

Creixement del cherry

Sòl, temperatura i nutrients



Sergi Tostado Lizano

Tutora: Dora Ramon

2n D Batxillerat

IES Pompeu Fabra

Gener del 2017

Índex

1. Introducció.....	5
2. Tomàquets	6
2.1 Solanàcies (família) i diferents varietats del tomàquet	6
2.2 Valor nutricional Solanum Lycopersicum	7
2.3 Tomàquet cherry.....	8
2.4 Història	9
2.4.1 Origen del tomàquet	
2.4.2 Arribada a Europa	
2.4.3 Tomàquet, fruita o verdura?	
2.5 Taxonomia i morfologia	11
2.6 Creixement d'una tomaquera	12
2.7 Avantatges i beneficis del tomàquet.....	13
3. Nutrició i medi de la tomaquera.....	16
3.1 Macronutrients	17
3.2 Micronutrients	20
3.3 Factors agroecològics.....	21
4. Plagues i malalties del tomàquet.....	27
4.1 Plagues	27
4.2 Malalties	32
5. Metodologia	37

5.1 Introducció	37
5.2 Construcció de l'hivernacle	39
5.2.1 Materials	
5.2.2 Proceiment	
5.2.3 Utilització	
5.2.4 Conclusió	
5.3 Seguiment de les plantes de cherry	42
5.3.1 Objectiu i hipòtesis	
5.3.2 Materials	
5.3.3 Procediment	
5.3.4 Resum de les variables	
5.3.5 Conclusió	
5.4 Comparació de camps agrícoles	67
5.4.1 Hort en hivernacle	
5.4.2 Camp a l' intempèrie	
5.4.3 Conclusions	
6 Agraïments.....	75
7 Bibliografia	76

Abstract

Create a small home plantation is not an easy task, and less if the weather conditions are not optimal for the development. In this work I have tried to see the reaction of a cherry tomatoes plantation in front of the factor of low temperature. What is more, i decided to separate the plants in two groups, one was planted in a universal substrate and the other one was in vermiculite. By this way we could see a difference between the two respective growths. The practice also has a explanation of the construction of a small greenhouse and the visit to two different agricultural orchards.

Crear una petita plantació domèstica no és una tasca fàcil, i menys si les condicions climàtiques no són òptimes en el seu desenvolupament. En aquest treball he intentat veure com reaccionava una plantació de tomàquets cherry davant el factor de la baixa temperatura. A més, vaig dividir les plantes en dos grups, unes que estaven plantades en substrat universal i les altres en vermiculita. D'aquesta manera es podria veure una diferència entre els dos respectius creixements. La part pràctica també disposa de l'explicació de la construcció d'un petit hivernacle i la visita a dos horts agrícoles diferents.

1. Introducció

En un principi jo no em vaig decantar per fer res, és a dir estava obert a totes les opcions possibles per utilitzar com a idea del meu treball. L'únic que tenia clar era que el meu treball seria de ciències ja que ara per ara és el que m'agrada i el que més em crida l'atenció.

La veritat és que em vaig adormir una mica per escollir una direcció en la que basar el TR. Quan la majoria dels meus companys ja tenien clar el tema i havien fet grups per facilitar-ne el treball, jo encara no havia rumiat que volia fer. Quan per fi vaig decidir posar-me les piles, vaig pensar que m'agradaria fer un treball amb algun tema relacionat amb la geologia, degut a que és la branca de la ciència a la que actualment m'agradaria dedicar-me. Veient que no treia una idea suficientment sòlida com per basar tot un treball, vaig decidir preguntar al director per demanar ajuda relacionada amb aquest tema. Ell em va enviar un document que en cas jo fos seleccionat, podria fer el meu treball de recerca relacionat amb la geologia amb un institut que em facilitaria tots els mitjans per fer les meves investigacions i projecte. Però, mai va arribar resposta d'aquell institut.

Veient que el temps se'm tirava a sobre, vaig decidir buscar en una pàgina, treballs de recerca científics que ja havien realitzat algunes persones i que proposaven les seves idees per ajudar a altres alumnes. En ella vaig veure a una persona que va enfocar el seu treball en veure com reaccionava una planta davant a diferents estímuls. Llavors em va vindre al cap la idea de basar el meu treball de recerca en com reaccionaria una planta si li aplicava diferents substàncies, cada una amb un sentit del gust diferent, dolç, salat, amarg, etc. Quan ho vaig dir a la meva tutora vam decidir que potser era massa arriscat fer aquest projecte ja que havia molt risc que les plantes poguessin morir depenent la substància que se li apliques. Em va recomanar centrar-me en els tipus de sòls i com reaccionaven les plantes a ells.

En el moment de decidir quina seria la planta que utilitzaria, vaig escollir la planta del tomàquet cherry. Ara per ara, és que si tornes a poder escollir quin tipus de planta agafar la canviaria totalment. Això es degut a que el tomàquet en èpoques fredes no assoleix el seu desenvolupament òptim, per qüestions clares de temperatura i humitat.

Però ja no em donava temps a canviar el que havia pensat, així que vaig decidir adaptar el meu treball, de manera que ara la meva hipòtesi seria com reaccionaven les plantes davant un substrat ja fabricat davant un altre que consistís amb un material de suport i una aplicació de fertilitzant per aportar els nutrients necessaris, i quin d'ells reaccionava millor a les condicions de l'hivern. Per realitzar això el meu pare i jo vam construir un petit hivernacle al nostre balcó, i així va ser com definitivament vaig arribar a la idea del que és ara mateix el meu treball de recerca.

2.Tomàquet

2.1 Solanàcies (família) i diferents varietats del tomàquet

Les solanàcies són una família de plantes herbàcies, arbustives o llenyoses amb fulles alternes, simples i sense estipules. Aquestes poden ser anuals, biennals o perennes, alçades o decumbents. Aquesta família compren al voltant de 90 a 98 gèneres i 2700 espècies de plantes, en les que a part del tomàquet trobem altres plantes alimentícies molt importants com la patata, l'albergínia o els pebrots. Algunes plantes ornamentals molt conegudes com la petúnia, entre d'altres.

Generalment són susceptibles al fred. Les seves flors formen pentàmers perfectes, on els seus pètals formen una corol·la tubular (almenys a la base), i els estams s'alternen en els cinc lòbuls de la corona. L'ovari serà generalment binocular, encara que també podem trobar de multilocular. Alguns components d'aquesta família a més, porten alcaloides o compostos nitrogenats aromàtics que poden arribar a ser tòxics per els éssers vius.

Les varietats del tomàquet que es poden trobar són mot nombroses. Els que jo he vist (cara a cara) durant la meva recerca d'informació han estat: el tomàquet cherry, el pomela, el pera, el tipo raft, el tomàquet per amanides, el montserrat, el tomàquet cherry pera, el mermande, el cobra i el tomàquet de penjar. Al principi anava a anomenar a totes, però com a conseqüència del seu nombre, deixo dos links que envien a dues pàgines on es troben la major part de les seves varietats.

<http://www.el-tomate.net/variedades.html>

<https://www.ethno-botanik.org/Tomaten/Varietades-tomates-es.html>

2.2 Valor nutricional solanum lycopersicum

Quantitat per 100 grams

Calories	18cal
Grasses totals	0,2 g
Àcids grassos saturats	
Àcids grassos poliinsaturats	0,1g
Àcids grassos monoinsaturats	0 g
Colesterol	0 mg
Sodi	5 mg
Potassi	237mg
Hidrats de carboni	3,9 g
Fibra alimentària	1,2g
Sucres	2,6 g
Proteïnes	0,9 g
Vitamina A	833 IU
Calci	10 mg
Vitamina D	0 IU
Vitamina B12	0 µg
Vitamina C	13,7 mg
Ferro	0,3 mg
Vitamina B6	0,1 mg
Magnesi	11 mg

Podem observar que tant sodi com potassi són les sals minerals més presents en el tomàquet, ja que són les més necessàries per el desenvolupament del fruit. Per això en el medi on les plantem hi ha d'haver-hi una quantitat correcte d'aquests dos nutrients.

2.3 Tomàquet cherry

Introducció

El tomaquet cherry, una planta herbàcia perenne i de cultiu anual, científicament anomenada “*Solanum Lycopersicum* var. *Cerasiforme*, o “*Lycopersicon esculentum* var. *Cerasiforme*” és avui en dia una de les varietats del tomàquet més famoses i més utilitzades del món. Són així anomenats, per la seva mida, color i el seu lleuger sabor dolç, que el fan similar a una cirera.

El seu diàmetre acostuma a ser al voltant d' 1 o 3 cm, i té un pes al voltant dels 10 i 15 g. A més el seu sabor com ja hem dit abans, és més dolç i menys àcid que el del tomàquet tradicional. En quan a la seva forma, podem trobar els tomàquets cherry arrodonits o els que tenen una forma més allargada, com per exemple el tomàquet cherry pera.

És un tipus de planta que té facilitat per créixer en qualsevol lloc, per això és sovintment utilitzada per aficionats als cultius que volen plantar a casa, d'una manera relativament fàcil.



Tomàquet cherry

Encara tenint una petita mida, està compost per un 95% d'aigua i això el converteix en un aliment amb molt baixa aportació calòrica. També conté hidrats de carboni, i gran majoria de sucres simples. Això li confereix el seu sabor dolç característic.

També és una font de fibra, minerals com el potassi o el magnesi, i de vitamines C, E i A. Disposa de gran quantitat de carotens, com per exemple el licopè, que fa que el cherry sigui una font d'antioxidants. Cada 100 grams de tomàquet cherry fresc pot aportar fins 20 calories, 5 mg de sodi, 260 mg. de potassi, 14 mg. de magnesi, 25 mg. de fòsfor, 26,7 mg. de vitamina C y 95 mcg. de vitamina A.

2.4 Història

2.4.1 Origen del tomàquet

Aquest fruit prové del continent Americà, però no es sap ben bé quin va ser el seu precís lloc d'origen. Hi ha estudis i evidències que afirmen que els primers rastres d'aquesta fruita son del Andes (Perú), encara que hi ha gent que afirma que el seu primer origen va ser a Mèxic. Aquesta falta de informació, es deguda a l'obsessió dels colonitzadors espanyols, de fer desaparèixer la cultura i les antigues memòries dels nadius que allà hi vivien, per tal de sotmetre'ls i ensenyar-los les seves costums i cultures.

Hi ha descobriments arqueològics, que demostren que el tomàquet verd, era un aliment ja present i que era consumit per els nadius americans abans de l'arribada hispànica.

Tot el seu cultiu es va estendre primerament per gran part d'Amèrica del Sud, i des d'on posteriorment va arribar a Centre Amèrica. En aquest continent, els tomàquets que allà predominaven eren el tomàquet cherry i el groc. En centre Amèrica, aquest fruit era denominat xicotomatl. El nom provenia del Nahuatl, la llengua natal dels aztecas. Allà a centre Amèrica, va ser on es van produir una major diversitat de tomàquets.

2.4.2 Arribada a Europa

L'arribada del tomàquet al continent Europeu, és deguda a Hernan Cortès, colonitzador espanyol que va portar aquesta fruita de volta de la seva expedició del continent americà, a l'any 1521.

Però el tomàquet no va tenir una bona acollida en el continent Europeu, ja que en gran part dels països la planta de la tomaquera va ser utilitzada com a planta merament decorativa.

La primera menció literària del tomàquet, va sorgir a l'any 1544 a Itàlia. Va ser el botànic Piero Andrea Mattioli, qui en un dels seus documents va anomenar a aquesta fruita com a pommo d'oro (manzana dorada), ja que el tomàquet que havia arribat a Itàlia era el tomàquet groc. Mes tard, en França es va anomenar al tomàquet pomme d'amour (manzana del amor), referint-se al conegut tomàquet vermell.

A Anglaterra el tomàquet no es va començar a cultivar fins a l'any 1590.

A l'any 1597, John Gerard, un perruquer-cirurgià, va escriure "*Hierbas*". Gerard, encara saber que el tomàquet ja havia estat consumit tant en Espanya com en Itàlia, assegurava en el seu llibre que el tomàquet era tòxic. Això era degut a que tant la tija com les fulles de les tomaqueres eren nocives a causa dels glicoalcaloides que contenen. Per això en Anglaterra i les seves colònies aquest fruit no era apte per a ser consumit com a aliment. Però a finals del segle XVII el consum del tomàquet va augmentar per tota Anglaterra. Aquest fet va provocar que la Enciclopèdia Britànica consideres al tomàquet com a aliment d'ús diari i totalment consumible.

En Nàpols, es va trobar un llibre de receptes de cuina fetes a base de tomàquets, però es pensa que aparentment l'autor va extreure aquestes receptes de fonts espanyoles.

Actualment el tomàquet es un aliment àmpliament distribuït per tot el món i és aplicat a diferents usos culinaris. I avui en dia és l'aliment més consumit en Estats Units.

2.4.3 Tomàquet, fruita o verdura?

Aquí tenim una de les grans qüestions que se'ns plantegen quan pensem en els tomàquets. Però a que ve aquesta confusió?

Des del punt de vista botànic, el tomàquet es clarament una fruita, ja que prové del ovari d'una flor, però des d'un punt de vista alimentari es pres com a una hortalissa.

Aquesta controvèrsia no ha estat només amb aliments com el tomàquet, també ha sorgit amb la carabassa o el pebrot.

Però en aquest cas aquest debat va arribar a judici. Va ser a l'any 1883 quan una llei tributària va dictaminar que en totes les verdures s'implantaria un impost del 10% per poder ser importades a qualsevol país. En aquell moment el tresorer de Nova York el Sr. Hedden, va declarar el tomàquet com a verdura.

Aquesta sentència va fer enfadar als proveïdors de tomàquets, i va provocar que es revoltessin contra aquesta decisió. La demanda per aconseguir que es reconeixes al tomàquet com a fruita la va proposar John Nix. Aquest famós judici es coneix com el judici de Nix vs Hedden. Al final la balança es va inclinar a favor de Hedden, ja que el jutge va al·legar que el tomàquet tenia que ser reconegut com un vegetal degut al seu ús culinari.

2.5 Taxonomia i morfologia

El tomàquet (*Solanum Lycopersicum* o *Lycopersicon Esculentum*) pertany a la família de les solanàcies. Dins d'aquesta família el tomàquet és una planta perenne i herbàcia, que pot ser anual o biennal. Pot créixer d'una manera erecte (és a dir cap a dalt) o d'una forma més decaiguda. La mida d'una tomaquera varia segons la modalitat de tomàquet. Normalment la planta pot arribar a fer 1 o 2 metres, però les que tenen un creixement més endarrerit poden arribar a créixer fins el doble de las que tenen un creixement normal.

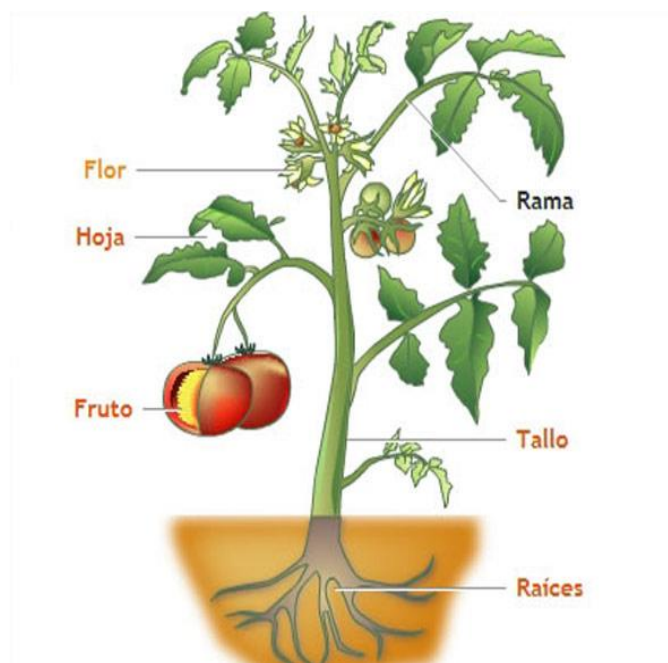
La tomaquera, és una planta autògama, és a dir que es pol·linitza amb el seu propi pol·len.

Parts de la planta

Arrel: L'arrel d'una tomaquera té una forma axonomorfa, és a dir que la seva arrel està formada a partir d'una arrel principal dèbil i curta que prové directament de la radícula. D'aquesta es ramifiquen altres arrels secundàries de menor tamany. A vegades sobre la base del tall també és poden presentar una sèrie d'arrels adventícies, que no provenen de l'arrel principal.

Tija: Té un tipus de tija herbàcia de un grossor d'uns 2 a 4 cm, i de la qual sorgeixen ramificacions laterals, fulles i les inflorescències.

Fulles: Les fulles s'originen lateralment i d'una forma alternativa al llarg de tota la tija amb folíols peciolats, lobulats i amb marge dentat, en número de 7 a 9 y recobertes de vellositat. La seva nerviació és reticulada, i no presenten cap meristema basal. Els estomes de les fulles es troben normalment en la cara inferior de la fulla.



Planta de la tomaquera

Flors: Las flors son hermafrodites, d' 1 a 2 cm de llarg. Contenen 5 o més sèpals (és la part que cobreix el tomàquet). Els pètals de la flor poden ser de color groc o d'un color blanc crema. Les flors s'agrupen en inflorescències.

Normalment el primer raïm floral apareix a partir de la 5 o 7 fulla que hagi aparegut a la planta. Després d'aquest moment apareixerà un raïm floral cada 3 fulles que sorgeixin. I aquest patró s'anirà repetint regularment. La unió de 5 ó 6 carpels formen un únic pistil. L'ovari de la flor es bilocular o plurilocular (poden existir fins 10 lòbuls en algunes varietats cultivades).

Fruit: El tomàquet és un fruit de tipus carnós. És reconegut com una baia ja que en el seu interior te llavors, i tot el seu pericarpí es carnós.

El seu pes varia entre uns pocs mil·ligrams i 600 grams. Generalment són d'un color vermellós, encara que també existeixen grocs i altres colors. El diàmetre dels fruits varia entre 3 y 16cm. El fruit presenta de 2 a 12 lòbuls, i té normalment una forma globosa o piriforme. En l'epidermis dels fruits es desenvolupen pèls i glàndules que al arribar a l'estat de maduració desapareixen. En el seu interior presenta moltes llavors aplanades, d'una mida petita, que es troben dins d'una massa gelatinosa que es forma del teixit parenquimàtic que omple las cavitats del fruit ja madur.

La planta del tomàquet es una espècie diploide amb 24 cromosomes en les seves cèl·lules somàtiques.

2.6 Creixement d'una tomaquera

Aquest tipus de planta pot tenir dos tipus de creixement, el creixement determinat i l'indeterminat.

Creixement indeterminat: Si tenen les condicions adequades el seu creixement és continu, formen flors i fulles d'una manera il·limitada. Però per poder arribar fins aquest punt, ens farien falta uns suports (ja siguin canyes, filferros...). En cas contrari, si el seu creixement no és ajudat per cap tipus de suport, la planta creixeria sobre el terra. D'aquesta manera seria més probable un atac causat pel contacte amb l'humitat del sòl.

Creixement determinat: Aquest tipus de creixement va regulat per un gen recessiu. La diferencia principal es troba en que el seu creixement s'atura després de varis raïms florals amb la finalització d'un últim raïm apical. En aquest tipus de

creixement no es necessita cap tipus de tutoratge i poden créixer sobre el sòl.

S'utilitza principalment en tomàquets per a indústria, on es busquen maduracions homogènies i no haver d'enturar. Així, una vegada tots els tomàquets de la mata es troben en el seu estat de maduració, es recol·lecten d'una forma mecanitzada arrancant de cop tota la planta. La mateixa màquina que les arranca, separa els fruits i d'aquesta manera en poques hores es pot recollir la col·lecta de tomàquets d'un camp sencer de varies hectàrees i portar-les totes d'una vegada a la màquina transformadora.

No tot el tomàquet determinat és per indústria. També s'utilitza en cultius a l'aire lliure pel consum directe.

2.7 Avantatges i beneficis dels tomàquets

El tomàquet és un aliment present en la major part de les dietes de tot el món, però perquè és així?

El tomàquet és un dels aliments més beneficiosos per la nostra salut degut a les seves propietats i els seus continguts. Entre els seus avantatges estan els següents:

- **El tomàquet és una gran font d'antioxidants:**

Aquest fruit conté grans quantitats de licopè. Aquest últim és un antioxidant que forma part de la família dels carotens. El licopè és qui confereix el color vermell a certs aliments, per tant també és un pigment natural.

-Licopè:

En aquesta part faré un incís per parlar més profundament del licopè.

Aquest carotè com ja hem dit, és l'encarregat de proporcionar el color vermell a gran quantitat de fruites i verdures. Es pot trobar en aliments com la pastanaga vermella, el pomelo, la papaya, la síndria i on es troba en més abundància, en el tomàquet vermell.

El licopè té grans propietat molt saludables. Al ser una substància molt antioxidant, té la capacitat d'eliminar i aturar els radicals lliures, que són els causants de la mort i de l'envelliment de les cèl·lules, és a dir que provoquen

l'envelliment de la persona i algunes malalties mortals com per exemple el càncer. Tipus de càncer com per exemple de pròstata, pit, pulmó, bufeta, ovaris, pàncrees i colon. Al mateix temps, estan relacionats amb el virus del Papil·loma Humà, que finalment pot acabar en un càncer d'úter.

(Quan ingerim licopè, després d' aproximadament 30 minuts arriba al intestí, on serà absorbit per les micel·les del lípids. Posteriorment s'alliberarà en el sistema limfàtic, on serà transportat a òrgans com els testicles, el fetge, la pròstata i les glàndules suprarenals.)

No tot el licopè dels aliments és absorbit de la mateixa manera pel nostre cos. Tot depèn de l'aliment que ens tingui que aportar aquesta substància i de la manera que ho prenem. Normalment el licopè es absorbeix millor si és acompanyat per grasses i olis.

A banda de la propietat com a antioxidant del licopè, que ja hem comentat, aquesta substància té dues altres propietats:

- **Propietat antiinflamatòria** : El licopè, pot fer que puguin desaparèixer les cèl·lules produïdes per mitosi (divisió cel·lular). Això es produeix quan el licopè s'oxida i s'ajunta amb àcid hipocloròs.

- **Propietat quimioterapèutica**: El licopè, és capaç de fomentar el procés de l'apoptosis, és a dir de la mort de la cèl·lula causada per ella mateixa. Aquesta capacitat la produeix el propi organisme en cas de que es pugui veure en l'amenaça de que possibles cèl·lules puguin mutar en malalties com el càncer.

Precaucions i efectes secundaris del licopè

Com totes les substàncies, si les consumim en abús o quan no tenim que fer-ho poden arribar a ser perjudicials en la nostra salut. El licopè no és una excepció, ja que el seu consum indegut pot arribar a ser tòxic per al nostre organisme.

En cas de ser una persona amb uns hàbits saludables, com per exemple fer esport, tenir una dieta equilibrada, no fumar, etc, pot fer que es pugui ingerir una quantitat superior de licopè, a la que podria prendre una persona amb un estil de vida més sedentari i amb hàbits pocs saludables, sense que arribes a poder ser tòxic.

-Si es pateix d'irritacions a l' estomac, és aconsellable no consumir aquesta substància ja que és la principal responsable d'aquestes problemes.

-Un altre dels efectes secundaris del licopè és que és el causant de la pressió arterial baixa, i per tant si algú ja pateix d'aquesta malaltia s'ha de vigilar les quantitats de licopè que s'ingereixen.

-En el cas de les persones que pateixen hemorràgies, el licopè pot arribar a afectar sensiblement a l'augment d'aquestes.

-Si es pateix de càncer de pròstata, s'ha de vigilar el consum de licopens ja que pot arribar a interferir en les proves per poder detectar-ho.

- **Gran font de vitamines:**

Un tomàquet pot aportar al voltant d'un 40% de la vitamina C que necessariem prendre diàriament. Aquest tipus de vitamines, és un antioxidant natural que actua contra el càncer causat pels radicals lliures. També conté vitamina A i K. Aquesta última és molt important i es troba en abundància. Afavoreix la coagulació de la sang i controla el sangrat. També conté una gran quantitat de potassi i ferro. El potassi afavoreix als nostres nervis, mentre que el ferro s'encarrega de beneficiar a l'estat de la sang.

- **Redueix el colesterol i protegeix el cor:**

El licopè en el tomàquet prevé l'oxidació dels lípids sèrics, produint així un efecte beneficiós contra les malalties cardiovasculars. El consum regular de tomàquet ha demostrat que disminueix els nivells de colesterol i triglicèrids que conté la sang. Aquests últims esmentats són els majors culpables de la majoria de les malalties relacionades amb el cor, ja que tots aquests lípids es depositen dins els vasos per on circula, i si no els controlem es poden dipositar en abundància i arribar a obstruir els vasos sanguinis.

- **Contraresta l'efecte del tabac:**

Els dos components principals del tomàquets són l'àcid cumàric i l'àcid clorogènic. Aquestes dos àcids, són essencials en la lluita contra les nitrosamines que es produeixen al cos degut a l'acció de fumar, i que a més són un dels elements més cancerígens dins del tabac.

- **Millora la visió:**

Al contenir vitamina A, el tomàquet ajuda a millorar els problemes de la vista, com per exemple la prevenció de la ceguera nocturna, i també ajuda en la degeneració macular.

- **Manté l'intestí sà:**

El tomàquet ajuda a mantenir el sistema digestiu saludable i prevé contra l'estrenyiment i la diarrea. Al mateix temps també elimina certes substàncies tòxiques del cos.

- **Alleuja la diabetis:**

Amb el consum diari de tomàquets es redueix l'estrès oxidatiu en la diabetis tipus 2.

- **Per la pell sana:**

El tomàquet és d'ajuda en el manteniment d'unes dents, ossos, pèl i pell sans. L'aplicació del suc del tomàquet, s'utilitza per curar les cremades que es puguin causar a la pell. El seu consum diari també protegeix a la pell dels raigs UVA, i a més també ajuda a resistir l'envelliment.

- **Altres:**

També prevé de les infeccions de tipus urinari, dels càlculs biliars, redueix l'hipertensió i ajuda contra l'asma.

3. Nutrició i medi de la tomaquera

Com ja es ben sabut, les plantes obtenen tot el seu aliment a partir dels nutrients, que son absorbits a partir del sistema radicular de la planta (arrel) i que absorbiran més o menys d'aquests nutrients en funció del sòl on es trobi.

Cadascun d'aquests nutrients aporta un valor a la planta que és beneficiós en alguna de les moltes funcions biològiques que té la planta en concret.

Hi ha un total de 13 elements que són essencials per a les plantes, i els podem classificar en dos grups, els macronutrients, que seran els que necessitin en major quantitat per al seu desenvolupament. I per un altre banda tindrem els micronutrients, que la seva presència no serà tan gran a la planta, però que son igual d'importants que els ja esmentats macronutrients.

Macronutrients: Com ja he dit, aquests nutrients son els que les plantes necessiten en major quantitat. Aquest grup està format per l' hidrogen, el carboni, l'oxigen, el nitrogen, fòsfor, potassi, magnesi, sofre i calci.

Micronutrients: Aquests nutrients són els que necessita la planta però en menor quantitat. En aquest grup podem trobar el ferro, manganès, bor, zinc, coure, molibdè i clor.

Tots els nutrients es caracteritzen perquè determinen una funció vital i que no pot ser intercanviada per cap altre substància. L'excés o la carència d'aquest nutrients pot comportar canvis anòmals en la fisiologia de les plantes.

3.1 Macronutrients

Nitrogen (N):

Funció: La seva principal funció és el creixement i desenvolupament de la planta, ja que és el major constituent d'aminoàcid i proteïnes.

Deficiència: Les fulles més velles comencen a perdre el seu color verd natural, posteriorment algunes d'elles poden començar a adquirir un color groguenc i algunes d'elles poden arribar a morir. Les noves fulles que sorgeixin sortiran més pàl·lides i més petites. La planta manifesta falta de vigor així que no creixerà com és degut, també augmentarà la producció de flors, fet que provocarà que completin el cicle de la vida abans de temps, i els fruits seran més petits.

Excés: Estimula el creixement vegetatiu de les plantes, provoca la caiguda de les flors d'un mode més ràpid, una maduració irregular, i es ressentirà la producció. A més també pot produir deficiència de K o Mg.

Correcció: Tots aquest signes es poden solucionar mitjançant un abonat nitrogenat, és a dir afegint nitrogen al compost de la planta.

Fòsfor (P):

Funció: Consisteix en la transferència d'energia a la planta. Això és degut a que el fòsfor, és un dels principals constituents de l'ATP (Adenosina Trifosfatada), l'ADP (Adenosina Difosfatada), i de la fosfocreatina, que són els elements que aporten energia a la planta. També és el principal constituent dels àcids nucleics i dels fosfolípids de la membrana cel·lular.

Deficiència: La seva deficiència produeix una disminució de la velocitat de creixement. A mesura que passa el temps, les fulles adquireixen un color lil·lós cada vegada més fosc. Aquest fenomen també pot ser degut a les baixes temperatures.

Excés: Estudis recents han demostrat que l'excés de fòsfor pot afectar al seu creixement. La seva toxicitat no afecta directament a la planta, sinó que altera el funcionament d'altres nutrients com el ferro, el manganès i el zinc.

Correcció: Per solucionar els problemes del fòsfor, la clau està a mantenir la solució del fòsfor entre els 30-50 mg/L (ppm), encara que es pensa que hauria de ser reduït als 10-20 mg/L (ppm). Si s'utilitza algun fertilitzant per tal de fer créixer a la planta la solució de fòsfor que s'ha d'aportar a la planta no ha de ser superior als 1 o 2 mg/L (ppm). S'aplica un abonat de fons amb algun fertilitzant fosforat.

Potassi (K)

Funció: El potassi és necessari per mantenir l'equilibri d'ions a la planta i per la síntesi de glúcids i del moviment. És necessari per l'activació de molts enzims. A més el catió K⁺ és un dels grans participants en l'equilibri osmòtic. També, el potassi és l'element que s'encarrega del funcionament dels estomes de les cèl·lules vegetals de les plantes.

Deficiències: La seva deficiència provoca una menor turgència, és panseixen amb facilitat i el seu creixement serà més lent. Els símptomes de deficiència es mostraran primer en les fulles més velles. Això és degut a que els ions de potassi al tenir gran mobilitat passen dels teixits més vells als més nous. En mida la deficiència de potassi augmenti, les fulles més baixes (les més velles) poden desenvolupar clorosis. En certs cultius, la tija és pot veure afectada i perdrà la seva força i també redueix la proliferació de les arrels.

Excés: Al ser un element fàcilment absorbible per la planta, pot suportar nivells d'acumulació de potassi majors als que necessita, si hi ha una gran disponibilitat d'ions al medi.

Correcció: Es creu que la concentració idònia de potassi ha de ser al voltant de 200mg/L (ppm) en els cultius hidropònics.

Calci (Ca)

Funció: El calci és l'element estructural de la làmina intermitja de la paret cel·lular. S'encarrega de fer la funció més important de les plantes, que és mantenir la integritat de la seva membrana.

Deficiència: La seva deficiència provoca en les plantes joves, un canvi en la forma de les fulles, i el color de la punta d'aquestes canviarà a marró o negre, a més algunes àrees de la fulla sofriran un canvi de color al groc. També afectarà en el creixement de les arrels, que es tornaran marrons (més intensament a les fulles). Pot provocar podriments apical, que provocarà un podriment en el fruit de la planta, començant per l'aparició d'una taca negra a la part inferior del fruit fins la seva total putrefacció.

Excés: Encara que no sigui gaire comú, la concentració alta d'ions de calci pot afectar a la relació dels ions Mg i K. També pot comportar la deficiència de potassi o de magnesi.

Correcció: La concentració de calci en la planta, hauria de ser al voltant dels 200mg/L (ppm). Si ens trobem en el cas d'una solució stock, on el calci es troba en quantitats massa altes pot arribar a precipitar. Però si es deixa que elements com el fòsfor i el sofre precipitin abans i es manté el pH de la solució àcida, serà menys probable que el calci precipiti. Polvoritzar el sòl amb nitrat càlcic

Magnesi (Mg)

Funció: El magnesi és el major constituent de les molècules de clorofil·la. També és l'encarregat d'activar un gran nombre d'enzims de processos importants de transferència d'energia.

Deficiència: Provoca un impacte en el creixement de la planta. També provocarà que es redueixi la fixació de CO₂, i per tant no es podran produir tants glúcids com necessitaria la planta en condicions normals. Aquesta deficiència de magnesi pot ser molt difícil de corregir si apareix durant l'època de creixement. Al no haver-hi suficient magnesi, s'incrementa l'absorció de l'ió Mn²⁺, evitant així el col·lapse i la mort de les cèl·lules de la planta, per no poder realitzar els processos de transferència d'energia.

Excés: No és normal veure un excés de magnesi, però es recomana que la concentració d'aquest, no sigui superior a la del calci, per tal de mantenir l'equilibri i proporcionar a la planta un bon desenvolupament i creixement.

Correcció: La concentració per a cultiu hidropònic ha de ser de 50mg/L(ppm) en la solució. Encara que per el cas del tomàquet, la quantitat de magnesi hagi de ser superior, ja que juntament amb el potassi és un dels minerals més abundants en el tomàquet. Es pot aplicar per via foliar o al sòl nitrat magnèsic, sulfat magnèsic, etc.

Sofre (S):

Funció: La seva funció és constituir dos aminoàcids, la cisteïna i la tiamina, que tenen un paper molt important en la planta.

Deficiència: Els seus símptomes de deficiència són molts semblants als del nitrogen, per això a vegades s'arriben a confondre. La pèrdua del color verd de les fulles de les plantes més joves, és un d'aquest símptomes causats per la deficiència de sofre.

Excés: Pot provocar fitotoxicitat en les fulles de les plantes, en las que apareixeran taques grogues i posteriorment es necrosaran. També provocarà una falta de creixement.

Correcció: Aplicar sofre al sòl o bé aplicar un fertilitzant, que ja el contingui. Aquest sofre es trobarà en forma d'anió (SO₄)²⁻

3.2 Micronutrients

Els micronutrients es necessiten en concentracions molt més baixes que els macronutrients. Però encara així son igual d'indispensables per al seu desenvolupament. Les seves concentracions òptimes son generalment (1/10.000) del que requereixen els elements majors.

Aquests micronutrients són més crítics en quan a treball i a control. Qualsevol variació per molt petita que sigui pot provocar una deficiència i ben bé provocar una toxicitat. Els canvis que provoquen succeeixen a nivell interior de la planta, per això son difícils de veure a simple vista i serà necessari un anàlisi per tal de veure si s'ha produït alguna variació.

Els micronutrients més comuns en qualsevol tipus de plantes són:

Element	Símbol	Disponibilitat	Funció
Bor	B	(BO ₃) ³⁻ i H ₃ BO ₃	La seva funció és la síntesi i transport de glúcids, creixement de pol·len i activitats cel·lulars
Clor	Cl	(Cl ⁻)	En la seva deficiència, les plantes és paneixen més fàcilment i són susceptibles a varies malalties.
Ferro	Fe	Fe ³⁺ i Fe ²⁺ .	És important en funcions de transferència d'energia, i en la formació de la molècula de clorofil·la
Manganès	Mn	Mn ²⁺	Relacionat amb processos fotosintètics d'oxidació-reducció. També pot arribar a substituir al magnesi en algunes reaccions enzimàtiques.
Molibdè	Mo	(MoO ₄) ²⁻	És un component essencial d'enzims importants per el metabolisme del N. Necessari per la fixació de N ₂ en la simbiosi amb bacteries. Intervé en la reducció del NO ₃ ⁻ .
Coure	Cu	Cu ²⁺	Important en el transport d'electrons durant la síntesi. Constitueix un a proteïna dels cloroplasts. A més també actua com a activador d'enzims.
Zinc	Zn	Zn ²⁺	Actua com a un activador d'enzims en els mateixos processos que el Mg i el Mn.

3.3 Factors agroecològics

En el clima, hi ha diferents elements que intervenen en el creixement i desenvolupament d'una tomaquera. Tots els factors són necessaris per la supervivència de la planta, però la seva deficiència o el seu excés pot provocar greus problemes en l'organisme:

Temperatura del sòl:

La germinació resulta impossible per damunt dels 35°C tant com per sota dels 10°C.

La temperatura òptima per al desenvolupament del sistema radicular es troba entre els 15-19°C o els 25-29°C, depenent de l'espècie de tomàquet que estiguem tractant. Per sota o per damunt d'aquestes temperatures, es limita el creixement de la part aèria (la que sobresurt) de la planta. A més les baixes temperatures produeixen una disminució de la ramificació i un engrossiment d'aquestes.

L'absorció d'aigua creix en temperatures entre els 20 i 25°C. Quan la temperatura arriba entre els 12-13°C i temperatures inferiors es dificulta la seva absorció. Quan s'ha estat sotmès a unes temperatures mínimes i després s'ha tornat a restablir una temperatura òptima, és difícil per la planta tornar a tenir una absorció correcta de l'aigua.

L'absorció de sals minerals no varia massa respecte la temperatura d'absorció de l'aigua. Però quan les temperatures són molt fredes, el nitrogen és retinut a les arrels i no arriba correctament a tota la planta.

El creixement de la part superior de la planta creix paral·lelament al creixement del sistema radicular. Quan la temperatura del sòl la trobem entre 10-12°C, les fulles adquireixen un color verd més fosc. A més, cada cop seran menys nombroses i més petites.

Quan la temperatura del sòl descendeix de 15 a 12°C les flors són menys nombroses i tarden més en obrir-se. Respecte el nombre de fruits i la seva mida, augmentarà quan es passi dels 12 als 18°C.

Temperatura aèria:

-Temperatura nocturna: Les temperatures nocturnes elevades poden arribar a afectar en el creixement del sistema radicular. L'allargament del tall també ve donat per aquestes temperatures. Poden ser excessives per sobre dels 15-17°C, així que aquestes

són les temperatures òptimes. D'aquesta manera el primer raïm floral es trobarà molt lluny del sòl.

A més les temperatures elevades provocaran precocitat en el fruit, que seran més grans però sortirà en menys quantitat i irregularment.

-Temperatura diürna: Aquesta temperatura no té un efecte tan marcat en el creixement vegetatiu de la planta. La diferència de gradient entre la temperatura diürna i nocturna hauria de ser de 6°C, per a que sigues el més favorable per la formació de raïms florals. L'optimitat d'aquestes temperatures es trobaria en els 18°C amb el cel ennuvolat (cobert) i els 21-22°C amb un temps solejat.

La interacció de la temperatura aèria i la del sòl pot arribar a tenir efectes negatius sobre la planta. Si la temperatura aèria és superior a la que hi ha al sòl, poden mobilitzar el fòsfor en el procés de respiració. Això al seu temps provocarà la carència d'aquest element per la absorció en cas que es trobi reduït.

En canvi una temperatura major en el sòl que en el medi aeri, provocarà un excés de nitrogen en el sistema vegetatiu, que comportarà un risc important per la formació de les flors.

No obstant, aquests valors de temperatura son merament indicatius, s'han de tenir en compte els factors de temperatura amb els altres que ens proporciona el clima.

- Humitat:

La humitat relativa òptima oscil·la entre 60-80%. Humitats relatives molt elevades afavoreixen el desenvolupament de malalties aèries, afavoreix el ratllament del fruit i dificulten la fecundació, degut a que el pol·len es compacta.

El fruit es pot arribar a ratllar degut a un excés d'humitat edàfica o d'un reg abundant en un període d'estrès hídric. Una humitat relativa baixa, dificulta la fixació del pol·len a l'estigma de la flor.

-Alimentació hídrica (reg):

L'alimentació hídrica de la planta, és a dir el reg, depèn de l'evapotranspiració que ofereixi la pròpia planta. Aquest factor es torna més important a partir del segon raïm floral.

La freqüència de reg dependrà del seu estat de desenvolupament, les condicions climàtiques a les que estigui sotmesa la planta i del tipus de medi de cultiu en el que es trobi.

Les tomaqueres són plantes que necessiten d'una quantitat abundant d'aigua, però el seu excés pot arribar a ser mortal per elles. Per això necessiten un bon sistema de

drenatge. A mida que vagi creixent, anirà desenvolupant més fulles i arribarà a formar fruits, per tant la demanda d'aigua creixerà.

L'excés d'aigua pot comportar greus problemes en la tomaquera:

-Excés petit però abundant: Primerament provocarà carències de Mg, i posteriorment de P i N. Si el vigor (conjunt de característiques internes i externes) de la planta arriba a ser afectat, també influirà en la recol·lecció del fruit.

-Gran excés d'aigua continu: Afecta directament al creixement de la planta i pot provoca la seva mort

-Gran excés d'aigua discontinu: Això pot provocar l'arrossegament de les partícules de nitrogen, amb la conseqüència d'un excés d'aquest element al principi, seguit de la carència d'aquest mateix.

- Lluminositat:

Valors reduïts de la il·luminació, poden incidir de forma negativa en els processos de floració i fecundació, i a més en el desenvolupament vegetatiu de la planta en sí.

En els moments crítics durant el període vegetatiu, resulta de màxima importància la interrelació existent entre la temperatura diürna i nocturna i la lluminositat.

- Sòl (substrat):

El substrat és el medi material on es desenvolupa el sistema radicular de la planta.

La seva principal funció és actuar com a suport de la planta, és a dir, permetre que l'arrel es pugui desenvolupar. També té com a funcions, mantenir dreta la planta, i mantenir un equilibri entre el metabolisme i la fisiologia vegetal.

Les característiques funcionals bàsiques d'un bon substrat són:

- Alta porositat (superior al 60%)
- Baixa densitat
- Contingut adequat d'aire i d'aigua distribuïts en funció de les dimensions del contenidor, del tipus de cultiu i la tècnica de reg.
- Manteniment d'una estabilitat física, química i biològica en el temps.
- pH de 7 o el més a prop possible, i adequat al tipus de cultiu
- Baixa conductivitat elèctrica

- Lliures de fitotoxicitat. Exemples: tanins, polifenols, metalls pesats, contaminants radioactius.
- Absència de males herbes i patògens.
- Resistència a l'esterilització.

La planta del tomàquet no és molt exigent pel que fa al tipus de sòl, sempre i quan aquest tipus de sols tinguin un bon drenatge de l'aigua. Depenent de la temperatura el sòl on plantem la nostra planta haurà de ser més o menys profund.

La textura del sòl, tampoc és un gran obstacle per al desenvolupament de la planta. Però s'han d'evitar la presència de sòls molt pesats, o mal estructurats en profunditat, ja que poden provocar l'asfíxia radicular.

En quan al pH, els sòls poden ser des de lleugerament àcids fins a lleugerament alcalins (quan estan ensorrats).

Aquests sòls, també anomenats els substrats de la planta poden de ser de dos tipus:

Substrats orgànics:

Són d'origen natural, de síntesi, de subproductes o de residus agrícoles, industrials i urbans. Turbes, serradures, escorça de pi, fibra de coco, i el compost són alguns els més utilitzats.

Torba: Està formada per restes de molsa i altres plantes que es troben en procés de carbonització lenta. La formació de tots aquests residus vegetals en diferents sistemes donen lloc a la formació de dos classes de torba: Sphagnum o oligotròfiques i herbàcies. Encara que antigament la torba ha estat un dels materials més utilitzats com a substrat per les plantes, actualment està sent substituïda per els substrats inorgànics.

Hi ha dos tipus de torba, la negra i la rossa. Les negres es caracteritzen per tenir un major contingut mineral que la rossa i estan més descompostes ja que s'obtenen de les zones més profundes de les torberes, i tenen una menor quantitat de matèria orgànica. En canvi les rosses a part de tenir més matèria orgànica com ja he dit, tenen una millor aeració i retenció d'aigua que la torba negra que és molt més pesada. Per això en altres substrats com el substrat universal, es barregen per aprofitar les propietats beneficioses de cadascuna.

Escorces de fusta: Les més utilitzades són les de pi, però les de qualsevol tipus d'arbre poden arribar a ser útils. Poden estar en estat fresc o ja compostades.

Les que estan en un estat fresc poden provocar un dèficit de nitrogen i problemes de fitotoxicitat, mentre que el de compostatge soluciona aquests problemes. La porositat sol ser entre el 80-85%.

Fibra de coco: Està formada pels pèls que trobem en la carcassa del coco. Ofereix una major precocitat per a les plantes sanes i té més capacitat de retenció d'aigua que la turba. També té gran capacitat d'aeració, i té una resposta ràpida quan es vol corregir alguna carència d'alguns nutrients. Reté els nutrients d'una manera bastant eficaç i té una bona capacitat d'intercanvi catiònic.

Substrat inorgànic

Són d'origen natural, transformats o tractats, o poden ser residus o subproductes industrials. N'hi ha que no sofreixen cap procés previ, apart de la necessària homogeneïtzació granulomètrica (graves, sorres, etc.), i els que sofreixen aquest procés previ, que generalment és a elevades temperatures, i modifica totalment l'estructura de la seva matèria prima (llana de roca, perlita, vermiculita, arlita, argila, sorra, etc). En els materials sintètics hi ha escumes de poliuretà i poliestirè.

Els més utilitzats són:

Llana de roca: És un producte mineral transformat a temperatures elevades mitjançant un procés industrial. La seva porositat és bastant elevada (més del 95%), també té una gran capacitat de retenció d'aigua i una bona aeració. Al ser un medi que no disposa de l'efecte tampó, s'exigeix un perfecte control de la nutrició hídrica i mineral.

Escuma de poliuretà: És molt resistent, sent la seva durabilitat entre els 10 i 15 anys. La dificultat d'eliminació d'aquest substrat, fa que sigui un greu contaminant en el nostre medi ambient.

Sorra: Material de naturalesa silícia i d'una composició variable. Serà necessari que estigui exempta de llim, argila i carbonats càlcics (CACO₃). Amb les últimes observacions d'aquest substrat s'ha arribat a la conclusió que la sorra és un bon substrat. És un bon material per ser utilitzat en aquelles zones on es pot trobar en abundància.

Perlita: És un silicat alumínic d'origen volcànic. Té unes bones propietats físiques que afavoreixen el reg, i minimitza el risc d'asfíxia o dèficit hídric. Hi ha molts articles que demostren que la perlita té un gran rendiment, però també un inconvenient. Aquest medi es pot anar degradant fins perdre la seva estabilitat granulomètrica, que pot afavorir a un ofegament interior del recipient.

Vermiculita: Prové de la família de la mica. La seva característica principal és que al escalfar-la, el seu volum s'expandeix. Això serveix per evitar la compactació del sòl i ajudar al propi drenatge del medi. També destaca per ser un material lleuger. La vermiculita té diverses funcions que li aporten certes aplicacions:

- Arrelant esqueixos: Al disposar d'una oxigenació continua, és ideal per formar esqueixos.
- Reparador o millorador de sòls: Si el sòl és dens o argilós, és recomanable barrejar-ho amb vermiculita de manera que oferirà una major aeració del sòl. En canvi si els sòls són de ràpid secat, la vermiculita ajudarà a retenir l'aigua i l'aire amb més eficàcia.
- Germinador de llavors: Pot ser en vermiculita sola o es pot barrejar amb torba.
- Plantes d'interior: Elimina problemes de compactació del substrat en torretes. Provoca un major desenvolupament radicular i requereix un menor reg.
- Transplantaments: Quan es vol traspasar la planta d'un sòl a un altre, la vermiculita ajudarà a controlar la humitat al nou medi i estimularà les arrels per a que es desplacin pel nou substrat.
- Com abríc d'estiu o hivern: Si al sòl anterior se li aplica una capa d'uns 5 o 10cm de gruix de vermiculita, pot ajudar com a aïllant per les calors excessives o el fred.
- Guardant bulbs i arrels: El poder d'absorció d'humitat de la vermiculita, li permet actuar com a regulador per prevenir variacions de l'humitat durant els períodes d'emmagatzematge dels bulbs i arrels, protegint-los així també de les temperatures de l'exterior.
- Arranjaments florals: Omplint els gerros amb vermiculita, i saturant a aquesta amb aigua, farem que l'humitat per a la planta sempre estigui present i així no es pugui podrir.

Substrat barrejat:

Substrat universal:

Aquest substrat tal i com el seu nom indica, es pot aplicar a la gran majoria de cultius. Aquesta barreja ja preparada, conté fibra de coco, turba rossa i negra, material vegetal compostat, matèria orgànica i perlita, a més d'activador d'arrels i un fertilitzant.

El substrat universal reté molt bé l'humitat sense arribar ben bé a entollar-se. La major part del producte està format per matèria orgànica, i això provocarà que gràcies a l'energia que puguin aconseguir d'aquesta matèria, les plantes creixin amb més força aprofitant-la.

Una de les poques desavantatges que té aquest substrat és que comparat amb altres substrats preparats, aquest és un material bastant pesat.

4. Plagues i malalties del tomàquet

Com tota la matèria orgànica, si no és cuidada o està sota una sèrie de característiques favorables per al seu manteniment, poden arribar a adquirir certes malalties o poden arribar a ser infectades. Per això s'ha de tenir cura de mantenir-ho en les seves condicions ideals per a no alterar les seves característiques tant físiques com químiques.

Aquests problemes poden estar provocats per un agent meteorològic, com el vent, l'aigua o la temperatura (massa freda o massa elevada), per un agent extern a la planta com un microbi, un insecte o un paràsit, o també pot estar provocat per una malaltia de la planta degut a la deficiència o a l'excés d'alguns dels seus elements imprescindibles, com els nutrients o la llum solar.

4.1 Plagues

Aranya vermella:

L'aranya vermella (*tetranychus urticae*), és un àcar que s'alimenta de la sàvia de les plantes. Apareix sobretot en l'interval de temps entre la primavera i la tardor. Les seves condicions òptimes d'aparició són entre els 12 i 30°C, i com més calor més ràpidament es reproduïxen.

La seva mida s'aproxima als 0,5mm, pel que només serà visible a ull nu quan les veiem en grans quantitats. La manera més fàcil de detectar si la nostra planta té aquesta plaga, és si la trobem en grans grups. D'aquesta manera construiran una mena de tela que cobrirà la part de sota de les fulles, fent així d'ajuda per amagar-se de les presses i per facilitar el seu moviment per la planta.

La seva reproducció pot ser tant sexual com asexual. La reproducció sexual donarà lloc a femelles, mentre que l'asexual (que la fan només les femelles) donarà lloc directament a mascles. Cada femella posa una mitja de 5 ous per dia, pel que l'extensió de la plaga si no es detecta a temps, pot ser desastrosa.

Els primers efectes visibles del que pot arribar a causar aquesta plaga, és l'aparició d'unes taques grogues a la part superior de la fulla. Si el problema s'agreuja més, pot arribar a assecar la fulla. Un altre dels efectes que pot produir és enanisme en la planta si està en època de creixement.



Àcar aranya vermella



Tela de desplaçament

Com combatre-la

Alguns dels mètodes per fer desaparèixer aquest tipus de plaga són:

- Utilitzant altres àcars que els facin desaparèixer com el "phytoseiulus persimilis" i el "amblyseius sp". També es podria utilitzar el "nesidiocoris tenuis" que és una xinxa.
- Eliminar les plantes afectades.
- Evitar l'excés d'adob (aquell que especialment contingui N).
- Sofre, àcid de neem o de perafina i sabó potàssic.
- Mantenir les fulles amb una humitat alta, ja que l'aranya vermella prefereix ambients més secs.
- Fent una rotació de cultius.
- Desinfectant les estructures i el sòl previ a la plantació on abans hi ha hagut indicis de l'aranya vermella.
- Eliminació de les males herbes i de les restes que puguin trobar-se del cultiu infectat.

Vasate (*Aculopse lycopersici*)

Aquest àcar, és també conegut com l'àcar del bronzejat del tomàquet. Apareix en les èpoques de primavera i tardor (seca). Les seves condicions ideals per aparèixer són els 27°C i el 30% d'humitat relativa.



La plaga es propaga per diferents focus de la planta i pot arribar a afectar a gran part. En el cas de la tomaquera, els seus danys es comencen a manifestar en la part més baixa de la planta, i posteriorment s'expandeixen a parts més superiors com la tija i les

fulles, és a dir les parts verdes de la planta. A mida que l'efecte de la plaga ascendeix va dessecant la part més baixa d'aquesta.

L'àcar, s'alimentarà de les cèl·lules epidèrmiques del teixit, injectant la seva saliva i absorbint el contingut de la cèl·lula. Els òrgans que siguin afectats per la planta adquiriran un color bronzejat. Quan els atacs que produeixen aquesta plaga són molt severs, poden arribar a esquerdar les fulles i la tija, i finalment pot fer caure les fulles. Molt poques vegades ataquen els fruits però si ho fan, s'alimentaran d'ells i també els deixaran amb una aparença fosca i seca. Les formes per combatre aquesta plaga són similars que per a l'aranya vermella.

Com combatre-la

- Donar marge de temps entre diferents cultius per a la seva plantació.
- No excedir els nivell de nitrogen en el sòl.
- Tractaments amb sofre

Mosca blanca (*trialeurodes vaporariorum*):

Anomenades així pel seu aspecte, aquests insectes disposen d'un cos d'un color groguenc i unes ales de color blanc, que són les que els proporcionen el nom de mosca blanca. La seva fecundació produirà una nova descendència mixta si la femella és fecundada, i en cas que la femella no ho sigui, la seva descendència només seran femelles.

Es situaran a la part inferior de la fulla, la que té més porositat, on es troben els estomes i d'aquesta manera tenen més facilitat al contingut de la planta.



Insecte mosca blanca

La mosca blanca s'alimenta de la sàvia de les plantes, robant els nutrients i l'aigua. Poden arribar a debilitar enormement a la planta, però el seu principal problema prové de la melassa que segreguen. El líquid atraurà a les formigues. També atraurà a fongs i bacteries que poden arribar a matar a l'organisme afectat.

Com combatre-la:

- Protegint els hivernades, de manera que no hi hagi cap trencament en els plàstics per on es puguin colar aquestes plagues.
- Eliminant les males herbes i les restes de cultius. També eliminar les plantes que es trobin molt afectades per ella.
- Col·locació de trampes cromàtiques grogues.
- Treure manualment l'insecte de la planta
- Regant adequadament la planta tenint en compte la quantitat i el clima.

Nematodes (Meloidogyne spp)

Aquests petits cucs, de cos cilíndric, viuen en gran quantitats ja sigui dins el sòl o dins l'aigua. Hi ha moltes espècies d'aquest animals, al voltant de 250.000 (conegudes). A més aquest ésser es pot arribar a adaptar a quasi qualsevol clima.

Quan els nematodes es troben en el seu estat larval, s'alimenten de la sàvia de les plantes. Això ho faran a través d'un pic molt fi que els permetrà penetrar dins el teixit de les plantes, i així absorbir el seu aliment. D'aquesta manera s'arribarà a debilitar el organisme afectat, és a dir la planta en concret.



Engrossiment de l'arrel

En alguns altres casos els nematodes, poden arribar a penetrar dins les arrels i produir un engrossiment d'aquestes. Això provocarà que no es puguin absorbir correctament tots els nutrients. Com a conseqüència, els nutrients no arribaran correctament a les altres parts de la planta, com la tija, les fulles o els fruits. L'alimentació del nematode de la planta també pot provocar una disminució en el creixement i desenvolupament, putrefacció, deformacions, etc. En quant a l'aspecte físic de la planta, podrem observar un decreixement de mida, l'aparició d'un color groguenc en les fulles i una disminució del rendiment.

Com combatre-la:

- Aplicar compost fresc en el sòl i barrejar uniformement. A través d'aquest procés, s'originaran elevades temperatures en el sòl que arribaran a matar els ous i les larves. Aquest resultat també es podria aconseguir mitjançant una solarització.
- Evitar el reg amb aigua estancada, com per exemple aigua procedent de llacs, ja que afavoreix la seva aparició.
- Desinfecció de sòls que han tingut atacs anteriors de nematodes.
- Rotació de cultius.

Tuta absoluta

També coneguda com l'arna del tomàquet. És un lepidòpter de la família de les Gelechiidae.

Les seves larves es solen dipositar en les fulles, la tija o ben bé el sòl depenent de les condicions ambientals. Es pot detectar fàcilment quan està en la seva forma de crisàlida, ja que es caracteritza per la seva estructura blanca i sedosa. Quan aquesta plaga arriba al seu estat larval, és quan es poden assolir els majors danys.



Galeries de tuta absoluta

Una vegada la larva neix, comença a alimentar-se del que té més a prop seu, ja sigui el fruit, la tija o les fulles. El dany més característic és el que provoquen en les fulles. Quan s'alimenten d'elles, només ho fan del mesòfil. D'aquesta manera crearan unes galeries d'un color blanc, que posteriorment es necrosaran fent més evident la presència de la tuta absoluta. Els fruits que són afectats per la plaga normalment s'acaben podrint, de manera que tota la collita es perdrà.

Com combatre-la:

- Treure les males herbes i tot el material afectat per la plaga i fer rotació de cultius.
- Utilitzar depredadors de la tuta com són els mírids, com per exemple els *Nesidiocoris tenuis* o els *Macrolophus caliginosus*.
- Oli de neem (que és un insecticida ecològic) o trampes cromàtiques per atraure a l'animal i que es quedi enganxat. A través del bacteri *Bacillus thuringiensis*.

4.2 Malalties

Mildiu:

Aquesta malaltia és causada per el fong "Phitophtora infestants", i ataca a la part aèria de la planta. El seu estat de desenvolupament màxim apareix en unes condicions òptimes del voltant del 90% d'humitat relativa i temperatures entre els 10 i els 25 °C.

Les seves causes d'aparició són les pluges i vents, els regs per aspersió, gotes i la rosada de condensació. A més, la seva estància a la planta es veurà afavorida per els talls i ferides que pugui tenir.



Quan el míldiu està present en les nostres collites, observarem que en les fulles apareixen taques d'un aspecte irregular i oliós, que posteriorment es necrosaran ràpidament i poden arribar a ocupar casi tota la fulla. La part interior de la fulla també es veurà afectada, i adquirirà una tonalitat blanquinosa. Al tall i al fruit de la planta també hi apareixeran taques marrons que s'aniran extenent.

Efectes del míldiu

Com combatre-la:

- Correcte maneig de la ventilació.
- Evitar un excés d'humitat, ja que s'absorbirà més aigua amb més possibilitats d'agafar la malaltia.
- Eliminació de les plantes i fruits afectats
- Evitar un abonat excessiu, que comporta un excés de nitrogen i obligarà a la planta a absorbir més aigua.
- Rotació de cultius.

Alternariosis

Aquesta malaltia és anomenada "Tizón temprano" en castellà, i la provoca un fong, l'alternària.

Les condicions favorables per l'extensió del fong, seran la dispersió pel vent, aigua, a través d'insectes o per la maquinària agrícola. Les espores germinaran i infectaran les fulles quan estiguin humides. Les seves condicions òptimes per el seu desenvolupament, seran unes temperatures moderades o calentes i una humitat alta.



Anells concèntrics (efecte)

L'atac s'agreujarà quan la planta estigui en un procés de fructificació, sotmesa a baixos nivells de nitrogen o sota l'atac de nematodes.

Quan la planta és víctima de la seva infecció, atacarà tant a la tija, fulles i el fruit. En les fulles, apareixeran taques marrons circulars que quan augmentin la seva mida formaran anells concèntrics. Es repartiran per les fulles amb diferents mides. Si l'atac de l'alternària és molt sever, li conferirà a la fulla un color groguenc i poden caure. En alguns casos la planta experimenta una defoliació completa.

Les lesions produïdes pel fong aniran avançant pel tall, produint taques ovals i obscures que acabaran formant anells concèntrics. En els fruits, també es produiran aquestes mateixes taques, però en aquest cas seran més profundes i formaran anells concèntrics. Com a resultat, es produirà en el fruit una putrefacció seca, i sobre ella es podrà apreciar una esporulació en forma de vellut negre.

Com combatre-la

- Bona aeració i reg, i aclimatar correctament a les plantes.
- Aplicar fungicides.
- Fer una revisió constant de les collites (vigilar no tenir infecció per nematodes).
- Aplicar matèria orgànica.

Marcitament vascular del tomàquet (*Fusarium oxysporum f.sp lycopersici*)



Efectes del fusarium

Aquest fong és un altre dels causants més recurrents de les malalties del tomàquet.

El seu organisme és molt resistent, i pot sobreviure en les restes de cultius passant d'una època de l'any a l'altre. Poden arribar a viure al voltant de 6 anys si se'ls permet.

Apareixerà quan hi hagin temperatures càlides al voltant de 25 i 30°C, associades a humitats relatives altes. El fusarium penetrarà en la planta per les arrels o bé per la tija, és a dir a nivell del sòl. També ho podrà fer a través dels orificis dels esqueixos joves.

Quan la planta estigui infectada per aquest fong, les fulles començaran a adquirir una tonalitat de color groguenc, posteriorment s'assecaran i es faran malbé, però seguiran adherides a la tija. Internament, es podrà apreciar que els teixits vasculars de la planta hauran sofert una decoloració de color marró.

Com combatre-la:

- Utilitzar llavors totalment sanes, amb resistències que disminueixin la probabilitat de patir la malaltia.
- Mantenir una bona fertilització, no excedir el nivell de nitrogen al sòl.
- Establir un bon sistema de reg, preferentment que siguin regs lleugers però constants, en lloc d'altres en gran quantitat però discontinus.
- Utilitzar un tipus de sòl lleuger, i eliminar les plantes afectades perquè no es pugui propagar el fong.

Oidiopsis

Aquesta malaltia és causada per un fong paràsit "Leveillula taurica", que s'instal·la a la planta i s'aprofita d'ella.

Les seves condicions òptimes de desenvolupament corresponen a una temperatura elevada al voltant dels 20 i 25°C i una humitat relativa del 50 al 70%. Com la gran majoria dels fongs, no ens adonem que han infectat la nostra planta fins que no veiem els símptomes que provoquen.



Pols blanquinosa

En la part superior de la fulla, començaran a aparèixer taques blanques que acabaran per transformar-se en una pols blanca o grisa que quan la fem fora, deixarà unes

taques groguenques. Això dificultarà la fotosíntesi i poden arribar a deformar o assecar les fulles. Si l'atac és molt fort, la planta pot arribar a patir una defoliació.

Com combatre-la:

- Treure les zones afectades de la planta, per evitar la seva propagació.
- Una bona poda i una bona aeració del terreny.
- Vigilar amb el tipus de conreu que es planta al voltant.
- Aplicar sofre en pols sobre la planta o en una solució líquida.

Podridura gris

Aquesta malaltia es produïda per el fong "Botrytis cinerea". Actua com a paràsit, alimentant-se de la pròpia planta, i a més creixerà sobre la matèria en descomposició, així que podrà viure tant en la planta com en la matèria orgànica del sòl.

La seva reproducció es fa a través d'espores així que es transportaran mitjançant l'aigua i el vent. Per el seu desenvolupament necessita altes temperatures i una humitat relativa alta.

Els símptomes de la seva presència corresponen en un principi a la infecció. Les fulles adultes patiran unes taques verdes groguenques que apareixeran en la seva part superior. Després apareixeran vellositats d'un verd oliva en la zona inferior del organisme afectat. També es pot donar un aspecte pelòs i de color gris sobre la superfície necrosada, que es pot donar tant en les fulles, com en tiges o en fruits.



Zona necrosada pilosa

Com combatre-la:

- Prevenció de les plantes durant la seva època de creixement.
- Retirada i eliminació dels fragments afectats per la malaltia.
- Bona aeració i una adequada aplicació de fertilitzants.
- Utilitzar fungicides per a evitar la rapida dispersió del fong.

5. Metodologia

5.1 Introducció

El meu treball experimental, consisteix en l'observació del creixement de la planta del tomàquet cherry sotmesa a diferents variables, la construcció d'un hivernacle per mantenir la meva collita sense un gran risc de congelar-se i morir-se i la comparació de dos tipus de camps agrícoles, on un estava protegit per un hivernacle, mentre que l'altre estava a l'aire lliure.

Llavors, aquesta part pràctica la separaré en tres capítols. El primer capítol serà el seguiment de les meves plantes de tomàquet cherry, el segon la construcció de l'hivernacle i finalment la comparació de tècniques de cultiu i la diferència d'estat de les plantes en un dels camps de cultiu i l'altre.

El meu treball principal és el seguiment de l'evolució de les plantes del tomàquet. El temps per plantar les llavors del tomàquet correspon als mesos de després de les últimes gelades.

Ha estat la part de la pràctica més difícil, ja que requeria un seguiment i manteniment diari. Per aquesta pràctica em vaig formular una hipòtesi, " Quin tipus de sòl ofereix un desenvolupament més adient i eficaç per una tomaquera cherry ?" Per aquest treball vaig escollir el tomàquet cherry, perquè és una planta que té potencial i es pot adaptar per créixer en un ambient domèstic, ja que el seu desenvolupament és més ràpid que el d'altres espècies de tomàquet. També vaig fer un cultiu de tomàquet mermande. Aquest tipus de tomàquet també tenia un marge de plantació més o menys anual, com el cherry. A més la seva època de sembra corresponia als mesos que jo volia plantar les llavors. Però, a diferència del cultiu del tomàquet cherry, el mermande no va créixer amb la suficient rapidesa com per començar el seu estudi. Per tant, vaig decidir deixar de costat aquest cultiu i centrar-me plenament en el meu primer cultiu (cherry).

En un principi pretenia fer que fructifiqués, per així veure les diferències entre els dos creixements del fruit. Donat que les vaig plantar en les èpoques fredes de l'any, el seu creixement no seria òptim i per tant no arribaria a sortir ni cap raïm floral i com a conseqüència cap fruit.

Encara així, les diferències es podien fer presents a través de l'observació de la plàntula, així que vaig seguir endavant amb el projecte, tot i canviant el meu punt de referència com a objectiu del treball i per tant la meva hipòtesi. D'aquesta manera la meva hipòtesi del treball va passar a ser " Com reacciona la planta del tomàquet cherry en diferents tipus de sòls sotmeses a baixes temperatures".

Els dos tipus de sòl que vaig utilitzar van ser un substrat universal, el qual és una mica pesat, però ja disposa de nutrients, i per tant només feia falta regar les plantes amb

aigua. L'altre substrat era la vermiculita, un material bastant lleuger, amb una bona aeració i que reté bastant bé l'humitat. Aquest al servir només com a suport per al creixement de les arrels, també li aplicava un fertilitzant líquid a l'aigua de reg.

Vaig escollir aquests dos materials per recomanació d'un dels treballadors del centre de jardineria Gardeen Bordes de Gavà. Allà vaig comprar tot el material necessari per al meu experiment, i a més em van aclarir alguns dubtes que tenia respecte a la plantació de tomàquets.

En total, la meua collita estava formada per 7 plantes, de les 26 que van germinar en total. El seguiment consta de 6 etapes, entre les quals hi ha una fotografia de cada una d'elles. Entre cada una de les etapes hi ha, (depenent quina) una diferència temporal d'entre 4 i 8 dies. Les variables que he analitzat per comprovar l'evolució de les plantes, han estat l'altura, el nombre de fulles i la superfície d'aquestes.

De les fulles hi ha dos mesures. Una de les dues primeres fulles que van sortir de la plàntula, que he anomenat "fulles llargues", i les altres que eren lobulades (així les he anomenat en el treball) i que en certes ocasions sortien com un fenomen de fulla composta de tipus trifoliada.

La segona pràctica ve a conseqüència de la primera que he comentat. Com ja he esmentat anteriorment, les temperatures fredes poden arribar a ser letals per a una planta tant sensible com la tomaquera. Així que em vaig veure obligat a construir amb ajuda del meu pare, un hivernacle per tal de protegir-les de les gelades i que tinguessin alguna possibilitat de viure.

La tercera i última pràctica consisteix en una comparació de característiques entre dos horts. Un d'ells situat a Viladecans que pertany al parc agrari del Baix Llobregat, i està sota el control i vigilància d'en Josep Domènech. Aquest contacte em va ser facilitat per la meua tutora del treball, i el senyor Domènech va accedir a ensenyar-me com funcionava el seu hort sota un hivernacle.

L'altre camp de conreu estava aquí a Martorell, a la zona antiga, la Vila. Per aquesta part, una companya de la meua classe em va oferir anar al camp del seu avi, que entre altres hortalisses, també tenia una petita plantació de tomàquets a l'aire lliure.

5.2 Construcció de l' hivernacle

Construir un hivernacle al meu petit balcó per tal que el meu conreu no morís per causa de les gelades. El balcó dona directament a la part més assolellada del carrer, pel que aquest factor ens era de gran importància, tant per l'augment de temperatura com per la necessitat de la planta d'una font llumínica

5.2.1 Materials

- Plàstic aïllant
- Cúter
- Grapadora
- Imans
- Panells de fusta
- Brides
- “Estaques”



Primeres vistes de l' hivernacle

5.2.2 Procediment

El més important de tot era recobrir gairebé tot el balcó amb plàstic, per així recrear l'efecte que tenen els hivernacles. No el vam tancar hermèticament, ja que així tenia algun medi d'aeració per l'intercanvi de gasos produïts per la pròpia fotosíntesi de la planta.



Preparació dels materials

Primer vam tallar tot el plàstic amb diferents mides amb el cúter. Abans de tot vam recobrir de plàstic el balcó per fora. Els panells de fusta servien com estructura de l' hivernacle. Gràcies a ells i als barrots del meu balcó, vam poder aconseguir “l'exosquelet”, és a dir les tres parets que s'encarregarien de subjectar tota l'estructura del nostre sistema de protecció

Després amb la grapadora, el meu pare i jo vam recobrir també la part interior dels panells de fustes per assegurar-nos que només tingués les precises obertures que havíem planificat que tindria per la correcta aeració.



Construcció de l' hivernacle



Fixació del plàstic

Seguidament també vam cobrir la part de dalt de plàstic, en la que posteriorment, vam tallar una part central per obrir una claraboia, per tal que els dies assolellats la llum del sol arribés directament a les plantes, ja que el plàstic no era totalment transparent.

Aquest primer sostre amb el forat al mig el vam recobrir amb una altra capa que servia de cortina per tancar totalment l' hivernacle. Aquest efecte de cortina, es va aconseguir deixant el plàstic més llarg perquè així pogués caure per una banda. Al final d'aquest plàstic vam enganxar amb grapes una estaca més llarga per a que fes de contrapès del plàstic, i d'aquesta manera no es pogués moure del terra per si sol. Les parts laterals es podien enganxar als barrots laterals del balcó de manera que l' hivernacle quedava casi totalment hermètic.

5.2.3 Utilització

L'estructura era tancada quan s'anava el sol, i era oberta en les hores que hi havia més lluminositat perquè així arribés directament a les plantes i no a través d'un plàstic. Per ser més precís, l' hivernacle l'obria sobre las 12 h del matí (els cap de setmana) o les 15 h (els dies d' entre setmana) i el tancava a les 6 de la tarda quan el sol ja s'anava amagant. Tot això durant el mes de novembre i part de desembre. Quan les temperatures ja van començar a disminuir cap a mitjans de desembre, l' hivernacle l'obria sobre les 13 o les 14 h (depenent de la quantitat de llum que arribés al balcó aquell dia, i el tancava sobre les 17 o 17:30 h.).

Els dies que sabia que anava a ploure, posava una sèrie de plaques sobre l' hivernacle de manera que acabaven inclinades cap a l'exterior del balcó. Això feia que quan

l'aigua de la pluja queia, gràcies a la pendent de l'estructura afegida, anava a parar gran part a sota el carrer.

Dins seu, la temperatura augmentava una mitja de 4 a 7 °C depenent del dia i de l'hora. La temperatura dins de l'interior de l'hivernacle era superior entre les 14 i les 16:30 h, que eren les màximes hores de lluminositat del dia. Pel contrari quan el sol s'amagava la temperatura dins seu augmentava, però no tant com en les hores que he esmentat anteriorment.



Hivernacle tancat



Hivernacle obert

5.2.4 Conclusió

Finalment, l'hivernacle ha complert amb la seva funció. El seu muntatge no va ser fàcil, però per sort el meu pare em va ajudar a construir-lo. A més de protegir el petit cultiu de les baixes temperatures, també ha aguantat les pluges. Aquest factor ha estat un dels més difícils de controlar, ja que mai sabia amb una certesa absoluta quan anava a ploure i quan no. Més d'una vegada la pluja va caure sobre l'hivernacle directament mentre jo estava fora de casa. Però haig de dir que va aguantar totes les pluges sense trencar-se el més mínim. Així que en aquest aspecte vaig tenir sort.

La meva primera impressió de l'hivernacle era que no seria capaç de protegir les plantes, i no esperava que alguna d'elles pogués sobreviure a les primeres gelades. Però finalment la seva construcció ha estat indispensable i molt necessària per poder sortir endavant amb el meu treball de recerca.

5.3 Seguiment de les plantes de cherry

5.3.1 Objectiu i hipòtesi

L'objectiu d'aquesta part era veure com reaccionava la planta depenent del tipus de sòl on es trobés i sotmesa a les condicions de fred, que no li són favorables. Per tant la pregunta que em vaig plantejar va ser " Com reacciona la planta del tomàquet cherry en diferents tipus de sòls sotmesa a baixes temperatures". Amb aquesta hipòtesi volia veure quin tipus de sòl dona millors resultats si per algun motiu algú es veu en la situació de plantar cherrys en hivern o simplement l'interessa provar-ho.

Sabent des d'un principi que degut al fred el seu creixement no seria òptim, tenia clar que no arribarien a les dimensions que haurien de tenir.

5.3.2 Materials

- Regadora
- Polvoritzador d'aigua
- Substrat universal de la marca "Compo sana universal"
- Vermiculita
- Torretes
- Llavors de tomàquet cherry
- Fertilitzant líquid concentrat de la marca "Vitagro".

5.3.3 Procediment

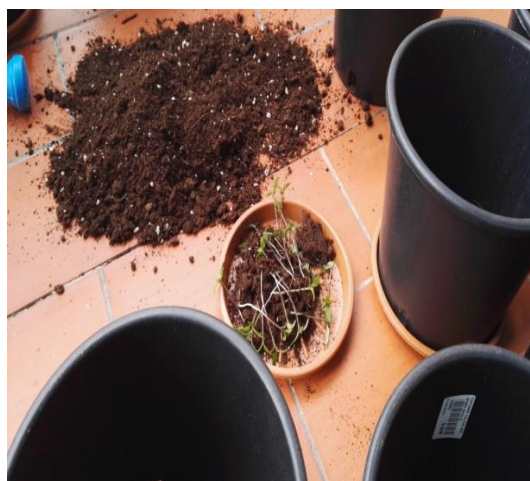
Les llavors de tomàquet (de la marca batlle), les vaig plantar el 27 d' octubre en una torreta on hi havia substrat universal. Van créixer després d'una setmana i dos dies, quan finalment es van poder veure els primers rastres de la plàntula. Vaig plantar un total de 33 llavors en una torreta de les quals 26 van poder germinar. Des del moment de la seva plantació en la mateixa torreta, van ser regades amb aigua una vegada cada dia tots els nou dies, fins que finalment van brotar.



Primeres plàntules

La germinació de les plantes és la més delicada, ja que el seu objectiu és que les llavors que es troben en estat latent, brotin. Normalment en unes condicions òptimes per aquest tipus de tomàquet, la llavor tarda al voltant d'una setmana o menys en germinar. Així que encara les condicions de fred, les plantes van créixer dins de la normalitat. Una vegada les plàntules ja eren lo suficientment grans, les vaig treure d'aquella primera torreta per així escollir 7 i passar cada una d'elles a la seva torreta corresponent, on quatre d'elles tenien substrat universal i les altres tres vermiculita.

Després de dues setmanes vaig fer la selecció de les plàntules per fer la part pràctica d'aquest treball. Vaig decidir la seva selecció tenint en compte la mida de les seves fulles i de la seva arrel. En el moment del seu transplantament a les noves torretes moltes van morir, sobretot les que vaig intentar passar a les torretes on hi havia vermiculita. Al ser un material tan lleuger, al principi era difícil trobar una posició on pogués aguantar a la planta d'una manera estable.



Elecció de les plàntules

Encara que el procés de transplantament va ser difícil, al final les plantes van aconseguir aguantar-se en el substrat.

En quan el seu reg, no era el mateix per les plantes que estaven en el substrat universal o en la vermiculita. Les que estaven en el substrat ja preparat, és a dir l'universal, només eren regades amb aigua normal casi diàriament. Mentre que les que estaven en la vermiculita, eren regades amb una barreja d'aigua amb unes quantes gotes (20/litre) del fertilitzant líquid, i l'anava alternant amb aigua normal (per no provocar un excés de nutrients).

Aquest afegit a l'aigua era necessari ja que era el que aportava la solució nutritiva a la vermiculita. La vermiculita al ser un material inert, només servia com a suport de la planta. Si no fos per el fertilitzant, la planta no podria haver absorbit cap tipus de nutrient i per tant hagués mort.

Finalment, després de deixar passar uns dies perquè les plantes creïessin una mica més, vaig decidir començar a mesurar les diferents variables per veure l'evolució i representar-la. Les variables que vaig utilitzar van ser la mida de la planta, el número de fulles i la superfície dels dos tipus de fulles (en quan a forma) que van créixer.

En total vaig fer 6 seguiments del desenvolupament de la planta. En cada seguiment hi ha una foto de cada planta i unes anotacions que jo prenia el dia del seguiment, on anotava el que jo pensava que succeïa en el cultiu, en aquell moment. A més, les he dividit en dos grups, les plantes en substrat universal (F1,F2,F3,F4) i les que es troben en vermiculita (F5,F6,F7).



F1 27/11/16



F2 27/11/16



F3 27/11/16



F4 27/11/16



F5 27/11/16



F6 27/11/16



F7 27/11/16

Observació 1r seguiment

	Alçada	Nº de fulles	Superfície fulles llargues (llargada x amplada)	Superfície fulles lobulades (llargada x amplada)
F1	4cm	4u	2x0,5cm	1,5x0,7cm
F2	3,5cm	4u	1,5x0,5cm	1,5x0,7cm
F3	4cm	6u	2x0,5cm	1x0,7cm
F4	4cm	6u	2x0,5cm	1x0,7cm
F5	4,2cm	6u	2x0,5cm	1,5x0,5cm
F6	4,5cm	6u	2x0,5cm	1,5x0,5cm
F7	4,5cm	6u	2x0,5cm	2x0,5cm

Anotacions:

La temperatura mínima que es va assolir aquest dia era de 7°C mentre que la màxima va ser de 15°C. Dies abans va caure una gran pluja, per tant l' hivernacle no va poder disposar completament de la llum directa del sol.

Es pot apreciar que les plantes en vermiculita (F5, F6, F7) estan experimentant un canvi respecte les altres plantes. La punta d' alguna de les seves fulles està adquirint un color verd més fosc casi negre. Mentre que les fulles de les plantes que es troben en el substrat universal no presenten cap problema.

Les plantes que estan sent regades amb el fertilitzant sembla ser que han crescut lleugerament més que les del substrat universal. Però la diferència és molt escassa per determinar que aquesta variació és causada per algun factor en especial (tipus de sòl, fertilitzant, fred).



Punta negra en la fulla



F1 1/12/16



F2 1/12/16



F3 1/12/16



F4 1/12/16



F5 1/12/16



F6 1/12/16



F7 1/12/16

Observació 2n seguiment

	Alçada	Nº de fulles	Superfície fulles llargues (llargada x amplada)	Superfície fulles lobulades (llargada x amplada)
F1	4,2cm	4u	2x0,5cm	1,5x1cm
F2	3,8cm	4u	2x0,5cm	1,5x0,7cm
F3	4,3cm	6u	2x0,5cm	1,5x1cm
F4	4,2cm	6u	2x0,5cm	1,5x1cm
F5	4,5cm	7u	1,5x0,5cm	1,5x0,8cm
F6	4,8cm	8u	1,8x0,5cm	1,5x0,6cm
F7	4,6cm	8u	2x0,5cm	2x0,7cm

Anotacions:

Les plantes en substrat universal segueixen creixent poc a poc. Mes o menys totes elles avancen a un mateix ritme. Les temperatures van arribar als 6 °C com a mínima i 16°C la màxima.

La F2 sembla ser que és la que menys està creixent en quant a altura, mentre que la F1 és la que menys fulles té, ja que encara les està desenvolupant i són massa petites.

Respecte a les plantes en vermiculita, la punta negra que es trobava en algunes fulles s'ha estès a casi totes elles de cada planta. A més, aquesta "punta negra" ha canviat el



seu color a un to gris marronós en les puntes. Es ben fàcil detectar que en aquestes plantes el fred no està deixant absorbir l'aigua amb suficient facilitat, i les fulles a més d'adquirir aquest nou color, s'estan recargolant sobre elles mateixes. Podem dir amb total certesa que el fred està afectant molt més a les tomaqueres que es troben en el material inert. Tot i així, degut al fertilitzant, aquestes plantes tenen més altura que las del substrat universal i més numero de fulles.

Atrofiament de les fulles



F1 5/12/16



F2 5/12/16



F3 5/12/16



F4 5/12/16



F5 5/12/16



F6 5/12/16



F7 5/12/16

Observació 3r seguiment:

	Alçada	Nº de fulles	Superfície fulles llargues (llargada x amplada)	Superfície fulles lobulades (llargada x amplada)
F1	4,5cm	6u	2x0,5cm	1,5x1cm
F2	3,8cm	5u	2x0,5cm	1,5x1cm
F3	4,5cm	6u	2x0,5cm	1,5x1cm
F4	4,5cm	6u	2x0,5cm	1,5x1cm
F5	4,5cm	7u	1,2x0,5cm	1x0,7cm
F6	5cm	8u	1,5x0,5cm	1x0,5cm
F7	5cm	8u	1,8x0,5cm	1,5x0,7cm

Anotacions:

Com podem veure a la taula de valors, les plantes creixen a un ritme lent però més o menys continu. Les temperatures no són encara excessivament extremes.

Les plantes en substrat universal segueixen sense presentar cap tipus de resposta significativa davant el fred, excepte clar està, la disminució de desenvolupament general de la planta de la que ja es contava des d'un principi. La F2 segueix sent potser la menys desenvolupada de totes, sobretot respecte a l'altura. Les altres plantes en aquest substrat tenen un ritme de creixement bastant igualat.

D'altra banda, les plantes a les que se'ls ha aplicat el fertilitzant tenen un grau de creixement superior a les altres (F1,F2,F3,F4). Però la punta negra que va aparèixer en el primer seguiment ja ha desaparegut, i ara en el seu lloc, s'ha tornat grisosa amb el voltant d'aquesta part marró. Cada vegada s'enrosca més cap endins, i les fulles encara a ser més abundants que en les del substrat universal són més petites i es troben una mica caigudes.



F1 11/12/16



F2 11/12/16



F3 11/12/16



F4 11/12/16



F5 11/12/16



F6 11/12/16



F7 11/12/16

Observació 4t seguiment

	Alçada	Nº de fulles	Superfície fulles llargues (llargada x amplada)	Superfície fulles lobulades (llargada x amplada)
F1	5cm	7u	2x0,5cm	1,5x1cm
F2	4cm	7u	2x0,5cm	1,5x1cm
F3	4,5cm	8u	2x0,5cm	1,5x1cm
F4	5cm	9u	2x0,5cm	1,5x1cm
F5	5,5cm	7u	0,8x0,4cm	1x0,6cm
F6	5cm	9u	0,8x0,3cm	0,8x0,6cm
F7	6cm	9u	1x0,4cm	0,8x0,7cm

Anotacions:

La temperatura va disminuint cada vegada més, però encara no ha vingut cap gran gelada. Durant aquest dia la temperatura que es va assolir va ser de 5 graus com a mínima i 13°C de màxima. Ara per ara la majoria de plantes ja han assolit els 5 cm d'altura i totes elles passen de les 7 fulles.

Les plantes F1,F2,F3 i F4 segueixen sense presentar cap símptoma de deficiència o excés d'algun factor. D'altra banda les plantes F5,F6 i F7, no paren d'assecar-se cada vegada més i més. Cada nova fulla que sorgeix surt atrofiada i cada vegada més petita. El fred no permet fer arribar l'aigua necessària a tota la planta, i encara que la tija segueixi creixent, l'aigua no aconsegueix arribar a les fulles amb la facilitat que hauria de tenir.



F5 20/12/16



F2 20/12/16



F3 20/12/16



F4 20/12/16



F5 20/12/16



F6 20/12/16



F7 20/12/16

Observació 5é seguiment

	Alçada	Nº de fulles	Superfície fulles llargues (llargada x amplada)	Superfície fulles lobulades (llargada x amplada)
F1	6,5cm	12u	2x0,5cm	1,5x1cm
F2	5cm	9u	2x0,5cm	1,5x1cm
F3	5cm	11u	2x0,5cm	1,5x1cm
F4	6cm	12u	2x0,5cm	1,5x1cm
F5	6cm	11u	0,8x0,4cm	0,8x0,6cm
F6	7cm	9u	0,6x0,3cm	0,7x0,6cm
F7	6cm	10u	0,6x0,4cm	0,7x0,7cm

Anotacions:

Les temperatures han disminuït una mica més, 4°C la més baixa durant el dia i 13 °C com a màxima. Per aquest seguiment he deixat passar més dies, per així poder veure les diferències de creixement d'una manera més agreujada.

Encara que en un principi les plantes en substrat universal tenien un creixement més lent que les plantes en vermiculita, han acabat per igualar-se., amb la diferència que les primeres estan sanes i les altres estan sofrint els efectes del fred d'una manera molt més radical.

La F1 ha experimentat una major evolució que les altres amb el mateix substrat, encara així la planta més alta és la F6, que encara estar perjudicada, la tija segueix creixent. Les fulles de les F5,F6 i F7 cada vegada són més petites i el petit tall que les aguantava ja s'ha debilitat massa com per fer-ho.



F1 25/12/16



F2 25/12/16



F3 25/12/16



F4 25/12/16



F75 25/12/16



F6 25/12/16



F7 25/12/16

Observació 6é seguiment

	Alçada	Nº de fulles	Superfície fulles llargues (llargada x amplada)	Superfície fulles lobulades (llargada x amplada)
F1	6,5cm	13u	2x0,5cm	1,5x1cm
F2	6cm	11u	2x0,5cm	1,5x1cm
F3	6cm	12u	2x0,5cm	1,5x1cm
F4	7cm	14u	2x0,5cm	1,5x1cm
F5	6,5cm	11u	0,5x0,4cm	0,8x0,6cm
F6	7,5cm	12u	0,5x0,3cm	0,6x0,6cm
F7	6cm	10u	0,5x0,4cm	0,7x0,7cm

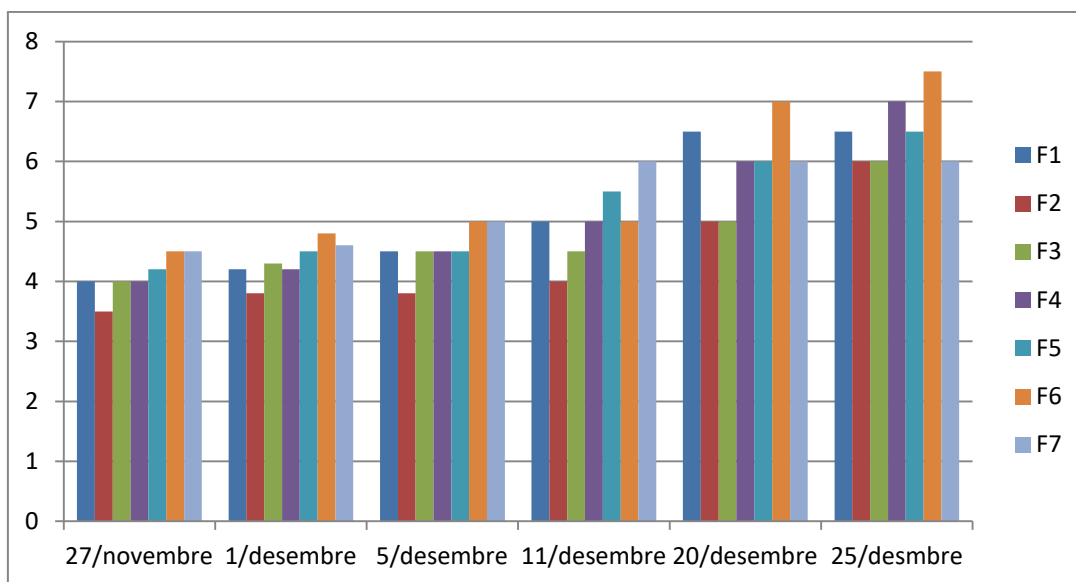
Anotacions:

Ja comencen a arribar les primeres gelades. Les plantes segueixen desenvolupant-se en la direcció que era previsible. Les del substrat universal creixen i creixen, poc a poc, però ho fan favorablement, així que crec que alguna d'aquestes podria arribar a donar fruits en algun futur.

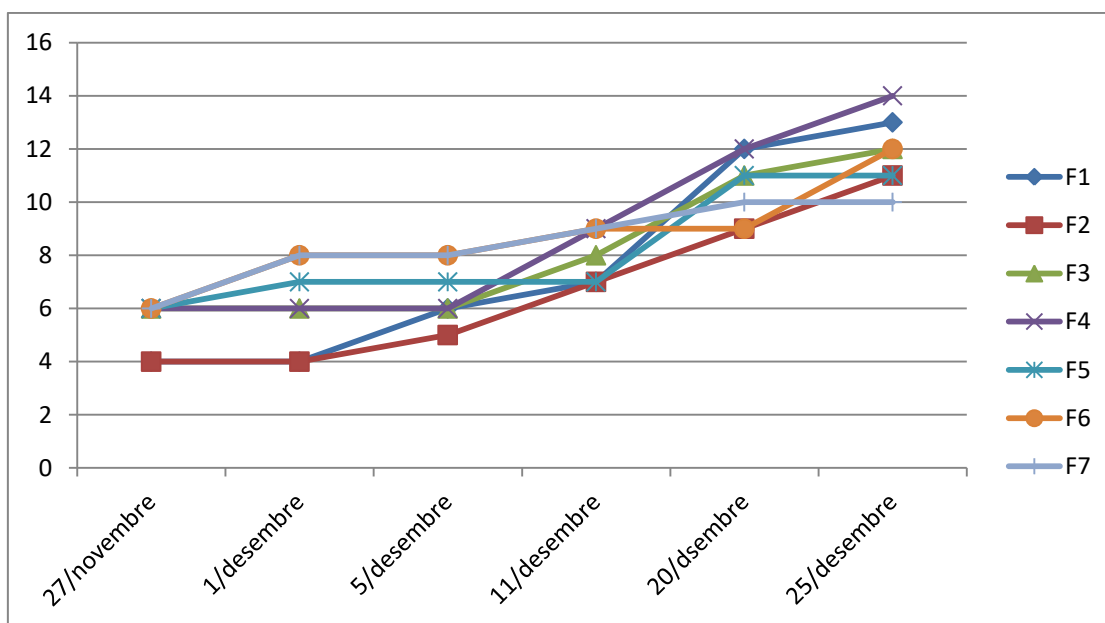
Respecte a les plantes en la vermiculita, el resultat durant les últimes setmanes era fàcil de preveure. Aquestes no han reaccionat tan bé al fred com ho han fet les altres. Degut això les fulles han patit mals respecte la seva mida, color i forma. Encara així el seu tall no ha parat de créixer, i fins la F6 ha acabat sent la planta més alta. A més el nombre de fulles no ha parat d'augmentar encara que la majoria de fulles sortissin atrofiades i seques.

5.3.4 Resum de les variables

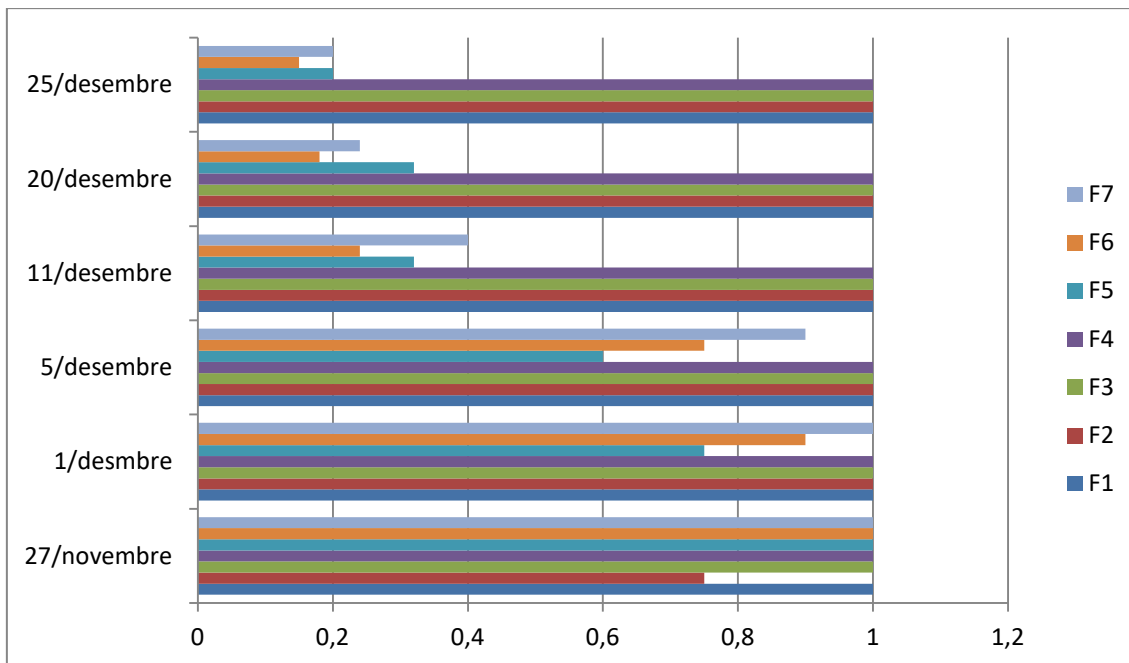
Mesura de la llargada de les plantes cherry



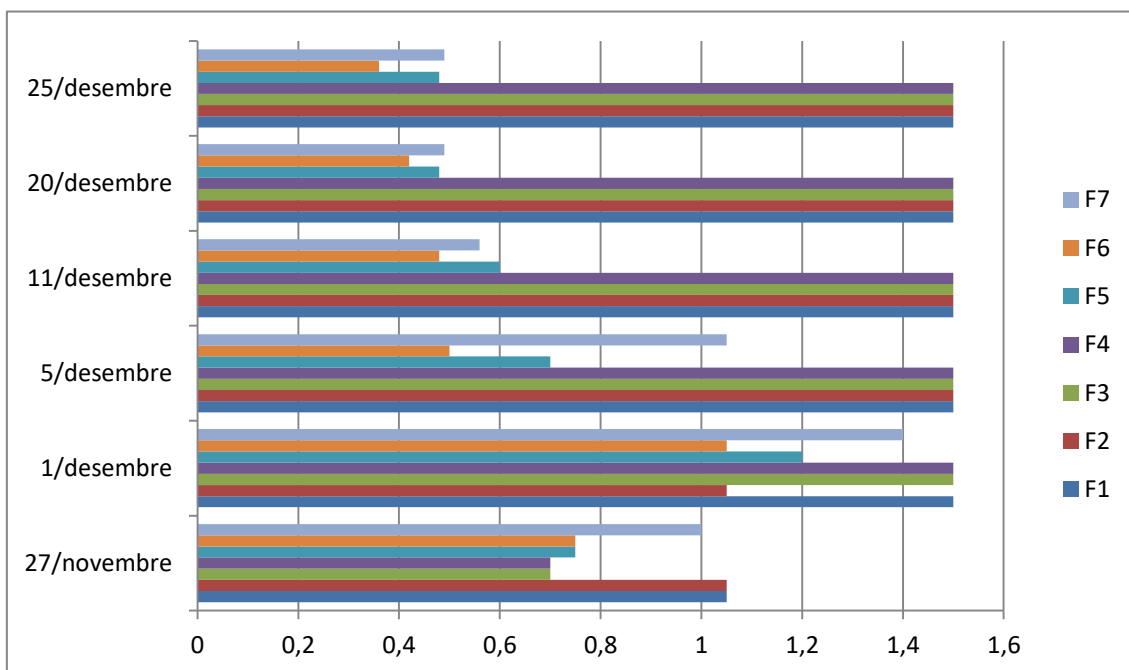
Mesura del número de fulles de les plantes cherry



Mesura de la superfície de les fulles llargues de la planta de tomàquet cherry



Mesura de la superfície de les fulles lobulades de la planta de tomàquet cherry



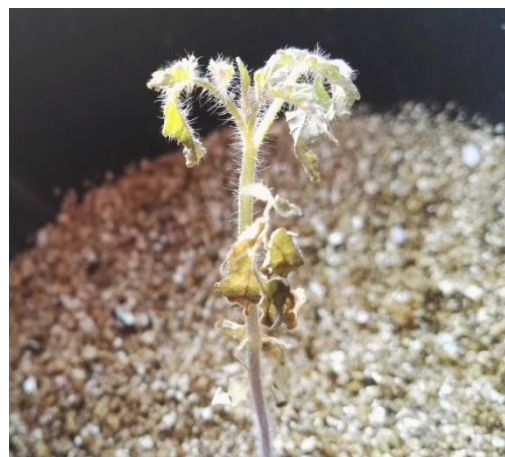
5.3.5 Conclusions

Després de fer un estudi de les diferents variables que he escollit, he tret una conclusió definitiva sobre els problemes que han patit les plàntules i la seva causa.

Com ja s'ha vist en el treball i he repetit varies vegades, les plantes amb vermiculita han estat les grans referents respecte als problemes soferts durant el temps que han durat els seguiments. Les fulles atrofiades, la pèrdua de força dels tals que aguantaven les fulles i la mida d'aquestes han estat els aspectes més visibles dels problemes de la planta. En canvi, les que estaven plantades en substrat universal no han patit cap problema destacable, a part dels efectes del fred que han afectat als dos grups de plantes i ja els tenia en compte des d'un començament.



Planta en substrat universal, propi hort



Planta en vermiculita, propi hort

Com es pot observar en els seguiments, després de cada un hi ha una sèrie d'anotacions que jo prenia, amb l' intenció d' explicar que passava en cadascun d'ells. En aquells moments jo aplicava els coneixements que tenia respecte el camp per identificar que era el que succeïa. Però després de fer un estudi més intensiu sobre totes les variables que poden afectar al creixement de la plàntula del cherry, em vaig adonar que les meves anotacions no estaven ben argumentades i que no tenia raó amb tot allò que deia.

Al principi jo pensava que el principal causant (i gairebé l'únic) dels problemes que van patir les plantes en vermiculita era el fred, però no era així. Em semblava estrany no trobar cap informació on el fred fos el causant dels efectes que jo vaig veure en les meves plantes. Així que vaig decidir buscar més informació sobre altres factors que podien incidir en el seu desenvolupament. Després de la recerca de nova informació,

em vaig adonar que el principal factor per el qual tant la F5,F6 i F7 van patir els problemes anteriorment mostrats era la deficiència de calci.

El calci és un nutrient bàsic per el creixement de la tomaquera i per qualsevol planta. Els efectes que provoca la seva deficiència són els mateixos que he pogut observar en les plantes en vermiculita.

Però perquè només han sofert aquests problemes les plantes en vermiculita i no les del substrat universal?. El calci és un nutrient poc mòbil i que es troba en relativament poca abundància. Això es degut a que la seva estructura presenta una baixa capacitat de solubilitat i la seva absorció a través de les arrels i el posterior desplaçament per la planta és una mica més difícil que altres nutrients. Les meves raons per explicar la conclusió d'aquest treball són les següents:

- Tant el fertilitzant que s'encarregava de l'aportació de nutrients per les plantes en vermiculita, com el substrat universal que ja contenia nutrients, disposaven de calci. Però mentre que en l'informació de la composició del substrat universal, posava que un dels seus elements bàsics era el calci, en l'etiqueta descriptiva del fertilitzant no l'anomenava per cap lloc. Només hi estava escrit que a part del nitrogen (N), el peròxid de fòsfor (P₂O₅), l'òxid de potassi (K₂O) i el magnesi (Mg) hi havia un 9% d'altres nutrients. Així que he suposat que el calci ha d'estar dins d'aquest 9%, ja que el fertilitzant és especialitzat per el creixement del tomàquet. Per tant he deduït que potser l'aportació de calci era major en el substrat universal que no en el fertilitzant.
- El problema pel que les plantes en vermiculita no han pogut assimilar d'una manera tan eficaç aquest tipus de nutrient ha estat per l'interacció del fred amb el sòl. La vermiculita és un material molt lleuger que té molt bona capacitat d'aeració. Però això ha comportat un efecte negatiu en el creixement de la planta. Al tenir tan bona aeració, la vermiculita s'enfredava més ràpid, i per tant el sòl com l'aigua es congelaven. Les temperatures altes, augmenten la velocitat de les partícules, mentre que les baixes temperatures la disminueixen. Aquesta baixada de temperatura del sòl i l'aigua provocava que a les arrels els fos molt més difícil la seva absorció. La reacció que es produïa com a resultat era semblant a una sequera.
- Respecte les plantes en substrat universal, la seva assimilació del calci ha estat molt més eficaç que en les altres plantes. Això és degut a les propietats químiques del substrat universal. Al contenir elements orgànics, (com és el cas de la torba) la seva descomposició allibera energia i per tant aquesta s'allibera en forma de calor. A més el substrat universal portava un producte anomenat

“Agrosil” que és un estimulador de les arrels, i per tant l’absorció dels nutrients era estimulada per aquest producte.

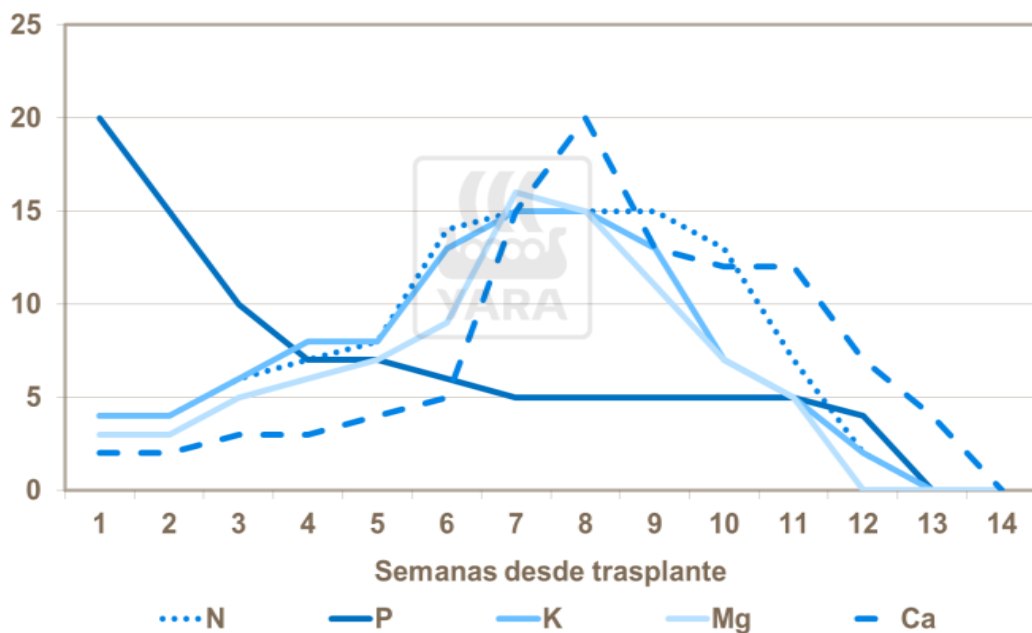
Per tant respecte la meua hipòtesi “Com reacciona la planta del tomàquet cherry en diferents tipus de sòls sotmesa a baixes temperatures”, puc afirmar que el fred ha tingut un major efecte en les plantes en vermiculita que en les del substrat universal.

Com es pot veure en la gràfica de sota, la demanda de calci per part de la planta augmenta a mida que va creixent. Per això les plantes en vermiculita anaven cada vegada a pitjor.

Consumo de los nutrientes principales

Italia

% de absorción total



Ref: Impronta Yara - Italy

Taula de consum de nutrients d'una tomaquera

5.4 Comparació de camps agrícoles

Per la meua part pràctica també vaig anar a veure diferents tipus de camps agrícoles, com funcionaven, i algunes de les seves característiques. Per fer-ho d'una manera més il·lustrada, també vaig fer fotos i les he incorporat al treball. Un d'ells es trobava dins un hivernacle, i l'altre en un hort a l'intempèrie.

5.4.1 Hort en hivernacle

Parc agrícola del Baix Llobregat



Aquest parc agrícola està situat a les planes al·luvials del delta i de la vall baixa del riu Llobregat, a la comarca del Baix Llobregat. Forma part de la xarxa de parcs naturals de la Diputació de Barcelona, entre els que es troben altres com el parc natural del Garraf, el parc natural del Montseny, el parc de la Serralada de Marina, entre d'altres. Aquesta zona agrícola és una de les més antigues però més fèrtils d'Espanya.

El territori del parc, de tradicional riquesa agrícola, forma part de catorze municipis: Castelldefels, Cornellà de Llobregat, Gavà, l'Hospitalet de Llobregat, Molins de Rei, Palau-solità i Pleguà, el Prat de Llobregat, Sant Boi de Llobregat, Sant Feliu de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Vicenç dels Horts, Santa Coloma de Cervelló i Viladecans. La seva extensió és de 2938 ha, que és troben delimitades per el seu Pla Espacial.

Visita al l'hort en hivernacle

El camp agrícola que vaig anar a veure es trobava a Viladecans i el dirigia el senyor Josep Domènech, que formava part de l'equip del parc agrícola del Baix Llobregat. Una vegada dins el seu hort vaig veure que tenia més d'una sola collita, i dins d'un hivernacle tenia una plantació només de tomàquets de diferents varietats.



Hort en hivernacle

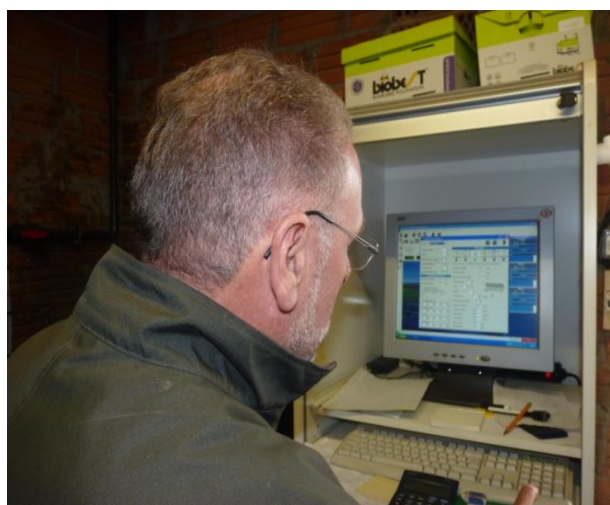
En Josep em va mostrar com es treballava en aquell hort. Tenia a treballadors que s'encarregaven de recollir les collites, mentre que ell mateix s'encarregava de la gestió i el manteniment de l'hort, és a dir, s'encarregava que tot es desenvolupés en perfectes condicions.

Sistema de reg i aportació de nutrients

El que em va cridar més l'atenció de la gestió de l'hort va ser la manera que tenien de controlar el drenatge, distribuir els nutrients i saber quina era la situació del sòl respecte la seva humitat.



Tancs de nutrients



Programa electrònic

El control de l'aportació de nutrients ho feia mitjançant un sistema electrònic. En cada tanc tenia un tipus de nutrient per tal de repartir-los per tot l'hivernacle. L'ordinador disposava d'un programa que permetia determinar els nutrients que volies aplicar a les diferents parts de l'hort dins de l'hivernacle. D'aquesta manera si es produeix un dèficit o un excés de qualsevol de nutrients, aquest procés agilitza molt més el seu control.

Respecte el reg, l'aigua s'aplicava directament al sòl dels cultius. Es posava una determinada quantitat d'aigua, i la que la planta no necessitava i per tant no absorbia, anava a parar al dipòsit (un cubell). La quantitat d'aigua que anava a parar al cubell era el drenatge de l'aigua. En Josep em va explicar que el tant per cent de drenatge òptim respecte a l'aigua que es llençava als cultius havia de ser del 25%, per tal que el sòl no s'assequés o que hi hagués un excés.

L'aigua que hi havia el sòl la calculava mitjançant un tensiòmetre. Així doncs, podia saber si necessitava regar amb més o menys quantitat el terra.

Aquest dispositiu tracta d'actuar com si fos una arrel de veritat. L' instrument consta d'una càpsula porosa de ceràmica, un dipòsit que s'omple d'aigua i un vacuòmetre per mesurar la pressió. El seu funcionament es basa en el control del grau de sequedat del sòl. En cas que el sòl es trobi sec, l'aigua del dipòsit sortirà a l'exterior mitjançant un procés d'osmosis. L' extracció d'aigua crearà un pressió negativa en el dipòsit, i aquest valor es registrat en el vacuòmetre. D' aquesta manera quant més sec es trobi el sòl, major pressió de succió provocarà i majors valors de pressió marcarà en el vacuòmetre. En cas que el sòl disposi d'aigua, aquesta penetrarà dins el dipòsit del tensiòmetre i es reduirà la tensió.



Cubell del sistema de drenatge



Tensiòmetre

Estat de les plantes

L' hivernacle s'encarrega de protegir al cultiu del fred, les pluges i d'altres factors climàtics. Però mai està totalment tancat per a que no augmenti massa la temperatura dins seu i les plantes puguin resultar danyades.

La pol·linització de les plantes es feia a través de borinots, que eren comprats expressament per a deixar-los lliures per el hivernacle i que poguessin pol·linitzar a totes les plantes.



Borinot de l' hivernacle

També em van explicar que per augmentar el ritme de producció de les tomaqueres, afegeixen ingerts i d'aquesta manera controlen els caps que pot tenir la planta. Respecte a la seva plantació de tomaqueres, tenia tomàquets pera, cherry i cherry pera, de tipus raft, pometa, tomàquet pebrot i tomàquet mònica.

Alguns altres problemes que vaig veure, van ser una sèrie de plagues i malalties a les plantes, a les que vaig treure una foto, com per exemple:



Tuta absoluta



Oidiopsis



Mosca blanca



Podridura gris

5.4.2 Camp a l' intempèrie

El segon camp que vaig anar a veure es trobava a Martorell. El seu propietari, el senyor Pere Tió Martínez, avi de la meua companya de classe Laura Moya, que em va oferir anar a veure el camp per tal d'ajudar-me en el meu treball.

El camp agrícola estava format per més d'un tipus de cultiu. Apart de tomaqueres, també hi havia faves, julivert, albergínies, pebrots, mongetes i ceballots. A més aquest camp encara ser d'en Pere, el llogava a diferents agricultors per tal que aprofitessin totes les terres. Ell disposava d'una parcel·la, i l'altre gent tenia el control de la parcel·la que tenien llogada. Cada dia es fa una inspecció del terreny, i en cas que sigui estiu es faran dos.

Aquest era antigament un negoci familiar i abans tenien una tenda anomenada "Fruites Cal Tió". Allà era on venien la major part dels seus productes. Actualment els seus productes són venuts al Sindicat Agrícola de Martorell, a gent per al consum propi o a tendes i botigues petites.



Vistes de la plantació de tomàquet

Sistema de reg

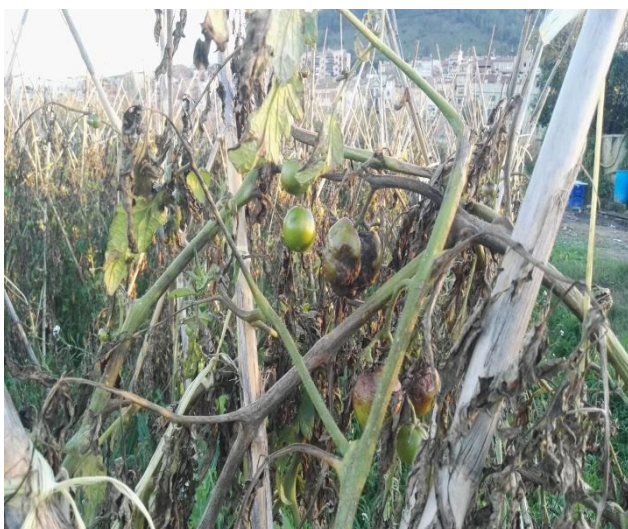
En aquest cas el sistema de reg és molt més rudimentari que en l' anterior cas, ja que es fa a ull nu. Això vol dir que el regatge en major o menor quantitat dependrà de la valoració del propietari de les terres. L'aigua l'aconsegueixen d'un pou que tenen a

prop. Posteriorment a través d'un canal l'aigua es reparteix per l'àrea de conreu. Si es creu que el sòl ja té la suficient quantitat d'aigua, simplement no es regarà.

Estat de les plantes

Com les plantes estan a l'exterior, pateixen d'una manera molt més greu els efectes del fred. Les fulles es tornen totalment marrons i perden la seva forma. Per part dels fruits, patien l'aparició de taques negres i la seva putrefacció.

La plaga que era més present segons em va comentar en Pere era el míldiu. Per contrarestar a aquesta plaga, em va explicar que utilitzava sulfat de coure líquid (CuSO₄). En el seu cultiu ell aplicava aquesta substància diluïda en aigua (en petites quantitats), amb l'objectiu de protegir les fulles i impedir que apareguessin plagues en la plantació. Aquesta barreja era utilitzada cada 15 dies per regar les plantes.



Míldiu

5.4.3 Conclusions:

Donat que només he pogut veure dos horts, no puc treure una conclusió d'un caràcter massa general. Però sí que he vists i notat algunes diferències i semblances durant les dues visites.

Hi havien més plagues en l'hort dins de l'hivernacle que en el que vaig anar veure i que es trobava a l'aire lliure. També és veritat que les plagues i les malalties poden

estar molt més controlades dins de l' hivernacle, ja que els treballadors d'aquest hort disposaven d'una gran sèrie de mesures preventives contra aquestes plagues. En canvi, en l' hort a l' intempèrie està molt menys protegit, i pot sofrir atacs d'altres éssers vius com per exemple porcs senglars, ocells i altres animals que podrien destruir les collites.

El primer camp agrícola que vaig veure era molt més avançat tecnològicament parlant. Tant el sistema de reg, el de drenatge i l'aportació de nutrients estava molt ben controlat per tal d'aconseguir el màxim rendiment de les plantes. Mentre que en l'altre, qualsevol problema es detectava a través de la simple vista . Però si el propietari de la plantació (com era el cas del camp observat) té experiència i coneix bé el camp en el que treballa no suposarà un gran problema.

Per finalitzar, també em va sorprendre que els dos propietaris del horts es dedicaven al cultiu des de ben petits i per tradició familiar. El treball d'agricultor és des del meu punt de vista una tasca molt dura, ja que tens que ser molt constant i agradar-te allò al que et dediques . Tant en Pere com en Josep han fet de l'agricultura la seva passió i la seva vida, i crec que això és el més important a l'hora de decidir el teu futur.



6. Agraïments

Aquest treball no hagués pogut sortir endavant sense l'ajuda de moltes persones.

Per començar vull agrair als meus pares i a la meva germana la seva inestimable ajuda tant en la construcció del meu hivernacle, que sense el meu pare no el podria haver fet, com en la dedicació de tots per ajudar-me a cuidar la meva petita plantació quan jo no em podia fer càrrec d'ella.

També vull agrair en Josep Domènech la seva ajuda per aconsellar-me sobre alguns dubtes que li vaig plantejar, i per ensenyar-me el seu hort, explicar-me tot el seu funcionament, i fer canviar el meu punt de vista sobre l'agricultura.

De la mateixa manera agraeixo molt a la meva companya de classe Laura Moya, que es va oferir a ajudar-me en el meu treball sense que jo li demanes ajuda explícitament, i al seu avi, en Pere Tió per destinar el seu temps a ensenyar-me el seu hort i explicar-me totes les seves interessantíssimes experiències que ha viscut al llarg dels anys en el camp de l'agricultura.

I per últim però no menys important, vull agrair a la meva tutora del treball, la Dora Ramón, la seva ajuda per encaminar el meu treball, proporcionant-me el contacte del president del parc agrari, aclarir-me dubtes i per dedicar-me el seu temps per treure endavant aquest treball de recerca.

7. Bibliografia

Documents

- Silvia Zurita Miralles. L'hort meicinal ecològic al balcó. És possible recuperar l'harmonia entre l'home i la terra?.
- Sílvia Fernández Torres i Ferran Barrachina Villalonga. Cultius hidropònics. Eficiència o deficiència?.

Pàgines webs

<http://www.el-tomate.net/variedades.html>

<https://es.wikipedia.org>

<http://blog.agrologica.es/tensiometros-funcionamiento-instalacion-y-caso-practico/>

<http://parcs.diba.cat/web/baixllobregat>

<https://www.ethno-botanik.org/Tomaten/Varietades-tomates-es.html>

<https://sites.google.com/site/nukemapustratos/perlita-1>

<http://www.agronewscastillayleon.com/consecuencias-de-la-falta-de-calcio-en-el-tomate-y-el-pimiento>

<http://www.interempresas.net/Distribucion-Hortofruticola/Articulos/53020-El-Cherry-la-conquista-del-mas-pequeno-y-dulce-de-los-tomates.html>

<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>

<http://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/impacto-de-temperaturas-extremas-en-el-tomate/>

<http://www.lahuertinadetoni.es>

<http://www.okdecoracion.com/3905/consejos-para-cultivar-tomates-cherry/>

<http://www.botanical-online.com/florcuidarplantasinvierno.htm>

<http://www.agromaticas.es/>

<http://www.tomatedelodosa.es/news/requerimientos-edafoclimaticos/>