

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISION DE AGRONOMIA

**Efecto de los aminoácidos en el cultivo del tomate
(*Lycopersicon esculentum* Var. *Rio grande*)**

**TESIS
Presentada por:**

JOSUÉ ELEAZAR VICTORIA CAÑAS

**Que somete a consideración del H. jurado Examinador
como requisito parcial para obtener el título de:
Ingeniero Agrónomo en Horticultura.**

Dr. ALFONSO REYES LOPEZ
Presidente del jurado

M.C. REYNALDO ALONSO VELASCO
Sinodal

M.S.c. HUMBERTO I. MACIAS HDZ
Sinodal

M.C. JUVENTINO PELCASTRE RIVERA
Sinodal

M.C. ARNOLDO OYERVIDES GARCIA
Coordinador de la división de agronomía.
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Noviembre del 2003

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO.**

DIVISIÓN DE AGRONOMIA



**Efecto de los aminoácidos en el cultivo del Tomate
(Lycopersicon esculentum Var. *Rio grande*)**

Por:

JOSUÉ ELEAZAR VICTORIA CAÑAS

TESIS

**Presentada como requisito parcial para
obtener él título de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Noviembre del 2003**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISION DE AGRONOMIA

**Efecto de los aminoácidos en el cultivo del tomate
(Lycopersicon esculentum Var. *Rio grande*)**

**TESIS
Presentada por:**

JOSUÉ ELEAZAR VICTORIA CAÑAS

CON LA COLABORACION TECNICA DE:

M.C. EVANGELINA RODRIGUEZ SOLIS

C. MARIO FLORES HERNANDEZ

M.C. MILDRED FLORES VERÁSTEGUI

ING. FRANCISCO ALEMAN GRANADOS

**DR. ALFONSO REYES LOPEZ
RESPONSABLE DEL PROYECTO
Buenavista, Saltillo, Coahuila, México
Noviembre del 2003**

AGRADECIMIENTOS

- **A DIOS NUESTRO PADRE CELESTIAL**

Por haberme permitido la vida en este mundo y estar presente en todo momento, por ser mi amigo y confidente y ayudarme a terminar la etapa profesional con gran éxito.

- A mi **Alma Terra Mater** por darme la oportunidad de formarme académica y humanamente para superarme en el campo profesional de la ciencia.

- Al **Dr. Alfonso Reyes López** por la oportunidad de trabajar bajo su asesoría, dándome las facilidades que se requirieron en este trabajo.

- Al **MC. Reynaldo Alonso Velasco** por su confianza, dirección profesional para sacar adelante este trabajo.

- Al **MSc. Humberto I. Macias Hernandez** por la valiosa participación en la revisión de este trabajo.

- Al **MC. Juventino Pelcastre Rivera** por su valiosa participación para poder sacar adelante este trabajo.

- AL **MC. Evangelina Rodríguez Solis** por su apoyo y asesoría en lo estadístico y revisión de la tesis.

- Al **ING. Nicolasa Acosta Herrera** por su apoyo en el trabajo de campo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

JOSE ALFONSO VICTORIA REYES

MARIA EUGENIA CAÑAS DE VICTORIA

A ustedes con todo el respeto y el amor que merecen, por sus sacrificios y esfuerzos que me impulsaron a poder formarme como profesionista, además por enseñarme la humildad y recordarme que para dar un paso en la vida siempre hay que ir con la Fe y el Temor de Dios.

A MIS HERMANAS: OSVELIA GUADALUPE VICTORIA CAÑAS

LEA ESTHER VICTORIA CAÑAS

Por sus consejos, comprensión, apoyo y amor durante toda mi carrera, que Dios las bendiga.

A MIS SOBRINAS (OS)

**ZURIEL, MECHITA, MAGNOLIA, JUANITA, VIVIANA,
ABIEL Y QUIENES VIENEN EN CAMINO.**

A TODA MI FAMILIA que los quiero mucho y que no dejaron de creer en mi. Que Dios los bendiga. **(VICTORIA MERLIN, CAÑAS CONSTANTINO, GOMEZ REYES, GOMEZ HINOSTROZA, ALVARADO VICTORIA.**

A MIS ABUELOS: MARINA Y FILEMON, CELIA Y RAMIRO.

A MI CUÑADO

JOSE GUTIERREZ CRUZ

A MIS AMIGOS:

MI COMPA JORGE, TOÑO (EL NEGRO), PACO(EL PRIMO), NESTOR (GORDO), HECTOR, ARACELI, CINDY, NANCI, PALAFOX, JUAN CARLOS, SERGIO Y NATI, NEFTALI, MANUEL, GERARDO, MARCO, MAMANE Y A MUCHOS MÁS QUIENES LES AGRADEZCO SU AMISTAD.

A UNOS AMIGOS MUY ESPECIALES: EL SR. MODESTO HERNANDEZ ALVAREZ, su esposa ESMERALDA DE LA ROSA VARGAS, así como sus hijos RENE, CESAR Y TOÑIS

TAMBIEN A: LA FAMILIA DOMINGUEZ GONZÁLEZ, LA SRA. DELFINA, TIA IDUBINA (+), FAMILIA CRUZ LOPEZ, IDUBINA MORALES, FAMILIA MORALES AREVALO, FAMILIA ORDOÑEZ PENAGOS, FAMILIA CAMACHO CANCINO.

**MIRA QUE TE MANDO, QUE TE ESFUERCES
Y SEAS VALIENTE, NO TEMAS NI DESMAYES
PORQUE JEHOVA TU DIOS ESTARA CONTIGO
EN DONDE QUIERA QUE FUERES**

JOSUÉ 1:9

INDICE GENERAL

-AGRADECIMIENTO.....	I
-DEDICATORIA.....	II
-ÍNDICE GENERAL.....	IV
-ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
-ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
-RESUMEN.....	VIII
-INTRODUCCIÓN.....	1
-OBJETIVO.....	3
-HIPÓTESIS.....	3
-Revisión de literatura.....	4
Origen.....	4
Importancia.....	4
Clasificación taxonómica.....	5
Descripción botánica.....	6
Suelo.....	7
Fertilización.....	7
Siembra.....	8
Humedad relativa.....	10
Humedad.....	10
Requerimiento de temperatura.....	11
Requerimiento de luz.....	12
Valor nutritivo.....	13
-Composición química.....	15
Potencial hidrogeno.....	15
Grados brix.....	15
Rendimiento.....	15
Calidad de fruto.....	15
Cultivares importantes.....	17
Cultivares para la industria.....	17
-Los aminoácidos.....	17
Tipos de aminoácidos.....	21
Aminoácidos alifáticos.....	22
Aminoácidos aromáticos.....	23
Aminoácidos que contienen azufre.....	24

Aminoácidos hidrofílicos.....	25
Aminoácidos esenciales y no esenciales.....	28
Ocho esenciales.....	30
-MATERIALES Y METODOS.....	34
Localización del área experimental.....	34
Descripción del área experimental.....	34
Clima.....	34
Viento.....	34
Vegetación.....	34
Material utilizado.....	35
Soluciones nutritivas.....	35
Establecimiento del experimento.....	35
Diseño experimental.....	36
Modelo estadístico utilizado.....	37
Cronología experimental.....	37
Siembra.....	37
Riego.....	37
Fertilización.....	37
Control fitosanitarios.....	38
Evaluación del cultivo.....	39
Variables evaluadas.....	39
Peso del fruto.....	39
Número del fruto.....	39
RESULTADOS Y DISCUSION.....	40
CONCLUSION.....	43
BIBLIOGRAFIA.....	44

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1.....	9
Cuadro2.2.....	11
Cuadro3.1.....	36
Cuadro3.2.....	38
Cuadro3.3.....	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	32
Figura 2.....	40
Figura 3.....	41

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito conocer el efecto de los aminoácidos en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Var. Rio Grande)

El cultivo de tomate es uno de los mas importantes en relación con el desarrollo económico y social de la agricultura, a nivel mundial, reportándose que se requiere de 140 jornales por hectárea durante todo el ciclo del cultivo

México esta considerado a nivel mundial como el centro mas importante de domesticación del tomate. La palabra tomate proviene de la voz náhuatl “tomatl”; en 1554 fue llevado a Europa, empezando a comercializarse en Estados Unidos hacia el año 1835.

La fertilización nitrogenada tiene como principal misión el aporte del N (nitrato) que la planta transforma en proteínas. Las proteínas son los constituyentes de base más importantes de los seres vivos, indispensables para su desarrollo. Todas las proteínas están constituidas a partir de 20 piezas elementales, los aminoácidos.

Los aminoácidos son sustancias compuestas por carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno. Son compuestos cristalinos que contienen un grupo ácido débil, carboxilo (-COOH) y un grupo básico débil, amina (-NH₂), unido al carbono α (el carbono α de un ácido orgánico es aquel inmediato al carboxilo). Se les denomina, por tanto, α -aminoácidos y se considera que son neutros.

La presente investigación se realizó en el invernadero número 3 del departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Se aplicaron dos soluciones nutritivas el comercial (prototipo A), que es un producto importado de España y el experimental (prototipo B). (Cuadro 3.2), utilizando 9 tratamientos con 10 repeticiones/solución, tomando en cuenta dos variables, peso y número de fruto.

Para la variable peso de fruto (figura 2) se observó en la comparación de medias que hubo diferencia significativa entre los tratamientos observándose que el tratamiento 9 fue el mejor en comparación con el testigo.

Para la variable número de frutos, (figura 3) en la comparación de medias se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos observándose que el testigo superó a los demás tratamientos, seguido del T9.

Llegando a la conclusión de que el mejor resultado lo obtuvo el T9.

INTRODUCCION

La demanda de los alimentos ocasionada por el crecimiento demográfico en la actualidad resulta difícil de cubrir mediante el empleo de las técnicas agrícolas tradicionales, por lo cual se requiere de la integración de tecnología como el acolchado de suelos, riego por goteo, fertilización carbónica, fertirrigación etc.; que puedan ser transferidos a los productores, esto implica que las metodologías que se integren hayan sido concebidas a través del entendimiento de los factores que se manejan en ellas y que contemplen las diversas condiciones ecológicas y socioeconómicas en las que podrían ser aplicados. El tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) también conocido como jitomate, es una hortaliza muy cotizada, conteniendo las vitaminas más importantes para la dieta humana.

En México, el cultivo del tomate tiene importancia no solo como generador de divisas, sino también por la elevada derrama económica que genera; además, proporciona mano de obra a una gran masa de trabajadores estacionales del campo. Crea y fomenta también el empleo de otras ramas de la actividad económica, como son la de transportes y empresas que se dedican a la venta de insumos que son utilizados en las distintas etapas de producción y comercialización.

En la actualidad, el tomate se cultiva en una superficie que oscila entre las 60,000 y 90,000 has anuales, con rendimientos que van de 8 ton. en tomate de piso

para consumo nacional, hasta 60 ton. en tomate estacado de habito indeterminado para cosecha de exportación.

Los mercados tradicionales del tomate mexicano son: Estados Unidos y Canadá. Uno de los aspectos fundamentales de la explotación de esta hortaliza es la de cultivares de alto rendimiento y buena calidad con adaptación a las condiciones ecológicas de la región.

El tomate (*Lycopersicon esculentum, Mill*) es una de las plantas de mas fácil manejo en los trabajos de laboratorio y especialmente en los invernaderos de ambiente controlado. En nuestro país, el cultivo de tomate en invernadero adquirió en pocos años un gran auge y esto llevo a realizar más y mejores proyectos de investigación sobre el cultivo de tomate.

El desarrollo de este cultivo puede ser afectado por factores ambientales, si es que no son suministrados debidamente para la planta y esto viene a repercutir el rendimiento y posteriormente en la producción total del cultivo. Estos factores pueden ser la temperatura la captación de la energía solar (fotosíntesis), la transpiración y el buen suministro del agua que afectarían el cultivo.

OBJETIVOS

- **Evaluar el efecto de los aminoácidos en el desarrollo de las plantas de tomate así como el rendimiento y calidad de fruto (*Lycopersicon esculentum var. Rio grande*).**

HIPOTESIS

- **Se asume que al menos alguna de las soluciones responda al desarrollo, rendimiento y calidad del fruto del cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum var. Rio grande*).**

REVISION DE LITERATURA

ORIGEN

Es una planta nativa de América tropical, cuyo origen se localiza en la región de los andes (Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú) (Valadez 1997) y donde se encuentra la mayor variabilidad genética y abundancia de tipos silvestres (Valadez 1997).

México esta considerado a nivel mundial como el centro mas importante de domesticación del tomate. La palabra tomate proviene de la voz náhuatl “tomatl”; en 1554 fue llevado a Europa, empezando a comercializarse en Estados Unidos hacia el año 1835 (Valadez 1997).

IMPORTANCIA

El cultivo de tomate es uno de los mas importantes en relación con el desarrollo económico y social de la agricultura, a nivel mundial, reportándose que se requiere de 140 jornales por hectárea durante todo el ciclo del cultivo (Valadez, 1994).

Santiago Nava (1995) para el periodo agrícola 1988-1989 la superficie dedicada al cultivo del tomate fue de 73,000 has las cuales representaron el 10.42% de la superficie de cultivos hortofrutícolas; ocupando de esta manera el segundo lugar en superficie sembrada.

El cultivo de tomate en México ha generado un alto nivel de divisas; ya que de la producción total nacional, en el periodo de 1990-1991, el 14% se destino a la exportación y el 80% fue destinado para el mercado nacional, además el 6% a la industria (Pineda Ramos, 1996)

CLASIFICACIÓN TAXONOMICA

Valadez (1997) menciona que el tomate ha sido clasificado de la siguiente manera:

Familia: Solanácea

Genero: Lycopersicon*

Especie: esculentum

Nombre común: Jitomate o tomate

Var. comune: Tomate común

Var. grandifolium: Tomate hoja de papa

Var. validium: Tomate arbusto o erecto

Var. cerasiforme: Tomate cherry

Var. pyriforme: Tomate pera

Eulycopercicon ** 1)L. esculentum 2)L. pimpinellifolium

Eriopersicon *** 1)L. peruvianum 2)L. chilense 3)L. glandulosum 3)L. hirsutum

* Se divide en dos subgéneros ** Frutos rojos y amarillo *** Frutos verdes.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Es una planta anual en su cultivo y puede ser semiperene en regiones tropicales, su sistema de raíces es fibroso y robusto puede llegar hasta 1.8 m de profundidad; Los tallos son cilíndricos en plantas jóvenes y angulosos en plantas

maduras que alcanzan una altura de 0.40 a 2.0 m; el racimo floral o inflorescencia esta compuesto de varios ejes, cada uno de los cuales tienen una flor; el cáliz y la corola están compuestos de cinco sépalos y cinco pétalos, la inflorescencia se forma a partir del 6° o 7° nudo en plantas de habito determinado y en las de habito indeterminado se forman a partir del 7° o 10° nudo; el fruto de tomate o una baya compuesta por varios loculos; el color mas común de los frutos es el rojo, pero existen amarillos, naranjas y verdes, siendo su diámetro comercial aproximado de 10cm (Valadez, 1994)

Santiago Nava (1995) dice que el tomate requiere de aproximadamente 8 horas diarias de luz solar. Por lo que la luz promueve la absorción foliar al estimular la apertura de los estomas y por permitir la fotosíntesis, lo cual establece un gradiente de presión osmótica continuo entre hojas y raíces, permitiendo el transporte de los compuestos aplicados al follaje.

SUELO

El tomate es una hortaliza tolerante a la acidez, con valores de pH 6.8-5.0. En lo referente a la salinidad es medianamente tolerante. Con respecto a la textura del suelo, el tomate se desarrolla en suelos livianos (arenosos) y en suelos pesados (arcillosos), siendo los mejores los arenosos y limo-arenosos con buen drenaje.

FERTILIZACION

Las dosis de fertilización para este cultivo se mencionan a continuación:

Nitrógeno (N). Existe una enorme variación en las cantidades recomendadas, en plantaciones de Culiacán se utilizan cerca de 450 kg/ha, mientras que en la región de Ensenada, las aplicaciones van en orden de los 300 kg y en estado de Morelos de 150, por lo que las dosis que se emplean fluctúan entre estas dosis. La primera aplicación deberá incluir una tercera parte del Nitrógeno junto con todo el Fósforo y Potasio, durante el rayado de las camas antes del trasplante, colocada de 10 a 15 cm de profundidad y separada 10-15 cm del centro de la cama. El Nitrógeno restante es fraccionado durante al época de desarrollo hasta que la planta continúe formado frutos. Las aplicaciones se realizan a intervalos de 3-4 semanas. La aplicación de este nutriente se coloca en bandas y a un lado de la hilera de las plantas e inmediatamente después de efectuar un riego.

Fósforo (P). 150-400 kg/ha P_2O_5 , toda la cantidad es aplicada con la primera fertilización del Nitrógeno.

Potasio (K). En las regiones del Noroeste del país se utilizan 200-225 kg/ha de K_2O , en el resto de las zonas se aplican 80 kg/ha, aplicados en una sola ocasión junto con el Fósforo y la tercera parte del Nitrógeno.

SIEMBRA

Para efectos de siembra directa, se practica una labor de surcado dejando entre ellos una separación de 1.4, 1.5, 1.8, 1.84 ó 2.7 m, siendo la de 1.8 m (2 x 0.9 m) la mejor opción conforme a rendimientos obtenidos por área, también se llegan a

utilizar distanciamientos de 2.0 y 2.7 m, en particular para variedades de crecimiento indeterminado.

Para el caso de siembra directa bajo condiciones de temporal, como sucede para el cultivo de jitomate en las zonas productoras del estado de Morelos, el distanciamiento entre surcos es de 1.4 m. Se utilizan 20-45 semillas por mata con separación de 30 cm entre ellas. Cuando la siembra se hace por medio de trasplante se utilizan de 800-1000 semillas/m², a 0.5 cm de profundidad, practicar raleo y dejar de 10 a 15% como reserva adicional; Someter a las plántulas a condiciones de sombra y de humedad limitadas en el sustrato durante los 10 días anteriores al trasplante.

La operación de trasplante puede ser manual, semi-mecanizada o mecanizada. Para efectos del trasplante manual, previamente a esta labor, se alzarán surcos a 1.5-1.8 m de separación o a 0.9 m según convenga; se dará un riego pesado a capacidad de campo; se rastrillan para romper la costra superficial que se forma con el riego.

Se marcarán las hileras de postura haciéndose orificios sobre el lomo de surco usando una pala trasplantadora, a una distancia entre ellos de 15-25 cm si se trata de variedades indeterminadas, de 30-35 cm para variedades determinadas y hasta 50-70 cm si en el área productora dominan bajas intensidades lumínicas. Tenidas las posiciones de las plántulas serán distribuidas en cada hoyo procurando lleven el "cepellón" para lograr mejor contacto con el suelo una vez que se coloquen

de manera definitiva. En trasplante semi-mecanizado o mecanizado, el riego deberá ser posterior a esta operación. Respecto a las épocas de siembra se mencionan diferentes fechas de acuerdo a las zonas:

CUADRO 2.1. ZONA Y EPOCA DE SIEMBRA Y DÍAS A MADUREZ DEL TOMATE

ZONA	EPOCA DE SIEMBRA	DIAS A LA SIEMBRA
FRIA	MZO - MAY	130 - 150
CALIDA	SEP - FEB	130 - 150
TEMPLADA	NOV - JUN	100 - 120

Por lo que respecta a la densidad de población por hectárea, se obtienen densidades de 18,000 y 33,000 plantas.

Densidad de siembra: 1-1.5 kg/ha

Siembra directa 300 g/ha

Almácigo Distancia entre surcos: 150-184 cm Distancia entre plantas: 25 cm

HUMEDAD RELATIVA

Citado por Santiago Nava (1995) según Rodríguez cita que al aumentar la humedad relativa ambiental se posibilita la mayor permanencia de las gotas de solución en la superficie foliar, aumentando las posibilidades de su absorción.

Dybing y Currier (1991) mencionan que las condiciones de alta humedad relativa retardan el secamiento de la película asperjada, favorecen la apertura de los estomas y la permeabilidad de la cutícula, con la cual favorece la absorción foliar de los nutrientes.

HUMEDAD

Para Leñano (1978) el tomate necesita en su ciclo normal de cultivo, unos 5000 m³ cúbicos de agua/ha., pero se ha demostrado que tiene buena adaptación a la sequedad, aunque esto reduce notablemente la cantidad y calidad de la producción. Las deficiencias de agua durante la fase inicial del crecimiento de la planta, redujeron la producción final, consignan que también si ocurre la deficiencia de agua durante la floración y el desarrollo del fruto, reduce la producción en su promedio por planta.

REQUERIMIENTO DE TEMPERATURA

El cultivo, como hortaliza, prefiere el clima caliente templado así como el Chile y como algunas otra hortalizas exigen diferentes temperaturas promedio de acuerdo a su estado de desarrollo. Así mismo, se reporta que la temperatura extremadamente alta puede provocar caída de flores y/o frutos (Fersini, 1982).

CUADRO 2.2. CONDICIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD REQUERIDA DEL TOMATE.

TEMPERATURA Y HUMEDAD	°C , %
Optima de germinación	25 - 30°
Optima de día	23 - 26°
Optima de noche	13 - 16°
Mínima letal	-2 - 0°
Mínima biológica	8 - 10°
Humedad relativa optima	55 - 60%

Menciona que las altas temperaturas de 39°C en el día con 28°C en la noche influye en la floración, en el logro del fruto, rendimiento, calidad del fruto y producción de semilla bajo las condiciones de temperaturas altas, y estas han inducido en la abscisión de flores, se reduce el logro de los frutos y el rendimiento y aumento de la incidencia de anomalías como rupturas de frutos, pudrición al final de la floración, tejido acuoso, y frutos pequeños inmaduros.

Se ha encontrado el punto crítico de 8°C sin tener ninguna pérdida de desarrollo de las hojas que se estaban formando para reanudar el crecimiento en condiciones normales de 22°C por el día y 18°C por la noche en el invernadero, y con una temperatura de 6°C causa un daño irreversible del tejido meristemático apical de las plantas (Bruggemann, et al 1992).

REQUERIMIENTO DE LUZ

Se ha mostrado que la iluminación suplementaria al nivel de 150 micromoles por metro cuadrado ha ayudado a mantener solamente un rendimiento cerca de 1 kilogramo por metro cuadrado durante los meses de noviembre, diciembre y enero por un fotoperiodo de 14 horas como 17 y 20 horas nos ha causado reducciones en los rendimientos (Francois, et al 1991).

La productividad de los cultivos de invernadero esta fuertemente limitado por la recepción de la luz, la intercepción de la luz en la fotosíntesis. En el cultivo de tomate, y cerca del 76% de la luz incidente se queda en la superficie superior, el 18% se pierde a través de los espacios de entre los surcos. En cultivo en el invernadero con enriquecimiento de CO₂ a 1200 ppm, se ha logrado una eficiencia de conversión de 7 – 10 microgramos de CO₂. Las eficiencias de la utilización de la luz interceptada en base a la energía alcanza del 6 – 10%, con el enriquecimiento de CO₂ se ha logrado la máxima eficiencia de la utilización de la energía lumínica, entre el 12 y 17 % (Wilson et al 1992).

VALOR NUTRITIVO

Citado por Pineda Ramos (1996) según Anderlini menciona que desde el punto de vista alimenticio, el tomate no puede ser considerado como alimento energético, aunque 1 Kg. de fruto puede proporcionar 176 calorías, su aroma estimula al apetito. El tomate es un eficaz catalizador del proceso asimilativo, y es el condimento que hace agradable al paladar la masa de hidrato de carbono.

Citado por Cecilia (1996).

Según Konig, la composición es:

Agua -----	93.4
Materias grasas -----	1.0
Hidratos de carbono -----	3.5
Otras materias extractivas -----	0.5
Celulosa en bruto -----	0.8
Cenizas -----	0.6

En los frutos frescos, Albahary encontró:

Agua -----	93.5
Substancias proteicas -----	1.0
Hidratos de carbono -----	3.6
Ácido málico -----	0.49
Ácido cítrico -----	0.15
Ácido oxálico -----	0.001
Cenizas -----	0.74

Es además, muy rico en vitamina C (28 mg/100 gr. de fruto), complejo B y cantidad suficiente de vitamina A y D. Su valor energético es de 0.23 calorías por gramo de fruto.

COMPOSICION QUÍMICA

POTENCIAL HIDROGENO (PH)

El jugo de tomate contiene cantidades moderadas de azúcares solubles, varios ácidos orgánicos, sales solubles y cantidades relativamente grandes de

Vitamina C. Por lo que el fruto de tomate para procesado debe de tener atributos de calidad como son pH (4.4 o menos), sólidos solubles (5-6 °Brix), color rojo brillante y viscosidad.

GRADOS BRIX (°BRIX)

Osuna, (1983) menciona que se le llama grados brix, a las sustancias solubles en agua que reflejan un alto porcentaje de la calidad de sólidos totales que contienen los frutos. A mayor valor es más deseable; un valor mayor o igual a 4.0 es considerado bueno. Además, encontró que a mayor concentración de sólidos solubles mayor firmeza.

RENDIMIENTO

Un estudio de evaluación de híbridos de tomate para consumo fresco por rendimiento y calidad de fruto en 2 fechas de siembra, determino que el híbrido Sunny presento el mayor rendimiento en ambas fechas de siembra, Sunbolt, pacifico y YXMH-266 solo destacaron en la primera fecha y Contesta, Tres Ríos y Celebrity destacaron en la segunda cosecha (Zamudio, 1991).

Los componentes de rendimiento, para el caso del tomate es el numero de frutos por planta; esta determinado por el numero de flores que son fecundadas y alcanzan a desarrollarse en fruto, y estos están relacionados con el proceso vegetativo y reproductivo, en la antagonia del vegetal. El peso de los frutos, a su vez es mayormente determinado por la relación entre el potencial fuente (tamaño por

actividad) durante el periodo de crecimiento del fruto. Es la cantidad de asimilados que produce la fuente y aceptara la demanda, y puede traducirse como la tasa de absorción o incorporación de asimilados por unidad de peso de tejido demandante, mas las perdidas por respiración (Wareina y Patrick, 1975).

CALIDAD DE FRUTO

El fruto de este cultivo es una baya de forma variable, desde esférico a figuras mas o menos irregulares. Para clasificar los frutos según su calidad hay que tomar en cuenta una serie de características como son:

1. Firmeza de los frutos, puede ser consistente, esponjoso o flácida.
2. Limpieza, los frutos deben estar libres de polvo, tierra o residuos de pesticidas.
3. Uniformidad en madurez y tamaño, solo se permite un limitado porcentaje de defectos.
4. Forma de los frutos, las hendiduras o deformaciones influyen en la calidad.
5. Sanidad, este aspecto incluye entre otros la presencia de daños por plagas, enfermedades, heladas.
6. El color del fruto se observa a medida de que este madura, de un color verde-claro pasa a rojo.

De acuerdo a la clasificación anterior, el grado de madurez que el fruto presente, se va a determinar al grado de calidad a la que pertenezca (Van, 1982).

Citado por Santiago Nava (1995) según Domínguez, menciona que la calidad de un fruto esta dado principalmente por la apariencia, clasificada esta en daños por rajaduras y tamaño; además, también por la cantidad de sólidos solubles y acidez y esto se determina mediante análisis químicos y físicos.

Garay, (1983) realizo un ensayo de rendimiento con 3 cultivares de tomate industrial y encontró que a medida que transcurren las fechas de cosecha, los grados brix aumentan y la firmeza es menor.

CULTIVARES IMPORTANTES.

Para consumo fresco: Anónimo, (1983) indica que el mercado fresco acepta algunas variedades de doble propósito; en periodos de cosecha para el consumo fresco, se prefieren frutos de cultivares que tengan las siguientes propiedades: a) frutos redondos de buen tamaño; b) frutos lisos y resistentes; c) frutos con gran numero de loculos, llenos con la masa gelatinosa.

Algunos cultivares para consumo fresco:

ACE, Culiacán 1, Clamour, Floradle, Marmande, Marglobe, Rutgers, Indian River, Homestead F 61, Caribe, Monalucie, Florida MH-1, Flora-Dade, Walter, Big Boy, Gonder Boy E 1, Tropic, Cotaxtla 1 y Homestead Elite.

CULTIVARES PARA LA INDUSTRIA

Anónimo, (1983) asegura que los cultivares en uso para la industria son de tipo determinado o de determinación intermedia. Estos tomates de piso, rastreros o arbustivos, que suelen tener una cosecha uniforme y compacta; estas características simplifican la recolección.

LOS AMINOÁCIDOS

Los aminoácidos son sustancias compuestas por carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno. Son compuestos cristalinos que contienen un grupo ácido débil, carboxilo (-COOH) y un grupo básico débil, amina (-NH₂), unido al carbono α (el carbono α de un ácido orgánico es aquel inmediato al carboxilo). Se les denomina, por tanto, α -aminoácidos y se considera que son neutros.

Estas son las características generales, naturalmente aparecen excepciones como el que en la molécula existe algún tipo de ácidos más, que da lugar a los denominados aminoácidos ácidos, o que prestan algún grupo amino más, los denominados aminoácidos básicos, o que incluso incorporan en la estructura molecular otros elementos, como el azufre (S) y que se denominan aminoácidos azufrados, o que en lugar de tener una estructura molecular lineal tenga una configuración cíclica en la que se sitúan los aminoácidos aromáticos y los denominados aminoácidos de cadena, así como también, que la posición del grupo no sea en α . Finalmente la prolina, que en realidad no es un α -aminoácido, pues el carbono adyacente al de la función carboxilo posee un grupo amino (=NH); por tanto, la prolina es un aminoácido.

Son 20 aminoácidos diferentes son los componentes esenciales de las proteínas. Aparte de éstos, se conocen otros que son componentes de las paredes celulares. Las plantas pueden sintetizar todos los aminoácidos, nuestro cuerpo solo sintetiza 16, aminoácidos, éstos, que el cuerpo sintetiza reciclando las células muertas a partir del conducto intestinal y catalizando las proteínas dentro del propio cuerpo. Los aminoácidos son las unidades elementales constitutivas de las moléculas denominadas **Proteínas**. Con los cuales el organismo reconstituye permanentemente sus proteínas específicas consumidas por la sola acción de vivir.

Proteínas que son los compuestos nitrogenados más abundantes del organismo, a la vez que fundamento mismo de la vida. En efecto, debido a la gran variedad de proteínas existentes y como consecuencia de su estructura, las proteínas cumplen funciones sumamente diversas, participando en todos los procesos biológicos y constituyendo estructuras fundamentales en los seres vivos. De este modo, actúan acelerando reacciones químicas que de otro modo no podrían producirse en los tiempos necesarios para la vida (enzimas), transportando sustancias.

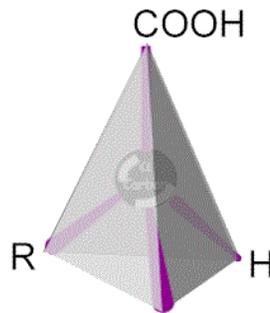
AMINOÁCIDOS

Los aminoácidos son las unidades estructurales básicas de las proteínas. Un aminoácido (libre, sin polimerizar) siempre tiene:

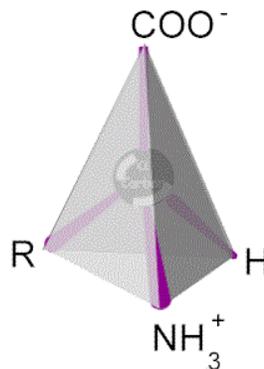
- Un grupo amino -NH_2
- Un grupo carboxilo -COOH
- Un hidrógeno -H

- Una cadena lateral -R

Estos cuatro elementos están unidos entre sí a través de un carbono central.



Puesto que estos cuatro NH_2 elementos son diferentes (excepto en el caso de la glicina), los aminoácidos son estereoisómeros. Sólo encontramos L-aminoácidos en las proteínas. En solución acuosa a PH neutro, los grupos amino y carboxilo están ionizados. La molécula se comporta como un dipolo.



La fertilización nitrogenada tiene como principal misión el aporte del N (nitrato) que la planta transforma en proteínas. Las proteínas son los constituyentes de base más importantes de los seres vivos, indispensables para su desarrollo.

Todas las proteínas están constituidas a partir de 20 piezas elementales, los aminoácidos.

Las células de la planta deben disponer permanentemente de una cantidad constante de aminoácidos, principalmente prolina, glicina, cisteína y ácido glutámico. Sin embargo, en periodos delicados y decisivos (estados jóvenes, floración, maduración) pueden darse carencias de estos compuestos.

Consecuencias de carencias de aminoácidos:

- Reducción de la fotosíntesis
- Aumento de la respiración
- Disminución de la síntesis de proteínas
- Retraso en el crecimiento
- Retraso de la maduración (senescencia)
- Disminución del contenido en azúcar
- Aumento de la clorosis
- Malos prendimientos de la planta tras el transplante
- Caída de frutos (síntesis de ácidos abscísicos)
- Disminución del calibre de los frutos

El aporte foliar de aminoácidos libres, que penetran inmediatamente en las células (6 a 24 horas), remedia este problema pasajero. Dosis pequeñas pueden ser suficientes ya que la planta puede disponer directamente de “carburante” para comenzar a producir sus proteínas.

TIPOS DE AMINOÁCIDOS

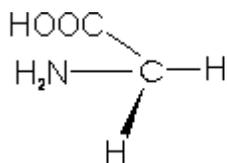
Los aminoácidos se distinguen unos de otros por la cadena lateral R. Aunque existen muchos más, sólo hay 20 aminoácidos codificables para la síntesis de proteínas. De una cadena lateral a otra hay una serie de diferencias químicas (ej. carga), estructurales, de tamaño, etc.

Habitualmente se agrupan como sigue:

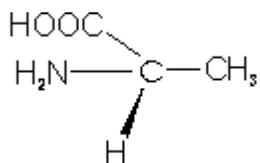
Aminoácidos alifáticos

Son hidrofóbicos y por ello tienen tendencia a situarse en el interior de las proteínas globulares cuando están en solución acuosa.

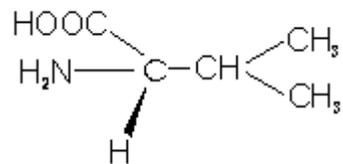
Glicina (Gly; G): es el más simple de todos, el único que no tiene actividad óptica (no es estereoisómero). Su cadena lateral es un átomo de hidrógeno.



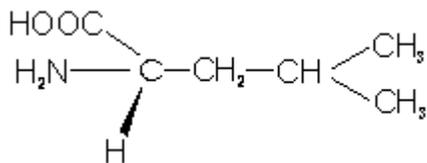
Alanina (Ala; A): tiene un grupo metilo como cadena lateral.



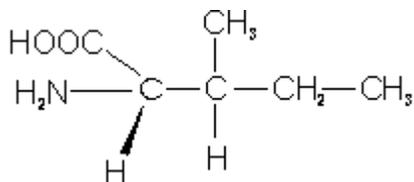
Valina (Val; V): tiene una cadena lateral algo mayor y ramificada. Por ello es más hidrofóbico.



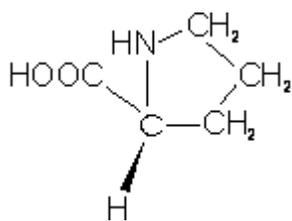
Leucina (Leu; L): muy similar a la valina, pero con un grupo metilo más.



Isoleucina (Ile; I): similar a la leucina, pero con diferente orientación de los átomos de la cadena lateral. Tiene dos centros de asimetría.



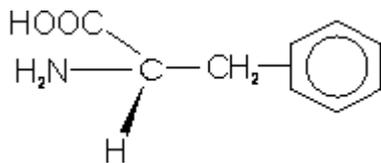
Prolina (Pro; P): diferente al resto de los aminoácidos en que la cadena lateral, además de estar unida al carbono alfa, también lo está al grupo amino. Aunque alifático, no es tan hidrofóbico como los demás.



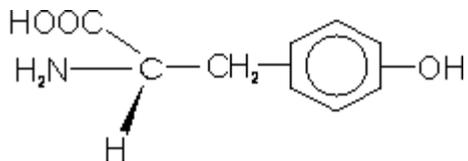
AMINOÁCIDOS AROMÁTICOS

Poseen un anillo aromático en la cadena lateral. Debido a ello, son altamente hidrofóbicos.

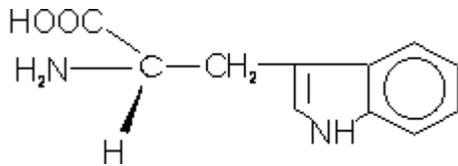
Fenilalanina (Phe; F): contiene un anillo bencénico unido al carbono alfa a través de un grupo metilo.



Tirosina (Tyr; Y): posee un grupo hidroxilo al final, lo que le hace ser menos hidrofóbico y le da carácter reactivo.

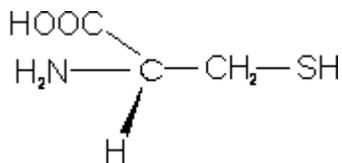


Triptófano (Trp; W): tiene un anillo indol unido entre el metilo y el anillo bencénico. Es muy hidrofóbico.

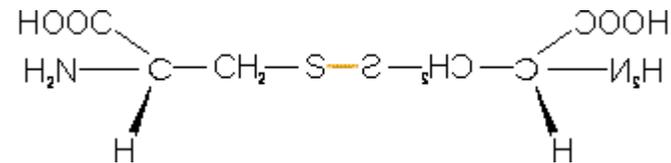


Aminoácidos que contienen azufre

Cisteína (Cys; C): contiene un grupo sulfhidrilo (-SH). Es extremadamente reactivo y puede formar puentes de hidrógeno. Además, puede formar puentes disulfuro (S-S; enlace covalente)



La unión de dos cisteínas mediante puente disulfuro se llama cistina.

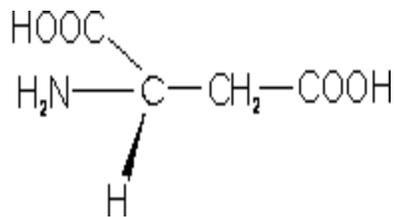


Metionina (Met; M): se trata de un aminoácido muy especial, puesto que comienza con él el proceso de transcripción de proteínas. Tiene una cadena altamente hidrofóbica. El azufre es relativamente poco reactivo.

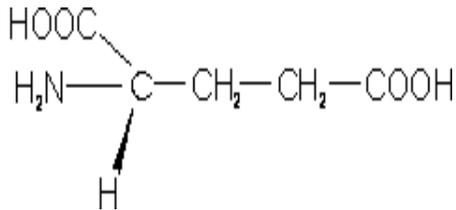
AMINOÁCIDOS HIDROFÍLICOS

Los hay de carácter ácido, neutro y básico.

Aminoácidos ácidos: son altamente polares y cargados negativamente a PH fisiológico. Ácido aspártico (Asp; D): también conocido como aspartato, ya que a PH fisiológico está disociado y cargado negativamente.

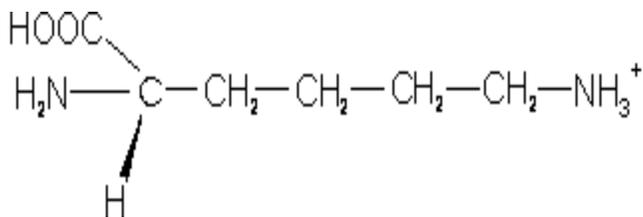


Ácido glutámico (Glu; E): análogamente, se le conoce también como glutamato.

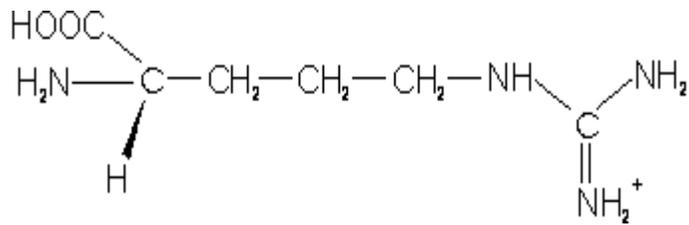


Aminoácidos básicos: contienen cadenas laterales cargadas positivamente a PH fisiológico.

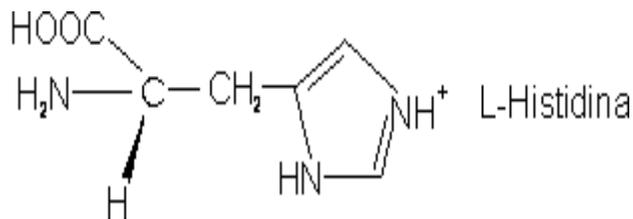
Lisina (Lys; K): tiene una de las cadenas más largas de todos los aminoácidos. Aunque pudiera parecer una cadena carbonada hidrofóbica es muy polar debido a la presencia de un grupo amino terminal.



Arginina (Arg; R): tiene la más larga de las cadenas laterales. Debido al grupo guanidino unido a la cadena lateral, posee un pK_a alto y está cargada positivamente a PH fisiológico.



Histidina (His; H): tiene un anillo imidazólico que a menudo se sitúa en el centro activo de los enzimas y ayuda a crear o destruir enlaces. Es posible ello porque puede existir en dos formas, cargada positivamente o neutra.



Aminoácidos neutros: no están cargados a PH fisiológico. sin embargo, todos tienen grupos polares en sus cadenas laterales, que pueden formar puentes de hidrógeno.

Serina (Ser; S): El grupo OH lo hace altamente reactivo. Es polar y forma puentes de hidrógeno.

1. **L - Alanina:** *Función:* Interviene en el metabolismo de la glucosa. La glucosa es un carbohidrato simple que el organismo utiliza como fuente de energía.
2. **L - Arginina:** *Función:* Está implicada en la conservación del equilibrio de nitrógeno y de dióxido de carbono. También tiene una gran importancia en la producción de la Hormona del Crecimiento, directamente involucrada en el crecimiento de los tejidos y músculos y en el mantenimiento y reparación del sistema inmunológico.
3. **L - Asparagina:** *Función:* Interviene específicamente en los procesos metabólicos del Sistema Nervioso Central (SNC).
4. **Ácido L- Aspártico:** *Función:* Es muy importante para la desintoxicación del Hígado y su correcto funcionamiento. El ácido L- Aspártico se combina con otros aminoácidos formando moléculas capaces de absorber toxinas del torrente sanguíneo.
5. **L - Citrulina:** *Función:* Interviene específicamente en la eliminación del amoníaco.
6. **L - Cistina:** *Función:* También interviene en la desintoxicación, en combinación con los aminoácidos anteriores. La L - Cistina es muy importante en la síntesis de la insulina y también en las reacciones de ciertas moléculas a la insulina.
7. **L - Cisteina:** *Función:* Junto con la L- cistina, la L- Cisteina está implicada en la desintoxicación, principalmente como antagonista de los radicales libres. También contribuye a mantener la salud de los cabellos por su elevado contenido de azufre.

8. **L - Glutamina:** *Función:* Nutriente cerebral e interviene específicamente en la utilización de la glucosa por el cerebro.

9. **Ácido L - Glutámico:** *Función:* Tiene gran importancia en el funcionamiento del Sistema Nervioso Central y actúa como estimulante del sistema inmunológico.

10. **L - Glicina:** *Función:* En combinación con muchos otros aminoácidos, es un componente de numerosos tejidos del organismo.

11. **L - Histidina:** *Función:* En combinación con la hormona de crecimiento (HGH) y algunos aminoácidos asociados, contribuyen al crecimiento y reparación de los tejidos con un papel específicamente relacionado con el sistema cardio-vascular.

12. **L - Serina:** *Función:* Junto con algunos aminoácidos mencionados, interviene en la desintoxicación del organismo, crecimiento muscular, y metabolismo de grasas y ácidos grasos.

13. **L - Taurina:** *Función:* Estimula la Hormona del Crecimiento (HGH) en asociación con otros aminoácidos, esta implicada en la regulación de la presión sanguínea, fortalece el músculo cardíaco y vigoriza el sistema nervioso.

14. **L - Tirosina:** *Función:* Es un neurotransmisor directo y puede ser muy eficaz en el tratamiento de la depresión, en combinación con otros aminoácidos necesarios.

15. **L - Ornitina:** *Función:* Es específico para la hormona del Crecimiento (HGH) en asociación con otros aminoácidos ya mencionados. Al combinarse con la L-Arginina y con carnitina (que se sintetiza en el organismo, la L-Ornitina tiene una importante función en el metabolismo del exceso de grasa corporal.

16. **L - Prolina:** *Función:* Está involucrada también en la producción de colágeno y tiene gran importancia en la reparación y mantenimiento del músculo y huesos.

LOS OCHO ESENCIALES

17. **L - Isoleucina:** *Función:* Junto con la L-Leucina y la Hormona del Crecimiento intervienen en la formación y reparación del tejido muscular.

18. **L - Leucina:** *Función:* Junto con la L-Isoleucina y la Hormona del Crecimiento (HGH) interviene con la formación y reparación del tejido muscular.

19. **L - Lisina:** *Función:* Es uno de los más importantes aminoácidos porque, en asociación con varios aminoácidos más, interviene en diversas funciones, incluyendo el crecimiento, reparación de tejidos, anticuerpos del sistema inmunológico y síntesis de hormonas.

20. **L - Metionina:** *Función:* Colabora en la síntesis de proteínas y constituye el principal limitante en las proteínas de la dieta. El aminoácido limitante determina el porcentaje de alimento que va a utilizarse a nivel celular.

21. **L - Fenilalanina:** *Función:* Interviene en la producción del Colágeno, fundamentalmente en la estructura de la piel y el tejido conectivo, y también en la formación de diversas neurohormonas.

22. **L - Triptófano:** *Función:* Está implicado en el crecimiento y en la producción hormonal, especialmente en la función de las glándulas de secreción adrenal. También interviene en la síntesis de la serotonina, neurohormona involucrada en la relajación y el sueño.

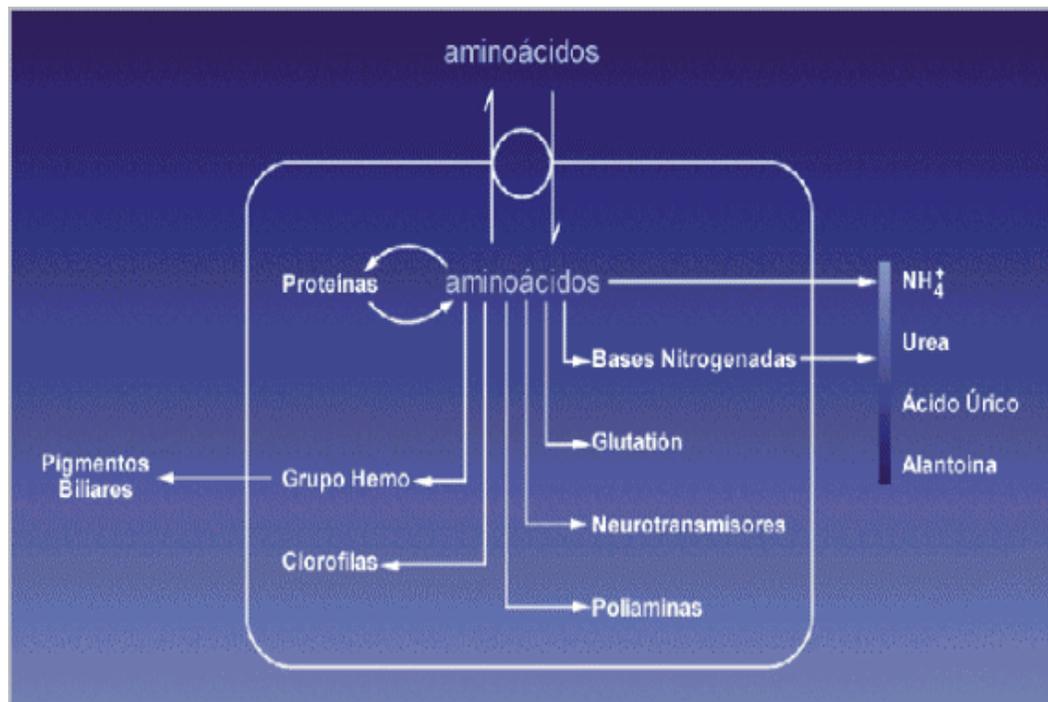
23. **L - Treonina:** *Función:* Junto con la con la L-Metionina y el ácido L- Aspártico ayuda al hígado en sus funciones generales de desintoxicación.

24. **L - Valina:** *Función:* Estimula el crecimiento y reparación de los tejidos, el mantenimiento de diversos sistemas y balance de nitrógeno.

Debemos recordar que, debido a la crítica relación entre los diversos aminoácidos y los aminoácidos limitantes presentes en cualquier alimento. Solo una proporción relativamente pequeña de aminoácidos de cada alimento pasa a formar parte de las proteínas del organismo. El resto se usa como fuente de energía o se convierte en grasa si no debe de usarse inmediatamente.

Las estructuras de los aminoácidos son ópticamente activas, es decir, que puede rotar el plano de luz polarizada en diferente dirección dependiendo del estereoisómero que se trate. Entre ellos hay que distinguir entre los que rotan el plano hacia la izquierda, levógiros, levógiros o L, y los que lo hacen hacia la derecha, dextrorrotatorios, dextrógiros o D. En la naturaleza encontramos una mezcla de ambos que se denomina racémica, pero los aminoácidos que forman las proteínas son, la gran mayoría.

FIGURA 1: ESQUEMA DE LOS AMINOÁCIDOS COMO PRECURSORES DE OTRAS MOLÉCULAS.



Los aminoácidos son los precursores de otras moléculas de gran importancia biológica que son las proteínas. La unión de aminoácidos da lugar a la formación de péptidos que se denominan dipéptidos, tripéptidos, tetrapéptidos, pentapéptidos, octapéptidos o polipéptidos, si en su formación intervienen, 2, 3, 4, 5, 8 o un número cualquiera superior. La unión de polipéptidos entre sí da lugar a la formación de proteínas.

MATERIALES Y METODOS

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.

La presente investigación se realizó en el invernadero número 3 del departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Geográficamente se encuentra situada en los 25° 22' 44" Latitud Norte, 101° 02' Longitud Oeste, 1743 msnm. La UAAAN se localiza en Buenavista, a 7 Km. al sur de la ciudad de Saltillo, ubicada en la región sur del estado de Coahuila.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.

CLIMA.

El tipo de clima es BsoKW (e), que significa seco, con verano cálido y lluvia en verano, con temperaturas extremas.

VIENTO.

Los vientos predominantes son del sureste, en casi todo el año, a excepción del invierno donde los que predominan son del noreste, y se presentan con mayor intensidad en los meses de Febrero y Marzo.

VEGETACIÓN.

Clasificado como matorral desértico rosetófilo, pastizal inducido natural, matorral chaparral, bosque de pino, de encino y bosque cultivado de pino.

ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO.

Este trabajo se realizó en el periodo Otoño-Invierno del 2000 en el invernadero número 3 del departamento de Horticultura. La especie utilizada fue Tomate (*Lycopersicon esculentum* var. *Rio Grande*).

MATERIAL UTILIZADOS.

- 90 contenedores (cubetas)
- sustrato (tierra del bajío)
- Rafia o hilo
- Alambre acerado (tutores)
- 2 contenedores (200 litros)
- Navaja para podar
- Tijeras podadoras
- Bombas de aplicación
- Palas
- Azadón

- Carreta
- Bolsas para muestreo

SOLUCIONES NUTRITIVAS

Agua

Aminoácidos Prototipo A (Comercial)

Aminoácidos Prototipo B (Experimental)

ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO

Este trabajo se realizo en el periodo Otoño-Invierno del 2002 en el invernadero numero 3 del departamento de horticultura. La especie utilizada fue Tomate (*licopersicon sculentum var. Rio grande*)Se tomaron las plántulas y se transplantaron en los contenedores (cubetas) el cual fue su lugar definitivo.

Se plantearon 9 tratamiento con 10 repeticiones para un total de 90 unidades experimentales con diferentes soluciones. Una unidad experimental consta de un contenedor (cubeta), por lo que se utilizaron 90 contenedores

3.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS
1	TESTIGO
2	1 CC DE PROTOTIPO A/I AGUA
3	2 CC DE PROTOTIPO A/I AGUA
4	3 CC DE PROTOTIPO A/I AGUA

5	4 CC DE PROTOTIPO A/I AGUA
6	1 CC DE PROTOTIPO B/I AGUA
7	2 CC DE PROTOTIPO B/I AGUA
8	3 CC DE PROTOTIPO B/I AGUA
9	4 CC DE PROTOTIPO B/I AGUA

DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental empleado fue completamente al azar con 9 tratamientos y 10 repeticiones por tratamientos, con un total de 90 unidades experimentales.

MODELO ESTADÍSTICO UTILIZADO

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

Donde:

$I = 1,2,3, \dots$ Tratamientos

$J = 1,2,3, \dots$ Repeticiones

Y_{ij} = Variable aleatoria observable del i -ésimo tratamiento y de la j -ésima repetición.

M = Media general

Ti = Efecto del i ésimo tratamiento

Eij = Error experimental

CRONOLOGÍA EXPERIMENTAL.

Siembra

La siembra se realizó el 9 de junio del 2002.

RIEGO

Los riegos se aplicaron con regaderas, recipientes y manguera.

FERTILIZACIÓN.

Se aplicó la solución:

AMINOÁCIDOS

Prototipo A (Experimental)

Prototipo B (Comercial)

CUADRO 3.2. COMPARATIVO DEL PRODUCTO EXPERIMENTAL CON RELACION A UN PRODUCTO COMERCIAL IMPORTADO DE ESPAÑA.

Parámetros	Experimental	comercial
Nitrógeno total %	0.66	3.22
Proteína %	4.12	20.12
Ácido Aspartico	0.092	0.324
Treonina	0.054	0.324
Serina	0.07	0.251
Ácido Glutámico	1.748	6.35
Glicina	0.569	1.832
Alanina	0.084	0.302
Cisteina	0.006	0.03
Valina	0.088	0.291
Metionina	0.006	0.092
Isoleucina	0.067	0.217
Leucina	0.12	0.379
Tirosina	0.03	0.078
Fenilalanina	0.031	0.153
Histidina	0.015	0.073
Lisina	0.096	0.288
Amonio (NH3)	0.027	0.116
Arginina	0.056	0.199
Prolina	0.053	0.23
Aminoácidos libres	3.212	11.396
Promedio		100

CONTROL FITOSANITARIOS

Se realizaron las aplicaciones necesarias de fungicidas, captan y pentaclor
(1cc/litro)

EVALUACIÓN DEL CULTIVO

Los primeros datos de corte fue el día 1 de agosto del 2002, 8 de agosto 13 de agosto del 2002, 21 de Agosto 2002, y posteriormente cada 6 dias hasta terminar el ciclo de producción

VARIABLES EVALUADAS.

PESO DEL FRUTO.

Para determinar esta variable se tomaron los frutos por planta para ser pesados en una bascula.

NUMERO DEL FRUTO.

Para esta variable se tomaron en cuenta la cantidad de frutos existentes por planta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CUADRO 3.3. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE COMPARACION DE MEDIAS DE LAS DIFERENTES VARIABLES Y TRATAMIENTOS.

TRATAMIENTOS	PESO DEL FRUTO	NUMERO DE FRUTO
TESTIGO	467.41 AB	9.6 A
T2 1cc PROTOTIPO A/I AGUA	355.80 BC	6.0 B
T3 2cc PROTOTIPO A/I AGUA	386.68 ABC	7.0 AB
T4 3cc PROTOTIPO A/I AGUA	416.55 AB	8.2 AB
T5 4cc PROTOTIPO A/I AGUA	468.93 AB	8.5 AB
T6 1cc PROTOTIPO B/I AGUA	364.48 BC	6.0 B
T7 2cc PROTOTIPO B/I AGUA	255.46 C	5.9 B
T8 3cc PROTOTIPO B/I AGUA	369.47 BC	8.5 AB
T9 4cc PROTOTIPO B/I AGUA	523.64 A	9.1 A

Los promedios siguientes de la misma letra no son estadísticamente diferentes según una prueba de DMS con 0.05.

PESO DEL FRUTO.

Estadísticamente en el análisis de varianza en la variable peso de fruto se obtuvo en la comparación de medias que hubo diferencia significativa entre los tratamientos 9, 8, 6, 2 y 7 por otra parte se menciona entre el tratamiento 9 y el testigo no hubo diferencia significativa, pero, numéricamente el tratamiento 9 fue superior al testigo.

En esta variable se puede observar que el tratamiento 9 fue superior a las demás soluciones, seguidas por el tratamiento 5, el testigo, y por ultimo los demás tratamientos.

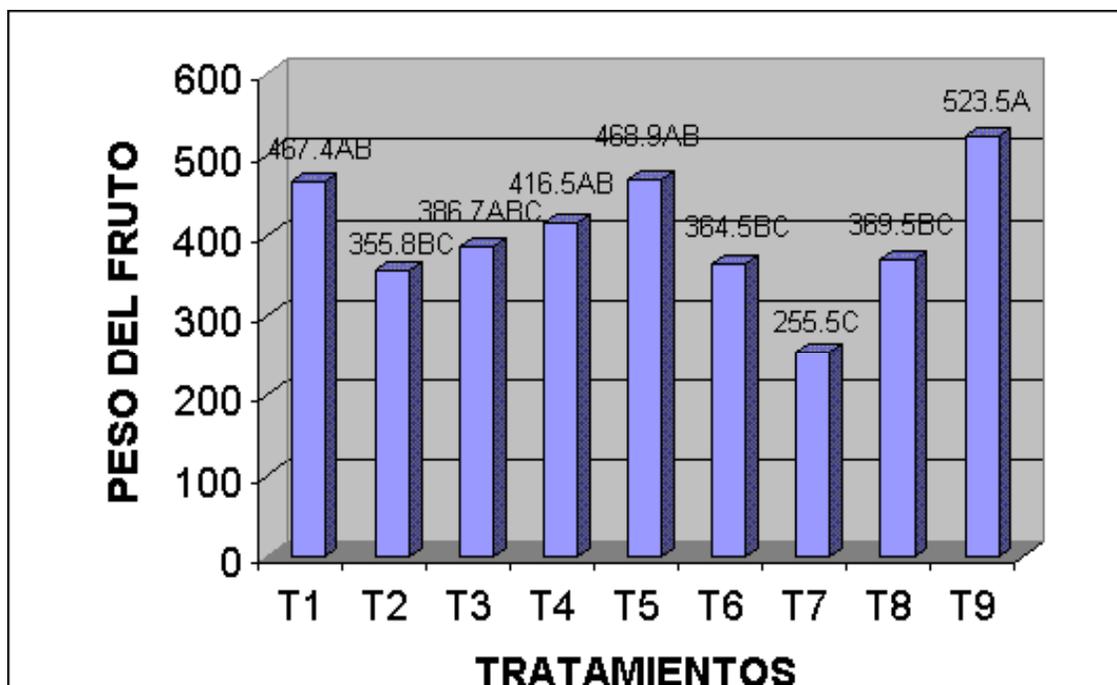


FIGURA 2. DINAMICA DE LA VARIABLE PESO DE FRUTO.

NUMERO DE FRUTO.

Estadísticamente en el análisis de varianza que se realizo a la variable numero de fruto en la comparación de medias no se presentaron diferencias significativas entre el testigo y los tratamiento 9, 8, 5, 4 y 3 aunque numéricamente supero a los demás tratamientos.

Por otra parte se puede mencionar que supero estadísticamente al tratamiento 2, 6 y 7.

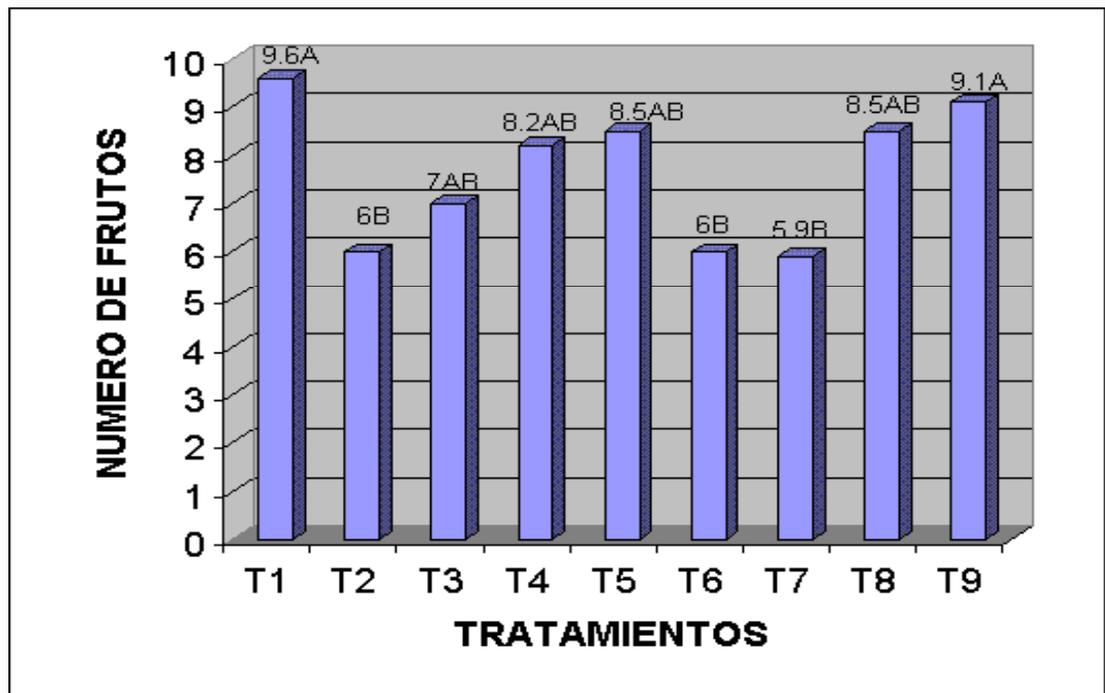


FIGURA 3. DINAMICA DE LA VARIABLE NUMERO DE FRUTO.

Aunque no se presentaron diferencia significativa entre el Tratamiento 1, 9, 8, 5, 4 y 3 numéricamente el Testigo supero con una media de 9.6 a los Tratamientos. Por otra parte se puede mencionar que supero estadísticamente al T2, T6 y T7.

CONCLUSIÓN

En lo que respecta a numero de frutos podemos concluir que el mejor resultado lo obtuvo el testigo obteniendo el mayor numero de peso, superando al T9, aclarando que no hubo diferencia significativa.

En cuanto a peso de fruto el T9 fue el que obtuvo el mejor resultado superando al Testigo y a los demás tratamientos.

Como una recomendación en cuanto a numero de frutos el tratamiento 9 fue el mejor, por lo tanto se recomienda hacer otra investigación para mejores resultados, utilizando dosis mas altas a partir de esta, ya que este fue el que incremento el numero de fruto superando a los demás tratamientos, ya sea que provoque una toxicidad o se encuentre una dosis optima. Y para peso de fruto el fue el Tratamiento 9.

BIBLIOGRAFIA

Anónimo. 1983. Manual para la producción agropecuaria. Tomate Ed. SEP/Trillas. México.

Bruggemann, W.; Kooij, T.A.W.; Hasselt, P.R. 1992. Longterm chilling of young tomato plants under low light and subsequent recovery. I. Growth, development and photosynthesis. *Planta*. 186 (2) 172-178.

Dybing, C.D. and Currier, H.B. 1991. Foliar penetration by chemicals. *Plant Physiology*.

Fersini, A. 1982. Horticultura practica. Segunda Edición. Editorial Diana. México. D.F. Pág. 19.

Francois, V. M. J. Trudel et A. Gosselin.1991. Influence du mode d'utilisation de l'éclairage d'appoint sur la productivité et la physiologie de la tomate de serre. *Can. J. Plant Sci.* 71 923-932.

Garay, A. R. 1983. Ensayo de rendimiento de siete cultivares de tomate industrial en cinco fechas de siembra en Huatabampo, Sonora. Reporte técnico CAEMAY-INIA. México.

Leñano, F. 1978. Hortalizas de fruto. Como, donde, cuando. Manual de cultivo moderno. Primera Edición. Ed. De vecchí, S.A., Barcelona, España.

Osuna, G. J. A. 1983. Resultados de la investigación sobre tomate para uso industrial en el Estado de Morelos 1980-1992, SARH, INIA. CIAMC CAEZ. México.

Pineda Ramos, 1996. Respuesta de genotipos de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill) al acolchado y riego por goteo, bajo condiciones de invernadero. Pag. 6 - 14

Robledo, P.E. y Martín, V.L: 1981. Aplicación de los plásticos en la agricultura. Ed. Mundi-prensa. Madrid, España

Santiago Nava, 1995 Evaluación de genotipos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en condiciones de invernadero, considerando criterios fenológicos y fisiológicos. Pag 6 -20.

Valadez, L. A. 1994. Producción de hortalizas. Primera Edición. Editorial Limusa.

Valadez 1997. Producción de hortalizas. Editorial limusa, S.A. de C. V. Grupo Noriega Editores. Sexta Reimpresión. Pag. 198 - 199

Van, Haeflin J. M. N. 1982. Hortalizas. Manuales para la educación agropecuaria. Editorial Trillas. México Pág. 11.

Wareina, P. F. AND J. Patrick 1975. Source-Sink relations and the partition of assimilates. Pag.481-499 In J.P. Cooper ed. Photosynthesis and productivity in different environments. Cambridge Univ. Press.

Wilson, J. W.; Hand, D.W.; Hannah, M. A. 1992. Light interception and photosynthetic efficiency in some glasshouse crops. J. Exp. Bot. 43 363-373.

Zamudio, G.V. 1991. Evaluación de híbridos de tomate para consumo fresco. IV Congreso Nacional SOMECH U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila México Pág. 278.

PAGINAS DE INTERNET

http://www.cipca.org.pe/cipca/informacion_y_desarrollo/agraria/fichas/tomate.m

<http://www.inicia.es/de/proteoma/aminoacidos.htm>

<http://www.arrakis.es/~lluengo/proteinas.html>

<http://caminantes.metropoliglobal.com/web/biologia/aminoacidos.htm>

http://www.biopsicologia.net/fichas/page_548.html