



# XI ENCONTRO BRASILEIRO DE ECOLOGIA QUÍMICA XI BRAZILIAN MEETING ON CHEMICAL ECOLOGY

October 23-26, 2019

Maceió, Brazil

## CHEMICAL ECOLOGY AND INTEGRATED PEST MANAGEMENT: SOYBEAN INSECT RESISTANCE CASE.

*Clara Beatriz Hoffmann-Campo.*

Embrapa Soja; [clarabeatriz.campo@embrapa.br](mailto:clarabeatriz.campo@embrapa.br).

Chemical ecology is the science that allows understanding the causes and effects in pest-plant interactions, broadly in the context of Integrated Pest Management. Successful results can be pointed out, such as "push-and-pull", pheromones, pyrethroids and neem oil. Chemical ecology studies at Embrapa Soja started in 1995 targeting mainly defoliator insects. Using mostly HPLC analysis, we found out that soybean leaves showed a constitutive and bioactive chemical profile composed by flavonols and isoflavones. The flavonol rutin (quercetin 3-O-rhamnosylglucoside) and its interaction with the isoflavones genistin (4', 5, 7-trihydroxyisoflavone-7-glucoside) can reduce weight, slow development, and increase mortality, as well as alter the morphology of *Anticarsia gemmatalis* mid-gut. Analysis of soybean leaf extracts of 56 cultivars showed that 60% of them had no traces and 21% presented low concentration of rutin. The main goal of varieties' market has attaining for improved yield and growers' acceptance, therefore wild and rich in defense metabolite genotypes become rapidly obsolete and, on the new cultivars, rutin content is nearly depleted, after successive breeding crosses. Following stinkbug damage or phytohormone spraying, soybean defense advanced to a less energy demanding process, the induction (*de novo*) or increasing content of preexisting isoflavones. Damage by whiteflies activated a "cross-talk" of jasmonates and salicylates pathways, in susceptible soybeans, supporting nymph development; conversely, in the resistant ones, increased rutin (1<sup>st</sup> pathway) content reduced nymphs' survivorship. Pest populations are growing fast, synthetic insecticides are environmentally harmful and selecting resistant individuals in major pests. Thus, chemical ecologists are challenged to prospect a wide bulk of ions present in plants by using new approaches. Metabolomics, genomics and molecular network analysis are necessary to understand the role of these chemicals in insect-plant interactions to speed up improvement of resistance in productive cultivars by traditional breeding and/or genetic engineering processes.

## ECOLOGIA QUÍMICA E MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS: O CASO DA SOJA RESISTENTE A INSETOS.

A ecologia química é a ciência que permite compreender as causas e os efeitos das interações planta-praga, no contexto do Manejo Integrado de Pragas. Resultados bem sucedidos podem ser apontados, como "push-and-pull", feromônios, piretróides e óleo de nim. Pesquisas de Ecologia Química na Embrapa Soja começaram em 1995, com o direcionamento de insetos desfolhadores. Utilizando-se HPLC, descobrimos que folhas de soja mostraram um perfil químico constitutivo e bioativo de flavonóis e isoflavonas. A rutina (quercetina 3-O-ramnosilglucosídeo) e sua interação com a genistina (4', 5, 7-tri-hidroxiisoflavona-7-glicosídeo) podem causar mortalidade, reduzir o peso, retardar o desenvolvimento e alterar morfologia do intestino médio de *Anticarsia gemmatalis*. Análise de extratos de folhas de 56 cultivares de soja mostraram-se que 60% não tinham traços e 21% apresentavam baixa concentração de rutina. O principal objetivos dos mercado de variedades tem sido a obtenção de rendimento mais altos e maior aceitação pelos agricultores portanto, assim, os genótipos mais selvagens e ricos em metabólitos de defesa se tornam rapidamente obsoletos, e o conteúdo de rutina nos novos foi quase esgotado após cruzamentos sucessivos. Após danos de percevejos ou pulverização de fitohormônios, a defesa da soja evoluiu para um processo menos exigente em energia, a indução (*de novo*) ou aumento de isoflavonas preexistentes. A mosca-branca causa o "cross-talk" das vias do jasmonato e salicilato, em soja suscetível favorecendo o desenvolvimento das ninfas; diferentemente, as cultivares resistentes aumentaram o conteúdo de rutina (1<sup>a</sup> via metabólica), reduzindo a sobrevivência das ninfas. As populações de pragas tem crescido muito, os inseticidas sintéticos são prejudiciais ao meio ambiente e tem selecionado indivíduos resistentes entre as pragas mais importantes das culturas. Assim, os ecologistas químicos são desafiados a prospectar uma ampla massa de íons presentes em plantas usando novas abordagens. Metabolômica, genômica e análises moleculares em redes são necessárias para entender o papel das substâncias nas interações inseto-plantas para acelerar a obtenção de cultivares resistentes e produtivas por processos tradicionais de melhoramento genético e / ou engenharia genética.