

Desarrollo de la madurez de peras y manzanas durante la presente temporada y consideraciones sobre el manejo poscosecha

DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE MADUREZ DE LOS FRUTOS

Las peras y las manzanas son frutos climatéricos, lo que implica que se deben cosechar cuando alcanzaron el estado de madurez fisiológica, para garantizar que la madurez y el desarrollo de los atributos organolépticos característicos de los mismos evolucionen correctamente durante la poscosecha. La cosecha oportuna, conjuntamente con un manejo adecuado durante el empaque y la conservación poscosecha, permiten garantizar fruta de calidad comercial.

El tiempo que transcurre entre la floración y el momento en que los frutos alcanzan la madurez fisiológica (edad del fruto) depende, en gran medida, de las condiciones climáticas a las que están sometidos durante la etapa de campo. Además, influyen factores propios de cada variedad, así como las prácticas culturales realizadas como poda, fertilización, manejo del riego, el control de plagas, etc.

Por este motivo, si bien se puede realizar una estimación de la fecha de cosecha en función de la fecha de floración y la edad del fruto histórica, resulta necesario realizar un ajuste que contemple las características particulares de cada temporada. Para ello, el Programa Regional de Madurez (PRM) realiza muestreos desde algunas semanas previas a la fecha estimada de cosecha y durante el período de cosecha de cada variedad.

Como todos los años, con los datos relevados de plena floración durante la primavera 2022 para Alto Valle y Valle Medio y la edad del fruto promedio de los últimos 20 años, para cada variedad se elaboró el Calendario Tentativo de Cosecha 2022/2023 que se ajustó en función de los resultados del estado de madurez de las muestras evaluadas en el marco del PRM.

SIGUE >>

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS QUE AFECTARON LA EVOLUCIÓN DE LA MADUREZ

Las condiciones climáticas durante la etapa de desarrollo a campo determinan en gran medida el momento óptimo de inicio de la cosecha, así como otros aspectos de calidad de los frutos.

Durante la presente temporada, la temprana acumulación de horas de frío requeridas por las diferentes especies y variedades influyó en el adelantamiento del desarrollo fenológico, lo que originó una floración anticipada de unos 4-6 días para manzanas y peras, respectivamente, respecto de las fechas históricas regionales. Asimismo, predispuso a los cultivos a reaccionar de manera diferente ante distintas condiciones térmicas como, por ejemplo, una mayor sensibilidad a las heladas.

De acuerdo a los antecedentes regionales, en temporadas de floración temprana el ciclo de desarrollo de los frutos de pepita se alarga. Esto determina que al momento de la cosecha los frutos presentan edad más avanzada, el desarrollo de la madurez es más rápido y se producen ventanas de cosecha óptima más reducidas de lo normal.

La situación es especialmente importante en variedades de ciclo corto como peras Williams y manzanas Gala y, en menor medida, en peras D'Anjou, y se confirmó durante los monitoreos realizados esta temporada en el marco del PRM.

Por ejemplo, en el caso de peras Williams, en el muestreo realizado al momento de inicio de la cosecha el 9 y 10 de enero (Boletín Nro. 5) los índices de madurez mostraban una importante caída de la firmeza promedio de 1,9 libras respecto del muestreo realizado la semana anterior, con un avance en el resto de los índices, resultando ser un claro indicador del inicio del proceso de maduración de los frutos y del estado de madurez 'avanzado' -considerando la fecha- respecto de los valores promedio de años anteriores, aunque normales considerando la edad del fruto. En el muestreo realizado durante la semana del 23 y 24 de

enero (Boletín Nro. 8) se recomendó finalizar la cosecha de esta variedad para larga conservación, mientras que en años anteriores esta situación se daba durante la primera semana de febrero. Tanto para Alto Valle como para Valle Medio, en peras Williams los resultados de los muestreos confirmaron la tendencia de un rápido avance de los índices de madurez que se presenta en temporadas de floración temprana y que determinaron una ventana de cosecha óptima más corta, de alrededor de 2 semanas, desde el inicio de la cosecha.

En el caso de manzanas Gala, las fechas tentativas de cosecha (Valle Medio: 19 de enero; Alto Valle: 21 de enero) se adelantaron debido a que en el muestreo realizado el 16 y 17 de enero (Boletín Nro. 6) se observó que los índices de madurez se encontraban dentro del rango de valores recomendados para el inicio de la cosecha. Esta variedad normalmente presenta una pequeña ventana de cosecha óptima de unos 15 días, por el rápido avance de la maduración y el aumento de problemas asociados al retraso de la cosecha, como el cracking. Durante la temporada, con floración anticipada y frutos con edad más avanzada al inicio de la cosecha, la ventana de cosecha fue aún más corta que en temporadas de floración normal. En el muestreo realizado la semana del 30 y 31 de enero (Boletín Nro. 10) se recomendó priorizar la cosecha, mientras que en el muestreo del 6 y 7 de febrero (Boletín Nro. 12) se recomendó finalizarla y restringir la conservación de los lotes a períodos cortos o despachos rápidos. La incidencia promedio de *cracking* en este último muestreo fue del 26 %, con rajaduras de mayor tamaño y profundidad que en los muestreos previos. Los síntomas de esta fisiopatía se presentan como rajaduras en la zona de la cavidad peduncular, inicialmente son pequeñas y superficiales, pero luego se agrandan y profundizan pudiendo afectar tejidos más internos (Foto 1). Este desorden se asocia a fruta con madurez avanzada y la presencia de heridas facilita la entrada de patógenos.



Foto 1. Síntomas de cracking en manzanas Gala

Por otra parte, esta temporada se registraron heladas tardías durante los meses de septiembre y octubre, así como ocurrencia de granizo durante noviembre, lo que determinó una merma en la producción variable, según la zona y manejo del cultivo. Cabe destacar que la mencionada reducción del número de frutos provoca que se desarrollen frutos más grandes al momento de la cosecha, con mayor sensibilidad de algunas fisiopatías como las relacionadas con calcio (corcho, *bitter pit*), así como una menor aptitud para la conservación frigorífica.

A su vez, las heladas produjeron daños internos en peras de distintas variedades, que se observaron en fruta de chacras sin defensa activa, pero también en casos con defensa. Los frutos no presentaron ningún daño externo visible, se desarrollaron bien pero sí tuvieron daños internos y sin semillas (Foto 2). En algunos casos, la pulpa se vio corchosa o con síntomas similares al decaimiento (Foto 3), mientras que en peras Beurré D'Anjou se observaron frutos con el corazón negro (Foto 4), y en algunos lotes los daños afectaron el 50 % de los frutos. Cabe mencionar que los frutos

afectados podrían presentar problemas durante el almacenamiento a mediano-largo plazo, ya que tienen menor potencial de conservación.

Sumado a esto, se registraron períodos de temperaturas inusualmente cálidas durante diciembre y primeros días de enero y febrero. En diciembre hubo días con temperaturas máximas muy altas, y durante los últimos días de enero y en algunos períodos de febrero se registró una ola de calor con temperaturas máximas superiores a los 37 °C y mínimas por encima de los 17 °C. Los frutos expuestos a la radiación solar directa en estas condiciones pueden alcanzar valores térmicos máximos de hasta 10 °C mayores a la temperatura del aire, favoreciendo la aparición de daños por asoleamiento, lo que representa una importante pérdida de calidad en peras y manzanas. Estas condiciones afectan el desarrollo de la madurez normal de los frutos, junto a la probable disminución de su velocidad de crecimiento, situación que se agrava si el cultivo no cuenta con un manejo del riego adecuado a estas circunstancias.



Foto 2. Frutos de pera Williams con síntomas internos de daño por helada



Foto 3. Síntomas internos de daño por helada en la pulpa y en el corazón



Foto 4. Frutos de pera Beurré D'Anjou con síntomas internos de daño por helada. Gentileza: Cintia Rodríguez y Mauricio Chavarri

El efecto de las condiciones mencionadas provocó la necesidad de realizar ajustes en las fechas de cosecha previstas. Cuando los análisis fisicoquímicos de los lotes de cada variedad provenientes del muestreo del PRM determinan que los índices coinciden con los recomendados para el inicio de la cosecha -de acuerdo a los antecedentes locales- se solicita al Senasa la autorización para el adelanto del inicio de cosecha de esa variedad. En la Tabla 1 se resumen los ajustes que se realizaron en peras y manzanas durante la presente temporada.

El corazón acuoso es una fisiopatía asociada en general a la madurez avanzada, que afecta principalmente a manzanas Red Delicious. Esta temporada, debido a las condiciones climáticas con días extremadamente cálidos, se observaron frutos con síntomas de corazón acuoso en todos los muestreos, aún al momento de inicio de la cosecha. En temporadas pasadas normalmente esta fisiopatía comenzaba a desarrollarse desde la primera semana de marzo, mientras que este año en el muestreo del 6 y 7 de febrero (Boletín Nro. 12) se observó una incidencia de hasta un 15 % y en el muestreo realizado el 27 y 28 de febrero (Boletín Nro. 16) el valor ascendió hasta un 60 %

en algunos lotes de Red Delicious provenientes de la zona de Alto Valle.

La capacidad de conservación de la fruta afectada con corazón acuoso depende de la severidad de los síntomas. Cuando el daño es leve (zona translúcida se reduce a pequeñas zonas en los haces vasculares) la fruta puede recuperarse durante el almacenamiento, ya que los azúcares pueden reabsorberse. Se trata de fruta que usualmente se conserva bien aún en atmósfera controlada (AC); sin embargo, cuando la fisiopatía es moderada (zona translúcida abarca los haces vasculares y zonas inmediatas) o severa (zona translúcida ampliamente extendida en la zona subepidérmica y haces vasculares) puede desarrollar decaimiento interno en los frutos afectados, normalmente dentro de los tres meses de conservación.

Cuando el daño es moderado se deben dar a los frutos las condiciones favorables para la reabsorción mediante el almacenamiento en frío convencional, la demora en el enfriamiento y/o establecer la AC. Cuando el daño es severo se recomienda el almacenamiento en frío convencional y la comercialización de la fruta en el corto plazo, no recomendándose la AC ni la aplicación de 1-MCP.

Tabla 1. Fechas de cosecha tentativas que debieron ser ajustadas durante la temporada 2022-2023

MANZANAS	Fecha tentativa		Fecha ajustada	
	AV	VM	AV	VM
GALA Y SELECCIONES	21-ene	19-ene	17-ene	17-ene
RED DELICIOUS Y CLONES	11-feb	8-feb	8-feb	
GRANNY SMITH	4-mar	28-feb	27-feb	27-feb
ROME BEAUTY	22-mar	-	7-mar	7-mar
ROHO 3615 (EVELINA)	8-mar	-	2-mar	2-mar
CRIPPS PINK	29-mar	28-mar	22-mar	22-mar
PERAS	AV	VM		
BEURRE D' ANJOU	23-ene	19-ene		17-ene
ABATE FETEL	2-feb	31-ene		25-ene
PACKHAM'S TRIUMPH	2-feb	31-ene	25-ene	25-ene
BEURRE BOSCH	8-feb	6-feb		2-feb
GOLDEN RUSSET BOSCH	8-feb	6-feb		2-feb



Foto 5. Frutos con corazón acuoso, severidad leve (izquierda) y con severidad moderada (derecha)

CONSIDERACIONES FINALES GENERALES

Debido a todo lo mencionado, en esta temporada resulta particularmente importante realizar monitoreos periódicos del estado de madurez de los lotes almacenados, a fin de detectar en forma prematura posibles problemas asociados al avance de la madurez, como decaimiento interno (especialmente en variedades de corta conservación como peras Williams o manzanas Gala), corazón acuoso, corazón mohoso, entre otros, y definir el destino de la fruta considerando las estrategias comerciales y las tecnologías disponibles para cada caso.

A su vez, es importante tener identificados los lotes en los que se observaron mayores incidencias de los daños mencionados (heladas, corazón acuoso, cracking, entre otros) que van a limitar el potencial de conservación. Se recomienda mantener lotes lo más homogéneos posible dentro de las cámaras para facilitar la gestión y reducir las pérdidas de calidad en

la fruta almacenada. En tal sentido, se sugiere la menor variabilidad en cuanto al origen de la fruta, estado de madurez, fechas de cosecha, y tratamientos previos realizados. Asimismo, no mezclar productos de diferentes especies, variedades, como tampoco fruta embalada con fruta en bines. Siempre que sea factible, comercializar primero los lotes más maduros o bien aquellos que se cosecharon más tarde o los que se identificaron con mayor incidencia de daños.

El principal objetivo durante el período de almacenamiento poscosecha es mantener la calidad de los frutos para que lleguen al consumidor en óptimas condiciones organolépticas. La pérdida de calidad comercial durante ese período, ya sea por el avance de la madurez o por la incidencia de enfermedades, se agrava al prolongarse la conservación; es decir, al extender el tiempo de almacenamiento más allá del potencial de cada variedad, acorde a su condición de ingreso.