

Viticultura protegida: “uso de mallas sombreadoras en la producción de uva de mesa, aspectos microclimáticos (índices bioclimáticos)”

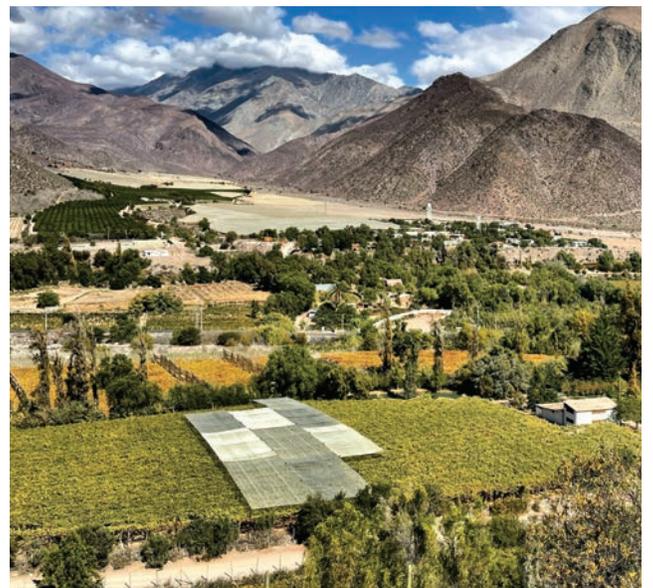
Nicolás Verdugo-Vásquez y Emilio Villalobos-Soublett, INIA Intihuasi

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INFORMATIVO INIA INTIHUASI N°107 - AÑO 2022

Introducción

Los posibles impactos económicos y sociales que puede tener el cambio climático en la agricultura han sido objeto de creciente preocupación en las últimas décadas. Modificaciones en la evolución de varios parámetros meteorológicos darían lugar a cambios en la distribución de la vegetación, ya que la radiación solar, el agua y la temperatura son factores que controlan el crecimiento y la reproducción de las plantas. La vid (*Vitis vinifera* L.) es una de las especies cultivadas más antiguas que se conoce y su consumo puede tener distintos propósitos como fruta fresca, jugo, pasas, vinos y brandis. La viticultura y la enología son prácticas agrícolas importantes y una de las actividades económicas clave en Chile. El desconocimiento de las aptitudes del clima de las localidades donde se desarrolla la viticultura, puede limitar la idoneidad de determinadas variedades de vid para la producción de uva y vino de una región en particular.

Los índices bioclimáticos se han utilizado ampliamente para proporcionar una evaluación inicial de los impactos del cambio climático en la vid y para delinear las regiones vitivinícolas y las áreas adecuadas para plantar en todo el mundo. Varios índices bioclimáticos se utilizan comúnmente en la zonificación de viñedos, cuyo objetivo es des-



cribir la idoneidad del clima de diferentes regiones para las actividades vitivinícolas. Dichos índices utilizan principalmente datos de temperatura para sus respectivos cálculos. Los índices bioclimáticos también son métricas útiles para proporcionar información acerca de cómo ha sido el impacto del cambio climático en la viticultura. Si bien el desarrollo de los índices bioclimáticos tiene como principal foco a las variedades de vides para vino, pueden ser utilizados para la producción de uva de mesa, principalmente para definir si la zona geográfica es apta o no para la producción de este sistema productivo y pronosticar la fecha de cosecha.

Por otro lado, últimamente se han propuesto índices de riesgo, relacionados con eventos de temperatura máximas extremas (número de días con temperatura máxima superior a 30°C) que pueden afectar la actividad fotosintética de las plantas y generar algunos problemas en la fruta. Los sistemas productivos de uva de mesa, ubicados en zonas de alta radiación solar, han incorporado dentro de sus tecnologías el uso de mallas sombreadoras, las cuales modifican el microclima de las plantas, pero sin existir evidencia sobre el efecto del uso de mallas sombreadoras en índices bioclimáticos. El objetivo de este informativo es dar a conocer las modificaciones generadas por el uso de mallas sombreadoras en los índices bioclimáticos, en sistemas productivos de uva de mesa, ubicados en la Región de Coquimbo.

Metodología

Para evaluar el efecto de las mallas sombreadoras, se establecieron tres ensayos con tres cultivares de uva de mesa, los cuales se ubicaron en distintas localidades del valle del Elqui, Región de Coquimbo, Chile (**Tabla 1**).

Tabla 1. Distribución de localidades y sus respectivos cultivares en los cuales se realizaron los ensayos.

Localidad	Cultivar
Vicuña	INIA-G2
Diaguitas	Timco®
Paihuano	Midnight beauty®

En cada uno de estos ensayos se compararon plantas al aire libre y bajo mallas sombreadoras. Cada una de estas mallas tiene un entramado (distancia a la cual están entrecruzados los hilos HDPE) y color distinto. Todas las mallas poseen inhibidor de rayos Ultravioleta (UV) y están confeccionadas con hilos tipo monofilamentos. En la **Figura 1** y la **Tabla 2**, se presentan las mallas utilizadas y sus principales características.

Tabla 2. Características de las distintas mallas sombreadoras utilizadas en uva de mesa.

Malla (color)	Nº hilos por cm ²	Porcentaje de sombra según fabricante (%)
Cristal	1,4 x 3,3	8
Blanco/negro	2,6 x 3,0	16
Azul/gris	4,0 x 4,0	23
Perla/gris	4,0 x 4,0	22

Para medir la temperatura del aire, se instalaron estaciones meteorológicas a la altura del dosel durante la temporada 2020-2021. Estas fueron equipadas con un sensor ATMOS 14 y se conectó a un registrador de datos modelo ZL6. Estos equipos tienen una gran exactitud y confiabilidad, permitiendo realizar mediciones continuas a lo largo de la temporada (registro cada 15 minutos). Con los datos de temperatura, se obtuvo el valor de la temperatura mínima y máxima para cada día, la cual se utilizó para estimar diferentes índices bioclimáticos, que se mencionan en la **Tabla 3**.

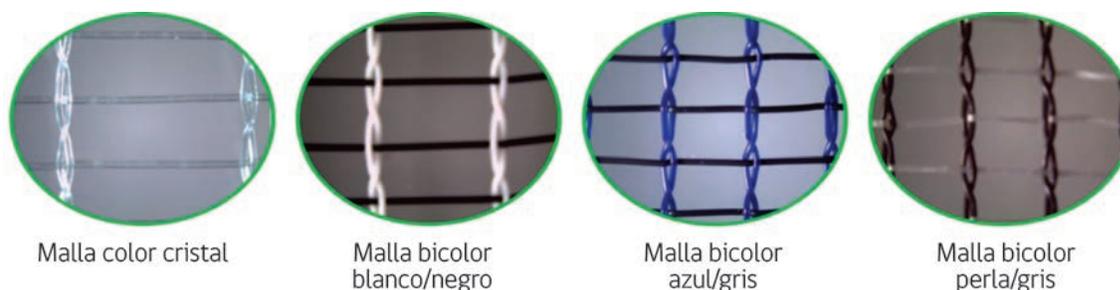


Figura 1. Mallas sombreadoras usadas en el valle del Elqui para uva de mesa.

Tabla 3. Índices bioclimáticos (abreviación, ecuación y periodo de cálculo) calculados bajo las diferentes mallas y localidades.

Nombre del índice	Ecuación	Periodo de cálculo
Temperatura promedio temporada (GST, °C)	$GST = \sum_{d=1}^n \frac{(T_{Max} + T_{Min})}{2}$	01 octubre al 30 abril
Grados días acumulados (GDD, unidades de calor)	$GDD = \sum_{d=1}^n \max \left(\frac{(T_{Max} + T_{Min})}{2} - 10 \right)$	01 octubre al 30 abril
Índice Heliotérmico de Huglin (HI, unidades de calor)	$HI = \sum_{d=1}^n \max \left(\frac{(T_{Media} - 10 + T_{Max} - 10)}{2} \right)$	01 octubre al 31 marzo
Estrés térmico (T > 30°C, días)	$T > 30^{\circ}C = \sum_{d=1}^n \text{Número de días } T_{Max} > 30^{\circ}C$	01 octubre al 30 abril

Donde: *T Max*, Temperatura máxima (°C); *T Min*, Temperatura mínima (°C); *T Media*, Temperatura promedio; *k*, Coeficiente por la latitud.

Resultados

En la **Tabla 4** se presentan los valores calculados para los índices bioclimáticos según los diferentes tratamientos y localidades. En términos generales se observa que la localidad de Paihuano es donde se presentan los valores más altos para todos los índices, siendo considerada como zona “muy cálida”, mientras que Diaguitas y Vicuña presentan valores similares y son consideradas como zonas “cálidas” (respecto al índice Heliotérmico de Huglin).

Respecto al efecto del uso de mallas sombreadoras sobre los diferentes índices bioclimáticos y localidades, se observa que los resultados varían según la localidad, siendo puntuales las diferencias encontradas respecto a las plantas al aire libre. Para la localidad de Paihuano, los índices GST, GDD y HI fueron muy similares entre los tratamientos, con diferencias inferiores al 2%, siendo en la mayoría de los casos más altos al aire libre. Para el índice de estrés térmico (T > 30°C), hubo diferencias cercanas al 10% entre los diferentes tratamientos, donde las plantas bajo la malla perla/gris fueron las que

presentaron la menor cantidad de días con temperaturas máximas sobre 30°C. Para la localidad de Diaguitas, se observa algo similar a Paihuano, donde los índices GST, GDD y HI fueron muy similares entre los tratamientos, con diferencias inferiores al 2%, siendo más altos al aire libre. Para el índice de estrés térmico (T > 30°C), hubo diferencias cercanas al 15% entre los diferentes tratamientos, donde las plantas bajo las mallas azul/gris y perla/gris fueron las que presentaron la menor cantidad de días con temperaturas máximas sobre 30°C. Para Vicuña, los diferentes índices fueron similares entre los tratamientos, lo cual se puede deber al menor porcentaje de sombra que genera la “malla cristal” respecto al resto de las mallas utilizadas.

Los resultados anteriores ponen en evidencia que el uso de mallas sombreadoras pueden mejorar el confort de las plantas, dado que el número de días con temperaturas máximas sobre 30°C disminuyen bajo las mallas. Lo anterior puede generar beneficios, como un mejor comportamiento fotosintético, que se podría reflejar en mejoras en la producción y calidad de la fruta. Estos resultados se deben validar

en las próximas temporadas. Por otro lado, a pesar de las pocas diferencias entre los tratamientos para los índices bioclimáticos, se debe evaluar si el uso

de mallas puede generar un atraso/adelanto de estados fenológicos claves como son la brotación, floración, envero y madurez de cosecha.

Tabla 4. Valores calculados para los diferentes índices bioclimáticos, tratamientos y localidades.

Localidad	Índice bioclimáticos	Tratamientos				
		Aire libre	Malla blanco/negro	Malla azul/gris	Malla perla/gris	Malla cristal
Paihuano	GST (°C)	21,0	21,0	20,9	20,9	-
	GDD (unidades de calor)	2.357	2.352	2.326	2.328	-
	HI (unidades de calor)	2.938	2.913	2.914	2.881	-
	T >30°C (días)	141	138	143	129	-
Diaguitas	GST (°C)	19,2	19,0	19,0	19,0	-
	GDD (unidades de calor)	1.970	1.930	1.937	1.928	-
	HI (unidades de calor)	2.649	2.609	2.586	2.585	-
	T >30°C (días)	80	78	65	68	-
Vicuña	GST (°C)	19,1	-	-	-	19,1
	GDD (unidades de calor)	1.938	-	-	-	1.941
	HI (unidades de calor)	2.585	-	-	-	2.591
	T >30°C (días)	67	-	-	-	66

Abreviaturas según la Tabla 3.



Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor.

La mención o publicidad de productos no implica recomendación INIA.

Edición de textos: Nicolás Verdugo V. (nicolas.verdugo@inia.cl)

INIA Intihuasi: Colina San Joaquín s/n, La Serena, Región de Coquimbo. Teléfono: (51) 222 3290, anexo 2725.

www.inia.cl



Año 2022
INFORMATIVO N° 107