

## Pest Management

### PGRs & Parasitoids: Do Bushy Plants Have More Pests?

| Steven Frank

>> Published Date: 10/29/2013



Most people realize that insecticides can ruin your biological control program. But did you know that many other cultivation practices could increase pest abundance and reduce the efficacy of biological control programs? Fertilizer can make plants more nutritious for pests. Warm temperatures make pests develop faster. Thus, on occasions when your biological control program is not working as well as usual, a seemingly benign aspect of plant culture could be to blame.

Figure 1. *Aphidius colemani* parasitizing an aphid.

Ornamental plant growers use plant growth regulators to make plants bushier and fuller. Most probably don't think twice about whether they affect biological control: insecticides affect insects, PGRs affect plants. We questioned this assumption because we know from other crops that natural enemies are less effective on plants with complex architecture than on plants with simpler architecture. For example, predators like lady beetles take longer to find prey on plants with compound leaves than simple leaves even if leaf area is the same. It just takes longer to search all those leaflets. It's also easier for pests to hide on plants with lots of tight leaves or other nooks and crannies. So the desired effects of many PGR applications—increased branching, more leaves and compact structure—may make it harder for natural enemies to control pests.

Aphids are important pests of many greenhouse crops. Growers often use the parasitoid wasp *Aphidius colemani* for biological control of green peach and melon aphids. Female wasps insert eggs into aphids (Figure 1). The wasp larva develops within the aphid host then emerges as an adult ready to parasitize more aphids. If you've released these parasitoids you may have seen them walking around on leaves and stems searching for aphids to parasitize. The wasps can "smell" aphid-infested plants and fly to them. However, once on the plant, they have to walk around and look for aphids to parasitize. We predicted that finding aphids on bushy, complicated PGR-treated plants would be more difficult so fewer aphids would be parasitized and aphid abundance would increase.

Paclobutrazol is one of the most common PGRs used in ornamental crops. We treated Black Pearl pepper plants with paclobutrazol to determine if changing plant structure with a PGR reduced the efficacy of *Aphidius colemani*. The paclobutrazol was applied at the labeled rate as a drench to potting media. After four weeks, paclobutrazol-treated plants were shorter, bushier and had shorter intermodal distances than untreated plants (Figure 2). Treated plants also had groups of small leaves and short branches growing from each node on the stem.



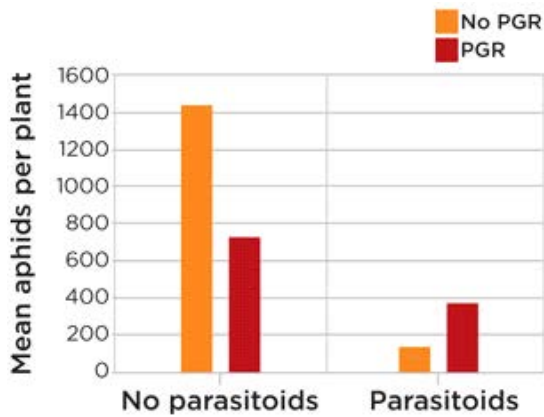
Figure 2: Examples of bushy, paclobutrazol-treated plants (A & B) and structurally simple untreated plants (C & D).

We infested each plant with 10 green peach aphids and placed each plant in an individual cage. Then we added a female parasitoid to half of the cages with untreated plants and half of the cages with treated plants. Therefore, we had treated and untreated plants without parasitoids to see if paclobutrazol affected aphid population growth directly. Treated and untreated plants with parasitoids allowed us to determine if paclobutrazol affects aphid abundance by changing parasitoid efficacy.

After three weeks we inspected the plants and counted all the aphids and aphid mummies on each plant. We found that paclobutrazol-treated plants had half as many aphids as untreated when no parasitoids were present (Figure 3). Parasitoids on untreated plants reduced aphid abundance by more than 90% compared to untreated plants without parasitoids. However, on the bushy, treated plants, parasitoids only reduced aphid abundance by 50% compared to treated plants without parasitoids.

The bottom line is that paclobutrazol-treated plants had nearly three times as many aphids as untreated plants when parasitoids were present. This is a big difference in the efficacy of *Aphidius colemani* as a biological control agent. So what happened? Most aphids on untreated plants were feeding in the open on stems or on the bottom of leaves. On treated plants, most aphids were concealed underneath the small leaves growing on plant stems. All of this extra vegetation provided shelter that could have made aphids harder to find or harder to parasitize once they were found. Our data support this because on the last day of the experiment we

found three times as many aphid mummies on untreated plants than treated plants. Aphids become brown, bloated mummies after they're parasitized, so fewer mummies mean that fewer aphids were being parasitized on the treated plants.



Another interesting result was that we found fewer aphids on paclobutrazol-treated plants without parasitoids than on untreated plants. We don't know the mechanism for this result, but it's deceiving because treated plants were half the size of untreated plants. So, when we adjust aphid abundance by plant size, we found that treated plants actually had almost 50% more aphids per ounce of plant tissue. But again, the most important thing is that parasitoids were less effective on treated plants, so they ultimately ended up with more aphids.

Figure 3. Green peach aphid abundance after three weeks on untreated and paclobutrazol-treated plants with and without parasitoids.

Plant structure affects parasitoid efficacy. This is not just when PGRs are used. Plant cultivars that are more compact, have more leaves or any number of other traits could reduce biological control even in the absence of PGRs. For example, parasitoids and other natural enemies have difficulty walking on leaves covered in hairs or trichomes. Considering the dozens or even hundreds of plant species and cultivars in your greenhouse, it's no wonder that efficacy can be somewhat unpredictable. You can't assume that the number of parasitoids that controlled

aphids on your pansy crop will be effective on your mums or vice versa.

To be sure your biological control program is working it's essential to monitor pest and natural enemy abundance. This way, you can increase natural enemy density or add a new species if pests become too abundant. So do bushy plants have more pests? In our case they did. So it's definitely worth considering how PGRs and other cultivation practices affect pest abundance and biological control. **GT**

Steve Frank is Assistant Professor and Extension Specialist for greenhouse, nursery and landscape pests in the Entomology Department at North Carolina State University. His greenhouse research has been funded by the American Floral Endowment, Fred C. Gloeckner Foundation and USDA SARE. You can find more about his research at <http://EcoIPM.com>. He can be reached at [sdfrank@ncsu.edu](mailto:sdfrank@ncsu.edu). This article is based on research conducted by Sara G. Prado.

## Reguladores de Crecimiento & Parasitoides: ¿Tienen Más Plagas las Plantas Frondosas?

La mayoría de la gente es consciente de que los insecticidas pueden echar a perder un programa de control biológico, pero ¿sabía usted que muchas otras prácticas de cultivo pueden hacer más abundantes las plagas y reducir la eficacia de los agentes de control biológico? Los fertilizantes pueden tornar las plantas más nutritivas para las plagas, y las temperaturas cálidas pueden hacer que dichas plagas se desarrollen más rápidamente. De ahí que, si nota que su programa de control biológico no funcione tan bien como usualmente lo hace, es posible que el culpable sea un aspecto aparentemente benigno del cultivo.

Los productores de plantas ornamentales utilizan reguladores de crecimiento para inducir plantas más llenas y frondosas. Muy probablemente ni piensan en la posibilidad de que ello afecte el control biológico: los insecticidas afectan los insectos, los reguladores de crecimiento afectan las plantas. Cuestionamos esta suposición, pues sabemos de otros cultivos donde los enemigos naturales son menos efectivos en plantas con arquitectura compleja que en aquellas de composición simple. Por ejemplo, los depredadores como las mariquitas (vaquitas de San Antonio) tardan más en encontrar su presa en plantas con hojas compuestas que con hojas simples, aún si el área foliar es igual. Sencillamente, toma más tiempo esculcar tantas hojuelas. También es más fácil para las plagas esconderse en plantas con follaje abundante y apretado, con miles de recovecos. De manera que el efecto deseado al aplicar reguladores de crecimiento—mayor ramificación, más hojas y estructura compacta—puede hacer difícil que los enemigos naturales encuentren las plagas.

Los áfidos son plagas importantes de muchos cultivos de invernadero, y es frecuente que los productores utilicen la avispa parasitoide *Aphidius colemani* para el control biológico del áfido verde del duraznero y el áfido del melón. Las avispas hembra insertan sus huevos dentro de los áfidos (Figura 1), de manera que las larvas se desarrollan dentro del hospedero emergiendo luego como adultos listos para parasitar más áfidos. Si usted ha hecho liberaciones de estos parasitoides debe haberlos visto caminando sobre las hojas y tallos en busca de áfidos para parasitar. Las avispas son capaces de "oler" las plantas infestadas de áfidos y volar hacia ellas, sin embargo, una vez sobre la planta deben buscar los individuos a parasitar. Nuestra predicción fue que encontrar los áfidos en plantas tratadas con reguladores de crecimiento sería más difícil, de manera que sus poblaciones aumentarían, al haber menos áfidos parasitados.

El paclobutrazol es uno de los reguladores de crecimiento más comúnmente utilizados en las plantas ornamentales. Tratamos plantas de pimiento Black Pearl con paclobutrazol para establecer si el cambio en la estructura de la planta que se produce al tratar con un regulador de crecimiento reducía la eficacia de *Aphidius colemani*. El paclobutrazol fue aplicado a la dosis de la etiqueta, en forma de "drench" al sustrato de cultivo. Cuatro semanas más tarde, las plantas tratadas se mostraban más bajitas, densas y con distancias más cortas entre entrenudos que las plantas sin tratar (Figura 2). Las plantas tratadas además tenían grupos de hojas pequeñas y ramas cortas que salían de cada nudo en los tallos.

Infestamos cada planta con 10 áfidos verdes y colocamos cada una dentro de una jaula individual. Luego agregamos una avispa parasitoide hembra a la mitad de las jaulas con plantas sin tratar, y a la mitad de las jaulas con plantas tratadas, de manera que hubiesen plantas tratadas y sin tratar sin parasitoides, para observar si el paclobutrazol afectaba directamente la población de áfidos. Las plantas tratadas y no tratadas, con parasitoides, nos permitieron establecer si el paclobutrazol impacta la abundancia de áfidos al alterar la eficacia de los parasitoides.

Luego de tres semanas inspeccionamos las plantas y contamos los áfidos y momias de áfidos presentes sobre cada planta. Encontramos que las plantas tratadas con paclobutrazol tenían la mitad de los áfidos que las plantas sin tratar, cuando no había parasitoides (Figura 3). Los parasitoides asociados a plantas sin tratar redujeron el número de áfidos en más del 90% en comparación con las plantas sin tratar y sin parasitoides. Sin embargo, en las plantas tratadas, frondosas y compactas, los parasitoides solo redujeron los áfidos a la mitad (50% menos) en comparación con plantas tratadas, sin parasitoides.

El resultado general es que las plantas tratadas con paclobutrazol tenían hasta tres veces más áfidos que aquellas sin tratar, cuando había parasitoides presentes. Esa es una gran diferencia en la eficacia de *Aphidius colemani* como agente de control biológico. Entonces, ¿qué sucedió? La mayoría de los áfidos presentes en las plantas sin tratar se alimentaban en zonas abiertas, de los tallos o bases de las hojas, pero en plantas tratadas, estaban escondidos bajo las pequeñas hojas que crecen sobre los tallos. Toda esta vegetación adicional conforma un resguardo que hizo más difícil encontrar los áfidos, o más difícil parasitarlos, una vez hallados. Nuestros resultados apoyan esta teoría pues en el último día del experimento encontramos una cantidad de momias de áfidos en las plantas sin tratar, que era tres veces mayor que aquél presente en las plantas tratadas. Luego de ser parasitados, los áfidos se tornan en momias hinchadas, de color café, de manera que un número menor de momias significa que menos áfidos han sido parasitados.

Otro interesante resultado fue que encontramos menos áfidos en las plantas tratadas con paclobutrazol que en aquellas sin tratar. No sabemos el mecanismo que explica este resultado pero resulta engañoso, ya que las plantas tratadas tenían la mitad del tamaño que aquellas sin tratar, de manera que cuando ajustamos la abundancia de áfidos al tamaño de la planta, encontramos que en realidad, las plantas tratadas tenían casi un 50% más áfidos por onza de tejido vegetal. Pero nuevamente, lo más importante es que los parasitoides fueron menos efectivos en las plantas tratadas, que finalmente resultaron con más áfidos.

La estructura de la planta afecta la eficacia de los parasitoides, y esto no solamente ocurre cuando se utilizan reguladores de crecimiento. Los cultivares que son más compactos tienen más hojas o una serie de rasgos que podrían reducir la eficiencia de los controladores biológicos, aún en ausencia de reguladores de crecimiento. Por ejemplo, los parasitoides y otros enemigos naturales difícilmente caminan sobre hojas cubiertas de pelos o tricomas. Considerando que en un invernadero hay docenas y aún cientos de especies y cultivares de plantas, no es sorprendente que la eficacia resulte hasta cierto punto impredecible. No se puede asumir que el número de parasitoides que controla los áfidos en su cultivo de pensamientos sea efectivo en los crisantemos y viceversa.

Para asegurarse de que el programa de control biológico funciona es esencial monitorear la abundancia de las plagas y los enemigos naturales. De esta manera, se puede incrementar la densidad de estos segundos, o agregar una especie adicional si la plaga se ha tornado muy abundante. Así que, tienen más plagas las plantas frondosas? En nuestro caso sí fue así. De manera que definitivamente vale la pena considerar cómo impactan la presencia de plagas y el control biológico los tratamientos con reguladores de crecimiento y otras prácticas culturales. **GT**

---

*Steven Frank es Profesor Asistente y Especialista en Extensión en plagas de invernadero, vivero y paisaje, en el Departamento de Entomología de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, Estados Unidos. Sus investigaciones en cultivos de invernadero han sido financiadas por el American Floral Endowment, la Fundación Fred C. Gloeckner y USDA SARE. Encuentre mayor información en <http://EcoIPM.com>. Puede ser contactado en la dirección [sdfrank@ncsu.edu](mailto:sdfrank@ncsu.edu). Este artículo se basa en la investigación desarrollada por Sara G. Prado.*