



FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA



**PROGRAMA CAPTURAS TECNOLOGICAS
SUBPROGRAMA CONSULTORES CALIFICADOS**

INFORME TECNICO FINAL

**MANEJO DE SUELOS Y AGUAS EN LA PRODUCCION DE UVA DE
MESA**

CODIGO: B-022

**PROGRAMA CAPTURAS TECNOLOGICAS
SUBPROGRAMA CONSULTORES CALIFICADOS**

INFORME TECNICO FINAL

INSTITUCIÓN PATROCINANTE :

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, CRI LA PLATINA.

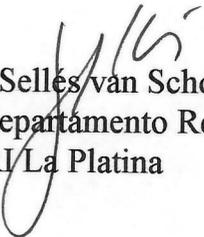
NOMBRE DE LA PROPUESTA :

MANEJO DE SUELOS Y AGUAS EN LA PRODUCCION DE UVA DE MESA

CODIGO : B-022

FECHA DE PRESENTACION : 27 DE MAYO DE 1998

NOMBRE Y FIRMA DE LA CONTRAPARTE NACIONAL :


Dr. Gabriel Sellés van Schouwen
Ingeniero Agrónomo, Departamento Recursos Naturales.
CRI La Platina

**FORMULARIO B-II
INFORME TECNICO FINAL
SUBPROGRAMA CONTRATACION CONSULTORES CALIFICADOS**

1. IDENTIFICACION DE LA PROPUESTA

1.1. Título de la propuesta

“Manejo de suelos y agua en la producción de uva de mesa”

1.2. Especialidad

Manejo de suelos y aguas en uva de mesa.

1.3. Consultor

Pieter Jacobus Erasmus, Louw. Investigador del Instituto de Viticultura y enología de Sudáfrica. ARC-NIETVOORBIJ.

1.4. Patrocinante

Instituto de Investigaciones Agropecuarias - CRI La Platina

1.5. Contraparte nacional

Dr. Gabriel Sellés van Schouwen, Ingeniero Agrónomo, Investigador,
Departamento de Recursos Naturales, CRI La Platina.

1.6. Grupo que presentó la propuesta

Equipo de profesionales del CRI La Platina que participan en el proyecto del
“Decaimiento productivo de los parrones de Aconcagua”.

Asociaciones de Agricultores de Los Andes, San Felipe y San Esteban.

2. ASPECTOS TECNICOS

2.1. Itinerario desarrollado por el consultor

Fecha 19 octubre 1998

Lugar Santiago, CRI La Platina. San Felipe.

Actividad

Recepción del especialista por parte del Director del CRI, el cual le expuso la realidad de la fruticultura y viticultura chilena.

Viaje al Valle de Aconcagua.

Presentación de la problemática del decaimiento, de ensayos en desarrollo y resultados preliminares.

Visita a ensayos de manejo de riego en parronales de uva de mesa que desarrolla INIA en el marco del proyecto Decaimiento productivo de los Parronales de Aconcagua” (Convenio INIA -ODEPA)

Se realizó una revisión de características del suelo, desarrollo de raíces y perfiles de mojamiento en diferentes sistemas de riego localizado (línea simple, doble línea, microaspersión) con y sin camellones.

Fecha 20 octubre 1998

Lugar San Felipe, Los Andes

Actividad

Durante la mañana se visitó el módulo de manejo de Suelos (Fundo Santa Griselda, Los Andes) que mantiene INIA en el marco del proyecto “ Decaimiento productivo de los Parronales de Aconcagua” (Convenio INIA -ODEPA) . Se revisaron los diferentes ensayos de manejo de suelos, con la participación de productores las Asociaciones de San Felipe, Los Andes y San Esteban. Se revisó en calicatas las propiedades del suelo y el efecto de los diferentes manejos de suelos sobre el desarrollo de las raíces y las plantas. Se realizó una discusión técnica entre el experto y los productores presentes

Por la tarde se visitaron dos predios, uno ubicado en Los Andes y el otro en San Felipe, ambos con problemas de manejo del riego por goteo, pero en dos diferentes condiciones de suelos. Uno en suelo franco-arcilloso compactado, de topografía plana y el segundo en suelo areno-francoso con gravas en pendiente. Se revisó la



Día de campo con los agricultores de las asociaciones de San Felipe, Los Andes y San Esteban



El Dr. Louw analiza los efectos de la compactación del suelo sobre el desarrollo radicular en un parrón de la provincia de San Felipe

situación en calicatas, se analizó las características del suelo, desarrollo de raíces y perfiles de mojamiento. Se discutió la estrategia de riego más adecuada a cada situación: Grandes cargas de agua y baja frecuencia versus cargas menores y alta frecuencia

Estos sitios se visitaron y la problemática fue analizada junto a un grupo de 20 profesionales de la zona.

Fecha 21 octubre 1998
Lugar San Felipe, Los Andes

Actividad

Durante la mañana se visitó un predio en San Felipe (Predio Inmobiliaria General) con diferentes tipos de suelos, regados por goteo y por surcos (cerro, piedmont y plano). Se analizó en calicatas y discutió la situación de manejo del suelo, del riego y de la fertilización en las diferentes situaciones. Participó un grupo de 22 profesionales de la zona además la gente del predio.

Durante la tarde se visitó un predio en Los Andes (Sr. Luis Colomer), revisándose parrones de diferente edad, manejados por goteo, en los cuales se usa la práctica de movimiento de laterales de riego, con el objeto de incrementar el área mojada. Se revisaron calicatas para analizar las características físicas del suelo, la distribución de raíces y de humedad. Se constató en la mayoría de los casos problemas de compactación del suelo.

Se discutió la efectividad de la práctica de mover laterales de riego y las prácticas de manejo del suelo (subsuelos, camellones y mulch), para mejorar la situación de los parronales en cada caso.

Más avanzada la tarde se visitó un predio (Sr. Elvio Cabrini) , en el cual se han comenzado a realizar después de algunos años preparaciones profundas de suelo antes de plantación (subsuelado con bulldozer y roter de 1,2 m de longitud). Se analizaron las condiciones físicas del suelo “ natural” y las condiciones del mismo suelo , dos y cinco años después de su preparación profunda. Se analizó el desarrollo radicular de las plantas y los problemas de recompactación de suelos por las labores normales de transito de la maquinaria. Se realizó un análisis técnico del tipo de router utilizado y las posibles modificaciones para una mejor rotura de suelo, formas de evitar recompactación de suelos y se sugirieron formas de mejorar este tipo de labores. Participaron en esta actividad alrededor de 20 personas entre profesionales y agricultores.



El consultor explica a profesionales y técnicos del valle de Aconcagua las características físicas del suelo bajo condiciones de mulch

Fecha 22 octubre 1998
Lugar Los Andes, Balneario El Corazón

Actividad

Durante la mañana se realizó un recorrido general de la primera y segunda sección del río Aconcagua.

Después de medio día , en el balneario Baños del Corazón el Dr. Louw dictó la charla “Manejo del suelo y el agua en la producción de uva de mesa”. Durante su exposición abordó los siguientes temas :

- Problemas de compactación y preparación de suelos antes de plantación
- Subsulado de parrones establecidos
- Uso de cubiertas vegetales y mulches en parronales
- Uso de camellones en parronales
- Fertilización en parronales
- Manejo del riego en parronales
- Discusión

La charla se extendió entre las 16 y 20 horas. Contó con una asistencia de 225 personas, entre agricultores y profesionales del agro. Los asistentes provinieron tanto del valle de Aconcagua, como de las regiones Metropolitana y Sexta.

La charla fue traducida en forma simultánea al español.

Fecha 23 octubre 1998
Lugar Copiapó

Actividad

Esta actividad se realizó en el marco del proyecto de “ Manejo de Suelos Salinos” que desarrolla INIA mediante un convenio con el Gobierno Regional de la Tercera Región

Durante la tarde se realizó una visita técnica a tres predios ubicados en la parte alta del valle. Un predio (Fundo Rodeo) se ubica en la subcuenca del río Jorquera, cuyas aguas son ricas en sales y boro. Se analizaron las prácticas de manejo de suelos y de riego con aguas de mala calidad. En este mismo predio se visitaron ensayos que realiza INIA en manejo de suelos salinos. El segundo predio visitado se ubicó directamente en el valle de Copiapó, el cual tiene menores problemas de boro que el



El consultor durante su exposición sobre " manejo de suelos y agua en parronales de uva de mesa", realizado en el centro Baños El Corazón, en Los Andes. Asistieron 225 personas.

anterior. En este predio se analizaron las prácticas de manejo de riego y las cargas de lavado para mantener la salinidad del suelo.

El tercer predio visitado corresponde a un productor de alto nivel tecnológico, en particular en lo que corresponde a manejo de suelos, principalmente el uso de mulch orgánicos provenientes de sarmientos de poda. Se discutió el uso de microaspersión versus goteo y el posible uso de cubiertas vegetales

Asistieron alrededor de 10 profesionales de la zona, de empresas exportadoras, INDAP e INIA

Fecha *24 octubre 1998*

Lugar *Copiapó*

Actividad

Durante esta jornada se visitaron las experiencias que está desarrollando INIA en manejo de suelos salinos, en particular en uva de mesa. Se visitaron ensayos con uso de camellones y cargas de agua como elemento para crear condiciones favorables para el desarrollo de raíces. Se analizaron calicatas y se evaluó concentración de sales en los camellones.

Al final de la visita se realizó una discusión técnica con los profesionales de INIA a cargo de los trabajos en control de salinidad en parronales de uva de mesa

2.2. Cumplimiento de los objetivos propuestos

Los objetivos propuestos fueron cumplidos en su totalidad con la visita del Sr. Jacobus Louw.

Hubo un intenso intercambio de experiencias e información entre el consultor sudafricano y los investigadores del INIA La Platina, llegándose a un acuerdo de palabra de tener un mayor intercambio de información, favorecer la visita de investigadores y de desarrollar trabajos conjuntos entre ambos Institutos.

En las visitas a los módulos, donde el INIA desarrolla trabajos de investigación, se pudo analizar y discutir en profundidad los ensayos establecidos y la tendencia de los resultados, todo ello confrontado con la experiencia del consultor en estas materias.

El Dr. Louw entregó su opinión acerca de las razones y los plazos de las respuestas a los diferentes tratamientos de manejo de suelos y riego analizados. Criticó positivamente las líneas de investigación en desarrollo, elogiando su orientación. En efecto en las calicatas analizadas se pudo ver la positiva respuesta en el desarrollo radical en los tratamientos de riego y suelos, los que a juicio del experto deberán manifestarse en la parte aérea y productiva en un mediano plazo.

Junto a productores y profesionales de la zona se revisaron predios con diferentes situaciones de suelos y prácticas de manejo del suelo y del riego, con el objetivo de tener la opinión del especialista acerca de la efectividad de los manejos realizados.

La realización de la charla técnica acerca del "Manejo de suelos y aguas en la producción de uva de mesa" se desarrolló con éxito y con una amplia audiencia de 225 personas. Entre los asistentes se encontraron representantes del FIA, del INIA, del SAG y del INDAP, autoridades regionales y locales. El grueso del público correspondió sin embargo a productores de uva de mesa y profesionales del agro, asesores particulares y de empresas exportadoras de frutas, tanto de la Quinta región como de las regiones Metropolitana y Sexta.

2.3. Descripción detallada de la tecnología capturada y capacidades adquiridas.

Revisión de los ensayos y actividades que se llevan a cabo en el proyecto del “Decaimiento productivo de los parronales del Valle de Aconcagua”.

Junto al especialista se revisaron diversos ensayos de manejo de suelos y riego. El Sr. Louw indicó que estaban bien orientados y que ya se veía una respuesta a nivel del sistema radical y que la respuesta a nivel aéreo (follaje, producción), de acuerdo a su experiencia, toma de dos a tres temporadas en manifestarse, por lo que debieran comenzar a observarse durante esta temporada.

Manejo de suelos en parronales

Es en este área donde se capturó la mayor cantidad de información y experiencia. A continuación se presenta los diferentes aspectos abordados:

Preparación de suelo previo a la plantación de los parronales

En lo posible se debe detectar y corregir el problema de la compactación del suelo en profundidad, antes de la plantación de los parronales. Esto se debe principalmente a que se puede utilizar maquinaria pesada (bulldozer D7, D8, D9 o D10), lo que permite utilizar implementos (subsoladores) a una mayor profundidad y con un máximo porcentaje de volumen de suelo removido (100 % de la superficie).

El trabajo con este tipo de maquinaria, permite efectuar un adecuado acondicionamiento o preparación del suelo, asegurando de esta forma el establecimiento plantas que desarrollen un buen sistema radical y aseguren una alta producción sostenida en el tiempo. Si el tránsito posterior de la maquinaria es controlado, de forma que no pase cuando el suelo tiene un alto contenido de humedad, se pase siempre por la misma banda de rodado, y se realicen prácticas de manejo adicionales, tales como mínima labranza, uso de cubiertas vegetales, entre otras, es posible que el suelo mantenga su nueva condición durante todo el desarrollo del cultivo que debiera alcanzar los 25 años de vida productiva.

Existen diferentes modelos y tipos de subsoladores o arados que pueden utilizarse en la preparación profunda de suelos de preplantación y que pueden adosarse a un bulldozer. Los diferentes modelos se relacionan con el tipo de suelo existente y el movimiento que se le quiere dar al suelo: volteo completo, volteo parcial, con mezcla de estratas, sin mezcla de estratas, sólo resquebrajamiento del suelo, etc).

En Sudáfrica existen diferentes modelos, los cuales fueron presentados por el Sr. Louw en la charla y también discutidos en las visitas a terreno. Estos modelos pueden ser copiados y adaptados a las condiciones locales. Para el tipo de suelo existente en la parte alta del Valle de Aconcagua y que fue analizado por el Sr. Louw en terreno, recomendó utilizar un subsolador que pueda levantar el suelo y removerlo, pero sin voltearlo, lo que se podría lograr con un tipo de vertedera modificada. Señaló que para estos suelos no es recomendable utilizar un subsolador de tipo recto (ruter o ripper), que es la herramienta que traen normalmente los Bulldozer, ya que tiene un efecto lateral limitado y requiere que el suelo esté muy seco para la obtención de un buen resultado. Esta condición es difícil de lograr en estos suelos. A juicio del experto podría ser útil usar el subsolador recto como primera labor para facilitar el trabajo de un segundo instrumento que debiera corresponder a una vertedera modificada.

Los trabajos de acondicionamiento de suelos previo a la plantación deben planificarse y supervisarse adecuadamente por personas capacitadas en este tema, ya que, debido a que se utiliza maquinaria de gran peso, el suelo puede volver a compactarse si se transita sobre el suelo ya removido.

Es importante que una persona con conocimientos revise las condiciones del suelo antes de la labor: detectar la estrata de suelo problemática, su profundidad y continuidad, observar las características del suelo (textura, estratificación), revisar la distribución y el contenido de humedad en el suelo, con el objetivo de seleccionar el implemento (subsolador) más adecuado a las condiciones locales y determinar la profundidad de trabajo óptima.

Una vez definida la maquinaria y el implemento adecuado, debe determinarse la distancia entre cada pasada y el ángulo de la labor de cruce, mediante pruebas en terreno y teniendo en consideración la posición del implemento en la máquina respecto de la pasada de las ruedas (orugas). Es necesario revisar periódicamente si la labor se está ejecutando correctamente y, por medio de calicatas, observar si la labor está produciendo el efecto esperado en el suelo.

Es importante que la labor de subsolado de preplantación logre remover la totalidad del suelo y hasta la profundidad deseada, ya que si la labor es parcial y a menor profundidad, la distribución de raíces será desuniforme y subóptima, debido a que las raíces se desarrollarán principalmente en el suelo removido y no penetrarán el suelo que permanece compactado.

Preparación de suelos en parronales establecidos

Si no se ha podido corregir el problema de compactación del suelo antes de plantar o si el suelo se ha vuelto a compactar, es posible realizar una labor de subsolado de postplantación tendiente a aliviar el problema. Sin embargo esta labor tiene algunas limitaciones y aspectos que hay que tener en consideración:

- Debido al sistema de conducción utilizado en los parronales, no es posible trabajar con maquinaria pesada, lo que va a limitar la profundidad y ancho de trabajo. Por lo tanto deben utilizarse modelos de subsoladores de menores requerimientos de tracción y que puedan ser arrastrados por tractores de baja potencia (tractores de ruedas de goma o de orugas).
- Debido a la presencia de las plantas no es posible con esta labor remover la totalidad del suelo.
- El paso del subsolador va necesariamente a cortar raíces de las plantas establecidas, aspecto que debe tenerse en consideración al momento de decidir la intensidad de la labor y el período en el que se debe realizar.
- El contenido de humedad del suelo para hacer la labor esta directamente influido por el régimen de riego de las plantas.

Recomendaciones para realizar una labor de subsolado de postplantación:

Se recomienda remover el mayor volumen de suelo posible acercándose a la planta hasta aprox. 40 cm con el subsolador. La labor debiera hacerse en sentido perpendicular a las hileras de plantación, si la distancia de plantación lo permite, de forma de remover el suelo entre las plantas que no va a ser transitado posteriormente por la maquinaria. Debido a que el subsolador va a cortar las raíces de las plantas, se recomienda hacer esta labor hilera por medio para no dañar seriamente a las plantas. A la siguiente temporada se podría hacer la labor en las hileras que no fueron subsoladas con anterioridad. Si estas dos labores se realizan adecuadamente, se debiera remover alrededor de un 70% del suelo, por lo que no se justificaría volver a repetir esta labor en el futuro, salvo que produjera una nueva compactación del suelo.

El subsolado debe hacerse con un bajo contenido de humedad y antes de que se inicie el periodo de crecimiento de las raíces, por lo que se recomienda hacer esta labor en el periodo de postcosecha, que es cuando se produce el mayor crecimiento de raíces y es el periodo en que la planta puede soportar en mejor forma menores contenidos de humedad en el suelo.

Debido a que el subsolado va a cortar una parte importante del sistema radical de la planta, es posible que la planta se debilite en su parte aérea a la temporada siguiente, debido a la menor absorción de agua y nutrientes, a la eliminación de órganos de

reserva, y a que la planta va a utilizar parte de la energía producida en regenerar sus sistema radical. Teniendo esto en consideración podría ser recomendable bajar en alguna medida la carga frutal con el objetivo de adecuarse a la nueva situación de la planta y favorecer así su recuperación definitiva. Por lo tanto, una respuesta positiva de la planta podrá observarse sólo a partir de la segunda temporada después de realizado el subsolado. La velocidad de la respuesta va a depender de la situación inicial de la planta, de la variedad y del manejo de los otros factores productivos (fertilización, riego, carga frutal, entre otros).

Respecto de los implementos (subsoladores) a ser utilizados para este tipo de labor, el Sr. Louw mostró algunos modelos que debieran ser evaluados y adaptados a las condiciones de suelo locales y al tipo de maquinaria existente.

Incorporación de acondicionadores físicos

Respecto de la incorporación de materia orgánica al suelo en profundidad, con el objetivo de enfrentar el problema de la compactación, el especialista indicó que esto ayudaría, pero que sería un apoyo adicional a una buena labor de subsolado, que es la que puede solucionar el problema efectivamente. La incorporación de estos acondicionadores orgánicos en hoyos tiene un efecto positivo, pero localizado en la zona aplicada, por lo que una modificación importante del volumen del suelo por esta vía sería de un elevado costo.

Uso de Camellones

El uso de camellones es común en Sudáfrica cuando existe un nivel freático alto o cuando de está en presencia de un suelo muy delgado. En ambos casos, cuando el suelo tiene una profundidad efectiva de menos de 50 cm se opta por construir camellones para aumentar el volumen de suelo aprovechable. La construcción de camellones se realiza de preferencia cuando existe riego tecnificado (goteo o microaspersión), ya que el manejo del agua cuando se riega en forma superficial se complica con la presencia del camellón. Por lo tanto el uso de camellones en los casos antes mencionados es recomendable.

En el caso de un suelo compactado también puede usarse un camellón para aumentar la profundidad efectiva y puede ser un complemento a una labor de subsolado de postplantación poco profunda. Las dimensiones de los camellones se relacionan con el marco de plantación y en el caso de la mayoría de los parronales en Chile (3,5 m x 3,5 m) podría alcanzar un ancho de 1,5 m y una altura que puede variar entre 20 y 45 cm. El Sr. Louw mostró en su exposición un implemento de diseño sencillo,

basado en cuatro vertederas de posición variable que permiten una rápida y económica construcción de camellones. Las desventajas de usar camellones es que el suelo se seca con mayor rapidez y que puede entorpecer las prácticas normales de cultivo. Sería conveniente usar un mulch sobre los camellones para evitar la evaporación del agua y controlar las malezas.

Uso de cubiertas vegetales invernales

La cubierta vegetal invernal es utilizada por diversos motivos, entre ellos:

- Incorporación de materia orgánica al sistema
- Protección contra la erosión
- Mejoramiento de la infiltración del agua en el suelo
- Mejoramiento de la estructura superficial del suelo
- Control de malezas
- Reducción de la evaporación desde la superficie del suelo al actuar como mulch, ahorrando agua de riego e incentivando la exploración del suelo superficial por las raíces.

Debido a esta gama de factores positivos que conlleva el uso de cubiertas vegetales, es una práctica que es y ha sido estudiada en Sudáfrica y que es comúnmente utilizada por los productores.

Se recomienda usar especies gramíneas y leguminosas, de fácil establecimiento y de bajo costo, entre ellas, avena, cebada, triticale y vicia. El establecimiento debe hacerse en postcosecha cubriendo en lo posible toda la superficie y debe regarse durante su desarrollo si las precipitaciones de invierno no son suficientes, lo que puede dificultarse cuando se tiene riego por goteo.

La cubierta vegetal debe ser controlada con herbicidas en el momento de brotación del parrón dejando que la cubierta se seque en pie. El Sr. Louw señaló también aumentos en la producción y en el peso de poda con el uso de cubiertas vegetales, cuando la cubierta es incorporada antes de brotación, al compararlo con la entrehilera cultivada mecánicamente y control químico sobre la hilera. En el caso de que existan riesgos de heladas en la primavera, la cubierta puede ser controlada con anterioridad y puede aplastarse con un rodillo para atenuar el riesgo de heladas que tiende a aumentar con la presencia de una cubierta vegetal.

Uso de mulch

El uso de los mulches tiene como objetivos, reducir la evaporación directa del agua desde el suelo (ahorrando agua de riego), mantener el suelo superficial con un contenido de humedad adecuado para favorecer el desarrollo de las raíces, controlar malezas y reducir pérdidas de suelo por erosión. El mulch puede tener un origen externo al predio (aserrín, paja de cereal, plástico, etc.) o bien ser producido en el mismo cuartel (material de poda y la cubierta vegetal). Los sudafricanos se han inclinado por el uso de las cubiertas vegetales y el uso del material de poda, lo que parece lógico por el menor costo involucrado, que es la principal limitación de usar mulch con materiales exógenos. El uso del mulch es recomendado por sus diferentes cualidades que tienden en su conjunto a desarrollar plantas más vigorosas con producciones mayores y de mejor calidad.

Manejo del riego en parronales

El tema del manejo del riego, en especial del riego localizado (goteo, microaspersión, microjet) fue un tema muy discutido y analizado en terreno con los diferentes grupos que participaron en estas actividades. A continuación se presentan las temáticas analizadas y discutidas durante la visita del especialista.

Métodos de riego

Al analizar los diferentes métodos de riego utilizados en parronales, el Sr. Louw se inclinó por los métodos de riego localizado, por sobre los métodos de riego superficial (bordes, inundación, surcos), principalmente debido a que estos últimos tienen una menor eficiencia en el uso del agua, favorecen la compactación del suelo, y no se complementan bien con algunas prácticas de manejo del suelo (camellones, cubiertas vegetales, mínima labranza).

Al comparar los diferentes métodos de riego localizado utilizados (goteo, microaspersión y microjet) el especialista señaló las ventajas que podría tener el uso de microaspersión y microjet por sobre el riego por goteo. Las ventajas se podrían agrupar en torno a los siguientes aspectos:

- Mayor área de suelo mojado y por consecuencia mayor volumen de suelo humedecido.
- Por consecuencia de lo anterior el sistema radical se puede desarrollar mejor, explorando un mayor volumen de suelos en busca de agua y nutrientes.

- El hecho de tener un mayor volumen de suelo húmedo significa que existe una mayor reserva de agua en el suelo, lo que permite poder enfrentar algunos problemas de disponibilidad de agua en mejor forma (rotura de matrices, reparación de bombas, entre otros).
- El manejo del riego se facilita ya que el sistema no sería tan sensible a los errores en el manejo del riego, como son el exceso o falta de agua.
- Debido a que se almacena una mayor cantidad de agua en el suelo, la frecuencia de riego se disminuye, llegando a ciclos que podrían fluctuar entre 6 a 14 días en plena temporada de riego, dependiendo del área mojada por los emisores y de la capacidad de retención de humedad del suelo.
- Una de las ventajas de usar menores frecuencias de riego, especialmente en suelos compactados y con baja macroporosidad (suelos del Valle de Aconcagua alto) es que el suelo puede airearse adecuadamente entre cada riego permitiendo así la adecuada oxigenación de las raíces.

Manejo del riego

Respecto del manejo y control del riego, el Sr. Louw insistió sobre la necesidad de realizar una adecuada programación y control del riego, lo que significa también medir los parámetros necesarios para un adecuado control del riego (retención de humedad del suelo, contenido de humedad del suelo, uso de bandeja de evaporación, medición de potencial mátrico, etc). Durante su charla presentó una muestra de un programa computacional que estima los requerimientos hídricos de los parrones tomando en consideración diferentes parámetros tales como, sistema de conducción, densidad de plantación, vigor, textura del suelo, practicas de cultivo, entre otros.

El tema que se abordó frecuentemente en terreno, a petición de los participantes, fue el manejo del riego por goteo. Respecto de este tema el especialista indicó la necesidad de realizar las mediciones necesarias para conocer lo que realmente está sucediendo con el agua en el suelo y la planta. Respecto de las frecuencias de riego, señaló que para suelos de texturas medias y compactados, sería más adecuado hacer los riegos lo menos frecuentes posibles para evitar la sobresaturación del bulbo y la falta de oxígeno en las raíces. Al regar menos frecuentemente se regarían más horas de riego lo que también producirá un bulbo mayor, esto es positivo, siempre que no se pierda agua y nutrientes en profundidad por lixiviación.

2.4. Aplicabilidad en Chile

Las recomendaciones realizadas por el experto Sudafricano pueden ser aplicadas en Chile. Tanto las que corresponden a manejo de suelos como a manejo del riego.

Las primeras se ven más limitadas dada la necesidad de mejorar los implementos actualmente disponibles para el laboreo profundo de los suelos. Estos en general son router rectos a los que se les debieran realizar las modificaciones necesarias para mejorar la efectividad de la labor de suelo. Por otro lado existe poca experiencia en el país en el tema de preparación profunda de suelos y por lo tanto, no existen personas capacitadas en el tema ni servicios especializados.

2.5. Evaluación del Consultor por la Contraparte Nacional

La institución patrocinante conoció al consultor durante una gira de captura tecnológica realizada a Sudáfrica el año 1997 (Propuesta A -078)

El consultor es el director del departamento de suelos del Instituto de Viticultura y Enología Nietvoorbij, y tiene una amplia experiencia en manejo de suelos y de agua en uva de mesa

En las visitas a terreno, discusiones técnicas con profesionales y agricultores y en la charla técnica, el consultor dejó de manifiesto su competencia en el tema para el que fue contratado.

3. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.1. Organización antes de la visita del consultor

a. Contacto inicial con Consultor realizado por:

Investigadores de Institución patrocinante, durante gira técnica a Sudáfrica, en octubre de 1997. Esta gira correspondió a un proyecto de captura tecnológica financiado por FIA (propuesta A-078)

b. Apoyo de Institución patrocinante

Bueno, la Institución patrocinante dio las facilidades necesarias para que el programa establecido se pudiera cumplir adecuadamente.

3.2. Organización durante la visita

La organización y coordinación de las visitas a terreno estuvo a cargo de los profesionales de la oficina Técnica de INIA en San Felipe. Esta organización fue buena.

Santiago 24 de noviembre de 1998.


Gabriel Sellés van Schouwen

Lista de asistentes a charla “Manejo de suelos y riego en la producción y calidad de la uva de mesa” dictada por el Sr. Jacobus Louw, el 22 de octubre de 1998 en el Balneario Baños del Corazón, Los Andes.



PROYECTO "DECAIMIENTO DE LOS PARRONALES DE ACONCAGUA"
 LISTA DE PARTICIPANTES SEMINARIO
 "MANEJO DE SUELOS Y RIEGO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA"

22 DE OCTUBRE DE 1998

NOMBRE	ACTIVIDAD	FIRMA	TELEFONO	DIRECCIÓN POSTAL
Alexandro Cordova	Deposito Los Patos	[Firma]	857 1054 (2)	Casilla 537 - San B...
Gerolamo Morand	Exp. Agrícola	[Firma]	511531 - 591106	V. Est 62 - SF
Roberto Baunisch	Agroponoma Ford	[Firma]	242 7262	Recabamen 6086
Pedro Galvez	Agroponoma	[Firma]	.	.
Fernando Barand	Exp. Los Agros	[Firma]	482602	Casilla 259 Los Agros
Claudio Valga	Agroponoma	[Firma]	482602	"
Bernan Maza	Agroponoma	[Firma]	631368	Casilla 5 Patemu
Fco Vial. Lira	Agroponoma	[Firma]	461920	Calle Longa
Juan Pacheco		[Firma]	461907	Casilla 564 L.A.
Julio Galvan		[Firma]	.	.
Pablo B...	Exp. Los Agros	[Firma]	23362181	Casilla 38 Colina
Ricardo Nazu	Agroponoma	[Firma]	.	.
Ango Ruben	Agroponoma	[Firma]	.	.
Guillermo P...		[Firma]	.	.
Mano B...		[Firma]	.	.
Juan Muzio	Agroponoma	[Firma]	421310	Casilla 213
Fernando B...	Agroponoma	[Firma]	.	.
Carlos Salas	Exp. Los Agros	[Firma]	.	.
Michael R...	Porte Nuevo	[Firma]	.	Hacienda San Vicente
Mano Porto Manj...	Exp. Los Agros	[Firma]	4355 107	Colinas 257 Dns 44
Mano V. Ort...	Agroponoma	[Firma]	82	.
...	...	[Firma]	2119824	Agroponoma 642

Técnica San Felipe Salinas 276 Fono/Fax: 517310



PROYECTO "DECAIMIENTO DE LOS PARRONALES DE ACONCAGUA"
 LISTA DE PARTICIPANTES SEMINARIO
 "MANEJO DE SUELOS Y RIEGO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA"

22 DE OCTUBRE DE 1998

NOMBRE	ACTIVIDAD	FIRMA	TELEFONO	DIRECCION POSTAL
23-Rodolfo Cruz	Juz Civil	[Firma]	6721699	Teatinos 50 4° Piso
24-Alejandro Intero	Ingeniero Agronomo	[Firma]		Nicolás Polanco 277-Steck
25-Ricardo Barraza	Ingeniero Agronomo	[Firma]	2142995(02)	Sto. Zenon, Jornero 1442 LC
26-Esther Hironowsky	Inspector	[Firma]	09270334	
		[Firma]	093374276	Casilla 10, Rincón de los Andes
27-Manuel Manuel	Ingeniero Agronomo	[Firma]	33313164	Freire 765, Quillota
28-José Mazzio	Ingeniero Agronomo	[Firma]		Villa San Pedro
	Villa San Pedro	[Firma]		Felipe San Pedro Cerro
29-Marcelo Bross	Consultor	[Firma]	2276218(2)	La Verónica 4937 Nueva
30-Alejo Caban	Ingeniero Agronomo	[Firma]		
31-José Zenteno		[Firma]	487380	Villa La Florida, Putaendabueno
32-José Luis Benavente	Ingeniero Agronomo	[Firma]	307656	
33-Marcela Carrasco	O.S.A.C.	[Firma]		Narano 279
34-Carlos Winkelman	Ingeniero Agronomo	[Firma]	401023	Casilla 4, Pudahuel
35-Rodolfo Rivera	Inspector	[Firma]	461273	Casilla 109, Pudahuel
36-Guillermo Castilla	Replanteo	[Firma]	20027	
37-José Manuel	Agro	[Firma]		
38-José María	Agro	[Firma]		
39-José María	Agro	[Firma]		
40-José María	Agro	[Firma]		
41-José María	Agro	[Firma]	2349416(2)	La Florida 1215
42-Néstor Vera	Agro	[Firma]		Cerro San Esteban

Centro Técnico San Felipe Salinas 276 Fono/Fax: 517310

PROYECTO "DECAIMIENTO DE LOS PARRONALES DE ACONCAGUA"
LISTA DE PARTICIPANTES SEMINARIO
"MANEJO DE SUELOS Y RIEGO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA"

22 DE OCTUBRE DE 1998

NOMBRE	ACTIVIDAD	FIRMA	TELEFONO	DIRECCIÓN POSTAL
43 Victor Torres ✓	Tec. Agrícola		461020	C215 Los Andes
44 TOMÁS MARTÍNEZ ✓	Agricultor		511126	Almendral 2950-A.
45 EDEMIO URZARRUA ✓	Administrador		536590	Casa de Quilpué
46 Oscar González ✓	I. Agrónomo		518414	4a. Sr. Felipe
David Rodríguez	Agrotécnico		510392	Dir. Gen. Gobierno
Do				5º Piso Sr. Felipe
47 David Rodríguez X	Agrónomo		355378	
48 JUAN AUGUSTO ✓	Agrónomo		(72)411345	Cta 452 Sta. Rosa
49 WILDO VEJEGA ✓	Tec. Agróp.		512715	Chacabuco 153 Sr. F.
50 Karla Díaz ✓	Agrónomo		781144	Dole Chiriquibambas
51 Ximena Caballero	Agrónomo	Ximena C	531015	Dole Sr. Felipe
52 Violeta Gajardo	/		/	/
53 Patricio Rodríguez	/		2544	Agrícola Reñaca
54 Verónica Toribio	Tec. Agrónomo		583248	El Barón 42 Sta. Elena
55 LUIS REYES F ✓	" "		911419	Sr. Felipe
56 Sergio Cales ✓	I. Agrónomo		5601509	Av. Américo Vespucio
				1342 Quilpué
57 [Redacted]				
58				
59 Jeanette Intubia X		Jeanette I		
60 Sergio Kavelovic				
61 Patricio Olate				
62 Luis Pascenán				



PROYECTO "DECAIMIENTO DE LOS PARRONALES DE ACONCAGUA"
 LISTA DE PARTICIPANTES SEMINARIO
 "MANEJO DE SUELOS Y RIEGO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA"

22 DE OCTUBRE DE 1998

NOMBRE	ACTIVIDAD	FIRMA	TELEFONO	DIRECCIÓN POSTAL
Alfonsa Espinoza	Jefe Agronomo	[Firma]	6428679	TERTERA 50 Yop. Stgo
Roberto Segoviano	Jefe Agr	[Firma]	6721443	TERTERA 50 4to piso Stgo
Carlos Macchiavello	Jefe Agronomo UTE	[Firma]	6314722	STANISLAV 6330 VITAJAS
Carlos Santana	Jefe Agronomo	[Firma]	5571610	A. E. WILLIAM'S 635 CERMIK
Juan Lopez	Jefe Involucros	[Firma]	8212225	Cas. 11a 223 Buzo
Victorio Bianchini	ESDIANTE	[Firma]	484308	CAS 406 LOS ANDES
Jean Paul Sarrasin	ESDIANTE	[Firma]	220 214295	Sta Teresa J. 1442 Stgo
Rodrigo Bustamante	Jefe Agronomo	[Firma]	512040	Bonifacio Colchagua 118
George Aranda	AGRICULTOR	[Firma]	582314	Isilla 281 Su Felipe
Alis Contreras	AGRICULTOR	[Firma]	483065	Av. 26 Dic. 389 Su ESTEREA
Alejo Pimentel	Jefe Agronomo	[Firma]	316299	Av. CHIGGINS 320 QUINOTA
Daniel de Luca	Jefe Agronomo	[Firma]	3610221	Sta Maria 6330
Dragomir Ljubetic	Jefe Agronomo	[Firma]	3614721	Sta Maria 6330
Alfonso Orrego	Jefe Agronomo	[Firma]	515346	Av. Quilpe 54 Su Felipe
Francisco Diaz	Jefe Agronomo	[Firma]	385081	Av. Quilpe 254 Luces
Lucio Rojas	Jefe Agronomo	[Firma]	531062	Av. 7-D Su Felipe
Carlos Moreno	Jefe Agronomo	[Firma]	510628	Av. 2-D Su Felipe
Alis Lurasen	Jefe Agronomo	[Firma]	421000	
Alis Puga	Jefe Agronomo	[Firma]	461383	P.f. Cerro Miel 2 Luces
Roberto Morán	Jefe Agronomo	[Firma]	428427	Cerro de la Cruz 1415 Casa 11
Roberto Pardo	Jefe Agronomo	[Firma]	511498	Av. 57 Su Felipe
Roberto Aranda	Jefe Agronomo	[Firma]	485502	Tercera 464 Su Felipe
Roberto Aranda	Jefe Agronomo	[Firma]	485502	
Roberto Aranda	Jefe Agronomo	[Firma]	631461	Cotrucci Comilla 14

Oficina Técnica San Felipe Salinas 276 Fono/Fax: 517310

PROYECTO "DECAIMIENTO DE LOS PARRONALES DE ACONCAGUA"
 LISTA DE PARTICIPANTES SEMINARIO
 "MANEJO DE SUELOS Y RIEGO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA"

22 DE OCTUBRE DE 1998

NOMBRE	ACTIVIDAD	FIRMA	TELEFONO	DIRECCIÓN POSTAL
81- Luis Leon Coyula	Adm. Agrícola	[Firma]	582319	casilla 222 san Felipe
82- Paul Berman	agricultor	[Firma]	481252	chopillos 147 Colchagua
83- Cesar Campos	agricultor	[Firma]	422126	casilla 213 los Andes
84- Fernando Villaseca	aprovechamiento	[Firma]	420546	papa 168 los Andes
85- Jimenez Varela	aprovechamiento	[Firma]	531269	porcote n° 14 B. de C.
86- Victor Gonzalez	aprovechamiento	[Firma]	511414	San Felipe 31
87- Rafael de la Fuente	agricultor	[Firma]	401327	casilla 370 los Andes
88- Roberto Riquelme	aprovechamiento	[Firma]	531015	" St. San Felipe
89- Pedro Tocate	agricultor	[Firma]	481068	los chopillos ^{San Felipe} 362
90- Beatriz Gonzalez	tec. aprovechamiento	[Firma]	512133	San Felipe 85 los Andes
91- M ^a Antonieta Vargas	tec. aprovechamiento	[Firma]	7737406	Padre Demou 01673 stp.
92- Juana Crespo	ip. comercial	[Firma]	461020	casilla 215 los Andes
93- Eduardo Cruz	ad. agrícola	[Firma]	401048	Sto. D. de 208 B. de C.
94- Maurice Basurcan	profesora	[Firma]	511414	St. de C. 31
95- Luis Merino	agricultor	[Firma]	511190	casilla 35 San Felipe
96- Luis Cobian	agricultor	[Firma]	512554	casilla 303 San Felipe
97- Amador La Fuente	administrador	[Firma]	480227	el cejaunte 1890 los Andes
98- Jorge Jorjano	aprovechamiento	[Firma]	OP. 8265774	casilla P2 local 22
99- Sergio Toro	tec. aprovechamiento	[Firma]	502278	" 420 San Felipe
100- Patrick Garza	aprovechamiento	[Firma]	405489	l. sbce 120 el cejaunte
101- Francisca Benay	aprovechamiento estudiante	[Firma]	405484	Quilicura
102- Jacques SAVARD	Ind. Fabricante de maq. Agrícolas	[Firma]	510900	San Felipe Las Vinas 51



PROYECTO "DECAIMIENTO DE LOS PARRONALES DE ACONCAGUA"
 LISTA DE PARTICIPANTES SEMINARIO
 "MANEJO DE SUELOS Y RIEGO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA"

22 DE OCTUBRE DE 1998

NOMBRE	ACTIVIDAD	FIRMA	TELEFONO	DIRECCIÓN POSTAL
103: Julio Figueroa ✓	Agrícola	[Firma]	488578	Tecno Centro S. de C.
104: Cristian Barrios ✓	"	[Firma]		
105: Eduardo Monte ✓	Los Agromos	[Firma]	741962(32)	Casilla 43 Casab.
106: Hugo Cabezas ✓	Los Agromos Fdo. La Parícuta	[Firma]	461030	El Carillo 215 D
107: Renato Sepúlveda ✓		[Firma]		
108: Rodrigo Scherer ✓		[Firma]		
109: Gonzalo León ✓	Parícuta Bata	[Firma]		
110: Humberto León ✓		[Firma]		
111: Felipe Domingo ✓		[Firma]	536608	Parícuta 2810
112: Mauricio Gilberg ✓	Los Agromos	[Firma]	502337	Puerto Prat 4
113: Luis Riquelme ✓		[Firma]	"	"
114: Sergio Cabello ✓		[Firma]		
115: Juan Muñoz ✓	Parícuta	[Firma]	781192	Casilla 260 San Fernando
116: Sergio Fomonte ✓	"	[Firma]	714695	" 273 "
117: Miguel Comesaña ✓	"	[Firma]	"	" " "
118: Adriel Bustos ✓	Tro. Agrícola	[Firma]	422026	ESTACION 1426
119: Samuel Bernal ✓	" "	[Firma]	510589	FRESNO 239
120: Milton Zaldívar ✓	Los Agromos	[Firma]	515492	" 174
121: Sergio Ochoa ✓	Parícuta	[Firma]	481229	El Carillo 20, ESTER

Oficina Técnica San Felipe Salinas 276 Fono/Fax: 517310



PROYECTO "DECAIMIENTO DE LOS PARRONALES DE ACONCAGUA"
 LISTA DE PARTICIPANTES SEMINARIO
 "MANEJO DE SUELOS Y RIEGO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA"

22 DE OCTUBRE DE 1998

NOMBRE	ACTIVIDAD	FIRMA	TELEFONO	DIRECCIÓN POSTAL
LUIS FERRAZ	Ag. Agrícolas	[Firma]	2336218	COSILU 30 COCHIN
OSWALDO NAVARRA	Agricultor	[Firma]	481355	VIA SANTA TERESA SO. VICENTE
Edna Bustos	Ag. Agrícolas	[Firma]	424463	AVDA ANTONIO POIT 146 LOS RIOS
Ricardo Sotomayor	Agricultor	[Firma]	2320627	VALDENS 6359 SANTIAGO
RENATO RAINGIER	"	[Firma]	461398	Calles LINDO 2098
FRANCISCA COSOVIA	FiA	[Firma]	3347261	AVDA SANTA LINDA 2120
LUIS BISCUNAN	Ag. Agrícolas	[Firma]	510063	CAROLINA DE MICOLOAS S. FELIPE
MIGUEL BARRERA	Agricultor	[Firma]	489534	EL COBRE #20
JUAN CONDADO	"	[Firma]	536296	ELLEN AMARILLO BRUNO 1727
OTTO KÄNIG	Agricultor	[Firma]	422148	Casilla 313 Los Andes
PASCUAL BARRERA	Agricultor	[Firma]	461631	SO. VICENTE
Guillermo Sanjurjo	Ag. Agrícolas	[Firma]	510829	HOPFENBLATT 1747 SO. FELIPE
JOSE M. CONTRA	Agricultor	[Firma]	501496	Central 193 Quilicura Herreros
FERNAN FERRAZ	"	[Firma]	482700	TECOPUN 30
RODOLFO RAMA	Ag. Agrícolas	[Firma]	485916	VIA EL DORADO 27 SO. VICENTE
FELIPE HERRERA	Ag. Agrícolas	[Firma]	531092	CASILLA 22 CURICU
Enrique (Custo)	"	[Firma]	481144	" 24 CURICU PARRONALES
JUAN DIAZ	"	[Firma]	"	" " " "
ANTONIO CORONADO	Agricultor	[Firma]	481066	CASILLA 134 LOS ANDES
OSWALDO RAMOS	Ag. Agrícolas	[Firma]	—	COSILU 35 SO. FELIPE
ENRIQUE CATRINAZI	Ag. Agrícolas	[Firma]	517310	SALINAS 276
ERNESTO URRUTIA	Ag. Agrícolas	[Firma]	2464640	CAROLINA DEL SUR 133 OFICINA
JOSE LAZO	Ag. Agrícolas	[Firma]	536590	CASILLA 67 SO. FELIPE
Roberto Díaz de Vela	INGENIERO	[Firma]	516741	U.C.V. San Pedro de Macoris

157067 S. Felipe

Oficina Técnica San Felipe Salinas 276 Fono/Fax: 517310



PROYECTO "DECAIMIENTO DE LOS PARRONALES DE ACONCAGUA"
 LISTA DE PARTICIPANTES SEMINARIO
 "MANEJO DE SUELOS Y RIEGO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA"

22 DE OCTUBRE DE 1998

	NOMBRE	ACTIVIDAD	FIRMA	TELEFONO	DIRECCIÓN POSTAL
146	YANUEL VILLALBA ✓	Mercurista	<i>[Signature]</i>	481269	AVDA. ALEXANDRE 30
147	YANUEL SERRA ✓	"	<i>[Signature]</i>	59 1032	CASILLAS 178 S. Felipe
148	ROBERTO URIBE ✓	"	<i>[Signature]</i>	09335 7798	COMPLEJO ALCANTARA 3
149	LUIS PARRA ✓	Exhibición de suelos	<i>[Signature]</i>	09240 4470	CASILLAS 10 RINCO 44
150	WILSON EDUARDO ✓	Agricultor	<i>[Signature]</i>	09249 2054	San Felipe 10000
151	LUIS BUROVICH ✓	Agricultor	<i>[Signature]</i>	686 6164	San Felipe 2060
152	OSVALDO BLINZ ✓	Administrador Asoc.	<i>[Signature]</i>	69 3389	San Felipe 905
153	EDUARDO PARRA ✓	Agricultor	<i>[Signature]</i>	437	BALNEARIO 227 60 m
154	RODOLFO VILLALBA ✓	Ing. Agrónomo	<i>[Signature]</i>	515882	VALPARAISO 279 SUR FE
155	SERGE VERDARA ✓	Agricultor en su casa	<i>[Signature]</i>	922820 ^{celular} 72	Mapocho 277 s
156	RODOLFO MATEO ✓	Exhibición de suelos	<i>[Signature]</i>	72822820	SAN FELIPE
157	ROBERTO ESPINOZA ✓	Administrador	<i>[Signature]</i>	582265	TOCONOMA 101 COLON
158	ROBERTO PONFERR ✓	Ing. Agrónomo	<i>[Signature]</i>	423555	CASILLAS #7 SAN FELIPE
159	OSCAR LEO ✓	Administrador Asoc.	<i>[Signature]</i>	582265	60 COLONIA #10
160	LUIS DELUCA ✓	Ing. Agrónomo	<i>[Signature]</i>	6019577	AGRICOLA VILLA ALBA
161	LUIS ANTONIO ESPINOZA ✓	Agricultor	<i>[Signature]</i>	501986	CASILLAS 32
162	WILSON EDUARDO ✓	"	<i>[Signature]</i>	"	" "
163	EDUARDO ESCOBAR ✓	Mercurista	<i>[Signature]</i>	510304	TOCONOMA 5349
164	ALBERTO ESCOBAR ✓	"	<i>[Signature]</i>	"	" "
165	EDUARDO ESCOBAR ✓	"	<i>[Signature]</i>	536502	" "
166	WILSON LUIS ✓	Agricultor	<i>[Signature]</i>	334215	AVDA. CONSTITUCION 2718
167	OLIVIA HEURVILIZ ✓	"	<i>[Signature]</i>	6731253	AVDA. BALNEOS 147 500
168	ESPIRITO BRUNO ✓	Problemas de suelo	<i>[Signature]</i>	335540+	AVDA. CONSTITUCION 2718
		Participante	<i>[Signature]</i>		2718

Oficina Técnica San Felipe Salmes 276 Fono/Fax: 517310

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
 CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN LA PLATINA
 SANTA ROSA 11610, PARAD. 33, LA PINTANA - TEL.: 5417223 - FAX: 5417667 - CASILLA 439/3 - SANTIAGO DE CHILE

Copia de transparencias utilizadas por el Sr. Jacobus Louw en la charla “Manejo de suelos y riego en la producción y calidad de la uva de mesa” dictada el 22 de octubre de 1998 en el Balneario Baños del Corazón, Los Andes.

“Of the two environments in which plants grow, the soil is much the more complex. The soil not only affects the development and activities of roots directly, but also, by modifying the function of roots, it affects the growth and yield of the above-ground parts....”

Weaver (1926)





POMOLOGICAL / OENOLOGICAL PRACTICES

IRRIGATION

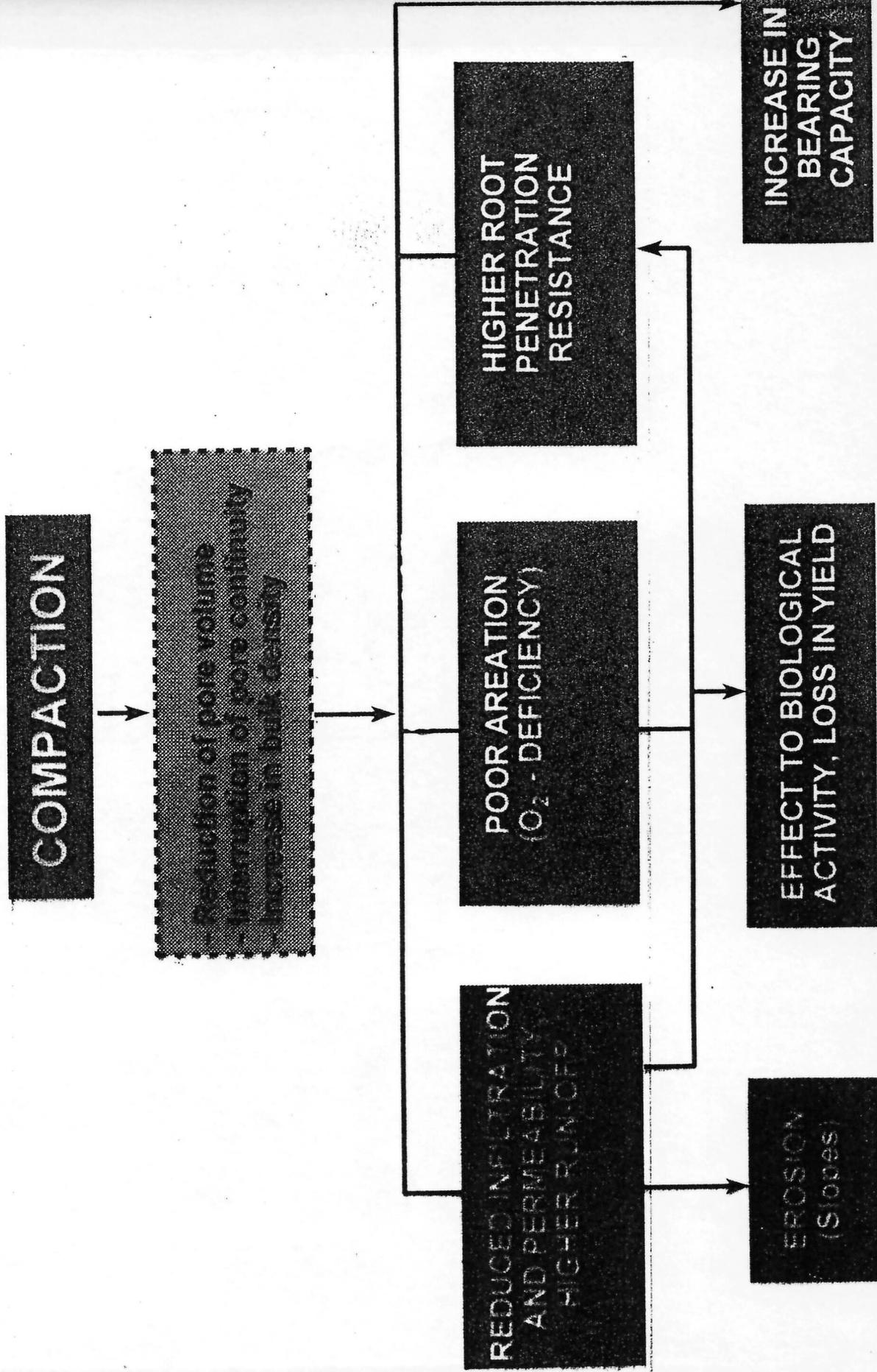
CULTIVATION

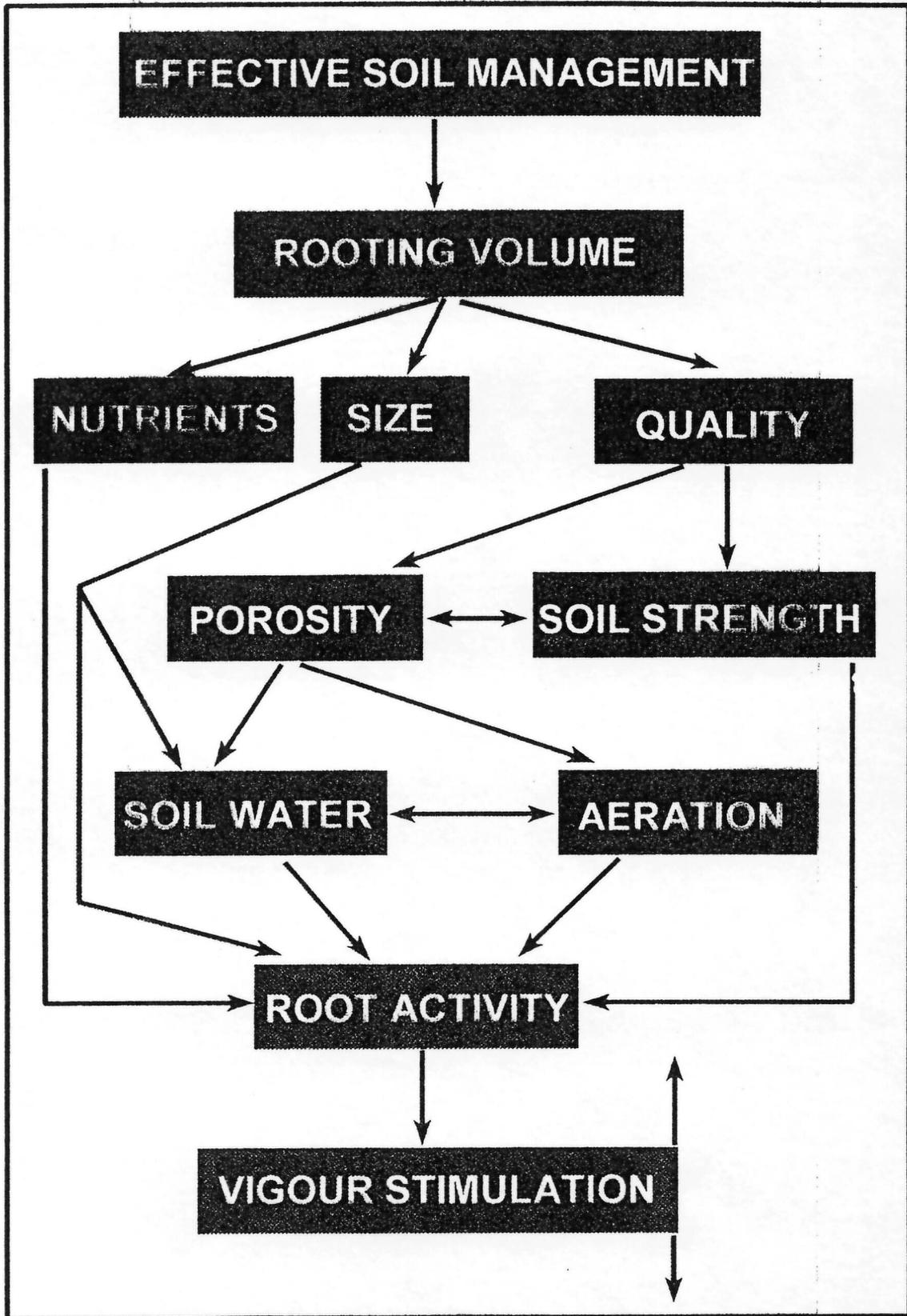
FERTILISATION

SOIL PREPARATION



EFFECTS OF SOIL COMPACTION

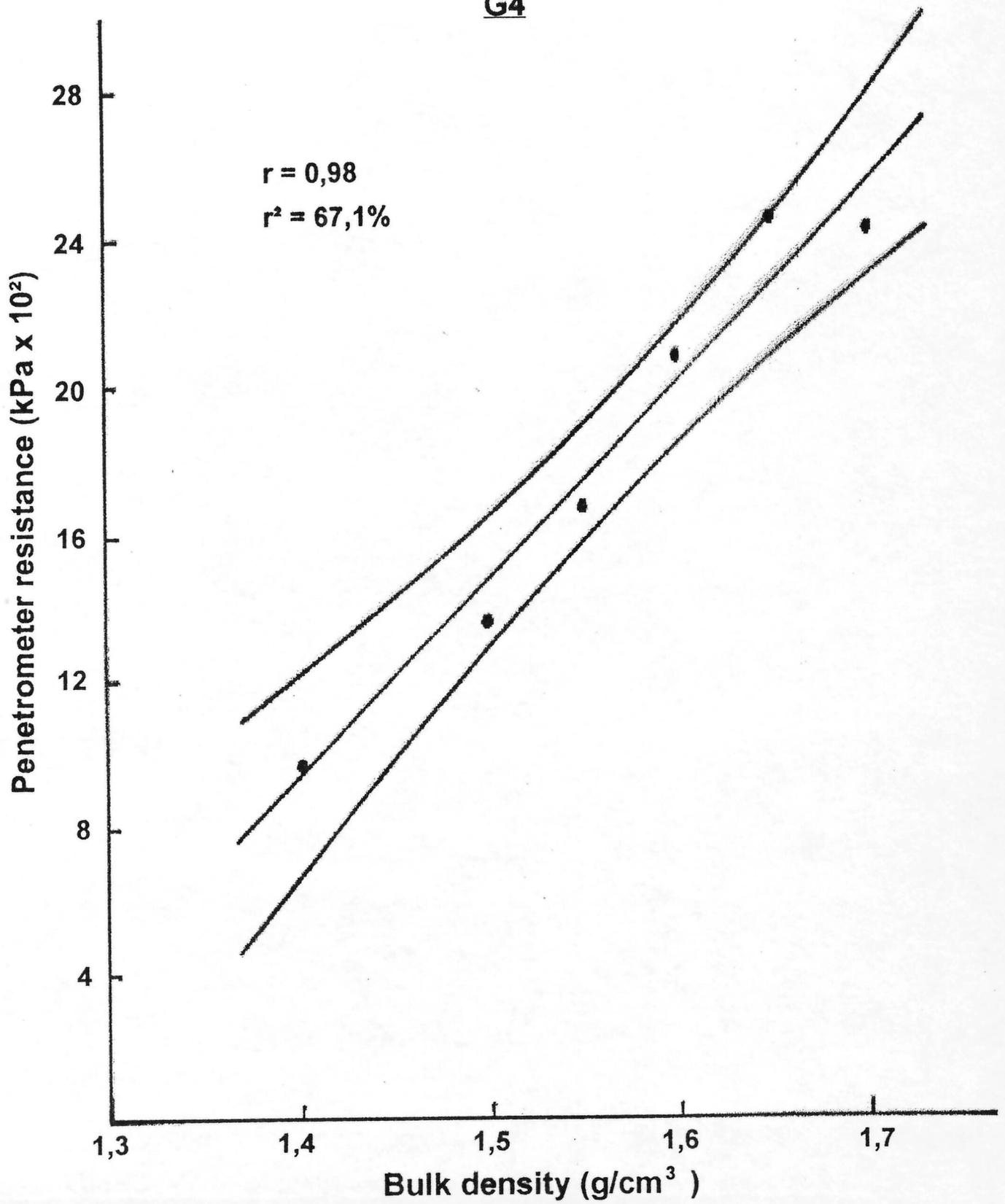


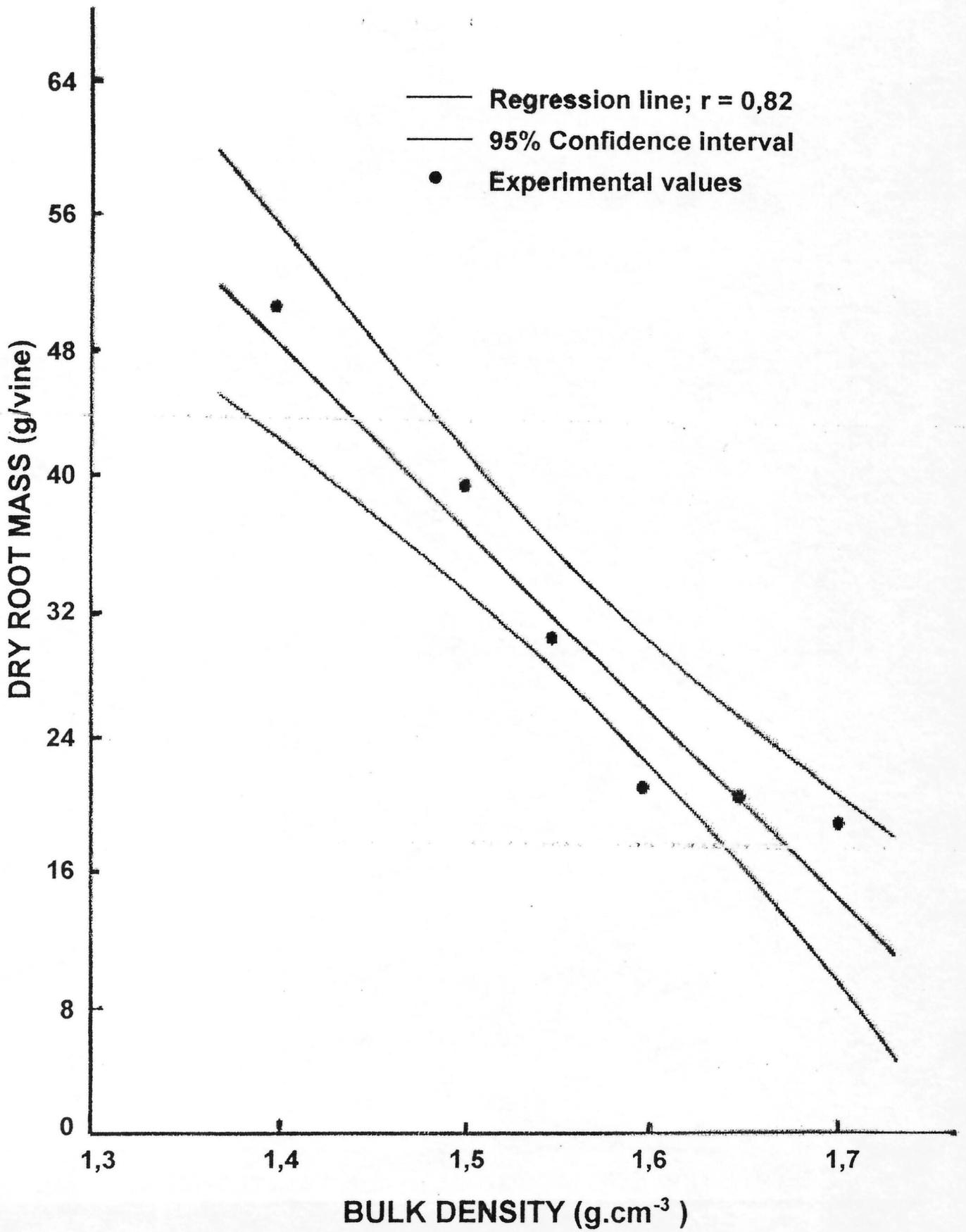


Effect of soil management on vigour stimulation of the grapevine via the newly created rooting volume.

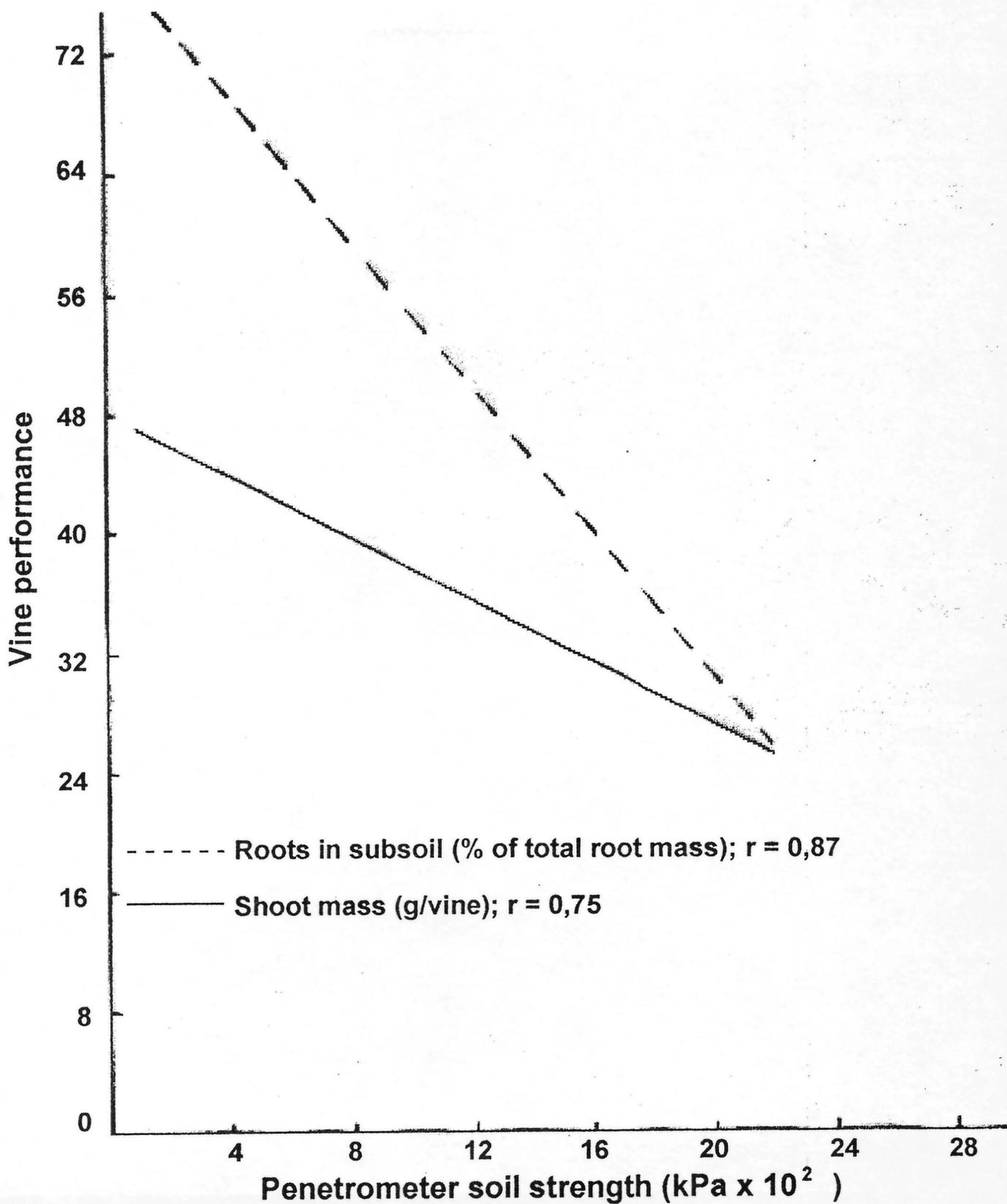
PENETROMETER VS. BULK DENSITY

G4





VINE PERFORMANCE VS. PENETROMETER SOIL STRENGTH

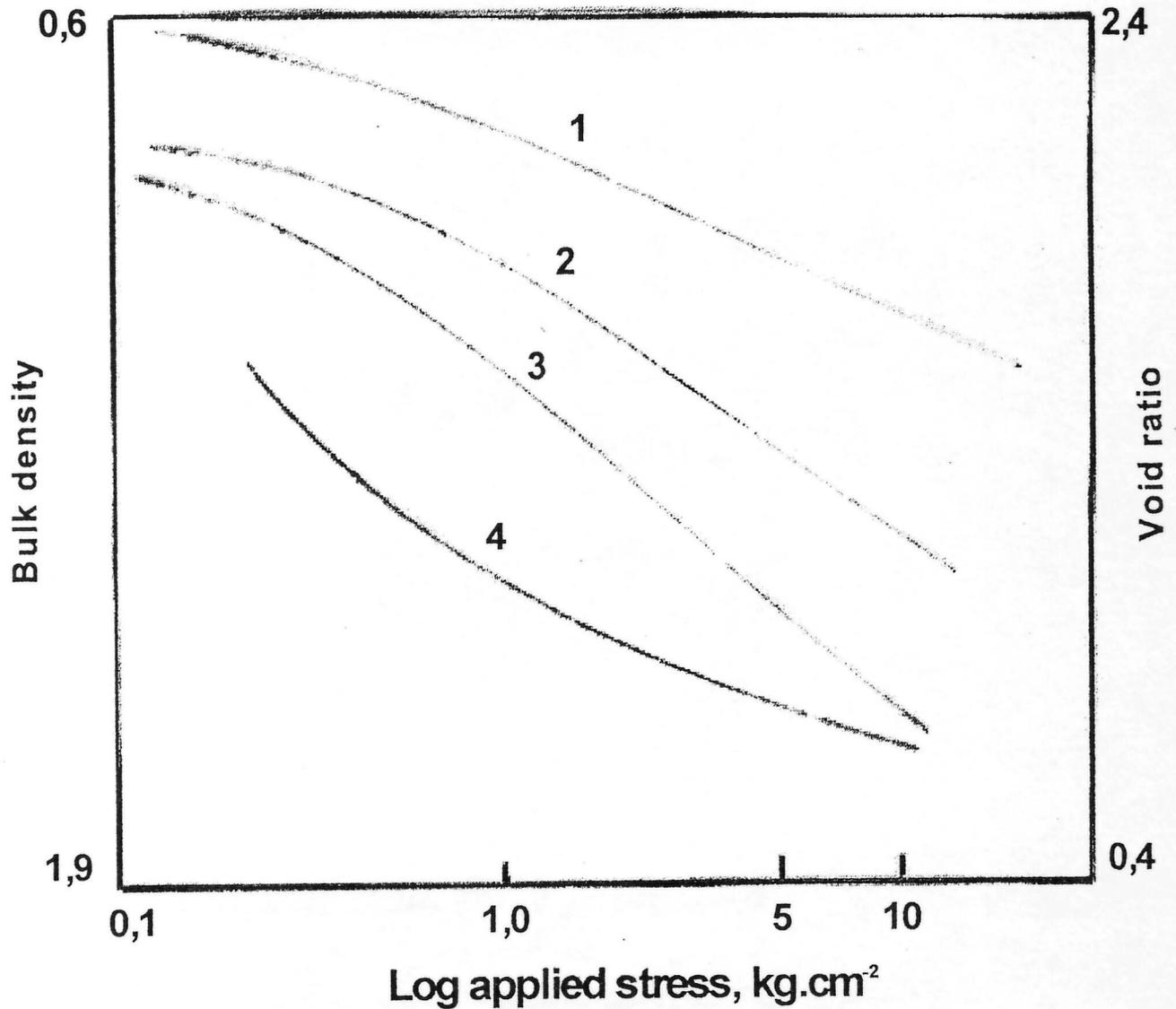


REASONS FOR INCREASING SOIL COMPACTION:

- 1) Bigger and heavier tractors and equipment.**
- 2) Increase in intensive cultivation practices.**
- 3) Susceptability to compaction has increased due to the use of inorganic fertilisers and over cultivation resulting in a decrease in organic matter of soils.**
- 4) Tillage is done when soils are either too wet or too dry.**

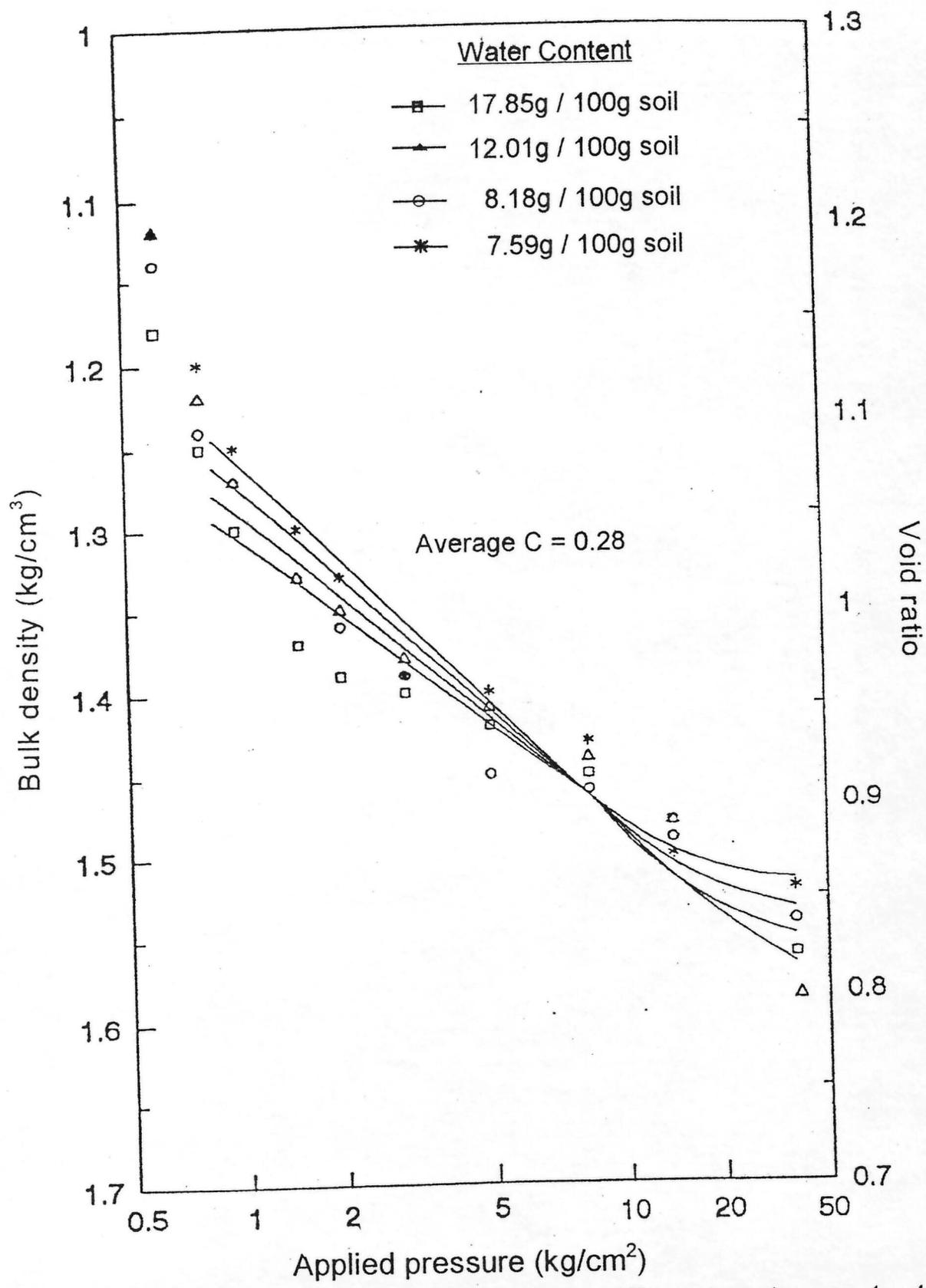


SOIL COMPRESSION CURVES FOR DIFFERENT SOILS AT THE SAME WATER POTENTIAL.

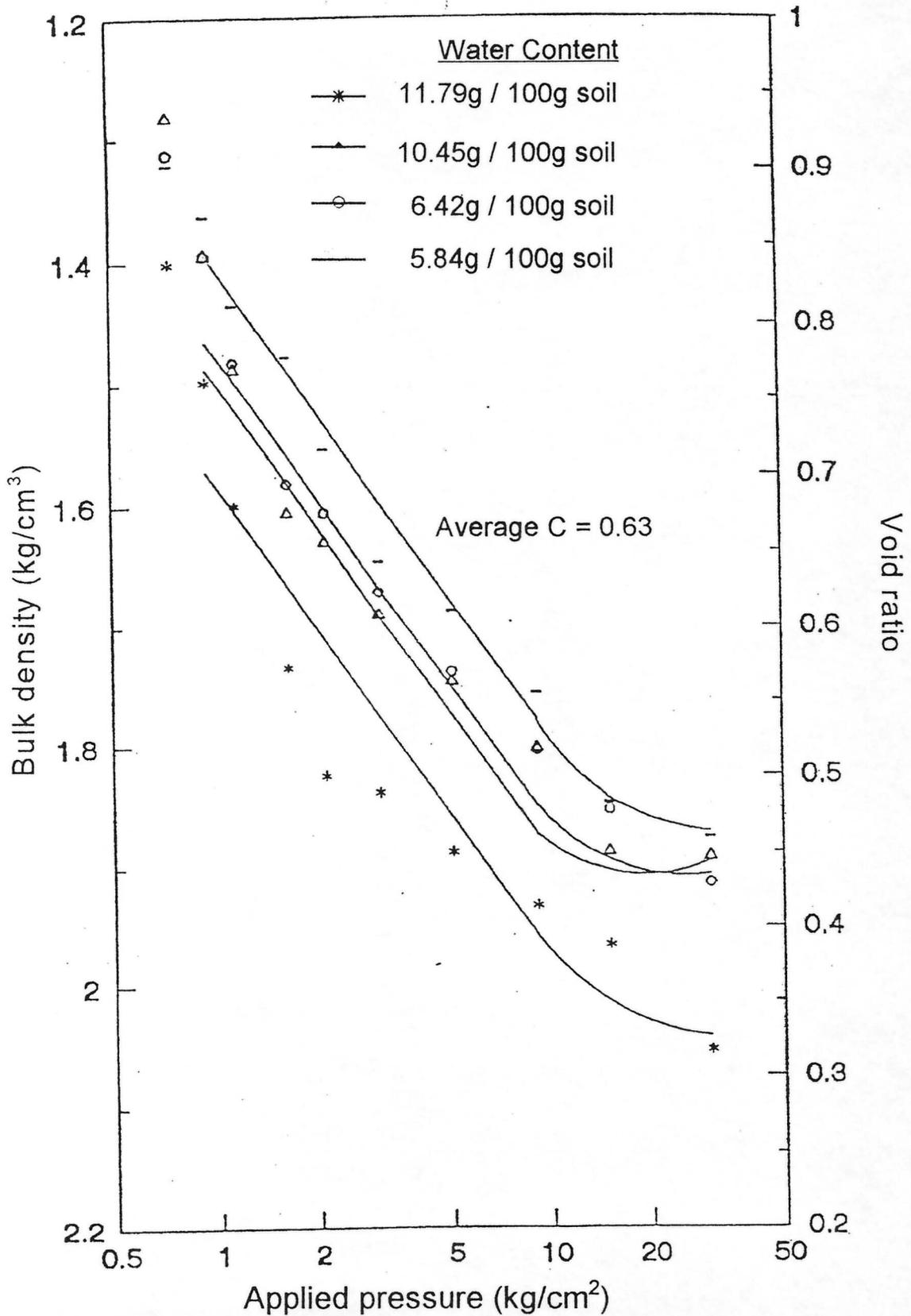


1. Allophane dominant, medium textured
2. Iron Oxides dominant, medium textured
3. Expanding-type clays dominant, medium textured
4. Particle size distribution dominant, coarse textured





Compression curves for a soil at four different water contents.



Compression curves for a soil at four different water contents.



CAUSES OF SOIL COMPACTION

- 1. SOIL TYPE**
- 2. TOO MUCH CULTIVATION**
- 3. IMPLEMENT ACTION**
- 4. TRACTOR WHEELS**
- 5. MOISTURE CONTENT DURING CULTIVATION**
- 6. IRRIGATION**



Depth of soil preparation (mm)	Shoot mass (ton.ha ⁻¹)	Yield (ton.ha ⁻¹)	Wine quality (9-point scale)
400	1,44 a	11,1 a	5,85 a
600	1,64 a	15,5 bc	5,64 ab
800	1,49 a	13,3 ab	5,67 ab
1000	1,75 ab	18,0 c	5,17 bc
1200	2,06 b	16,9 c	4,93 c

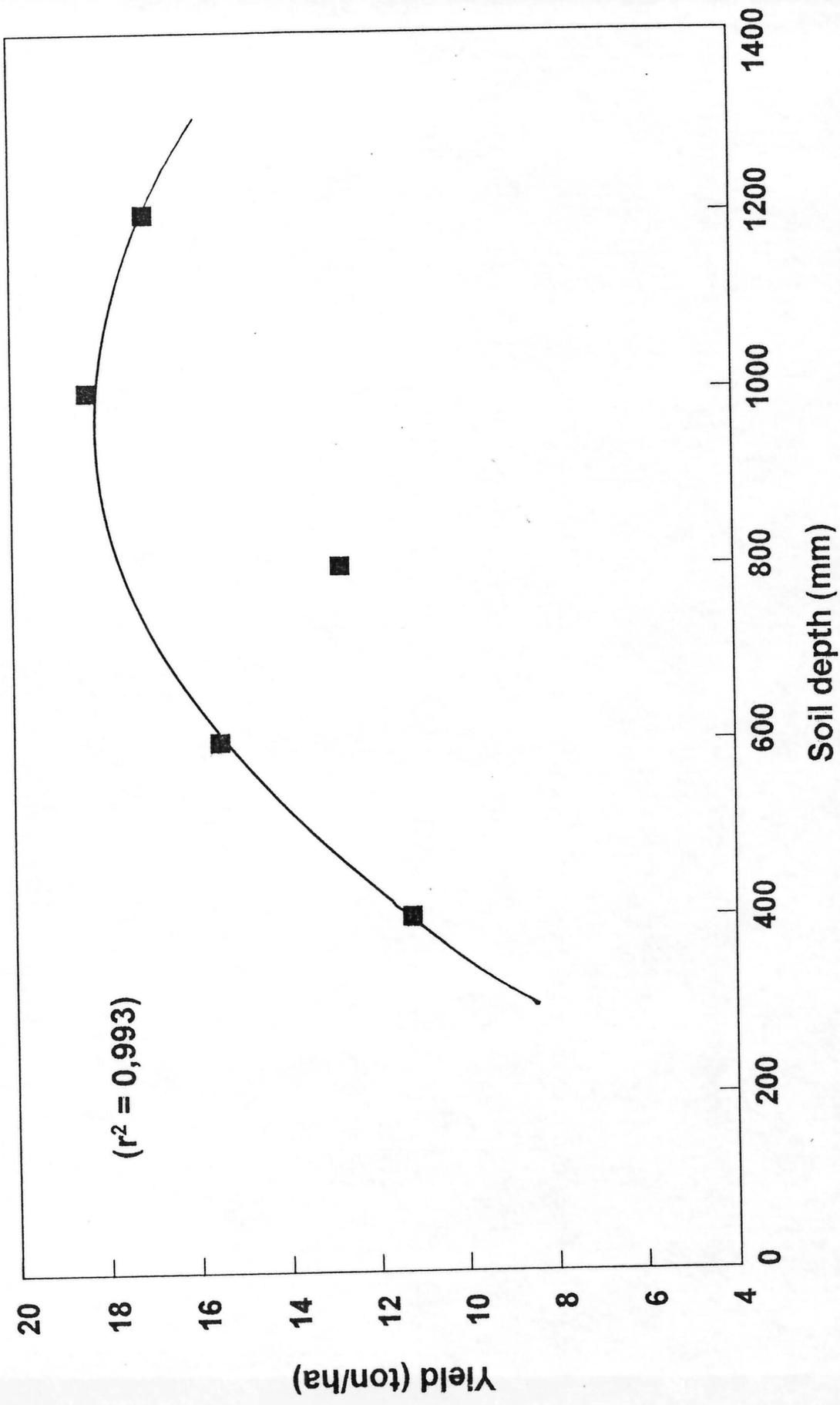
1993/94



Depth of soil preparation (mm)	Shoot mass (ton.ha ⁻¹)	Yield (ton.ha ⁻¹)	Wine quality (9-point scale)
400	1,70 a	20,5 a	5,35 a
600	1,81 a	21,6 a	5,60 ab
800	1,69 a	19,7 a	6,04 b
1000	1,99 ab	20,7 a	5,63 ab
1200	2,23 b	22,3 a	6,01 b

1994/95





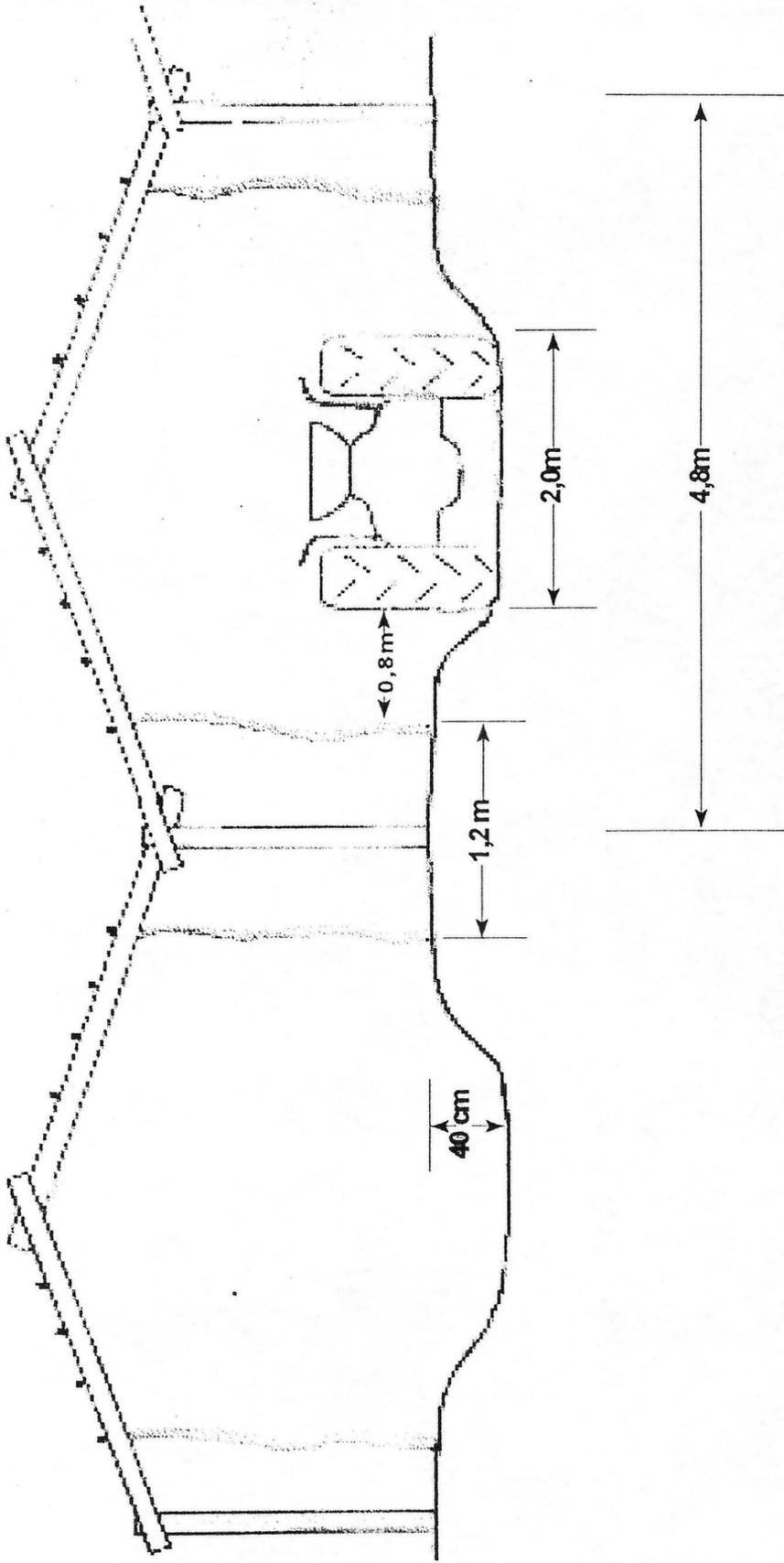
Effect of soil depth on yield of Pinot noir on a granitic soil in Stellenbosch (1993/94).



GUIDE-LINES FOR MAKING PLANTING HOLES

- * Planting holes must be square with no smearing planes and with uneven sides.
- * Big enough for root system.
- * Soil must not be too wet.
- * Use a fork to loosen the sides of the hole or break sides in on roots.
- * Compact slightly.
- * No organic matter or fertiliser in planting hole.
- * Fill the hole before adding water.





EFFECT OF RIDGED SOIL

Advantages

More volume of soil to use.

Less danger of water logging.

Higher soil temperature (?).

Better vine performance on low potential soil.



EFFECT OF RIDGED SOIL

Disadvantages

Obstruct normal cultivation practices.

Soil dries out faster.



MANAGEMENT OF RIDGED SOIL

Must make use of herbicides.

Avoid pre-emergence herbicides.

Cover ridges with mulch layer.

Maintenance of ridges.

Fertilise ridges by hand.



MANAGEMENT OF RIDGED SOIL

Irrigation

- Must be able to irrigate
- 280°-micro jets
- High irrigation frequency



CONSIDERATIONS DURING SOIL PREPARATION

Choice of implement

Depth

Soil water content

Homogeneity throughout the root system

Good drainage



TECHNICAL CORRECT USE OF IMPLEMENTS

- * Correct choice of implement for soil type.
- * Moisture content.
- * Working width.
- * Optimal cultivation depth.
- * One or two directions.
- * Direction.
- * Appropriate energy source.
- * Continuous evaluation.



Wrong technology is the most
expensive technology.



ARC-Infruitec/Nietvoorbij

REASONS FOR SOIL PREPARATION

**Continuous high production combined with
the required quality.
Alleviating chemical and physical restrictions.**



SOIL RESTRICTIONS

Stratification

Shallow soils on bed-rock, duripans etc.

Compacted layers in soil

Structure

Texture

Water logging

Acidity/salinity

Nutrient deficiency



Treatment		Management practice	Cane mass (t.ha ⁻¹)	Production (t.ha ⁻¹)
Cover crop				
<i>Secale cereale</i> (rye)		BB ¹	2,30	9,57
<i>Secale cereale</i> (rye)		AB ²	0,61	6,52
<i>Avena sativa</i> (oats)		BB	1,81	8,69
<i>Avena sativa</i> (oats)		AB	0,36	5,25
<i>Avena sativa</i> v. Saia (Saia oats)		BB	2,08	10,23
<i>Avena sativa</i> v. Saia (Saia oats)		AB	0,80	5,35
<i>Vicia dasycarpa</i> (grazing vetch)		BB	1,96	7,67
<i>Vicia dasycarpa</i> (grazing vetch)		AB	0,69	5,08
Control		MC ³	0,50	5,96
SSD ⁴			0,41	0,97

1. BB = cover crops sprayed end August

2. AB = cover crop die back naturally, compensatory irrigation

3. MC = mechanical control in workrow, chemical control under vine

4. SSD = smallest significant difference



Influence of different tillage practices on the NO₃-content in the leave stems of a Chardonnay/99 Richter vineyard on a medium textured soil at Robertson, as measured in November 1995.

Treatment	NO ₃ (mg.kg ⁻¹)
Mechanically cultivated work row, chemically controlled under vines (control).	259
Full surface chemical control.	433
Straw mulch (8 t/ha)	790
<i>Triticale</i> v. Usgen 18, VB ¹ .	993
<i>Vicia dasycarpa</i> , VB.	1456
<i>Secale cereale/Vicia faba</i> v. Fiord combination (2 years), VB.	883
<i>T.</i> v. Usgen 18 and <i>V. dasycarpa</i> rotation, VB.	1296
<i>V. dasycarpa</i> , chemically controlled under vines.	804
<i>T.</i> v. Usgen 18, chemically controlled under vines.	887
Perennial ryegrass (Nui), chemically controlled under vines.	266
KBV ² .	456

1. BB = killed with herbicide before budburst.
2. KBV = smallest significant difference.



Influence of cover crop species, treated according to different cultivation practices, on the NO₃ -content in petioles during flowering.

Treatment		Nitrate content of the petiole during flowering (mg.kg ⁻¹)
Cover crop specie	Cultivation practice	
Saia oats	BB	1032
Saia oats	AB	929
Grazing vetch	BB	1237
Grazing vetch	AB	670
Paraggio medic	BB	1033
Paraggio medic	AB	629
Faba bean	BB	1190
Faba bean	AB	817
Kelson medic	BB	1212
Kelson medic	AB	1035
Control	MC	837
SSD		337



The total tillage cost associated with, and income generated through, the use of different tillage practices in a Chardonnay/99 Richter vineyard at Robertson, as determined over four seasons.

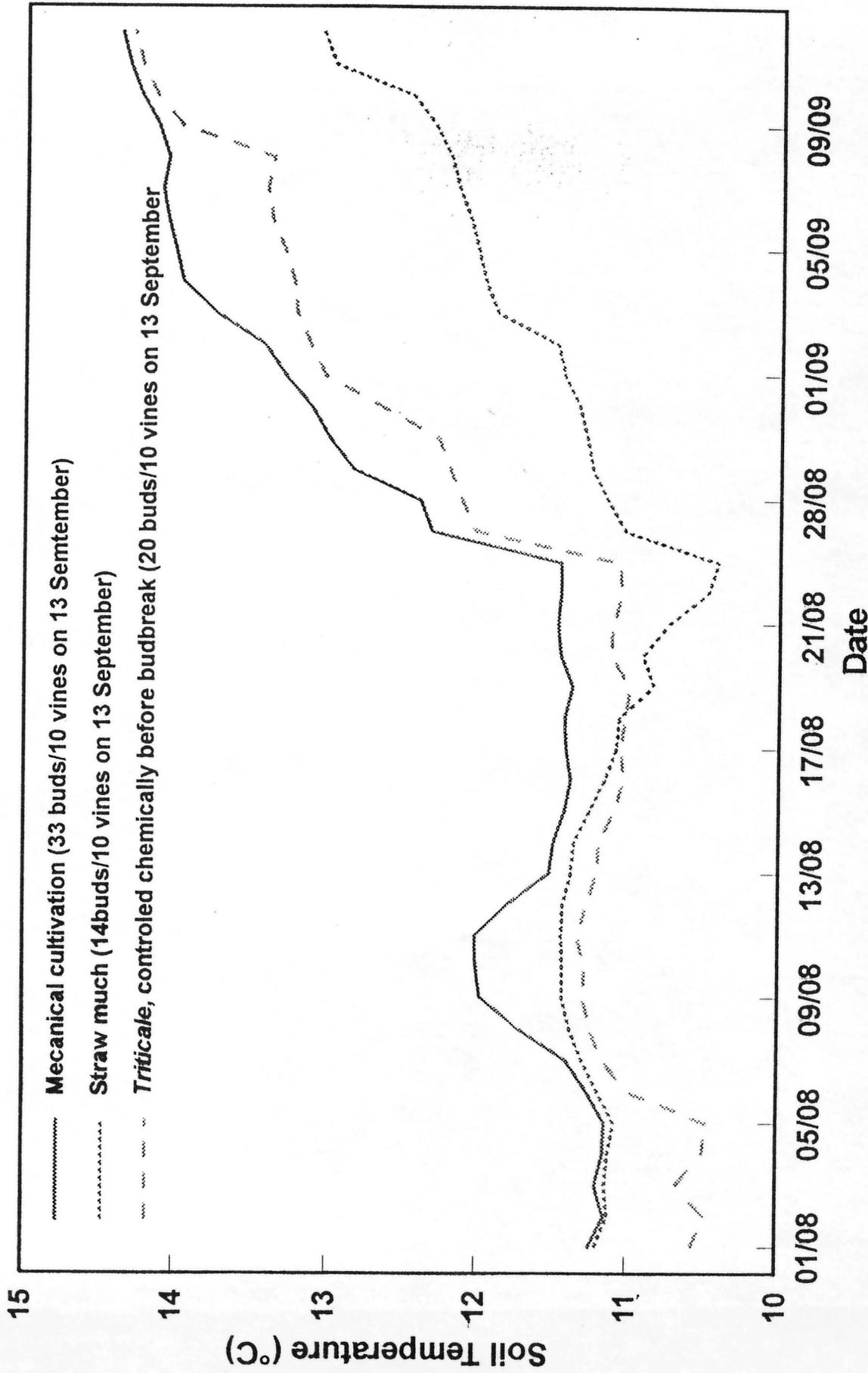
Treatment	Average cultivation costs per hectare per year in Rand	Average income per hectare per year in Rand ¹	Net profit/loss compared to control
Mechanically cultivated work row, chemically controlled under vines (control).	566	11 290	0
Full surface chemical control.	498	14 070	2 848
Straw mulch (8 t/ha)	2 606	16 230	2 900
<i>Triticale</i> v. Usgen 18, VB ¹ .	807	14 095	2 564
<i>Vicia dasycarpa</i> , VB.	924	14 120	2 472
<i>Secale cereale</i> / <i>Vicia faba</i> v. Fiord combination, VB.	944	13 925	2 257
<i>T.</i> v. Usgen 18 and <i>V. dasycarpa</i> rotation (2 years), VB.	859	16 660	5 077
<i>V. dasycarpa</i> , chemically controlled under vines.	811	13 525	1 990
<i>T.</i> v. Usgen 18, chemically controlled under vines.	695	15 160	3 741
Perennial rye grass (Nui), chemically controlled under vines.	571	10 955	-340

1. Calculated at R1 500 per ton.



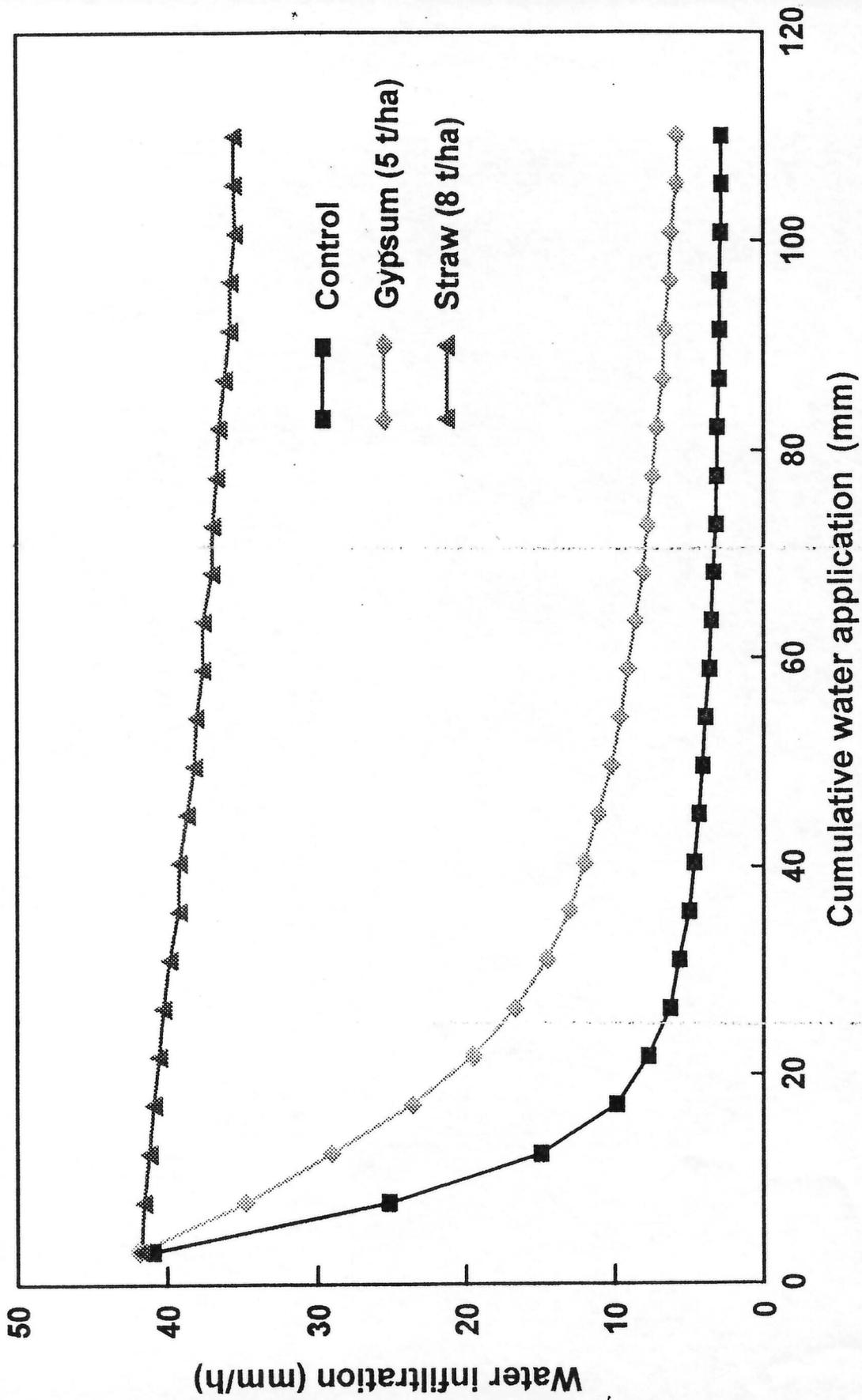
Treatment	Sunburn (% bunches)	Bunches (per vine)
Oats (BB)	14,2	25
Oats (AB)	22,0	19
Grazing vetch (BB)	10,0	24
Grazing vetch (AB)	17,2	22
Perennial ryegrass	60,0	12
Mechanical tillage	43,9	19
Bush cutter, chemical after veraison	33,0	21
LSD ($p \leq 0,05$)	17,1	5





Average daily soil temperature as measured at a depth of 600mm in a soil cultivation trial at Robertson during the 1996/97 season.





Water infiltration of a soil imitated with a rainfall simulator in a laboratory.



Water infiltration (mm/h)

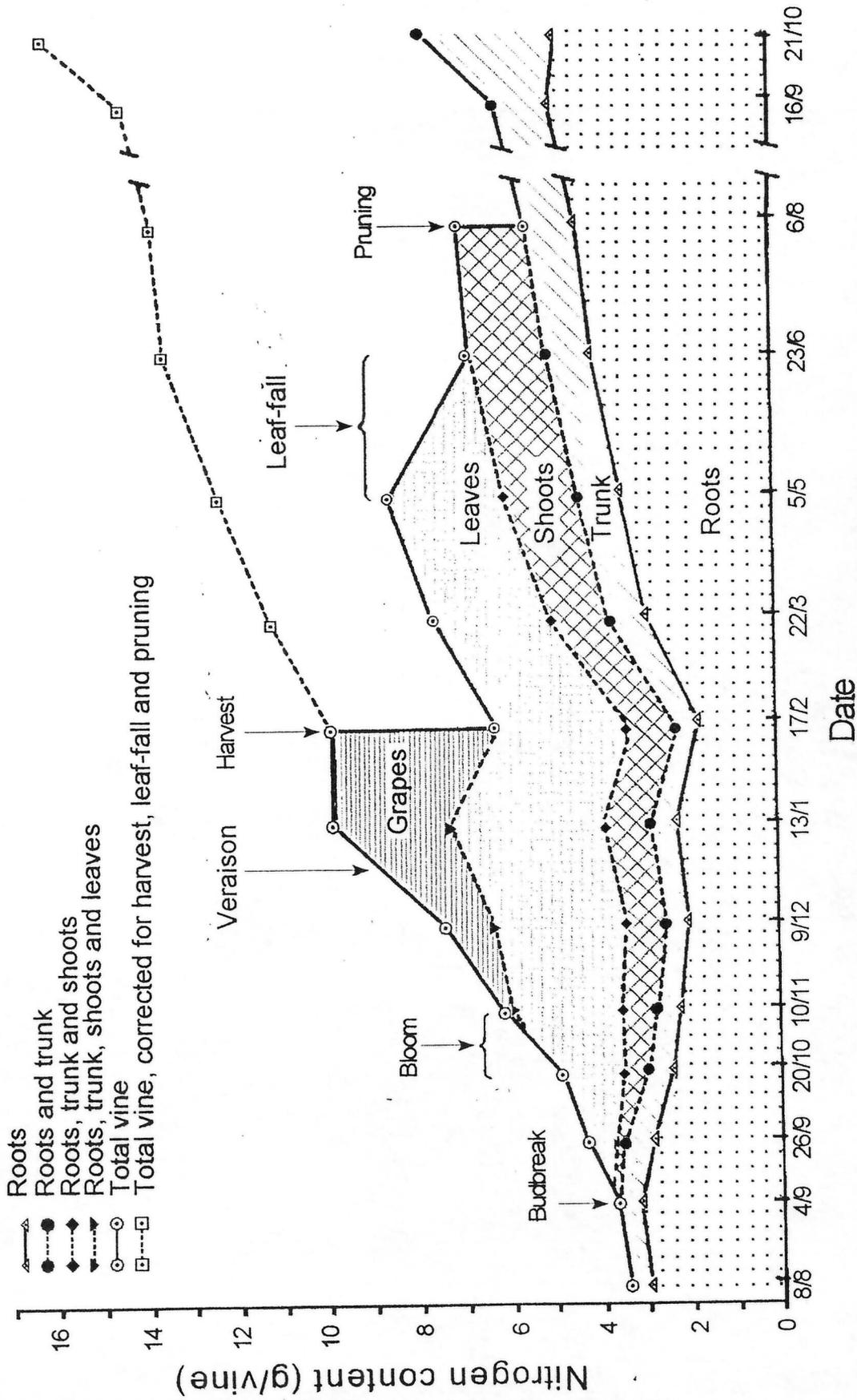
Soil No.	Treatment		
	Control	Gypsum 5 t/ha	Straw 8 t/ha
38	3.88	5.55	47.45
39	3.07	4.87	41.13
40	1.26	2.93	16.60
41	2.20	3.98	40.11
42	1.89	3.77	30.23
43	2.23	6.49	43.47
44	1.68	3.49	42.42
45	1.41	1.83	7.82
46	1.89	3.19	21.79
47	4.35	5.34	34.14
48	2.37		44.20
49	2.79	7.19	42.10
Avg.	2.42	4.42	34.29



Soil erosion (kg/ha)

Soil No.	Treatment		
	Control	Gypsum 5 t/ha	Straw 8 t/ha
38	4829	4523	0
39	5218	5902	0
40	7440	7291	34
41	8983	5940	0
42	7187	7329	24
43	6502	5103	0
44	7070	7527	0
45	6721	8500	66
46	6618	5140	37
47	3816	5976	12
48	8459		0
49	6661	4670	0
Avg.	6625	6173	14





Nitrogen content of different organs for vines producing 6 ton/ha, as measured over the growing season.



Amounts of N, P, K, Ca and Mg (kg) accumulated for the production of one ton of grapes

Element	Grapes	Permanent Structure	Leaves	Shoots	Total
N	1,39	0,73	1,21	0,56	3,89
P	0,25	0,10	0,29	0,08	0,72
K	1,98	0,19	0,47	0,41	3,05
Ca	0,17	0,14	1,40	0,30	2,01
Mg	0,09	0,08	0,32	0,11	0,60



TIME OF NITROGEN FERTILIZATION	WINE QUALITY
<p>No Fertilization (Control)</p>	<p>48,7</p>
<p>Single application at budbreak</p>	<p>42,6</p>
<p>Single application after harvest</p>	<p>61,8</p>
<p>Split applications (budbreak, fruit set, after harvest)</p>	<p>59,2</p>



Effect of nitrogen fertilization on different soils on keeping quality (botrytis infection) of table grapes, as measured after cold storage.

Soil type	Control	Botrytis infection (g/kg)
Sand (2,4% clay; 0,69% organic material)	4,2	120 kg N/ha
Loam (6,3% clay; 1,15% organic material)	6,9	21,7

Area irrigated by the most commonly used systems.

Irrigation system	Irrigated area (ha)
Flood	19 083
Overhead sprinklers	21 967
Micro sprinklers	23 146
Drippers	22 460



Flood Irrigation Method	Irrigation Water Applied (m ³ .ha ⁻¹)	Water Use Efficiency (kg.m ⁻³)
Wide Beds	13 430	1,64
Furrows	8 185	2,48
Alternative Rows	8 541	2,00



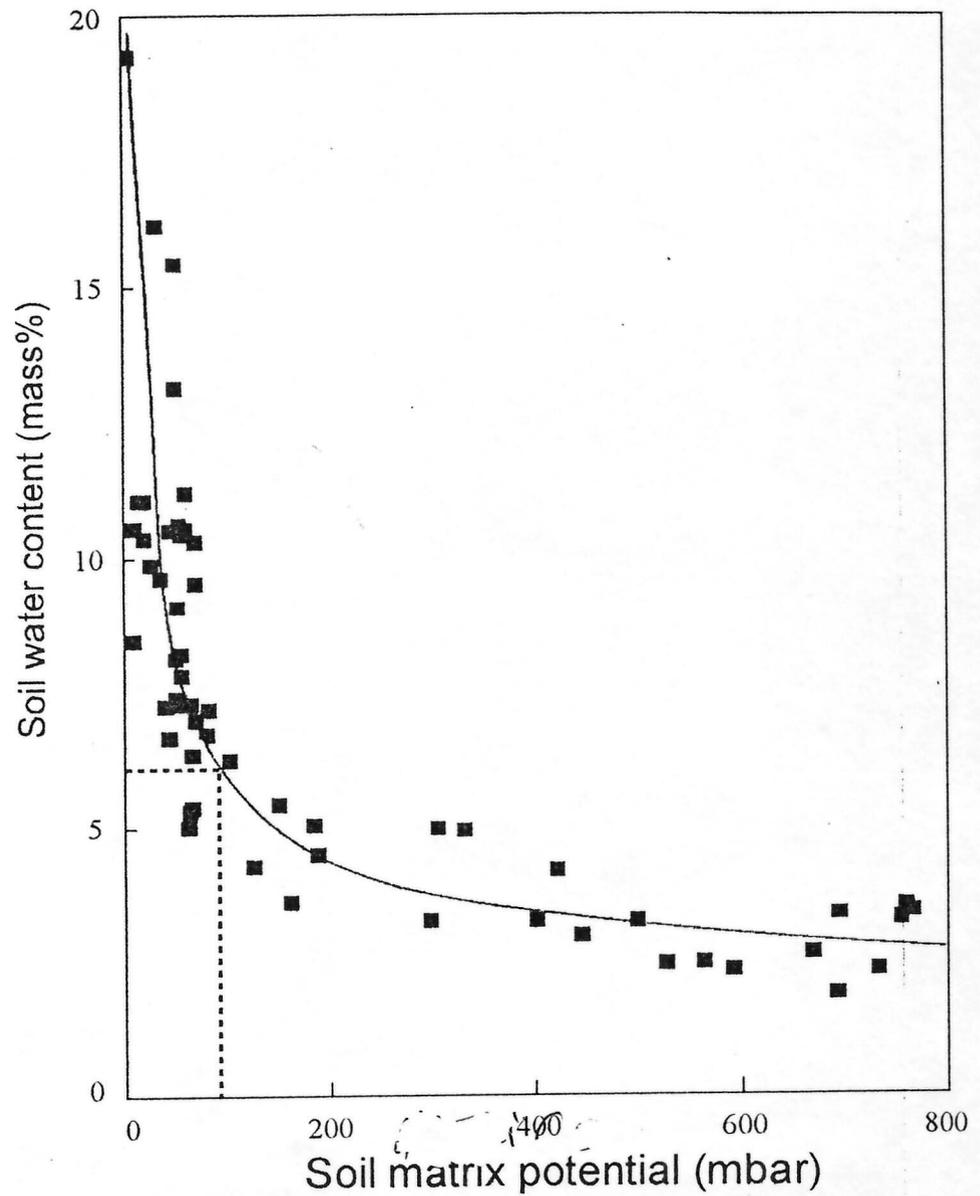
	Irrigation (m ³ .ha ⁻¹)	Water Use Efficiency (kg.m ⁻³)
Irrigated at - 15kPa	21 000	2,1
Irrigated at - 30kPa	14 000	2,9
Irrigated at - 70 kPa	7 000	3,9



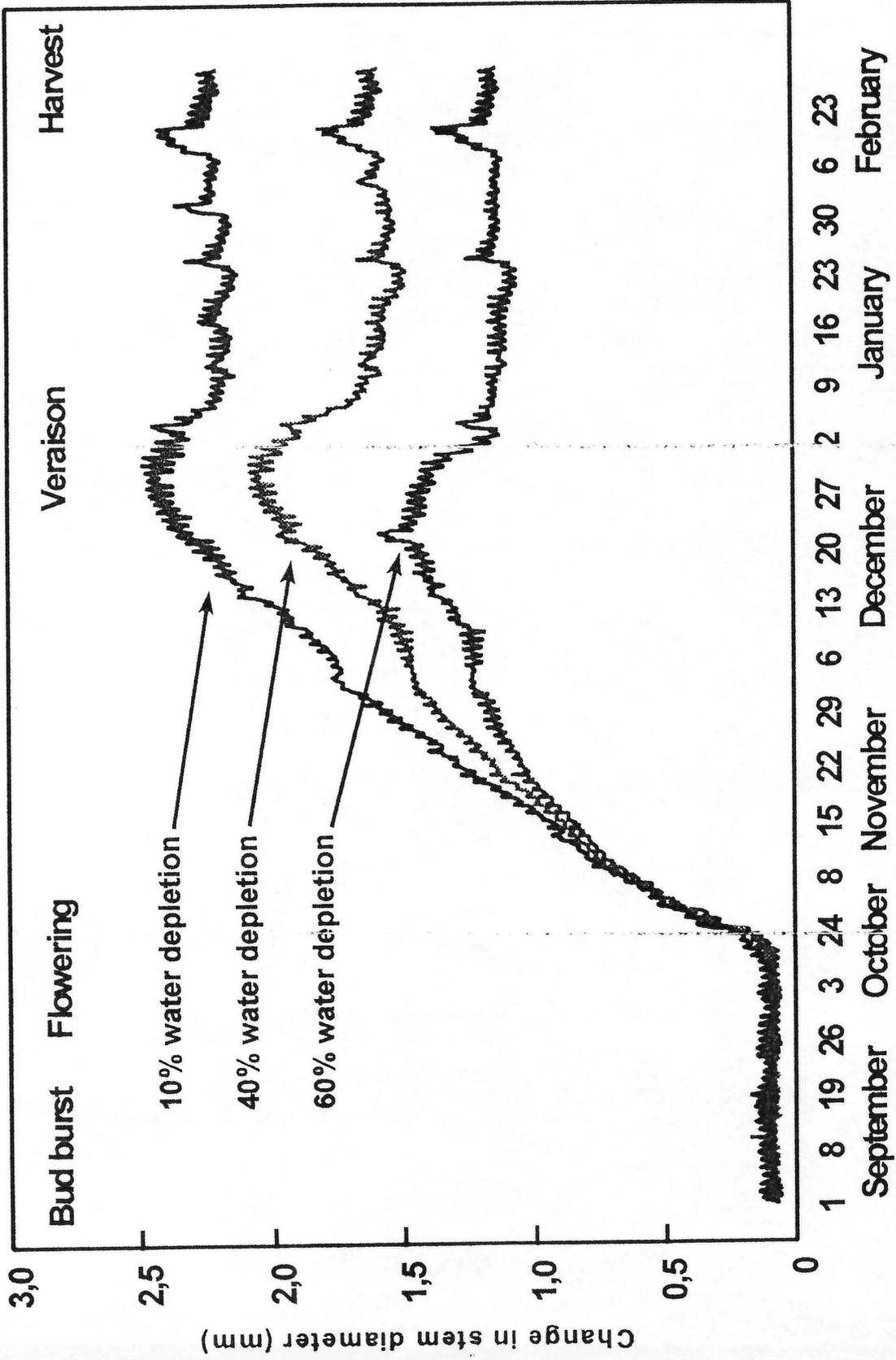
Effect of soil water depletion level on shoot mass, yield and berry mass of Sultanina (average of two seasons).

Treatment	Shoot mass (t/ha⁻¹)	Yield (t/ha⁻¹)	Berry mass (g)
Irrigated at -15 kPa	28,2	53,0	1,7
Irrigated at - 30 kPa	20,1	49,3	1,4
Irrigated at - 70 kPa	15,0	31,4	1,2
D-value (p ≤ 0,05)	13,2	16,3	0,3





Water retention curve of a gravelly, weathered gneis soil at Augrabies (Determined in situ).



Available soil water depletion (%)	Berry mass (g)	Taste	Colour
60	4,88	4,42	3,65
40	6,08	5,39	5,40
10	6,45	4,15	2,90

Means of three years.

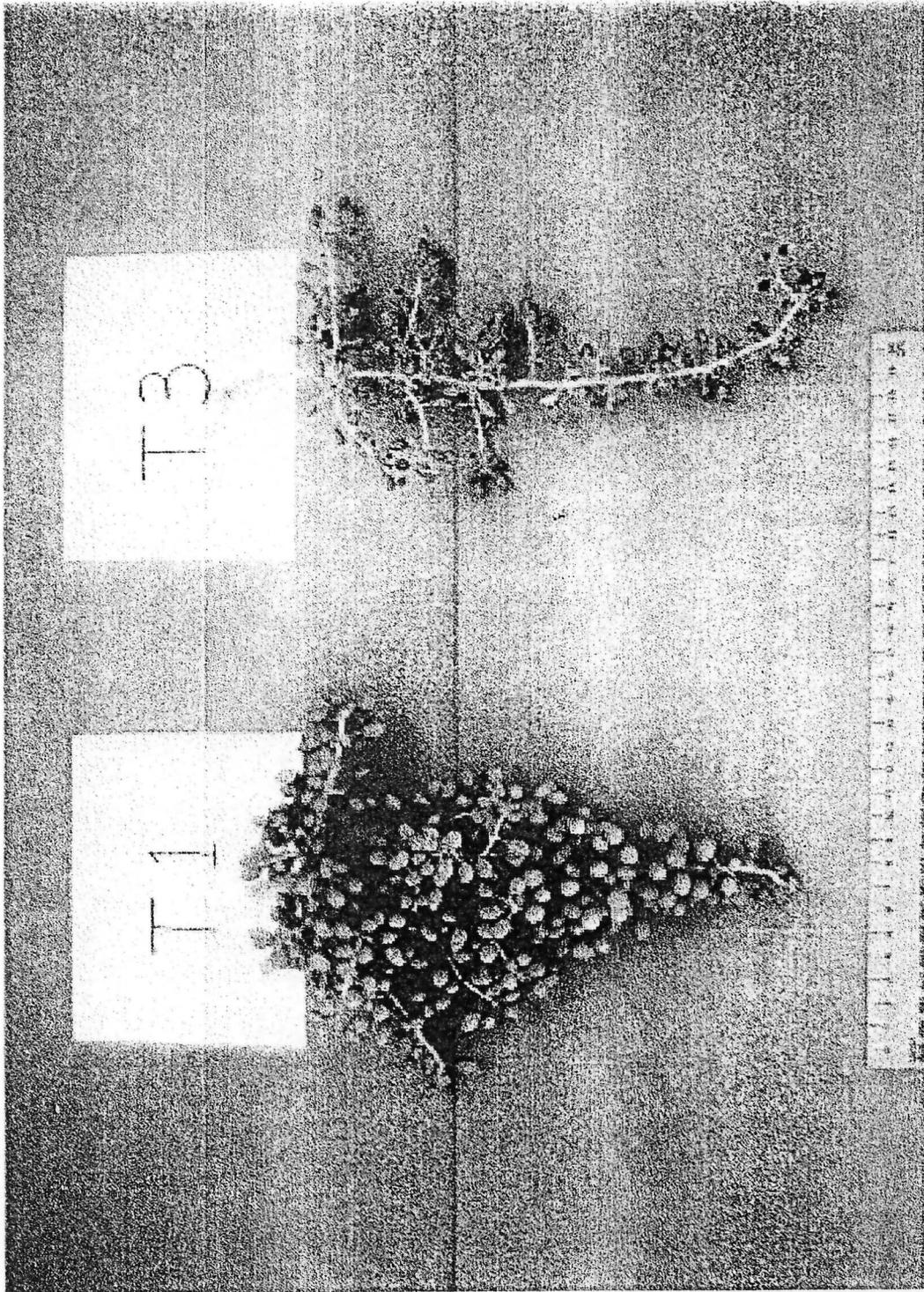


Effect of water deficiency during critical physiological stadia on growth and production of Sultanina (average of three seasons).

Treatment	Shoot mass (t/ha ⁻¹)	Yield (t/ha ⁻¹)	Berry mass (g)
No water deficiency	2,26	52,8	1,6
Water deficiency at budbreak	2,56	44,1	1,5
Water deficiency before flowering	2,57	44,8	1,6
Water deficiency after flowering	2,34	47,2	1,4
Water deficiency at pea-size	2,37	46,8	1,6
Water deficiency veraison - harvest	2,40	47,6	1,6
Water deficiency after budbreak - harvest	1,77	32,5	1,3
D-value (p ≤ 0,05)	NS*	14,3	0,2

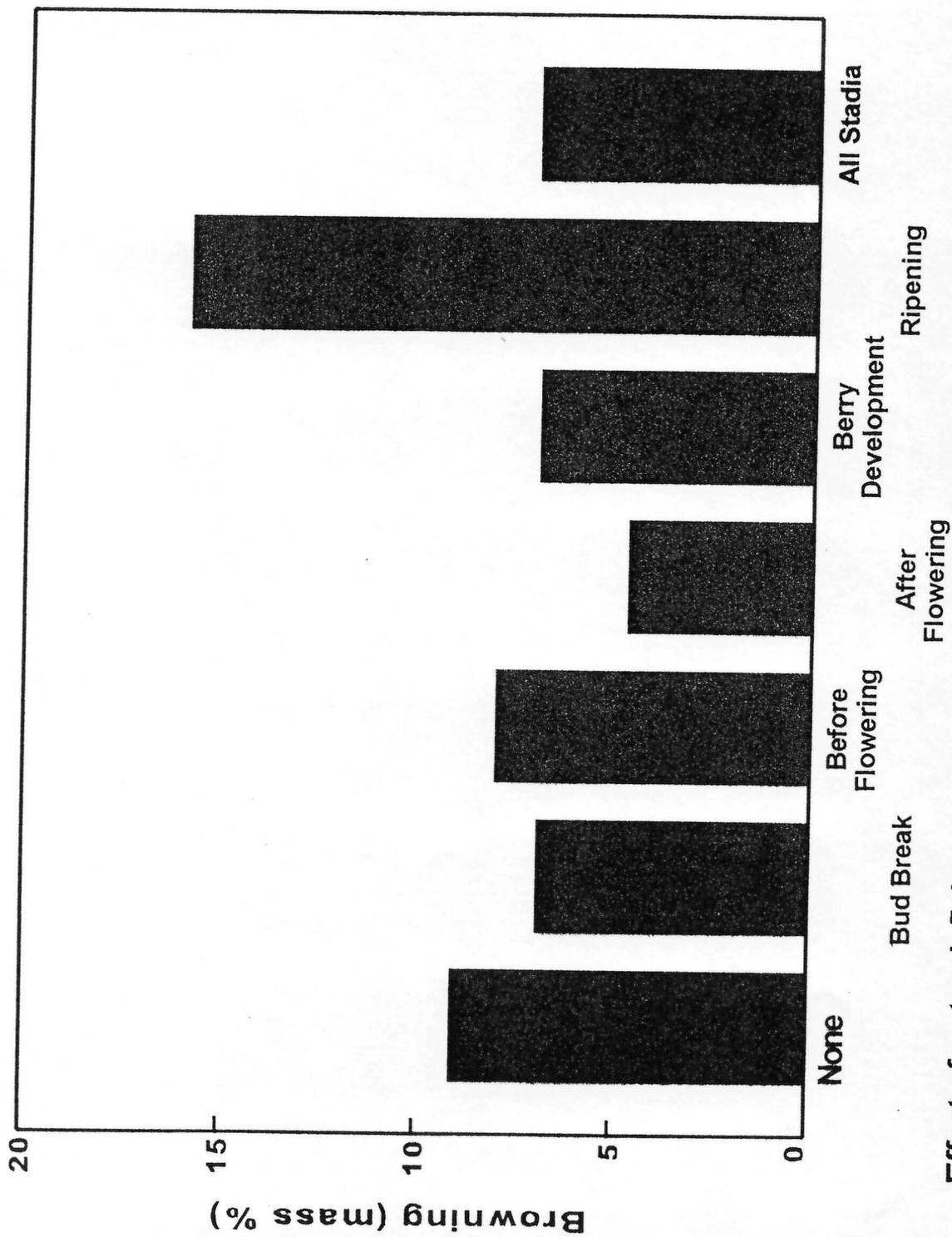
*NS = Not significant





Water deficiency before flowering can contribute to yield loss due to abscission of berries (right) in comparison to the control (left).





Effect of water deficiency on browning at different physiological stadia of leached Sultanina.





Water deficiency during ripening can aggravate browning of leached Sultana (left) in comparison to those receiving sufficient irrigation (right).



Effect of irrigation cycle on the berry mass and wine quality of Colombar.

Irrigation cycle (days)	Berry mass	Fermentation character	Wine quality
7	2.3	55.4	42.6
14	2.2	52.7	41.7
21	2.1	57.4	40.2
28	1.9	56.8	50.8

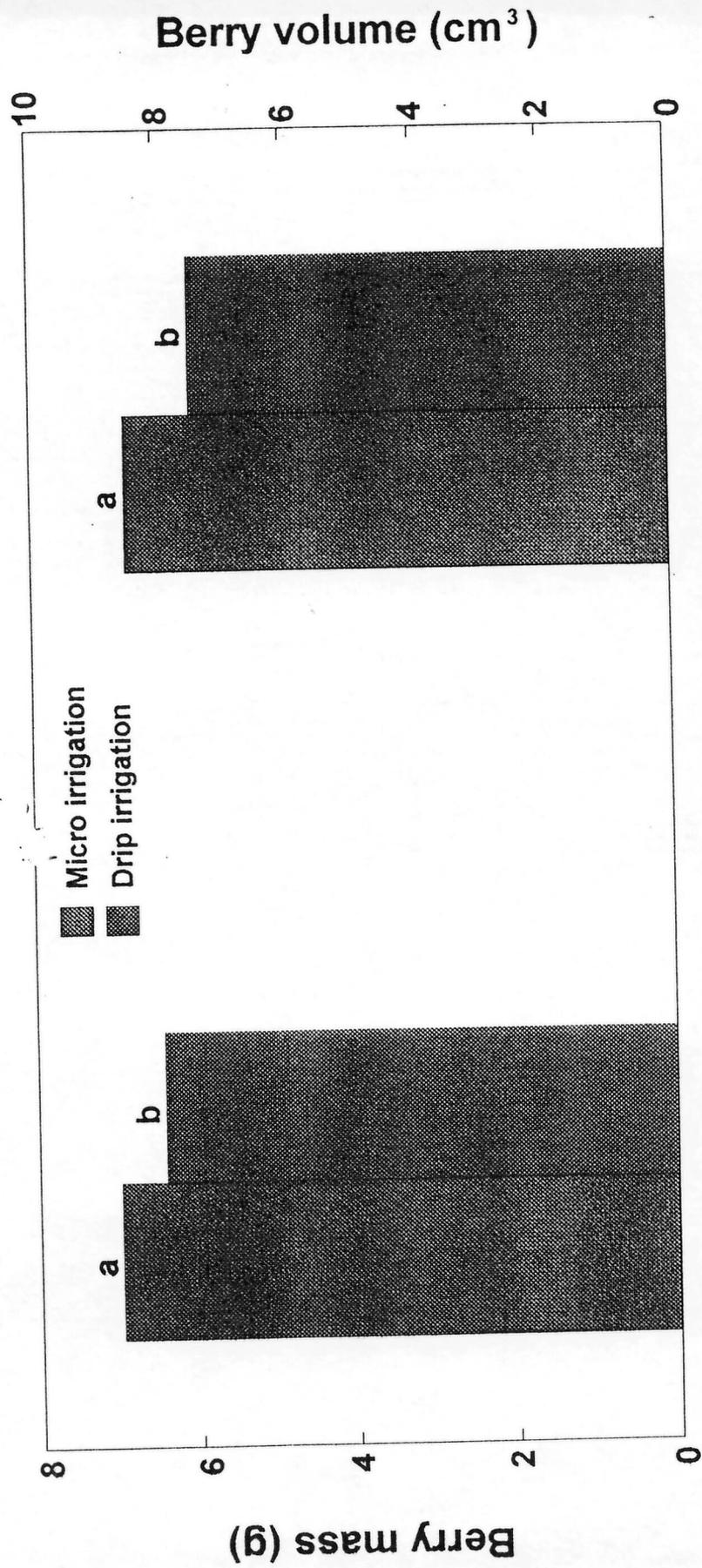


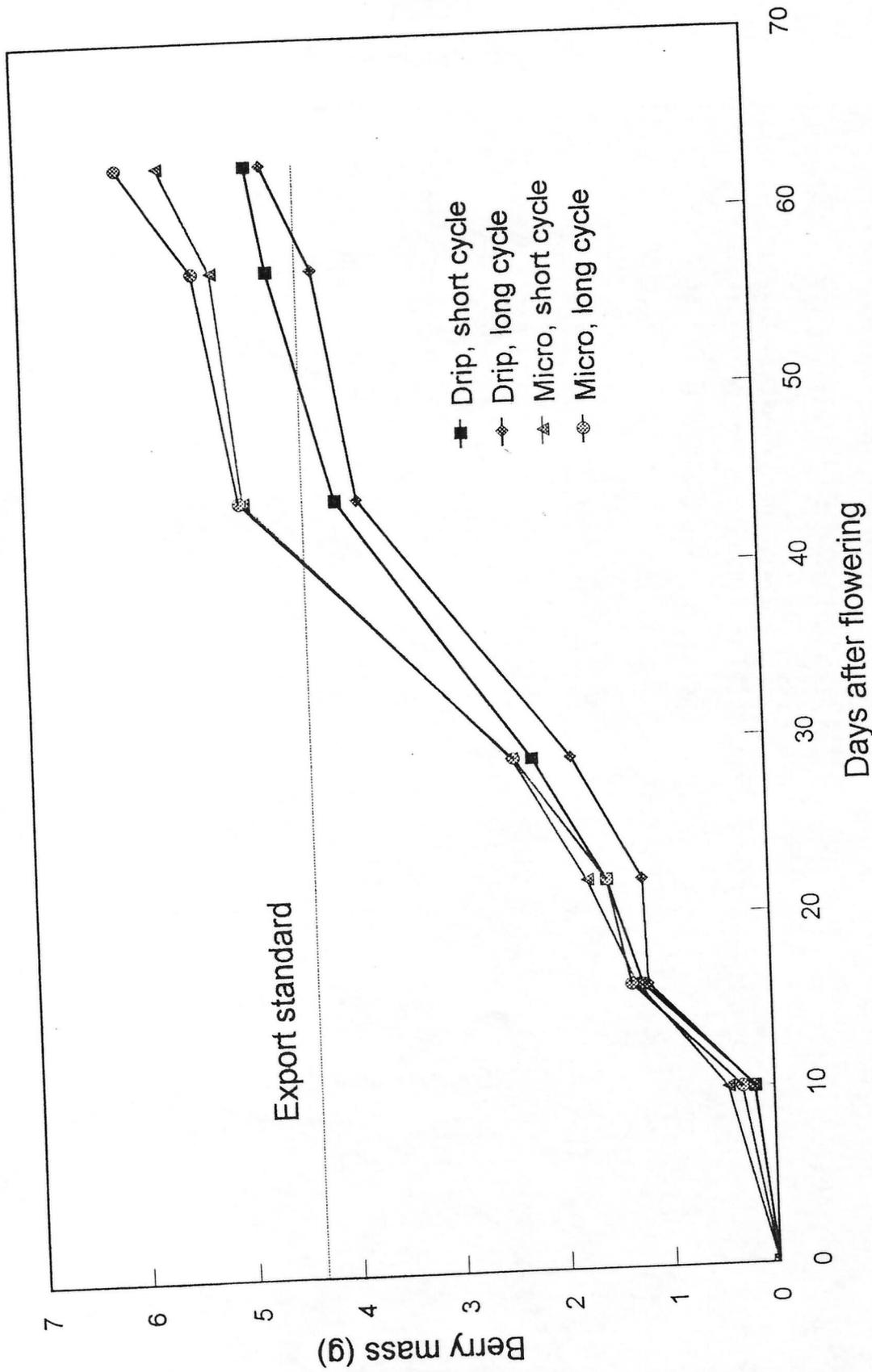
Influence of type of irrigation on production and quality of Dan-ben-Hannah/Ramsey on a Clovelly soil type, Paarl.

Treatment	Export			Total	
	Mass/14 vines (kg)	% of total	Number of export cartons	Mass/14 vines (kg)	Yield mass (ton/ha)
Micro irrigation	163,3 a	67,3	4316	242,8 a	32,1
Drip irrigation	117,7 b	65,2	3111	180,5 b	23,9



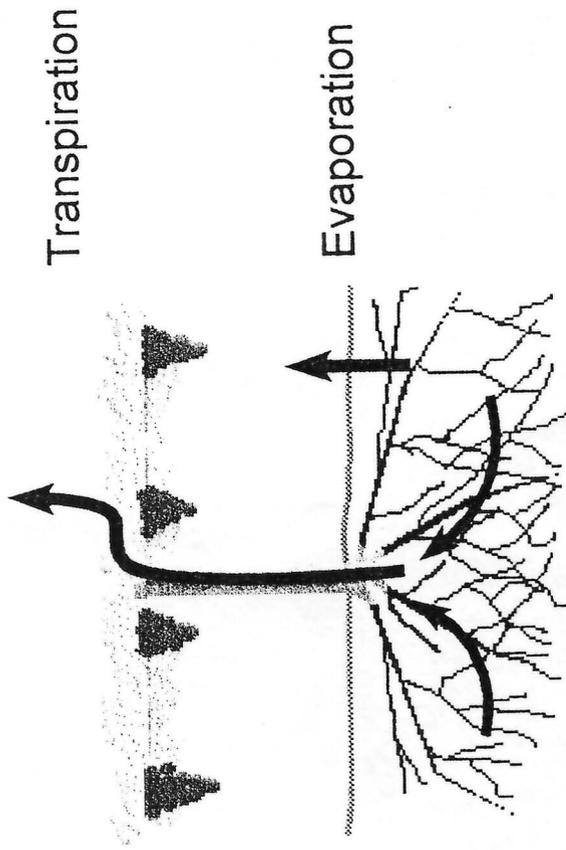
The influence of type of irrigation on berry size of Dan-ben-Hannah/Ramsey on Clovelly soil type, Paarl.



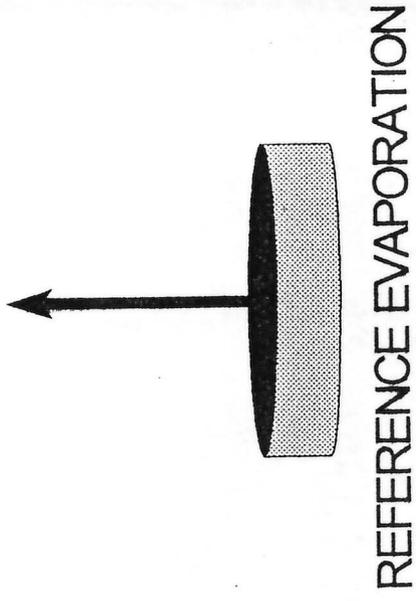


Berry development of Sultanina at Augrabies during 1997/98 season.





EVAPOTRANSPIRATION
(OR WATER CONSUMPTION)



CROP COEFFICIENT



SOLUTION

Separate crop coefficient: transpiration and evaporation.

$$ET = GF \times E_0$$

$$ET = (T + E) \times E_n$$

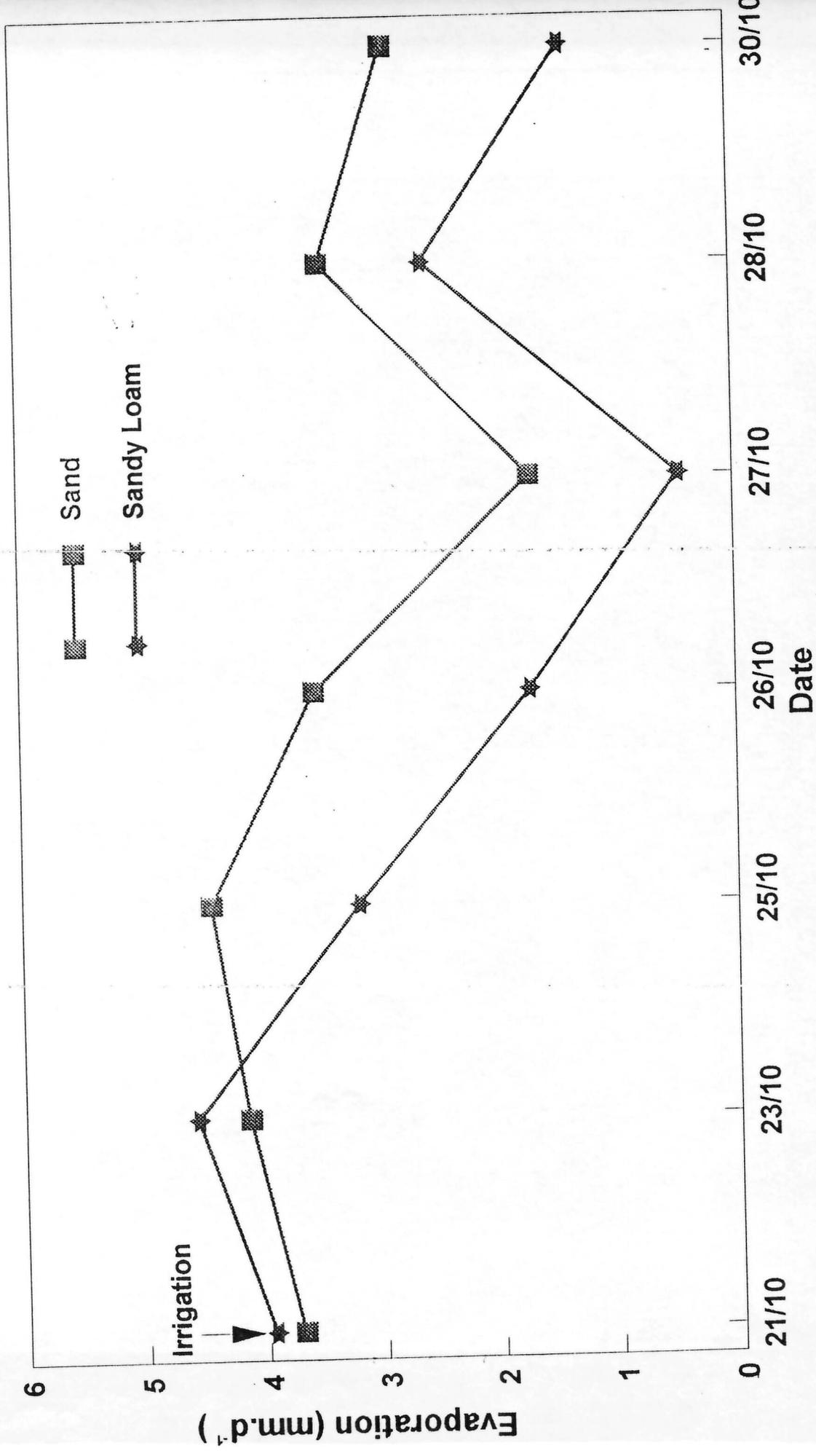
T is calculated according to - trellis system

- plant density
- vigour
- matrix potential in vines

E is calculated according to - soil texture

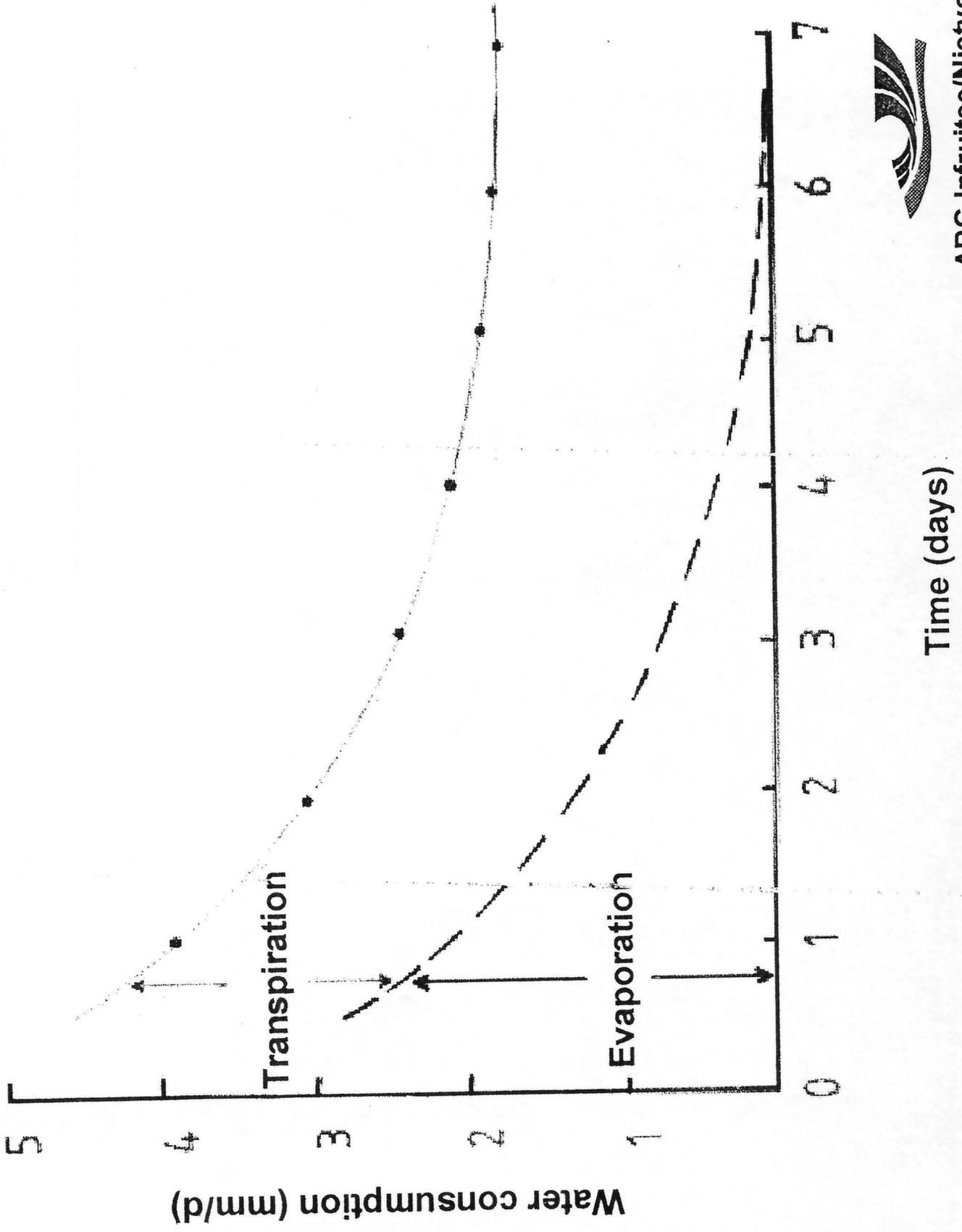
- cultivation practices
- irrigation cycle
- wetted area

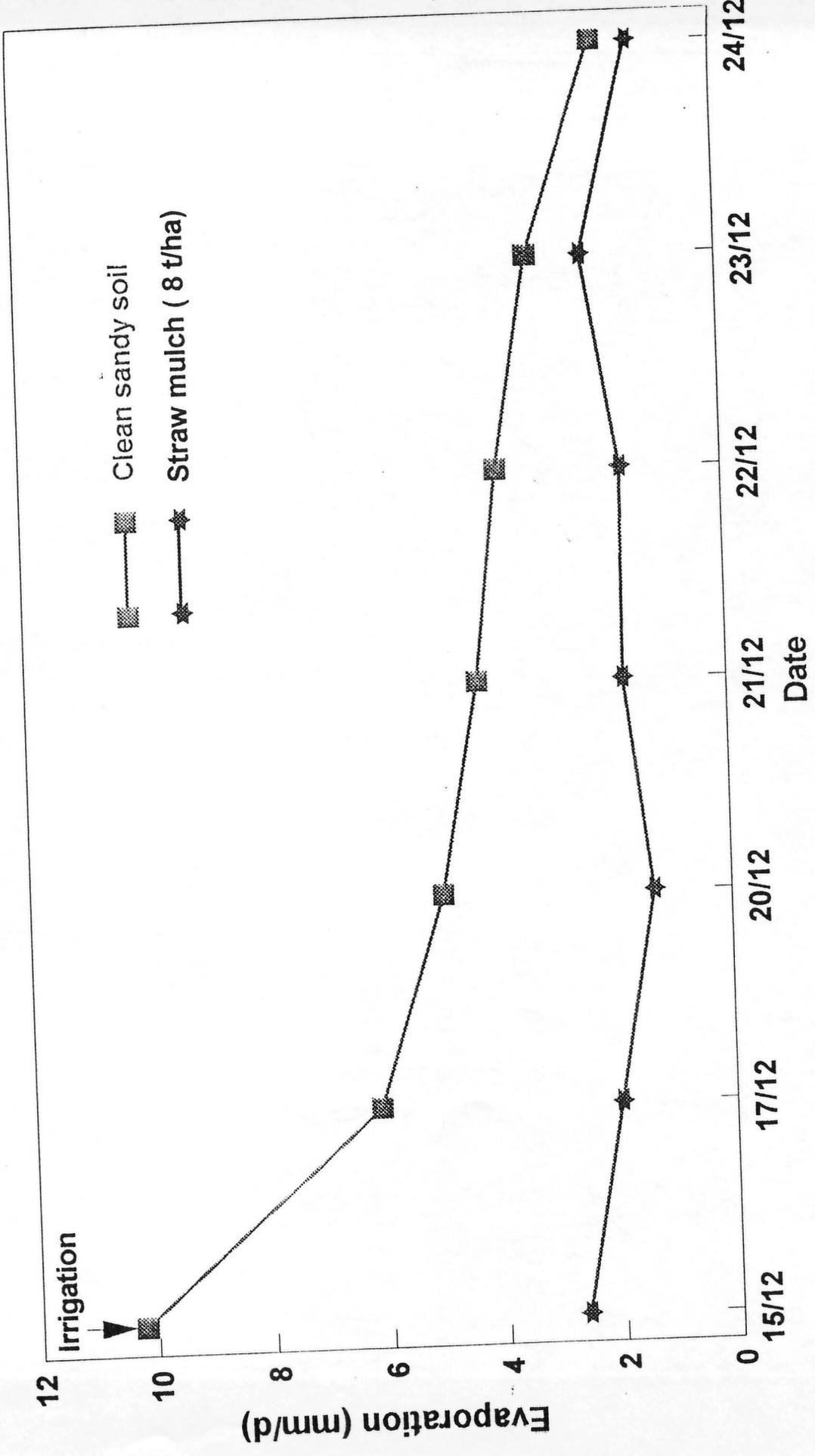




The effect of soil texture on evaporation from the soil surface.

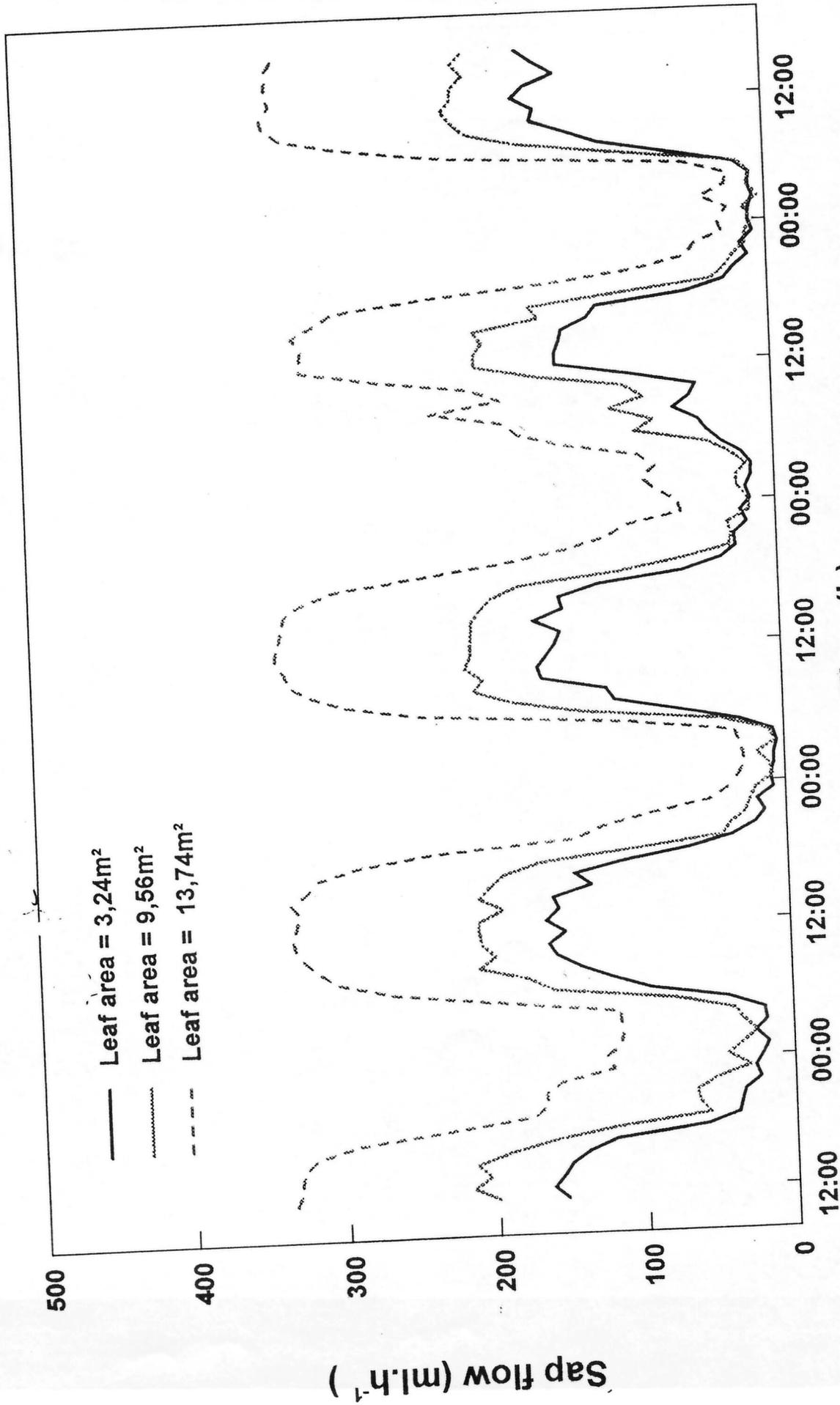






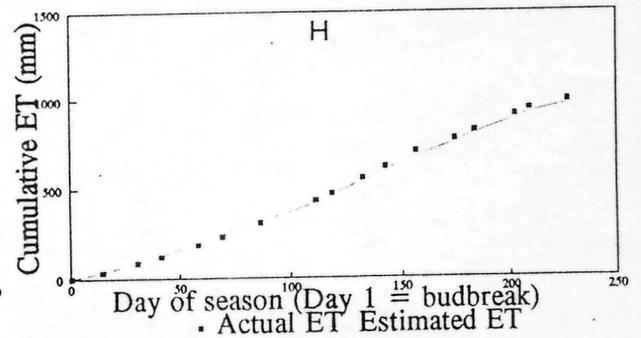
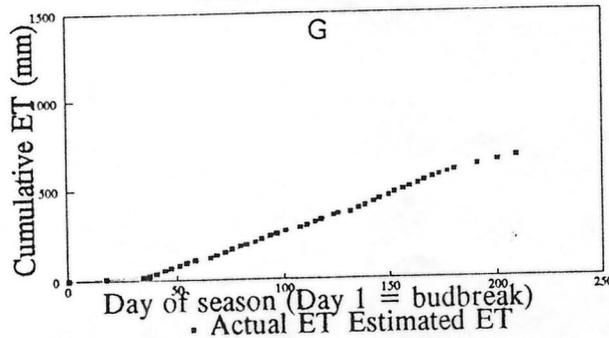
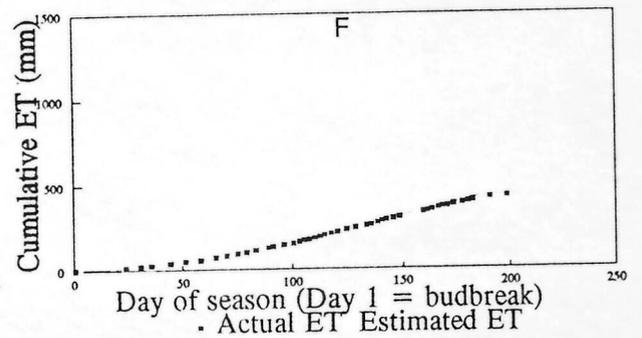
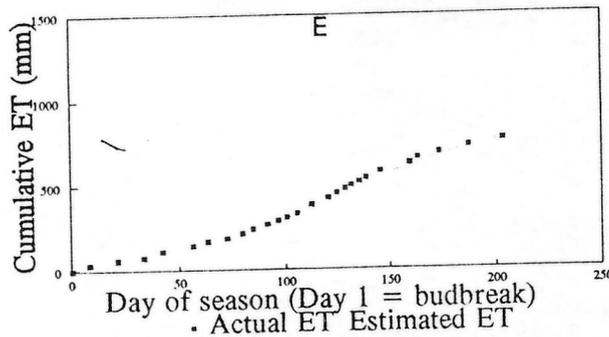
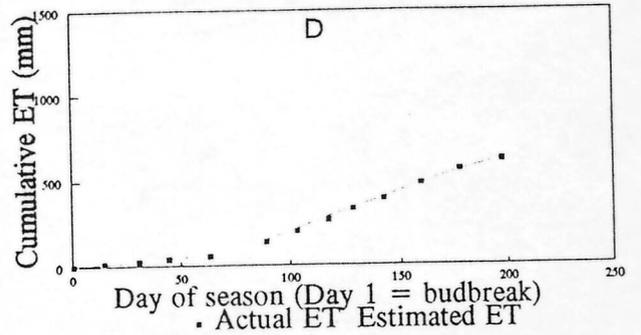
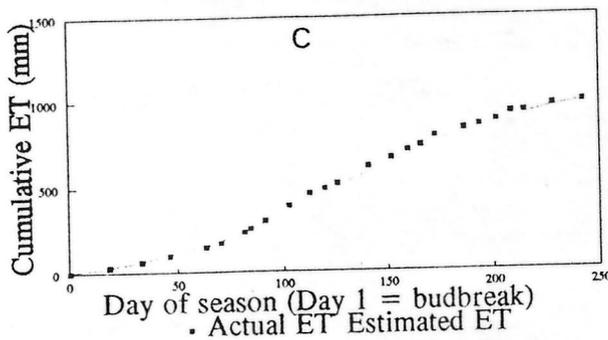
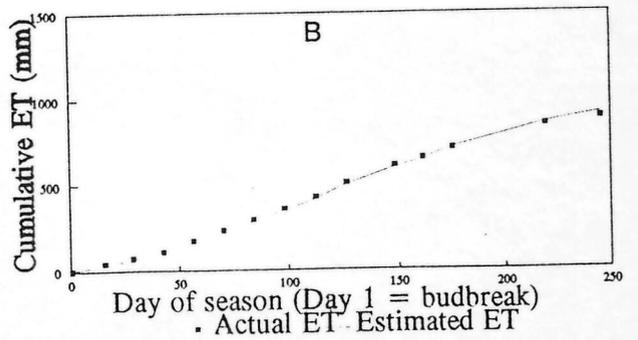
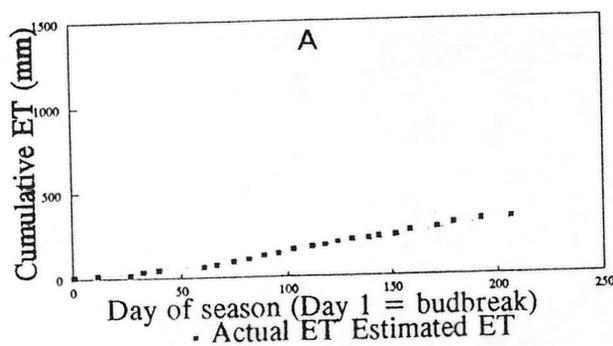
The effect of cultivation on evaporation from the soil surface.





Effect of total leaf area per vine on sap flow rate in Barlinka trunks as measured by means of the heat pulse technique.





Predicted versus actual ET as determined for (A) dryland Pinot noir on a sandy clay loam soil at Stellenbosch, (B) flood irrigated Sultanina on sandy loam soil at Upington, (C) micro-sprinkler irrigated Sultanina on sandy soil at Upington, (D) drip irrigated Colombar on sandy loam at Robertson, (E) Colombar on sandy loam soil at Robertson irrigated at 10% depletion of plant available water, (F) Colombar on the same soil irrigated at 50% depletion of plant available water, (G) Bukkettraube on a sandy soil at Lutzville and (H) Barlinka on a sandy soil at De Doorns. In all cases ET was calculated on the total area to allow comparison between vineyards.