



Presentación

El **Proyecto de Mejoramiento de Ingresos y Empleo para Productores y Productoras de Cacao en Honduras (PROCACAO)**, es ejecutado por un Consorcio integrado por FUNDER (Fundación para el Desarrollo Empresarial Rural), la FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola) y la APROCACAO (Asociación de Productores de Cacao en Honduras), con el apoyo financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE.

La FHIA ejecuta el Componente 2: **Aumento de la producción, productividad y calidad de cacao bajo sistemas agroforestales (SAF), por el uso de la información y tecnología transferida y la disponibilidad de servicios financieros adecuados.** Dentro de las actividades de este componente se incluye la divulgación periódica del BOLETIN INFOCACAO, a través del cual se divulga información de carácter técnico que pueda ser de utilidad para los diferentes actores de la cadena de valor del cacao, especialmente para los productores(as).

El ambiente y su efecto en el comportamiento de la planta de cacao

Es ampliamente aceptado que los factores ecológicos o ambientales se relacionan con los procesos fisiológicos de las plantas para incidir en su crecimiento, desarrollo y producción.

Los factores climáticos que más influyen sobre la fisiología de las plantas son la temperatura y la lluvia, y le siguen en importancia la luz solar, la humedad relativa y el viento. En cuanto a los factores edáficos son importantes las características físicas y químicas del suelo, y en el aspecto biológico es básica la composición genética del material de siembra. A esos factores se agrega el manejo agronómico que proporciona el hombre.

Las respuestas de las plantas de cacao a la interacción de todos estos factores se ven reflejadas en las diferentes etapas por las que atraviesan anualmente: a) Período de reposo (dormancia), b) Período vegetativo o brotación foliar (*Flushing*), c) Período reproductivo (floración y cuajamiento de frutos) y d) Período de cosecha (maduración de frutos). Para optimizar el crecimiento, desarrollo y producción de la planta de cacao, es indispensable que los técnicos y los productores comprendan e interpreten adecuadamente la forma cómo interactúan estos factores internos y externos y las respuestas que se obtienen de las plantas.



Humedad y temperatura

Los procesos de crecimiento, la formación de flores y frutos se ven influenciados por las variaciones en la disponibilidad de agua y las variaciones de temperatura. En el cacao estos procesos se realizan normalmente a temperaturas mayores de 25 °C, pero se inhiben a temperaturas menores de 22 °C. En ausencia de humedad, o sea durante la estación seca, la planta llega a sufrir de estrés hídrico, lo que provoca una caída

(abscisión) de las hojas, que obliga a la planta a entrar en un período de descanso y las yemas vegetativas entran en un estado de latencia o de inactividad fisiológica. Con la llegada de las lluvias y la absorción de agua por la planta, se produce un rompimiento de la latencia de las yemas vegetativas, seguido de una serie de emisiones foliares o *flushing* que dan origen a nuevas ramillas y a nuevas hojas, así como a la activación de los cojinetes florales.

De manera que la biología del cacao responde a los eventos climáticos más influyentes como la lluvia y su distribución durante el año (hidroperiodicidad), así como a la temperatura ambiental (termoperiodicidad). En este mecanismo también influyen la edad de la planta, la competencia entre los frutos y otros tejidos, el grado de sombrío y el estado sanitario del follaje para realizar la fotosíntesis.



Brotos intermitentes o *flushing*.

La disponibilidad de agua en las diferentes épocas del año influye a favor o en contra de la producción de cacao. Este cultivo requiere una precipitación anual de 1,800 a 2,500 mm bien distribuidos (150–200 mm/mes). Arriba de este rango y en suelos planos hay que considerar la construcción de drenajes para evacuar el exceso de agua. Por el contrario, con precipitaciones inferiores al rango se presenta un déficit de agua que debe ser corregido mediante riegos suplementarios. Esto último es más necesario en los primeros dos años de edad del cultivo.



Drenaje en zonas con alta precipitación pluvial.

Las zonas óptimas para el cultivo de cacao son las que tienen una temperatura media anual de 25-26 °C; debajo de este límite se reduce el crecimiento vegetativo, la floración y el desarrollo de los frutos. Por ser una planta típica del trópico, es muy sensible a las bajas temperaturas (21 °C es límite inferior), mientras que las temperaturas altas (arriba de los 25.5 °C) favorecen el desarrollo de tejidos,

especialmente la formación de flores y permiten una maduración más temprana de los frutos (140 a 165 días después de la floración).

Es importante mencionar que en el cacao se produce un desorden fisiológico que ocurre a nivel de frutos pequeños en los primeros 30 a 70 días después de formados, conocido como “marchitez prematura” (*Cherelle wilt*). Este desorden en el abortamiento de frutos pequeños (pepinillos) es provocado por desbalance hídrico en la planta, ya sea por déficit o por exceso de agua. También influye la competencia por carbohidratos entre frutos de diferentes edades y con otros tejidos en crecimiento, y por otras causas externas como daños de insectos chupadores que deshidratan e inyectan toxinas a los pepinillos, provocando su muerte.



Marchitez fisiológica en pepinillos.



Sistema de riego en zonas con déficit hídrico prolongado.



Latitud y altitud

La zona tropical donde se dan condiciones para el cultivo del cacao se encuentra comprendida entre los 20° latitud Norte y 20° latitud Sur. En áreas cercanas al Ecuador las plantaciones desarrollan y producen normalmente hasta altitudes que llegan a 1,400 msnm. En cambio en Centro América por estar a una mayor latitud (más lejos de la línea ecuatorial), la altura propicia para el desarrollo del cacao llega hasta los 900 msnm, en zonas de vida bh – T (bosque húmedo tropical) o bh – ST (bosque húmedo subtropical). Por encima de este límite se afecta su capacidad productiva y de adaptación, lo que se ve reflejado en reducción del rendimiento y pobre desarrollo.

La excepción se da con algunos cacaos criollos antiguos que en Honduras se encuentran en sitios con alturas hasta de 1,200 msnm. Están tan adaptados a esas altitudes que no se han logrado buenos resultados al intentar desarrollarlos en las zonas cacaoteras tradicionales.

Sombra en el cacao

La acción directa de la luz o luminosidad es primordialmente activar la fotosíntesis, proceso mediante el cual la planta a través de las hojas elabora sus compuestos nutricionales en presencia de luz solar, agua y nutrientes que toma del suelo. En una plantación sin sombra, la fotosíntesis es mucho más intensa que en una con sombra.

El cacao es una especie típica de penumbra o especie umbrófila (amiga de la sombra). Sin embargo, para obtener los máximos rendimientos por unidad de área, se requiere de una sombra equilibrada cuyo porcentaje a manejar está en relación con la fertilidad del suelo. La evidencia

experimental indica que cuando el cacao se siembra en suelos con buena fertilidad, requiere menos sombra para su crecimiento y producción. Por el contrario, en suelos con baja fertilidad, el cacao requiere más sombra. En ambos casos, la disponibilidad de agua para el cultivo es fundamental.

En un suelo de fertilidad pobre o marginal, con períodos de sequía prolongada, el exceso de luz puede afectar el rendimiento en forma negativa, debido a que la planta es exigida a través del proceso fotosintético a elaborar más alimentos, sin disponer de las condiciones para ello (nutrientes y humedad); además, se provoca el estrés en la planta por causa de la deshidratación y la acción quemante del sol sobre las hojas, por causa de las altas temperaturas que caracterizan los períodos de verano en el trópico.



La falta de sombra puede provocar un estrés en la planta de cacao.



Plantación de cacao con buena proporción de sombra.

Humedad relativa

La humedad ambiente adecuada para el cacao es aquella que se mantiene entre 70 % y 80 %. Por debajo de este nivel hay mayor transpiración foliar y si no se dispone del agua necesaria en el suelo, se provoca un estrés hídrico en la planta. Por otra parte, si la humedad ambiental es alta, arriba del 85 % durante los períodos lluviosos y fríos, se favorece la incidencia de enfermedades fungosas como la mazorca negra (*Phytophthora* sp.) y la moniliasis (*Moniliophthora roreri*).

Viento

Junto con las altas temperaturas y la radiación solar, el viento determina la velocidad de evapotranspiración del agua en la superficie del suelo y de las hojas de la planta.



El principal efecto de los vientos sobre el árbol de cacao es provocar desecamiento y caída prematura de las hojas, como consecuencia de la pérdida excesiva de agua y el daño mecánico.

En plantaciones donde la velocidad del viento es de 14-15 km/hora y con poca protección por sombra deficiente y ausencia de barreras rompevientos, es común observar defoliación fuerte. Para evitar este efecto dañino para la planta, en zonas cacaoteras con vientos frecuentes se recomienda el uso de cortinas rompevientos, sembrando árboles en hileras en el borde de la plantación, en forma perpendicular a la dirección del viento. Así se disminuye la velocidad del viento y se evitan daños por defoliación y caída de ramas.

Requerimientos de suelos

Según la naturaleza del material original y los cambios que éste sufra por acción del ambiente más la actividad biológica que dentro del suelo se produce, hay suelos con diferentes propiedades físicas y químicas. Las propiedades físicas se refieren a las condiciones del suelo relacionadas con textura, estructura, profundidad, permeabilidad e impedimentos para el crecimiento de la raíz a nivel del subsuelo, como capas rocosas y nivel freático superficial. Para estudiar estas propiedades físicas es necesario abrir calicatas de por lo menos 1.50 m de profundidad y examinar las condiciones de los diferentes horizontes o capas del suelo.

El cacao requiere suelos ricos en materia orgánica, profundos, de la serie de los francos (franco limosos, franco arcillo limosos, franco arenoso fino etc.) con buen drenaje y topografía regular o de pendiente moderada. Idealmente un buen suelo debe contener un 45 % de material mineral, 5 % de materia orgánica y un 50 % de poros, que deben estar ocupados por un 25 % de agua y un 25 % de O_2 y CO_2 .

En cuanto a la estructura, los mejores suelos para cacao son los que presentan aspecto granular porque permiten una adecuada relación aire-agua, así como

los que presentan características de friabilidad o suavidad, no compactos, porque permiten un mayor espacio de raíces y un mayor intercambio de gases y humedad. También se requieren suelos con buena profundidad. No debe tener capas de grava, rocas, arcilla o nivel freático o de agua subterránea a menos de 1.50 m de profundidad, para que permita el buen desarrollo del sistema radicular.

Los suelos con pendientes superiores al 25 %, son más vulnerables a la pérdida de la capa orgánica por efecto de la erosión constante, que provocan las altas precipitaciones que caracterizan las zonas tropicales húmedas donde se cultiva el cacao. Sin embargo, parte de los suelos potenciales para cacao en Honduras, son predominantemente de ladera, y en estos casos es necesario la siembra en curvas a nivel, el trazo de la plantación al tresbolillo y el uso de barreras vivas, entre otras.

Las características químicas indicadoras de la condición de fertilidad natural de un suelo, se determinan por medio de un análisis químico de muestras tomadas del terreno y analizadas en un laboratorio especializado de suelos. Las condiciones del terreno reflejadas en el análisis químico, determinan el tipo y la cantidad de fertilizante que debe recibir un suelo para nutrir adecuadamente las plantas.



Plantación de cacao en pendiente suave sembrada al tresbolillo.

A los interesados en conocer más detalles sobre este tema, se les recomienda contactar al Ing. Aroldo Dubón, Jefe del CEDEC-JAS, La Masica, Atlántida, Honduras. Tel: (504) 2436-1038, Correo electrónico: a.dubon10@gmail.com