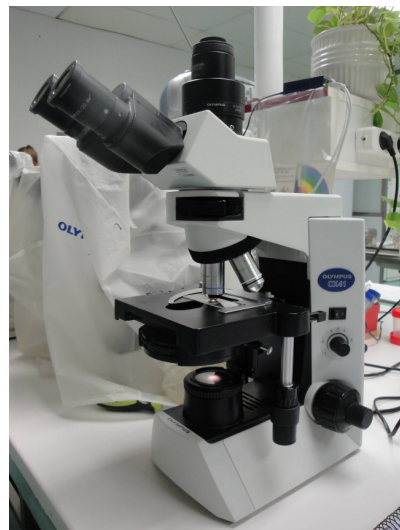
Les fotografies mostren el moment en el que fem rodar la maneta del micròtom per obtenir talls fins de fulla. A la fotografia de la dreta es veu com, amb unes pinces, apartem tots aquells talls no aprofitables.

Un cop tenim aquests talls, triem els més fins i els posem en un portaobjectes.

Amb una pipeta vensem blau de metilè sobre el portaobjectes per tenyir els talls.

Deixem assecar la preparació i li col·loquem un portaobjectes al damunt.

Seguidament podem observar la preparació amb el microscopi per tal d'observar cèl·lules i teixits.



A l'esquerra, material utilitzat per tenyir: plaques de Petri amb aigua, colorant (blau de metilè), pipeta Pasteur i cobreobjectes. A la dreta, microscopi amb el qual mirarem els talls obtinguts.

9.2 COMPLICACIONS QUE HAN SORGIT

Abans d'utilitzar la tècnica d'englobació en pastanaga per realitzar talls histològics ja teníem clar que no era fàcil i que, molt probablement, hauríem de fer moltes repeticions per tal d'obtenir un tall bo que poguéssim observar al microscopi de manera clara.

Després d'intentar-ho moltes vegades i després d'haver tingut algun problema amb el micròtom hem arribat a la conclusió que no seria útil per al meu treball ja que es necessita molta paciència, moltes fulles malgastades sense poder ser utilitzades i possiblement el resultat que obtindríem no ens seria de gaire utilitat.

Alguns dels problemes que hem tingut han estat els següents:

- dificultat a l'hora de col·locar la fulla per tal de que quedés el tall ben orientat,
- problemes amb el micròtom: no avançava i per tant no feia el tall,
- talls massa gruixuts que no han pogut ser utilitzats,
- dificultat a l'hora de tenyir: excés de colorant,
- les fulles utilitzades (de mongetera) tenen bastant de relleu, no són llises i, per tant, no queden ben englobades en pastanaga,
- un cop haver aconseguit fer un tall, hem tingut problemes per treure'l sense que es desmunti i es capgiri la fulla,
- doblegament del tall de fulla i, al ser tant petit, no és possible posar-lo recte.

Al veure que la tècnica no funcionava i que potser no ens interessava del tot veure si l'ordenació dels teixits variava depenent de les condicions a les quals es sotmeten les plàntules, vàrem decidir d'utilitzar les altres tècniques ja explicades anteriorment que, a part de ser molt més fàcils i ràpides, ens permetien veure l'ordenació de les cèl·lules i no pas dels teixits, informació més útil per al meu treball.

Per tant, puc afirmar que la tècnica de realització de talls histològics és complicada, curosa i requereix molta paciència.