

2.3 RECERCA

2.3.3 DIVERSITAT NATURAL

ECOLOGIA FUNCIONAL EN AGRO-ECOSISTEMES



Aquesta línia de recerca s'emmarca en el 'Grup de Recerca Consolidat d'Ecologia dels Sistemes Agrícoles (**Agroecosystems**; <http://www.ub.edu/agroecologia/>). És àmpliament conegut que la intensificació de les activitats agrícoles és una de les causes principals d'erosió de la biodiversitat i sovint s'associa a pèrdues de funcions ecosistèmiques com és el control biològic o la pol·linització. Per això els objectius del projecte tracten d'analitzar els efectes de la intensificació agrícola a escala de parcel·la i de paisatge sobre la biodiversitat (flora i entomofauna) dels camps de cereals de secà, per tal d'avaluar amb més precisió les conseqüències ecològiques de la gestió sobre els serveis al ecosistema.

Projectes vigents:

Títol: EcoStack - Stacking of ecosystem services: mechanisms and interactions for optimal crop protection, pollination enhancement, and productivity

Any 2018

Finançament Unió Europea (Horitzó 2020)

Durada 5 anys

Coordinador: Francesco Pennacchio (Universitat de Nàpols)

Països implicats: PT, ES, FR, UK, IT, DK, SE, FI, DE, BA, RS, BG

Agriculture has to face the great challenge of balancing the demand for high productivity, imposed by the global increase of human population, with environmental impacts and social acceptability of new production strategies. EcoStack will develop ecologically, economically and socially sustainable crop production strategies via stacking of biodiversity service providers and bio-inspired tools for crop protection, within and around agricultural fields, in order to enhance sustainability of food production systems across Europe.

Títol: Agricultural intensification, functional biodiversity and ecosystem services in Mediterranean arable farming: design of innovative systems for enhancing crop protection, pollination and productivity

Durada: 2018-2020

Finançament: MICIU 2018 (RTI2018-095597-B-I00)

The project aims to disentangle the effects of the spatial configuration and the functional diversity of plant communities in agricultural landscapes on the functioning of pollination and biological control of pests in Mediterranean dryland arable systems. Furthermore, analyses the effect of agricultural management at field level on the functional structure of weed communities in organic and conventional cereal crops at the centre and the edge of them for two years to integrate year-to-year climate variability. The project aims to generate information that allows developing management programs based on the acquired knowledge about the role of plant communities for the delivery of ecosystem services, as well as disservices.

PROJECTES ANTERIORS (pdf)



L'efecte de la intensificació agrícola tant a escala de parcel·la com de paisatge

Títol: SoilVeg - Improving soil conservation and resource use in organic cropping systems for vegetable production through introduction and management of Agro-ecological Service Crops (ASC)

Durada: 2016-2018

Finançament CORE ORGANIC



Títol: "Intensificación agrícola, biodiversidad y funcionamiento de la polinización en la región mediterránea. Desarrollo de métodos de cultivo respetuosos con el medio ambiente"

Investigador principal: F. Xavier Sans Dept. Biología Vegetal, Fac. Biología (UB)

Durada: 2013-2015

Finançament: Ministerio de Economía y Competitividad (CGL2012-39442)



Títol: "Efecto del paisaje y las prácticas agrícolas sobre la biodiversidad vegetal en los agroecosistemas herbáceos: implicaciones para la conservación de la biodiversidad".

Investigador principal: Dr. F. Xavier Sans del Departament de Biologia Vegetal, Unitat de Botànica, de la UB.

Durada: 2010– 2012

Finançament: Ministerio de Educación y Cultura. Referència: CGL2009-13497-c02-01.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE



Títol: "Biodiversidad vegetal de los cultivos herbáceos extensivos de secano mediterráneos: métodos para la conservación de la biodiversidad y la resistencia a las invasiones". Investigador principal: Dr. F. Xavier Sans del Departament de Biologia Vegetal, Unitat de Botànica, de la UB.

Durada: 2007– 2009

Finançament: Ministerio de Educación y Cultura. Referència: CGL2006-c03-01/BOS

Alguns dels resultats a destacar

La disponibilitat de recursos pels artròpodes en els camps de cereals depèn directa o indirectament de les característiques de la coberta vegetal. Per això, l'estudi del paper de la gestió agronòmica (ecològica vs convencional) dels camps de cereals de secà sobre l'abundància i la diversitat dels artròpodes ha d'incorporar l'anàlisi de la comunitat vegetal per tal d'avaluar amb més precisió les conseqüències ecològiques de la gestió i així, entendre millor la resposta dels artròpodes.

Una major riquesa d'espècies arvenses i la major abundància de grups funcionals clau, com són les lleguminoses, té un efecte positiu directe sobre la riquesa de fitòfags i sapròfags fet que implica un enriquiment en recursos alternatius que incentiven la diversitat d'herbívoros. La major riquesa de fitòfags i sapròfags també comporta canvis en el següent nivell tròfic. Tanmateix, les poblacions de depredadors són més riques en els camps ecològics, doncs responen a una major diversitat de preses potencials.

Els parasitoids, per la seva banda, no semblen beneficiar-se d'una comunitat arvense més rica, però sí que responen a la presència de lleguminoses, presents principalment als conreus ecològics, ja que les lleguminoses ofereixen recursos florals rics en sucre que poden augmentar la fecunditat i la longevitat dels parasitoids adults.

La complexitat del paisatge sobre la comunitat d'artròpodes.

Títol: "Landscape context on generalist and specialist aphid natural enemies"

Durada: 2007

Finançament: Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial planning (FORMAS). Investigador principal: Henrik G. Smith (Edifici d'Ecologia, Universitat de Lund, Suècia).



La complexitat del paisatge condiona la interacció entre els àfids i els seus depredadors. Tan els depredadors especialistes en àfids, majoritàriament *Coccinella septempunctata*, com els depredadors generalistes (*Pterostichus melanarius*) augmenten en els paisatges més simples. Patró que es pot explicar per una major disponibilitat de preses alternatives associades als hàbitats agrícoles que dominen en els paisatges simplificats.

Per altre banda, l'experiment amb barreres d'exclusió testimonia que ambdós grups d'enemics naturals: els voladors-especialistes i els caminadors-generalistes controlen el nombre d'àfids. A més, s'observa que hi ha un efecte additiu sobre el control de les poblacions d'àfids entre ambdós grups exerceix, fenomen que té implicacions importants, doncs ens permet suggerir que en els paisatges simplificats on hi ha una major abundància de coccinèl·lids i caràbids també s'esdevé una major pressió depredadora i un millor control biològic.

En contraposició, els àfids i els seus parasitoids no semblen respondre a l'efecte del paisatge. Aquest fet suggereix que les interaccions que regulen les poblacions d'àfids dels sistemes agrícoles pot ser que tinguin lloc a diferents escales espacials i temporals. Aquest fet implica que els futurs estudis sobre la interacció àfids-enemics naturals haurien de considerar treballar a diferents escales de paisatge i simultàniament, instal·lar un dispositiu experimental que permeti corroborar que la major abundància d'enemics naturals en l'agrosistema comporta un millor control de les poblacions d'àfids.

BIBLIOGRAFIA RESULTANT

MATTEO DAINESE, EMILY A MARTIN, ...**BERTA CABALLERO-LOPEZ**...DAVI RAMOS: 2019 A GLOBAL SYNTHESIS REVEALS BIODIVERSITY-MEDIATED BENEFITS FOR CROP PRODUCTION. **Science Advances** 10/2019; 5(10):EAAX0121., DOI:10.1126/SCIADV.AAX0121

EMILY MARTIN, MATTEO DAINESE, ... **BERTA CABALLERO-LÓPEZ**, ...CHRISTOPH SCHERBER: 2019 The interplay of landscape composition and configuration: new pathways to manage functional biodiversity and agroecosystem services across Europe. **Ecology Letters**. First published: 07 April 2019 <https://doi.org/10.1111/ele.13265>

KARP, D.S. CHAPLIN-KRAMER, R.**CABALLERO-LÓPEZ,B.**,, YI ZOU 2019: Crop pests and predators exhibit inconsistent responses to surrounding landscape composition (47/73 authors). **Proceedings of the National Academy of Sciences** 08; Vol.115(33):201800042., DOI:10.1073/pnas.1800042115

SAMPAIO, M.V.; KORNDÖRFER, A.P.; PUJADE-VILLAR,J.; HUBAIDE, J.E.A.; FERREIRA, S.E.; ARANTES,S.O.; BORTOLETTO, D.M.; GUIMARÃES, C.M.; SÁNCHEZ-ESPIGARES,J.A.; **CABALLERO-LÓPEZ, B.** 2017 Brassica aphid (Hemiptera: Aphididae) populations are conditioned by climatic variables and parasitism level: a study case of Triângulo Mineiro, Brazil. **Bulletin of Entomological Research**. Vol.107, pp. 410-418.

CABALLERO-LÓPEZ, B.; BLANCO-MORENO, J. M.; PUJADE-VILLAR, J.; VENTURA, D.; SÁNCHEZ-ESPIGARES, J. A.; SANS, F. X. 2016 Herbivores, saprovores and natural enemies respond differently to within-field plant characteristics of wheat fields. **Journal of Insect Conservation**. Vol. 20, pp. 467-476.

JONSSON, M., BOMMARCO, R., EKBOM, B., BENGTSSON, J., SMITH, H.G., **CABALLERO-LÓPEZ, B.**, WINQVIST, C., OLSSON, O. 2014 "Ecological production functions for biological control services in agricultural landscapes". **Methods in Ecology and Evolution** V.5 (3), 243-252.

SANS, F.X., ARMENGOT, L., BASSA, M., BLANCO-MORENO, J.M., **CABALLERO-LÓPEZ, B.**, CHAMORRO, L., JOSÉ-MARÍA, L.; "La intensificación agrícola y la diversidad vegetal en los sistemas cerealistas de secano mediterráneos: implicaciones para la conservación" 2013 **Ecosistemas**. V. 22 (1) 32-37, Doi.: 10.7818/ECOS.2013.22-1.06

CABALLERO-LÓPEZ, B., BLANCO-MORENO, J.M., PÉREZ, N., MICHELENA, J.M., PUJADE-VILLAR, J., GUERRIERI, E., SANCHEZ-ESPIGARES, J.A. & SANS, F.X.; "Weeds and aphid-parasitoid communities benefit differently from organic and conventional cropping of winter cereals" 2012. **Journal of Pest Science**. 85 (1), 81-88 .

CABALLERO-LÓPEZ, B., BOMMARCO, R., BLANCO-MORENO, J.M., SANS, F.X., PUJADE-VILLAR, J., RUNDLÖF, M. & SMITH, H.G.; "Aphids and their natural enemies are differently affected by habitat factors at local and landscape scales" 2012. **Biological Control** 63, 222-29.

CABALLERO-LÓPEZ, B., BLANCO-MORENO, J.M., PUJADE-VILLAR, J., VENTURA, D., SÁNCHEZ-ESPIGARES, J.A. & SANS, F.X.; **2011**. "The aerial arthropod community as a descriptor of farming management in arable systems: from a taxonomical to a functional approach" IN: *Mediterranean Ecosystems: Dynamics, Management & Conservation*, 2: 2-28; Nova Science Publishers Inc.

CABALLERO-LÓPEZ, B., BLANCO-MORENO, J.M., PÉREZ, N., PUJADE-VILLAR, J., VENTURA, D., OLIVA F. & SANS, F.X.; "A functional approach to assessing plant-arthropod interaction in winter wheat" **2010 *Agriculture, Ecosystems and Environment* 137: 288–293.**

CABALLERO-LÓPEZ, B. **2010**. "La diversidad de artrópodos en los agro-ecosistemas: Efectos del paisaje, la gestión agronómica y la composición de la flora arvense". *Ecosistemas* 19(3): 83-88.