

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Agronomía

RESPUESTA DE LA VID (*Vitis vinífera*) CULTIVAR ITALIA A
DIFERENTES TRATAMIENTOS DE ÁCIDO GIBERÉLICO
(GA₃) EN LA IRRIGACIÓN MAGOLLO

TESIS

Presentada por:

Bach. ÁNGEL ERNESTO PINO DÁVILA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TACNA-PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA


FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Académico Profesional de Agronomía


Respuesta de la vid (*Vitis vinífera*) Cultivar Italia a diferentes tratamientos
de Ácido Giberélico (GA₃) en la Irrigación Magollo

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 24 DE MAYO DE 1996
ESTANDO INTEGRADO EL JURADO CALIFICADOR POR:

Presidente :


Ing. Eloy Casilla García

Secretario :


Blgo. Enrique Deza Quiñones

Vocal :


Ing. Rodi Alférez García

Asesor :


Dr. Óscar Fernández Cutire

A mis padres
Ángel y Amalia.

CONTENIDO

CAPÍTULO	TÍTULO	PÁGINA
	Resumen	x
I	Introducción	1
II	Revisión bibliográfica	3
	1. Importancia de la vid	3
	2. Biología de la vid	5
	3. Competencia entre fruto y crecimiento vegetativo	9
	3.1 Generalidades	9
	3.2 Métodos para reducir la competencia	11
	4. Requerimientos climáticos	13
	5. Clasificación de las uvas de mesa	15
	6. Métodos para mejorar la calidad de la uva	16
	7. Características de las giberelinas	19
	8. Influencia de las giberelinas en las plantas	21
	9. Giberelinas de uso comercial	22

III	Materiales y métodos	26
	1. Campo experimental	26
	1.1 Ubicación	26
	1.2 Historia	26
	1.3 Suelo	26
	1.4 Agua	27
	1.5 Características climáticas	28
	2. Material experimental	29
	2.1 Cultivar Italia	29
	2.2 Ácido giberélico GA ₃	30
	2.3 Tratamientos	30
	3. Metodología	31
	3.1 Diseño experimental	31
	3.2 Características del campo experimental	32
	3.3 Variables respuesta	33
	3.4 Análisis estadístico	34
	3.5 Aplicación de hormona	34
	4. Conducción del cultivo	35
	4.1 Agoste	35
	4.2 Fertilización	35

	4.3 Podas	36
	4.4 Control fitosanitario	37
	4.5 Control de malezas	38
	4.6 Riegos	39
	4.7 Aplicación de hormona	39
	4.8 Cosecha	39
IV	Resultados y discusiones	40
	1. Peso promedio de racimo	40
	2. Peso promedio de baya	42
	3. Diámetro de baya	44
	4. Longitud de racimo	46
	5. Grados Brix	47
	6. Peso promedio por planta	48
	7. Análisis bromatológico	49
	8. Remedio por área	50
V	Conclusiones	52
VI	Recomendaciones	54
VII	Bibliografía	55
VIII	Anexos	60

Anexo 01: Longitud de racimo a la cosecha, expresada en centímetros	60
Anexo 02: Diámetro de baya (milímetros)	
Volumen de vaya (cm ³)	61
Anexo 03: Peso de baya (gramos/baya)	62
Anexo 04: Peso promedio por racimo (Kilogramos/racimo)	62
Anexo 05: Rendimiento por planta	63
Anexo 06: Rendimiento por hectárea (Toneladas/hectárea)	63
Anexo 07: Evaluación de grados Brix	64
Anexo 08: Número de bayas/racimo	
Raíz cuadrada del número de bayas/racimo	
ANVA: Raíz del número de bayas/racimo	65
Anexo 09: Número de racimo a la aplicación	
Raíz del número de racimo/u.e. a la aplicación	
ANVA: Raíz del número de racimo/u.e. a la aplicación	66
Anexo 10: Número racimos a la cosecha racimos/unidad experimental	
Raíz del número de racimo/u.e. a la cosecha	
ANVA: Raíz del número de racimo/u.e. a la cosecha	67
Anexo 11: Número de plantas/unidad experimental	68
Anexo 12: Rendimiento por unidad experimental en kilogramos	68

Anexo 13: Promedio de variables climatológicas registradas en la estación Jorge Basadre Grohmann. SENAMHI-TACNA	69
Anexo 14: Determinación de las horas frío	70
Anexo 15: Promedios de variables	71
Anexo 16: Programa de riego, cultivo de vid	72

LISTA DE CUADROS

CUADRO	TÍTULO	PÁGINA
1	Clasificación de uva de mesa Italia	16
2	Análisis físico-químico de suelo. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. Lateral 1-F. 1992 – 1993	27
3	Análisis físico-químico del río Uchusuma.	28
4	Aleatorización del Campo Experimental	31
5	Análisis de Varianza del Peso Promedio de racimo. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	40
6	Análisis de varianza del peso promedio de baya. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	42

7	Prueba de Medias de Duncan para el peso promedio de baya (g/baya). Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	43
8	Análisis de varianza del diámetro de Baya en milímetros. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	44
9	Prueba de Medias de Duncan del diámetro de Baya en milímetros. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	45
10	Análisis de varianza de la longitud de racimo a la cosecha. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	47
11	Análisis de varianza de los grados Brix. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	48
12	Análisis de varianza del peso de planta. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	48
13	Análisis bromatológico. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	50
14	Análisis de varianza del rendimiento por área. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	50

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	TÍTULO	PÁGINA
1	Ciclo anual de la vid	5
2	Ciclo vegetativo de la Vid	8
3	Parámetros Climatológicos	29
4	Esquema del Campo Experimental	31
5	Sistema de poda en Cordón Bilateral	36
6	Promedio de baya (g/baya). Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	43
7	Diámetro de baya. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo.1992 - 1993.	45
8	Crecimiento del racimo de uva. Cultivar Italia. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.	46

RESUMEN

El presente trabajo "Respuesta de la vid (*Vitis vinífera*) Cultivar Italia a diferentes tratamientos de ácido giberélico (GA₃) en la Irrigación Magollo" se desarrolló en el fundo "LOS CINCO PINOS", ubicado en el Lateral 1-F de la Irrigación San Isidro de Magollo; distrito, provincia y sub región Tacna; a una altitud aproximada de 480 msnm a 17°50' de latitud Sur.

El material experimental, está compuesto por vid, cultivar Italia con 5 años de edad, el que fue sometido a la acción de 6 tratamientos con ácido giberélico. Siendo los tratamientos los siguientes:

A: Racimo con 5 cm de longitud, 10 ppm.

B: Racimo presenta 5% de antesis, 5 ppm.

C: Racimo presenta 100% de antesis, 10 ppm.

D: Baya presenta 7-8 mm de diámetro, 30 ppm.

E: Tratamiento D más una aplicación 5 días después, a una dosis 40 ppm.

F: Todas las aplicaciones anteriores (A, B, C y E)

G: Testigo (Sin aplicación)

El diseño estadístico, utilizado es el análisis de varianza con el diseño de Bloques Completos Aleatorios y la prueba múltiple de medias de Duncan.

El análisis estadístico demostró que la aplicación de tratamientos con ácido giberélico no tienen influencia en la longitud de racimo, peso de racimo y peso por planta, en cambio, si tienen influencia en el peso promedio por baya y diámetro promedio por baya.

Se observó diferencias en el peso promedio de baya y diámetro promedio de baya. Resultando significativos los tratamientos F, B, E y C; con promedios de 22,4; 22,4; 21,3 y 20,7 mm de diámetro de baya, respectivamente.

Además se pudo observar que la aplicación de ácido giberélico a 10 ppm, cuando el racimo presenta 5 cm de longitud (tratamiento A) no incrementa, significativamente, al final de la cosecha, la longitud del racimo.

El tratamiento D (bayas con 5-8 mm de diámetro, 30 ppm) no tiene influencia en el crecimiento de baya y peso de baya.

El tratamiento E (tratamientos D más una aplicación 5 días después, 40 ppm) produce un incremento en el diámetro de baya y peso de baya.

El tratamiento F (Todas las aplicaciones A, B, C y E) produce un incremento en la longitud del racimo, en el diámetro de bayas y peso de bayas, pero no en el peso de racimo, provocando al racimo un corrimiento de bayas.

Finalmente, los rendimientos promedios obtenidos son: Tratamiento A con 12,2 t/ha; tratamiento B con un promedio de 10,04 t/ha; tratamiento C con 9,92 t/ha; tratamiento D con 15,20 t/ha; tratamiento E con un promedio de 11,27 t/ha; tratamiento F con un promedio de 8,31 t/ha y el tratamiento G (Testigo) con 14,71 t/ha.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la Vid en el país constituye una de las actividades frutícolas más importantes. Presenta un área, a nivel nacional, de 9 739 ha, Tacna en el año 1980 presentaba un área de 244 ha, en el año 1988 un área de 108 ha y en el año 1990 alcanzó un área de 350 ha.

El incremento del área cultivada de vid en el departamento se debe a su gran adaptación a las condiciones edáficas, hídricas y climáticas, potencializando el aprovechamiento de los mismos.

Dinamizar el sector vitícola es tarea de todos, la búsqueda de mercado para exportación es indispensable. Para ello debemos de tomar decisiones que estén orientadas en la investigación del mejoramiento de la uva, para suplir las exigencias de calidad de los mercados externos y tener posibilidad de competir.

Es así que se busca técnicas con el fin de alargar el raquis, producir un raleo de flores y aumentar el tamaño y peso del grano de uva.

Teniendo como objetivo:

Determinar la respuesta del Cultivar Italia a diferentes tratamientos de ácido giberélico referente al peso de racimo, longitud de racimo, peso de baya, diámetro de baya, grados Brix (°Bx) y rendimiento por área.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Importancia de la vid

Rodríguez y Ruesta (1992) manifiestan que, como es sabido, dentro de las zonas vitícolas del país, la costa es la que tiene mayor importancia económica. Además indica que la población peruana por lo general, por causa de gustos y preferencias, demanda principalmente, las variedades de uva de mesa Quebranta, Italia, Alfonso Lavallé o Ribier y Thompson Seedles.

Webb (1991) en su publicación Cuánto, manifiesta que los precios de frutas comercializadas a nivel de Mercado de Mayoristas N° 02 de Lima, de la variedad de uva de mesa Italiana es, para los meses de Enero a Diciembre en dólares (U.S. \$) por kilogramo es de: 0,72; 0,41; 0,36; 0,57; 0,45; 0,50; s/d; 0,98; s/d; 1,28 y 1,05. Indicando además que el ingreso de uva, de la misma variedad, fueron para 1991 de 15 881 toneladas. Además reporta que las exportaciones FOB (Free on board, o libre a bordo) de frutas, en miles de dólares, para el año de 1991 son de 1,72 millones de dólares.

Franco (1989) en su trabajo informe, manifiesta que en el Departamento de Tacna existen actualmente, de manera aproximada, unos 590 viticultores. Además expone que, cubriéndose una muestra de 130 viticultores encuestados en la Irrigación Magollo, dieron los siguientes resultados: La variedad predominante es la Italia Blanca, con un 89.3% de área cultivada; el sistema de conducción predominante es en espaldera con un 90% de viticultores que hacen uso de este sistema; reporta un área cultivada de 58,78 ha con un promedio de 15 137 t/ha para un árbol de 5 años en promedio; en lo que se refiere a comercialización, manifiesta que el 82% de la producción (533 044 Kg/campaña) se destinan para mesa y el 18% (120 000 Kg/campaña) para la producción de vino, de la variedad Italia Blanca.

Cruz (1990) en su trabajo informe manifiesta que en el Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIIA) de Moquegua, la variedad Italia sobre el patrón R-99, conducido en el sistema por Camellón Italiano Modificado a 30 cm de altura, en doble sentido, con 2 m entre surcos y 0,5 m entre plantas, obtuvo un rendimiento promedio de 1,595 kg/planta y un total de 12,76 t/ha.

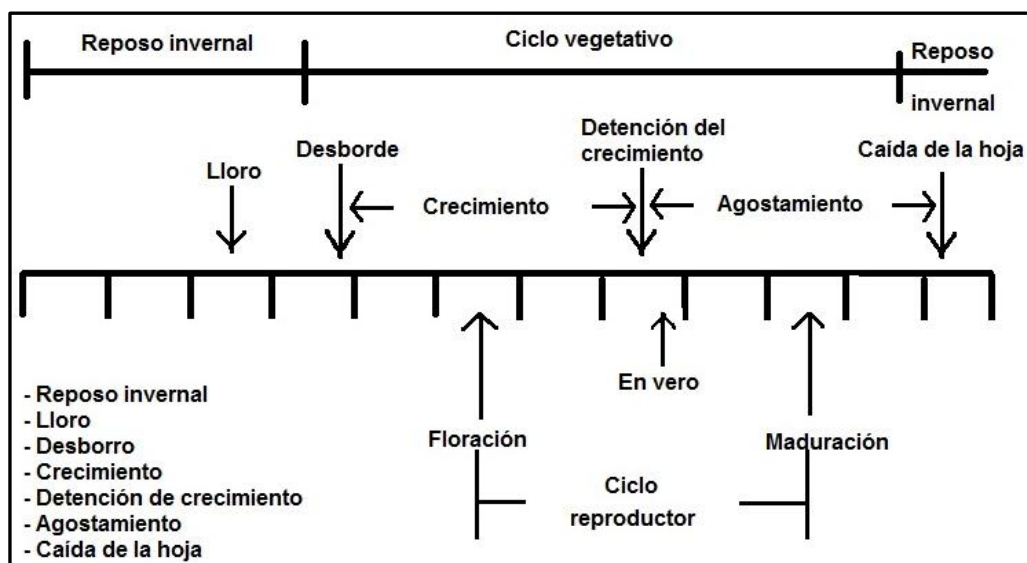
El PET (1992) en su Resultado General de la Encuesta Agrosocioeconómica, en el subsector de riego Magollo, reporta, que la variedad 'Italia' presenta un rendimiento promedio de 7 130 Kg/ha .

En el Anuario del Campo (1990) se reporta un rendimiento promedio de 20 000 Kg/ha para una conducción de uva de mesa mediante el sistema de conducción en parronal español.

2. Biología de la vid

Martínez (1990) en la vid existe cambios morfológicos que ocurren anualmente en un orden cronológico y que permiten dividir el ciclo anual en diferentes fases.

Figura N° 01: Ciclo anual de la vid



Fuente: Martínez (1991).

Además, manifiesta que, superpuesto a este ciclo vegetativo, se da el ciclo reproductor que morfológicamente consta de:

- Floración
- Cuajado
- Periodo herbáceo de las bayas
- Envero
- Periodo de maduración
- Maduración.

Así mismo, menciona una serie de estados fisiológicos que fueron definidos por Boggiolini en 1952.

Estado "A": Yema en estado de reposo invernal, recubierta por escamas protectoras.

Estado "B": Yema hinchada, las escamas se separan apareciendo claramente visible la borra.

Estado "C": Punta verde, la yema continúa hinchándose y alargándose hasta aparecer en el exterior una punta verde constituida por la extremidad del joven brote.

Estado "D": Salida de hojas, corresponde a la aparición de las hojas rudimentarias que permanecen apretadas unas contra otras.

Estado "E": Despliegue o apertura de hojas, el ápice vegetativo aparece perfectamente diferenciado de las hojas.

Estado "F": Racimos visibles, rudimentarios (inflorescencias) que aparecen en el extremo después de tres a cinco hojas abiertas.

Estado "G": El pámpano continúa alargándose, las inflorescencias se separan entre ellas y a su vez se alejan del ápice del pámpano (inflorescencias separadas).

Estado "H": Botones florales separados.

Estado "I": Apertura de las flores o floración.

Estado "J": Cuajado, la única parte floral que persiste de la floración es el ovario que se transforma en el grano de uva o baya. A partir de que el ovario comienza a desarrollarse se dice que ha cuajado y a la ocurrencia del fenómeno para un racimo se le denomina cuajado.

Existen tres periodos característicos en el desarrollo de las bayas:

- Periodo de crecimiento herbáceo.
- Periodo de maduración.
- Periodo de sobre maduración.

Rodríguez (1992) indica que, dentro del ciclo vegetativo de la vid se consideran las siguientes fases: brotamiento, floración, fecundación, envero, maduración y agoste.

Figura N° 02: Ciclo vegetativo de la vid

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Cosecha									Floración	
Acumulación de reservas								Brotamiento			
Maduración				Reposo vegetativo						Desarrollo del fruto	

Fuente: Rodríguez (1979)

Brotamiento: Se produce como consecuencia de una sostenida temperatura media ambiental templada, acompañada de determinado grado de humedad y consiste en el crecimiento de brotes como resultado de la producción de células nuevas y de su agrandamiento.

La temperatura necesaria para que se produzca el crecimiento de la vid fluctúa entre los 8°y 12°C, debiendo mantenerse durante dos semanas como mínimo.

Floración y Fecundación: Florece normalmente cuando la temperatura alcanza los 20° y 22°C y permanece en este estado de 8 a 12 días. Abajo de los 15,5°C pocas flores se abren. Generalmente transcurren alrededor de 50 días desde el brota- miento de las yemas hasta la floración.

Envero y Maduración: Después del cuajado de los frutos, éstos inician su crecimiento en forma rápida, manteniendo su color verde hasta una época crítica en que empiezan a cambiar de color según la variedad. A este fenómeno en que desaparece la clorofila para ser reemplazado por pigmentos colorantes se le conoce con el nombre de envero. A partir del envero se inicia el proceso de maduración, por el cual en los frutos aumenta la concentración de azúcares y disminuye la de los ácidos. La maduración se considera la madurez práctica o comercial y la madurez fisiológica; en el primer caso alcanza una composición definida para el fin que se les destina (vinificación, consumo fresco, producción de pasas) y el segundo se caracteriza por el hecho de que las semillas se encuentran en condiciones de germinar

3. Competencia entre fruto y crecimiento vegetativo

3.1. Generalidades

Hale y Weaver (1962) manifiestan que cuando se produce los frutos en una planta, el crecimiento vegetativo decrece, la magnitud de este efecto depende de la cantidad de cuaja y el vigor del vegetal en el momento de la floración. En vid, cerca de diez a catorce días

antes de la floración, la tasa de crecimiento del racimo es baja y su poder para competir con el ápice vegetativo es muy limitado.

En este mismo periodo Nitsch (1970) ha determinado una baja cantidad de sustancias promotoras de crecimiento en las flores con respecto a los ápices. Esta situación cambia totalmente después de la polinización.

Hale y Weaver (1962); Leonard y Weaver (1961) señalan que en los brotes jóvenes de la vid, el movimiento de productos fotosintetizados es totalmente acropétalo; durante prefloración y floración este es bidireccional desde la segunda o tercera hoja bajo el ápice del brote.

Después de la cuaja los productos orgánicos se mueven acropétalmente desde las hojas bajo el racimo hacia él, lo que indicarla que los frutos en desarrollo se convierten en fuertes centros de atracción y más aún cuando el brote deja de crecer a mediados de verano.

Winkler (1962); Kleiwer (1967); y Steward (1965) manifiestan que las raíces y el tejido vegetal maduro de la vid, son ampliamente conocidos por su capacidad para almacenar carbohidratos, especialmente almidón, durante la última etapa del verano y el otoño.

Esta acumulación de hidratos de carbono está probablemente relacionada con el almacenaje de aminoácidos libres, el que ocurre en éste periodo, ya que los carbohidratos constituirían la base para su síntesis.

Winkler (1962); y Hale y Weaver (1962) exponen que los elementos almacenados sin duda son los que soportan en gran medida el desarrollo de la parte aérea y también la gran expansión de las raíces.

En la vid, en la floración, una gran cantidad de los alimentos también viene de las hojas recientemente maduras ubicadas en el sector medio y basal del brote.

3.2. Métodos para reducir la competencia

Winkler (1962); Coombe (1962); El Zetawi y Westye (1970); y Combe (1970) manifiestan que el aclareo de bayas, el anillado de

troncos o ramos y el despuntado de brotes, son métodos usados en muchos cultivares para mejorar la cuaja y la calidad de los racimos, ya sea regulando el área foliar o disminuyendo la competencia entre la parte vegetativa y racimos.

Por otro lado Coombe (1962) declara que la cuaja está en relación directa con el número de hojas maduras, siendo afectada por la presencia de hojas inmaduras, ralees y ápices vegetativos. Esto indicarla la gran competencia que existe entre racimo y otras partes en crecimiento.

Rodríguez Flores R. y Ruesta Ledesma A, explican que en la actualidad, los tres compuestos siguientes son los más prometedores: El 4 CPA, BOA y la giberelina; estos reguladores de crecimiento de las plantas adecuadamente empleados, producen efectos similares a la incisión anular y cuando éstos se combinan con ésta incisión, se obtienen aún respuestas mayores.

Weaver y McCune (1959); Coombe, citado por Hale y Weaver (1962); y Winkler (1962), declaran que se ha demostrado que el anillado (incisión) produce una mayor acumulación de carbohidratos

sobre la herida. Además, Coombe (1962), sostiene que esto ha llevado a pensar que la cuaja estaría más bien regulada por el aporte de nutrientes orgánicos, que por la producción o movimiento de hormonas.

Por su parte Shindy y Weaver (1967) demostraron que la aplicación de reguladores de crecimiento a los brotes de la planta, altera, marcadamente la translocación de carbohidratos, aminoácidos y ácidos orgánicos. Ellos determinaron que el ácido giberélico atrae más alimento que la 6 (bencil amino) tetrahidropiramil-9-H- purina (BTP) y que el CCC reduce marcadamente la translocación de estos productos.

4. Requerimientos climáticos

Chauvet y Reynier (1983) manifiestan que cuando diversas especies y variedades de frutales se cultivan en áreas de temperaturas invernales suaves o cuando en un año determinado el invierno es anormalmente benigno en una zona frutícola, los árboles muestran en el periodo vegetativo siguiente uno o varios, simultáneamente, de los tres síntomas típicos de esta situación:

- a) Retraso en desborre y apertura de yemas;
- b) Brotación irregular y dispersa;
- c) Desprendimiento de yema de flor.

Así mismo, Gispert (1983) declara que la vid es exigente en calor, sensible a las fuertes heladas invernales (a partir de -15°C) y a las heladas de primavera, la vid es esencialmente un cultivo de la parte cálida de las zonas templadas; hemos visto que el Mediterráneo fue el punto de partida de su extensión. No solamente el calor es necesario para la foliación y fecundación, sino también la maduración exige una temperatura y una insolación suficiente al final del verano.

Por otro lado Chauvet y Reynier (1983) manifiesta que las temperaturas soportadas como máximo durante media hora por la vid, de acuerdo a su estado fenológico son:

- a) Botones cerrados $-1,1^{\circ}\text{C}$;
- b) Plena floración $1,1^{\circ}\text{C}$;
- c) Frutos jóvenes $0,5^{\circ}\text{C}$

En lo que se refiere a las necesidades del reposo invernal, Gil-Albert (1989) manifiesta que la duración del reposo en cada especie o variedad

depende de su constitución genética, estado fisiológico y nutricional y condiciones climáticas locales. Además declara las siguientes necesidades:

A: Especies de alta exigencia (más de 700 horas frío).- Manzano, peral, albaricoquero europeo, ciruelo europeo, cerezo dulce y ácido, castaño nogal y vid.

B: Especies de exigencia media (entre 400 y 700 horas frío).- Variedades de peral, avellano, olivo, ciruelos japoneses, melocotoneros en general.

C: Especies de bajas exigencias (menos de 400 horas frío).- algunas selecciones de melocotonero y ciruelo híbrido. Albaricoqueros africanos, almendro, higuera, membrillero.

5. Clasificación de las uvas de mesa

De acuerdo a normas internas, existen las siguientes calidades: extra, primera y segunda (Cuadro N° 01).

Las uvas que no alcanzan las características de la calidad segunda se les consideran fuera de norma, quedando su comercialización sujeta al acuerdo de las partes interesadas.

Cuadro N° 01: Clasificación de uva de mesa Italia

FACTORES DE CALIDAD	CALIDAD EXTRA	CALIDAD PRIMERA	CALIDAD SEGUNDA
Tamaño mínimo promedio baya	18 mm	18 mm	15 mm
Peso mínimo en gramos	750 o más	500 - 700	100-125
Tolerancia de peso en racimos	Se tolera hasta 10% de racimo de rango superior o inferior al indicado	Se tolera hasta 10% de racimo de rango superior o inferior al indicado	Se tolera hasta 10% de racimo de rango superior o inferior al indicado
Tolerancia de bayas sueltas	Se tolera hasta 2% en peso de uvas sueltas	Se tolera hasta 4% en peso de uvas sueltas	Se tolera hasta 8% en peso de uvas sueltas
Consistencia de la baya	Firme	Se tolera ligeros defectos de firmeza	Se tolera ligeros defectos de firmeza
1) Daños serios, indicios de pudrición	Se tolera 1% en peso de frutas con indicaciones de pudrición	Se tolera 1 % en peso de frutas con indicaciones de pudrición	Se tolera 1 % en peso de frutas con indicaciones de pudrición
2) Daños leves	Se tolera pequeñas manchas sin que lleguen a afectar la apariencia del racimo	Se tolera pequeñas manchas sin que lleguen a afectar la apariencia del racimo	Se tolera pequeñas manchas sin que lleguen a afectar la apariencia del racimo
a) Manchas			
b) Magulladuras	Se tolera 2% de bayas con magulladuras	Se tolera 2% de bayas con magulladuras	Se tolera 2% de bayas con magulladuras
Tolerancia acumulativa	15%	15%	15%

Fuente: Manual cultivo de la vid en el Perú. Rodríguez, R. y Ruesta, A. 1992

6. Métodos para mejorar la calidad de la uva

Según Rodríguez (1992) para mejorar la calidad de las uvas de mesa se realizan las siguientes prácticas:

a. Raleo de racimos florales: Se efectúa desde su aparición hasta antes de la floración, preferentemente cuando han adquirido suficiente tamaño como para poder apreciar su conformación y determinar los que deben permanecer en la planta. Este raleo determina un mayor flujo de sustancias elaboradas hacia los racimos que se deja, lo que da lugar a un cuaje más uniforme.

La intensidad del raleo es inversamente proporcional a la intensidad de la poda, o sea que a poda menos intensa corresponderá raleo de mayor número de racimos.

b. Raleo de racimos con frutos recién cuajados: Eliminación de un cierto número de racimos, después de formados las bayas, ya sea porque corresponden a racimos mal conformados o porque éstos son de tamaño muy pequeño.

c. Raleo de bayas: Se efectúa sobre todo, en variedades de mesa con tendencia a la producción de racimos demasiado compactos, como es el caso de Thompson Seedless, Tokay, Cardinal y Ribier. En realidad se trata de una práctica complementaria al raleo de inflorescencias y racimos con frutos cuajados, involucrando dos operaciones que tienen el mismo

fin: el despunte del racimo o descole y el raleo de baya aislado o de grupo de bayas.

Por otro lado, Martínez (1991) describe los siguientes métodos para mejorar la calidad de uva de mesa:

Limitaciones del número de bayas, para adaptarla a las posibilidades fotosintéticas de la cepa con el fin de obtener una maduración correcta y una restitución del depósito de almidón en la madera.

Despunte, el cual consiste en la supresión de la extremidad y últimos entrenudos de los pámpanos en crecimiento, tiene los siguientes objetivos fisiológicos: armonía y homogeneidad en la vegetación, disminución del corrimiento (mejora del cuajado), mayor tamaño del fruto, disminución del vigor de la cepa.

Desnietado, eliminación de los brotes secundarios y axilares (insertos en las axilas de las hojas). Se realiza manualmente, ejerciendo una fuerza de arriba hacia abajo. Se llevan a cabo unos días antes del momento del florecimiento, ya que uno de los objetivos buscados es la de favorecer al cuajado.

Supresión de un cierto número de hojas adultas. Se realiza con la finalidad de: disminuir las frondosidades de la cepa, para lograr una menor incidencia de enfermedades criptogámicas, aumentando a su vez la eficacia de los tratamientos criptogámicos; forzar la maduración, al hacer posible, o más intenso, el asoleamiento de los frutos.

7. Características de las giberelinas

Devlin (1982) todas las giberelinas son capaces de estimular el alargamiento del tallo o la división celular o ambas cosas en la planta, pero su eficacia relativa varía enormemente.

Rojas (1979) dos efectos son típicos: uno es inducir la producción de la amilasa que pone la energía a disposición de la célula; otro es la acción sobre el enanismo, al producir un crecimiento normal de plantas, genéticamente enanas e incluso de especies cuyo natural desarrollo del tallo hace que nunca pasen del estado de roseta, como la col, pues el tratamiento con giberelina alarga los entrenudos y rompe su hábito de roseta.

Armas; Ortega y Rodes (1990) declaran que las giberelinas son fitohormonas que fueron al principio aisladas de un hongo (*Gibberella*

fuakuori) pero hoy se conoce que forma parte de las fitohormonas de las plantas superiores. Se han identificado muchos compuestos del mismo tipo general que se designan con el nombre de giberelina y se denominan GA_3 , GA_2 , etc. Hasta 1980 hablan 60 aisladas e identificadas.

Vejarano, Martínez y Huamán (1980) manifiestan que las giberelinas incrementan el tamaño de muchos frutos jóvenes, como las uvas y los higos. El hecho de que estas sustancias puedan incrementar dos o tres veces el tamaño de las uvas sin semilla, es base de muchas prácticas comerciales importantes.

Stowe y Yamaki (1979) citados por Weaver (1987) manifiestan que el hecho más sorprendente de asperjar plantas con giberelinas es la estimulación del crecimiento.

El transporte de las giberelinas, según Armas, Ortega y Rodes (1990) es por vía xilema o floema como otros solutos. Generalmente pueden difundir de una célula a otra.

Vejarano, Martínez y Huamán (1980) manifiestan que la carencia de polaridad en el movimiento de las giberelinas nos induce a pensar que son transportados tanto por el xilema como por el floema. Las giberelinas

se almacenan en forma abundante en las semillas, siendo transportadas a través del floema hacia la plántula, durante la germinación, desde las raíces las giberelinas circulan a través del xilema. Las giberelinas se movilizan más eficientemente que las auxinas.

8. Influencia de las giberelinas en las plantas

La capacidad del ácido giberélico para producir cuaja en diferentes tipos de fruto, varios de los cuales no responden a la auxina, indican que esta; hormona también tiene relación en este proceso (Cramer, 1964).

La aplicación de ácido giberélico después de plena floración produce un aumento notable del nivel auxínico poco después del tratamiento. (Bertranol y Weaver, 1972).

Para aumentar el tamaño de las bayas en vid variedad Thompson, se debe aplicar GA_3 en proporción de 2,5 a 5,0 ppm durante el intervalo que se presenta entre la caída del 95% de las caliptras a tres días después. Los racimos deben quedar bien humedecidos. No se debe anillar a las vides. (Weaver, 1970).

De 3 a 4 años después de los primeros experimentos con aplicación de GA₃ en las uvas Thompson sin semilla destinada a la mesa, se asperjaron con GA₃ a razón de 20 - 40 ppm en la etapa de cuajado de fruto para aumentar su tamaño. Algunos de los racimos resultaron demasiado compactos, expuestos a la pudrición del racimo y presentaban dificultad para empacarlos en la caja de embarque debido a que, por lo general, no se había logrado un aclareo suficiente de las bayas que compensaran su tamaño muy aumentado. La recomendación actual es hacer dos aplicaciones del compuesto. La primera, se hace con dosis de 2,5 - 20 ppm cuando han caído del 30 al 80 % de las caliptras.

Las concentraciones superiores a 20 ppm pueden inducir a la formación de bayas munición. El propósito es disminuir el cuajado para que resulten racimos menos compactos y aumentar el tamaño de las bayas. Las aspersiones de aclareo en el tiempo de la floración tienden a cambiar la forma de la baya de típicamente oval a más alargada. (Weaver, 1970)

9. Giberelinas de uso comercial

El Manual químico y agropecuario (1989) y folletos de cada producto presentan, para el ácido giberélico (GA₃), los siguientes productos comerciales:

Nombre Comercial : Activol

Formulación : Tabletas

Ingrediente activo : Acido giberélico GA₃

Concentración : 10 %

Características : Activol es un regulador de crecimiento con acción de contacto y cierto efecto sistémico. Estimula y regula el ritmo de crecimiento de numerosas especies vegetales. En uva de mesa variedad Thompson Seedless, activol es usado principalmente para alargar el racimo, para producir raleo eliminando el exceso de bayas y para aumentar el tamaño de las bayas.

Nombre Comercial : Activol

Formulación : Líquido

Ingrediente activo : Acido giberélico GA₃

Concentración : 4,5 %

Características : Estimula y regula el ritmo de crecimiento de numerosas especies vegetales. En uva de mesa variedad Thompson Seedless, activol es usado principalmente para alargar el racimo, para producir raleo eliminando el exceso de bayas y para aumentar el tamaño de los bayas.

Nombre Comercial : GA₃ 5 l

Formulación : Líquido

Ingrediente activo : Ácido giberélico GA₃

Concentración : 50 g/l de producto comercial

Características : GA₃ 5 l es una fitohormona muy activa cuyo ingrediente activo, ácido giberélico, estimula el crecimiento por medio de la elongación celular. Plantas tratadas con esta hormona responden fisiológicamente, dependiendo de la época de desarrollo en que se encuentran. Así activa como raleador o bien, como precursor de crecimiento de la baya en diversas variedades de uva de mesa.

Recomendaciones de uso para uva de mesa:

Época	Racimo 5 cm de largo.
Dosis	5 - 10 ppm
Objetivo	Esta aplicación produce elongación anticipada de raquis solamente y tiende a emparejar un poco la floración.
Época	Floración
Dosis	5 10 ppm
Objetivo	Produce raleo para reducir trabajo manual. Realizar una aplicación con 70% a 100% de flores abiertas o bien dos aplicaciones: 1 ^{ra} : 1 - 5 % de flor abierta. 2 ^{da} : Plena flor.
Época	Post cuaja
Dosis	30 - 40 ppm
Objetivo	Aumento del tamaño y peso de baya. 2 aplicaciones: 1 ^{ra} Baya de 4-5 mm de diámetro. 2 ^{da} 5-7 días después de anterior.

Para la variedad Flame Seedless:

Época	Floración
Dosis	5-7,5 ppm
Objetivo	Produce raleo para reducir trabajo manual. Aplicar con 70 a 100% de flor.
Época	Post cuaja
Dosis	30 - 40 ppm
Objetivo	Aumento del tamaño y peso de baya. 2 aplicaciones: 1 ^{ra} Baya de 7-8 mm de diámetro. 2 ^{da} 5-7 días después del anterior.

Fuente: Centro de Investigación Agropecuaria. CIAG - La Molina.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. Campo experimental

1.1. Ubicación

El presente trabajo se desarrolló en el fundo "LOS CINCO PINOS", ubicado en el Lateral 1-F, de la Irrigación San Isidro de Magollo, distrito, provincia y Sub-región Tacna, a una altitud aproximada de 480 msnm , a 17°50' de latitud Sur y 70°50' de longitud Oeste.

1.2. Historia

Las plantas de vid presentan una edad de 5 años, en los años anteriores se cultivaron básicamente hortalizas.

1.3. Suelo

El análisis físico indica que el suelo se encuentra ubicado dentro de la clase textural Franco arenosa. El análisis químico demuestra: una conductividad eléctrica de 4,88 mmhos/cm que la ubica dentro de los suelos moderadamente salinos; el pH de 7,6 indica un suelo ligeramente alcalino; el porcentaje de materia orgánica 0,8% es bajo; el fósforo de 39 ppm es bajo y el potasio de 702 ppm es alto.

Cuadro N° 02: Análisis físico-químico de suelo. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. Lateral 1-F. 1992 - 1993.

ANÁLISIS FÍSICO	RESULTADOS
Arena %	67,28
Limo %	20,0
Arcilla %	12,72
Clase Textural	Franco-Arenoso
ANÁLISIS QUÍMICO	
C.E. mmhos/cm 25° Ext. Sat.	4,88
pH 25°C	7,6
Calcáreo Total %	0,8
M.O. %	39
P ppm	702
K ₂ O ppm	
Cationes cambiabiles	
CIC	8,1
Ca ⁺⁺ meq/100 g suelo	4,4
Mg ⁺⁺ meq/100 g suelo	2,0
K ⁺ meq/100 g suelo	1,28
Na ⁺ meq/100 g suelo	0,40

Fuente: Centro de Investigación Agropecuaria. CIAG-La Molina

1.4. Agua

El agua empleada es proveniente del río Uchusuma y es suministrada cada 7½ días, de acuerdo a la mita de riego de Tacna. Las propiedades del agua de riego se hacen mención en el siguiente cuadro. El cual presenta un agua con un peligro de salinidad media. La dureza en grados franceses lo ubica entre las aguas blandas. La relación de adsorción de sodio lo ubica entre las aguas con bajo peligro de sodio.

Cuadro N° 03: Análisis físico-químico del río Uchusuma.

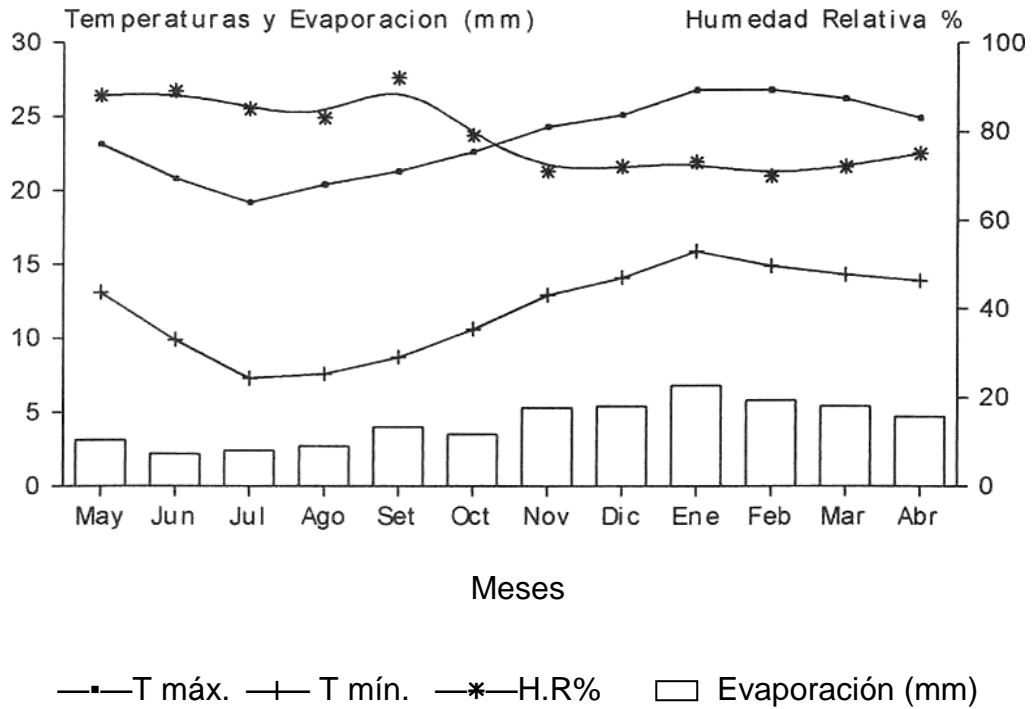
CARACTERISTICAS		RESULTADOS
C.E. mmhos/cm		0,44
pH a 25°C		8,5
Dureza grados franceses		14
Residuos secos ml/l		332
Cloruro	meq/l	1
Sulfato	ml/l	2,36
Bicarbonato	ml/l	0,85
Calcio	ml/l	1,70
Carbonato	ml/l	0,21
Magnesio	ml/l	1,10
Sodio más potasio	ml/l	1,64
Boro	ppm	0,13
Relación de absorción de sodio		1,39
Aptitud para el riego		C ₂ S ₁
Familia química		Sulfatada Cálcida

Fuente: Dirección Subregional de Agricultura.
Laboratorio Agropecuario "IZARZA".
Dirección de Agua y Suelos

1.5. Características climáticas

Los datos fueron obtenidos de los registros del Departamento de Climatología del Observatorio de la Estación Jorge Basadre Grohmann, y las registradas en el mismo fundo, los que se presentan en el Anexo.

Figura N° 03: Parámetros climatológicos



2. Material experimental

2.1. Cultivar Italia

La especie *Vitis vinifera* Cultivar Italia, se caracteriza por tener un racimo de tamaño grande, medio cónicos y bien llenos; las bayas son grandes, ovaladas, largas, con pruina abundante de color blanco, de piel regularmente gruesa, pero se lesionan fácilmente y oscurecen al restriego. Las hojas son grandes, de cinco lóbulos de profundidad,

con un ligero tomento terciopelado en el envés. La edad del viñedo es de 5 años, el sistema de conducción es cordón bilateral. Los distanciamientos, de 3 m entre líneas y 1,5 m entre plantas

2.2. Ácido giberélico GA₃

Esta hormona tiene un efecto de elongación anticipada del raquis y empareja un poco la floración, produce un raleo de la floración, y aumento del tamaño y peso de baya.

2.3. Tratamientos

Los Tratamientos en ensayo fueron las siguientes aplicaciones:

- A: Aplicación cuando el racimo tiene 5 cm de longitud, 10 ppm.
- B: Aplicación cuando el racimo presenta 5% de flores abiertas, 5 ppm.
- C: Aplicación cuando el racimo presenta 100% de flores abiertas, 10 ppm.
- D: Cuando la baya presente 7-8 mm de diámetro, 30 ppm.
- E: El tratamiento D más una aplicación a los 5 días después, 40 ppm.
- F: Todas las aplicaciones anteriores (A, B, C y E).
- G: Testigo (Sin aplicación).

3. Metodología

3.1. Diseño experimental

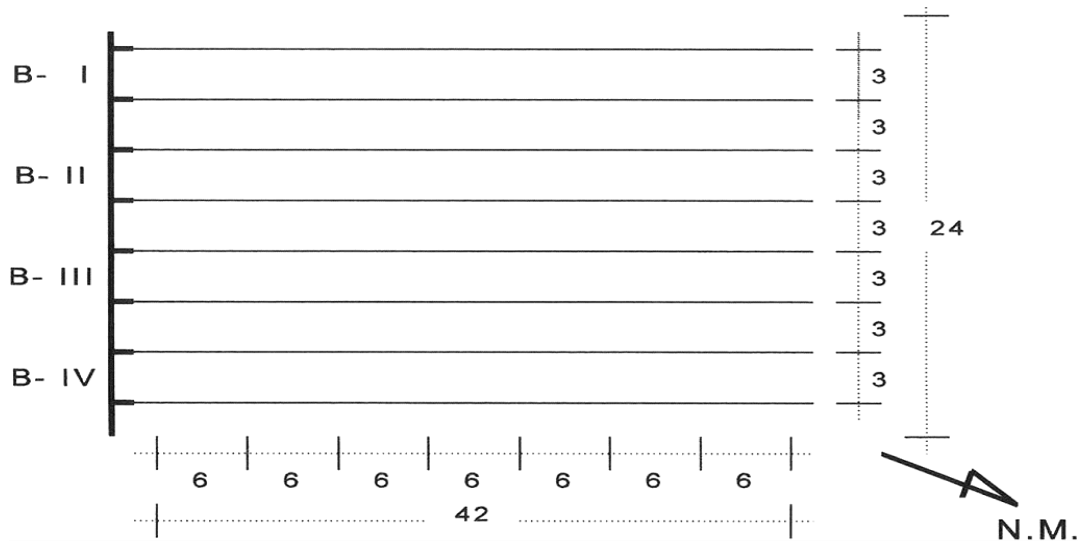
Para la instalación de los tratamientos en el campo experimental se empleó el diseño de Bloques Completos Aleatorizados, con cuatro repeticiones y 7 tratamientos.

Cuadro N° 04: Aleatorización del campo experimental

I	A	B	C	D	E	F	G
II	C	F	B	E	G	A	D
III	D	A	G	C	E	B	F
IV	F	A	G	D	B	C	E

Fuente: Elaboración propia

Figura N°. 04: Esquema del Campo Experimental



Fuente: Elaboración propia

3.2. Características del campo experimental

Campo experimental

- Largo: 42 m
- Ancho: 24 m
- Área Total: 1 008 m²

Bloques

- Largo: 42 m
- Ancho: 6 m
- Área total bloque: 252 m²

Unidad experimental

- Largo unidad experimental: 6 m
- Ancho unidad experimental: 6 m
- Área unidad experimental: 36 m²
- Largo línea de riego: 42 m
- Distanciamiento entre líneas: 3 m
- Distanciamiento entre plantas: 1,5 m
- N° plantas/u.e.: 8
- N° plantas por bloque: 56
- Separación entre goteros: 0,75 m

3.3. Variables respuesta

a. Crecimiento de racimo

Se evaluó la longitud del racimo en cada oportunidad de aplicación de la hormona y al momento de la cosecha.

b. Volumen promedio de baya

Se realizó mediante el método volumétrico, por diferencia de desplazamiento de agua. Se emplearon 50 bayas.

c. Diámetro promedio de baya

Se realizó al momento de la cosecha, mediante el uso de una regla graduada con diámetros espaciados. Se emplearon 50 bayas

d. Peso promedio de baya

Se realizó al momento de la cosecha, se pesaron 50 bayas.

e. Peso por parcela, por unidad experimental, por planta y peso por racimo

Se realizó el peso de racimos por planta y por unidad experimental.

f. Grados brix

Se determinó mediante el uso de un refractómetro. Se emplearon 20 bayas por unidad experimental

3.4. Análisis estadístico

Se realizó mediante la técnica del análisis de varianza con cuatro repeticiones y siete tratamientos. Para determinar las diferencias entre tratamientos se utilizó la prueba de significación múltiple de medias de Duncan.

3.5. Aplicación de hormona

Los cálculos para la determinación de la concentración, la cantidad de agua y la determinación de la cantidad de giberelina, se realizaron de la siguiente manera:

Primero se preparó una solución madre a la concentración de 1 000 ppm:

$$1 \text{ Tableta} = 10 \text{ gramos de GA}_3 \text{ 1 l} \text{ ---} 1000 \text{ ppm}$$

Luego se extrajo las cantidades en ml de solución madre que se necesitó para cada dosis, la cual se llevó a 1 litro de agua:

Para 05 ppm, se extrajo 05 ml en 1 l

Para 10 ppm, se extrajo 10 ml en 1 l

Para 30 ppm, se extrajo 30 ml en 1 l

Para 40 ppm, se extrajo 40 ml en 1 l

4. Conducción del cultivo

4.1. Agoste

El agoste se llevó a cabo durante los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto.

4.2. Fertilización

El abonamiento recomendado según el análisis de suelo fue de: 240-120-120 de N-P₂O₅-K₂O Kg/ha. Se utilizó úrea (45% N) en la cantidad de 533 Kg; superfosfato triple de calcio (46% P₂O₅) en la cantidad de 260 Kg y sulfato de potasio (50% K₂O) en la cantidad de 240 Kg.

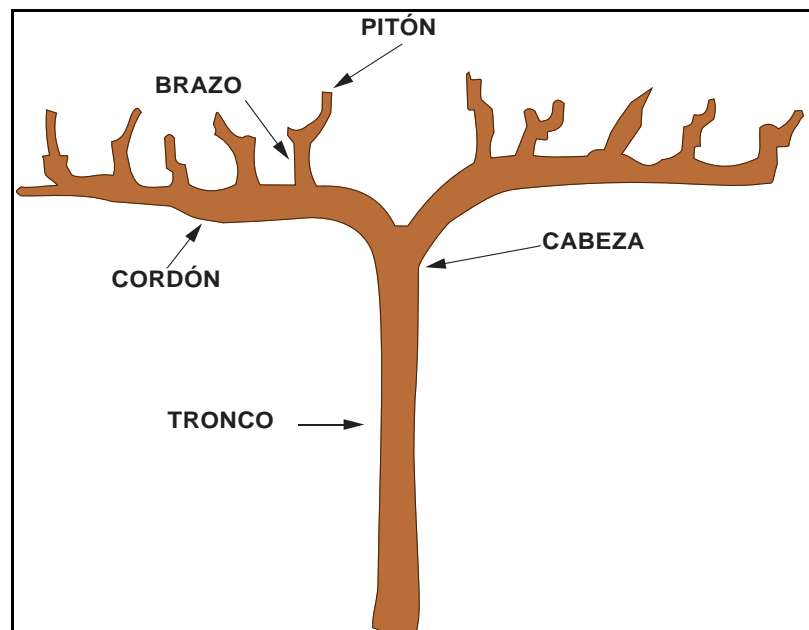
El 09 de Setiembre de 1992 se aplicó el 40% de N, 100% de P₂O₅ y 100% de K₂O, en forma directa, más 25 toneladas de estiércol de vacuno. La aplicación del fertilizante y la materia orgánica fue en línea corrida. El 60% restante de N se aplicó en fertirrigación, distribuido de la siguiente manera: Setiembre (20% N), Octubre (20% N), Noviembre (10% N) y Diciembre (10% N).

4.3. Podas

La poda de invierno se realizó el 30 de Agosto de 1992, en la que se dejaron 3 pitones con 3 yemas cada uno, para finalmente dejar dos brotes por pitón.

Finalizada la poda, se aplicó Dormex ,Cianamida hidrogenada estabilizada a una dosis de 3,5% , recomendación para la zona, por el INIA - Tacna, con la finalidad de romper la dormancia y obtener una brotación uniforme de yemas, debido a la insuficiencia de horas frío.

Figura N° 05: Sistema de poda en Cordón Bilateral



Fuente: Elaboración propia

La eliminación de los brotes se realizó en forma manual. De igual manera, los nietos ubicados por debajo de la inflorescencia. El 10 de Octubre de 1992.

El despunte se realizó en los brotes vigorosos, con el fin de controlar la vegetación de las diferentes partes de la planta. El 07 de Diciembre de 1992.

El deshoje, el día 28 de Enero de 1993, después del envero, con la finalidad de aclarar los racimos.

4.4. Control fitosanitario

En la etapa de reposo invernal de la vid, se aplicó Selinón (Dinitro-orto-cresol) a una dosis de 0,5 % para completar la defoliación y como medida preventiva en el control de cóccidos, ácaros, oídios y plagas que se encuentran en estado invernal. Además, se realizó un control sanitario post-poda con el recojo y quemado de sarmientos.

Para el control de oídium (*Uncinula necátor*) se aplicó después de la poda de invierno Topas 100 CE al 1%, Azufre al 0,5% y como adherente Quillix el 92/09/03. Cuando los brotes presentaban una

longitud de 15 a 20 cm, aproximadamente, se aplicó azufre en polvo en la cantidad de 15 a 20 Kg/ha (previniendo el oídium); el 01 de Diciembre se aplicó también Azufre en polvo en la cantidad de 30 a 40 Kg/ha. Después del cuajado de frutos se aplicó Bayletón (Triadimefón) al 0,1% (en forma preventiva).

Para prevenir Botrytis (*Botrytis cinerea* P.), en la maduración de frutos, se empleó Ronilan (Vinclozólín) a una dosis de 0,1 %.

Para el control de la arañita roja (*Tetranychus* spp), se aplicó Peropal 25% PM (Triciclestan) a una dosis de 0,1 %.

4.5. Control de malezas

Se realizó en forma manual, se presentaron las siguientes:

- Chamico *Datura stramonium*
- Papilla *Castelia cuneatoovata*
- Cadillo *Cenchrus echinatus*
- Yuyo *Amarathus* spp

4.6. Riegos

El riego se realizó mediante el sistema presurizado por goteo. La descarga de cada gotero es de 4 l/hora. La frecuencia utilizada en el cultivo, fue cada 2 días. El riego se inició en el mes de Agosto.

4.7. Aplicación de hormona

La aplicación del ácido giberélico se realizó en las mañanas y estuvo dirigida, exclusivamente, al racimo, entre las 06:00 a 07:00 horas. Es así que el tratamiento A se realizó el 92-10-25, el tratamiento B el 92-11-14, el tratamiento C el 92-11-29, el tratamiento D el 92-12-05, el tratamiento E el 92-12-05 y el 92-12-10, el tratamiento F en todas las fechas señaladas.

4.8. Cosecha

La cosecha se realizó en dos oportunidades, la primera el 02 de Marzo de 1993 y finalizó el 09 del mismo mes.

La cosecha se realizó cuando la mayoría de los tratamientos, en promedio, sobrepasaron los 15 grados Brix o Balling.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

1. Peso promedio de racimo

Los datos del peso promedio de racimo, expresados en kg/racimo se encuentran en el anexo, el análisis estadístico en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 05: Análisis de Varianza del Peso Promedio de racimo. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign.
Bloques	3	0,042	0,014	1,10	NS
Tratamiento	6	0,144	0,024	1,89	NS
Error	18	0,229	0,013		
Total	27	0,415			
C.V.% =	22,46		Sx= 0,056413		

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro anterior del análisis de varianza, para el peso promedio de racimo, podemos apreciar que no se encontraron diferencias significativas para efecto de tratamientos y bloques, indicándonos que en todos los tratamientos se han obtenido racimos con pesos promedios similares. El cual contiene un coeficiente de variabilidad del 22,46% y una desviación standard de 0,056.

En la campaña 92-93 los racimos del Cultivar 'Italia' alcanzaron un peso promedio de 538 gramos.

Se pudo notar que los tratamientos F (todas las aplicaciones), B (5 ppm, al 5% de flor abierta) y C (10 ppm, 100% de flor abierta) con promedios de 401; 408 y 486 gramos/racimo están ubicados dentro de la clasificación de segunda (Ruesta y Rodríguez, 1992). Como consecuencia de que el tratamiento F produce un corrimiento de bayas; en cambio en los tratamientos B y C se produce un raleo de flores.

Los tratamientos E (D + aplicación 5 días después, 40 ppm), D (30 ppm, baya con 8-7 mm de diámetro) y A (10 ppm, racimo 5 cm de longitud) con promedios de 512; 563 y 609 gramos/racimo se encuentran ubicados en la calidad Primera, tal como lo mencionan Ruesta y Rodríguez (1992). El tratamiento A es el que obtuvo el mayor peso en promedio, asumimos este resultado debido a que ésta aplicación se realiza con el objeto de incrementar el crecimiento del raquis y emparejar la floración, motivo por el cual se obtuvieron mayor número de bayas y por consiguiente mayor peso de racimo.

2. Peso promedio de baya

Los datos del peso promedio de baya en gramos/baya se encuentran en anexos. El análisis estadístico en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 06: Análisis de varianza del peso promedio de baya. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign
Bloques	3	4203,347	1401,116	7,26	**
Tratamiento	6	7050,008	1175,001	6,09	**
Error	18	3472,527	192,918		
Total	27	14725,881			
C.V.% =	13,15		Sx= 6,944749		

Fuente: Elaboración propia

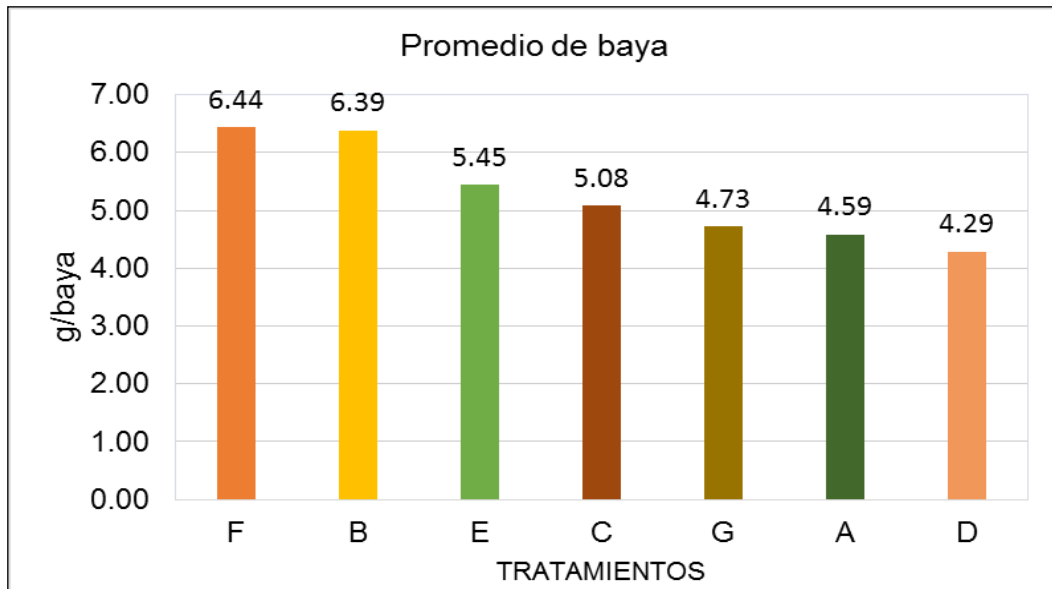
De acuerdo al cuadro anterior del análisis de varianza, podemos apreciar que existen diferencias altamente significativas para el efecto de tratamiento. Indicándonos que por lo menos uno de los tratamientos obtuvo un peso diferente a los demás. Esta significación nos permite realizar la prueba múltiple de medias de Duncan a un nivel de 0,01, para determinar las diferencias que existen entre los tratamientos. A su vez se presentó un coeficiente de variabilidad de 13,15% lo que nos indica la precisión del experimento.

Cuadro N° 07: Prueba de Medias de Duncan para el peso promedio de baya (g/baya). Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

Ord. Mer.	Tratamiento	Promedio	Significación
1	F	6,44	a
2	B	6,39	a
3	E	5,45	a b
4	C	5,08	a b
5	G	4,73	b
6	A	4,59	b
7	D	4,29	b

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 06: Promedio de baya (g/baya). Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.



Fuente: Elaboración propia

Al realizar la prueba de significación de medias de Duncan al nivel de 0,01 para el peso promedio de baya, podemos decir que los tratamientos F (Todas las aplicaciones), B (racimo 5% de floración, 0,5 ppm), E (D + aplicación 5 días después, 40 ppm) y C (racimo 100% floración, 10 ppm) son similares estadísticamente y ocuparon el grupo superior a, con pesos promedios de 6,44; 6,39; 5,45 y 5,08 g/baya.

El peso promedio de baya para el cultivar 'Italia' fue de 4,73 gramos

3. Diámetro de baya

Los datos de la evaluación del diámetro transversal de baya, expresado en mm se encuentran en el anexo. El análisis estadístico respectivo en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 08: Análisis de varianza del diámetro de baya en milímetros.

Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign
Bloques	3	0,177	0,059	6, 92	**
Tratamiento	6	0,300	0,050	5, 87	**
Error	18	0,153	0,009		
Total	27	0,631			
C.V.% = 4, 42			Sx=0,046171		

Fuente: Elaboración propia

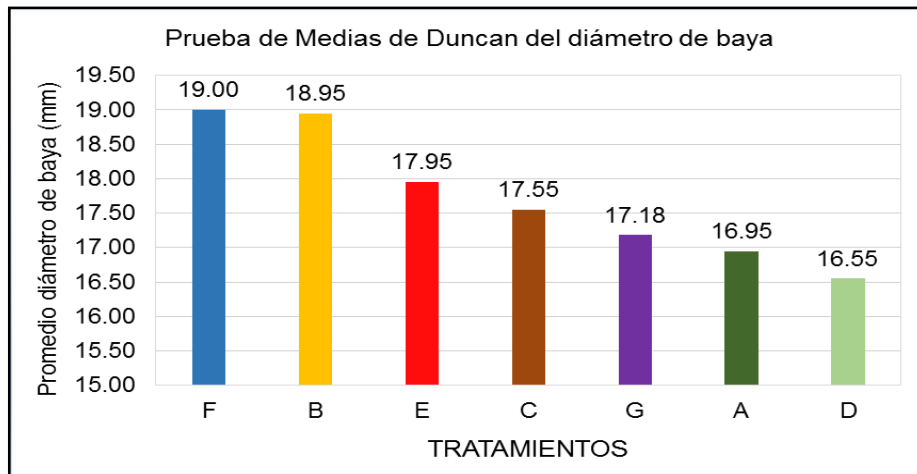
El análisis estadístico para el diámetro de bayas nos indica que se encontraron diferencias altamente significativas para el efecto de Tratamientos, indicándonos que por lo menos una de las aplicaciones difiere de las demás. Para determinar las verdaderas diferencias se realizó la prueba múltiple de medias de Duncan.

Cuadro N° 09: Prueba de Medias de Duncan del diámetro de baya en milímetros. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

Ord. Mer.	Tratamiento	Promedio	Significación
1	F	19,00	a
2	B	18,95	a
3	E	17,95	a b
4	C	17,55	a b
5	G	17,18	b
6	A	16,95	b
7	D	16,55	b

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 07: Diámetro de baya. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.



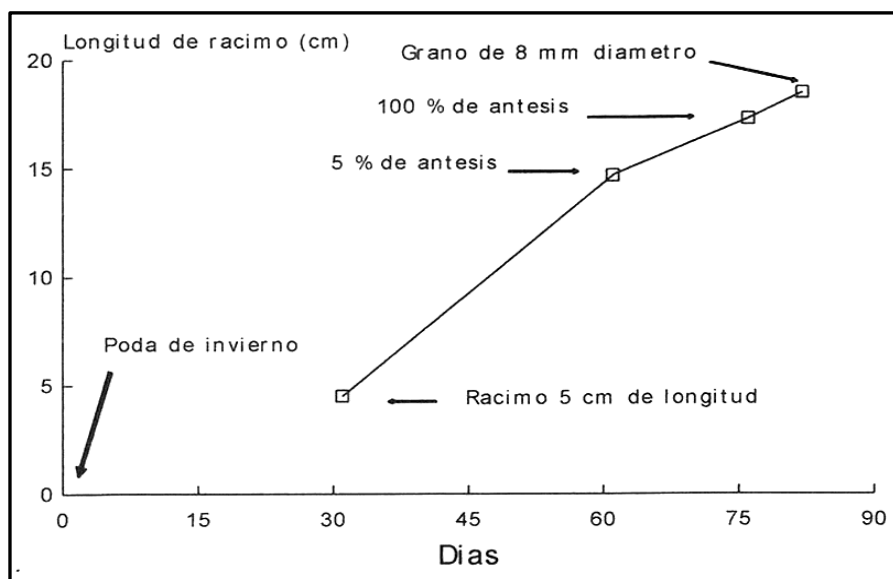
Fuente: Elaboración propia

De la prueba de medias de Duncan para el diámetro promedio de bayas, podemos decir que los tratamientos F (todas las aplicaciones), B (racimo 5% de floración, 0,5 ppm), E (D + aplicación 5 días después, 40 ppm) y C (racimo 100% floración, 10 ppm) con promedios de 19,00; 18,95; 17,95 y 17,55 mm, cuyos promedios son similares, estadísticamente, ocuparon el primer lugar, en cuanto al diámetro de baya en milímetros.

4. Longitud de racimo

La medición de la longitud del racimo a lo largo del ensayo, se encuentra en anexos, la gráfica del mismo en la Figura N° 08.

Figura N° 08: Crecimiento del racimo de uva. Cultivar Italia. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.



Fuente: Elaboración propia

Los datos de la longitud del racimo, al final de la cosecha, expresada en centímetros se encuentran en anexos. El análisis estadístico a continuación:

Cuadro N° 10: Análisis de varianza de la longitud de racimo a la cosecha. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign
Bloques	3	85,715	28,572	6,53	* *
Tratamiento	6	50,321	8,387	1,92	NS
Error	18	78,702	4,372		
Total	27	214,738			
C.V. % = 9,29		Sx = 1,045505			

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza de la longitud racimo a la cosecha no se encontraron diferencias estadísticas para el efecto de tratamientos, lo que indica que las diferentes aplicaciones de ácido giberélico no tuvieron una influencia marcada en la longitud final del racimo.

5. Grados Brix

Los datos de los grados Brix o °Balling se encuentran en anexos. El análisis estadístico a continuación:

Cuadro N° 11: Análisis de varianza de los grados Brix. Cultivar 'Italia'.
Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign
Bloques	3	11,665	3,888	1,94	NS
Tratamiento	6	29,839	4,973	2,48	NS
Error	18	36,158	2,009		
Total	27	77,663			
C.V.% = 8,05			Sx= 0,708656		

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de varianza para los grados Brix no se encontraron diferencias estadísticas para el efecto de tratamientos, indicando que las diferentes aplicaciones de ácido giberélico no tienen influencia en el contenido de azúcares totales.

6. Peso promedio por planta

Los datos del peso promedio de plantas expresados en kilogramos se encuentran en el anexo. El análisis de varianza en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 12: Análisis de varianza del peso de planta. Cultivar 'Italia'.
Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign
Bloques	3	9,375	3,125	0,96	NS
Tratamiento	6	33,670	5,612	1,72	NS
Error	18	58,747	3,264		
Total	27	101,792			
C.V.% =	34,73		Sx= 0,90329		

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de varianza del peso promedio por planta, podemos decir que los diferentes tratamientos con ácido giberélico no tuvieron una incidencia significativa en el incremento del peso por planta.

En el presente trabajo se obtuvo un rendimiento promedio por tratamiento de: A 5,45 Kg/planta, B 4,51 Kg/planta, C 4,18 Kg/planta; D 6,84 Kg/planta, E 5,07 Kg/planta, F 3,74 Kg/planta, y G (Testigo) 6,61 Kg/planta.

7. Análisis bromatológico

El análisis bromatológico se realizó para las proteínas totales mediante el método Micro-Kjeldahl; azúcares reductores, método de Fehling; ácido ascórbico (vitamina C), método Iodométrico; cenizas, método de Incineración Directa y; el pH mediante el método de Potenciómetro. Las proteínas totales comprende las de, cáscara y pulpas. Alrededor de 55,28 gramos de uva rindieron en promedio 24,56 ml de mosto o jugo. Los azúcares reductores dosados corresponden a glucosa y fructosa.

Cuadro N° 13: Análisis bromatológico. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

Muestra	Proteínas totales g %	Azúcares reductores g %	Ácido ascórbico mg %	Cenizas g %	pH
A	3,3054	11,364	4,3632	0,205	3,639
B	3,1076	10,000	4,8905	0,185	3,835
C	2,7020	9,804	4,2723	0,198	3,425
D	3,0724	16,667	4,7170	0,145	3,400
E	2,7832	10,638	4,1814	0,195	3,850
F	3,0195	10,639	4,5450	0,198	3,855
G	3,2000	9,259	4,1814	0,204	3,570

Fuente: Elaboración propia

8. Remedio por área

Los datos del peso promedio por área, expresados en Kg/36 m² se encuentran en anexos. El análisis estadístico en el siguiente cuadro:

Cuadro N°14: Análisis de varianza del rendimiento por área. Cultivar 'Italia'. Irrigación Magollo. 1992 - 1993.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign
Bloques	3	115,975	38,658	2,03	NS
Tratamiento	6	134,616	22,436	1,18	NS
Error	18	342,196	19,011		
Total	27	592,787			
C.V.% =	42,91		Sx= 2,180075		

Fuente: Elaboración propia

No se encontraron diferencias estadísticas para el efecto de tratamientos, lo que quiere decir que no hubo una respuesta significativa de la producción por área a las aplicaciones de ácido giberélico en la época de Agosto de 1992 a Marzo de 1993 (Campaña 92- 93).

Los rendimientos promedio obtenidos son: A 12,115 t/ha; B 10,035 t/ha; C 9,921 t/ha; D 15,204 t/ha; E 11,266 t/ha; F 8,31 t/ha y G (Testigo) 14,699 t/ha.

Estos resultados son superiores a los reportados por PET (1992), texto en el que reportan un rendimiento promedio de 7 130 Kg/ha para el subdistrito de riego Magollo, en el que cultivan la variedad 'Italia'.

En cambio, son inferiores a los reportados por el Anuario del Campo (1990) en el que reportan un promedio de 20 000 Kg/ha para Chile, con densidades de plantación de 4 x 4 (625 plantas/ha).

V. CONCLUSIONES

- La aplicación de tratamientos con ácido giberélico no tiene influencia en el largo de racimo, en el peso de racimo y en el peso por planta, en cambio, sí tienen influencia en el peso promedio por baya y en el diámetro promedio por baya.
- Además se pudo observar que la aplicación de ácido giberélico a 10 ppm, no incrementa al final de la cosecha, la longitud del racimo cuando el racimo presenta 5 cm de longitud (tratamiento A).
- El tratamiento D (bayas con 5-8 mm de diámetro, 30 ppm) no tiene influencia en el crecimiento de baya y en el peso de baya.
- El tratamiento E (tratamiento D más una aplicación 5 días después, 40 ppm) produce un ligero incremento en el diámetro de baya y el peso de baya.

- El tratamiento F (todas las aplicaciones A, B, C y E) produce un incremento en la longitud del racimo, en el diámetro de bayas y el peso de bayas, pero no en el peso de racimo.
- Finalmente, los rendimientos promedio obtenidos son: A 12,12 t/ha; B 10,04 t/ha; C 9,92 t/ha; D 15,20 t/ha; E 11,27 t/ha; F 8,31 t/ha y G (Testigo) 14,70 t/ha.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar trabajos combinando los tratamientos del presente ensayo.

Se recomienda, además, tener en cuenta las siguientes variables:

- Longitud de racimo.
- Longitud del 1^{ro}, 2^{do}, 3^{ro} y 4^{to} par de hombros.
- Porcentaje de cuajado.
- Diámetro de baya.
- Volumen de baya.
- Peso de racimo.

VII. BIBLIOGRAFÍA

ANUARIO DEL CAMPO. 1990. Libro del año de la agricultura chilena. Sociedad Nacional de Agricultura. Consorcio de Sociedades Agrícolas del Sur. Editorial Hermes. 1989/1990 pg.

COOMBE, B. 1962. The effects of removing leaves flowers and shoot tips on fruit-set in *Vitis vinifera* L. J. Hort. Sc. 37:1-15 pg.

CRUZ, B. 1990. "Evaluación de cuatro sistemas de conducción de la vid (*Vitis vinifera* L.) en la Estación Experimental del INIAA-Moquegua (Campaña 1988 - 1989)". Informe Bach. Cs. Agr. UNJBG-Tacna. 63 pg.

DEL CAÑIZO, J.; Moreno,R. y Garrijo,C. 1988. Guía práctica de plagas. 2^{da}. Edición. Ediciones Mundi Prensa. España. 428 pg.

DEVLIN, R. 1982. Fisiología vegetal. Ediciones Omega S.A. Barcelona-España. 517 pg.

DIEHL, R. y MATEO, J. 1985. Fitotecnia general. Segunda Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid- España. 817 pg.

FRANCO, A. 1990. "Realidad vitícola de las irrigaciones Magollo, La Yarada y Los Palos". Informe Bach. en Cs. Agr. UNJBG-Tacna. 70 pg.

GIL ALBERT, F. 1989. Tratado de arboricultura frutal.Vol II. La ecología del árbol frutal. 2^{da}. Edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid-España. 233 pg.

HALE, CH. y WEAVER, R. 1962. The effects of developmental stage of direction of translocation of photosynthate in *Vitis vinifera* L. *Hilgardia* 33 (3): 89-131 pg.

KLIEVER, W. 1967. Annual cyclic changes in the concentration of free aminoacids in grapevines. *Am. J. Enol. Vit.* 18(3):126-137 pg.

LEONARD, D. y WEAVER, R. 1961. Absorption and translocation of 2,4 D and amitiole in shoots of Tokay grape. *Hilgardia* 31 (9):327-368 pg.

MARTINEZ DE TODA, F. 1991. Biología de la vid, Fundamentos biológicos de la viticultura. Ediciones Mundi Prensa. Madrid-España. 346 pg.

MAZLIAK, P. 1976. Fisiología vegetal, nutrición y metabolismo. Ediciones Omega S.A. Barcelona- España. 350 pg.

NITSCH, J. 1970. Hormonal factor in growth and development En: Hulme, A. ed. the biochemistry of fruits and their products. New York, Academic Press, 427-472 pg.

P.E.T. 1992. Proyecto Especial Tacna. Resultado General de la Encuesta Agro Socioeconómica a nivel de los Subsectores de Riego: Bajo Caplina, Uchusuma, Magollo y Proyecto. Copare Leguía. Dirección de Estudios. Febrero 1992.

RODRIGUEZ, F. 1982. Riego por Goteo. A.G.T. Editor S.A. México D.F. 158 pg.

RODRIGUEZ, R. y RUESTA, A. 1982. Cultivo de la vid en el Perú. Serie Manual Técnico. Ministerio de Agricultura, INIPA (Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria). Lima-Perú. 174 pg.

RODRIGUEZ, R. y RUESTA, A. 1992. Manual cultivo de la vid en el Perú. 2^{da}. Edición. Proyecto De Transformación de la tecnología Agropecuaria (TTA), FUNDEAGRO. Lima-Perú. 241 pg.

ROJAS, M. 1979. Fisiología vegetal aplicada. Segunda Edición. Libros Me Graw Hill. México. 262 pg.

SHINDY, W. y WEAVER, R. 1967. Plant regulators alter translocation of photosynthetic products. Nature 214(3):1024-1025 pg.

STEWART, F. y DUI AN, D. 1965. Metabolism of nitrogenous compounds. En Stewart, F. ed. Plant Physiology, a treatise, New York, Academic Press, 379-386 pg.

VEJARANO, A, Martínez y Huamán, C. 1980. Reguladores Vegetales del Crecimiento y Desarrollo. Universidad Agraria La Molina. Departamento de Biología. 30 pg.

WINKLER, A. 1962. Viticultura. Compañía Continental. México. 792 pg.

1987. A.Q.V. Agropecuario, Manual de productos agroquímicos y veterinarios. Primera Edición. Ediciones Técnicas de Medicina Ltda. Santiago de Chile. 183 pg.

1983. Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera. Tomo III. Frutales y Bosque. Ediciones Océano Éxito S.A. Barcelona España. 204 pg.

VIII. ANEXOS

Anexo 01: Longitud de racimo a la cosecha, expresada en centímetros

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	23,192	25,965	21,125	20,246	90,528
B	20,018	26,875	21,954	22,311	91,158
C	19,725	25,026	19,333	18,238	82,322
D	20,314	22,590	23,900	21,222	88,026
E	18,563	21,105	23,300	18,940	81,908
F	26,111	26,904	25,794	21,222	100,031
G	26,600	25,970	18,850	21,785	93,205
ΣY_j	154,523	177,435	154,256	143,964	627,178

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Diámetro de baya (milímetros)

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	1,84	2,04	2,10	2,02	8,00
B	2,22	2,20	2,30	2,22	8,94
C	1,90	2,10	2,20	2,08	8,28
D	1,94	1,78	2,16	1,94	7,82
E	1,92	2,08	2,40	2,06	8,46
F	2,10	2,36	2,26	2,24	8,96
G	2,00	2,08	2,06	1,96	8,10
ΣY_j	13,92	14,64	15,48	14,52	58,56

Fuente: Elaboración propia

Volumen de vaya (cm³)

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	3,30	4,50	4,90	4,30	17,00
B	5,70	5,60	6,40	5,70	23,40
C	3,60	4,90	5,50	4,70	18,70
D	3,80	3,00	5,30	3,80	15,90
E	3,70	4,70	7,24	4,60	20,24
F	4,90	6,80	6,00	5,90	23,60
G	4,20	4,70	4,60	4,00	17,50
ΣY_j	29,20	34,20	39,94	33,00	136,34

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03: Peso de baya (gramos/baya)

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	3,547	4,840	5,340	4,640	18,367
B	6,146	5,960	7,140	6,320	25,566
C	3,702	5,440	5,880	5,246	20,268
D	4,220	3,160	5,720	4,060	17,160
E	3,952	5,046	7,840	4,980	21,818
F	5,500	7,340	6,560	6,340	25,740
G	4,540	5,063	5,080	4,220	18,903
$\Sigma Y.j$	31,607	36,849	43,560	35,806	147,822

Fuente: Elaboración propia

Anexo 04: Peso promedio por racimo (Kilogramos/racimo)

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	0,899	0,532	0,518	0,488	2,437
B	0,406	0,480	0,372	0,372	1,630
C	0,404	0,470	0,620	0,450	1,944
D	0,486	0,675	0,594	0,498	2,253
E	0,527	0,519	0,606	0,396	2,048
F	0,345	0,498	0,446	0,315	1,604
G	0,521	0,686	0,360	0,584	2,151
$\Sigma Y.j$	3,588	3,860	3,516	3,103	14,067

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05: Rendimiento por planta (Kilogramos)

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	6,289	7,720	4,140	3,660	21,809
B	3,245	3,840	6,140	4,840	18,065
C	4,035	6,110	1,860	4,720	16,725
D	6,555	7,430	8,905	4,480	27,370
E	5,800	4,930	7,570	1,980	20,280
F	3,105	5,230	3,790	2,835	14,960
G	7,820	6,860	3,600	8,180	26,460
ΣY_j	36,849	42,120	36,005	30,695	145,669

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06: Rendimiento por hectárea (Toneladas/hectárea)

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	13,974	17,154	9,199	8,133	48,460
B	7,210	8,532	13,643	10,754	40,139
C	8,966	13,576	4,133	10,488	37,163
D	14,565	16,509	19,787	9,955	60,816
E	12,888	10,954	16,821	4,400	45,063
F	6,899	11,621	8,421	6,299	33,240
G	17,376	15,243	7,999	18,176	58,794
ΣY_j	81,878	93,589	80,003	68,205	323,675

Fuente: Elaboración propia

Anexo 07: Evaluación de grados Brix

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	16,50	14,50	18,50	18,08	67,58
B	19,25	17,75	18,33	20,58	75,91
C	21,25	17,16	18,16	18,25	74,82
D	19,00	16,08	16,91	19,41	71,40
E	17,16	19,08	18,50	18,33	73,07
F	18,00	15,16	14,66	17,58	65,40
G	16,83	16,58	17,41	14,25	65,07
$\Sigma Y.j$	127,990	116,310	122,470	126,480	493,250

Fuente: Elaboración propia

Anexo 08: Número de bayas/racimo

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	253	109	97	105	564
B	66	80	52	58	256
C	109	86	105	85	385
D	115	213	103	122	553
E	133	102	77	79	391
F	62	67	67	49	245
G	114	135	70	138	457
$\Sigma Y.j$	852	792	571	636	2,851

Fuente: Elaboración propia

Raíz cuadrada del número de bayas/racimo

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	15,91	10,44	9,85	10,25	46,45
B	8,12	8,94	7,21	7,62	31,89
C	10,44	9,27	10,25	9,22	39,18
D	10,72	14,59	10,15	11,05	46,51
E	11,53	10,10	8,77	8,89	39,29
F	7,87	8,19	8,19	7,00	31,25
G	10,68	11,62	8,37	11,75	42,42
$\Sigma Y.j$	75,270	73,150	62,790	65,780	276,990

Fuente: Elaboración propia

ANVA: Raíz del número de bayas/racimo

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign
Bloques	3	15,032	5,011	2,37	NS
Tratamiento	6	58,014	9,669	4,57	**
Error	18	38,044	2,114		
Total	27	111,090	C.V.% = 14,70	Sx= 0,726903	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 09: Número de racimo a la aplicación

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	18	27	22	17	84
B	16	19	33	28	96
C	20	26	7	21	74
D	28	24	31	10	93
E	11	22	37	10	80
F	19	25	29	16	89
G	15	10	10	14	49
$\Sigma Y.j$	127	153	169	116	565

Fuente: Elaboración propia

Raíz del número de racimo/u.e. a la aplicación

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	4,24	5,19	4,69	4,12	18,24
B	4,00	4,35	5,74	5,29	19,38
C	4,47	5,09	2,64	4,58	16,78
D	5,29	4,89	5,56	3,16	18,90
E	3,31	4,69	6,08	3,16	17,24
F	4,35	5,00	5,38	4,00	18,73
G	3,87	3,16	3,16	3,74	13,93
$\Sigma Y.j$	29,53	32,37	33,25	28,05	123,20

Fuente: Elaboración propia

ANVA: Raíz del número de racimo/u.e. a la aplicación

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign
Bloques	3	2,520	0,840	1,06	NS
Tratamiento	6	5,204	0,867	1,09	NS
Error	18	14,271	0,793		
Total	27	21,996	C.V.% = 20,24		Sx= 0,44521

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Número racimos a la cosecha racimos/unidad experimental

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	14	29	8	15	66
B	16	16	33	26	91
C	20	26	3	21	70
D	27	11	30	9	77
E	11	19	25	5	60
F	18	21	17	18	74
G	15	10	10	14	49
ΣY_j	121	132	126	108	487

Fuente: Elaboración propia

Raíz del número de racimo/u.e. a la cosecha

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	3,74	5,38	2,82	3,87	15,81
B	4,00	4,00	5,74	5,09	18,83
C	4,47	5,09	1,73	4,58	15,87
D	5,19	3,31	5,47	3,00	16,97
E	3,31	4,35	5,00	2,23	14,89
F	4,24	4,58	4,12	4,24	17,18
G	3,87	3,16	3,16	3,74	13,93
ΣY_j	28,82	29,87	28,04	26,75	113,48

Fuente: Elaboración propia

ANVA: Raíz del número de racimo/u.e. a la cosecha

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Sign
Bloques	3	0,741	0,247	0,21	NS
Tratamiento	6	3,900	0,650	0,54	NS
Error	18	21,523	1,196		
Total	27	26,163	C.V.% = 26,98	Sx= 0,546742	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Número de plantas/unidad experimental

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	2	2	1	2	7
B	2	2	2	2	8
C	2	2	1	2	7
D	2	1	2	1	6
E	1	2	2	1	6
F	2	2	2	2	8
G	1	1	1	1	4
$\Sigma Y.j$	12	12	11	11	46

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Rendimiento por unidad experimental en kilogramos

TRATAMIENTO	I	II	III	IV	ΣY_i
A	16,173	15,440	11,385	8,296	51,294
B	6,490	9,120	12,280	10,425	38,315
C	8,070	12,220	4,340	9,440	34,070
D	13,596	16,211	18,404	4,978	53,189
E	5,800	11,417	22,407	3,960	43,584
F	6,555	12,452	12,931	5,670	37,608
G	7,820	6,860	3,600	8,180	26,460
$\Sigma Y.j$	64,504	83,720	85,347	50,949	284,520

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Promedio de variables climatológicas registradas en la estación Jorge Basadre Grohmann. SENAMHI-TACNA

MES	TEMPERATURA		H°R %	PRESIPITACIÓN (mm)	EVAPORACIÓN (mm)*
	MÁX.	MÍN.			
MAYO	22,2	14,7	81	0,0	2,82
JUNIO	20,6	11,5	82	0,0	2,20
JULIO	19,5	11,0	81	7,5	2,40
AGOSTO	20,5	11,3	82	0,0	3,60
SEPTIEMBRE	21,5	11,6	83	0,0	3,72
OCTUBRE	23,4	12,8	80	0,0	3,50
NOVIEMBRE	24,6	14,1	77	0,0	4,70
DICIEMBRE	25,8	15,2	79	0,6	5,17
ENERO	27,3	17,3	70	0,0	6,18
FEBRERO	27,6	17,5	79	0,0	6,12
MARZO	26,8	16,2	70	0,0	5,12
ABRIL	25,8	16,2	76	6,0	4,42

*La evaporación se tomó en el mismo campo experimental

Fuente: SENAMHI. Servicio de Meteorología e Hidrología.

Anexo 14: Determinación de las horas frío

La determinación de las horas frío se realizó mediante la fórmula dada por Crossa-Raynaud (1955), la cual fue corregida por Sánchez Capuchino (1965), que la afecta del coeficiente 1,5, quedando en la forma siguiente:

$$n = 1,5 \left[24 \frac{10 - tm}{Tm - tm} \right]$$

Donde:

N : Número diario de horas bajo 10 °C

Tm : Temperatura máxima diaria

Tm : temperatura mínima diaria

Este cálculo precisa de datos diarios, los que se encuentran en anexo N° 13. El resultado final fue de:

Junio : n= 55,6 horas frío

Julio : n= 232,0 horas frío

Agosto : n= 193,1 horas frío

Septiembre : n= 98,7 horas frío

Total : 579,4 horas frío.

Considerando las recomendaciones dadas por Gil-Albert (1989), la vid requiere más de 700 horas frío, es que se realiza la aplicación de Dormex.

Anexo 15: Promedios de variables

TRATAMIENTO	cm/racimo	mm/baya	gramos/baya	G.B.
A	22,632	2,010	4,591	16,895
B	22,789	2,235	6,391	18,977
C	20,580	2,070	5,067	18,705
D	22,006	1,965	4,290	17,850
E	21,227	2,125	5,455	18,267
F	25,007	2,240	6,435	16,350
G	23,301	2,025	4,725	16,267
Promedio	22,506	2,096	5,279	17,616

Fuente: Elaboración propia

TRATAMIENTO	Kg/racimo	Kg/planta	Kg/u.e.	t/ha
A	0,609	5,452	12,823	12,115
B	0,408	4,516	9,578	10,034
C	0,486	4,181	8,517	9,291
D	0,563	6,842	13,297	15,204
E	0,512	5,070	10,896	11,266
F	0,401	3,740	9,402	8,310
G	0,538	6,615	6,615	14,699
Promedio	0,502	5,202	10,161	11,560

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Programa de riego, cultivo de vid

Cultivo : Vid C.C (%) : 15
 Sistema de riego : Goteo P.M.P (%) : 4,3
 Eficiencia de riego : 0,9 Da : 1,4
 Período vegetativo : 8 meses P raíz (cm) : 5
 Área (m²) : 1 000 A.A. (mm) : 4,34 N.H. per. = 2.17

Mes	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Días	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	29,00	31,00	30,00
Tanque A (mm/día)	3,60	3,72	3,50	4,70	5,17	6,18	6,12	5,12	4,42
Kc	0,25	0,45	0,65	0,75	0,75	0,65	0,55	0,45	0,35
ET (c)	0,90	1,67	2,28	3,53	3,88	4,02	3,37	2,30	1,55
Lámina aplicación (mm)	1,00	1,86	2,53	3,02	4,31	4,46	3,74	2,56	1,72
m ³ /mes/ha	310,00	558,00	783,61	1 175,00	1 335,58	1 383,63	1 084,60	793,60	515,67
m ³ /mes/área	31,00	55,80	78,36	117,50	133,56	138,36	108,46	79,36	51,57
Ciclo riego (días)	2,41	1,30	0,95	0,62	0,56	0,54	0,64	0,94	1,40
Ciclo propuesto (días)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Fuente: Elaboración propia