

EL CLIMA TROPICAL Y SU INFLUENCIA SOBRE
EL CULTIVO DE LA VID

RODOLFO LAMOUR M.

Instituto Interamericano
de Ciencias Agrícolas

Turrialba,
Costa Rica

Julio, 1947

RODOLFO LAMBOUR MENDEZ

Nació en Chimaltenango, República de Guatemala en el año de 1926. Hizo sus estudios Agronómicos en la Escuela Nacional de Agricultura de su país. A fines de 1945 fué comisionado por la Secretaría de Agricultura para continuar sus estudios en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, Costa Rica. En 1946-47, fué enviado por el mismo Instituto a las Repúblicas de Chile y Argentina a completar estudios de especialización en viticultura.

Junio 27 de 1947

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente al Dr. Ralph H. Allee, Director del Instituto Inter-Americano de Ciencias Agrícolas, su amplia colaboración en el curso de mis estudios, lo mismo que por el empeño que se tomó para que fuera a Chile a completar mis conocimientos sobre Viticultura.

Deseo también expresar mi reconocimiento al Sr. Joseph L. Fennell, Horticultor del Departamento de Fitotecnia, por la eficaz ayuda y supervigilancia que me proporcionó para llevar a feliz término este trabajo.

Mis sinceros agradecimientos para los señores Ing. Agr. Ernesto H. Casseres, Olericultor del Instituto, por su valiosa cooperación y Dr. Manuel Elgueta G. Jefe del Departamento de Genética y Fitotecnia del Ministerio de Agricultura de Chile, por el interés que tomó para que mis estudios en ese país se efectuaran con la mejor eficiencia.

Agradezco al Dr. Albert O. Rhoad por sus ideas de orientación.

I N D I C E

EL CLIMA TROPICAL Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CULTIVO DE LA VID

	INTRODUCCION	Pag. 1
I-	IMPORTANCIA DEL CLIMA	Pag. 6
	Necesidades Climáticas y de suelo de la <u>Vitis vinifera</u>	Pag. 8
	Necesidades climáticas y de suelo de las vides Americanas	Pag. 13
II-	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA VID	Pag. 15
	Gráficas	Pag. 19
III-	LA PRECIPITACION PLUVIAL Y SU INFLUENCIA SOBRE LA VID	Pag. 22
IV-	EL VIENTO Y SU INFLUENCIA SOBRE LA VID	Pag. 25
V-	INFLUENCIA DEL FOTOPERIODISMO SOBRE LA VID	Pag. 30
	El Efecto de la Longitud del día.	Pag. 32
VI-	INFLUENCIA DEL CLIMA SOBRE EL SUELO Y DE ESTE PARA LA VID.	Pag. 37
VII-	ENFERMEDADES MAS COMUNES EN EL TROPICO EN RELACION CON EL CLIMA Y MEDIOS DE CONTROL.	Pag. 40
	Antracnosis	Pag. 51
	Downy Mildew o Mildew Polvoriento	Pag. 52
	Herrumbre	Pag. 52
VIII-	PLAGAS DE LA VID EN EL TROPICO	Pag. 54

IX-	COMPORTAMIENTO DE VIDES DE CLIMAS TEMPERADOS EN EL TROPICO	Pag. 56
X-	COMPORTAMIENTO DE ALGUNAS VARIEDADES MAS O MENOS ADAPTADAS AL MEDIO TROPICAL .	Pag. 71
XI-	RESUMEN	Pag. 79
XII-	LITERATURA CITADA	Pag. 88

EL CLIMA TROPICAL Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CULTIVO DE LA VID

INTRODUCCION

Los conceptos y opiniones expresados en la presente tesis se han basado en su mayor parte, en las investigaciones que para encontrar un tipo de uva adaptable al Trópico, se vienen realizando en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas desde el año 1943, por el Sr. Joseph L. Fennell, bajo cuya dirección este trabajo se llevó a cabo. Una amplia literatura sobre la materia contribuyó a formar el criterio del autor para juzgar y apreciar todos los factores que se discuten.

El presente trabajo se ha efectuado en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, el cual se encuentra situado en el valle de Turrialba en la Zona Atlántica de Costa Rica, a una altura aproximada de 2050 pies sobre el nivel del mar, con un clima típico de las regiones agrícolas tropicales húmedas; tiene un promedio de precipitación pluvial de cerca de 100 pulgadas, bien distribuidas, pero con algunos períodos secos que generalmente son de enero a marzo. La temperatura media es de 75°F. y fluctúa entre los 66° y 80°F. Geográficamente está localizado a 10° latitud Norte y a 83° 6' longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

Se entiende por Trópico, la zona geográficamente comprendida entre $23^{\circ} 27'$ L.N. y $23^{\circ} 27'$ L.S. del Ecuador. (Trópico de Cancer y Trópico de Capricornio).

Ahora en esta tesis al hablar de clima tropical para la vid se refiere a aquél en el cual las especies silvestres de las tierras bajas calientes, comprendidas entre el Trópico de Cancer y Capricornio pueden crecer favorablemente. En esta zona las vides de climas templados no pueden crecer debido a las condiciones climáticas. Entre algunas de estas condiciones se pueden enumerar por ejemplo la falta de frío para el período de descanso y otro posiblemente es la longitud del día.

Las vides silvestres de la zona tropical pueden llegar a desarrollarse bien hasta una latitud de 26° pero mayor a ésta les es desfavorable. Esto varía mucho con la temperatura.

La mayoría de plantas nativas de tierras bajas, calientes de la zona comprendida entre el Trópico de Cancer y el de Capricornio pueden crecer hasta una latitud de 26° aproximadamente habiendo desde luego algunas variaciones.

En esta zona la temperatura media durante los meses de descanso no es inferior a 65° F. y la temperatura media durante los meses de crecimiento no es inferior a 70° F.

Las vides de estas zonas pueden resistir temperaturas ocasionales hasta de 30° F. que constituye la extrema mínima de las latitudes más elevadas a que pueden crecer o

sea de 26° de latitud, siempre que dichos enfriamientos no sean de larga duración, porque en ese caso las podría matar. El promedio mínimo de esta misma latitud es de 40° F. aproximadamente. Estos datos se pueden tomar únicamente como aproximaciones porque no se han hecho trabajos experimentales en este sentido.

Los estudios se iniciaron en diciembre de 1945 empleando material con el que el Sr. J.L. Fennell realiza sus investigaciones. Con respecto a este material es conveniente anotar lo siguiente: la mayoría de las vides fueron traídas por el Sr. Fennell de Mayaguez, Puerto Rico, y algunas otras de Florida, Estados Unidos, y colocados en un viñedo de aproximadamente una hectárea, dispuesto en líneas distantes 10 pies entre sí y éstas orientadas de Este a Oeste. Entre matas la distancia es de 3 pies y con emparrado de un alambre colocado a una altura de 1.20 m. Las especies y variedades son las siguientes: de clima templado de los Estados Unidos fueron importadas en 1944 las variedades Mejoradas Niagara (L x V), Isabella (L x V), Lutie (L), Mores Early (L), Herbemont (Aest), Concord Seedless (L), Portland (L x V), Champion (L), Golden Muscat (L x V), Muscat Hamburg (V) y otras y una Vitis vinifera pura.

La mayoría de los híbridos los trajo el Sr. Fennell en 1943 al Instituto de sus investigaciones anteriores en Puerto Rico y antes en Florida; estos constituyeron una de las partes importantes para el presente estudio, pues algunos de ellos como las conocidas variedades Marco, Fairchild,

Trópico, Biscayne, Sable y también la 243 y 4-24, originadas por él mismo, son las que muestran más aptitudes para prosperar en el medio cálido húmedo tropical.

También se cuenta con vides silvestres del sur de Florida, Texas, México y Centro América como la V. munsoniana, V. shuttleworthii, V. giana, V. rufotomentosa, V. champini, V. simpsoni y otras más. En general la mayoría de las vides tienen una edad de cuatro años siendo las más viejas los híbridos.

Esta tesis concierne un estudio detenido sobre los principales factores que afectan a la vid en el Trópico. El clima es el factor más importante y hasta limitante en ciertos aspectos para este cultivo, lo que condujo a hacer este trabajo que se espera sea de alguna utilidad para el ya vecino establecimiento de la vid en el Trópico.

Se trata en el curso del presente tema de poner en relieve y en la forma más clara posible, las necesidades climatológicas de las vides de climas templados y su comportamiento en el Trópico, así como de aquellas variedades mejoradas y que ya muestran algunas aptitudes para desarrollarse en este medio.

En la presente tesis se considera la temperatura, precipitación pluvial, viento, caracter del día, fotoperiodismo, así como las enfermedades fungosas y plagas que prevalecen en el Trópico, porque las condiciones ambientales mencionadas y las enfermedades fungosas y plagas, son factores

decisivos en el cultivo de la vid. Es indispensable considerar estos factores para cualquier plan de mejoramiento.

Algunos datos y observaciones fueron conseguidos en reciente viaje a la República Argentina y a Chile, lugares donde se pudo observar exactamente la diferencia de climas. Esto fué de gran valor en la interpretación y discusión de los factores climáticos.

I. IMPORTANCIA DEL CLIMA

El clima es probablemente el factor más importante en el desarrollo de la vid en el trópico. La vid ya que es originaria de climas templados, presenta un problema bastante serio al cultivársele en los trópicos, puesto que las diferencias climáticas son considerables.

Al considerar la adaptabilidad de la vid al trópico, el autor se refiere principalmente a los siguientes factores: temperatura, precipitación pluvial, fotoperiodismo, incluyendo también las plagas y enfermedades prevalentes en los trópicos, que en conjunto afectan a la vid.

Sin embargo, los trabajos realizados en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas por el Sr. J.L. Fennell, relativos a la obtención de un tipo de vid adecuada para los trópicos, mediante trabajos de hibridación, ofrecen una verdadera promesa para el futuro.

Al analizar los factores anotados, es difícil juzgar por separado cada uno de ellos y su influencia directa sobre la vid, pues es el conjunto ambiental que determina si una variedad es o no adaptable a una región o lugar determinado, según su manera de comportarse en dicho lugar en lo relativo a desarrollo, resistencia o susceptibilidad a enfermedades fungosas, etc.

Todas las uvas cultivadas son del clima templado y muchas, o una gran parte, originadas de la Vitis vinifera son las más importantes. De ésta se han derivado por ejemplo,

las variedades Málaga, Emperor, Sultanina, Cabernet, Muscat y otras, todas formas puras y mejoradas de la especie vini-fera. Muchos trabajos de fitomejoramiento en la vid han tenido un fin específico, buscando patrones resistentes a la filóxera, adaptación a un tipo de suelo determinado o escogiendo cepajes que se adapten a condiciones ambientales determinadas.

Las regiones templadas donde la uva da los mejores resultados, tienen períodos o estaciones muy marcadas. La uva soporta temperaturas elevadas en la estación de crecimiento y maduración, que quizá no se registren en esta región tropical, pero también después de la defoliación, en que llega el período de descanso, necesita de tiempo frío que no tiene el clima tropical. La vid no necesita mucha agua y en el medio tropical, su abundancia constituye un problema. La cantidad de luz solar y oscuridad o fotoperiodismo, influyen grandemente en el cultivo de la vid, lo mismo que en la calidad de ella. Así en su lugar de origen, hay estaciones en que el fotoperíodo alcanza hasta 14 y 15 horas y en otras estaciones se reduce muchísimo. En el trópico, generalmente el fotoperíodo es de 12 a 13 horas durante todo el año; desde luego, esto varía como se ve mas adelante en la tabla No. 1.

Las condiciones ambientales del trópico permiten una cierta cantidad de insectos, pájaros, hongos, que son perjudiciales para la vid y que por las mismas condiciones

son bastante difíciles de controlar. También la humedad relativa tiene su importancia, ya sea favoreciendo o nó al desarrollo de enfermedades fungosas.

Lo que antecede da idea de la multitud de problemas y las diferencias que encuentra la vid entre su lugar de origen y los trópicos.

El autor presenta a continuación breves descripciones con fines comparativos sobre las necesidades de las vides del Viejo Mundo (V. vinifera) y algunas de las Americanas (Muscadineas).

Necesidades Climáticas y de Suelo de la Vitis vinifera

Jacob (13), Bioletti (2), Maggon y Snyder (15), Hoffman (12) y otros muchos autores son de la opinión que la V. vinifera es una fruta típica de las regiones semi-áridas (warm temperate). Necesitan para desarrollar normalmente de veranos largos, calientes, secos y de los inviernos fríos. Ellas no se adaptan a lugares de veranos húmedos, de tiempo templado o tropical, debido a la susceptibilidad que tienen a enfermedades fungosas y que en el trópico se desarrollan muchísimo.

Los cambios bruscos de temperatura son muy perjudiciales. Casi ninguna de estas vides viníferas resisten fríos intensos, es decir, inferiores a 60° F., sin protección. Las heladas que caen después que la vid ha brotado en la primavera, pueden matar la mayoría de los sarmientos de fructificación y así reducirían desastrosamente la producción.

Para la maduración de la fruta se necesita de un período largo de desarrollo. Son deseables las lluvias durante el invierno, aunque las deficiencias pueden a veces ser suplidas por irrigación. Las lluvias en el principio de la época de crecimiento, hacen difícil el control de enfermedades, pero de otro modo no son tan perjudiciales para el crecimiento. Lluvias o tiempo frío y nublado durante el período de floración, sin embargo, pueden causar la coedura de los racimos que es el mal cuajado de la fruta (granos vanos). Las lluvias durante la época de maduración y vendimia ocasionan muchos daños debido a la fácil pudrición de la fruta y cuando son muy fuertes pueden botar la uva, máxime si van acompañadas de granizo. En regiones relativamente frías, una alta humedad puede ser resistida mejor que en regiones cálidas. Donde la fabricación de pasas es hecha por el método natural de "secado al sol" (fotografía No. 1.) es



No. 1

Método natural de "secado al sol" en la fabricación de pasas.

esencial un mes de tiempo claro, caliente y sin lluvias después de la maduración. La fotografía No. 1 ilustra este sistema de "secado al sol" en la Zona de San Felipe, Chile, donde las condiciones climáticas son como quedó expuesto con anterioridad.

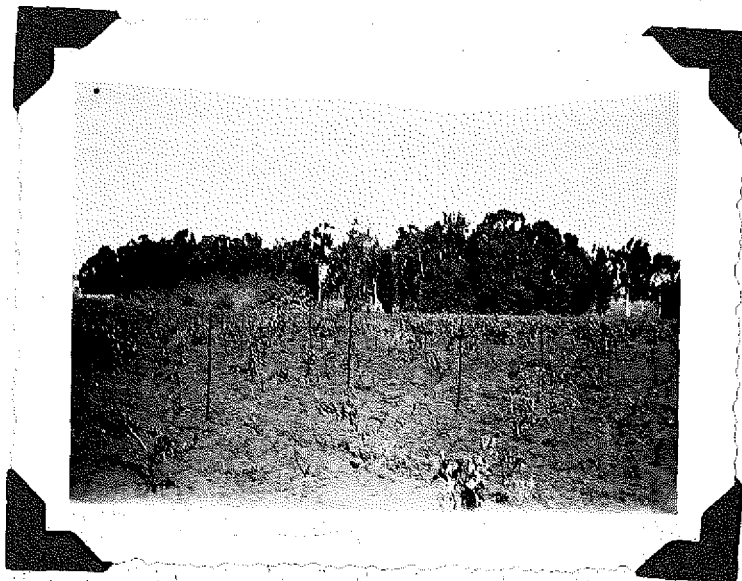
Un promedio anual de 20 a 25 pulgadas de lluvia es usualmente suficiente si está bien distribuida durante el Otoño, Invierno y Primavera y si el suelo es profundo y retentivo para conservarla. Menos de 12 a 15 pulgadas son a veces suficientes en regiones frías. Una atmósfera cargada de humedad durante el tiempo caliente dificulta el control de las enfermedades fungosas tales como black rot (Guignardia bidwellii), antracnosis (Elsinoe ampelina), y downy mildew (Plasmopara viticola).

Las vides viníferas, inician su crecimiento en la Primavera, inmediatamente después que la temperatura media diaria alcanza a 50° F. Es deseable un período de descanso de 2 a 3 meses, durante los cuales el promedio de la temperatura está abajo de 50° F., con algunos fríos pero no inferiores a 0° F. Para el propio desarrollo y maduración de la mayoría de las variedades, es necesaria como mínima, una temperatura media diaria de 65° F., aunque algunas variedades necesitan temperaturas algo más altas como de 70° a 85° F. Las variedades más tempranas requieren alrededor de 1,600

días grados*. Las más tardías como mínimo necesitan 3,500. Principiando la suma de calor al tiempo de la completa floración la variedad Thompson seedless, por ejemplo, estará madura para uso de mesa (16° Balling), cuando la suma de la temperatura alcance 2000 días grados*. Esta misma variedad estará completamente madura para pasas (25° Balling), cuando la suma alcance 3000 días grados*. Similarmente la Tokay, madurará para uso de mesa a 2,300 y la Emperor alrededor de 3,200 días grados*. La alta calidad de la fruta está asociada con la abundancia de luz solar durante la estación de crecimiento.

Por supuesto esta vid tiene un amplio radio de adaptabilidad si se consideran los puntos extremos donde se cultiva. En algunos lugares la sequía es tan grande en algunos años, que esta vid también sufre por la falta de agua, como lo ilustra la fotografía No. 2 de una sección de un viñedo en la Zona de Cauquenes, Chile. Hubo mucho calor y faltó agua (1946-47). Sin embargo en algunos de esos lugares se puede utilizar la irrigación. Por supuesto, cada factor que se juzgue con respecto al clima, deberá ser considerado con mucha amplitud.

* "Días grados" es igual a la suma algebraica de la temperatura media mensual, menos 50° F. (Durante el período de maduración).



No. 2

Efecto de la sequía en un viñedo de Chile

Sobre lo relativo al suelo, existen diversidad de opiniones, pero en resumen y según la mayoría, Arrazola (16), Jacob (15), Bioletti (2) y otros, dicen que los mejores suelos para la vid vinífera son los gravosos, arenosos, profundos, bien drenados. Suelos muy arcillosos, superficiales, pobremente drenados y que contienen altas concentraciones de sales, metales alcalinos o de Boro, o algunas otras sustancias tóxicas, deben ser desechadas. Desde luego hay diferencias varietales en lo relativo a sus necesidades de suelo. Según las condiciones del suelo y el cepaje usado, también varían las calidades y cualidades de sus productos. Para obtener los máximos resultados satisfactorios, el suelo debe contener cierta fertilidad que sea la apropiada para dicho cultivo. Generalmente los suelos se labran y fertilizan

constantemente, para conservarlos en el perfecto estado de bondad para el cultivo. Este es un ligero bosquejo de las necesidades climáticas y de suelo para la V. vinifera. El autor incluye el suelo en este párrafo como en el siguiente, por la razón de que éste también varía por las condiciones en que se ha desarrollado o sean las climáticas, pero en este caso se puede considerar de segunda importancia.

Necesidades Climáticas y de Suelo de las Vides Americanas

Las vides Muscadíneas Vitis rotundifolia Michx y Vitis munsoniana Simpson ex Munson, según Dearing (5), y Vitis rotundifolia son nativas de la costa sudeste de los Estados Unidos de Norte América, la cual tiene mucha semejanza con el medio tropical, ya que por ejemplo la parte Sur de Florida todavía está incluida en la Zona Tropical propiamente dicha.

En la mayoría de las áreas de la vid muscadínea, la temperatura rara vez desciende de 10°F y prácticamente nunca baja a 0°F. Ocasionalmente se encuentran vides que exceden estos límites de temperatura, pero en tales casos están más o menos protegidos o no prosperan bien. La temperatura mínima que estas vides pueden soportar, depende ampliamente del tiempo precedente. Cambios bruscos lo pueden ser nocivos.

También entre las vides Americanas se encuentran la V. labrusca, V. riparia, V. aestivalis, V. rupestris.

V. lincecumii, V. champini y otras más que efectivamente requieren de climas templados, aunque presentan algunos caracteres propios que han sido aprovechados para trabajos de fitomejoramiento ya sea buscando una variedad nueva, o únicamente como patrones de los cuales se puede decir que fueron y son la salvación de la tan discutida Filóxera. Las formas puras de este grupo se pueden considerar como inadaptables al medio tropical. Después se dará a conocer el comportamiento de algunas de ellas en el clima tropical.

Dearing (5), dice que las muscadineas pueden ser cultivadas sobre casi todos los suelos labrables o sobre su habitat natural, pero no con iguales resultados. Ellas no prosperan bien en suelos bajos, húmedos o en los esboques o pendientes de arcillas estériles. Los mejores resultados se obtienen sobre un suelo de margas-arenosa que sea bien drenado, con buena cantidad de fertilidad y materia orgánica. También crece satisfactoriamente en los mejores suelos rojo-arcillosos, por ejemplo en Piedmont. Por el sistema radicular, estas vides necesitan un suelo profundo, pero no es absolutamente necesario. Es importante que el sub-suelo sea bien drenado. Una vez establecidas estas vides, crecen en suelos un poco húmedos, pero no tan bien como sobre un suelo drenado y la fruta no será de una buena calidad.

Magoon y Snyder (15), dicen que las vides muscadineas parecen crecer mejor en regiones donde la humedad relativamente es alta. Estas vides se comportan más o menos bien en el Trópico.

II. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA VID

Todos los fenómenos que se registran en la vida de las plantas están influenciados por la temperatura. Cada fenómeno requiere un grado de temperatura o sea la óptima para su normal realización.

En el caso particularmente de la vid, la temperatura juega un papel primordial sobre su desarrollo general. Como quedó expuesto con anterioridad, la vid es originaria de climas templados, donde la temperatura varía enormemente con las estaciones durante el año, en cambio en los trópicos, es generalmente la misma casi durante todo el año, aunque algunas veces se pueden observar algunas alzas o bajas, pero por lo regular no son de consideración. Por consiguiente, si se trae una vid de clima templado al trópico, esta sufre enormemente y no se adapta al medio por muchos factores y uno de ellos por ejemplo es el de reposo, el cual para que se verifique, es necesario un descenso de temperatura que desde luego es en invierno. Como en el trópico, este descenso no se realiza, la vid templada se ve obligada a un constante estímulo de brotes, lo cual trae como consecuencia un debilitamiento enorme de la planta; esta misma debilidad influye también, para que la vid pueda resistir menos el ataque de enfermedades fungosas. Por ejemplo la V. vinifera, es en el trópico muy atacada por downy mildew, (Plasmopara viticola), antracnosis (Elsinoe ampelina) y herrumbre (Phakospora vitis).

Hildreth, Magness y Mitchell (11), dicen que plantas de zonas templadas bajo condiciones tropicales, tienden a hacer solamente crecimiento vegetativo y muy pocas veces fruta. Esto se puede observar claramente en el trópico con la variedad Niagara que nunca fructifica y su crecimiento es anormal; sin embargo, la Golden Muscat, aunque también de crecimiento anormal, crece más y llega a formar sus frutos, pero con mucha dificultad. La maduración parece acelerada y ésta no llega a completarse, quizá por la prematura caída de las hojas, la humedad ambiental y las enfermedades. Todos los factores influyen en su inadaptabilidad. Sin embargo, en el trópico (10° L.N.) después de octubre y noviembre, la vid parece tener un período de descanso que en algunas es muy corto y en otras demasiado largo. La temperatura es uno de los factores. En el medio tropical se nota hasta cierto punto más precocidad en la maduración, comparado con zonas de latitudes más elevadas como Estados Unidos, donde el aumento de temperatura es más gradual.

En el período de crecimiento y maduración generalmente se verifica entre una temperatura de 65° a 80° F., en Turrialba 10° L.N., pero dada la humedad, esta temperatura resulta en un medio apropiado para el desarrollo de las enfermedades fungosas, las cuales para la mayoría de las vides son muy dañinas, por no resistirlas.

Las temperaturas altas en la época de la maduración influyen muchísimo en la calidad de la uva, si esta temperatura se encuentra asociada con abundante irradiación solar.

La temperatura posiblemente influye también en la viabilidad del polen y en general en todo el proceso de fecundación. Desde luego el factor temperatura, está íntimamente ligado con la humedad relativa, con la precipitación pluvial y por eso mismo resulta difícil especificar cuál es la acción aislada de cada uno de los factores, sin tener que relacionarlo a los demás. Parece que la alta humedad relativa influye para que exista una deficiencia de polen en variedades que en el clima templado producen buena cantidad.

En el tiempo de floración la temperatura actúa para que las flores se abran a su debido tiempo, con abundante polen, lo que no sucede muy bien en el trópico por los otros factores que son inconvenientes para ciertas variedades. Los problemas de fitomejoramiento se han interrumpido en ciertas ocasiones por la falta de polen con qué efectuar las cruces. Unas variedades florecen antes que otras y también resulta muchas veces que el polen está en condiciones de completa madurez, antes de que el pistilo esté en condiciones de receptividad e inversamente. Sin embargo, hay algunas variedades mejoradas y se puede decir que ya tienen muchas de las características deseadas.

Sobre un sinnúmero de procesos fisiológicos, como son la fotosíntesis, la transpiración, etc., la temperatura juega un papel muy importante.

Entre los muchos factores que pueden modificar la temperatura están las nubes y el viento. Cuando el día es

muy nublado la totalidad de irradiación solar y calor no puede caer sobre la tierra y en consecuencia sobre las plantas. La dirección de los vientos puede variar la temperatura. En lugares muy fríos y con peligros de heladas los agricultores ponen en algunos cultivos calentadores especiales para elevar la temperatura y con el humo de los mismos se establecen corrientes de difusión que mantienen mezclada toda la masa de aire.

Arrazola (16), afirma que temperaturas de 100 y 104° F (38 y 40°C) son bien soportadas por la vid aunque con ellas son posibles en los frutos y hojas no sombreados, accidentes como los llamados Golpes de sol, asurado, debidos en parte, al menos a un fuerte desequilibrio entre la absorción del agua por las raíces y la exageradísima evaporación por los órganos aéreos.

La temperatura del suelo, que está íntimamente ligada con la de la planta y la ambiental, también juega su parte importante ya que hay suelos que por su color, colocación o topografía pueden conservar mejor el calor que otros. También por su propia constitución y composición pueden ser más calientes o más fríos. La temperatura del suelo influye hasta cierto punto sobre el desarrollo radicular de la vid. Como en el suelo los cambios de temperatura se efectúan con más lentitud, en muchas ocasiones esto puede redundar en beneficio para la vid, para evitar los cambios bruscos, como se ve en los viñedos de climas templados cuando se avecina el invierno, las protegen con tierra para evitar los daños

devastadores de las heladas. Esta protección varía de acuerdo con las características del suelo. Por ejemplo, es más fácil de cambiar la temperatura de las tierras arenosas en comparación con las arcillosas. También las arenosas tienen mayor aireación que las arcillosas.

Gráficas:

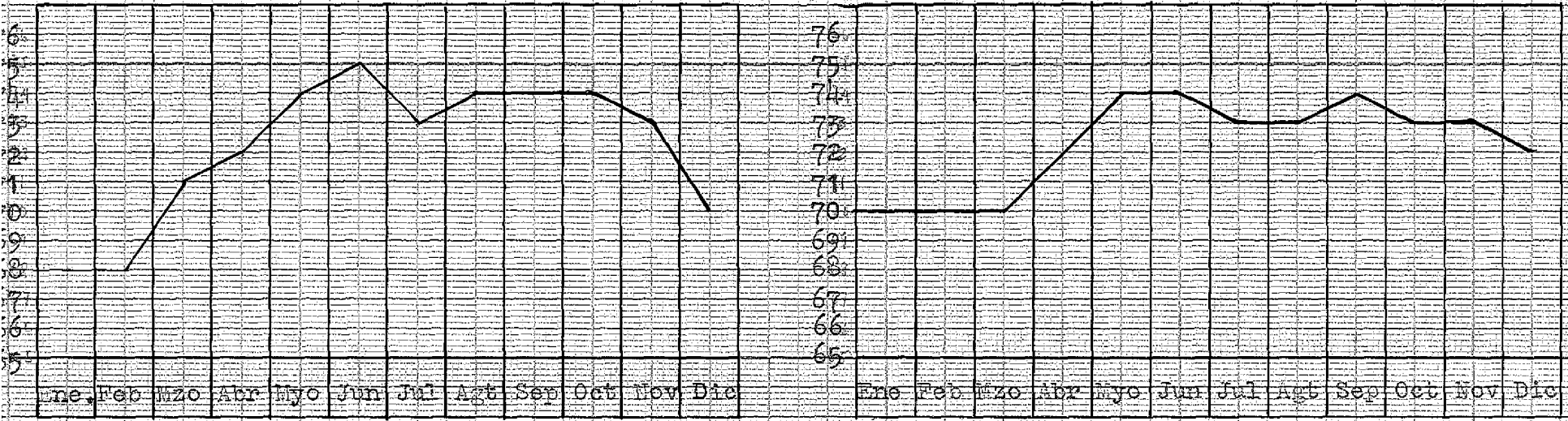
La gráfica No. I es la que registra la temperatura media mensual en el Instituto y la cual es la que servirá como base. Nótese que entre el año 1945 y 1946 hubo diferencia pero relativamente poca (8°F.).

La gráfica No. II durante el año 1945 es de comparación; la de 1946, aún no hay datos presentes para poder establecerla. La línea continua es la que sirve como base o sea la de aquí; esta curva no es muy marcada y es una muestra que la temperatura media diaria sufre muy reducidas alzas y bajas durante todo el año. En cambio en la línea punteada que es la que sirve de comparación es la de Sacramento California, un lugar templado donde la uva crece bondadosamente. En la línea punteada se puede ver el enorme ascenso desde el mes de marzo hasta julio, que es cuando las vides están en el período de floración y maduración e inmediatamente comienza el descenso hacia el Otoño que es cuando principia el período de descanso o Dormancy. Con esta gráfica se puede demostrar con claridad una de las razones por qué en los trópicos las vides de climas templados están casi siempre bajo condiciones que estimulan constantemente la

GRAFICAS DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN EL I.T.A.C.A.

1945

1946



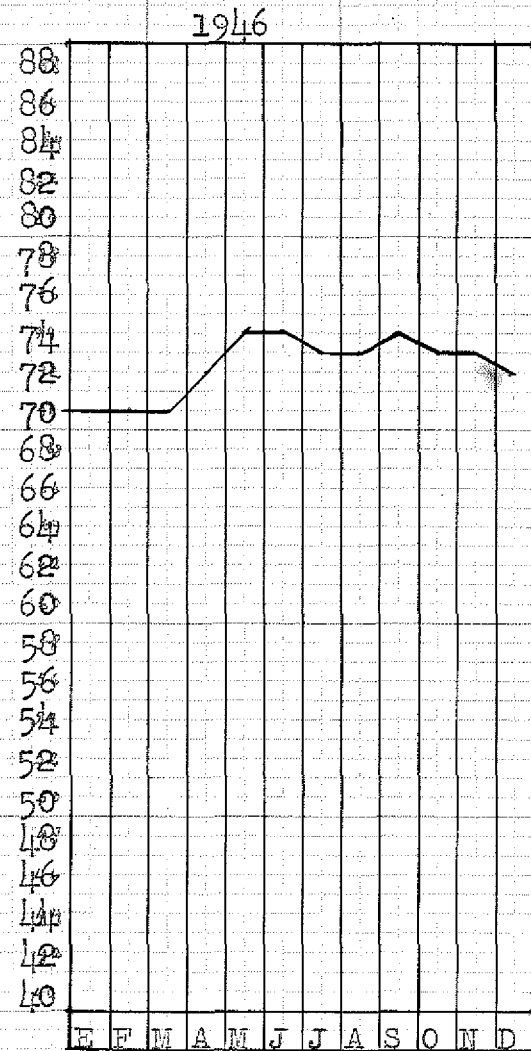
En el Instituto

GRAFICA # 1-

GRAFICAS DE TEMPERATURA



————— En el I. I.C.A.
 - - - - - En Sacramento California



————— En el I.I.C.A.

producción de brotes. Esto se efectúa como a continuación se expresa: la vid en climas templados principia a crecer, es decir a salir de su período de reposo, cuando la temperatura asciende de 50°F, que en la gráfica corresponden al mes de febrero, así que para el mes de abril se puede decir que ya la floración o período de fecundación está completado, e inmediatamente los racimos cuajan y comienza la maduración. Como en el trópico la temperatura nunca baja, o casi nunca baja a 50°F, todas las vides templadas que están acostumbradas a crecer cuando la alcanzan, es muy natural que siempre estén estimuladas para la brotación. Desde luego esta continua brotación trae como consecuencia un debilitamiento paulatino de la planta hasta que por fin muere. Por consiguiente la brotación de todas las variedades, entre ellas las mejoradas, que presentan ya aptitudes para el trópico, crecen después de la poda más o menos a una temperatura mayor de 65°F. Hasta la fecha como se están llevando a cabo trabajos experimentales para obtener el tipo de vid deseada y todavía no se cuenta con un lote más o menos grande de una sola variedad, no se ha podido establecer cuál es el verdadero punto de temperatura a la cual cierta vid principia a crecer. Pero efectivamente es de un radio muy amplio. La poda en 1945 se efectuó por ejemplo a principios del mes de diciembre y algunas matas principiaron a crecer a fines del mismo mes y otras tardaron más o menos hasta febrero y marzo. Este mismo radio es desde luego aplicable al período de floración y maduración. Para la mayoría se puede considerar el mes de marzo y abril, como punto total de la floración y

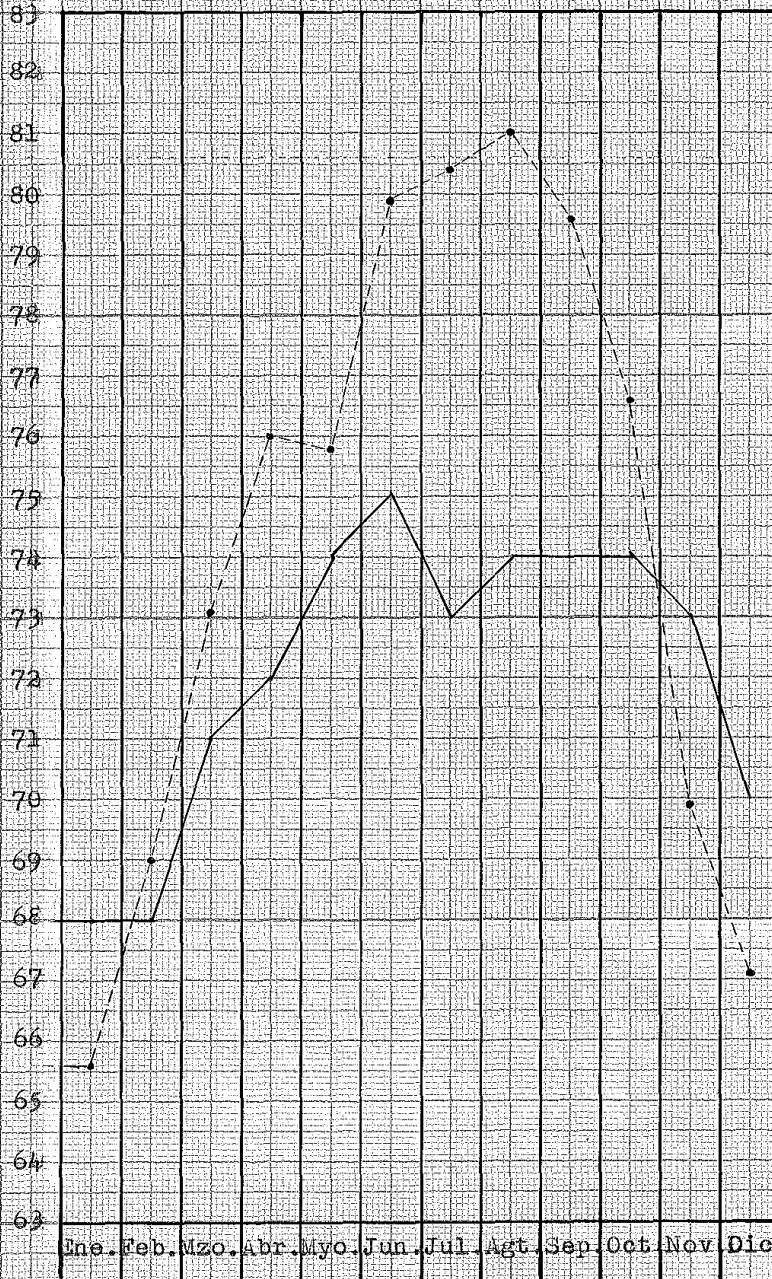
fecundación y para la maduración desde esa fecha hasta agosto para las variedades más tardías. En lugares donde la viticultura está establecida comercialmente, se hace un cálculo de la temperatura para saber cuánto de ella necesita tal o cual variedad para su completa madurez, por ejemplo para pasas 25° Balling o para mesa 18° Balling, estos cálculos se hacen en días grados. Como puede verse la temperatura constituye un factor preponderante en el cultivo de la vid y en algunos aspectos para el medio tropical, es un problema.

La gráfica No. III es de comparación entre la zona de origen de las vides muscadineas en Florida y la del Instituto. Como puede verse la temperatura en Florida normalmente se eleva más que en el Instituto.

Un estudio de las gráficas junto con los datos de precipitación pluvial muestra que la vid es fuertemente influenciada por estos dos factores al mismo tiempo, en el medio tropical.

GRAFICA DE TEMPERATURA

1945



---•---•--- Temperatura media en Miami Florida.
————— Temperatura media en el I.I.C.A.

III. LA PRECIPITACION PLUVIAL Y SU INFLUENCIA

SOBRE LA VID

Es la precipitación pluvial otro de los factores climáticos que tienen más importancia en la vida de las plantas y desde luego en el cultivo presente. Como se sabe, el agua solubiliza las sales que se encuentran en el suelo y aporta a la planta productos que han de servirle para su alimentación.

La vid es una planta "mesófila" es decir, requiere para vivir una cantidad media de agua, con la cual satisface todas sus necesidades.

Se estima que la Vitis vinifera, necesita de 10 a 35 pulgadas por año y generalmente son suministradas por irrigación o por lo menos completadas; como consecuencia el ambiente es seco, como sucede en la zona Vitícola de Chile y Sacramento. Las del grupo de la Vitis labrusca, necesitan cantidades que oscilan entre 25 y 40 pulgadas por año y soportan un poco más de humedad ambiental. Las muscadinas, viven en lugares donde la precipitación pluvial es más elevada y relativamente puede vivir más o menos bien en el medio tropical, donde la precipitación es elevada.

La fotografía No. 3 muestra una mata de Vitis shuttleworthii, la cual está relativamente en buenas condiciones de salud, lo mismo que los racimos los cuales tienen su tamaño normal. Esta es una fotografía reciente (14-6-47).



No. 3

Vitis shuttleworthii creciendo en el
Instituto Interamericano de Ciencias
Agrícolas.

Todas las demás vides de esta especie o variedad se encuentran más o menos iguales.

Es deseable para el cultivo de la vid, que las lluvias estén bien distribuidas durante todo el año. Durante el período de descanso en invierno, la vid puede soportar fuertes lluvias sin serle perjudicial; también un poco al principio del crecimiento en la primavera, pero del período de la floración y maduración debe ser seco y es mejor donde es posible proporcionarle riegos, los cuales generalmente

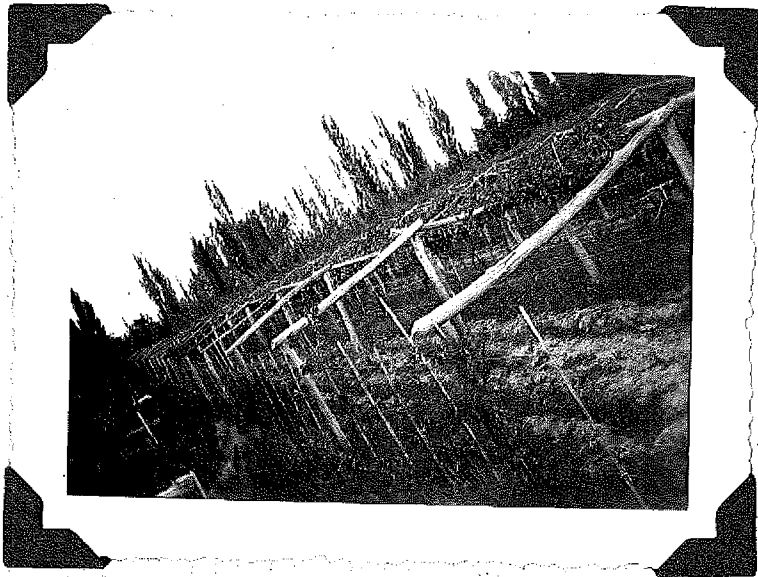
se hacen cada 20 días hasta que la uva principia a pintar, es decir a tomar color para la maduración.

Debido a la cantidad tan grande de precipitación pluvial en los trópicos, el sistema de emparrado debe cambiar; por ejemplo la poda en Cabeza* no se podría llevar a cabo en los trópicos, debido a la humedad y por consiguiente a la exposición de las plantas a las enfermedades fungosas. Este tipo es posible en lugares muy secos, no importando que los racimos estén muy cerca o en contacto con el suelo. Entonces es conveniente un sistema de parra que aleje la planta del suelo. Las fotografías No. 4 y No. 5 ilustran los sistemas de emparrados que distan hasta 2.20 m. del suelo



Parrón Español usado en Chile

* Poda en cabeza permite a la planta crecer muy cerca del suelo, sin soporte y sin alambre.



No. 5

Parrón en un viñedo de Mendoza, Argentina

y que son muy usados en Chile y la Argentina. El de la fotografía No. 5 es posible que fuera bastante bueno para el trópico, talvez por su rusticidad, economía, buenas condiciones para madurar, abundante luz y aireación y facilidad de controlar las enfermedades fungosas.

Las lluvias durante el período de la floración perjudican muchísimo a la vid, pues la fecundación se efectúa muy mal y gran cantidad de flores caen al suelo; esto sucede si las precipitaciones son bastante fuertes. La excesiva cantidad de lluvia impide en ciertas circunstancias el control de las enfermedades fungosas, pues al fumigarse, es muy fácil que los ingredientes usados se laven o se disuelvan demasiado y por consiguiente su efecto se pierde. Por eso, en el medio tropical el control de las enfermedades es aconsejable efectuarlo aprovechando en el período de crecimiento,

algun tiempo seco para su mayor efectividad. Existen por supuesto, matas o variedades que muestran bastante resistencia a las enfermedades.

Un exceso de lluvia en la época de la maduración puede ocasionar la pudrición de la fruta y también una madurez incompleta. La calidad de la uva disminuye. Sin embargo, se cuenta ya con algunas vides que resisten todos estos problemas y que únicamente quedan uno que otros factores o trabajos de fitomejoramiento para considerarlas aptas. Entre estos se pueden citar algunos de los híbridos hechos por el Sr. J.L. Fennell como son la 243 y la 4-24 (números son provisionales).

Debido a la lluvia también es necesario estar controlando las malas hierbas, pues éstas se estimulan demasiado con el agua.

La aplicación de fertilizantes debe ser muy adecuada para que rinda resultados que satisfagan las inversiones hechas.

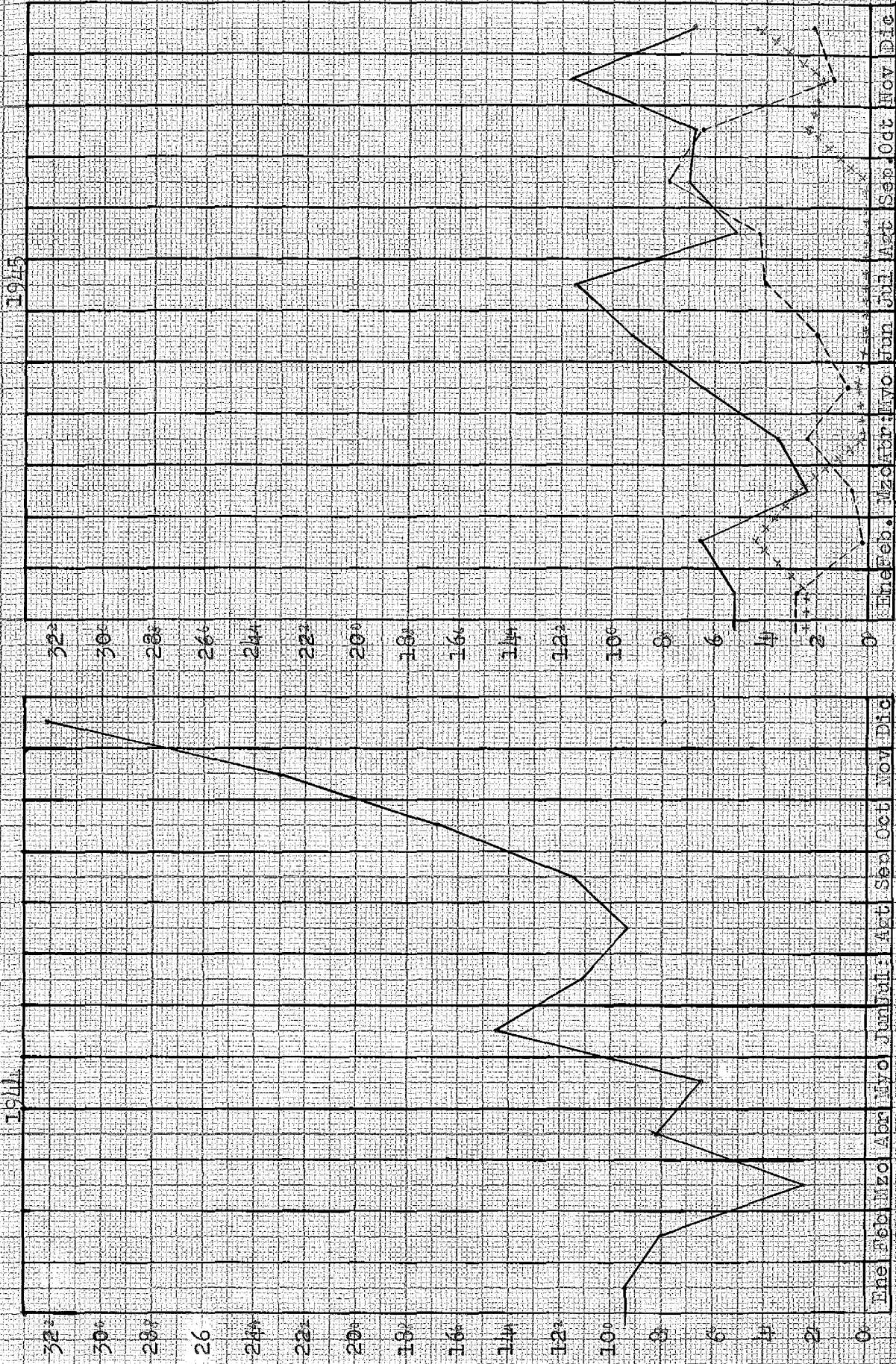
La humedad relativa, que desde luego se forma por la precipitación pluvial y otros factores, influye también muchísimo en algunos aspectos sobre la vid, por ejemplo, susceptibilidad a enfermedades fungosas, falta de calor en el período de floración y fecundación, etc.

A continuación se muestran unas gráficas de precipitación. La gráfica IV es la precipitación pluvial de 1944 en Turrialba, Costa Rica y como se puede ver es elevadísima

GRAFICAS

DE PRECIPITACION

PLUVIAL



Precipitación en el I.I.C.A.A.
 Total 155 pulgadas:

Precipitación en el I.I.C.A.A.
 Miami Fla.
 Sacramento Cal.

(155 pulgadas) y se ha considerado un año demasiado lluvioso. La gráfica V de 1945 muestra que la lluvia caída fué bastante menor (82 pulgadas) y en esta misma gráfica se hace una comparación con Florida y California, con el objeto de estudiar la cantidad de lluvia caída en los meses de floración y maduración (abril-octubre) y para mayor entendimiento se puede regresar y adaptar a estas gráficas las de temperatura.

La gráfica VI corresponde a 1946; no se estableció comparación con esta gráfica debido a que no se cuenta por el momento con esos datos.

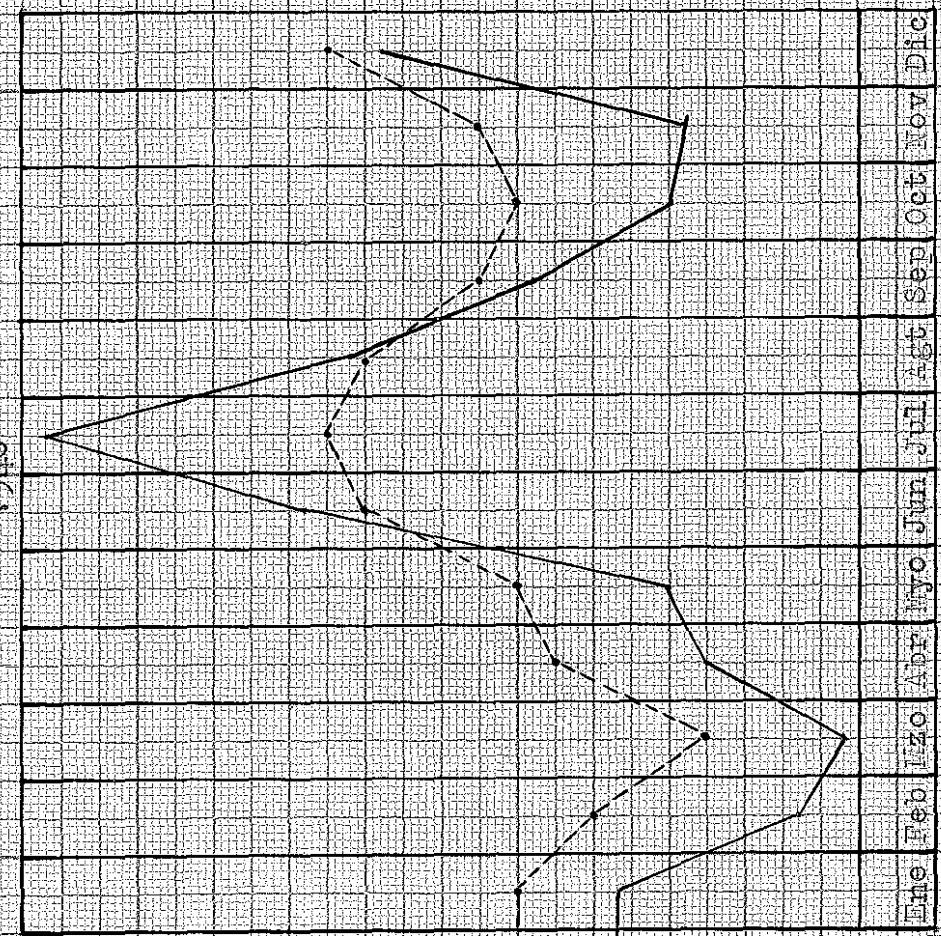
La VII de 1947 es en la que se está actualmente y efectivamente hasta la fecha se ha considerado bastante seca para la zona. El viñedo del Instituto, quizá por esta razón, actualmente se encuentre en condiciones bastante buenas, casi sin enfermedades fungosas, salvo las que son muy susceptibles.

La VIII es una comparación que el autor considera de utilidad, aunque se trate de dos secciones de clima templado, como son la zona Vitícola de Nueva York y la de California; como se puede apreciar, existe bastante diferencia en precipitación pluvial y principalmente en la época de la maduración.

En las gráficas VI y VII se adjuntan las de humedad relativa y como puede verse, ésta asciende o desciende según el aumento o disminución de la precipitación pluvial, favoreciendo así el desarrollo de enfermedades fungosas.

GRAFICAS DE PRECIPITACION PLUVIAL Y HUMEDAD RELATIVA EN EL I.I.C.A.A.

1916



Total de P.P. : 98.43 pulgadas

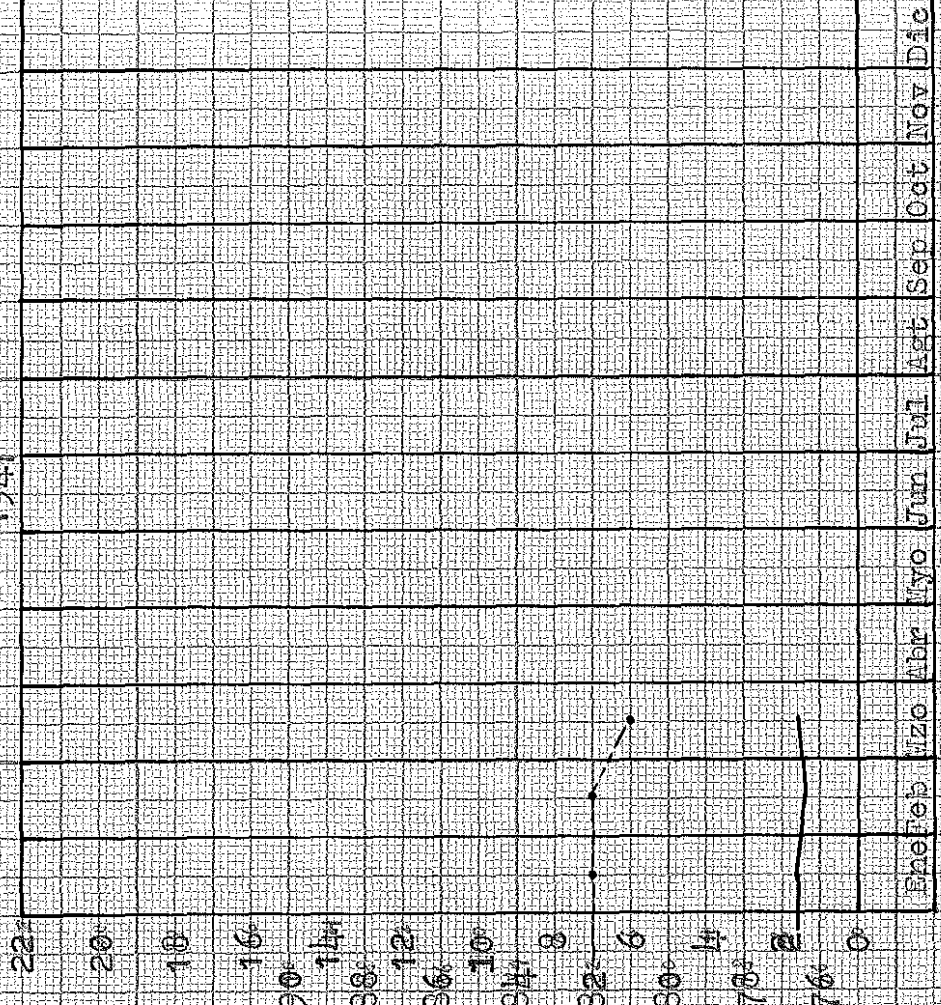
Precipitación pluvial
Humedad Relativa

GRAFICA # VI-

GRAFICA

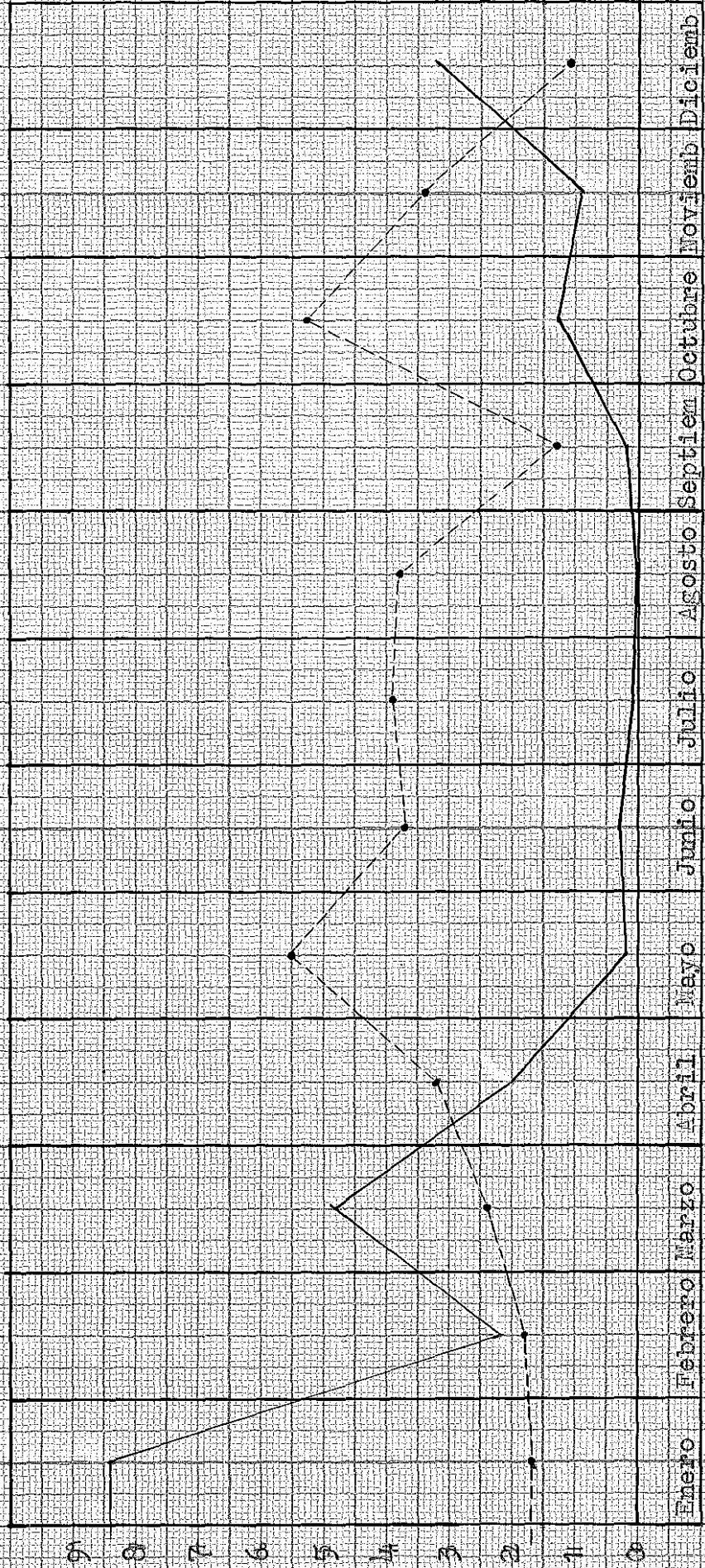
GRAFICA # VII-

1917



GRAFICA # VII-

PRECIPITACION MENSUAL DE CALIFORNIA Y NEW YORK
1944



California Total : 24.02 pulgadas
New York Total : 39.27 "

IV. EL VIENTO Y SU INFLUENCIA SOBRE LA VID

Este factor juega también limitadamente un papel en el desarrollo general de la vid, pero en este medio tropical es limitado por lo que únicamente se le estudiará con brevedad. En algunos otros lugares tiene mucha mayor importancia.

Los efectos principales del viento son:

1. Ayudan a erosionar el suelo, pero aquí en este medio tropical (Turrialba) no constituye un problema porque las corrientes de aire no tienen intensidad y no erosionan.
2. Modifican la humedad ambiental, suelo y planta. Esto, a pesar de ser poco el viento, sí contribuye un poco, favorablemente en este medio. Por ejemplo, después de una lluvia, ayuda a secar rápidamente el agua caída, especialmente beneficioso resulta este secamiento en el periodo de maduración de la fruta. También disminuye la humedad relativa, que a pesar de todo en el trópico es muy elevada y como quedó expuesto anteriormente se debe a la precipitación pluvial.
3. Disemina enfermedades fungosas. Posiblemente el viento pueda tener marcada influencia en este sentido. Langford (14), determinó en pruebas experimentales en la Estación Experimental de Hule, la importancia que tiene el viento

- en la diseminación de esporas de Dothidella olei.
4. Actúa sobre la transpiración, siendo mayor ésta, cuando mayor es la velocidad del viento. En este lugar tropical no se verifica esto, por falta de corrientes veloces de aire, humedad relativa alta y mucha precipitación pluvial.
 5. Contribuye a la defoliación y daños en general; volcamientos, rompimiento de brotes e injertos por fuertes corrientes de viento.
 6. En la floración se temen los vientos fuertes por la caída de las flores.

Muchos de estos factores pueden disminuirse o atenuarse por la orientación que se le da al viñedo o protegiéndolo por cortinas rompe-vientos como las usadas en Chile, construidas de álamo.

Generalmente a los viñedos se los orienta de modo que el viento circule en dirección de las calles, para una mejor aireación y a la vez para evitar daños de quebramiento de brotes si estuviera en sentido contrario.

V. INFLUENCIA DEL FOTOPERIODISMO SOBRE LA VID

Entre los factores climáticos el fotoperiodismo es posiblemente uno de los más importantes en el desarrollo normal de la vid.

Como se sabe, la mayoría de las vides son de climas templados, donde la longitud del día o de luz diaria, difiere mucho de una Estación para otra. Es en el verano cuando la vid necesita de más luz para que se desarrollen en ella todos los procesos de la fotosíntesis y otras transformaciones metabólicas de suma importancia. El fotoperíodo difiere mucho de los climas templados a los tropicales, debido a la inclinación con que los rayos solares caen sobre la superficie terrestre, muy acentuados en los cambios de estación.

Con el cultivo de la vid, el autor no ha encontrado en la literatura consultada, que se hayan hecho estudios sobre la influencia que el fotoperiodismo puede tener sobre ella, pero por el comportamiento de variedades de climas templados, creciendo en el trópico se puede atribuir al fotoperiodismo mucha influencia.

El efecto de la longitud del día sobre la reproducción, fué descubierto por Garner y Allard, en Washington D.C., mientras experimentaban con una variedad de tabaco.

Weaver y Clements (21), Parker y Borthwick (19), consideran que la luz es uno de los factores más importantes en la determinación del crecimiento de las plantas y el

desarrollo de la vegetación. La fuente de energía para las plantas es el sol. La luz es la parte visible de la energía radiante. Es de esta energía radiante de donde la clorofila absorbe ciertas longitudes de onda (desde cerca de 0.75 a 0.4 micrones), -según Weaver y Clements (21),-gracias a los cuales los cloroplastos son capaces de fabricar alimentos. Una cantidad muy pequeña de la energía radiante que choca contra las hojas es utilizada en el proceso fotosintético y otra gran parte es absorbida y transformada en energía calorífica. La luz influye sobre todo en el desarrollo de la planta, ejerciendo un efecto profundo sobre su forma y estructura características. La calidad de la luz puede ser modificada ya sea por nubes, como también por nieblas. Se dice que la dirección de la luz tiene poca importancia, salvo cuando la iluminación es fuertemente unilateral.

La duración del período luminoso en la naturaleza varía desde cerca de 12 horas en el Ecuador, hasta luz solar continua durante 24 horas, una parte del año en las latitudes extremas. Véase la tabla que se expone en la siguiente página, como una ilustración de la longitud aproximada del día, sobre varias fechas y en diferentes latitudes nortes del Ecuador.

Los largos días del verano de las latitudes muy elevadas, hacen que las plantas sean capaces de desarrollarse rápidamente y madurar con prontitud. Bajo tales condiciones la fotosíntesis es continua aunque disminuye a media noche.

TABLA No. 1. Longitud aproximada del día, sobre varias fechas y a diferentes latitudes Nortes del Ecuador.

	Dic. 21		Mar. 21		Abr. 21		May. 21		Jun. 21		Jul. 21		Ago. 21		Sept. 21	
	Solsticio invernal		Equi- noctio Primavera						Solsticio vernal						Equi- noctio Otoño	
	Hr.	Min.	Hr.	Min.	Hr.	Min.	Hr.	Min.	Hr.	Min.	Hr.	Min.	Hr.	Min.	Hr.	Min.
0°	12	7	12	7	12	7	12	7	12	7	12	7	12	7	12	7
10°	11	33	12	7	12	24	12	37	12	45	12	38	12	24	12	8
20°	10	56	12	9	12	42	13	9	13	19	13	11	12	43	12	10
25°	10	35	12	10	12	53	13	26	13	42	13	29	12	54	12	10
30°	10	11	12	10	13	4	13	47	14	4	13	45	13	6	12	12
35°	9	48	12	12	13	17	14	9	14	32	14	12	13	18	12	12
40°	9	20	12	12	13	31	14	35	15	2	14	36	13	32	12	13
45°	8	46	12	14	13	45	15	4	15	38	15	6	13	49	12	15
50°	8	4	12	15	14	9	15	41	16	24	15	44	14	9	12	17
55°	7	10	12	17	14	34	16	29	17	24	16	33	14	35	12	19
60°	5	52	12	18	15	6	17	38	18	54	17	41	15	9	12	21

Especies de bajas latitudes, trasplantadas y cultivadas en condiciones de luz continua en la parte norte de Escandinavia, por dos meses tuvieron un período vegetativo relativamente corto.

Se citarán casos con otras plantas únicamente para formar una idea de la importancia y a la vez porque se sabe indudablemente que es uno de los factores que desempeñan un papel importantísimo en el caso de la adaptabilidad.

Dentro de la literatura consultada a este respecto se citará uno de los trabajos iniciales de Garner y Allard (9), que experimentaron con frijoles soya de la variedad Biloxi, sometiéndolo a 7 horas de luz, es decir, reduciendo el fotoperíodo y florecieron en 26 días mientras que el testigo necesitó 110 días para florecer. También la soya Esling, expuesta a 7 horas, aceleró su floración de 62 a 31 días; y así muchos experimentos muestran resultados sorprendentes.

El efecto de la longitud del día

Weaver y Clements (21), aseguran que existe una marcada tendencia de las plantas de climas templados a florecer y fructificar sólo en ciertos períodos del año. Estas diferencias en la época de la reproducción, no están relacionadas con la temperatura sino con la duración diaria de la luz y de la oscuridad o mejor dicho, de la duración fotoperiódica.

Algunas plantas requieren días largos para florecer y fructificar con éxito, aunque crecen vegetativamente con gran vigor durante los días cortos. Cuando una planta es expuesta a una longitud de día superior a la crítica, si aquella pertenece al tipo de día corto, continúa el alargamiento del tallo sin floración, mientras que la exposición a una longitud de día más corto que la crítica, hace que pronto se inicie la actividad reproductiva. En cambio en la planta de día largo, la exposición a una longitud de día superior a la crítica, da por resultado un alargamiento del eje, seguido prontamente por la floración, mientras que la exposición a una longitud de día inferior a la crítica, tiende a limitar el desarrollo a un estado de roseta de hojas.

Se ha hecho un estudio de la interrelación de la longitud del día y la temperatura, tanto en plantas de día largo (remolacha) como en plantas de día corto (soya). El período de luz crítico para la floración puede ser alterado hasta cierto grado por la temperatura e inversamente la acción de la longitud del día puede alterar la temperatura favorable para la floración.

Es posible que en el caso de la vid, el fotoperiodismo influya considerablemente, talvez más que los otros factores, sobre las vides de climas templados, trasplantadas al trópico. La vid Vitis vinifera se estima que necesita en la época de crecimiento hasta 14 y 15 horas de luz diaria y en el trópico y en especial sobre la zona donde se trabaja en el Institute, la longitud del día oscila de 11 horas 33

minutos hasta 12 horas 43 minutos, estas son las extremas y pueden verse en la tabla No. 1.

Esto puede ser la causa de que muchas variedades importadas de climas templados al trópico, no lleguen a florecer por falta de luz en la época del crecimiento. Tal sucede en el trópico, por ejemplo con las variedades Niagara, Campbell, la especie Champini y otras. Sin embargo hay algunas que florecen aunque con dificultad y relativamente muy poco, como sucede con la variedad Golden Muscat. En otros cultivos como sojas, puede observarse en los trópicos variaciones de crecimiento en diferentes épocas del año debido a la longitud del día, que siempre varía aunque muy poco.

Hoffman (12), dice que cuando la estación de crecimiento es corta, causa inmadurez de madera y yemas; la fruta producida en esta estación es de pobre calidad como lo demuestra la alta acidez y bajo contenido de azúcar. En muchas localidades la estación de crecimiento requerida como mínimo es de 160 días para la conveniente madurez de las principales variedades de uva.

Hasta la fecha la mayor parte de la producción mundial de uvas consiste de variedades originadas de la especie Vitis vinifera, llamada uva del Viejo Mundo. Puesto que uvas de esta especie requieren un período corto de descanso, pocas son las que crecen dentro de una latitud de 20° Norte o Sur del Ecuador, es decir en los trópicos.

Al fotoperiodismo se le puede considerar una importancia económica en unos aspectos y científica en otros.

Por ejemplo en un invernadero o casa de obscuridad se puede controlar o acelerar la floración de plantas, así se podría tener flores cuando se quisiera. Y por otra parte lograr estas mismas flores para acelerar el proyecto de cruces en un plan de fitomejoramiento. Pero desde luego, esto necesita locales especiales para llevar a cabo dichos trabajos.

Muchos aspectos del comportamiento de las variedades puede ser atribuido al fotoperiodismo, pero es muy difícil de limitarlo sin tocar los otros factores que también tienen mucha importancia y a los cuales también se les atribuye parte del comportamiento.

La calidad de la luz solar tiene mucha importancia principalmente en la época de floración y maduración. Si durante estos períodos la luz solar es brillante, la fecundación se efectuará con mayor éxito y desde luego aumentará la producción, los racimos cuajarán mejor, la maduración será uniforme y de mucha más riqueza en glucosa. El ataque fungoso disminuye y en caso de haberlo mucho, resulta muy fácil su control.

Este es un factor que está íntimamente correlacionado con los anteriores.

En los trópicos (Turrialba, 10° L.N.) se puede decir que hace falta de luminosidad solar durante estos períodos de fructificación, para variedades directamente de climas templados. En particular este año ha sido benigno (1947) para el viñedo y desde luego se puede decir que está en buenas condiciones.

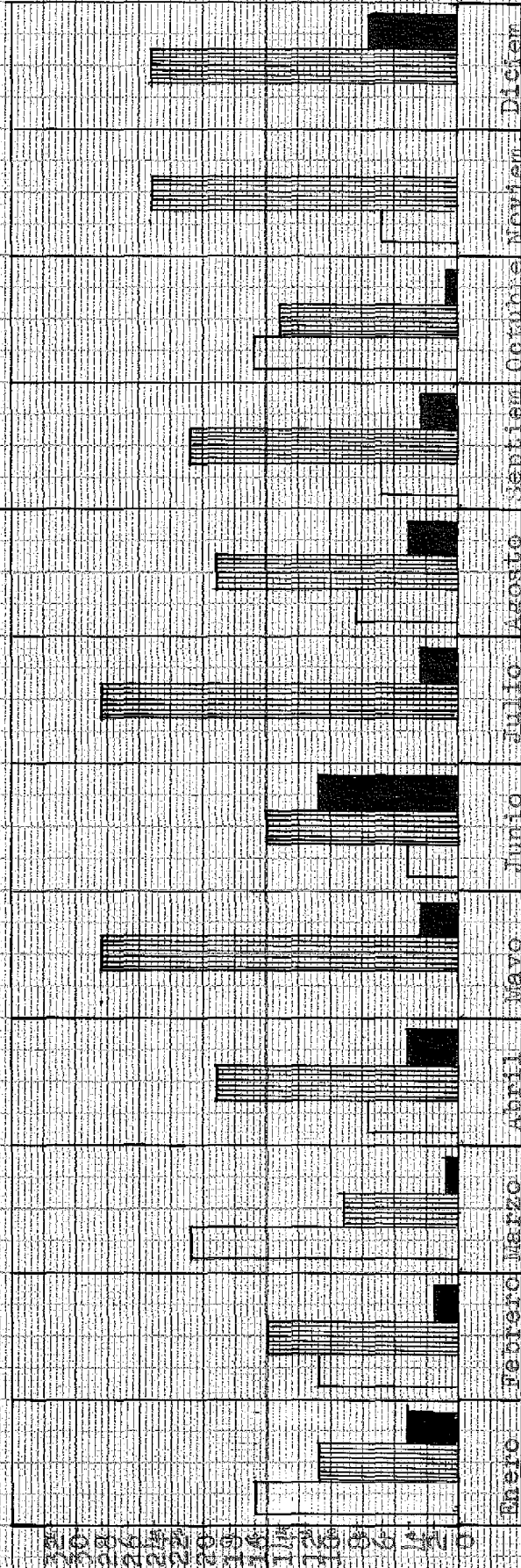
Días nublados elevan la humedad relativa y así forman un medio adecuado para ataques fúngicos. La maduración es dispareja y de poca calidad. Esto sucede con variedades no aptas para crecer en los trópicos.

Se expone una gráfica del carácter del día en el Instituto con el objeto de mostrar con claridad, sobre el ambiente en que se está trabajando. En esta gráfica No. IX se muestra el número de días claros, parcialmente nublados y nublados, en cada mes y durante el año de 1946. Al hablar de días parcialmente nublados se hace referencia a aquellos que tienen ratos de luz brillante seguidos de nubosidad. Así mucha de esta luz es aprovechada por la vid y en las mejores variedades llega a servir para madurar satisfactoriamente.

GRAFICA DEL CARACTER DEL DIA EN EL T.I.F.O.A.A.

1976

 DIA CLARO CA
 DIA PARCIALMENTE
 NUBLADO PM
 DIA NUBLADO NUB



GRAFICA # IX

VI. INFLUENCIA DEL CLIMA SOBRE EL SUELO Y DE ESTE PARA LA VIDA

Hamilton (10) dice que el suelo es el producto del clima y la vegetación, actuando sobre las rocas. Así las diferencias en suelos de climas templados y los del trópico son bien delimitados.

El factor climático es mecánico y químico. En los trópicos húmedos, el principal factor es el químico en la forma de lluvia que diluye los ácidos carbónicos y nítrico (H_2CO_3 y HNO_3). La erosión es el principal factor mecánico. La continua y alta precipitación pluvial y la temperatura facilitan comparativamente la intensa acción química y la meteorización. Las rocas, las cuales en los trópicos son meteorizadas a una profundidad de 30 a 40 pies, en los lugares templados están casi desnudas o cubiertas con una delgada capa de suelo. Esta formación de suelo profundo, es sin embargo, acompañada por la remoción por infiltración de grandes cantidades de alimentos de las plantas.

Es estimado que en una foresta tropical lluviosa, la producción anual de materia orgánica es alrededor de un centésimo de tonelada por acre, todavía la profundidad de la foresta es una camada y solamente trazas de una pulgada o algo así y la profundidad de humus en el suelo no es usualmente mayor de 4 pulgadas. Esto es debido a la rápida descomposición orgánica, la cual aún en forestas muy sombreadas es

casi tan rápido como lo es su formación. Erupciones volcánicas han contribuido mucho a formar tipos de suelos distintos a los descritos anteriormente.

Desde luego el suelo juega un papel preponderantemente importante en el desarrollo de la vid, pero en el presente tratado se le puede juzgar de segunda importancia.

Cada elemento alimenticio para las plantas tiene su importancia directa y en este caso especial para la vid.

La vid se adapta a un amplio rango de suelos, esto desde luego varía con la variedad.

Entre los elementos del suelo de mayor importancia está el nitrógeno (N), la potasa (K), el calcio (Ca), el fósforo (P) y otros como el boro, hierro, silicio, que son de menor importancia.

Según Arrazola (16), el nitrógeno favorece la vid de un modo especial el desarrollo vegetativo (y si no falta humedad) la continuidad del crecimiento de las ramas y la de producción de hojas; cuando hay mucho nitrógeno la exuberante vegetación puede redundar en perjuicio del buen cuajado de los racimos: la madurez de los frutos se retrasa y es defectuosa. Si hay mucho nitrógeno, muchos de los botones florales se transforman en zarcillos; hay correaduras de los racimos, los sarmientos son mas blandos, los meritales muy largos y la maduración mas tardía. Muñoz (18) dice que fundamentalmente se cree que un exceso de nitrógeno influye sobre la calidad de los vinos. Y es posible, pues así disminuiría la riqueza en glucidos de la uva y aumentaría la acidez.

El potasio guarda una relación íntima con la actividad vital del protoplasma. La mayor parte aparece en los meristemas y por lo común en los órganos jóvenes cuyas células son ricas en protoplasma. Contribuye en la formación de los azúcares y proteínas.

Para la vid, la potasa constituye uno de los elementos minerales que en mayor proporción absorbe la planta. Lo mismo en el vino, se encuentra en cantidades apreciables en forma de tartrato neutro de potasio y bitartrato de potasio, que tiene un sabor ácido. Los vinos cuando más finos son más ricos en potasa. Proporciona a la viña maderas mejor lignificadas y resistentes al frío. Es la potasa uno de los elementos que en mayor proporción debe de suministrarse a la vid.

El calcio se encuentra en la corteza de los árboles y en las hojas viejas. Parece que una de sus principales funciones es la de neutralizar el ácido oxálico tóxico que se forma en muchas especies como subproducto del metabolismo. Una pequeña cantidad de calcio es necesaria para el crecimiento de los tejidos jóvenes.

Según Muñoz (18), la cal juega un papel importante en la formación de los productos aromáticos de las uvas, productos que se encuentran en los vinos y en los aguardientes. Los vinos más perfumados y finos provienen de suelos muy ricos en calcio.

Arrazola (16), dice que la vid absorbe fácilmente la cal que precisa de la mayoría de tierras laborables, aunque

parezcan bastante pobres en dicho alimento. Sin embargo, en ciertos terrenos se impone o al menos resulta muy útil la adición en forma de ensiendas o de abonos, de ciertos compuestos cálcicos de marcada reacción alcalina o que sean susceptibles de modificar la del suelo en el sentido de corregir su acidez natural. A esto corresponden los encalados y otros abonos. No se trata de enriquecer los suelos en cal, sino de modificar o conservar la reacción del pH.

El fósforo constituye la lecitina que se encuentra en el polen y que es esencial para la fecundación, que sin ella las flores serían estériles.

Muñoz (18) asegura que en la vid, el ácido fosfórico aumenta los rendimientos en gran proporción en los terrenos pobres; contrarresta el exceso de nitrógeno; los merita-les son más cortos y más duros, maduran mejor, de donde resultan resistentes a las heladas. Favorece la fructificación, contrarresta la corredura de los racimos y aumenta la cantidad de glucosa en la uva. Infiuye también en la calidad de los vinos. Da resistencia a enfermedades de oscuro origen como el "Arrepollado" (Court Morré), Pardeado o enrojecimiento de la hoja.

Según Mann (20), las deficiencias de hierro ocasionan en la vid clorosis. Cuando en el ataque de la Filóxera a las viñas de Europa, se procedió a injertarlas sobre patrones de Vitis labrusca en suelos calcáneos, hubo una pérdida enorme debido a la clorosis. Esto impidió seguir usando este porta-

injerto. Se vió que, agregando soluciones de hierro, la uva se reverdecía temporalmente. En Francia y Alemania afirmaban que con sulfato de hierro ($Fe SO_4$). Molz escribía que la clorosis de la uva es rara vez o nunca causada por la ausencia del hierro. Plantas enfermas tenían tanto hierro como las sanas o normales. Con respecto a la relación del calcio, a la enfermedad, él fué de la opinión que la reacción de los suelos alcalinos causaban pudrición de raicillas, disminuyendo la absorción del potasio e impidiendo la asimilación del Carbono. Molz afirma que el color amarillo de la hoja es causado por la acción de la savia alcalina sobre la clorofila.

Variedades viníferas: Rosa del Perú, Tokay, Muscat y Málaga, son resistentes.

Maximov (17), informa que vestigios de zinc, boro, manganeso, silicio y quizás otros elementos actúan como catalizadores indispensables de ciertos procesos metabólicos.

La Chilean Nitrate Educational Bureau Inc. (4), asegura que la deficiencia de Magnesio (Mg) ocasiona en las uvas un amarillamiento así: se revela por la pérdida gradual del sano color verde, primero entre las venas o nerviaciones y por último en toda la hoja. La fotografía No. 6 ilustra esta deficiencia de magnesio en la vid.

La uva Vitis labrusca soporta suelos ácidos de un pH de 4.5 a 6.5 aproximadamente, mientras que la Vitis vinifera puede producir perfectamente bien sobre suelos un poco alcalinos de un pH de 6.5 a 8.5. Así es que el rango de pH para la mayoría de uvas generalmente oscila entre 5.0 y 8.5. El pH

influye sobre la calidad de los mostos y consecuentemente de los vinos. El pH que se considera mejor es el que varía entre 6.0 y 8.0.

MAGNESIUM DEFICIENCY IN GRAPES

As in many species, a deficiency of magnesium is revealed by the gradual loss of healthy green color, first between the veins but ultimately throughout the leaf.



38

No. 6.

Aunque el pH se puede corregir con cierta facilidad con la aplicación de enmiendas, es mejor elegir la variedad mejor adaptada, siempre que esté entre los pH indicados. El autor considera conveniente exponer una lista de uvas Americanas que en su mayoría son patrones para observar la condición

aproximada de pH sobre el cual viven o alcanzan su mayor desarrollo:

Vitis riparia

Vive en aluviones de tierras frescas; ligeramente ácido. pH 5.6 a 6.4 aproximadamente.

Vitis rupestris

Vive en terrenos arenosos, secos, profundos, a veces cascajosos. (Rupes = roca) Alcalino pH 8.1 a 8.5.

Vitis berlandieri

En terrenos muy calizos y secos. pH 8.5.

Vitis aestivalis

No crece en suelos alcalinos. Acido pH 5.5.

Vitis monticola

Tolera mucha caliza, resiste a la sequía. Alcalino pH 8.0.

Vitis champini

Resiste alcalinidad de calcio.

Vitis candicans

Resiste alcalinidad de sodio.

Vitis cinerea

Resiste alcalinidad de calcio.

Vitis shuttleworthii

Resiste alcalinidad y acidez.

Vitis simpsoni

Resiste la alcalinidad de calcio pero húmeda.

Vitis munsoniana

Resiste alcalinidad y poca acidez.

Vitis labrusca

Muy sensible a la caliza. (16)

Vitis gigns

Parece resistir suelos cercanos al mar donde hay residuos calizas.

Vitis cordifoliae

Resiste suelos ligeramente alcalinos

Los pH oscilan entre 4.5 y 8.5. Hay muchos híbridos, producto de las especies y variedades anteriores y los cuales tienen un cierto grado mayor de resistencia para un pH determinado.

Un factor limitante en el cultivo de la vid es el contenido de cloruro de sodio (Na Cl), en el suelo, así una concentración de 1.72 por mil en el suelo y 2.66 por mil en el subsuelo, la matan (18). Hay variedades más resistentes que otras.

Como se ve por lo que antecede son muchos los factores del suelo que intervienen en el desarrollo de la vid. El equilibrio de todos los elementos es lo que proporciona a la vid su grado óptimo para prosperar.

Gamerre (8), cita un análisis de Muntz, indicando los materiales mas necesarios y sacados del suelo por una cosecha de 100 hectolitros de vino con su correspondiente peso

de las diversas materias, hojas, sarmientos, orujo y borra:

Nitrógeno	35.05 kilos
Acido fosfórico (P_2O_5)	10.00 kilos
Potasa (K_2O)	30.00 kilos
Cal (CaO)	80.00 kilos
Magnesio (MgO)	4.00 kilos

Estos son los elementos indispensables para que la uva, como sus productos, sean de la mas alta calidad.

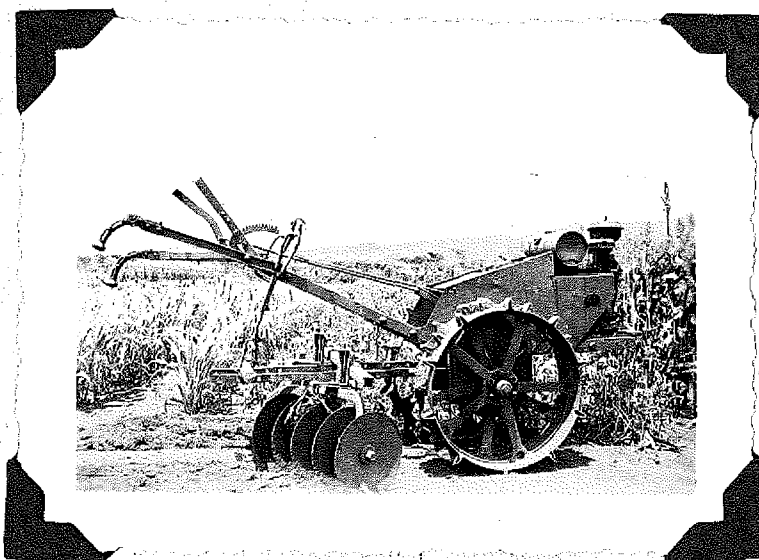
En general la mayoría de Viticultores (2, 12, 16) están de acuerdo en que los mejores suelos para la vid son los bien drenados de marga arenosa, rica en humus y nitrógeno, con un subsuelo más o menos compacto. Cascajoso. La constitución física del suelo guarda mucha relación con la calidad del producto, así por ejemplo suelos guijarrosos, favorecen la aireación del suelo, asegurando el deslizamiento de las aguas y absorben calor para cederlo poco a poco en la noche y también hasta cierto punto impiden el desarrollo de malas hierbas.

Desde luego, según sea la constitución física de los suelos, también las labores serán diferentes. También difieren si son viñas de rulo o de riego. Estos puntos deben ser tratados con mayor extensión, cuando ya la vid se cultive comercialmente en el trópico.

Los suelos de la sección del viñedo presentan un aspecto de un loam areno-fino, granuloso de color pardo oscuro, bastante suelto. El subsuelo es bastante arcilloso y compacto;

se le han proporcionado drenajes para facilitar el escurrimiento del exceso de agua. Estos suelos han sido corregidos en parte por la aplicación de fertilizantes y de enmiendas. Algunos análisis químicos, muestran una deficiencia clara de K, P, Ca y otros elementos, pero esto se puede decir que han sido contrarrestados mediante las labores y las enmiendas. El pH oscila actualmente en el suelo del viñedo del Instituto entre 5.0 y 6.5 aproximadamente, tomadas las muestras hasta una profundidad de 0.30 m. En las colinas como en la Parcela de Aragón, el pH se aproxima más al punto de la neutralidad.

Las labores en el viñedo se reducen actualmente a escardas y gradas, control de malas hierbas, abonaduras en verde, aplicación de cenizas y en algunas ocasiones de cal. Casi todas las labores de roturación del suelo se efectúan con el equipo que se muestra en la fotografía No. 7. Ha resultado



No. 7

Tractorcito usado eficientemente en las labores de cultivo del viñedo del Instituto.

ser muy eficiente. Como actualmente se llevan a cabo trabajos de fitomejoramiento, aún no se han podido llevar a cabo experiencias con el mejor tipo de suelo sobre el cual crecen los mejores tipos de vides encontradas aptas para el medio tropical.

VII. ENFERMEDADES MAS COMUNES EN EL TROPICO EN
RELACION CON EL CLIMA Y MEDIOS DE CONTROL

Dadas las condiciones ambientales del medio tropical, éstas constituyen un medio apropiado para las enfermedades fungosas, las cuales se desarrollan con mucha facilidad y dificultan en cierto modo su control. Por ejemplo en los trópicos, la humedad relativa alta y la temperatura asociadas dan lugar a fuertes ataques de hongos para la vid. Aunque también influyen en el grado de ataque, la susceptibilidad de cada variedad. En el viñedo del Instituto, se cuenta con algunas uvas o variedades mejoradas que resisten bastante los ataques fungosos.

Las enfermedades fungosas que más atacan a la vid en el trópico son: Antracnosis (Uvula ampelina, Shear), Herrumbre (Phakospora vitis, Syd) y Downy Mildew (Plasmopara viticola, B y C. Berl y De Toni). Estas son las enfermedades que más daños causan a la vid en este medio tropical y están colocadas en orden de importancia. La herrumbre y el Downy mildew van muchas veces asociados y ocasionando muchos daños.

Según de la enfermedad de que se trate y de las partes de la vid que ataque, así serán influenciados por unos u otros factores. Los factores generales pueden ser la lluvia, humedad, temperatura, luz, sombra, viento y entre los particulares por ejemplo, la vellosidad de la hoja o de los sarmientos, el tamaño de los estomas, éstos varían con la variedad, la edad y otras características propias de cada planta.

La lluvia tiene mucha importancia para el desarrollo fungoso, pues la germinación de las esporas de la mayoría de hongos necesitan de la humedad o del agua para poder germinar. Tanto que hay algunos hongos que únicamente germinan cuando están sumergidos en el agua. Según Butler (3), la humedad es probablemente la condición más importante, la cual controla la germinación de las esporas. Esta condición de alta humedad relativa en los trópicos ocasionada por la abundancia de lluvia es probablemente, lo que más rápidamente ponga a los hongos en capacidad de ataque. Las lluvias también contribuyen a diseminar la enfermedad.

La temperatura también tiene su importancia aunque en menor lugar. Cada hongo tiene su punto de temperatura mínima, óptima y máxima. Se puede decir que la óptima para los hongos que atacan la vid en los trópicos es la comprendida entre 65° y 70° F. es decir cuando el porcentaje de germinación es el mayor. Las horas de la mañana parecen ser las más apropiadas para el ataque o infección.

La luz tiene algunas veces un efecto considerable sobre los hongos, así según Butler (3), la Phytophthora parasitica, conservada en la oscuridad, tiende a permanecer estéril; y los esporangios fallan para formar zoosporas. Esto no ocurre en su congénere la Phytophthora colocasiae. Las uredosporas de la herrumbre pueden fallar su infección a las plantas si están en la oscuridad.

La edad, las condiciones de las paredes exteriores de la planta y la naturaleza del contenido celular, influyen

la receptividad del huésped. En partes jóvenes, la cutícula es usualmente menos resistente pero por otra parte la gruesa concentración de pelos, que después desaparece, puede ser una barrera para la infección. En la pudrición negra de la vid por ejemplo, las hojas muy jóvenes, escapan del ataque, indudablemente por esta vellosidad. No así con la antracnosis, la cual ataca de preferencia las partes tiernas. La cutícula, es decir su grosor, puede ser modificado por la sombra y la humedad, así exponiéndolas con más facilidad al ataque. El aire contribuye a diseminar las enfermedades fungosas a distancias considerables.

En muchos casos se presenta una resistencia fisiológica ya sea por la presencia de ácidos, taninos, etc. La resistencia al Black Rot de la uva que ataca las hojas a diferentes edades, parece estar correlacionada con la cantidad de ácido tartárico en el jugo de la planta, disminuyendo cuando el contenido de ácidos cae (3). También hay algunos factores genéticos que son aprovechados para obtener variedades resistentes y es muy posible que estos estén ligados con los fisiológicos.

Se han hecho y continúan haciéndose trabajos de fitomejoramiento tanto para resistencia en enfermedades, como a insectos (filóxera) y también para calidad del producto. Aquí en el Instituto, también se llevan a cabo estos trabajos ya que las enfermedades fungosas constituyen un serio problema para la vid tropical.

El autor considera conveniente hacer ahora una breve descripción de las enfermedades de la vid, más comunes en el trópico, es decir, su sintomatología externa, ilustrándola con dibujos.

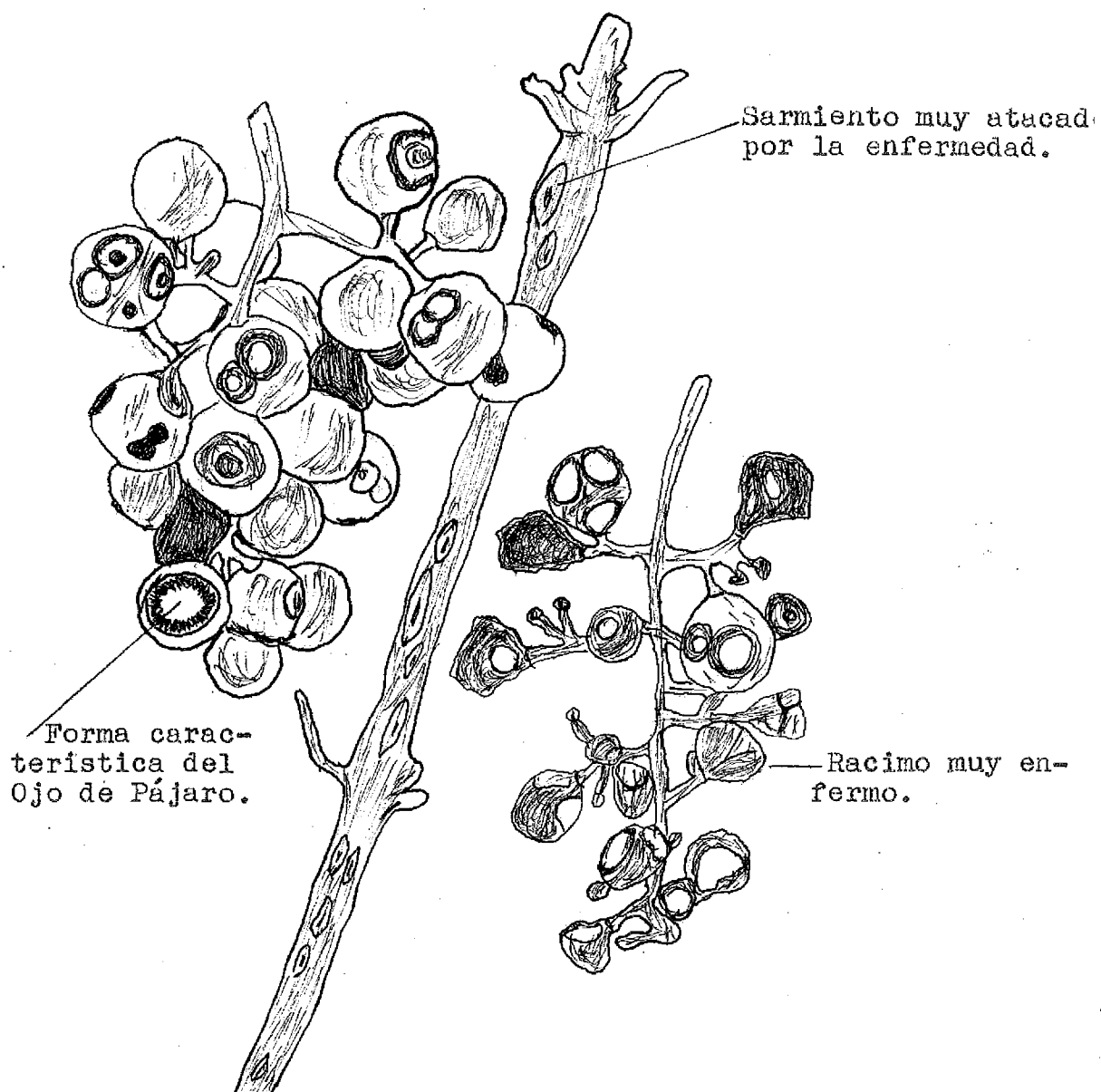
Antracnosis u Ojo de Pájaro. (Elsinoe ampelina, Shear)

Se presenta con unas especies de llagas parduzcas, sumidas, muy pequeñas, principalmente en las partes tiernas de la vid y bastante jugosa, como es en los sarcillos, nerviaciones de las hojas y en brotes terminales. Conforme la enfermedad avanza, estas llagas se agrandan hasta estrangular por completo la sección afectada y así esta parte muere. Los pecíolos de las hojas también son atacados ocasionando la defoliación. Sobre la fruta, las manchas o llagas son circulares, hundidas y de un color gris-caniciente, para tornarse en una coloración oscura, en los márgenes. Da la apariencia de un ojo de pájaro.

En el trópico, muchas de las variedades de climas templados son muy atacadas por antracnosis. La Vitis vinifera y los cruces de ésta, en la F₁, muestran una marcada susceptibilidad a la antracnosis. Hay variedades muy resistentes como las muscadineas, y otras.

La antracnosis se puede controlar con Caldo Bordelés, aplicado en el comienzo de la enfermedad. En el trópico, el control es bastante difícil. Es aconsejable cuando se hace la poda, eradicar todas las partes afectadas. Es una enfermedad bastante grave en el trópico. (Fig. 1.)

(Ojo de Pájaro) ANTRACNOSIS (Elsinoë ampelina)



(Tomado del Boletín de Demaree y Runner (6))

FIGURA I

Downy Mildew, (Plasmopara viticola)

Es principalmente una enfermedad de la hoja, aunque ataca los sarmientos y los frutos. Es favorecido por las condiciones ambientales. Se disemina con mucha facilidad. En la hoja principalmente, principia en el haz con unas manchitas amarillentas, después en el envés, se observa una peluza blanquecina que en ocasiones puede cubrir toda la hoja por la cara inferior. Al fin la hoja se seca y cae, habiéndose tornado muy oscura. Esta enfermedad está en los trópicos, en muchas ocasiones, asociada con la herrumbre, lo que ocasiona más fácilmente la defoliación. En algunos casos cuando ataca los sarmientos y brotes, se presentan con la peluza blanquecina, entonces es más grave la enfermedad. Las uvas se ponen suaves, deleznable y se cubren con frecuencia de la peluza blanca. Se puede controlar con Caldo Bordelés, según indicaciones de Demaree y Munner (6). Es aconsejable eradicar las partes enfermas principalmente durante la poda. Véase figura II que ilustra la sintomatología de la enfermedad.

Herrumbre (Phakospora vitis, Syd)

Es una enfermedad que ataca preferentemente las hojas. Al principio se notan manchas pequeñas, descoloridas en el haz, después en el envés, se puede observar con mucha facilidad unas colonias amarillentas que a veces cubren toda la superficie inferior de la hoja. Estas después se tornan negras, el limbo se quiebra con facilidad y la mata sufre una defoliación muy intensa, que la perjudica mucho. La variedad

(Downy Mildew) MILDEW POLVORIENTO (Plasmopara viticola)

Hoja de vid atacada por la Plasmopara viticola.

Sarmiento alterado por la enfermedad.



Racimillo con granos atacados por la enfermedad.

Racimo joven atacado por la forma larvada del mildew (escaldado)

(Según Ferraris)

FIGURA II

Isabella es una de las más atacadas por herrumbre en este medio tropical.

Es aconsejable quemar todas las hojas afectadas, caídas, etc. Generalmente aconsejan hacer aplicaciones de Caldo Bordalés en la proporción de 4-4-50.

VIII. PLAGAS DE LA VID EN EL TRÓPICO. CONTROL

Entre las plagas que más daños ocasionan a la vid en el Trópico, están las pájaros, avispas y hormigas.

Hay una gran cantidad de pájaros como los comúnmente llamados en Costa Rica Piapias, Pecho Amarillo y Yiguirro, que ocasionan un daño temible para los racimos y resulta bastante difícil su control. La fotografía No. 8 ilustra la protección que se le dá a los racimos con bolsas de papel para evitar el daño de estos animales. Pero en general el control resulta bastante difícil. A veces es conveniente tener guardianes especialmente para cuidar del viñedo.



No. 8

Protegiendo racimos contra el ataque de pájaros e insectos.

Hay una especie de avispa () que con su aparato bucal abre un pequeño agujero, por el cual saca la pulpa y deja un campo propicio para el inmediato ataque de las hormigas. Estas avispas viven en colonias o panales que construyen en las copas de los árboles, o en los aleros de las casas. Estas colonias pueden ser destruidas con un hisopo mojado con gasolina y al cual se le ha pegado fuego. Aunque algunas veces resulta muy difícil destruirlas por estar muy altas y diseminadas dentro de una gran extensión.

Las hormigas () constituyen un problema para la vid, aunque sí pueden ser controladas o abatidas por el tiempo de cosecha que es cuando más daño hacen. Entre las hormigas, las que más daño causa a la vid es la negra, pequeña (). Es posible controlarla con cianuro de calcio (cianogas) o con DDT, o también con una solución concentrada de rotenona; utilizando para esto las raíces de la Derris elíptica, cortándola en trozos pequeños, hasta que el agua que se adiciona quede bastante lechosa. Se principia removiendo el hormiguero y en seguida se aplica la solución ya sea con bomba pulverizadora o simplemente con cualquier recipiente manuable.

En general el control de enfermedades fungosas en el Instituto se ha efectuado con una fumigación temprana con Base Cup. Y durante la poda se eliminan todas las partes dañadas y se destruyen.

IX. COMPORTAMIENTO DE VIDES DE CLIMAS TEMPLADOS
EN EL TROPICO

Isabella (Sec. No. 0). Matas que después de haber sido podadas principiaron a crecer el 18 de febrero de 1946.

Mayo 2, 1946. Matas pequeñas; las más grandes han alcanzado un desarrollo de 0.75 a 0.80 m. Al principio crecen con bastante vigor y se presentan muy bien. Para esta fecha la brotación ha sido más o menos uniforme. Muy susceptible a la herrumbre (Phakospora vitis) y de la cual en algunas matas se presenta un fuerte ataque, principalmente sobre las hojas más viejas. A la vez presenta unas pigmentaciones negras. Como un resultado las hojas se marchitan y enroscan impidiendo así el funcionamiento normal de la planta, lo que trae como consecuencia el detenimiento del desarrollo sucesivo de la planta. Presenta un ligero ataque de insectos (Dyabrotica sp.). Esta es una de las vides más recomendadas en los Estados Unidos.

Mayo 18, 1946. El ataque de herrumbre se manifiesta con mucha más intensidad en unas matas que en otras. Más en las viejas. Las matas de brotes jóvenes están muy levemente atacadas.

Junio 14, 1946. En general, las matas detuvieron su desarrollo y tienen una enorme pérdida de hojas debido a la herrumbre. Se observó el agotamiento de las plantas. Estas al estar en este estado de extinción y por las condiciones

ambientales, principian a brotar de nuevo sin pasar por el período de descanso o Dormancia, lo que perjudica enormemente a la planta.

Agosto 12, 1946. Se observa la defoliación y debilidad. Siguen forzándose por emitir nuevos brotes, éstos son pequeños e irregulares en su crecimiento.

Agosto 24, 1946. Se observa en los brotes nuevos un ataque de Downy Mildew, aunque algunos están sanos. En general las plantas presentan muy mal aspecto.

Setiembre 26, 1946. Han crecido algunos brotes tanto sobre madera vieja (chupones) como sobre madera nueva o de estación. Sigue el ataque de D. Mildew, y también la defoliación.

Octubre 26, 1946. Mas o menos en las mismas condiciones a las expuestas en la fecha anterior.

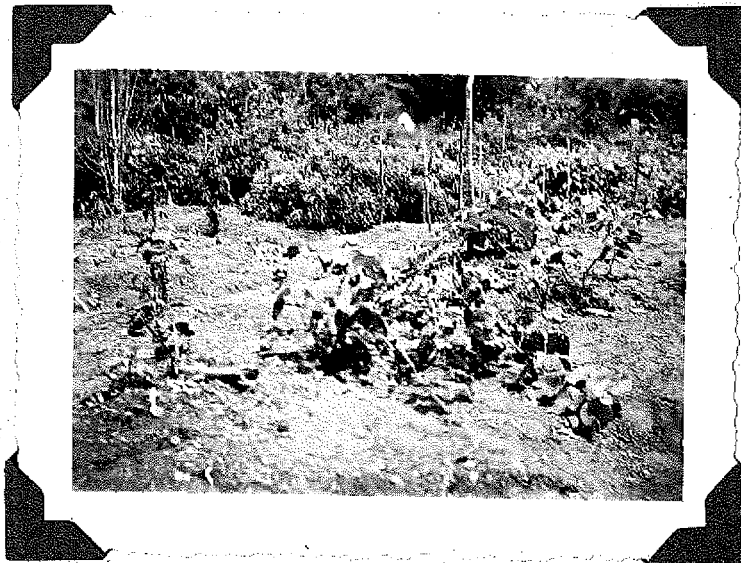
Después de siete meses:

Mayo 14, 1947. Crecimiento regular, muy atacadas de Herrumbre y Downy Mildew. Unas matas están más enfermas que otras. Así también hay algunas más débiles. Hojas sanas unas y arrugadas otras, éstas se están secando muy pronto. La fotografía No. 9 ilustra el estado actual de estas matas.

No fructifican, estímulo constante de brotes, debilitamiento progresivo de las matas, susceptibilidad a enfermedades fungosas, muy poco desarrollo: inadaptable.

Niagara. Principió a crecer el 16 de febrero de 1946 después de la poda de principios de diciembre.

Marzo 18, 1946. Planta de tallo delgado y ramificado



No. 9

Mal aspecto de la variedad Isabella creciendo en el Instituto.

desde la base; tiene un brote nuevo bastante vigoroso, nacido también en la base, los otros por lo general crecen en las yemas terminales de los sarmientos. Muy poca mancha negra en las hojas. El desarrollo total de la mata es de más o menos 1.50 m.

Abril 28, 1946. La planta ha desmerecido muchísimo, el aspecto actual es de enfermedad y raquitismo; hojas ligeramente arrugadas, manchadas de negro y con ataque de herrumbre. Los bordes de algunas hojas presentan una coloración negruzca, a semejanza de quemada.

Junio 26, 1946. Después de la defoliación, vinieron inmediatamente brotes nuevos, sin descansar, los cuales son mucho más débiles que los primeros y de desarrollo más limitado. En

general la planta se presenta agotada y debil.

Agosto 28, 1946. Ahora los brotes se presentan con un poco más de vigor. Estos tienen una edad aproximada de 20 días. Se observó un leve ataque de antracnosis en las nerviaciones de las hojas tiernas.

Setiembre 24, 1946. Los brotes nuevos están bastante grandes y vigorosos actualmente; el mayor alcanza aproximadamente 1.30 m. Se observó el ataque de antracnosis. Obsérvese que la brotación se efectúa en cualquier época del año, debido a las condiciones ambientales.

Octubre 26, 1946. La mata se ve bastante debilitada y con ataques de herrumbre y antracnosis.

Después de siete meses:

Mayo 14, 1947. Mata muy pequeña, de mal aspecto, brotes de poco desarrollo y con las hojas un poco pigmentadas de negro. Esta es una de las vides mejoradas y más recomendadas en los climas templados de los Estados Unidos.

Crecimiento anormal, brotación en diferentes épocas, sin descansar, no florece, susceptible de enfermedades fungosas: inadaptable.

Concord Seedless. Principió a crecer al 10 de febrero de 1946 después de haberse podado en diciembre anterior.

Marzo 18, 1946. A la fecha todavía está pequeña. Tiene brotes en la base, éstos parecen fuertes y sanos. Del sarmiento principal no han crecido brotes. En una planta los brotes se iniciaron el 3 de febrero de 1946, es decir con 7 días de diferencia y éstos nacidos del tallo.

Abril 28, 1946. La primera mata ha desarrollado un poco, mide aproximadamente 1.40 m., libre de enfermedades criptogámicas. Las hojas están muy verdes; tallo fuerte. El brote que nació de la yema terminal del sarmiento está raquítico y amarillento. La otra mata no presenta variaciones de consideración.

Junio 26, 1946. Se observa un ligero ataque de Herrumbra y Antraconosis. Aún no han aparecido las flores y ya los sarmientos han madurado.

Agosto 24, 1946. Las matas se han defoliado. Se observó el ataque de Herrumbra. Han crecido en la segunda mata 6 brotes nuevos, chicos y débiles. Sin descansar. El aspecto general es malo.

Setiembre 24, 1946. La primera mata está completamente defoliada, quizá descansando por debilitamiento. La otra mata tiene algunos brotes nuevos pequeños, débiles, crecidos sobre madera nueva o de la estación.

Octubre 26, 1946. Los brotes son muy pocos y débiles, aspecto general de debilidad y malo.

Después de siete meses:

Mayo 14, 1947. La primera mata poco vigorosa y pequeña; hojas con pigmentaciones negruzcas. Se presenta un poco atacada por Herrumbra. Planta débil, crecimiento anormal, no florece, brotación en diversas épocas, susceptibilidad a enfermedades fungosas, no descansa: inadaptable.

Lutic. Principió a brotar el 9 de febrero de 1946, después de la poda en diciembre.

Abril 28, 1946. Plantas de aspecto sano, pero crecen muy poco en el medio tropical. La mayor alcanza como 0.80 m. Las hojas están muy verdes y hermosas; los brotes en general están vigorosos.

Junio 18, 1946. Las matas han detenido su crecimiento y el aspecto de los brotes es de debilidad. La mayoría crecieron muy poco. Estos brotes son nacidos de las yemas terminales de los sarmientos. Se observa el ataque de Herrumbre.

Agosto 24, 1946. Las hojas viejas han caído. Las plantas tienen brotes nuevos, sanos y de mediano vigor. Estos nuevos brotes principiaron a crecer el 30 de julio, 1946.

Setiembre 24, 1946. Los brotes están bastante grandes, estos nacieron de la base de la planta. La segunda planta presenta un fuerte ataque de antracnosis. Algunas hojas presentan un color amarillento como de clorosis.

Octubre 26, 1946. Algunos brotes están grandes. Se observa el ataque de antracnosis. El tiempo ha sido relativamente seco.

Después de siete meses:

Mayo 14, 1947. Matas de regular crecimiento o desarrollo. Se observa un ligero ataque de antracnosis en las nerviaciones de las hojas tiernas.

Crecimiento anormal, no descansa, no florece, susceptibilidad a las enfermedades criptogámicas, debilitamiento: inadaptable.

Champion. Estas plantas principiaron a crecer después de la poda de diciembre, el 15 de febrero de 1946.

Marzo 12, 1946. Tres matas pequeñas de tallos delgados con crecimientos nuevos y con un desarrollo de unos 25 a 30 cm. La brotación se ha efectuado sólo de yemas terminales. Se observó un poco de ataque de Antracnosis.

Abril 28, 1946. Las plantas detuvieron su crecimiento, y se encuentran todavía muy pequeñas. La segunda mata de éstas, aunque pequeña también, se presenta un poco mejor que las otras. Se observan pocas pigmentaciones negruzcas en las hojas.

Junio 18, 1946. Se observó en las plantas su pequeño desarrollo de brotes los cuales eran raquíticos, con las hojas cloróticas y con pigmentaciones negruzcas, lo mismo que el ataque de Herrumbre.

Agosto 24, 1946. Las plantas se defoliaron y brotaron de nuevo. Estos brotes se manifiestan sanos y vigorosos. Principiaron a crecer el 27 de julio de 1946.

Setiembre 24, 1946. Se observa mucho debilitamiento de las matas lo mismo que el ataque de Antracnosis y también de Herrumbre.

Después de siete meses:

Mayo 14, 1947. Una mata pequeñita, de crecimiento raquítico y débil. Un poco atacada de Herrumbre y Antracnosis.

Desarrollo anormal, brotación en cualquier tiempo, sin descansar, no florece, susceptibilidad a enfermedades

fungosas, debilitamiento considerable: inadaptable.

Golden Muscat. (Injerto sobre un patron de V. vini-
fera x V. rigas, efectuado el 22 de febrero de 1946).

El 20 de febrero de 1946 se observó que estaba pegado; tenía brotes muy buenos, sanos y vigorosos. Estación seca. El 24 de marzo, alcanzó una altura de 1.20 m., desarrolló con todo vigor, libre de enfermedades fungosas. Un racimo de flores reventó sus botones el día anterior (23, Marzo, 1946). Flores hermafroditas, muy bien constituidas.

El primero de abril se tomó la fotografía No. 10 que es la que nos ilustra el buen estado de la planta en esa fecha.

No. 10

Injerto de Golden Muscat creciendo en el
Instituto Interamericano de Ciencias Agrí-
colas.

El 15 de abril presentó un pequeño de antracnosis en los frutos que estaban muy tiernos. También se notó un ataque de áfidos y otros insectos masticadores de las hojas.

El 3 de mayo se observó la aparición del ataque de herrumbre, el cual era de muy poca intensidad. El crecimiento no había seguido. El fruto en buenas condiciones; algunas uvas se perdieron por la antracnosis y fué preferible quitarlas del racimo por raleo. El racimo era pequeño y el tamaño de la uva no era uniforme. El 16 de mayo se cubrió el racimo con una bolsa de papel, para preservarlo de los pájaros e insectos. Fuerte ataque de Herrumbre, hojas como quemadas. El 31 de mayo, en muy mal estado debido a la Herrumbre; defoliación. El 14 de junio casi defoliada por completo y el racimo sin madurar. Se pudrieron y cayeron algunas uvas. El 3 de julio se tomó esta otra fotografía No. 11 que ilustra el comportamiento actual de la mata. Nótese que la planta ha brotado de nuevo, sin haber pasado por su período de descanso. Estos brotes son mucho menos vigorosos que los primeros, recién hecho el injerto. Más o menos en las mismas condiciones se comportan las otras plantas de Golden Muscat que no están injertadas. Se consideran inadaptables.

Vitis champini. Principiaron a crecer estas matas el 2 de febrero de 1946, después de haber sido podadas en diciembre.

Marzo 9, 1946. Matas todavía pequeñas. Los brotes parecen ser fuertes y algunos de estos alcanzan hasta 0.80 a 90. cm. de longitud. Casi todos han crecido de las yemas.



No. 11

El mismo injerto de Golden Muscat

terminales de los sarraientos, aunque salen otros también de la base. Las yemas intermedias no brotan.

Abril 28, 1946. Las tres matas están casi en las mismas condiciones y han suspendido su desarrollo. Gran parte de las hojas están dañadas por la mancha negra, se enroscan y dan el aspecto de hojas secas o quemadas.

Junio 26, 1946. Sigue el aspecto de las hojas con pigmentaciones negras y se observó el ataque de Herrumbre.

Julio 24, 1946. Después de haberse defoliado casi por completo, han crecido nuevos brotes, los cuales son chicos, débiles, atacados en un 30% de Herrumbre y con pigmentaciones negruzcas. No descansó.

Agosto 24, 1946. Casi descansando nuevamente. Algunos pocos brotes de las partes tiernas crecen, pero muy poco.

Setiembre 26, 1946. Brotes muy pequeños, algunos en la base, pero su mayoría en los extremos o yemas terminales de los sarmientos.

Después de siete meses:

Mayo 14, 1947. Una mata tiene un brote grande de mediano vigor y otro pequeño en la base. Meritales cortos y fuertes. Las hojas presentan manchas negras, que quizá sean un trastorno fisiológico. (Indeterminado).

Crecimiento anormal, brotación en cualquier época del año, no florece, susceptibilidad a algunas enfermedades fungosas: inadaptable.

Vitis vinifera. Principió a crecer después de la poda más o menos a mediados de febrero.

Abril 10, 1946. Mata pequeña con tres brotes, dos de los cuales se les puede llamar vigorosos, de regular desarrollo. Presenta en las hojas viejas una coloración amarillenta ribeteada de negro. Hasta la fecha no presenta síntomas de enfermedades fungosas.

Mayo 2, 1946. No ha crecido mucho después del dato anterior. Se observó el principio del ataque de Herrumbre.

En las hojas se pudo observar con claridad el amarillamiento característico de la enfermedad, lo mismo que unas pigmentaciones y ribetes que dan el aspecto de una quemada. Ha sido atacada un poco por insectos (Dyabrotica sp.). Algunas hojas se muestran rugosas.

Mayo 25, 1946. Se observó con claridad el debilitamiento del vigor de la planta.

Junio 28, 1946. Se observó la defoliación de la mata la cual ha sido intensa. Las hojas muestran un fuerte ataque de Downy Mildew. Se ve brotación.

Agosto 12, 1946. Muy atacada por D. Mildew y Antraconosis. La defoliación ha sido severa; algunos brotes tiernos todavía, y ya están defoliados completamente. Brotación de diversas partes viejas y nuevas de los sarmientos de la planta.

Agosto 24, 1946. Tiene como ocho brotes nuevos, atacados por D. Mildew y Antraconosis; un 70% y un 40% respectivamente. La madera no llega a madurar.

Setiembre 26, 1946. La mata está defoliada casi totalmente, pero debido al ataque fungoso. Las ramitas tiernas no tienen sus hojas.

Octubre 26, 1946. Tiene nuevamente 6 o 7 brotes muy débiles, atacados por áfidos; algunos están nacidos sobre madera tierna, nueva y otros sobre madera vieja.

Después de siete meses:

Mayo 14, 1947. Tiene algunos brotes muy raquíticos y débiles. Se observa el ataque de Herrumbre. La planta ha ido muriendo paulatinamente.

Crecimiento anormal, no florece, brota a cualquiera época del año, no lignifica su madera, muerte sucesiva de esta madera, susceptibilidad a las tres enfermedades fungosas más graves en el trópico: inadaptable.

En general, la manera de comportarse de todas estas variedades, no hay lugar a duda, que se deba a las condiciones climáticas, que le son enteramente opuestas a las de su lugar de origen o sean del clima templado. Por ejemplo puede notarse con las variedades anteriormente descritas, el hábito de brotar a diferentes épocas del año, sin descansar y esto indudablemente se debe a la acción de la temperatura que nunca desciende lo suficiente como para que las plantas puedan entrar en su período de reposo o Dormancy. La no floración está íntimamente ligada a los factores luz y temperatura principalmente.

Con lo relativo al suelo, el autor considera que las tierras sobre las cuales se está trabajando, son más o menos aptas para el cultivo después de las enmiendas, labores y drenajes que se le han suministrado.

Comportamiento de la V. shuttleworthii (Fotografía No. 3.)

Esta es una de las vides de la Zona Sureste de los Estados Unidos. Como puede observarse en la fotografía, el estado de la mata es bastante bueno. Fotografía No. 12, es de esta misma variedad injertada sobre un patrón de vinifera x tillaefolia. Estas matas después de haberse podado en diciembre, principiaron a crecer entre el 6 y el 14 de enero de 1946.



No. 12

Injerto de *V. shuttleworthii* en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

(El autor se refiere a la mata que está mostrada en la fotografía No. 5). El desarrollo en general es bueno y hasta el 24 de agosto se notó un poco defoliada de los extremos de los brotes. Un poco atacada de Antracnosis y D. Hildeb. A pesar de esto, todavía tiene mucha hoja. El 24 de setiembre, aún se presentaba con mucha hoja, las cuales tenían diversas tonalidades de color. Muchas se han arrugado un poco y algunas se ven casi secas. Se observaron manchas pardas en las hojas. Ha habido defoliación en los extremos de los sarmientos. Se presentaron algunos brotes nuevos. El 26 de octubre, todavía con bastante hoja, aunque ya se había secado algo. Muy pocos brotes nuevos.

Ahora después de siete meses, se encuentran las matas bastante bien con sarmientos y brotes vigorosos, sanos y con un poco de fruta, la cual es casi del tamaño normal. (Véanse las dos fotografías que son recientes).

Esta es una de las vides usadas en los trabajos de filomejoramiento, por algunas cualidades buenas que posee como son: la resistencia a las enfermedades fungosas.

A casi todas las matas se les lleva un control de su comportamiento, desde la fecha en que principia a brotar, el vigor y desarrollo de los brotes, ataques de enfermedades fungosas o su resistencia y en general sus hábitos en el medio tropical, pero estas son las más importantes.

X. COMPORTAMIENTO DE ALGUNAS VARIEDADES MAS O
MENOS ADAPTADAS AL MEDIO TROPICAL

V. shuttleworthii x V. rufotomentosa (Matas Nos. 15, 22 y 23).

Plantas que principiaron a crecer muy rápido después de la poda de diciembre: el primero de enero de 1946.

Marzo 7, 1946. Plantas bastante vigorosas, de crecimiento temprano y que logra rápidamente un desarrollo considerablemente grande de los brotes. Estos nacen más o menos uniformemente en todas las yemas de los sarmientos. Flores femeninas. Tiene racimos bastante grandes, con un desarrollo longitudinal de 16 a 18 centímetros aproximadamente, y los granos 1 centímetro de diámetro. Algo atacada de antraconosis. La fotografía No. 13 es recientemente tomada y nos muestra el vigor de la planta. Estado actual. Mayo de 1947.



No. 13

Mata de V. shuttleworthii x V. rufotomentosa.
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

Abril 28, 1946. En general de buen aspecto, casi libre de enfermedades; el ataque de antracnosis es ínfimo y no ha progresado. Tiene bastantes racimos verdes y muchos de ellos están corridos. Algunas hojas muestran pigmentaciones negruzcas, pero en pequeña cantidad. Las hojas tienen una coloración variable, desde verde intenso a verde pálido.

Junio 18, 1946. La antracnosis no parece afectar mucho a la planta, debido quizás a su resistencia. Los racimos son los más atacados por esta enfermedad, produciendo el corrido, pero el vigor de la planta casi no presenta alteración. Un poco atacada por insectos (*Dyabrotica*). El fruto no es de buena calidad.

Agosto 24, 1946. Se está defoliando a prisa. Casi exenta de enfermedades en las hojas. Los sarmientos no han madurado, es decir no se han lignificado. Se presenta mancha negra en la hoja.

Setiembre 24, 1946. Casi descansando. Han nacido unos dos o tres brotes pequeños de ramas tiernas. Un racimito de flores.

Octubre 26, 1946. Han aumentado los brotes y racimos de flores. Buenas condiciones de salud. Nótese que ha brotado de nuevo sin pasar por un período de descanso normal. Sin embargo la planta no ha desmerecido de un año para otro 1946-47.

Después de siete meses:

Mayo 14, 1947. Metas muy desarrolladas, de aspecto

general bueno, sanas. Racimos grandes y sueltos. Se presenta una que otra llaga de antracnosis.

Las especies Gigas, Munsoniana, Popencoi y Sufotomentosa, tienen bastante semejanza en sus hábitos de comportarse con la anteriormente descrita.

A pesar de la enorme cantidad de problemas y dificultades con que se ha tropezado para establecer la viticultura en los trópicos, ya se ven algunos adelantos promi- nentes, que dejan ver la meta final a una distancia relati- vamente corta.

Los trabajos de fitomejoramiento, hábilmente con- ducidos por el Sr. Joseph L. Fennell, primero en Florida durante 1935 hasta 1942, al Sureste de Miami; luego en 1942 se trasladó a Mayaguez, Puerto Rico, por un período de un año. Entonses a principios de 1943 se trasladó definitiva- mente al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas en Turrialba, Costa Rica, 10° L.N., que es donde actualmente se continúan dichos trabajos de fitomejoramiento.

Con el cuadro siguiente se pueden mostrar las pri- meras variedades que mostraron ciertas aptitudes para pros- perar en el Trópico y siendo las dos últimas las que actual- mente ofrecen mayores perspectivas para poderlas intensifi- car ya en una experiencia de producción.

Fennell (?), dice que el primer fruto de cualquiera de los híbridos tropicales fué producido en 1940. Una de las más interesantes de estas vides es la Fairchild 106, que proviene de la cruce de la Agra (V. tiliacifolia) con la variedad Alphonse Lavallee (V. vinifera). Esta mata posee

Nombre - Variedad Especie de los Variedades de Origen Lugar y fecha de origen

Nombre - Variedad	Especie de los Variedades de	Origen	Lugar y fecha de origen
Microfilm No. 106	Tallero x Vinifera	Agrón x Algodón Lavailco	J.L. Pennell Florida 1940
Tropico No. 240	Tallero x (Champini x L. x Vinifera)	Callora x (Cha. x L. x Hank Mangura)	J.L. Pennell Florida 1940
Barco No. 8	Bufot. x Chub. x L.	Bufot. x Callora x Niagara	J.L. Pennell Florida 1940
Escaya No. 115	Bufot. x Vinifera	Bufot. x Peñol Sango	J.L. Pennell Florida
Galio	Chub. x Bufot. x Anillo	Mullerworthii x Bufot. x Anillo	J.L. Pennell Florida
243	Vinifera x (Chub. x Pimpasa)	Anillo x No. 8	J.L. Pennell Florida
4-24	Vinifera x L. x Anillo x No. 23		J.L. Pennell Florida

*) Nomenclatura provisional. N. del A. La No. 8 parece un híbrido natural entre la callora y la especie para pampasa. Pennell (Chub.; Mullerworthii. L.; Labruca. Bufot.; rufobrunnea. Chub.; anillo. Anillo.; anillo. Tallero.; Anillo. Cha.; Champini. x.; cruzamiento.

flores hermafroditas y uva no muy dulce, de tamaño mediano, media pulgada de diámetro, varias veces más grande que las uvas de la especie madre. Muestra un poco de susceptibilidad a la Antracnosis, resistencia a la Roña de la hoja.

La variedad Trópico 240, es una de las mejores descendientes de la vid callosa. Es una mata robusta, productiva, libre de enfermedades y sus uvas son de un color negro violáceo, grandes y de mediana calidad, poco dulces, piel delgada y agradablemente suave.

La variedad Marco, es una uva de tamaño mediano, de color bermejo oscuro. Sabor suavemente dulce; la pulpa desmenuable, jugosa. Bastante sana y produce racimos moderadamente grandes. Las uvas miden media pulgada, muy semiliosas. (Para vino).

La variedad Biscayne, tiene uvas de color rojo obscuro, transparente, mediano tamaño, de $4/8$ a $5/8$ de pulgada de diámetro. Uvas dulces, en racimos moderadamente grandes. Mata sana, productiva y robusta.

La variedad Sable, mata bastante buena, de uvas dulces y moderadamente grandes. Racimos hasta de 7 a 8 pulgadas de longitud, de muy buen aspecto.

La variedad No. 243 (nombre provisional), es una de las mejores vides con que se cuenta actualmente. Es una mata de buen desarrollo, muestra sarmientos bien constituidos, racimos de forma cónica, los cuales alcanzan una longitud de 7 a 8 pulgadas, relativamente sueltos. La fotografía



No. 14

La variedad No. 243 injertada sobre un patrón de V. tiliacifolia. (Uva silvestre de Centro América).

No. 14 nos muestra esta vid injertada sobre un patrón de V. tiliacifolia. Los granos de uva son de un color negro, miden de $\frac{4}{8}$ a $\frac{5}{8}$ de pulgada de diámetro, piel medianamente gruesa, pulpa delicada, jugosa y medianamente dulce.

Muestra bastante resistencia a las enfermedades fungosas, Herrumbre, Antracnosis, y Mildew. La Herrumbre, aunque se presenta con cierta intensidad en las hojas, no parece afectarla mucho. En lo relativo a la producción se le puede juzgar bastante buena. La fotografía No. 15 ilustra también una mata de esta misma variedad y en la cual se puede observar su sistema de desarrollo y las condiciones en que se encuentra actualmente.

Esta fotografía es de una planta relativamente joven y es de esperar que el año entrante desarrolle más.



No. 15

Mata de la variedad No. 243. Muy buena uva tropical.

La variedad No. 4-24 (nombre provisional), también es una planta que ya presenta muy buenas cualidades y en algunos aspectos mejor que la anterior. La fotografía No. 16 nos ilustra esta variedad, su hábito de desarrollo y se pueden distinguir algunos racimos. Tiene muy buen desarrollo, sarmientos bien constituidos, racimos de forma cónica, compacto, logran una longitud de 7 pulgadas. Los granos de la uva son de un hermoso color negro, de un diámetro de $\frac{6}{8}$ de pulgada, piel fina y delicada, pulpa suave y de un sabor muy especial, mejor que el de la V. labrusca, bastante bueno, jugosa y con pocas semillas (2).

Muestra bastante resistencia a las enfermedades fungosas, Herrumbre, Antracnosis y Mildew. En lo relativo



No. 16

Mata de la variedad No. 4-24. De las mejores uvas tropicales.

a producción se muestra hasta la fecha con mejores aptitudes que la anteriormente descrita, es decir, que es bastante buena. La maduración de los racimos es progresiva.

Desde luego se siguen progresando los trabajos de fitomejoramiento, y se espera que dentro de unos cuantos años, se pueda obtener ya el tipo Ideal, para incrementar su desarrollo en los climas tropicales.

Hernandos racimos de la variedad No. 4-24

Instituto Interamericano
de Ciencias Agrícolas

Turrialba, Costa Rica
11 de Junio, de 1947-

RESUMEN

1. El clima es probablemente el factor más importante en el desarrollo de la vid en el trópico.
2. Los factores climáticos tropicales que afectan a la vid son: temperatura, precipitación pluvial, fotoperiodismo.
3. Falta de frío posiblemente determina la continua brotación de variedades de climas templados creciendo en el trópico. No entran al período de descanso o Dormancy.
4. La temperatura en combinación con la precipitación pluvial influyen en el desarrollo de las enfermedades fúngicas.
5. En el trópico (I.I.C.A.) el período de crecimiento y maduración se verifica entre una temperatura de 65° a 80°F.
6. Las temperaturas altas en la época de la maduración influyen muchísimo en la calidad de la uva.
7. En la época de floración juegan un papel muy importante la temperatura; la precipitación pluvial y el carácter del día para que la fecundación se realice satisfactoriamente.
8. Cambios bruscos de temperatura pueden resultar dañinos.
9. La vid es una planta "mesófila". Requiere una cantidad media de agua.
10. La Vitis vinifera necesita de 10 a 35 pulgadas de agua por año. La V. labrusca de 25 a 40 pulgadas. Las mu- cadinas resisten más.
11. Para estas especies, la enorme cantidad de lluvia del medio tropical constituyen un problema.

12. La lluvia influye en el difícil control de las enfermedades en el trópico.
13. Un exceso de lluvia en la época de maduración puede ocasionar la pudrición de la fruta y también una madurez incompleta.
14. Debido a la mucha precipitación hay que controlar mucho el crecimiento de malas hierbas.
15. El fotoperiodismo es quizá uno de los más importantes en el desarrollo de la vid en el trópico y al cual se le pueden atribuir enorme influencia.
16. La V. vinifera necesita en la época de crecimiento hasta 14 y 15 horas de luz diaria y en el trópico (I.I.C.A.) alcanza hasta 12 horas 43 minutos como máximo.
17. Posiblemente el fotoperiodismo influya en la inmadurez de madera, de las vides de climas templados creciendo en el trópico.
18. La calidad de la luz solar tiene mucha importancia principalmente en la época de floración y maduración.
19. El equilibrio de los elementos alimenticios en el suelo, determina el normal desarrollo de la vid. Deficiencia o super-abundancia de algunos de ellos pueden tener resultados detrimentales para la planta.
20. La acidez del suelo para la vid debe ser la que oscila entre un pH 5.0 y 6.5 para casi todas las variedades.
21. Los elementos que más necesita la vid son: nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg). Los otros como boro, zinc, hierro, son secundarios, pero siempre son casi indispensables.

22. Los suelos para la vid deben ser sueltos, guijarrosos, arenosos, ricos en humus y nitrógeno, drenado con un subsuelo más o menos compacto.
23. Las enfermedades fungosas que más atacan a la vid en el trópico son: Antracnosis (Elsinoe ampelina, Shear), Downy mildew (Plasmopara viticola, B. y C. Berl y De Toni) y Herrumbre (Phakospora vitis Syd).
24. Las condiciones climatológicas tropicales influyen mucho en el grado de intensidad del ataque fungoso.
25. Las plagas más terribles en el trópico la constituyen los pájaros, avispas y hormigas.
26. Por el comportamiento de las variedades siguientes de clima templado: Isabella, Niagara, Concord Seedless, Lutie, Champion, Golden Muscat, y las V. champini y V. vinifera se pueden considerar inadaptables al medio tropical.
27. La V. shuttleworthii se comporta bastante bien en el trópico (I.I.C.A.), lo mismo que un híbrido de V. shuttleworthii x V. rufoomentosa.
28. Las variedades Fairchild 106, Trópico 240, Marco, Biscayne y Sable presentan algunas buenas características para crecer en el trópico.
29. Las variedades No. 245 y la No. 4-24 son las que más y mejores cualidades reúnen hasta la fecha para crecer en el trópico.

LITERATURA CITADA

1. ALLARD, H.A. and SAUNBYER, W.J. Responses of Beans (Phaseolus) and other Legumes to Length of Day. U.S.D.A. Tech. Bull. 897 1944.
2. BIOLETTI, F.T. Elements of Grape Growing in California. Cal. Agric. Ext. Serv. Circ. 30 1929.
3. BUTLER, E.J. Fungi and Disease in Plants. Calcutta and Simla. Thacker Spink & Co. 1918.
4. CHILEAN NITRATE EDUCATIONAL BUREAU INC. If They Could Speak. N.Y. 1941.
5. DEARING, CH. Muscadine Grapes. U.S.D.A. Farm. Bull. 1895 1942.
6. DEMAREE, J.B. and RUMNER, G.A. Control of Grape Diseases and Insects in Eastern United States. U.S.D.A. Farm. Bull. 1893 1942.
7. FENNEL, J.L. The Tropical Grape. Reprinted from the Scient. Monthly Vol. LXI Dec. 1945.
8. GAMARRE, L. La Vid. Primer Congreso Nac. del Vino. Tall. Gráf. del Diario "La Tarde" Santiago, Chile. 1943.
9. GARNER, W.W. and ALLARD. Flowering and Fruiting of Plants as Controlled by the length of Day. U.S.D.A. Yearbook. 1920.
10. HAMILTON, R.A. Notes on Tropical Soils with special reference to Malayan Soils for Rubber Cultivation. Jour. Rubber Res. Inst. Malaya. Vol. 7 No. 1 1936.
11. HILDRETH, A.C., MAGNESS, J.R. and MITCHELL, J.W. Effects of Climatic factors on Growing Plants. U.S.D.A. Climate and Man. U.S.D.A. Yearbook 1941.
12. HOFFMAN, M.B. Grape Production in New York. N.Y. State Coll. Agric. Cornell Univ. Ithaca, N.Y. Bull. 375. 1944.
13. JACOB, H.E. Grape Growing in California. Cal. Agri. Ext. Serv. Circ. 116. 1947.
14. LANGFORD, M.H. South American Leaf Blight of Hevea Rubber trees. U.S.D.A. Tech. Bul. 882 1945.

15. MAGDOON, C.A. and SNYDER, E. Grapes for Different Regions. U.S.D.A. Farm Bull. 1936. 1948.
16. MARCILLA, ANAQUILA, J. Tratado Práctico de Viticultura y Enología Españolas. S.A.E.T.A. Madrid. Vol. I. 1942.
17. MAXIMOV, N.A. Fisiología Vegetal. Traducción al Español. A.C.M.E. Agency Soc. Resp. Ltda. Bmé. Mitre 552 Buenos Aires. 1946.
18. MUÑOZ, M.O. Viticultura. Tall. Graf. "La Nación". Santiago, Chile, Vol. I y II. 1937.
19. PARKER, M.W. and BOSTWICK, H.A. Day Length and Crop Yields. U.S.D.A. Miss. Pub. 507. 1942.
20. WAIN, F.B. Control of Chlorosis in American Grapes. Utha. Agric. Ext. Serv. Circ. 30. 1941.
21. WEAVER, J.E. y CLEMENTS, F.E. Ecología Vegetal. Traducción al Español. A.C.M.E. Agency, Soc. Resp. Ltda. Bmé. Mitre 552. Buenos Aires, 1944.