

L'ús del corró laminat en horta

01. Detall del corró laminat acoblat a la part davantera del tractor i el cultiu de cobertura de civada en el moment de l'aixafament.

La gestió de la flora arvensa en els sistemes hortícoles de regadiu és un dels temes que més preocupen a bona part dels pagesos ecològics del nostre territori. El control manual o mecànic de la flora arvensa constitueix un dels principals costos econòmics dels cultius hortícoles per la mà d'obra i l'ús de combustibles emprats. El Grup de Recerca Ecologia dels Sistemes Agrícoles ha estat comprovant l'eficàcia de l'ús del corró laminat o roller crimper per a gestionar cobertes verdes, en parcel·les hortícoles de Gallecs

TEXT¹: ALEJANDRO PÉREZ FERRER, DAVID NAVARRO MIRÓ, JOSÉ MANUEL BLANCO MORENO, LOURDES CHAMORRO, F. XAVIER SANS.

L'horticultura ecològica actual depèn en gran mesura de la llaurada regular i dels encoixinats de plàstic per gestionar les arvenses, però aquesta gestió és molt agressiva amb el sòl i pot provocar problemes a mitjà i llarg termini. D'una banda, la llaurada regular pot comportar la pèrdua de matèria orgànica dels sòls que afavoreix la seva compactació i erosió, i pot incrementar la pèrdua de nutrients per lixiviació. D'altra banda, aquesta gestió pot desembocar en dificultats pel control d'algunes espècies arvenses i en una reducció de l'abundància d'enemics naturals de les plagues. A més, aquesta gestió pot tenir altres efectes negatius sobre el medi a causa de les emissions de CO₂ provocades per la pèrdua de matèria orgànica del sòl i pel consum excessiu de combustible.

La incorporació de cultius de cobertura en les rotacions de cultius hortícoles pot aportar diversos beneficis a l'ecosistema agrícola, com són la reducció de l'erosió i de la lixiviació de nutrients, la millora de les propietats del sòl, l'aportació de nutrients i la supressió de les espècies arvenses, plagues i malalties (Wezel *et al.* 2014). La forma més comú de gestionar aquests cultius de cobertura es la seva trituració i incorporació al sòl (adobs verds). En els últims anys la gestió del cultius de cobertura mitjançant el roller crimper ha suscitat un

gran interès ja que permet aixafar els cultius de cobertura per formar encoixinats. Aquesta nova tècnica permet reduir la llaurada, l'ús d'energia i la feina de desherbar i fins i tot estalviar aigua de reg en el cultiu comercial (Canali *et al.*, 2013).

El roller crimper (anomenat corró laminat en català) està constituït per un corró de gran pes amb fulles sense tall acoblades (Figura 1), que permet tornar i aixafar el cultiu de cobertura i establir un encoixinat constituït per una densa capa de residus vegetals subjectes al sòl per les arrels, que progressivament es van assecant a causa del dany provocat pel corró (Kornecki *et al.* 2009). Aquesta coberta redueix la germinació d'herbes en la fase del cultiu comercial. En casos òptims, no fa falta desherbar en tot el cicle, però generalment convé fer una intervenció per eliminar les poques herbes que aconsegueixen germinar entre la coberta, per evitar la possible competència amb el cultiu en les decisives primeres fases de desenvolupament.

Per obrir els solcs de plantació sense alterar la coberta ni l'estructura del sòl, s'afegeix un arreu consistent en uns discos verticals molt esmolats i unes relles disposades en línia, acoblat a la part posterior del tractor. És una eina per a un tipus de llaurada extremadament reduïda en línies, anomenada in-line tiller, amb

què s'obtenen solcs d'uns pocs centímetres d'ample i d'uns 10-20 cm de profunditat, que permeten l'aplicació de fertilitzants orgànics localitzada en les línies de cultiu i el trasplantament del cultiu comercial amb maquinària especialitzada. Encara que el corró laminat i l'eina per fer la llaurada en línies són equips relativament senzills a nivell tècnic, a Catalunya encara no hi ha cap casa comercial de maquinària agrícola que els distribueixin. És possible que en cada cas es trobi la manera d'adaptar un corró ordinari per acoblar-hi les fulles sense tall, i arribar a solucions pròpies "més o menys casolanes" però plenament funcionals.

La incorporació de cultius de cobertura gestionats amb corró laminat pot ser una bona estratègia per dissenyar sistemes hortícoles ecològics més sostenibles en la regió mediterrània. Però cal tenir en consideració que per a l'adequat funcionament d'aquesta tècnica, cal fer créixer un cultiu de cobertura que generi molta biomassa (es recomana obtenir almenys 9000 quilos/hectàrea de biomassa aèria seca), i que competeixi bé amb la flora arvensa. És important

1. Grup de Recerca Ecològica dels Sistemes Agrícoles

aixafar aquest cultiu en el moment òptim, quan ja està fent fruit però aquest encara no és madur. A més, es recomana que les espècies emprades en el cultiu de cobertura no tinguin excessiva capacitat de rebrotar ni que les tiges siguin fibroses i resistents al trencament per facilitar que el cultiu quedi ajagut després del pas del corró laminat, i es vagi assecant sense rebrotar. Sembla que les espècies que millor s'ajusten a aquestes característiques són les gramínies, com la civada, l'ordi o el sègol, però hi ha moltes lleguminoses i crucíferes que es poden combinar amb aquestes per proveir altres serveis al sistema agrícola, com la fixació de nitrogen, la descompactació o l'atracció de fauna útil, com els enemics naturals de les plagues o els pol·linitzadors.

Per posar en pràctica la incorporació de cobertes vegetals gestionades amb corró laminat i llaurada en línia en horticultura a Catalunya, el Grup de Recerca d'Ecologia dels Sistemes Agrícoles de la Universitat de Barcelona ha dut a terme des del 2014 tres experiments de camp situats a l'Espai d'Interès Natural de Gallecs (Mollet del Vallès),

i com a adob verd picat i incorporat, comparant aquestes tècniques amb el sòl nu com a control (sense coberta vegetal). Aquests cultius de cobertura es van fer prèviament al conreu de col arrissada o de Milà (*Brassica oleracea* L. var. *sabauda*) com a cultiu comercial de tardor sobre l'encoixinat, l'adobat en verd o el sòl nu.

L'establiment d'una bona cobertura a l'estiu va ser difícil en les condicions de cultiu del Vallès, a causa de la baixa disponibilitat d'aigua en la zona. A més, l'abundància d'herbes d'estiu de gran desenvolupament (*Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Solanum nigrum* L.) va ofegar el cultiu de monget, que no va funcionar bé. Aquestes herbes van ser difícils d'aixafar amb el corró laminat per la seva tija fibrosa i van competir amb el cultiu trasplantat, fent necessari desherbar manualment també a les parcel·les amb encoixinat, on això no estava previst. El sorgo va generar suficient biomassa i va competir bé amb la flora arvense, però la seva capacitat de rebrotar després de ser aixafat també va fer necessari un desherbat posterior.

BIBLIOGRAFIA:

- Canali, S., Campanelli, G., Ciaccia, C., Leteo, F., Testani E., Montemurro, F. 2013. Conservation tillage strategy based on the roller crimper technology for weed control in Mediterranean vegetable organic cropping systems. *European Journal of Agronomy* 50: 11-18.
- Kornecki, T.S., Price, A.J., Raper, R.L., Arriaga, F.J. 2009. New roller crimper concepts for mechanical termination of cover crops in conservation agriculture. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 24, 165-173.
- Miñarro, M., Dapena, E. 2003. Effects of groundcover management on ground beetles (*Coleoptera: Carabidae*) in an apple orchard. *Appl. Soil Ecol.* 23 111-117.
- Moreno, M.M., Moreno, A. 2008. Effect of different biodegradable and polyethylene mulches on soil properties and production in a tomato crop. *Sci. Hortic.* 116 256-263.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., David, C. 2014. Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 34: 1-20.



en col·laboració amb el Consorci de Gallecs i l'Associació Agroecològica de Gallecs. A més, durant l'any 2018 s'han fet tres jornades tècniques dirigides a mostrar l'experiment en curs, amb debats i grups de treball per conèixer la percepció del sector agrari català (pagesos, tècnics, cases comercials de llavors...) sobre aquesta tècnica de gestió de les cobertes vegetals encara poc estesa en horticultura.

Cultius de cobertura d'estiu per fer horta d'hivern

El primer experiment (2015-2016) va consistir en la sembra de cultius de cobertura de primavera-estiu, formats per monget de l'ull ros (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) sol o barrejat amb sorgo o melcò ros (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) en diferents proporcions, gestionats amb roller crimper

Pel que fa als rendiments, la producció mitjana de cols a les parcel·les gestionades amb corró laminat (9.97 ± 1.09 tones/hectàrea) va ser més baixa que a les parcel·les amb cobertura gestionada com a adob verd (13.42 ± 1.20 tones/hectàrea) i a les parcel·les amb el sòl nu (14.85 ± 2.77 tones/hectàrea). La menor producció mitjana de les parcel·les gestionades amb el corró laminat es poden explicar per la dificultat de controlar les poblacions arvenses i el rebrot de del cultiu de cobertura. No obstant això, la fauna edàfica es va veure beneficiada, com ho demostra l'increment

02. Detall de l'in-line tiller acoblat a la part posterior del tractor.



de les poblacions d'aranyes i coleòpters a les parcel·les amb corró laminat respecte de les parcel·les control (Figura 1). A més, el grau d'infestació per pugons va ser més baix a les parcel·les amb corró laminat.

L'establiment de cultius de cobertura a l'estiu en un clima mediterrani amb estius secs i càlids no és viable en territoris de secà, i pensem que aquesta opció només és factible en zones amb reg per inundació i amb abundància d'aigua disponible i a baix cost. El sorgo és una espècie poc exigent i adaptable, de creixement ràpid i que genera molta biomassa si disposa d'aigua abundant, però la seva capacitat de rebrotar ràpidament després de ser aixafat pot resultar problemàtica i pot fer necessari controlar els rebrots

amb una petita segadora o a mà al llarg del creixement del cultiu comercial. L'ús de cobertes vegetals de característiques similars però que no tinguin la capacitat de rebrotar seria una opció per millorar aquest sistema. Alguns pagesos ens van suggerir de fer servir blat de moro (*Zea mays* L.) com a coberta en lloc de sorgo; caldria avaluar aquesta opció per conèixer-ne la possible adaptació a aquesta gestió.

Cultius de cobertura de tardor-hivern per fer horta d'estiu

Els altres dos experiments duts a terme a Gallecs anaven dirigits a testar diferents cultius de cobertura d'hivern per després plantar pebrot verd italià (*Capsicum annum* L.) com a cultiu comercial d'estiu.

03. Coberta de plàstic, amb el cultiu de pebrot en fase de creixement.

En un cas (2016-2017) es va establir una coberta de civada rossa (*Avena byzantina* K. Koch), sola o combinada amb veça (*Vicia sativa* L.) en diferents proporcions, gestionada amb corró laminat o com a adob verd picat i incorporat, i amb el sòl nu com a control. En l'experiment més recent (2018) es van estudiar diferents cobertes vegetals (civada rossa, mostassa blanca (*Sinapis alba* L.), favó (*Vicia faba* L. var. *equina* Pers.) i la barreja de tots tres), totes gestionades amb corró laminat, comparades amb la cobertura amb plàstic negre biodegradable.

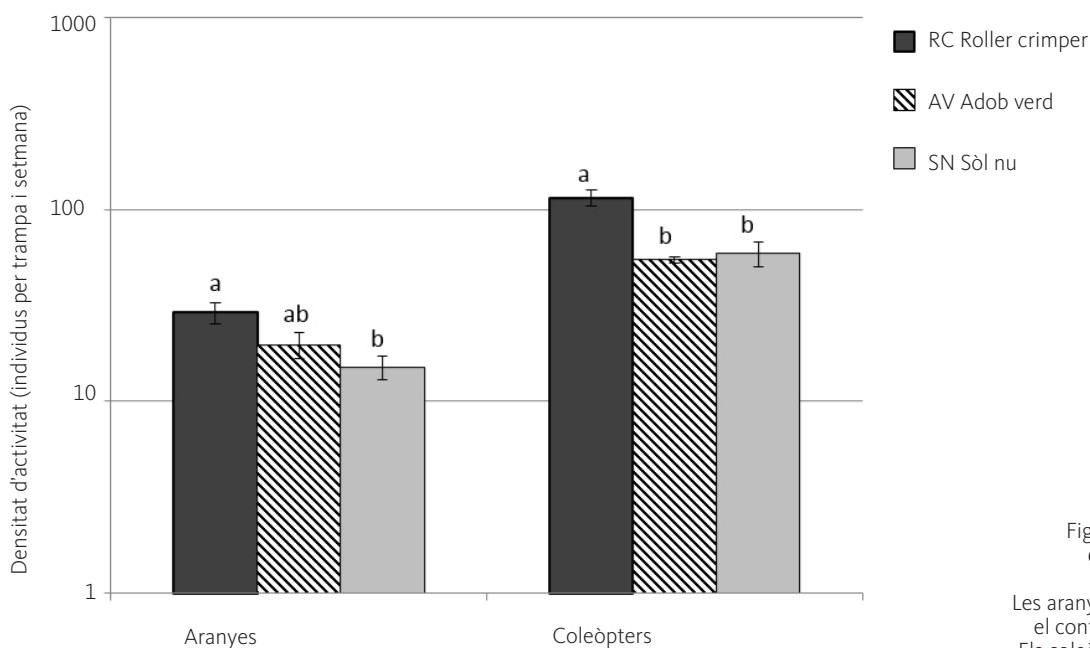
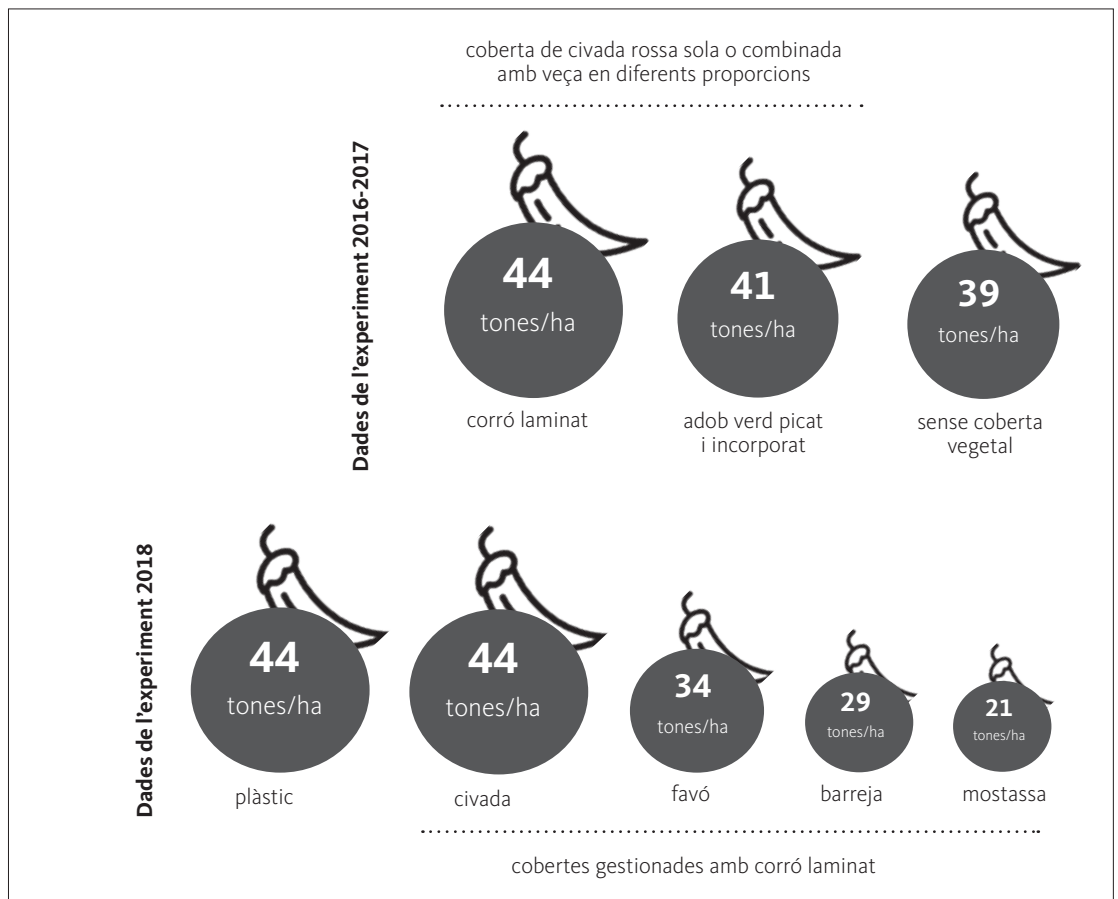


Figura 1. **Captures de dos grups d'artròpodes que viuen en la superfície del sòl.** Les aranyes són predadores i ajuden en el control biològic d'algunes plagues. Els coleòpters inclouen tant predadors com fitòfags.

Figura 2. Producció de pebrot després de cultius de cobertura tardor-hivern



Els cultius de cobertura sembrats a la tardor van generar suficient biomassa sense ser regats, van competir molt bé amb la flora arvensa en tots els casos, i van generar una bona coberta després del pas del corró laminat, que es va assecar lentament gairebé sense rebrotar. En alguns casos, les espècies que formaven part de la coberta van arribar a fer llavors viables, que van germinar en la fase del cultiu comercial, comportant-se com a adventícies. Però només la mostassa va competir amb el cultiu de pebrot, ja que la civada va germinar a finals d'estiu quan el cultiu ja estava ben desenvolupat.

Pel que fa al rendiment del cultiu de pebrot, la producció de fruit en les parcel·les gestionades amb corró laminat va ser de lleugerament més elevada (44.44 ± 1.64 tones/hectàrea) però sense diferències significatives amb les parcel·les amb coberta gestionada com a adob verd (41.18 ± 1.32 tones/hectàrea) i amb les parcel·les control sense coberta vegetal (38.93 ± 0.85 tones/hectàrea). En l'experiment on es van testar diferents tipus de cobertes, la producció més alta es va assolir a les parcel·les amb coberta de civada (44.71 ± 9.39 tones/hectàrea) i de plàstic (44.12 ± 6.08 tones/hectàrea), i la més baixa va correspondre a les parcel·les amb mostassa (21.07 ± 1.57 tones/hectàrea), mentre que el favó i la barreja van presentar valors intermedis (34.71 ± 10.07 tones/hectàrea i 29.98 ± 6.00 tones/hectàrea, respectivament). L'efecte negatiu de la mostassa es pot explicar per la competència de les poblacions arvenses, tot i que hi podrien tenir un paper els exsudats de la mostassa.

Els cultius de cobertura sembrats a la tardor poden créixer bé en el nostre clima sense ser regats, i disposem de molts cultius que s'adapten a aquest cicle. De les cobertes assajades, podem dir que la civada aixafada amb corró laminat és una bona opció per a fer després un cultiu de pebrots en plantacions més aviat tardanes (mitjans de maig), perquè es necessita que la civada estigui granada en el moment de l'aixafament, i després cal esperar entre una i dues setmanes per a realitzar la plantació. Pot ser interessant per fer segones plantades de diversos cultius d'estiu, com pebrots, albergínies, tomàquets o carbassons, al mateix temps que s'incorpora matèria orgànica al sòl i es redueixen els efectes negatius de la llaurada.

El plàstic i la civada van mostrar resultats similars tant en productivitat com en infestació d'herbes, el que prova que l'encoixinat de civada generat amb corró laminat pot ser una alternativa real al plàstic, del qual s'abusa

en molts sistemes hortícoles ecològics per la seva comoditat, malgrat que a llarg termini pot incidir negativament en la matèria orgànica i en la biodiversitat del sòl (Miñarro i Dapena, 2003; Moreno i Moreno, 2008).

Cal tenir en compte els condicionants de les explotacions i les possibilitats d'establir els cultius de cobertura amb un mínim d'esforç a l'hora de plantejar aquest tipus de gestió. En les finques hortícoles situades en climes suaus i que produeixen al llarg de tot l'any, cal tenir en compte que l'acoblament dels cultius de cobertura a les rotacions de la finca ens obliga a destinar una part de la superfície productiva a aquests cultius. Tot i això, són una opció interessant pels beneficis a llarg termini que les cobertes vegetals poden aportar.

En canvi, en les finques situades a llocs freds on a l'hivern és difícil fer cultius hortícoles, l'opció de cultivar civada o altres cultius de cobertura de cicle hivernal pot ser complementària a l'horta d'estiu i a la vegada complir diversos serveis ecosistèmics, com ara reduir l'erosió, captar nutrients que es perdrien per lixiviació, protegir el sòl, aportar matèria orgànica, i podria ser una opció viable.

Al nostre territori, les experiències sobre cobertes vegetals en horta ecològica gestionades amb el corró laminat són encara preliminars i molt locals, pel que creiem necessària més experimentació tant en la selecció dels cultius de cobertura com en les formes i moments d'acabament, per tal de conèixer la seva efectivitat en la producció i valorar la seva aplicabilitat en la producció hortícola catalana. ✿