



## Trofobiosis

Por María José Guazzelli. Fuente: Diccionario de Agroecología y Educación

2025/08/13

La trofobiosis es un campo de conocimiento que nos permite comprender que las plagas y enfermedades no atacan a cualquier planta al azar, sino solo a aquellas que sirven como alimento adecuado para esa plaga o enfermedad en particular. Esta teoría, desarrollada por el investigador francés Francis Chaboussou (2006), es un enfoque que busca comprender cómo la planta logra defenderse a través de su metabolismo. Controlar estas plagas y enfermedades es un desafío para la producción agrícola, y la trofobiosis es una de las diferentes estrategias complementarias para lograr cultivos saludables.

La palabra trofobiosis significa alimento (trofo) para un modo de vida (biosis). En otras palabras, para que una planta sea atacada, su savia debe contener exactamente el alimento que necesita un insecto, ácaro, nematodo o microorganismo (hongo o bacteria). Este alimento se compone principalmente de aminoácidos, sustancias simples y de fácil absorción.



Los aminoácidos, al unirse, forman proteínas, como eslabones de una cadena. Las especies que causan plagas y enfermedades tienen una variedad muy pequeña de enzimas digestivas, que son las herramientas necesarias para descomponer las cadenas de aminoácidos. Esto reduce la posibilidad de utilizar plenamente moléculas grandes (complejas) como las proteínas.

En cuanto a las proteínas, el metabolismo de una planta implica dos procesos opuestos: síntesis (proteosíntesis) y descomposición (proteólisis). Durante la proteosíntesis, una planta combina los aminoácidos que circulan en su savia para formar proteínas, lo que resulta en menos alimento disponible para plagas y enfermedades. Por el contrario, durante la proteólisis, aumenta la cantidad de aminoácidos libres que circulan en la savia, lo que significa que hay más alimento disponible para las plagas y enfermedades. Cuanto más intensa sea la proteosíntesis, menos aminoácidos libres, azúcares y minerales solubles permanecerán. Además, la formación eficiente de proteínas aumenta los niveles de respiración y fotosíntesis de la planta, mejorando su función general.

Por lo tanto, la clave para reducir la probabilidad de que una planta sea atacada por plagas y enfermedades es maximizar la proteosíntesis y minimizar la proteólisis. Para lograrlo, es importante comprender qué factores influyen en el metabolismo de la planta, favoreciendo o dificultando ambos procesos. A partir de esto, es posible tomar decisiones orientadas a optimizar aquellos factores que aumentan la resistencia de la planta.

Los factores importantes que afectan la resistencia de las plantas son: 1) especie o variedad de planta (genética); 2) edad de la planta o edad de la parte de la planta; 3) suelo; 4) clima (luz, temperatura, humedad, viento); 5) fertilizantes orgánicos; 6) fertilizantes minerales de baja solubilidad; 7) tratamientos nutricionales; 8) prácticas culturales (deshierbe, poda); 9) injertos; 10) fertilizantes químicos (NPK); y 11) pesticidas. A continuación, se presenta una breve definición de cada uno de estos factores.

1) Especie o variedad vegetal: La adaptación genética de la planta a su entorno de crecimiento aumenta su capacidad proteosintética, como en el caso de las semillas tradicionales. Una mayor adaptación se traduce en una mejor capacidad de absorción de nutrientes en las raíces y una mayor capacidad fotosintética en las hojas, por ejemplo. Por el contrario, si la especie o variedad no está bien adaptada, la función de la planta se ve afectada, lo que favorece la proteólisis.

2) Edad de la planta o parte de ella: La proteólisis es más intensa durante la fase de brotación y floración. Toda planta almacena reservas para épocas de necesidad, como la época reproductiva. Durante esta fase, las proteínas almacenadas se descomponen para que puedan movilizarse y formar brotes y flores. Este es un período en el que la planta es naturalmente más sensible y frágil, ya que la carga de nutrientes que recibe es muy alta y su capacidad para utilizar la energía entrante aún es insuficiente, acumulando sustancias



solubles que sirven de alimento a plagas y enfermedades. Por el contrario, la descomposición normal de proteínas también ocurre en las hojas más viejas, lo que permite que los productos y minerales se movilizan y sean reutilizados por las hojas más jóvenes. En consecuencia, las hojas más viejas se ven más afectadas que las maduras.

3) Suelo: Una buena fertilidad del suelo, que se logra mediante condiciones físicas adecuadas (suelo suelto), buena diversidad de nutrientes y alta actividad microbiana, aumenta la capacidad de las plantas para absorber y seleccionar nutrientes, lo que favorece la proteosíntesis. Por el contrario, los suelos débiles, trabajados en exceso, desgastados, compactados y desnudos reducen la capacidad de las plantas para seleccionar y absorber nutrientes, lo que dificulta la proteosíntesis y facilita la acumulación de sustancias solubles.

4) Clima: Los factores climáticos afectan el metabolismo vegetal de diversas maneras. Entre estos factores se encuentra la luz, ya que la falta de luz solar reduce la fotosíntesis, lo que dificulta la síntesis de proteínas. Por lo tanto, cuando hay varios días nublados, se pueden esperar problemas de insectos o enfermedades vegetales. Otro factor es la humedad, ya que su falta o exceso causa desequilibrios en las plantas, lo que significa que empeora su funcionamiento, disminuyendo la proteosíntesis o provocando proteólisis. El agua es uno de los factores que promueve la absorción de nutrientes en las plantas. El exceso de agua en el suelo puede reducir la disponibilidad de aire (oxígeno) para las raíces, lo que dificulta la absorción de nutrientes.

5) Fertilizantes orgánicos: La materia orgánica aplicada al suelo aumenta la proteosíntesis en las plantas gracias a sus compuestos orgánicos y a su diversidad de macro y micronutrientes. Es bien sabido que las plantas en suelos ricos en materia orgánica que reciben fertilizantes orgánicos suplementarios son mucho menos atacadas por insectos y enfermedades. La materia orgánica mejora la resistencia de las plantas porque, además de mejorar la estructura física del suelo, contiene macro y micronutrientes en cantidades equilibradas, que las plantas absorben según sus necesidades, seleccionando la calidad y la cantidad, lo que aumenta el nivel de proteosíntesis. Los micronutrientes son esenciales para la proteosíntesis, tanto porque forman parte de las enzimas como porque las activan, y las enzimas son las herramientas que regulan el metabolismo vegetal. La materia orgánica también mejora la resistencia de las plantas porque contiene sustancias de crecimiento que aumentan la respiración y la fotosíntesis (fitohormonas)

6) Fertilizantes minerales de baja solubilidad: Estos fertilizantes se vuelven gradualmente disponibles para la absorción radicular y estimulan su crecimiento, aumentando su capacidad para absorber agua y nutrientes del suelo. A diferencia de los fertilizantes químicos solubles concentrados, no dañan la macro y microvida del suelo, optimizando la relación proteosíntesis/proteólisis en las plantas. Algunos ejemplos



incluyen fosfatos naturales, piedra caliza y polvo de roca, utilizados en cantidades moderadas.

7) Tratamientos nutricionales: Las sustancias orgánicas y diversos micronutrientes son esenciales para un equilibrio fisiológico óptimo y, en consecuencia, una mayor salud de las plantas. Ejemplos de tratamientos nutricionales incluyen el uso de cenizas, biofertilizantes enriquecidos con hierbas silvestres o micronutrientes específicos, y suero de leche, ya que todos tienen efectos beneficiosos sobre el metabolismo vegetal, aumentando la proteosíntesis.

8) Tratamientos culturales: desherbar, arar, rastrillar, cortar raíces y podar mal hechos, perjudican el metabolismo normal de las plantas, ya que provocan heridas que es necesario cicatrizar y, al igual que en el caso de la brotación y la floración, la planta tiene que descomponer sus reservas, llevarlas a la herida y reconstruir las estructuras que fueron dañadas por los tratamientos culturales, lo que aumenta la proteólisis.

9) Injerto: En la unión del portainjerto y el vástago, se forma un filtro natural para los nutrientes de la savia de la planta, y no todo lo que absorbe la raíz llega a la corona. En las plantas injertadas, las condiciones óptimas del suelo no siempre son suficientes, y en muchos casos, este filtro debe compensarse con pulverizaciones foliares periódicas (con biofertilizantes, agua de ceniza, suero o leche, por ejemplo) para asegurar una capacidad proteosintética óptima.

10) Fertilizantes químicos (NPK): Estos productos reducen la proteosíntesis porque alteran la función vegetal. Los componentes de estos fertilizantes resultan tóxicos debido a su alta solubilidad, ya que son absorbidos rápidamente por las plantas, y también debido a su excesiva concentración de nutrientes, lo que dificulta su crecimiento. Los fertilizantes químicos solubles, ácidos y salinos, también destruyen la vida útil del suelo, perjudicando todos los procesos que implican la eliminación de nutrientes como fósforo, calcio, potasio, nitrógeno y otros. Asimismo, dificultan la fijación del nitrógeno del aire, que realizan las bacterias en las raíces de las leguminosas (frijoles, soja, trébol, judías verdes, guisantes, etc.) o otros organismos que viven libremente en el suelo. Asimismo, dificultan la liberación de fósforo y muchos otros minerales por las micorrizas, hongos beneficiosos asociados a las raíces de las plantas. Por lo tanto, la urea, el NPK, el cloruro de potasio y los superfosfatos perjudican directa e indirectamente el metabolismo de las plantas, reduciéndolas su resiliencia.

11) Pesticidas: La aplicación de pesticidas afecta negativamente la proteosíntesis de dos maneras principales. La primera es directa, a través de su efecto sobre la planta. La segunda es indirecta, a través de su efecto sobre el suelo. Todos los pesticidas pueden penetrar en la planta a través de las hojas, raíces, frutos, semillas, ramas o troncos. En otras palabras, no solo matan insectos, ácaros, nematodos, patógenos o plantas (en el



caso de los herbicidas), sino que también tienen un alto potencial de intoxicar los cultivos. Pueden reducir la respiración, la transpiración y la fotosíntesis de las plantas, lo que afecta la proteosíntesis y perjudica su resistencia. Al igual que los fertilizantes químicos, los pesticidas también destruyen la vida del suelo, reduciendo la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

Es poco probable que una planta sana, bien nutrida, bien gestionada y adaptada localmente sea atacada por insectos o enfermedades, ya que estas plagas y enfermedades mueren de hambre en una planta sana al no tener de qué alimentarse. Por lo tanto, los insectos, ácaros, nematodos, hongos, bacterias y virus son consecuencia de plantas enfermas, no la causa del problema. En la práctica, son indicadores biológicos de que algo en el manejo no se está haciendo correctamente.

Aprender a identificar lo que nos dicen estos indicadores facilita la toma de decisiones para controlar los problemas. Comprender la trofobiosis nos proporciona una herramienta objetiva, especialmente importante durante el período de transición agroecológica.

#### **Referencias:**

[1] CHABOUSSOU, F. Plantas enfermas por el uso de pesticidas. 2006, 320 p.

#### **Para saber más**

MEIRELLES, L.; VENTURIN, L.; GUAZZELLI, M. J. Agricultura ecológica: algunos principios básicos. Ipê/RS: Centro Ecológico, 2016. 74 p. Disponible en: <http://www.centroecologico.org.br/cartilhas/PrincipiosBasicosAgriculturaEcologica.pdf> Accedido el 29 de septiembre de 2018.

Republicado del libro “Dicionário da Agroecologia e Educação”, 1ª edición: septiembre de 2021. Editora Expressão Popular LTDA / Traducido del portugués y editado por RAÍCES. Disponible en: [https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/dicionario\\_agroecologia\\_nov.pdf](https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/dicionario_agroecologia_nov.pdf)

---