

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA MALLA DRAPENET SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CEREZOS VARIEDAD BING

**TEMPORADA 2021-2022
INFORME FINAL**

ZIMEX

1. RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la malla DrapeNet de la empresa Zimex, sobre parámetros productivos en cerezos variedad Bing. Para ello se implementó un ensayo en Agrícola El Hualle, ubicada en la localidad de Agua Buena, San Fernando, Sexta Región. Las mallas fueron instaladas sobre los árboles a inicios de la época otoñal 2021, siendo intervenidas durante la época invernal (por poda), y durante la época primaveral, específicamente durante la semana de floración. Luego de esto no volvieron a ser instaladas.

Inicialmente se realizó un seguimiento y registro de los principales estados fenológicos, de acuerdo a escala BBCH (Fadón et al., 2015) y se desarrollaron curvas de evolución. También, fueron registradas variables climáticas dentro y fuera de las mallas. Finalmente, los parámetros evaluados fueron: porcentaje de cuaja, carga frutal, productividad, calidad de fruta y una proyección macro del efecto sobre los retornos económicos que supondría el uso de la malla DrapeNet.

Los principales resultados mostraron que el uso de la malla DrapeNet de Zimex, tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el nivel de acumulación de frío, siendo superior cuando se cuantifican las porciones acumuladas de frío. No se observaron diferencias significativas para ninguna de las demás variables evaluadas, sin embargo, existe una notoria diferencia numérica entre los tratamientos para las variables porcentaje de cuaja y rendimiento (kilos por árbol), donde se ve una superioridad del tratamiento con malla DrapeNet sobre el tratamiento testigo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de la malla DrapeNet sobre parámetros productivos en cerezos variedad Bing.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar seguimiento y registro de los principales estados fenológicos según escala BBCH.
- Realizar seguimiento y registro de temperatura bajo las mallas.

Caducos SPA

Asesoría en fruticultura | I + D

- Desarrollar curva de floración.
- Determinar porcentaje de cuaja.
- Determinar rendimiento.
- Evaluar parámetros de calidad de fruta a cosecha: peso de fruto, firmeza, sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix), materia seca y color.
- Desarrollar análisis comercial de los principales resultados.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de estudio

El ensayo se realizó en Agrícola El Hualle, ubicada en la localidad de Agua Buena, San Fernando, Sexta región. Latitud 34°39'15'' Longitud 70°51'38''.

3.2 Especie y variedad

Variedad	Patrón	Año de plantación	Marco de plantación	Sistema de conducción	Tipo de suelo
Bing	Colt	2016	4,5 x 2,5	Eje Central	Franco

3.3 Tratamientos y aplicaciones

Tratamientos
Testigo (sin malla)
Malla DrapeNet

Las mallas fueron instaladas sobre los árboles a inicios de la época otoñal 2021, siendo intervenidas durante la época invernal (por poda), y durante la época primaveral, específicamente durante la semana de floración. Luego de esto no volvieron a ser instaladas.

3.4 Variables evaluadas

Variabes	Unidad observación	Unidades
Estados Fenológicos	Dardos/Ramas	Según escala BBCH
Porcentaje de cuaja	Dardos/Ramas	Nº de frutos cuajados
Rendimiento	Planta	Kilos/planta
Calidad en cosecha	Frutos	Peso de fruto
		Firmeza
		Materia seca (%)
		Sólidos solubles (ºBrix)
		Calibre
Color		
Análisis comercial	Frutos	Retorno promedio

3.5 Diseño Experimental y análisis estadístico

Las mallas fueron dispuestas sobre mitades de hileras, siendo tres secciones las cubiertas y tres secciones sin cobertura. Las secciones de hileras fueron designadas al azar bajo un diseño completamente aleatorizado (DCA). Cada una de ellas correspondió a una unidad experimental dentro de la cual se seleccionó, como unidad observacional, una planta sobre la que se realizaron las mediciones de cada variable.

Para las curvas correspondientes a cada estado fenológico se realizó un análisis descriptivo. Para las variables: cuaja, rendimiento, productividad y calidad de fruta (peso de fruto, calibre, color, firmeza, sólidos solubles y materia seca) se realizó un análisis estadístico donde las comparaciones entre tratamientos para cada variable se realizaron con análisis de varianza y separación de medias mediante el test LSD Fisher con un 90% de significancia o mediante modelos lineales mixtos, según correspondiera. La bondad de ajuste de los modelos seleccionados se valoró a través de los criterios de selección "Akaike Information Criterion" (AIC) y "Bayesian Information Criterion" (BIC).

4. RESULTADOS

4.1 Homogeneidad de las unidades experimentales y observacionales

Cuadro 1. Medias de área sección transversal de tronco (ASTT), número de ramas y número de dardos en los distintos tratamientos evaluados.

Tratamiento	ASTT (cm ²)	Nº de ramas	Nº de dardos
Malla DrapeNet	139 a	30 a	337 a
Testigo	143 a	32 a	324 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Los resultados obtenidos muestran que no existen diferencias significativas entre los árboles seleccionados como unidades observacionales, lo que permite concluir que se parte desde una base homogénea al iniciar el ensayo para las evaluaciones que se realizarán en cada uno de los tratamientos.

4.2 Temperatura, humedad y porciones de frío

Cuadro 2. Medias de temperatura, humedad relativa y porciones de frío en los distintos tratamientos evaluados.

Tratamiento	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Porciones de frío (PF)
Malla DrapeNet	7,82 a	82,54 a	28,42 a
Testigo	8,02 a	82,43 a	24,84 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Los resultados obtenidos muestran que con un valor $p > 0,05$, no existen diferencias significativas entre tratamientos, para las variables temperatura y humedad relativa. Sin embargo, para la variable PF sí son significativas las diferencias, siendo mayor la acumulación de porciones de frío para el tratamiento que consideró el uso de la malla DrapeNet. En la figura 1 se grafica la superioridad de la malla DrapeNet en relación al nivel de acumulación de porciones de frío.

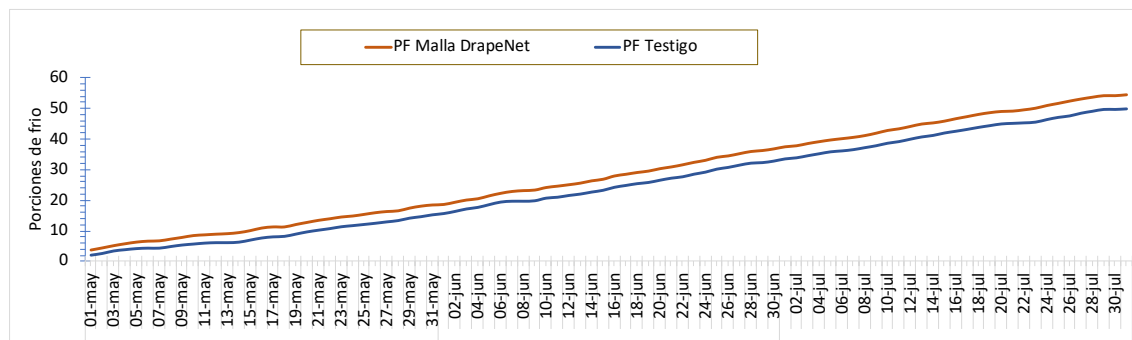


Figura 1. Porciones de frío registradas durante el periodo de ensayo para los distintos tratamientos evaluados.

4.3 Seguimiento estados fenológicos

El seguimiento de los estados fenológicos, tanto para yemas vegetativas como florales, fue realizado sobre 12 dardos, ubicados en 4 ramas distribuidas aleatoriamente en cada unidad observacional o árbol seleccionado como repetición. Se realizó durante los meses de agosto a noviembre del año 2021, registrándose como mínimo durante dos veces por semana los principales estados según descripción BBCH para cerezos.

Seguimiento de yemas vegetativas

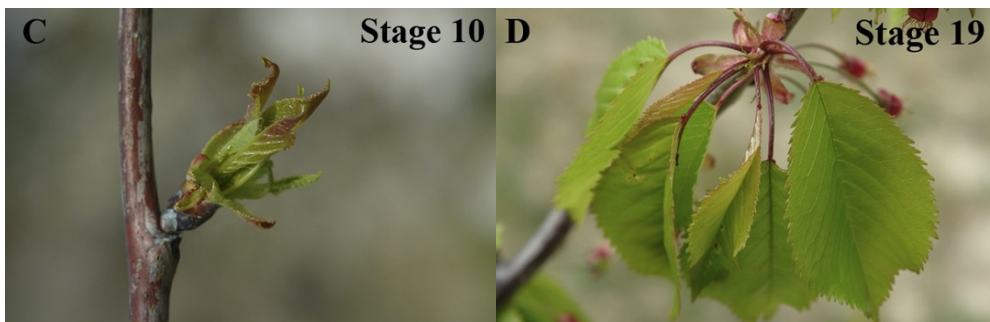


Figura 2. Estados fenológicos 10 y 19 según escala BBCH para cerezos descrita por Fadón et al., 2015

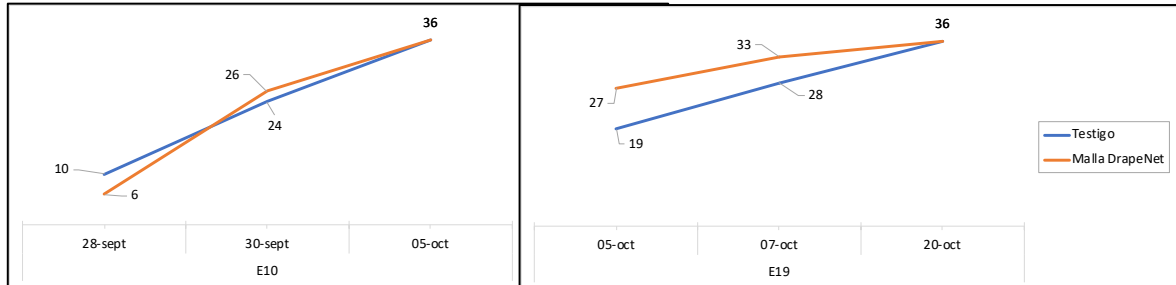


Figura 3. Sumatoria del número de yemas vegetativas en estado fenológico 10 o 19 (según escala BBCH para cerezos descrita por Fadón et al., 2015.), para cada árbol seleccionado como unidad observacional por tratamiento.

En el caso del seguimiento de yemas vegetativas, específicamente para los estados 10 y 19, se puede observar que en ambos casos hay un adelanto del tratamiento que consideró el uso de la malla DrapeNet en relación al desarrollo de las mismas, diferencia que se hace más notoria para el estado 19.

Seguimiento de yemas florales

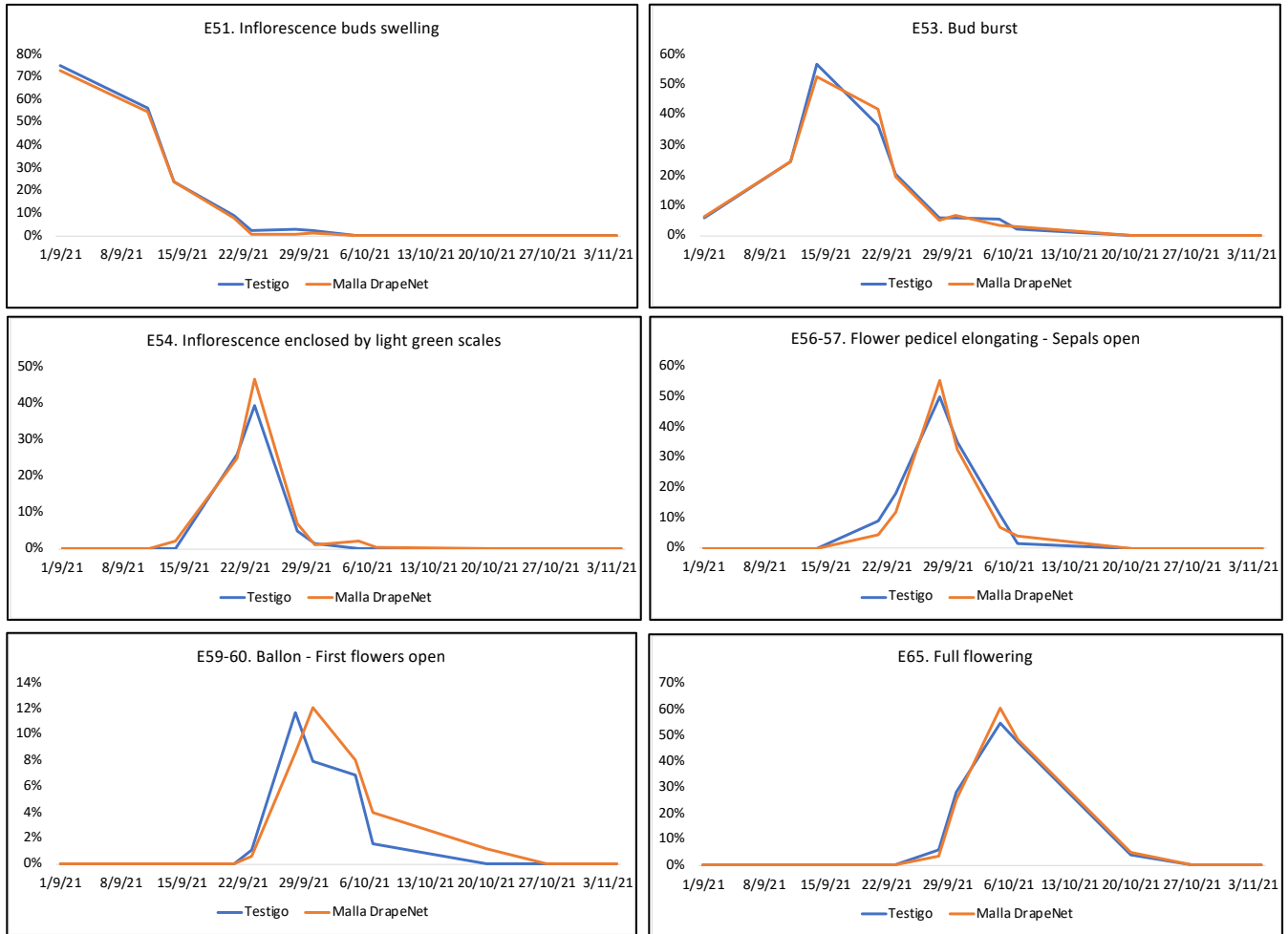


Figura 4. Porcentaje de evolución de los distintos estados fenológicos registrados durante el periodo del ensayo. Estados fenológicos según escala BBCH para cerezos descrita por Fadón et al., 2015.

Las figuras muestran que no existe una diferencia marcada entre tratamientos para ninguno de los estados fenológicos registrados. Esto se vio reflejado en terreno donde no se observaron diferencias de manera visual entre tratamientos.

4.4 Porcentaje de cuaja

Para la determinación del número de frutos cuajados inicialmente se contabilizaron los mismos durante el estado fenológico 75 según escala BBCH. Para el caso del número de frutos cuajados final se contabilizo previo a cosecha.

Cuadro 3. Número de yemas florales, flores y porcentaje de cuaja en los distintos tratamientos evaluados.

Tratamiento	Nº de yemas florales	Nº de flores	Nº de frutos cuajados		Cuaja (%)
			Inicial	Final	
Malla DrapeNet	3,8 a	10,2 a	5,2 a	4,4 a	43,0 a
Testigo	4,2 a	10,4 a	4,8 a	4,0 a	38,4 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

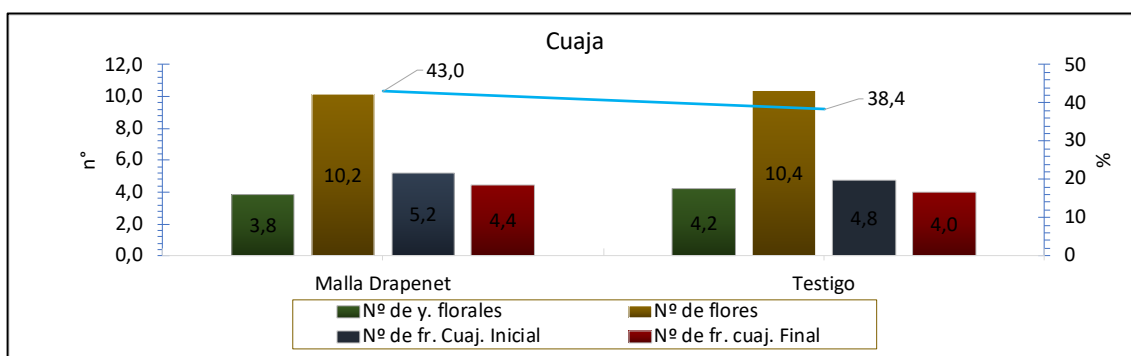


Figura 5. Porcentaje de cuaja, número de yemas florales, flores, frutos cuajados inicial y final en los distintos tratamientos evaluados.

El cuadro 3 y figura 4 muestran que no hay diferencias significativas para ninguna de las variables evaluadas, sin embargo, hay una tendencia notoria en relación al porcentaje de cuaja para el tratamiento que consideró el uso de mallas DrapeNet, siendo superior numéricamente al tratamiento testigo.

4.5 Rendimiento

Cuadro 4. Rendimiento y peso de fruto en los distintos tratamientos evaluados.

Tratamiento	Kg / árbol	Peso fruto (g)
Malla DrapeNet	16,5 a	10,9 a
Testigo	13,7 a	10,0 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El cuadro 4 muestra los resultados obtenidos para rendimiento, expresado como kilos/árbol y peso de fruto. En ambas evaluaciones no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos, pero de todas formas el tratamiento con malla numéricamente muestra los valores más altos para la variable kilos/árbol.

4.6 Calidad de fruta

Cuadro 5. Calidad de fruta expresada en color, calibre, firmeza, sólidos solubles y materia seca en los distintos tratamientos evaluados.

Tratamiento	Color			Calibre		Firmeza (durofel)	Sólidos Solubles (° Brix)	Materia seca (%)
	Rojo	Caoba	Caoba oscuro	<=26 mm	>=28mm			
Malla DrapeNet	7,3 a	78,3 a	14,3 a	29,0 a	71,0 a	75,8 a	19,6 a	18,9 a
Testigo	4,3 a	81,7 a	14,0 a	53,7 a	46,3 a	77,3 a	18,5 a	20,7 a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En cuanto a calidad de fruta evaluada en cosecha, se pueden observar en el cuadro 5 los resultados obtenidos para las variables color, calibre, firmeza, sólidos solubles y materia seca.

Para ninguna de las variables evaluadas existen diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo, los resultados de sólidos solubles a cosecha muestran que el tratamiento con malla fue numéricamente mayor que el tratamiento testigo, no así el nivel de materia seca y firmeza.

Los resultados para la curva de calibre, se evaluaron de acuerdo a diámetro ecuatorial de frutos a cosecha y también según los rangos de peso de estos mismos. En el cuadro 5 se muestran los resultados de la distribución de calibres (%) según diámetro ecuatorial de frutos. Como se puede observar el mayor porcentaje de la fruta, en calibre mayor-igual a 28 mm, se encontró en el tratamiento con malla DrapeNet, no siendo significativa la diferencia con el tratamiento testigo. En cuanto a los resultados de la curva de color, como se observa en el cuadro 5, el mayor porcentaje de los frutos se encontró en el color caoba en ambos tratamientos. No se observaron diferencias de significancia estadística entre ellos.

4.7 Análisis comercial

Cuadro 6. Proyección comercial de acuerdo a resultados obtenidos para cada tratamiento evaluado.

Tratamientos	Kg / árbol	kg / bruto / ha	kg / Exp. / ha	4J	3 J	2J	J	XL	L	USD / ha
Testigo	13,7	12.179	10.598	4,3	12,7	29,3	34,3	16,0	3,3	47.043
Malla DrapeNet	16,5	14.642	13.659	7,3	35,0	28,7	18,0	6,3	4,7	70.387
				7,3	6,2	5,5	3,9	2,3	0,5	

Para el análisis comercial se utilizaron valores (USD) según liquidación de la temporada 2020-2021, correspondiente a la variedad en estudio, información que fue otorgada por exportadora.

Es importante considerar que estas cifras se consideran como una proyección comercial y práctica, pero no implica que se haya realizado un análisis estadístico sobre ellas, y se debe tomar en cuenta que se realiza como proyección de las 3 plantas homogéneas consideradas como repeticiones.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este ensayo, se puede concluir que el uso de la malla DrapeNet de Zimex, tiene un efecto estadísticamente significativo sobre el nivel de acumulación de frío, siendo superior cuando se cuantifican las porciones acumuladas de frío.

Los resultados no mostraron diferencias significativas para ninguna de las demás variables evaluadas, sin embargo, existe una notoria diferencia numérica entre los tratamientos para las variables porcentaje de cuaja y rendimiento (kilos por árbol), donde se ve una superioridad del tratamiento con malla DrapeNet sobre el tratamiento testigo. A esto se suma el notorio adelanto en el desarrollo del brote vegetativo (estado 19) que presenta el tratamiento enmallado, aunque no significativo desde el punto de vista estadístico. El no encontrar diferencias estadísticamente significativas, a pesar de las importantes diferencias numéricas, puede estar explicado por el mínimo número de repeticiones por tratamiento que consideró el ensayo, debido a la dificultad operativa y la disponibilidad de material al momento de su implementación. Es primordial tomar en cuenta este punto para futuras evaluaciones.

Finalmente, se puede concluir que la malla DrapeNet sí tiene un efecto sobre la acumulación de frío invernal para las condiciones locales, técnicas y productivas del huerto donde se realizó el estudio y se recomienda replicar este ensayo en una mayor superficie y en distintas zonas agroclimáticas, así como también incluir variables como nivel de radiación bajo las mallas y nivel de reservas en dardos y raíces, entre otras de interés de los productores.