

Evaluación Cosecha Mecanizada Berries

Rodrigo Quintana Loyola
Ingeniero Agrónomo, M.SC.
Mecanización y Agricultura de Precisión.
INIA Quilamapu

Septiembre / 2020

EVALUACIÓN COSECHA MECANIZADA

Objetivo

Evaluar el efecto de la cosecha mecanizada en la calidad de la fruta en Arándanos y Frambuesa

Problemas Actuales

- **Escasez** de la mano de obra, por concentración en periodo determinado.
- **Disminución** de mano de obra.
- **Alto Costo** de mano de obra.
- **Inestabilidad y disminución de precios** exportables.

Opciones

Para solucionar esta disminución de mano de obra han sido básicamente tres:

- a) Mecanización de labores agrícolas.
- b) Aumentar la productividad de la mano de obra con información tecnológica y sensoramiento.
- c) Contratación de trabajadores extranjeros (inmigrantes).

La mecanización es una solución viable para todos, y en tal sentido, es una potencial solución al déficit de productividad de mano de obra agrícola en Chile.

Características diferenciadora de las maquinas cosechadoras de Berries

En el mundo existen 31 modelos de 11 fabricantes. La gran mayoría de estos cosechadores se fabrican en los Estados Unidos, Polonia, el Reino Unido y otros países europeos.

Se presenta la lista de fabricantes identificados por el momento y son los siguientes.

- Banco Internacional (EE.UU.)
- Oxbo Internacionales (EE.UU.)
- Littau Harvester (EE.UU.)
- Weremczuk agromachines (Polonia)
- Tecnología SFM (Reino Unido)
- Jagoda JPS (Polonia)
- Maquinaria Pattenden (Reino Unido)
- Radviliskis (Lituania)
- Rakeenus Tempo (Finlandia)
- Kokan (República de Serbia)

Principales características de cosechadoras mecánicas

Modo de conducción o movimiento:

- Algunos modelos son tirados por un tractor.
- Otros son autopropulsados.

Cada modo tiene una influencia importante en:

- Precio de compra.
- Espaciado mínimo de filas.
- Pérdida de espacio al final de la fila.
- Densidad de cultivo y, por lo tanto, rendimiento por hectárea.
- Facilidad de uso transportar la cosechadora de un campo a otro.

Tirado por un tractor



Modelo Joanna 3 de Weremczuk. Media fila tirada por un tractor



Modelo Jarek 5 de Jagoda. Media hilera tirada por un tractor



Modelo 930 de Oxbo. Túnel tirado por un tractor

Suelen ser pequeñas y livianas.

En su mayoría son menos costosas y más fáciles de construir que los modelos autopropulsados.

Están hechos para cosechar media fila a la vez toda la fila en una sola pasada (tipo de túnel) (por ejemplo, 930 Oxbo) (Figura 3).

Requieren distancia de aproximadamente 10-15 metros al final del cabecera.

Sistema Autopropulsados

- Suelen ser de mayor tamaño y más costosos que los modelos tirados por tractor.
- Son de tipo túnel, es posible considerar el aumento en la densidad de plantación ya que el ancho del aparato se distribuye en 2 interlíneas en lugar de una.

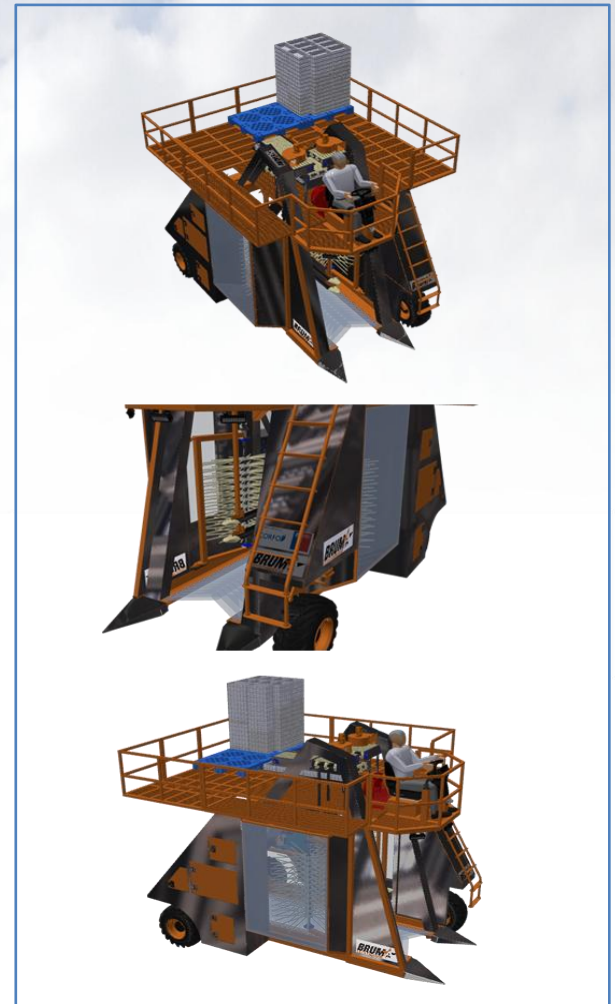


Blueberry Harvester





- Mayor espacio de almacenamiento para la fruta, aumentando la productividad.
- **Anti Drop and Damage System**, disminuye considerablemente la velocidad de caída de la fruta, dirigiéndola directamente a las correas transportadoras, evitando de esta forma que se caiga a través de las bandejas abatibles inferiores.
- Agitación circular que permite extraer una mayor cantidad de fruta que los sistemas convencionales.





Método de cosecha (Rango medio versus Túnel)

1. De Media Fila o Corte Medio:

- Causan poco daño a las frutas (altura y número de caídas bajas).
- Causa daño causado a las plantas porque los bastones están plegados y un separador de acero pasa en el centro de la planta.
- Requieren una distancia entre hileras de unos 5 metros y un espacio libre al final de una fila de unos 15 metros. Dado que estos modelos recolectan solo media fila a la vez, se requieren 2 pases por fila.

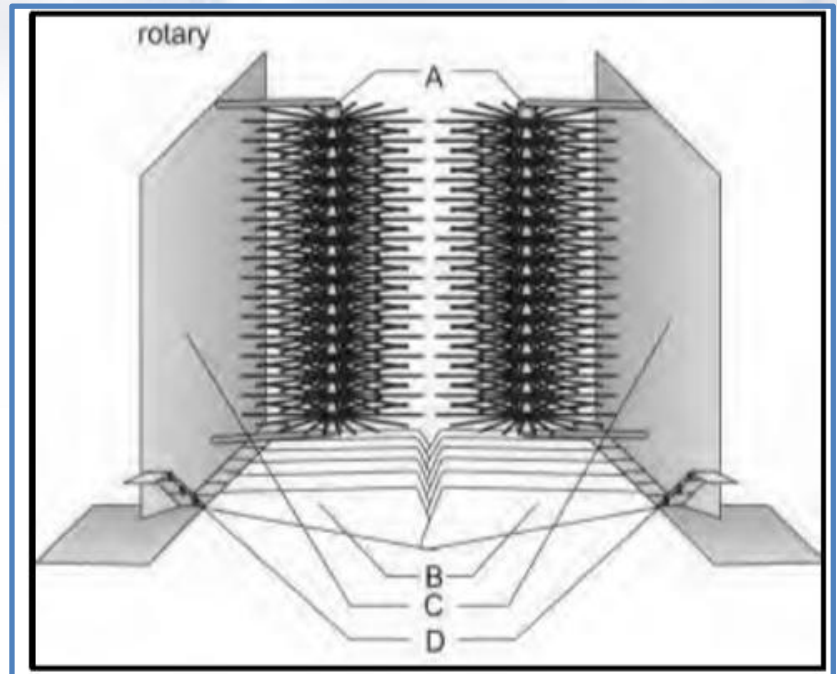
2. Túnel:

- Son muy versátiles y obtienen el rango completo en una sola pasada.
- La fruta puede caer de 30 cm a 1,80 m en función de su posición en la planta, causando daños internos en algunos casos.

Tipo de cabezal de cosecha

Rotatorio

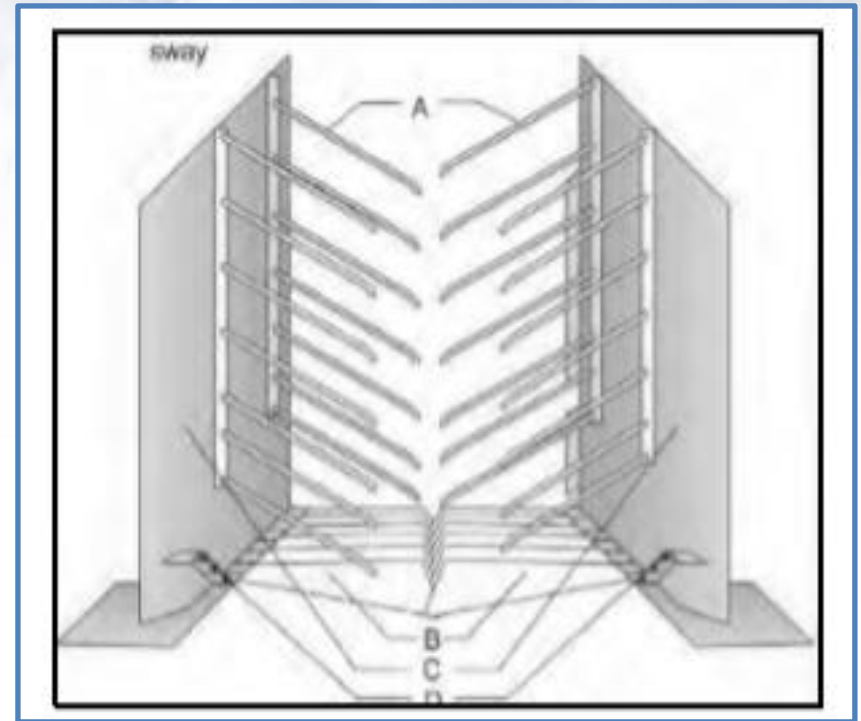
- La cabeza giratoria consiste en un rodillo con una gran cantidad de varillas.
- La cabeza giratoria viene en pares y se opera mecánicamente.
- Se coloca en un ángulo y paralelo al transportador principal.



Tipo de cabezal de cosecha

Swing o shake (swayer)

- Son barras de sacudida horizontales.
- Sacuden el arbusto alternando secuencias.
- Varillas con diferentes niveles de flexibilidades que pueden adaptarse a la producción cosechada.



Recepción de frutos

Escala de peces o la escama de peces:

Estos son listones estáticos que se deslizan debajo de la planta para evitar pérdidas en el suelo. Estos se colocan en un ángulo para hacer rodar la fruta al primer transportador.



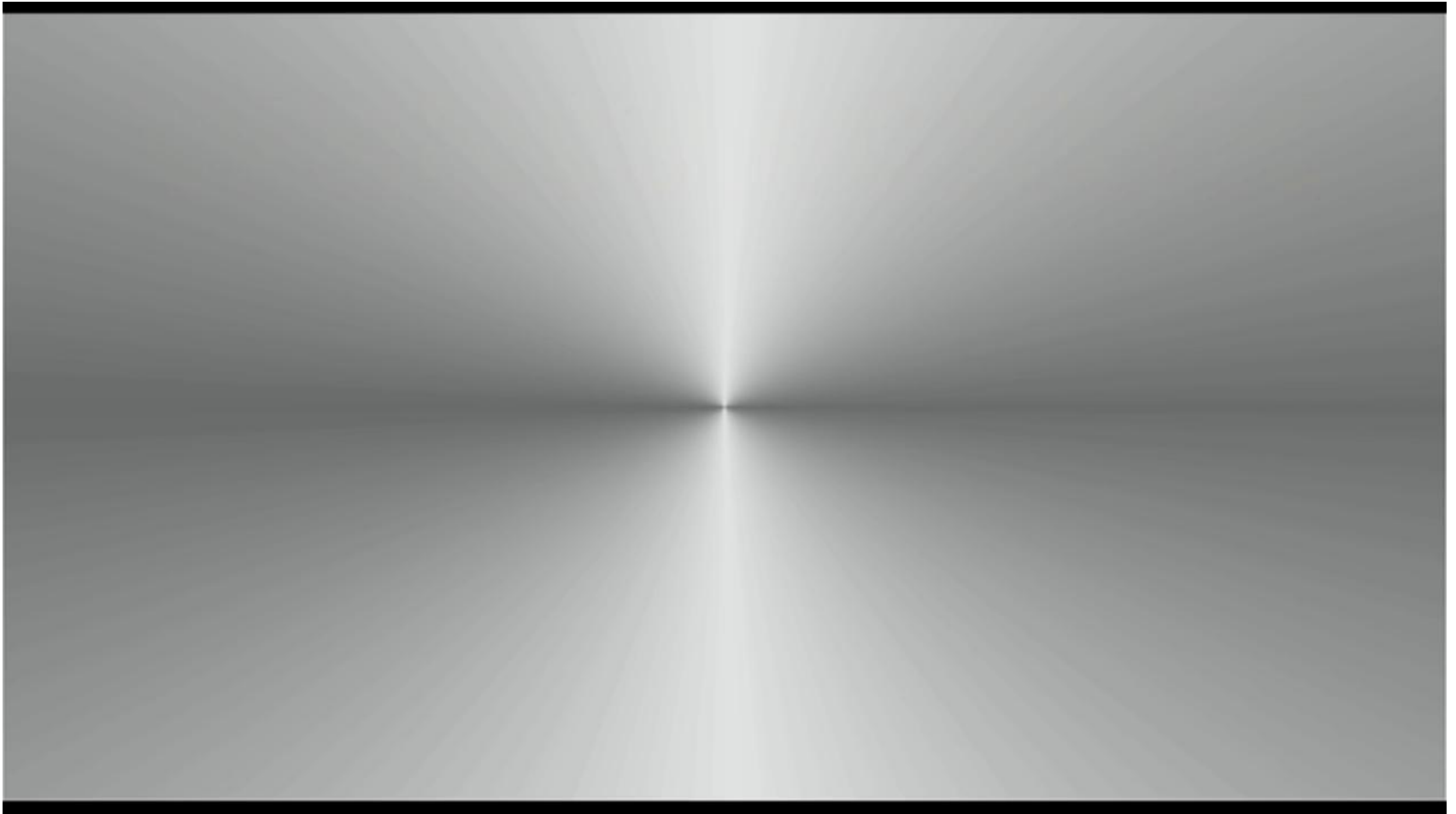
Ciempiés:

Son listones circulares enredados que, mientras giran, amortiguan el impacto de la caída y llevan la fruta al transportador.



Video

Maquinas tirada por tractor





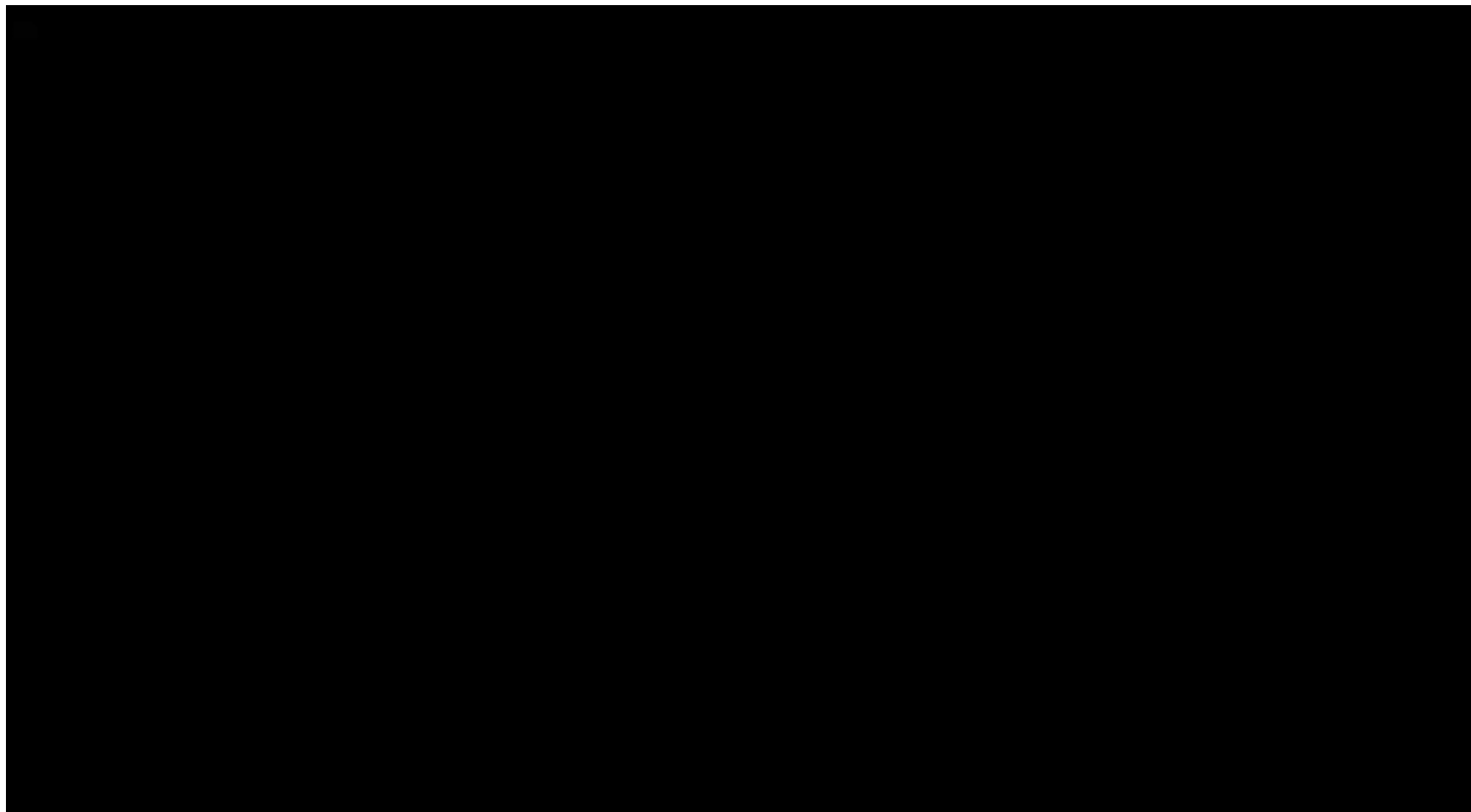
Sistema Autopropulsados

- Suelen ser de mayor tamaño y más costosos que los modelos tirados por tractor.
- Son de tipo túnel, es posible considerar el aumento en la densidad de plantación ya que el ancho del aparato se distribuye en 2 interlíneas en lugar de una.

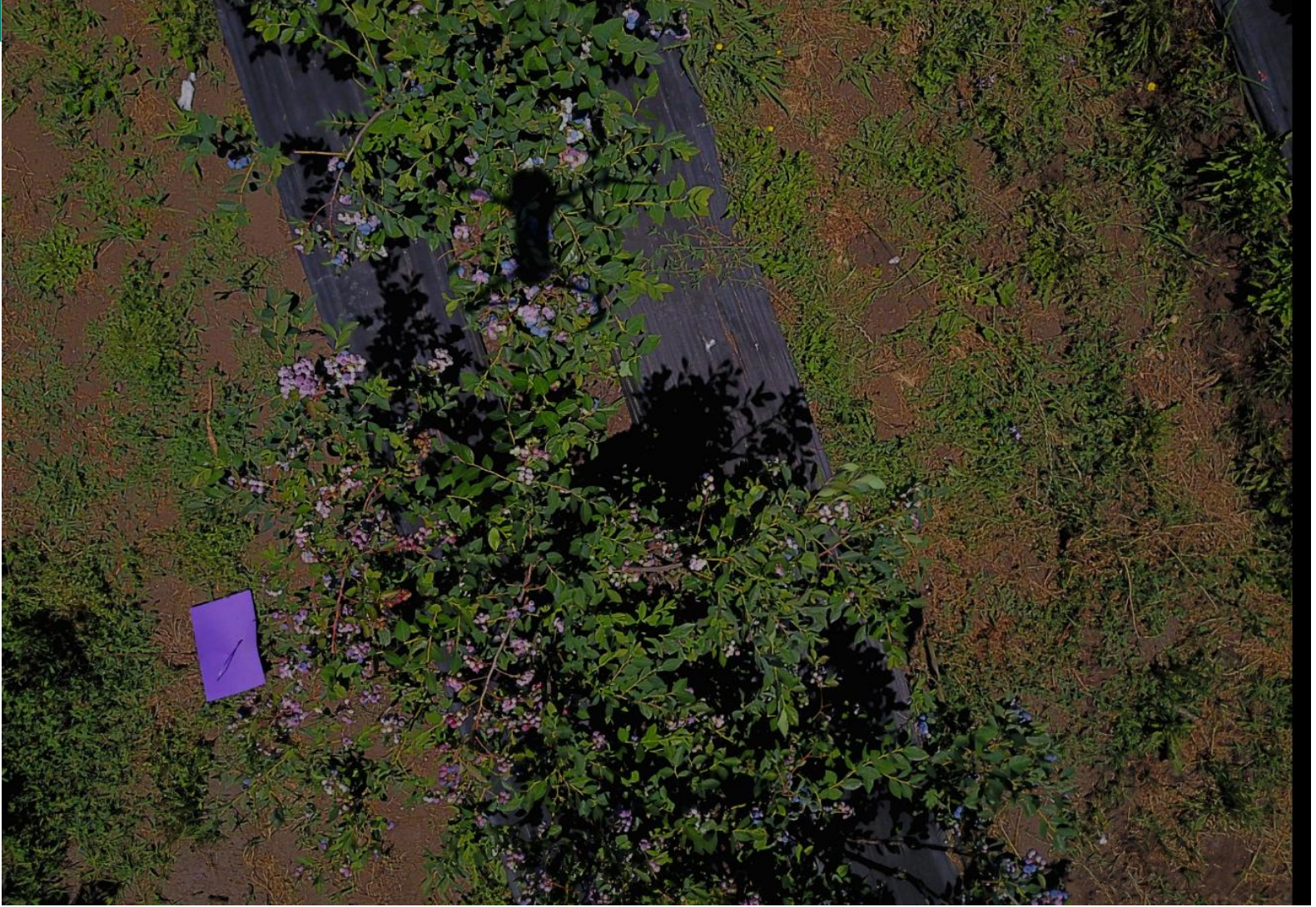


Blueberry Harvester

Maquina Cosechadora Bluma Chile











Daño interno



Daño interno

El daño interno, o moretones, pueden ocurrir durante la cosecha mecánica. Esto se vuelve problemático cuando la fruta se vende en el mercado de productos frescos y la fruta se almacena más de una semana antes de la venta.

Dependiendo del modelo de la cosechadora, puede haber hasta 4 veces en el proceso de recolección donde la fruta puede dañarse.

En la cosecha de arándanos, el 30% del daño es causado por la caída de la fruta en los paneles de recolección.

Para minimizar la altura de caída, los cultivos más cortos serán favorecidos. Luego, el 13% del daño es causado por el pasaje en la cinta transportadora y el 13% por la cabeza de la cosechadora.

Finalmente, el 20% del daño puede tener lugar en la caja de cosecha.



Espaciado al final de la hilera de plantación

La configuración del huerto se realiza de acuerdo con el método de cosecha.

El espaciamiento al final de una fila es un elemento muy importante a considerar en el caso de cosecha mecánica.

Cuando se habla de una cosechadora de tractor, la recomendación es dejar 15 metros de área libre al final de las filas para facilitar el giro de la máquina.

Para las cosechadoras autopropulsadas, la recomendación es dejar un mínimo de 6 metros libres al final de la hilera. ***Sin embargo, esto puede depender del modelo, por lo que es mejor consultar con el proveedor antes de determinar esta distancia.***

Tamaño de las plantas

Se debe dejar desde la base de la planta 20 a 30 cm para reducir las pérdidas en el suelo (si la edad de la planta lo permite) y tratar de promover la producción tallos jóvenes rígidos.

También es recomendable renovar los tallos para mantenerlos flexibles.

Además, para cosechadoras de media hilera, también es aconsejable adelgazar el centro de la planta para facilitar el paso del separador.

Resultados



Resultados Región Ñuble

Se modificaron las velocidades de avances y las vibraciones de los bastidores, por zonas de vigor.

Evaluación de la maquinaria:

1. a Velocidad de Avance: 0.7 millas/hora Vibraciones de 1100 RPM.

1.b Velocidad de Avance: 1 milla/hora Vibraciones de 1000 RPM.

•Modificación de la velocidad de avance y la vibraciones del cabezal se mantiene constante a 1100 RPM.

Vigor	Velocidad mill/hora	Vibración rpm	Peso por Planta	Fruta que queda en el árbol post pasada de maquina Kg/planta	Fruta Caída a piso Kg/planta
Vigor Alto	0.7	1100	1,76255556	0,255	0,096
Vigor Alto	1	1100	1,63055556	0,207	0,047
Vigor Bajo	0.7	1100	0,57222222	0,117	0,02
Vigor Bajo	1	1100	0,53855556	0,114	0,01



- Modificación de la velocidad de avance
vibraciones del cabezal se mantiene constante a 1000 RPM

Vigor	Velocidad mill/hora	Vibración del bastidor (rpm)	Peso por Planta (Kg)	Fruta que queda en el árbol post pasada de maquina Kg/planta	Fruta Caída a piso Kg/planta
Vigor Alto	0.7	1000	5,45	0,545	0,183
Vigor Alto	1	1000	5,6	0,56	0,045
Vigor Bajo	0.7	1000	1,23	0,123	0,033
Vigor Alto	1	1000	1,42	0,142	0,028



Resultados cosecha Zona Osorno

Resultados de cosecha de arándanos

Modificación de la velocidad de avance y la vibraciones del cabezal se mantiene constante a 7000 RPM

Vigor	Velocidad	Vibración	Peso por	Fruta que queda en el árbol post pasada de maquina	Fruta Caída
			Planta	Kg/planta	a piso
	mill/hora	rpm	cosechado		Kg/planta
Vigor.Alto	0.7	7000	4,8	1,45	0,69
Vigor.Alto	1	7000	4,16	1,12	0,51
Vigor.Bajo	0.7	7000	3,1	1	0,26
Vigor.Bajo	1	7000	3,2	1,22	0,29

Modificación de la velocidad de avance y la vibraciones del cabezal se mantiene constante a 900 RPM

Vigor	Velocidad	Vibración del bastidor	Peso por	Fruta que queda en el árbol post pasada de maquina	Fruta Caída
	mill/hora	(rpm)	Planta	Kg/planta	a piso
			(Kg)		Kg/planta
Vigor Alto	0.7	900	1,8	1,46	0,14
Vigor Alto	1	900	2,76	1,1	0,12
Vigor Bajo	0.7	900	1,52	1,1	0,07
Vigor Bajo	1	900	2,3	1,24	0,27



Resultados de cosecha de Frambuesa zona del Ñuble Primera Fecha de Cosecha

Velocidad mill/hora	Vibración rpm	Peso por Planta (Kg)	Fruta que queda en el árbol post pasada de maquina g/planta	Fruta Caída a piso Kg/planta
0.8	1000	0.26	8.2	0
1	1000	0.29	8.5	0

Velocidad mill/hora	Vibración rpm	Peso por Planta	Fruta que queda en el árbol post pasada de maquina g/planta	Fruta Caída a piso Kg/planta
0.8	1100	0.27	24	0
1	1100	0.35	19.5	0



Resultados de cosecha de Frambuesa zona del Ñuble Segunda Fecha de Cosecha

Velocidad mill/hora	Vibración rpm	Peso por Planta	Fruta que queda en el árbol post pasada de maquina g/planta	Fruta Caída a piso Kg/planta
0.8	1100	0.29	23	0
1	1100	0.36	29.4	0

Velocidad mill/hora	Vibración rpm	Peso por Planta (Kg)	Fruta que queda en el árbol post pasada de maquina g/planta	Fruta Caída a piso Kg/planta
0.8	1000	0.339	22.4	0
1	1000	0.45	28.5	0

Conclusiones

1. Se concluye que una cosechadora mecánica en la actualidad aún no es una alternativa rentable comprobada para los arándanos frescos, dados todos los supuestos iniciales considerados en este estudio.
2. La industria insta a mejoras técnicas para disminuir la pérdida inducida por la cosecha mecánica en el campo y la pérdida debido a la presencia de hematomas en la superficie externa de la fruta para asegurar la adopción masiva de cosechadoras mecánicas, especialmente para los arándanos frescos.
3. Mejorar las condiciones de formación de huerto, Poda.
4. Mejorar el manejo agronómico del huerto (riego, nutrición y enfermedades) .
5. Calibración y mantención de la maquina por temporada.