

Cianamida Hidrogenada: aún queda trabajo por hacer

Karen Sagredo U.
Ing. Agrónomo, PhD
Universidad de Chile



El uso de cianamida hidrogenada exige, para poder maximizar sus beneficios, el conocimiento de su mecanismo de acción y de sus efectos en la planta, además de una correcta aplicación. De esto, conversamos con la Ing. Agrónomo, PhD. Karen Sagredo U., de la Universidad de Chile.



¿Cuál es la relación entre concentración, momento de aplicación y resultados de la cianamida hidrogenada(CH)?

La dosis y el momento de aplicación de la CH dependen del objetivo que se busque. En general, cuando se aplica muy temprano es menos efectiva, por lo que se tiene que aplicar más concentrada para lograr un mismo efecto. Si se aplica más tarde es mucho más efectiva, pero habrá que bajar la concentración para evitar fitotoxicidad. Así, hay que moverse en ese intervalo, pero con algunas consideraciones. Por ejemplo, si se aplica 45 días antes de la fecha estimada de brotación y coincide con ese punto óptimo, se obtiene lo que se busca, que podría ser adelantar la brotación en 5 días y uniformarla. Pero al año siguiente, con un otoño más cálido, en donde la planta puede haber entrado más tarde en receso, o con un invierno menos frío, esa misma fecha puede ser muy temprano para aplicar la CH y el efecto no será el mismo. ¿Y qué pasa? Se culpa al producto, al aplicador, etc. y, lo más grave, es que probablemente se tenía la información de las características de ese año para definir los cambios o los ajustes que debían hacerse. De esta forma, se puede caer en un círculo vicioso en el sentido de que el próximo año, como no funcionó, se puede atrasar un poco la aplicación, pero, ¿qué pasa si ese año fue mucho más frío y las yemas están más avanzadas?, esta vez se pueden tener problemas por fitotoxicidad.



Si la relación entre concentración y momento de aplicación es tan clara ¿en qué se falla normalmente?

Lo que falta es monitorear adecuadamente el frío. En términos generales, el productor tiene la fenología monitoreada, especialmente asociada a algunas aplicaciones, como caída de hojas o inicio de yema hinchada.

Pero monitorear la fenología para relacionarla con la acumulación térmica no es algo que se haga normalmente. Aun cuando se cuenta con los registros térmicos, falta procesarlos y analizarlos adecuadamente usando los modelos de acumulación de frío más apropiados para que, en función de la experiencia, pueda generarse una recomendación.

Cuál sería la información básica que los productores debieran manejar para tomar las decisiones correctas?



Habría que pensar en tener los registros de temperatura, conocer el estado de las yemas (yema hinchada, puntas verdes, etc) y los requisitos de frío de la variedad. En relación a esto último, hay que considerar que los requisitos de frío fueron definidos en una localidad bajo ciertas condiciones. Por esto, las 700 horas frío (HF) definidas para una variedad pueden ser 750 en otra localidad. Por esto, el productor debiera ver lo que ocurre año a año con la brotación, monitorear los registros climáticos y obtener la relación para ver si confiar en este requisito de frío, o si es necesario hacer algunos ajustes.

Con respecto a la medición de horas frío, ¿se están midiendo de una manera correcta?



Yo creo que no, porque normalmente se habla de HF y el problema de esta forma de medición es que le da el mismo valor a cualquier hora entre 1 y 7 C°, y no es así. Las temperaturas dentro de ese rango no tienen el mismo efecto y esta medición no considera las negaciones que se pueden tener ni tampoco el efecto positivo de tempe-

raturas superiores a los 7° C, en algunas variedades. Sin embargo, tiene la gran ventaja de que es muy fácil de contabilizar. En cambio, otros métodos, como el modelo de Richardson o el de Utah modificado, resultan más engorrosos, pero permiten considerar el efecto de las temperaturas más cálidas que pueden ejercer un efecto negativo o positivo en la acumulación de HF. Creo que el modelo de Utah modificado presenta la ventaja de ir dando una visión de cómo va la temporada desde el punto de vista térmico. Pero, si pensamos en climas más cálidos, como en Copiapó, usaría un modelo que haya sido calibrado para negaciones y que considere efectos de temperaturas aun más altas, por ejemplo el modelo de Florida o Carolina del Norte, que trabaja hasta con 23° C, o el modelo dinámico de las porciones de frío de Fishman. Este último, además, considera temperaturas que son negativas y otras que graban el efecto de las temperaturas frías. Para zonas intermedias, como la VI Región o la Metropolitana, los modelos de Utah modificado y el modelo de Carolina del Norte funcionan bien.



¿Desde cuándo se debe medir el frío?

Es común escuchar que el frío se debe contar desde que ocurre el 50% de caída de la hojas, pero no es algo tan fijo. Por ejemplo, en un clima cálido se puede llegar a junio con hojas e incluso, se poda con hojas. En cambio, en Panguipulli, la caída del 50% de hojas puede ser en abril. Por esto, se recomienda que en aquellas zonas más cálidas, donde las hojas se caen más lentamente, se parta contando antes, entre un 10% y un 50 % de caída de hojas. Esto, aunque parte de ese frío que se está contabilizando es un frío que necesitan las yemas para entrar en receso. Es un límite difuso, pero es mucho más efectivo que esperar hasta un 50% de caída de hojas. Por otra parte, en climas más fríos se debe empezar a contar con 50% a 75% de caída de hojas. Es un hecho comprobado que parte del frío que normalmente contabilizamos está actuando más bien en la entrada en latencia que en la salida de ésta, pero por el momento no contamos con otro indicador para partir la medición de HF.



¿Desde cuándo se puede aplicar la CH para que sea efectiva?

La CH es efectiva cuando se ha cumplido cierta proporción del frío requerido. En general, se habla entre 2/3 a 3/4 del frío cumplido. En el caso de cerezos, en algunas variedades, sobretodo en las tempranas, y en durazneros se puede empezar a tener efectos con la CH cuando ya se tiene el 50% del frío cumplido.



¿Cómo ocurre la entrada en latencia? ¿Qué manejos se pueden hacer para mejorar o favorecer la entrada a este período?

Normalmente, la entrada en latencia no es uniforme dentro de la planta. Lo mismo ocurre con la acumulación de frío y si a eso le sumamos primaveras templadas,

tendremos una brotación desordenada y extendida. En este sentido, los manejos que favorezcan la entrada en latencia en el otoño son muy beneficiosos. La ventaja más evidente es aprovechar mejor el frío, pero también permite mejorar la respuesta de la yema del frío, además de optimizar las respuestas a los productos que se utilicen para forzar la salida del receso invernal, como la CH. Lo que buscan estos tratamientos es estresar levemente a las plantas. La idea es "pegar un golpecito" para inducir la senescencia de las hojas y, en ningún caso, es matar la hoja o defoliar. Si esto ocurre, se pierden todas las reservas de carbohidratos y otros compuestos que debieran ser almacenados en la yema y la madera. Así, el sulfato de zinc a concentraciones subletales (2%), que puede ser mezclado con urea, ha funcionado bien especialmente en aquellas situaciones más complejas, por ejemplo, con árboles vigorosos. Esto también puede complementarse con una aplicación de etefón separada por una semana a 10 días de la aplicación del sulfato de zinc, para ayudar a la lignificación. Hay que considerar que esta última aplicación podría atrasar la brotación. Sin embargo, al partir más tarde, lo hace de manera muy homogénea. Al final, lo que hace es uniformizar ya que logra una latencia más profunda. Y si el programa considera la aplicación de CH, ésta logra compensar de sobra ese retraso que podría producirse con la aplicación de etefón.

¿Qué rol juegan las altas temperaturas a salidas de invierno en relación a la acumulación de HF?



Mientras más falte el frío más calor se va a necesitar. Normalmente se piensa que la relación es en la otra dirección: que el frío disminuye los requisitos de calor. Lo que ocurre es que, una vez que se han cumplido los requisitos de frío, es necesario cierto calor para que se desarrolle la yema. Pero supongamos que no se han cumplido bien los requisitos de frío: ese calor también puede usarse como un agente estresante que haría un trabajo similar al frío o la CH, desde el punto de vista del estrés. Pero, por cierto, la porción de falta de frío que se compensa por esta vía es muy leve y el calor también está activando yemas que ya cumplieron su requisito de frío y que comienzan a brotar. Esto conduce a brotaciones extendidas y desuniformes. Por lo tanto, cuando uno mide el requerimiento de calor en años en que faltaron horas frío, la brotación ocurre al alcanzar mayores valores de unidades de calor, pero no significa que aumente el requerimiento desde el punto de vista fenológico, si no que más bien es un calor que se ocupa para otro fin.

Cuando ya se han cumplido los requerimientos de frío, ¿qué consideraciones hay que tener al aplicar CH?



La CH también se puede aplicar en ecolatencia (cuando ya se han cumplido los requerimientos de frío), pero ahí hay que bajar la concentración. Es importante considerar que la concentración óptima cambia con la variedad ya que está estrechamente relacionada con los requisitos de frío de éstas. Así, una variedad de requisitos de frío más altos,

en general, va a tolerar mayores concentraciones de CH que una con menores requerimientos, aun cuando haya cumplido los requisitos de frío. Como estos valores no están totalmente estudiados, hay trabajo por hacer.



Algunos técnicos aún no le ven el beneficio de aplicar CH en uva de mesa de la RM y VI Región, pensando en uniformar. ¿Cómo evaluar el impacto del uso de la CH en la uniformidad de los estados fenológicos en parrones?

Hay que pensar que en los climas más fríos, y especialmente en zonas intermedias (Región metropolitana y VI Región) estamos teniendo otoños que conducen a una entrada en latencia irregular. Cuando el invierno es muy frío, las bajas temperaturas cumplen el mismo rol que una CH: uniformizar, ya que a medida que van cumpliendo el frío las yemas van quedando en "una sala de espera" mientras el resto cumple también sus requerimientos. Ahí el frío sobra y no se necesita la CH. Pero, en estas zonas intermedias, cuando el frío apenas se cumple y sobretodo con otoños cálidos, ahí sí que se ve un efecto relevante del uso de CH en la uniformidad de la brotación. Y esto es muy relevante ya que las consecuencias de una brotación desuniforme las saben muy bien los agricultores. Al contrario, los beneficios que tiene uniformar la brotación en el manejo son enormes, sobre todo en uva porque hay aplicaciones que se tienen que hacer en momentos muy precisos, especialmente los reguladores de crecimiento y los manejos fitosanitarios. Respecto a cómo evaluar el efecto de aplicaciones de CH en la uniformidad, se puede mirar cuál es la duración del período de brotación. Por ejemplo, el tiempo entre 10% y 75% o 90% de yemas brotadas, o el tiempo entre 10% de flor y plena flor. Esos intervalos casi siempre serán más cortos. No lo serán cuando las primaveras sean más cálidas porque en esos casos el trabajo lo hace el calor. Es decir, comparado con un testigo sin aplicación, la CH sólo logra un adelanto de la brotación.



¿Consideras relevante, especialmente en Copiapó, dejar un sector sin aplicación de CH para saber cuándo brota la planta naturalmente?

Claro, el testigo es un gran aporte, ya que permite saber qué diferencial de requisitos térmicos hay, porque normalmente cuando se aplica la CH se para de contar frío y desde ese momento, se empieza a contar calor.



¿Qué opinas del uso de CH para escalonar las cosechas?

Es muy relevante y es algo que se está haciendo en varias especies. Pero para que esto ocurra hay que aplicar CH antes de que se cumpla el frío de manera de lograr un adelanto, porque de lo contrario, por efecto de las temperaturas, esto no se logra. Por ejemplo, si se aplica con frío cumplido, puede que en brotación se logre un adelanto de 4 días, que serán 2 días de anticipo en la floración, pero a cosecha ya no hay efecto. Entonces, para

tener un adelanto importante hay que provocar una gran diferencia en brotación. Ahí hay que reemplazar un poco de frío y asumir el riesgo que significa inducir una brotación temprana. Es una apuesta, porque puede caer una helada, que incluso puede afectar las yemas previo a la brotación porque una yema que ya está activa perfectamente se puede helar con -3, -4 °C. En este sentido, los manejos otoñales que hablamos anteriormente ayudan a tolerar mejor las heladas de las yemas, porque permiten aumentar sus niveles de azúcar, las hace dormir más profundamente y también disminuyen su actividad. Por ejemplo, la literatura habla que en cerezos el estado de yema hinchada tolera -8 °C, pero nuestras yemas son menos "duras", y por lo tanto son menos tolerantes debido a que la entrada en latencia y la aclimatación que se da en nuestras condiciones no son iguales a las que se dan en el clima originario de estos frutales, donde se tuvieron que adaptar a las temperaturas muy bajas. Entonces, si nosotros logramos "tranquilizar" la yema, disminuir su actividad y por otra parte aumentar también la acumulación de reservas, logramos una mejor tolerancia a las bajas temperaturas.

¿Qué recomendaciones harías respecto a la aplicación misma de la CH?



Un punto relevante es que la dosis no es tan importante como la concentración. A veces, por mantener dosis, al disminuir el volumen de agua, se usan concentraciones más altas que resultan ser fitotóxicas. Otro punto crítico es el mojamiento, ya que la CH tiene un efecto totalmente localizado, de contacto sobre cada yema. Por esto, una aplicación desuniforme aumentará la desuniformidad de la brotación. En este sentido, por ejemplo, los sudafricanos usan esto como ventaja, ya que en algunos huertos aplican CH solamente de la parte media a alta de la planta porque la parte baja, que es más fría, en general, tiende a brotar antes y a ser más uniforme. Y un último punto a considerar es la temperatura ambiental al momento de la aplicación. Éstas deben ser de 12°-15°C. Tampoco pueden ser muy altas ya que en esos casos el secado es muy rápido y no alcanza a penetrar bien hasta alcanzar la yema. En este sentido, las concentraciones entre especies tienen una gran variación porque están relacionadas con la facilidad o dificultad que tiene la solución de CH para alcanzar las yemas.

¿Cuál es el aporte del uso de aceite junto con la CH?



El aceite con la CH no son sinérgicos, sino que más bien, complementarios. Es decir, no se trata que mientras más aumento la concentración del aceite más puedo bajar la de CH. El aceite por sí tiene un efecto en la estimulación de yemas, pero es suave, por esto es complementario. Por otro lado, si la CH se aplica muy tarde y en dosis bajas, solo para uniformar, igual se genera un estrés. Es probable que se dañe un porcentaje de yemas y, producto de este estrés, se va a producir cierto retraso, que puede ser un efecto positivo en el huerto. El aceite

se aplica con este fin en vides, para atrasar la brotación y escapar de las heladas.



**¿Cuál es la perspectiva de la CH en el mundo?,
¿Hay alguna alternativa más amigable al
ambiente?**

La CH está prohibida en España y restringida en la Unión Europea. Han surgido productos para uniformar, y otros, por ejemplo, para mejorar el crecimiento de brotes, pero definitivamente la CH es la herramienta más efectiva para suplir la falta de frío y para uniformar porque con ella se logran un conjunto de beneficios. Ahora, es posible minimizar su uso. En este sentido, tenemos que trabajar en bajar las concentraciones y lograr un uso más eficiente: por ejemplo ¿se necesita una doble pasada?, si se requiere un 2,5% de la CH comercial, ¿para qué aplicar 3%?. No sólo hay que probar, sino entender plenamente cómo funciona y hacer más versátil su uso, porque tenemos una excelente herramienta que está siendo cuestionada. Por ejemplo, puede ser usada, como se dijo anteriormente, para escalonar la cosecha, o atrasar la brotación y poder escapar a una helada. Incluso para controlar el vigor ya que podría aplicarse sólo a la parte media baja de la planta y arriba dejar que brote más tarde y con eso, ayudar a disminuir el trabajo de poda arriba. Por esto, creo que su uso aún puede crecer, ya que antes sólo se usaba para reemplazar frío. Hace falta cambiarle el switch y diversificar el uso, junto con racionalizar las dosis que se están usando.



Entrevista publicada a **Karen Sagredo**,
publicada en www.agrospec.cl , 2014.