



EL COURE



RESUM

El coure, juntament amb el sofre, és un dels productes fitosanitaris que s'utilitzen des de fa més temps. La seva acció principal contra el mildiu va ser descoberta per casualitat per A. Millardet durant el segle XIX, una època durant la qual hi va haver grans epidèmies d'aquest nou paràsit procedent d'Amèrica. Els ceps que estaven a la vora dels camins es "pintaven" amb sulfat de coure per tal de dissuadir els lladres de raïm.

Curiosament, a aquests ceps no els afectava el mildiu. De seguida es va entendre el per què i, des de llavors, el coure ha esdevingut una eina indispensable, primer en forma de "brou bordelès" i després han anat apareixent altres formes comercials.

Avui en dia, aquesta molècula és un pilar en la lluita contra el mildiu, tant és així que és l'única matèria activa realment eficaç contra aquest fong en viticultura ecològica. Però el seu ús prolongat all llarg dels anys té un impacte negatiu en el sòl i el medi ambient. Fins ara, no s'ha trobat cap altre mètode de lluita ecològic eficaç i ja ha arribat l'hora de restringir i fer un ús assenyat de les seves dosis per tal de limitar que s'acumuli als sòls.

Característiques

- Un mode d'acció múltiple

Sigui quina sigui la formulació del producte cúpric, el responsable de provocar una acció contra els fongs o bacteries és l'ió cuprós (Cu⁺⁺) alliberat en medi aquós. El principal objectiu del coure és el mildiu. El coure pertorba les activitats respiratòries, enzimàtiques i membranàcies del fong. Com actua a diferents nivells del seu metabolisme, l'ió cuprós és conegut per la seva acció múltiple, cosa que evita que hi hagi cap tipus de resistència.

- Un preventiu estricte

L'espora del mildiu és, principalment, l'element que és sensible al coure, ja que l'absorbeix de forma passiva en el medi aquós fins a sobrepassar el llindar de toxicitat, fet que explica l'ús estrictament preventiu dels productes cúprics. Quan el coure passa en forma de solució per sobre de la superfície de les fulles, impedeix la germinació de les espores. Per tal que sigui eficaç, caldrà aplicar-lo abans de les pluges contaminants. El mildiu, per les seves característiques, només pot desenvolupar-se en cas de pluja (o de molta humitat) ja que les seves espores, anomenades zoòspores, només es poden desplaçar i germinar en un medi aquós.

El bon posicionament del coure

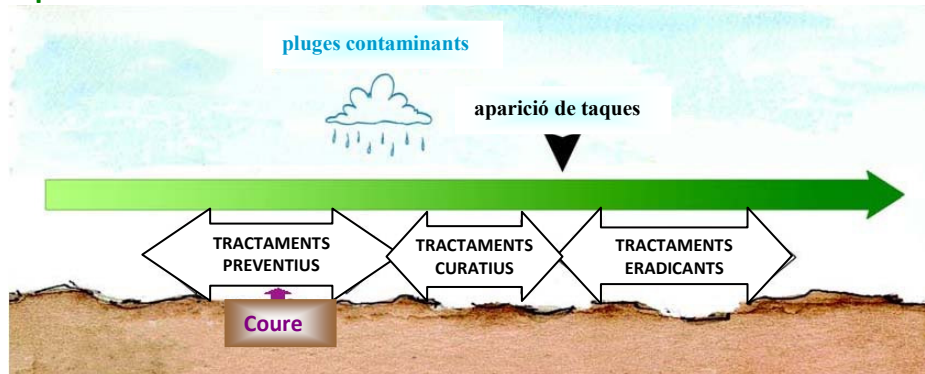


illustration Chambre d'Agriculture du Roussillon

- **Un producte lixiviable**

La planta no absorbeix o absorbeix en poca quantitat el coure que trobem als productes fitosanitaris (excepte en el cas dels adobs foliars). La seva presència a la superfície de les fulles i del raïm és el que els protegirà d'una possible contaminació quan hi hagi un episodi de pluges (pluja, rosada). L'ió cuprós és molt estable ja que no el degrada ni la calor ni la llum. Això té varies conseqüències:

- *La remanència del coure és molt alta mentre no estigui lixiviat (tot i així, cal anar amb compte durant l'època de creixement dels pàmpols ja que les parts de nova formació no estan cobertes).*
- *Es considera que el coure queda lixiviat en gran part després d'uns 20 mm de pluja (de fet, això també dependrà de les dosis que s'han utilitzat i de les especialitats).*

- *El coure acaba als sòls i s'hi acumula. En determinats sòls veiem com hi apareixen toxicitats i el coure és una font de contaminació que no s'ha d'ignorar.*

Així doncs, des de fa temps, el coure es troba al punt de mira de les institucions europees i nacionals. **Avui en dia, l'ús del coure es limita a 6 kg de coure metall/ha/any en agricultura ecològica** (dins una mitjana de cinc anys).

Aquesta dosi màxima es susceptible de disminuir en els pròxims anys segons les recomanacions de l'ANSES (agència nacional de seguretat sanitària francesa, abans anomenada AFSSA).

Els diferents tipus de coure

No tots els productes cúprics contenen la mateixa forma de coure, així doncs, tenen principis actius una mica diferents. Aquestes diferències giren entorn a la seva facilitat (o rapidesa) a l'hora de solubilitzar-se. Resumint, com més ràpid passi un coure en solució en la forma activa d'ió, Cu^{++} , més alta serà la seva "acció de xoc" (icompte ja que no deixa de ser un preventiu!), però en contrapartida, tindrà menys resistència a la lixiviació.

Els adjuvants modifiquen les característiques generals dels diferents tipus de productes (per exemple, poden augmentar la resistència d'un producte a la lixiviació).



Mildiu sobre inflorescència



Podridura blanca del raïm



Mildiu tardà

- **Els brous bordelesos**

Sulfat de coure i calç: la barreja d'aquests dos productes crea molècules cúpriques complexes. Quan plou, l'alliberament d'ions Cu^{2+} serà bastant progressiu. L'acció de xoc és bastant baixa i la resistència a la lixiviació bastant bona. El pH del producte és neutre, és poc tòxic.

Dosi de coure metàl·lic: de 750 a 5.000 g/ha per a un tractament amb dosi completa. **Atenció: avui en dia està prohibit que la gent fabriqui el seu propi brou.**

- **Els hidròxids de coure**

Sulfats de coure i sodi: la barreja crea hidròxid de coure amb un pH bàsic (al voltant de 8). Quan plou, l'alliberament d'ions Cu^{2+} és ràpid. L'acció de xoc és més alta i la resistència a la lixiviació, és a dir, la persistència, és més baixa.

Cal anar amb compte ja que alguns adjuvants alenteixen aquest fenomen, com per exemple els olis de pi. Els hidròxids de coure poden ser fitotòxics, així doncs, cal vigilar durant l'època més freda de principis de temporada.

Dosi de coure metàl·lic: de 720 a 3.000 g/ha per a un tractament amb dosi completa.

- **Els òxids cuprosos**

Són més concentrats que els altres productes (els volums que es manipularan seran més baixos). Presenten una bona resistència a la lixiviació (baixa acció de xoc). Atenció: aquests productes són particularment fitotòxics.

Dosi de coure metàl·lic: 1.500 a 3.000 g/ha per a un tractament amb dosi completa.

- **Els oxiclors**

S'obtenen com a resultat de l'acidificació del coure amb l'àcid clorhídric seguit de neutralització.

El seu efecte de xoc es troba entre el de l'hidròxid i el del brou bordelès, i té una resistència a la lixiviació més baixa que els altres.

Dosi de coure metàl·lic: 3.000 a 8.750 g per a un tractament amb dosi completa.

- **El CCD (carbonat de coure desplegat)** és un hidròxid de coure que s'aplica en pols. Té les mateixes característiques que els altres hidròxids (en particular una bona acció de xoc), però cal anar amb compte ja que la seva acció curativa no és més alta que la dels altres productes.

Què és una dosi en coure metàl·lic?

La dosi en coure metàl·lic és la quantitat de coure que realment s'ha escampat per la vinya; no tots els productes tenen la mateixa concentració ni la mateixa dosis d'homologació.

Aquesta quantitat es calcula mitjançant la següent operació: *Quantitat de producte (kg/ha) X concentració en coure (g/kg).*

Com el coure és la molècula activa dels tractaments, la lluita contra el míldiu es fonamenta en aquesta unitat, sabent que no s'han de sobrepassar els 6.000 g/ha/any (en una mitjana de 5 anys). Segons el producte, la dosi de coure metàl·lic que s'escampa quan es fa un tractament antimíldiu amb dosi completa pot arribar a ser d'entre 720 i 8.750 g de coure metàl·lic. Els productes nous presenten dosis més baixes.

Les estratègies

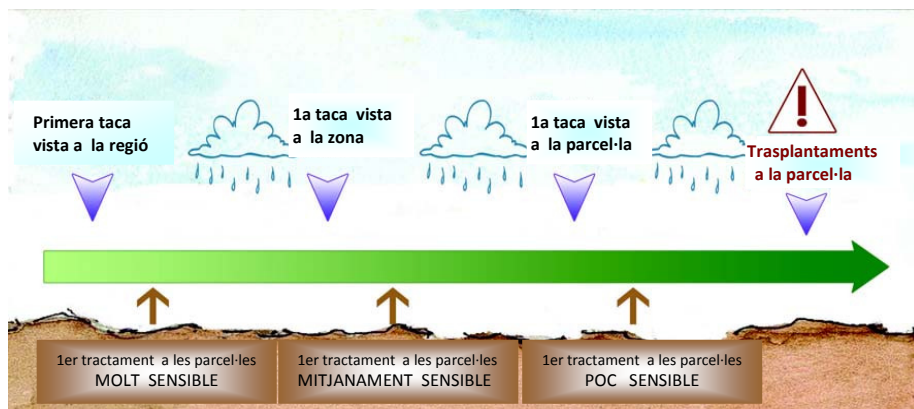
• La tria del tractament es realitza en funció de diversos criteris:

- La sensibilitat de la parcel·la.
- La meteorologia passada i les previsions.
- Les observacions (aparició de taques).
- La modelització (EPI) que indica la virulència teòrica del míldiu a la sortida d'hivern.
- La facilitat de l'aplicador per passar ràpidament per les parcel·les en condicions d'humitat.
- La quantitat de coure que ja s'ha aplicat.

• Data del primer tractament:

La data del primer tractament és una de les peces claus de l'estratègia: fer el tractament massa tard pot provocar pèrdues de collita molt importants. Per contra, fer-lo massa d'hora és sinònim de tractament superflu. A l'hora de decidir, cal tenir en compte tots els criteris indicats anteriorment. La informació que apareix a les advertències fitosanitàries és molt útil. Caldrà estar a l'aguait especialment pel que fa a l'aparició de les primeres taques a la regió i als voltants immediats.

Un exemple de procediment a seguir



Il·lustració de la Chambre d'Agriculture du Roussillon

• ¿Quines característiques presenta una parcel·la sensible?

La varietat

Les varietats més sensibles són les garnatxes. Les segueixen les varietats marselan, chardonnay, merlot, cabernet i carignan. Després els moscatells, els sirà i finalment el morvedre.

La zona geogràfica

Determinades zones geogràfiques més humides durant la primavera pateixen més sovint atacs forts de míldiu, especialment les zones costeres i muntanyoses (les Alberes en particular i Haut-Fenouillèdes).

La topografia

Les zones de terrenys baixos on l'aigua s'estanca són més sensibles.

El vigor: com més vigorosa i gran sigui una vinya, més sensible serà.

Determinades accions poden disminuir la sensibilitat de la parcel·la al míldiu: l'escavallament de la part inferior de la soca per exemple (limita els brots primaris), però també tot el que redueixi el vigor de la vinya i la humitat de les parcel·les. A la regió, tenim casos de tot tipus. Des de parcel·les molt sensibles com algunes garnatxes de les Alberes, on veiem regularment atacs directes als raïms, a parcel·les en pendent de sirà, on mai s'ha vist cap taca de míldiu.

• Quan s'aconsella renovar el tractament?

Per al coure, la qüestió de la remanència té poca importància. El tractament es renova:

- Si la vinya ha crescut després de l'últim tractament (15 cm de creixement que corresponen a uns 8 dies en període de creixement).
- Si el coure ha estat lixiviat (després d'uns 20 mm en funció del producte però sobretot de la dosi).

Aquest nou tractament pot ser totalment inútil si el temps és sec; en aquest cas caldrà tornar a aplicar el tractament quan s'acosti una pluja o un temps humit (rosada, boira...).

• Quan s'aconsella parar-lo?

En teoria, els grans de raïm són sensibles fins al verolament. No obstant, el període de més alta sensibilitat és quan apareix el raïm al quallat. A més, a partir del mes de juny, el temps pot arribar a ser molt sec i els tractaments cúprics s'aturen. El fullatge és sensible fins a la verema i determinades zones són molt sensibles al míldiu tardà. En aquest cas, es pot aplicar un tractament cúpric quan s'aturi el creixement (sovint a finals de juny). El cas particular dels planters que creixen fins la tardor s'ha de tractar a part, cobrint la vinya amb tractaments cúprics almenys fins a finals d'agost (si el temps és humit).

• Quines dosis s'han d'utilitzar?

- La dosi de coure metàl·lic que s'ha d'utilitzar dependrà de diferents criteris:
- La sensibilitat de la parcel·la.
- L'estadi fenològic.
- Pressió de la malaltia i presència de míldiu a l'entorn pròxim.
- Previsió meteorològica (25 mm de pluja lixivien de 800 a 1.000 g de coure).

La dosi pot anar de 400 a 1.000 g de coure metàl·lic segons el cas. S'ha d'anar amb molt de compte durant l'època de floració-quallat.

Dosis de coure metàl·lic (en g/ha) en funció de la sensibilitat de les parcel·les, de la pressió de la malaltia (llegir les advertències agrícoles) i de l'estadi vegetatiu.

Parcel·la sensible		Parcel·la poc sensible	
Pressió baixa	Pressió alta	Pressió baixa	Pressió alta
Abans del quallat			
600-800	800-1000	400-600	600-800
Després del quallat			
400-500	800	300-400	600

Font: N. Constant, AIVB-LR.

Cal assenyalar que sigui quina sigui l'alçada de la pluja, sempre hi haurà una petita part del coure que no es lixiviarà. Al llarg de la campanya de tractament, es produeix **un efecte acumulatiu** d'aquestes restes a la vinya.

• Quin tipus de coure és preferible utilitzar?

Tots els assajos de programa que s'han fet amb els coures de nova generació (la dosi completa de la qual correspon a 800 / 1.500 g de coure metàl·lic) demostren eficàcies gairebé equivalents. Es pot utilitzar el mateix producte durant tota la campanya sense cap problema... Només hi ha algunes diferències pel que fa a l'acció de xoc i la resistència a lixiviat (veure la primera part de l'article). La qüestió que queda sense resoldre és si els productes



Míldiu: taques a la cara posterior de la fulla

cúprics homologats amb dosis de coure altes completes (de 3.000 a 5.000 g) són eficaços. Si s'administren en dosis més petites, són menys eficaços que els productes nous? Les empreses fitosanitàries així ho afirmen, ja que segons elles, la formulació i els adjuvants són importants, però de moment no hi ha resultats d'experiments que ho confirmin.



Míldiu: taques a la cara superior de la fulla

I els productes alternatius?

Per tal de reduir les dosis de coure, moltes marques i instituts de recerca busquen productes alternatius ecològics eficaços. De moment, cap producte alternatiu natural presenta una eficàcia suficient. Alguns productes són una mica eficaços i podrien complementar al coure, mentre que altres no ho són gens o tenen una eficàcia molt irregular.

Les altres accions del coure

El coure actua contra altres paràsits apart del míldiu. Té una acció secundària contra l'oïdi ja que en limita particularment els cleistotecis (una de les formes de conservació hivernal del fong). A més, és l'únic producte eficaç contra la podridura àcida. Per a una parcel·la sensible, s'aconsella efectuar dos tractaments de 400 g de coure metàl·lic per al raïm: just abans del tancament del raïm i al verolament. Atenció: en el cas de la majoria de coures, l'interval abans de la collita és de 21 dies. El coure també està homologat per actuar contra la necrosi bacteriana en dosis de 4.000 g de coure metàl·lic. De forma general, el coure actua de manera "agressiva" envers els teixits, cosa que provoca un espessament de la pel·lícula del raïm i n'augmenta l'acumulació de polifenols. Aquest efecte mecànic fa que el raïm sigui més resistent a les agressions.

FITXA REALITZADA PER LA CHAMBRE D'AGRICULTURE ROUSSILLON AMB LA COL-LABORACIÓ DE N. CONSTANT, AIVB-LR