

UNIVERSIDAD “AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE DOS
VARIEDADES DE FRUTILLA (Albi3n-San Andreas) EN
CULTIVO HIDROP3NICO CON SUSTRATO DE FIBRA DE
COCO EN SISTEMA FORZADO**

Por:

ESTEBAN FABIÁN PAREDES MIRANDA

Trabajo de tesis de grado presentado a consideraci3n de la
UNIVERSIDAD AUT3NOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
para optar el grado acad3mico en Licenciatura en Ingenier3a
Agron3mica.

Gesti3n 2018

Tarija-Bolivia

12/12/2018

V°B°

.....
Ing. Jose Lindolfo Laime Nieves
PROFESOR GUIA

.....

M.Sc. Ing. Freddy Castro Salinas	M.SC.Ing Luis Arandia Mendevil
DECANO	VICEDECANO
FAC. CS. AGRICOLAS Y FORESTALES	FAC. CS. AGRICOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

.....
M.Sc. Yerko Sfarich Ruiz
TRIBUNAL

.....
M. Sc. Enrique Zenteno López
TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ismael Acosta Galarza
TRIBUNAL

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo estas responsabilidades del autor.

DEDICATORIA:

El presente trabajo está dedicado a mi madre Emy Miranda por darme todo el apoyo incondicional en el transcurso de mi formación profesional, por sus valiosas lecciones, por darme todo su amor incondicionalmente confiando siempre en mi capacidad de avanzar en la vida.

A las personas que me apoyaron durante mi formación académica con su apoyo, con su paciencia y con su cariño, no se hubiera logrado de esta manera sin ustedes.

A mi hermano Fernando Paredes Miranda por que fue mi motivación para salir profesional todos estos años, para servirle de ejemplo, y para demostrarle que si estudias, tienes disciplina y luchas, PUEDES HACERLO.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por haberme dado la fuerza, determinación y amor para poder culminar una de las metas de mi vida.

Quiero expresar mi eterna gratitud a las siguientes instituciones y personas que coadyuvaron en la ejecución del presente trabajo:

A la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, a todo el plantel docente y administrativo de la carrera de Ingeniería Agronómica, a quien debo mi formación profesional.

Al Ing. Ismael Acosta Galarza por sus valiosas enseñanzas, y su ayuda desinteresada en la elaboración de la presente tesis.

A la Ing. Lola Zenteno Reyes por sus acertadas recomendaciones y sugerencias que fueron de gran ayuda en la elaboración de la presente tesis.

A la Ing. Miriam Torrico por su disponibilidad y guía en la elaboración de la presente tesis.

Al Ing. Carlos Mujica por su valiosa y necesaria orientación en la elaboración de la presente tesis.

ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
Introducción.....	1
1. Introducción.....	2
1.1. Problemática.....	3
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivo General.....	4
1.4. Objetivos Específicos.....	4
1.5. Hipótesis del Trabajo.....	4
Capítulo II.....	5
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.4. Morfología.....	8
2.4.1. Sistema Radicular.....	8
2.4.2. Tallo.....	8
2.4.3. Hoja.....	8
2.4.4. Flores.....	8
2.4.5. Fruto.....	9
2.5. Taxonomía.....	9
2.6. Requerimientos Climáticos.....	10
2.6.1. Temperatura.....	10
2.6.2. Humedad Relativa.....	10
2.7. Variedades de Frutilla.....	10
2.7.1. Variedades de Día Neutro.....	10
2.8. Estadios Fenológicos de la Frutilla.....	11
2.9. Requerimientos nutricionales de la frutilla.....	12
2.10. Labores Culturales.....	13
2.10.2. Manejo de poda en Frutilla.....	13

2.10.3. Poda de Estolones.....	13
2.10.4. Poda de Hojas.....	13
2.11. Plagas y Enfermedades de la Frutilla.....	14
2.11.1. Plagas.....	15
2.11.2. Enfermedades.....	15
2.12. Fisiopatías de la Frutilla.....	16
2.12.1. Frutos albinos.....	16
2.12.2. Quemadura o escaldadura del fruto.....	17
2.12.3. Daño en fruto por exceso de agua	17
2.12.4. Frutas deformes por deficiencia de Boro.....	17
2.12.5. Deformación de fruto por falta, pobre o mala polinización.....	17
2.13. Cultivo Hidropónico.....	18
2.13.1. Historia.....	18
2.13.2. Hidroponía.....	18
2.13.3. Sistema Hidropónico de Flujo Laminar (NFT) Nutrient Flow Technic.....	19
2.13.4. Ventajas de la Hidroponía.....	19
2.13.5. Desventajas de la Hidroponía.....	19
2.14. Sustratos.....	19
2.14.1. Características de un buen sustrato.....	20
2.14.2. Fibra de coco.....	21
2.14.3. Ventajas y Desventajas de la fibra de coco según Agromática (2017).....	22
2.14.3.A. Ventajas.....	22
2.14.3.B.Desventajas.....	22
2.15. Solución Nutritiva.....	22
2.16. Soluciones Madre.....	23
2.17. Invernadero.....	23
CAPÍTULO III.....	24

3.	MATERIALES Y MÉTODOS.	25
3.1.	Localización.....	25
3.2.	Materiales.	25
3.2.1.	Material Biológico.	25
3.2.2.	Descripción de las variedades utilizadas.....	25
3.2.3.	Materiales del Equipo del Sistema Hidropónico.....	26
3.2.4.	Nutrientes a Usar.....	26
3.3.	Agua Potable (desclorada)	28
3.4.	Tipo de Sistema Hidropónico a Usar	28
3.5.	Método.....	28
3.5.1.	Frecuencia de Flujo de la Solución en el Sistema.....	28
3.5.2.	Diseño Estadístico.....	29
3.5.3.	Tratamientos.....	29
3.5.4.	Diseño en el Invernadero.....	30
3.6.	Procedimientos experimentales.....	31
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1.	Porcentaje de prendimiento.....	40
4.2.	Número de días por estadio fenológico.....	42
4.3.	Número de Yemas Florales.....	45
4.4.	Número de Infrutescencias por planta.....	46
4.5.	Diámetro de la infrutescencia.....	48
4.6.	Largo de la Infrutescencia.....	49
4.7.	Rendimiento por planta en gramos.....	50
4.8.	Grados Brix o solidos solubles.	52
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.1.	CONCLUSIONES.....	54
5.2.	Recomendaciones.....	56

BIBLIOGRAFÍA.....57
ANEXOS.....62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Datos de porcentaje de prendimiento.....	40
Tabla N°2. Análisis de varianza prendimiento.....	40
Tabla N°3. Prueba de MDS Porcentaje de prendimiento.....	41
Tabla N°4. ANVA del número de días hasta la maduración del fruto.....	44
Tabla N°5. Número de Yemas Florales en el primer ciclo de cultivo.....	45
Tabla N°6. ANVA del número de Yemas florales.....	46
Tabla N°7. ANVA de numero de infrutescencias.....	47
Tabla N°8. Valores promedio de diámetro de infrutescencia.....	48
Tabla N°9. ANVA del diámetro de infrutescencias por planta.....	48
Tabla N°10. Valores promedio del largo de las infrutescencias.....	49
Tabla N°11. ANVA del largo de las infrutescencias.....	50
Tabla N°12. ANVA del rendimiento por planta en gramos.....	51
Tabla N°13. Valores de las medidas de G° Brix.....	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1. Promedio de Días hasta la Brotación.....	42
Gráfico N°2. Número de días hasta la floración.....	43
Gráfico N°3. Número de días hasta la maduración del fruto.....	44
Gráfico N°4. Promedio de Infrutescencia por planta de los tratamientos.....	47
Gráfico N°5. Valores promedio del rendimiento por tratamiento.....	51

