

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

FACULTAD DE AGRONOMIA



DESARROLLO VEGETATIVO Y PRODUCTIVO DE LA FRUTILLA
(*Fragaria x ananassa* Duch.) CON COBERTURA DE AGROTEXTIL DE
POLIESTER Y MULCH DE PLASTICO NEGRO

Por

LUIS CRISTIAN DIAZ GONZALEZ

MEMORIA PRESENTADA A LA
FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

CHILLAN - CHILE

1997

INDICE

DEL MANUSCRITO	Página
Resumen.....	1
Abstract	2
Introducción	2
Materiales y Métodos	6
Resultado y Discusión	9
Conclusiones	19
Literatura citada	20
Cuadros	23 a 27
Figuras	28 a 29

DESARROLLO VEGETATIVO Y PRODUCTIVO DE LA FRUTILLA (*Fragaria x ananassa* Duch.) CON COBERTURA DE AGROTEXTIL DE POLIESTER Y MULCH DE PLASTICO NEGRO.

VEGETATIVE AND PRODUCTIVE DEVELOPMENT OF STRAWBERRY (*Fragaria x ananassa* Duch.) WITH ROW COVER AGROTEXTILE POLYESTER AND BLACK PLASTIC MULCH.

Palabras índice adicionales: manta, fibra, número de frutos, rendimiento, precocidad.

RESUMEN

Se evaluó el efecto de una cubierta de agrotexil de poliéster y plástico negro en el cultivo de la frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.), cv. Chandler, estableciendo cuatro tratamientos: testigo, mulch, mulch + cobertura de agrotexil y sólo con cobertura de agrotexil, éstos dispuestos en bloques completos al azar. Se obtuvo con sólo cobertura de agrotexil mayor números de flores y permitió adelantar la floración y cosecha, pero fue afectada la calidad comercial de la fruta. El mulch de plástico negro controló las malezas y se obtuvo precocidad. Al utilizar ambos materiales los resultados fueron inferiores que en forma individual. Se estableció que para el uso de agrotexil se hace necesario retirar las cubiertas antes

del inicio de floración y además requiere de control de malezas permanentemente.

ABSTRACT

The effect of agrotextile polyester row cover and black plastic mulch in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) cv. Chandler was evaluated. Four treatments were established : Control, mulch, mulch + agrotexsil row cover, and agrotexsil row cover only. The treatments were arranged in a randomized complete block design. The agrotexsil row cover treatment obtained the highest number of flowers, flowering and harvest were earlier; but the commercial quality of the fruit was negatively affected. The black plastic mulch had better weeds control than the other treatments and plants flowered and matured earlier. Using mulch + agrotexsil row cover the number of fruits, yield and quality were lower than these material individually. As a conclusion the use of agrotexsil row cover requires to take them off earlier in flowering and needs weeds control permanently.

INTRODUCCION

La frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.) es un híbrido, resultante del cruzamiento entre *Fragaria virginiana* y *Fragaria chiloensis*. Esta planta se caracteriza por ser herbácea, estolonífera, perenne, de vida productiva

relativamente corta, que produce un pseudo-fruto con un alto contenido de ácido ascórbico y características organolépticas que la hacen muy apetecida (Villagrán, 1991.)

Con el fin de lograr una alta producción y excelencia en calidad, se hace necesario mejorar las técnicas ya existentes, como también evaluar nuevas alternativas de manejo del cultivo. Esto se logra mediante la artificialización en mayor o menor grado del medio, para alcanzar las condiciones óptimas de crecimiento y desarrollo, que permitan expresar el potencial de producción del cultivo (Acevedo, 1980). Estas condiciones pueden ser alcanzadas gracias al uso del plástico, ya sea en sus distintas modalidades como también en las formas de uso de éste, que nos permitan conseguir los objetivos anteriormente mencionados.

En el cultivo de la frutilla, la técnica de manejo más utiliza actualmente es el mulch, la cual consiste en colocar sobre el suelo un material que forme una cubierta que proteja al cultivo y al suelo de la acción de los agentes atmosféricos, los cuales entre otros efectos, producen la desecación del suelo, deterioran la calidad de los frutos, enfrían la tierra y lavan la misma arrastrando los elementos fertilizantes (Robledo y Martín, 1988; Gent, 1990). Como cubiertas protectoras se han empleado

materiales de distintos orígenes como : paja, caña, hojas secas, papeles metalizados, arena, etc. (Hertz, 1979; Robledo y Martín, 1988), pero fundamentalmente los materiales plásticos han sido los más adecuados al ser usados como mulch, gracias a que son flexibles, impermeables e inalterables por el agua, no se pudren ni son atacados por microorganismos (Irribarra, 1985). Estas características de los plásticos los hacen muy superiores a otros materiales alternativos, donde las propiedades benéficas entregadas por el mulch de plástico al medio y a la planta misma son variadas e interrelacionadas, entre las cuales se puede mencionar principalmente el control de malezas (Rubin y Benjamin, 1984), aumento de la temperatura del suelo (Voth, 1972 ; Schalk et al., 1987), conservación de la humedad del suelo (Acevedo, 1980 ; Villagrán, 1995), conservación del nitrógeno de las capas medias y superficiales del suelo (Acevedo, 1980), actúa de barrera de separación entre el suelo y la parte foliar de la planta (Robledo y Martín, 1988; Villagrán, 1995) y protección parcial contra ataques de algunas enfermedades (Schalk et al., 1987).

Todos estos beneficios entregados a la planta y al medio por las películas de plástico usados como mulch en el cultivo de la frutilla, pesan demasiado en favor de este

material en contra de las otras alternativas posibles, pero en la práctica todos estos beneficios no se expresan en conjunto como tal, ya que va a depender de la planta misma, como también del tipo de plástico utilizado (Voth, 1972 ; Wells y Loy, 1985). Es por esto que es necesario evaluar otras alternativas, como es el uso de mantas textiles o agrotexiles, desarrolladas principalmente en países europeos. La técnica anteriormente mencionada, consiste en extender por encima del cultivo una manta, que puede estar constituida por filamentos muy finos de polipropileno, poliéster o poliamida, éstas cubiertas se caracterizan por presentar buena resistencia mecánica, son permeables a líquidos y gases, permiten el paso de los rayos solares, son de larga durabilidad, resistentes a productos químicos, livianas de peso y de fácil manipulación (Loy y Wells, 1982 ; Robledo y Martin , 1988). Estas fibras tienen un considerable potencial para ser usadas como técnica de semiforzado, ya que sus resultados se pueden asemejar a lo obtenidos en el empleo de túneles. Los beneficios que proporcionan los agrotexiles, entre otros son permitir adelantar y dar una mayor seguridad en la producción, ya que producen una disminución de los riesgos climáticos, aumentan la temperatura, actúa de cortaviento, protegen contra ataques de roedores y aves, y

además, pueden prevenir los daños producidos por las heladas (Wells y Loy, 1985).

El objetivo del presente trabajo, es determinar los efectos del agrotexil de poliéster y plástico negro en el desarrollo vegetativo y productivo de la frutilla cv. Chandler, en su primera temporada.

MATERIALES Y METODOS

La experiencia se llevó acabo en la estación experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción, ubicada en la ciudad de Chillán, durante el período comprendido entre el día 12 de Septiembre, día de plantación y el día 6 de Diciembre de 1995, que corresponde a la última fecha de evaluación. El ensayo se estableció en un suelo de textura franco arcilloso, perteneciente a la serie de suelo Arrayán (mesic, ashy, Typic Dystrandept.) constituido por 43.1% de arena , 27.3% de limo y un 29.6% de arcilla. La variedad de frutilla utilizada es Chandler la cual se caracteriza por ser de autopolinización, establecida en mesas de 0.6 m de ancho, en un marco de plantación de 0.3 m sobre hilera y 0.3 m entre hileras, ubicadas las plantas en hileras dobles sobre el camellón, la distancia entre camellones era de 0.4 m.

Se evaluaron dos tipos de materiales : un film de polietileno de baja densidad, de color negro, con un

espesor de 0.2 mm y un peso de 200 g m⁻², utilizado como mulch y un agrotexil de marca Agribon, fabricado por Fibrotexiles Nonwoven S.A. constituido en un 100% de fibra poliéster, de 0.14 mm de espesor, con un peso de 25 g m⁻², color blanco, poroso y transparente a los rayos solares. Debido a la ligereza de su peso y su transparencia a la luz, este agrotexil fue utilizado como manta, puesto directamente sobre las plantas sin ningún tipo de estructura de sostén, las cubiertas fueron instaladas después de tres días del momento de plantación y retiradas al finalizar el ensayo.

Los tratamientos establecidos fueron cuatro :(1) Testigo o control (sin mulch ni cubierta), (2) Mulch plástico negro (sin cubierta), (3) Mulch de plástico negro + cobertura de agrotexil y (4) Cobertura de agrotexil (sin mulch). Se utilizó el diseño de bloques completos al azar, estableciéndose cuatro repeticiones por tratamiento, donde cada parcela estaba constituida por 16 plantas, de las cuales se controlaron solamente 12, dejando 4 plantas de borde. En resumen cada parcela tenía una dimensión de 1.44 m².

En las mediciones, se contabilizó el número de hojas, número de flores y frutos por planta. De la producción de frutos se evaluó el número y peso de éstos, separándose

entre frutos comerciales y no comerciales; donde los comerciales corresponden a frutos con forma regular, libres de daños y con un peso mayor o igual a 4 g (Comunicado de Agrinova).

La precocidad se evaluó de acuerdo al método descrito por los autores Stembridge y Gambrell (1974) y que en el presente trabajo fue aplicado para estimar adelantamiento en la aparición de hojas, flores y en cosecha de frutos, los valores obtenidos fueron comparados al testigo. Los autores estiman que con diferencia de 2 a más días hay diferencia al 5%.

En cuanto a la maleza se hizo una evaluación en los tratamientos testigo y sólo con cubierta de agrotexil, los cuales no contemplan ningún mecanismo de control sobre las malezas. Esta evaluación se realizó lanzando un cuadrado de 15 cm al azar sobre la superficie de las parcelas de los respectivos tratamientos, donde se contó el número de malezas y posteriormente fueron pesadas y llevadas al horno, obteniéndose el peso de la maleza en base materia verde y seca. El control de maleza fue siempre manual, y no se hizo ningún tipo de aplicación de pesticidas. El riego se realizó mediante uso de cintas perforadas cada 0.30 m.

Para poder estimar las condiciones térmicas proporcionadas por los distintos materiales utilizados en

este ensayo, se establecieron termómetros en suelo desnudo y bajo plástico a 5 cm de profundidad y para medir temperatura ambiente se ubicaron termómetro en ambiente con y sin cubierta de agrotexil.

Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza de acuerdo al diseño utilizado. Para la comparación de medias se utilizó el método de Diferencias Mínimas Significativas (LSD).

RESULTADOS Y DISCUSION

Desarrollo Vegetativo.

Las plantas bajo el tratamiento de agrotexil sin mulch, produjeron 10.19 hojas por planta, siendo mayor al resto de los tratamientos ($P \leq 0.05$). Existiendo además una pequeña tendencia por parte de los tratamiento de mulch y mulch con agrotexil a presentar un mayor número de hojas en comparación al testigo (Cuadro 1). De acuerdo a los registros de temperaturas, estas fueron superiores en presencia de los materiales utilizados como mulch y cobertura, las cuales serían favorables para el desarrollo de esta etapa de la planta, esto podría explicar el mayor número de hojas en estos tratamientos.

El mayor número de hojas que se presenta en el tratamiento que sólo utiliza agrotexil, es mencionado por los autores Gast y Pollard (1991), quienes obtuvieron los mismos

resultados con respecto a este parámetro. Galleta y Himelrick (1990), comentan que el lapso entre la emergencia de una hoja con otra va de 8 a 12 días y que la temperatura es el principal factor que incide en el control de este proceso fisiológico.

En cuanto a la presencia de algún daño de tipo mecánico, en las hojas de las plantas de tratamientos con uso de agrotexil, este fue escaso, y en comparación con los tratamientos sin cubiertas como testigo y mulch sin agrotexil resultó ser mínimo, por tal motivo no se realizó análisis estadístico; en general se observaron hojas sanas y de forma regular, coincidiendo además, con lo indicado en el trabajo de Wells y Loy (1985), que las cubiertas son muy ligeras de peso y se van acomodando al crecimiento de la planta.

Desarrollo floral.

El agrotexil sin mulch alcanzó el mayor número de flores (Cuadro 1).

Al observar los resultados, se puede apreciar que el tratamiento de mulch con agrotexil, presentó un valor de 5.32 flores por planta, lo cual es relativamente bajo al resto, pero no diferente a los tratamientos testigo y mulch ($P \leq 0.05$); este valor se debe probablemente a una baja condición térmica a nivel de corona, ya que entre la fibra

y el mulch se forma una especie de cámara que aísla del calor al suelo y además, como comentó Pritts (Comunicado personal, 1995), "...que el agrotexil no permite que lleguen los rayos solares directamente al plástico, para que éste pueda elevar la temperatura del suelo". Así, como se produce una deficiente condición térmica bajo el plástico, se presenta una situación inversa en el espacio entre la fibra y el mulch, donde se alcanzarían temperaturas excesivamente altas, las cuales podrían también afectar la floración. Durner *et al.* (1984), establece en su trabajo que temperaturas mayores a 25° C reducen el número de inflorescencias en la mayoría de los cultivares.

Al respecto del valor alcanzado por el tratamiento con sólo agrotexil de 8.1 flores por planta, este se debe a las buenas condiciones experimentadas por las plantas bajo la cubierta. Coincidiendo con los autores Pritts *et al.* (1989) y Gast y Pollard (1991), quienes comentan que hay un mayor número de flores en plantas bajo este tipo de cubierta.

Producción de frutos.

Al referirse al número total de frutos producidos, el tratamiento que sólo incluye agrotexil alcanzó el mayor valor con 7.52 frutos por planta y no hubo diferencias

entre los restantes tratamientos (Cuadro 2). Este valor en el número de fruto por parte del tratamiento con agrotéxtil, tiene directa relación con una mayor producción de flores. Al igual que el tratamiento que incluye ambos materiales, mulch y agrotéxtil, tuvo el menor número de flores y en consecuencia un menor número de frutos.

Los resultados con uso de agrotéxtil son similares a los descritos por Lamarre *et al.* (1992), donde reporta mayor rendimiento en número de frutos, por parte de los tratamientos con cobertura de tipo manta, al igual como lo señalan los autores Pollard y Cundari (1988).

En el Cuadro 2 se puede apreciar que no hubo diferencias ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos testigos, mulch, y sólo con agrotéxtil, respecto al rendimiento total producido por planta. En relación al rendimiento alcanzado por el tratamiento que utiliza ambos materiales (mulch de plástico y agrotéxtil), con sólo 18.8 g de fruta por planta, esto se puede asociar al menor número de flores producidas y además el problema se agravó a causa de un deficiente polinización, quedando demostrado esto al producir un mayor número de frutos no comerciales.

Al relacionar los dos parámetros, se pudo observar que no hay una concordancia entre el número de frutos y el rendimiento total, ya que el tratamiento que sólo utiliza

agrotextil tuvo el mayor número de frutos, lo cual no produjo un mayor rendimiento. Esta situación en parte se debe a la tendencia de las plantas de los tratamientos en presencia de cubierta de agrotextil a producir fruta de menor peso (Cuadro 2). Gent (1990) y Abbout y Gough (1992) aseveran que las plantas bajo mantas de poliéster producen rendimientos y tamaños de frutos ligeramente reducidos.

Como se puede apreciar en el Cuadro 2, los valores porcentuales correspondientes a la fruta no comercial en peso con respecto al rendimiento total, son mayores para los tratamientos que tienen en común el uso de mantas de agrotextil, lo cual tiene mucha incidencia en el rendimiento global. Estos valores y el menor peso de la fruta por parte de los tratamientos con uso de agrotextil, tiene como causa principal el prolongado tiempo que las plantas estuvieron protegidas bajo este material y por consiguiente no hubo una polinización eficiente, a pesar que el cultivar se caracteriza por ser de autopolinización y la fibra permite con facilidad el paso del viento a través de ellas. se puede decir que esto es explicable, ya que se ha probado que la polinización de pistilos y el desarrollo del hipanto, es reducido cuando sólo existe una polinización de tipo anemófila. Connor y Martin (1973) en su trabajo con plantas de autopolinización, demostraron que

la eficiencia de la polinización aumento de un 53% a un 91% cuando se utilizaron abejas para este proceso. Otra posible causa se deba a un exceso de temperatura bajo las cubiertas, que puede afectar de dos maneras, una a causa de la viabilidad del polen que se reduce en condiciones térmicas altas (Galleta y Himelrick , 1990) y la otra como indica Durner *et al.* (1984) que temperaturas sobre el óptimo reducen el rendimiento y peso de la fruta comercial.

De acuerdo con los resultados, estos tienen mucha semejanza con los obtenidos por Pritts *et al.* (1989), donde los tratamientos con fibra tienen mayor rendimiento en base al número de frutos en desmedro del peso de éstos mismos, lo cual tiene directa relación con el tiempo que estén bajo cubierta, ya que por un largo período durante y posterior a la floración y también en fructificación, los rendimientos en peso del fruto se ven negativamente afectados, es por esto que autores como Pritts *et al.* (1989), Gast y Pollard (1991) y Lamarre *et al.* (1992), hacen hincapié en retirar las cubiertas en el momento oportuno, es decir, al inicio de floración, para no afectar de esta manera la producción y la calidad del fruto.

Precocidad.

Se hizo un seguimiento a hojas, flores y frutos para evaluar la existencia de adelantamiento en la producción entre los distintos tratamientos.

Con respecto a la aparición de las primeras hojas ningún tratamiento presentó un adelantamiento que fuera de importancia, esto es de acuerdo al método de Stembridge y Gambrell (1974).

En cuanto a adelantamiento en la aparición de las primeras flores (Cuadro 3), los tratamientos mulch con agrotexil y sólo con agrotexil, que tienen en común el uso de mantas, se adelantan en 7 días y 6 días respectivamente, el mulch lo hace en 4 días con respecto al testigo. Esta temprana floración por parte de los tratamientos bajo cobertura está expresada en los trabajos realizados por Gent (1990) y Gast y Pollard (1991), donde ambos trabajos concluyen que las mantas inducen una temprana floración en plantas bajo cubierta de polipropileno y poliéster. En cuanto a la precocidad en floración para el tratamiento que incluye sólo mulch, esto es apoyado por varios autores que indican la posibilidad de una temprana floración en planta en presencia de mulch de plástico (Robledo y Martín, 1988; Hertz, 1979; Villagrán, 1991), pero dejando constancia que el mayor o menor grado

de precocidad va a depender del tipo y color del plástico utilizado como mulch.

En relación a precocidad en la cosecha (Cuadro 3), los tratamientos mulch con agrotexil y sólo con agrotexil, permiten un adelantamiento como promedio de 9.2 días y en el caso del tratamiento que sólo se utiliza mulch se logran anticipar en 4.8 días la cosecha, todo esto al compararse con el testigo. En el Cuadro 4 se puede apreciar como fue aplicado el modelo desarrollado por Stenbridge y Gambrell (1974) para estimar precocidad en la cosecha.

Este adelantamiento producido por los distintos materiales, se asemeja mucho al obtenido por Gent (1990), donde él obtuvo un adelantamiento de 8 días respecto al testigo, al igual como lo informan en sus trabajos Pritts et al. (1989) y Lamarre et al. (1992), que las condiciones producidas bajo las cubiertas permiten adelantar la madurez del fruto en comparación a frutos sin ningún tipo de cobertura.

El efecto de precocidad se puede visualizar en la Figura 1, las líneas que identifican a los tratamientos que tienen en común el uso de agrotexil, muestran una similar conducta, además se puede observar, que la línea correspondiente al tratamiento que sólo utiliza mulch está

en una fase intermedia y por último, la correspondiente al testigo se encuentra claramente más desplazada. Como observaciones generales, se pudo apreciar que los tratamientos con cobertura de agrotexil presentaron sus peak de cosecha 14 días antes del peak del resto de los tratamientos y además los frutos producidos bajo cubierta presentaban una maduración más uniforme en toda la superficie del fruto, que los producidos sin cubierta.

Temperatura ambiental y del suelo.

Las diferencias térmicas provocada por los materiales utilizados en esta experiencia, como se puede apreciar en la Figura 2a, el tratamiento con mulch + agrotexil aumenta la temperatura del aire en promedio de unos 6.5°C al ser comparado con el exterior, encontrándose con una diferencia mínima de 3°C y diferencia máxima de 13°C . Con respecto a la disimilitud entre los tratamientos que tienen en común el uso de agrotexil, esto se manifiesta en que el tratamiento que presenta mulch de plástico negro es superior en promedio en unos 4°C .

En relación a temperatura del suelo, Figura 2b, el tratamiento que incluye sólo mulch de plástico eleva la temperatura en promedio en unos 2°C , al igual como lo hace el tratamiento que sólo incluye cubierta de agrotexil. Para el caso de tratamiento de mulch de plástico +

cobertura de agrotexil la temperatura del suelo es similar a la controlada en el suelo sin cobertura o desnudo.

Control de Malezas.

esta evaluación se hizo para cuantificar el grado de desarrollo que alcanzaron las malezas en los tratamientos testigos y sólo con agrotexil, los cuales no tienen ningún control sobre éstas, a la inversa de lo que ocurrió con el resto de tratamientos, que tienen incorporado el uso de mulch de plástico, el cual no permitió el desarrollo de ningún tipo de maleza, debido principalmente a que el plástico color negro no trasmite las radiaciones visibles necesarias para la fotosíntesis de las malezas (Robledo y Martin, 1988).

Al analizar los resultados de la evaluación (Cuadro 5), se puede apreciar que el tratamiento que sólo incluye agrotexil, en cuanto al número de malezas llega a duplicar el valor del otro tratamiento y en relación al peso de la maleza, este valor es cuadruplicado por parte del tratamiento con uso de agrotexil, mostrando con esto, el gran desarrollo que alcanzan las plantas bajo este tipo de cubierta. Con estos resultados se hace necesario establecer el uso de algún agente que controle las malezas en los tratamientos con uso de mantas, ya sea una fumigación del suelo con anterioridad a al plantación y/o establecer una

cubierta protectora del tipo mulch de plástico, en el caso de omitir la primera sugerencia, el mulch debe ser de color negro para optar por un buen control de malezas, pero si es aceptada, lo ideal es no usar el mulch de plástico negro y buscar una alternativa que proporcione los beneficios que entrega el mulch de plástico negro, pero además, que permita elevar la temperatura del suelo.

CONCLUSIONES

- Con el agrotexil se consigue precocidad tanto en la floración como en la cosecha de los frutos.

- Al usar agrotexil es necesario establecerlo con algún agente de control de maleza, pudiendo ser un tipo de control químico y/o mecánico.

- El mulch de plástico negro permite controlar las malezas, se logra precocidad en la floración y cosecha de frutos, obteniéndose valores superiores al testigo, pero inferiores a los logrados con agrotexil.

- Se sugiere estudiar la utilización adecuada de esta técnica, principalmente en lo concerniente a determinar el momento óptimo de aplicación y retirada de las cubiertas, tanto para ésta, como otras variedades que actualmente se cultivan.

Literatura Citada

1. Abbott, J. and R. Gough, 1992. Comparison of winter mulches on several strawberry cultivar. Journal of small fruit & viticulture. Horticultural Abstracts 63 : 4980.
2. Acevedo, E. 1980. Utilización del plástico control ambiental, en Uso de plástico en agricultura, U. de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago.p:1-19.
3. Connor, L. and E. Martin, 1973. Components of pollination of commercial strawberries in Michigan. HortSci. 8(4):304-306.
4. Durner, E., J. Barden, D. Himelrick, and E. Poling, 1984. Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in day-neutral, Junebearing, and everbearing strawberries. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(3):396-400.
5. Galleta, G. and D. Himelrick, 1990. Strawberry Management. p. 83-156. In Small Fruit Crop Management. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
6. Gast, K. and J. Pollard, 1991. Rowcovers enhance reproductive and vegetative yield components in strawberries. HortSci. 26(12):1467-1469.
7. Gent, M. 1990. Ripening and fruit weight of eight strawberry cultivars respond to row cover removal date. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115(2):202-207.
8. Irribarra, V. 1985. Influencia del color de mulch en el desarrollo y rendimiento de tres cultivares de frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch). Tesis Ing. Agrónomo. Univ. Católica de Valparaíso, Valpo. Chile.
9. Hertz, L. 1979. The effectiveness of sudangrass straw and polyethylene mulches on the growth and yield of "Trumpeter" strawberry. HortSci. 14(3): 236-238.

10. Lamarre, M., M. Lareau, et S. Payette, 1992. Influence des couvertures hivernales sur la productivité du fraisier au Québec. *Can. J. Plant. Sci.* 72:229-305.
11. Loy, B. and O. Wells, 1982. A comparison of slitted polyethylene and spunbonded polyester for plant row covers. *HortSci.* 17(3):405-407.
12. Pollard, J. y C. Cundari, 1988. Over-Wintering Strawberry plants under rowcovers increases fruit production. *HortSci.* 23(2):332-333.
13. Pritts, M., K. Worden, and M. Sheavly, 1989. Rowcovers material and time of application and removal affect ripening and yield of strawberries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114(4):531-536.
14. Robledo, F. y L. Martín, 1988. Aplicación de los plásticos en la agricultura. Editorial Mundi-Prensa, Madrid.
15. Rubin, B. and A. Benjamin, 1984. Solar heating of the soil involvement of environmental factors in the weed control process. *Weed Sci.* 32:138-142.
16. Schalk, J., C. Creighton, R. Fery, W. Sitterly, B. Davis, T. McFadden, and A. Day, 1987. Reflective film mulches influences insect control and yield in vegetables. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104(6):759-769.
17. Stenbridge, G. and C. Gambrell, 1974. Measuring peach thinning and maturation responses. *HortSci.* (1):29-30.
18. Villagrán, V. 1991. La frutilla, importancia del uso del polietileno en el cultivo. *Chile Hortofrutícola* 4(24):27-35.
19. Villagrán, V. 1995. Manejo del cultivo en Chile, en Seminario internacional cultivo de la frutilla, Chillán, Universidad de Concepción. p 74-90.

20. Voth, V. 1972. Plastics in California strawberries. HortSci. 7(4):378-380.
21. Wells, O. and B. Loy, 1985. Intensive vegetable production with row covers. HortSci. 20(5):822-825.

CUADRO 1. Producción de hojas y flores por planta para cada tratamiento.

Tratamientos	Nº de hojas	Nº de flores
Testigo	7.24 a	6.36 a
Mulch	8.52 a	6.00 a
Mulch c/agrotextil	8.24 a	5.32 a
Agrotextil s/mulch	10.19 b	8.10 b

* Valores con letra distinta en cada columna son diferentes entre sí, según LSD ($p \leq 0.05$).

CUADRO 2. Efecto de los distintos tratamientos en el rendimiento, número y peso del fruto producido por planta.

Parámetros	Tratamientos			
	Testigo	Mulch	Mulch c/agrotexsil	Agrotexsil s/mulch
N° total de frutos	6.16 a	5.43 a	4.93 a	7.52 b
N° de frutos comercial	4.60 bc	3.60 b	2.12 a	4.95 c
N° de frutos no comercial	1.56 a	1.83 ab	2.77 c	2.56 bc
Rendimiento total (g)	38.80 b	32.15 b	18.80 a	40.66 b
Rendimiento comercial (g)	34.34 b	26.92 b	12.21 a	33.60 b
Rendimiento no comercial (g)	4.46 a	5.20 ab	6.59 b	7.03 b
% de peso no comercial del total	11.63 a	15.44 ab	19.62 b	17.27 b
Peso fruto comercial (g)	7.06 b	7.04 b	4.87 a	6.25 b
Peso fruto no comercial (g)	2.20 ab	2.28 ab	2.08 ab	2.62 b

* Valores con letra distinta en cada fila son diferentes entre sí, según LSD ($p \leq 0.05$).

CUADRO 3. Días de precocidad alcanzados por los distintos tratamientos en relación al testigo : (A) durante floración y (B) en la cosecha.

Tratamientos	A Floración	B Cosecha
Testigo	0	0
Mulch	4	4.8
Mulch c/agrotextil	7	9.6
Agrotextil s/mulch	6	8.8

CUADRO 4. Cálculo de los días de precocidad durante la cosecha para los distintos tratamientos.

Fecha de cosecha	Valor asignado de cosecha	Número de frutos cosechados			
		Testigo	Mulch	Mulch c/agrotexsil	Agrotexsil s/mulch
04 - nov	1	0	2	15	13
08 - nov	5	3	11	80	77
11 - nov	8	10	20	51	74
15 - nov	12	13	50	31	71
18 - nov	15	30	58	18	55
22 - nov	19	64	60	16	40
25 - nov	22	55	40	12	24
29 - nov	25	45	15	11	10
02 - dic	28	35	6	11	8
06 - dic	31	15	2	10	8
A = Total de frutos		270	264	255	380
B = \sum (n° de frutos x v. De cosecha)		5697	4312	2926	4677
Relación B/A		21.1	16.3	11.47	12.3
Días de cosecha antes del testigo		-	4.8	9.63	8.8

CUADRO 5. Control del número y peso de la maleza desarrollada en los tratamientos sin presencia de mulch.

Tratamientos	Número de malezas	Peso de la maleza base materia verde (g)	Peso de la maleza base materia seca (g)
Testigo	7.41 a	2.75 a	0.39 a
Agrotexsil	14.33 b	12.85 b	1.42 b

* Valores con letra distinta en cada columna son diferentes entre sí, según LSD ($p \leq 0.05$).

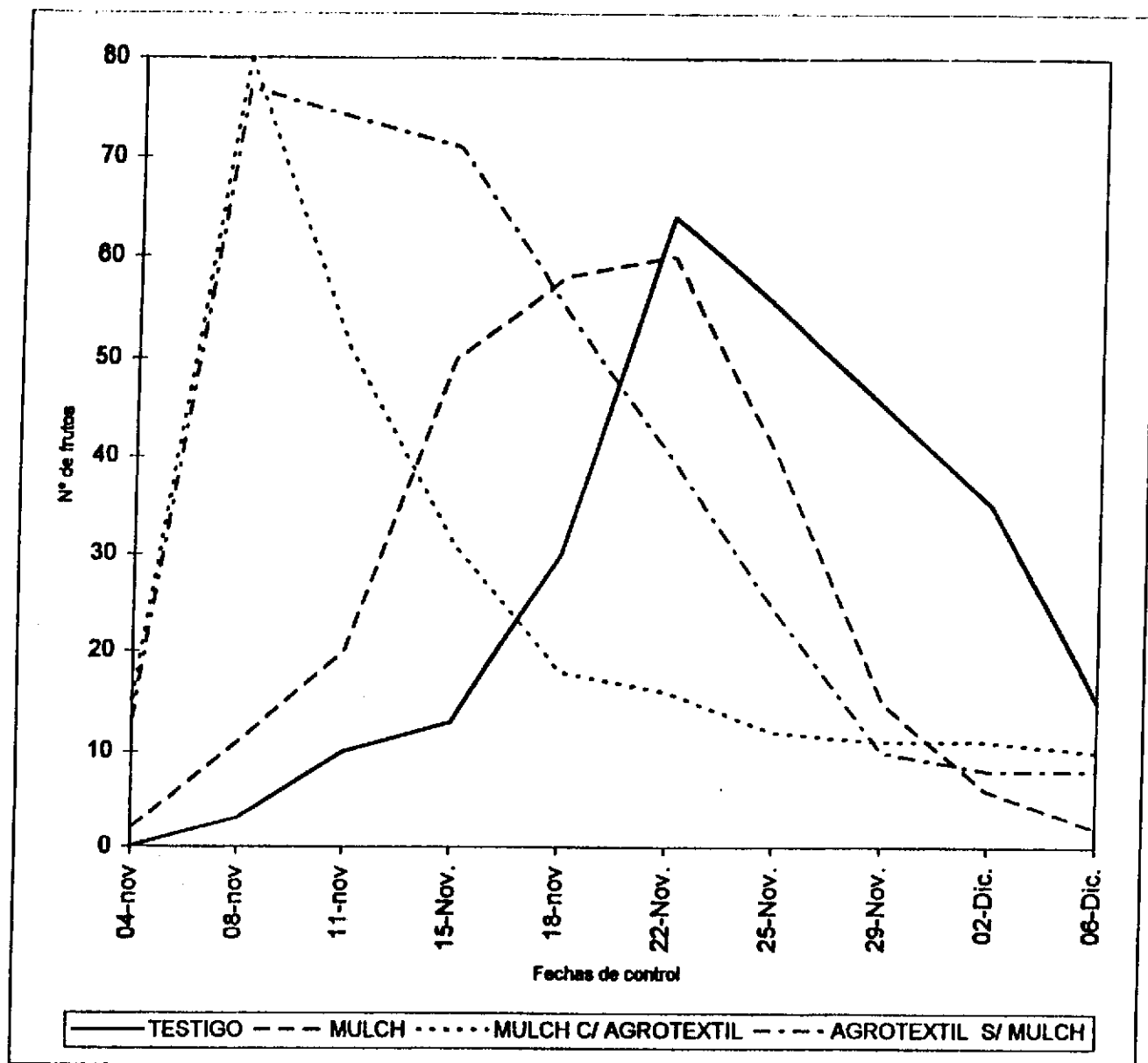


FIGURA 1.-Número de frutos cosechados por fecha de control.

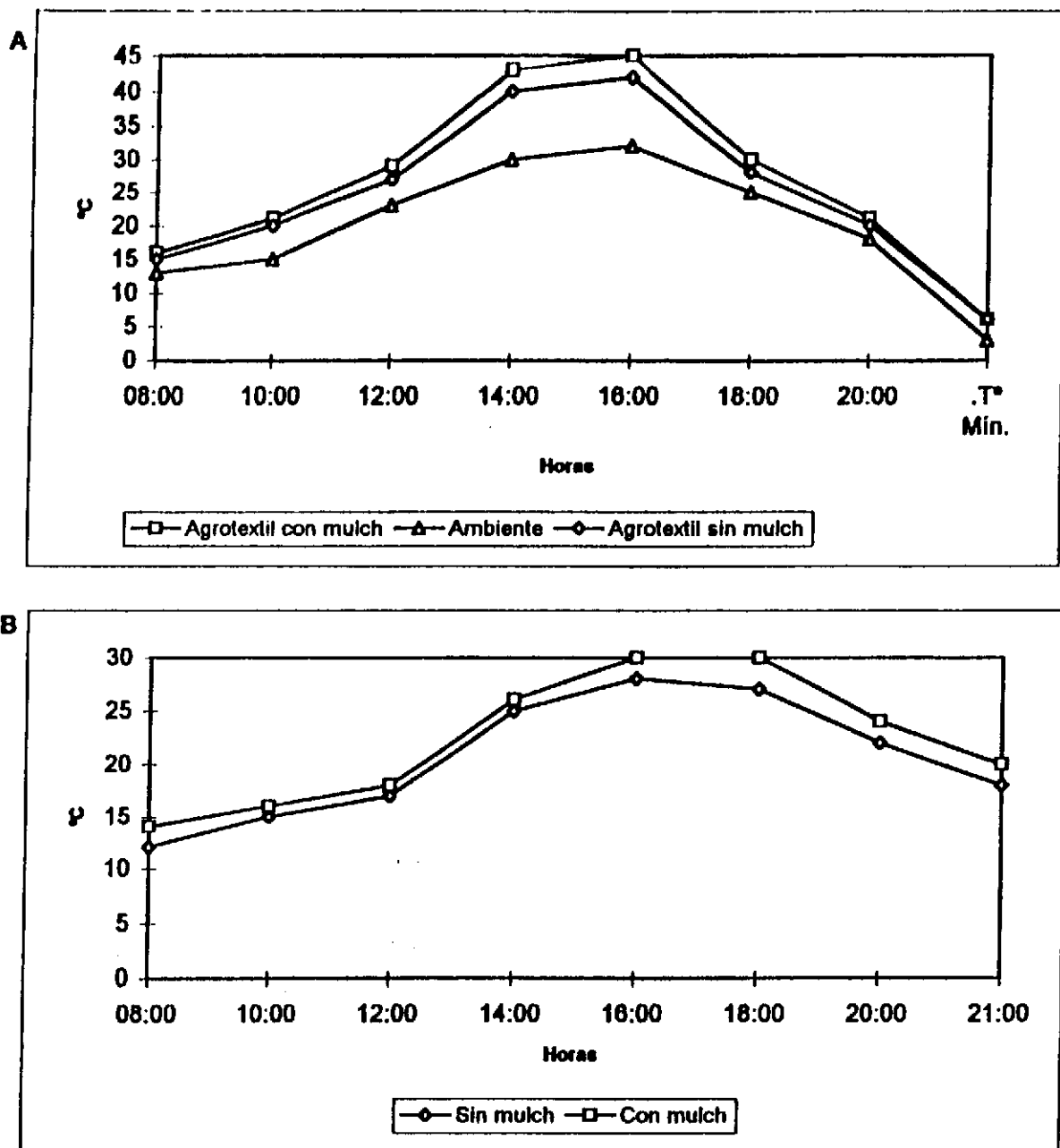


FIGURA 2.- Condición térmica proporcionada por los distintos materiales:
 (A) : Temperatura ambiental dentro y fuera del agrotexil y
 (B) : Temperatura del suelo con y sin mulch plástico negro.