



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS

NATURALES Y DEL AMBIENTE.

ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA

TEMA:

Control de Moho gris (*Botrytis cinerea*), en el cultivo de frutilla (*Fragaria chiloensis*), con dos cepas de Bacillus (*Bacillus pumilus* y *Bacillus subtilis*) y tres dosis. Parroquia Yaruquí, Cantón Quito, Provincia Pichincha

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

AUTOR:

FRANCISCO XAVIER CALDERON COBO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. JOSE SANCHEZ MORALES. M.g.

GUARANDA - ECUADOR

2013

“Control de Moho gris (*Botrytis cinerea*), en el cultivo de frutilla (*Fragaria chiloensis*), con dos cepas de Bacillus (*Bacillus pumilus* y *Bacillus subtilis*) y tres dosis. Parroquia Yaruquí, Cantón Quito, Provincia Pichincha”

REVISADO POR:

ING. JOSE SÁNCHEZ MORALES. M.g.

DIRECTOR DE TESIS

ING. KLEBER ESPINOZA. M.Sc

BIOMETRISTA

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DE TESIS.**

ING. ADOLFO BALLESTEROS.

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

ING. BOLÍVAR ESPIN.

ÁREA TÉCNICA

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis está dedicado para mi hermosa Esposa Fernanda Palacios, por su amor incondicional, por su apoyo permanente, por su tiempo y esfuerzo que ha dedicado para que logre culminar con éxito este proyecto, en ser Padre y Madre, en el tiempo que me tomo llevar a cabo este trabajo cumpliendo de la forma más amorosa, con tan dura labor, están en mi corazón y para ti va dedicado este esfuerzo, el cual lo hemos hecho juntos.

A mis hijas, Natalia y Daniela, que con su sonrisa, sus preguntas “Papi ya vas a ser ingeniero”, solo con ver sus rostros me dieron la fuerza y la valentía para no darme por vencido, Gracias mis amores son mi vida y por ustedes soy capaz de todo.

A mi Madre Cecilia Paquita Cobo, el mejor regalo que me diste fue la vida, y enseñarme con amor y ternura, hoy estas junto a nuestro creador, y por fin voy a poderte contestar con orgullo y con lagrimas en los ojos “ahí está la tesis mamita” disfrútala conmigo desde el cielo.

A mi Padre Patricio Calderón que con sabiduría y paciencia forjaste en tus hijos, hábitos que hoy en mi vida profesional han dado frutos para ser un mejor ser humano, y llevar con orgullo este titulo de ser tu hijo.

A mis hermanos, Isabel y Andrés por ser ustedes ejemplo y apoyo, por ser ese granito de apoyo para lograr mis metas.

A mi familia, a mis abuelos, Tíos, Tías, primos y primas, gracias por enseñarme a ser una familia.

Para Sonia y Ricardo y cada miembro de su familia, por abrirme las puertas para ser parte de ustedes, gracias por su apoyo en todos los sentidos, gracias por estar junto a nuestra Familia.

A mis amigos, Diego, Lucho Palacios, Lucho Vallejo, Omar, Belén por ser esas personas que estuvieron en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial a la Universidad Estatal de Bolívar y a la facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Medio Ambiente, que me abrieron sus puertas para lograr terminar mis estudios superiores.

Al Ing. Agr. Mg. José Sánchez Morales. tutor de este trabajo, mi sincero agradecimiento por su apoyo, sus consejos y por todo lo que aprendí gracias a él.

Al Ing. Agr. Mg. Kleber Espinoza. por su apoyo y sus valiosos aportes como Asesor de Biometría.

La Licenciada Miriam Aguay, por toda la ayuda que me brindó desde la parte administrativa de la facultad.

A mi Esposa y mis Hijas, por su espera y paciencia para alcanzar este objetivo.

A mi Padre, mi Madre (+) y mis Hermanos, por ser parte de este logro.

Al señor Ángel Rodríguez por permitirme realizar la presente investigación en su cultivo y darme la confianza para obtener los resultados expuestos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	DESCRIPCIÓN	PAG.
I	INTRODUCCIÓN	1
II	REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1.	Origen	3
2.2	Taxonomía	4
2.2.1.	clasificación científica	4
2.3.	Descripción botánica	4
2.3.1.	Raíz	4
2.3.2.	Tallo	5
2.3.3.	Hojas	5
2.3.4.	Flores	6
2.3.5.	Fruto	6
2.4.	Fisiología del desarrollo	6
2.5.	Exigencias agroclimáticas	7
2.5.1.	Clima	7
2.5.2.	Suelo	7
2.5.3.	Agua de riego	8
2.6.	Prácticas culturales	8
2.6.1.	Desinfección de suelos	8
2.6.2.	Solarización	9
2.6.3.	Riego	9
2.6.4.	Cobertura de suelo o acolchado	10
2.6.5.	Abonado	10
2.6.6.	Recolección	11
2.7.	Especies de frutilla	12
2.7.1.	Variedades de día corto	12
2.7.2.	Variedades de día neutro	12
2.7.3.	Principales Variedades cultivadas	12
2.8.	Manejo fitosanitario	12
2.8.1.	Plagas	12
2.8.1.1.	Plagas de las raíces	12
2.8.1.2.	Plagas del follaje	14
2.8.1.3.	Plagas de flore y Frutos	14
2.8.2.	Enfermedades de importancia económica	15
2.8.2.1.	Hongos del follaje	15
2.8.2.2.	Hongos del fruto	16
2.8.2.3.	Hongos de la raíz y la corona	18
2.8.2.4.	Hongos del suelo	20
2.8.2.5.	Bacterias del follaje	20
2.8.2.6.	Enfermedades virosas	21
2.8.3	Fisiopatías	21

2.9.	Bacillus	22
2.10.	Fichas técnicas e información de los productos	23
2.10.1.	Rhapsody	23
2.10.1.1.	Acción fitosanitaria	23
2.10.1.2.	Nombre común	23
2.10.1.3.	Grupo químico	23
2.10.1.4.	Formulación y concentración	23
2.10.1.5.	Mecanismo de acción	23
2.10.1.6.	Toxicidad	24
2.10.1.7.	Recomendaciones de uso	24
2.10.2.	Bacillus Pumilus	24
2.10.2.1.	Identificación	24
2.10.2.2.	Materia activa	24
2.10.2.3.	Campo de actividad	25
2.10.2.4.	Recomendación de uso	25
2.10.2.5.	Acción fitosanitaria	26
2.10.2.6.	Nombre común	26
2.10.2.7.	Formulación y concentración	26
2.10.2.8.	Recomendaciones de uso	26
3.	Materiales y Métodos	27
3.1.	Materiales	27
3.1.1.	Ubicación del sitio del experimento	27
3.1.2.	Ubicación geográfica	27
3.1.3.	Zona de vida	27
3.1.4.	Material Experimental	28
3.1.5.	Materiales de campo	28
3.1.6.	Materiales de oficina	28
3.2.	Métodos	29
3.2.1	Factores en estudio	29
3.2.2.	Tratamientos	29
3.2.3.	Procedimientos	30
3.2.4.	Tipo de análisis	30
3.3.	Métodos de Evaluación y Datos a Tomarse	31
3.3.1.	Porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar (PIFo)	31
3.3.2.	Porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar (PSFo)	31
3.3.3.	Porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores (PIFI)	31
3.3.4.	Porcentaje de severidad de Botrytis en las flores (PSFI)	32
3.3.5.	Porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos (PIFr)	32

3.3.6.	Porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos (PSFr)	32
3.3.7.	Eficiencia de control de los bacillus (ECB)	33
3.3.8.	Número de flores (NF)	33
3.3.9.	Número de frutos (NFr)	33
3.3.10.	Porcentaje de incidencias de ataque de enfermedades (PIAE)	33
3.3.11.	Porcentaje de infección en frutos cosechadas (PIFrC)	34
3.3.12.	Rendimiento de cosecha por planta (RCP)	34
3.3.13.	Rendimiento de cosecha por parcela neta (RCPN)	34
3.4.	Manejo del Experimento en Campo	34
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1.	Porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar (PIFo)	38
4.2.	Porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar (PSFo)	45
4.3.	Porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores (PIFI)	51
4.4.	Porcentaje de severidad de Botrytis en las flores (PSFI)	58
4.5.	Porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos (PIFr)	65
4.6.	Porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos (PSFr)	71
4.7.	Eficiencia de control de los bacillus (ECB)	78
4.8.	Número de flores (NF)	79
4.9.	Número de frutos (NFr)	85
4.10.	Porcentaje de incidencias de ataque de enfermedades (PIAE)	91
4.11.	Porcentaje de infección en frutos cosechadas (PIFrC)	99
4.12.	Rendimiento de cosecha por planta (RCP)	107
4.13.	Rendimiento de cosecha por parcela neta (RCPN)	111
4.14.	Análisis de regresión y correlación lineal	115
4.15.	Tasa de retorno marginal	117
4.16.	Análisis de Relación costo beneficio (RC/B)	118
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	119
5.1.	Conclusiones	119
5.2.	Recomendaciones	120
VI.	RESUMEN Y SUMMARY	121
6.1.	Resumen	121
6.2.	Summary	123
	BIBLIOGRAFÍA	124
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	DETALLE	PÁG.
1	Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.	38
2	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar	39
3	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.	41
4	Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5 % para compara promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar	43
5	Resultados del cuadro de promedios, para comparar tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.	45
6	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar	46
7	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.	48
8	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.	50
9	Cuadro de promedios de tratamientos en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.	51
10	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.	53
11	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.	54
12	Resultados de la prueba de Tukey al 5 %, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.	56
13	Cuadro de promedios de tratamientos en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores	58
14	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores	60
15	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.	61
16	Resultados de la prueba de Tukey al 5 %, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.	63
17	Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos	65
18	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.	66

19	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.	68
20	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.	69
21	Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos	71
22	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos	72
23	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos	74
24	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos.	76
25	Análisis de la variable eficiencia de control de los Bacillus con la formula de Henderson y Tilton	78
26	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación, de la variable número de flores.	79
27	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable número de flores	80
28	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de flores.	82
29	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de flores	84
30	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación, de la variable número de frutos	85
31	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable número de frutos	87
32	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de frutos	88
33	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable número de frutos	89
34	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de frutos	90
35	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación, de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades	91
36	Cuadro de promedios de tratamientos para porcentaje de incidencia al ataque de enfermedades.	93
37	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.	94
38	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades	95
39	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.	97

40	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos e interacciones de factores AxB, en la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades	98
41	Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	99
42	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	100
43	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	101
44	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.	103
45	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	104
46	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	105
47	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.	106
48	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por planta.	107
49	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por planta a los 60 días.	108
50	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable rendimiento de cosecha por planta.	110
51	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por parcela neta	111
52	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por parcela neta	112
53	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos e interacciones de factores AxB, en la variable rendimiento de cosecha por parcela neta	113
54	Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento (variable dependiente Y)	115
55	Tasa de retorno marginal	117
56	Relación Costo Beneficio por hectárea	118

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	DETALLE	PÁG.
1	Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.	38
2	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar	40
3	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.	41
4	Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5 % para compara promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar	43
5	Resultados del cuadro de promedios, para comparar tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.	45
6	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar	47
7	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.	49
8	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.	50
9	Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores	52
10	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.	53
11	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.	55
12	Resultados de la prueba de Tukey al 5 %, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.	57
13	Cuadro de promedios de tratamientos en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores	59
14	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores	60
15	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.	62
16	Resultados de la prueba de Tukey al 5 %, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.	64
17	Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos	66
18	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.	67

19	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.	68
20	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.	70
21	Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos	72
22	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos	73
23	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos	75
24	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos.	77
25	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación, de la variable número de flores.	79
26	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable número de flores	81
27	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de flores.	83
28	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos e interacciones de factores AxB, en la variable número de flores	84
29	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación, de la variable número de frutos	86
30	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable número de frutos	87
31	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de frutos	88
32	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de frutos	89
33	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación, de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades	90
34	Cuadro de promedios de tratamientos para porcentaje de incidencia al ataque de enfermedades.	92
35	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.	93
36	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades	94
37	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.	96
38	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos e interacciones de factores AxB, en la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades	97

39	Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	98
40	Promedio de tratamientos en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	100
41	Promedio de efecto principal factor A en la evaluación de la variable porcentaje de infección de frutos cosechados.	101
42	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	102
43	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.	103
44	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	104
45	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados	105
46	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.	106
47	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por planta.	108
48	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable número de frutos	109
49	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable rendimiento de cosecha por planta.	110
50	Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por parcela neta	111
51	Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por parcela neta	112
52	Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos e interacciones de factores A x B, en la variable rendimiento de cosecha por parcela neta	114

INTRODUCCIÓN

La fresa es una fruta de distribución mundial, muy apreciada para consumo fresco y la elaboración de postres, debido a sus cualidades de color, aroma y acidez; además es una fruta rica en vitaminas A y C (Barahona y Sancho 1992).

Los grandes productores mundiales son EE.UU, México, España y Polonia, la producción mundial de fresa ronda los 3,6 millones de toneladas, y el principal productor es Estados Unidos, seguido de España con 264.000 toneladas. (<http://www.agronegocios.com.ec>)

El Ecuador posee una superficie plantada con frutillas de 1.000 a 1.200 hectáreas, distribuyéndose entre las Provincias de Pichincha con un 60% de siembra de la superficie total del cultivo, Imbabura con un 30% de la superficie total de siembra, Tungurahua con rápido crecimiento del cultivo representa el 10 % del total del área sembrada. (MAGAP, 2009)

En la actualidad el cultivo de frutilla se ha convertido en fuente de ingreso económica para agricultores de las provincias de Pichincha, Tungurahua e Imbabura.

En la Provincia de Pichincha, existe un promedio de 600 hectáreas de frutillas comprendidas en las localidades de Pifo, Yaruquí, Checa, Guayllabamba, y Cayambe, siendo la Parroquia de Yaruquí la más representativa con la mayor extensión de frutilla sembrada y producida, aunque no hay datos estadísticos se cree que la zona produce entre 5 mil a 6 mil cajas diarias de frutilla (MAGAP, 2009)

Según la Asociación frutilleros de Yaruquí, se estima una producción de 40.000 a 60.000 toneladas al año. En los últimos años a partir del 2009, Ecuador ha mostrado inicios de una exportación principalmente a los mercados de Estados Unidos, pero aún es muy poca la producción destinada a su exportación por falta de manejo adecuado de agroquímicos que garanticen la calidad y sanidad de la fruta para estos mercados.

A nivel agrícola, tanto las bacterias como los hongos tienen un modo de acción complejo en el que destacan los siguientes mecanismos: antibiosis (exudación

de sustancias tóxicas que actúan a concentraciones muy bajas); competencia por nutrientes o nicho ecológico; parasitismo (utilización del patógeno como alimento por su antagonista) y depredación (el antagonista se alimenta de materia orgánica entre la que se encuentra el patógeno).

Destacamos una bacteria gram +, ***Bacillus thuringiensis*** (Bt), anteriormente citada. Se trata del organismo entomopatógeno de Control Biológico que ha alcanzado mayor éxito a nivel comercial en agricultura. La tecnología Bt de los cultivos transgénicos es posible gracias a esta bacteria de la familia ***Bacillaceae***. Otras bacterias relevantes son ***Bacillus subtilis***, empleada para el control de hongos patógenos del suelo, ***Botrytis*** sp., Royas (***Puccinia recóndita***), etc.; ***Bacillus pumilus*** empleado para el control de oidio sp.

<http://www.madrimasd.org/informacionIldi/analisis/analisis/analisis.asp?id=52063>

Las enfermedades causadas por ***Botrytis cinerea*** quizá sea la más común en el cultivo de frutilla. Esta enfermedad aparece principalmente en forma de tizón de inflorescencia y pudrición del fruto, pero también como chancros o pudriciones del tallo, ahogamiento de las plántulas, manchas foliares. Bajo condiciones de humedad, el hongo produce una capa fructífera conspicua de moho gris sobre los tejidos afectados. En este momento, es uno de los problemas más graves de los cultivos protegidos y al aire libre.

Los objetivos planteados en la presente investigación fueron:

- Evaluar el control de Moho gris, en el cultivo de frutilla.
- Determinar cuál de las dos cepas tiene mejor respuesta en el control de Moho gris para la producción
- Establecer cuál de las tres dosis proporciona el mayor control de Moho gris en el cultivo de frutilla.
- Evaluar la productividad, en cada uno de los tratamientos, en el cultivo de frutilla.
- Realizar análisis del beneficio costo y la tasa de retorno.

I. REVISION DE LITERATURA

2.1. ORIGEN.

Fresa o frutilla en español; fragola, en latín; morango en portugués; fraise en francés; terdbeere en alemán o strawberry, en inglés; este delicioso fruto, mucho más grande como se lo conoce en la actualidad, tiene un origen relativamente reciente -siglo XIX- pero en sus formas silvestres adaptadas a diversos climas son nativas de casi todo el mundo, excepto África, Asia y Nueva Zelanda. (<http://www.infoagro.com.html>)

Los escritores clásicos Plinio, Virgilio y Ovidio alababan su fragancia y su sabor. Hablaban de la “fragaria vesca”, la frutilla de los bosques que crecía sobre grandes superficies europeas, especialmente en Francia e Inglaterra. La más conocida de ellas es la Alpina, que todavía se cultiva, originaria de las laderas del sur de los Alpes y que es mencionada en los libros por el año 1400. En aquel entonces también se cultivaba la “fragaria moschata”, cuya principal característica era el ser una planta de buen desarrollo. (<http://www.hipernatural.com/es/pltfrutilla.html>)

Cuenta la historia que en el año 1614, el misionero español Alfonso Ovalle fue el primero en encontrar grandes frutillas en Chile, que fueron posteriormente clasificadas como “fragaria chilensis” y conocidas vulgarmente como “fresal de Chile” un siglo después, un experto ingeniero al servicio de Luis XIV de Francia, François Frezier, llevó algunas de esas plantas desde ese país sudamericano a Europa. El viaje, por mar, ¡duró 6 meses! Pero el esfuerzo valió la pena: de su cruce con la especie “fragaria virginiana duch” se obtuvieron plantas de mayor rendimiento y fruto más grande de una excelente calidad. Fue a partir de este híbrido que se han desarrollado las variedades que actualmente son cultivadas.

Ecuador es un país privilegiado para el cultivo de la frutilla. Según indica el padre Gregorio Fernández de Velasco, las de nuestro país eran conocidas como “fresas quitensis”, seguramente la misma variedad de “fragaria chilensis”. En la actualidad, se la produce todo el año y es de una excelente calidad: de color muy rojo y de una textura muy firme, con un fino sabor dulce. (El agro 2005)

2.2. TAXONOMÍA.

2.2.1. Clasificación científica

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Subfamilia	Maloideae
Género	Fragaria

La frutilla pertenece a la familia de las rosáceas. Es una planta perenne que produce brotes nuevos cada año.

Presenta una roseta basal de donde surgen las hojas y los tallos florales, ambos de la misma longitud. Los tallos florales no presentan hojas. En su extremo aparecen las flores, de cinco pétalos blancos, cinco sépalos y numerosos estambres. Los peciolos de las hojas son pilosos. Cada uno soporta una hoja compuesta con tres folíolos ovales dentados. Estos son verde brillantes por el haz; más pálidos por el envés, que manifiesta una nervadura muy destacada y una gran pilosidad. De la roseta basal surgen también otro tipo de tallos rastreros que producen raíces adventicias de donde nacen otras plantas. (Bejarano W. 1993)

2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

2.3.1. Raíz

Sistema radicular: Fibroso, superficial, 30cm en sentido lateral, 75 % de las raíces crecen los primeros 20 cm de profundidad; formado por raíces principales engrosadas y un sistema de raicillas secundarias más finas.

(Plutarco, J. 2009)

Son de aspecto fibroso, se originan en la corona, se dividen en primarias que son más gruesas y hacen el papel de soporte, son de color café oscuro y nacen

en la base de las hojas y las secundarias que son raicillas alimenticias, más delgadas y de color marfil, su número es variable.

El sistema radicular es fasciculado, se compone de raíces y raicillas. Las primeras presentan cambium vascular y suberoso, mientras que las segundas carecen de éste, son de color más claro y tienen un periodo de vida corto, de algunos días o semanas, en tanto que las raíces son perennes. Las raicillas sufren un proceso de renovación fisiológico, aunque influenciado por factores ambientales, patógenos de suelo, etc., que rompen el equilibrio. La profundidad del sistema radicular es muy variable, dependiendo entre otros factores, del tipo de suelo y la presencia de patógenos en el mismo. En condiciones óptimas pueden alcanzar los 2-3 m, aunque lo normal es que no sobrepasen los 40 cm, encontrándose la mayor parte (90%) en los primeros 25 cm. (Instituto Colombiano de normas técnicas. 2007)

2.3.2 Tallo

La frutilla es una planta perenne considerada como herbácea, presentan un tallo de tamaño reducido denominado corona, lleva las yemas tanto vegetativas como florales y de ellas nacen: las hojas, estolones o guías y las inflorescencias. (Instituto Colombiano de normas técnicas. 2007)

El tallo está constituido por un eje corto llamado “corona”, en el que se observan numerosas yemas foliares. (Barahona, M. Sancho, E. 1992)

2.3.3. Hojas

Las hojas se hallan inserto en peciolos de longitud variable, son pinadas o palmeadas, sub divididas en tres foliolos, pero es común que en variedades existan 4 o 5, tiene estipulas en su base y su grosor varía según la variedad, son de color verde más o menos intenso. (El agro. 2005)

Las hojas aparecen en roseta y se insertan en la corona. Son largamente pecioladas y provistas de dos estípulas rojizas. Su limbo está dividido en tres foliolos pediculados, de bordes aserrados, tienen un gran número de estomas (300-400/mm²), por lo que pueden perder gran cantidad de agua por transpiración. (Baraona, M. Sancho, E. 1992)

2.3.4. Flores

Las inflorescencias se pueden desarrollar a partir de una yema terminal de la corona, o de yemas axilares de las hojas. La ramificación de la inflorescencia puede ser basal o distal. En el primer caso aparecen varias flores de porte similar, mientras que en el segundo hay una flor terminal o primaria y otras secundarias de menor tamaño. La flor tiene 5-6 pétalos, de 20 a 35 estambres y varios cientos de pistilos sobre un receptáculo carnoso. Cada óvulo fecundado da lugar a un fruto de tipo aquenio. (González, M. 2010)

2.3.5. Fruto

El fruto, que conocemos como "fresa", es en realidad un engrosamiento del receptáculo floral, siendo los puntitos que hay sobre ella los auténticos frutos. Es un eterio de color rojo, dulce y aromático. (Bustos, M. 1998)

Es un fruto múltiple denominado botánicamente "etéreo", cuyo receptáculo constituye la parte comestible. El receptáculo ofrece una gran variedad de gustos, aromas y consistencia que caracteriza a cada variedad. (González, M. 2010)

2.4. FISIOLÓGÍA DEL DESARROLLO.

Las condiciones agroclimáticas hacen que este comportamiento varía notablemente debido a la suavidad de las temperaturas invernales. Este hecho permite una actividad vegetativa casi interrumpida a lo largo de todo el año. Los factores limitantes del crecimiento resultan ser entonces el fotoperiodo. No obstante, La Frutilla necesita acumular una serie de horas frío, con temperaturas por debajo de 7 °C, para dar una vegetación y fructificación abundante. Este requerimiento en horas frío, muy variable según los cultivares, no suele satisfacerse totalmente en las condiciones climáticas.

(El agro. 2005) (González, M. 2010)

Es muy importante determinar el frío requerido por cada variedad, debido a que insuficiente cantidad del mismo origina un desarrollo débil de las plantas, que dan frutos blandos y de vida comercial reducida. Un exceso de frío acumulado,

por otra parte, da lugar a producciones más bajas, un gran crecimiento vegetativo y la aparición de estolones prematuros. (Gonzales, M. 2010)

2.5. EXIGENCIAS AGROCLIMÁTICAS.

2.5.1. Clima.

La frutilla es un cultivo que se adapta muy bien a muchos tipos de climas. Su parte vegetativa es altamente resistente a heladas, llegando a soportar temperaturas de hasta $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, aunque los órganos florales quedan destruidos con valores algo inferiores a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Al mismo tiempo son capaces de sobrevivir a temperaturas altas superiores a los $55\text{ }^{\circ}\text{C}$. Los valores óptimos para una fructificación adecuada, se sitúa en torno a los $15\text{-}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ de media anual.

([http://www.hipernatural.com /es/pltfrutilla.html](http://www.hipernatural.com/es/pltfrutilla.html))

Temperaturas por debajo de $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante el cuajado dan lugar a frutos deformados por frío, en tanto que un tiempo muy caluroso puede originar una maduración y coloración del fruto muy rápida, lo cual le impide adquirir un tamaño adecuado para su comercialización. (Narvaez, M. 2005)

2.5.2. Suelo.

La estructura física y contenido químico es una de las bases para el desarrollo. Este prefiere suelos equilibrados, ricos en materia orgánica, aireados, bien drenados, pero con cierta capacidad de retención de agua.

(http://infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/fresas.htm)

El equilibrio químico de los elementos nutritivos se considera más favorable que una riqueza elevada de los mismos. Niveles bajos de patógenos son igualmente indispensables para el cultivo.

La granulometría óptima de un suelo para el cultivo de la Frutilla aproximadamente es:

- 50% de arena silícea
- 20% de arcilla
- 15% de calizas

- 5% de materia orgánica

En cuanto a las características físico-químicas que debe reunir el suelo de la frutilla se tiene: pH: la frutilla soporta bien valores entre 6 y 7. Situándose el óptimo en torno a 6,5 e incluso menor. Materia orgánica: serían deseables niveles del 2 al 3%. C/N: 10 se considera un valor adecuado para la relación carbono/nitrógeno, con ello se asegura una buena evolución de la materia orgánica aplicada al suelo. Sales totales: hemos de evitar suelos salinos, con concentraciones de sales que originen Conductividad Eléctrica en extracto saturado superiores a 1mmhos.cm puede empezar a registrarse disminución en la producción de fruta. Caliza activa: La Frutilla es muy sensible a la presencia de caliza activa, sobre todo a niveles superiores al 5%. Valores superiores provocan el bloqueo del Hierro y la clorosis consecuente.

(http://www.abcagro.com/frutas/frutas_tradicionales/frutillas.asp)

2.5.3. Agua de riego.

La frutilla es un cultivo muy exigente tanto en las cantidades de agua, muy repartidas y suficientes a lo largo del cultivo, como en la calidad que presente ésta.

El cultivo se resiente, disminuyendo su rendimiento, con concentraciones de sales en el agua superiores a 0,8 mmhos.cm. (Narvaez, M. 2005)

2.6. PRÁCTICAS CULTURALES

2.6.1. Desinfección de suelos.

Desde el punto de vista biológico, el suelo puede presentar peligrosidad para el cultivo por la presencia de hongos patógenos, nematodos parásitos, ácaros, insectos y malas hierbas. Es por ello que se hace necesaria la técnica de desinfección del suelo antes de la plantación de la frutilla, ésta consiste en la aplicación directa al suelo de un agente biocida de naturaleza física o química, con el que se eliminan total o parcialmente los agentes negativos antes mencionados. (Garijo C. 1991)

2.6.2. Solarización.

Practica no realizada pero muy efectiva para el prendimiento de las planta para el control de hongos del suelo y plagas del suelo, consiste en cubrir la superficie a desinfectar, una vez mullido y regado el terreno hasta su capacidad de campo, durante 30 días o más en una época donde el clima presente máximas temperaturas. (Domínguez F. 1993)

La solarización provoca una reducción de la población de hongos del suelo y de la incidencia de las enfermedades que provocan, asimismo, actúa sobre insectos que habitan las capas altas del suelo.

Entre los hongos patógenos controlados por esta técnica se tiene: *Verticillium* sp, *Fusarium* sp, *Rhizoctonia solani*, y *Phytophthora cinnamomi*. No obstante, las poblaciones de *Pythium* se ven menos castigadas que con la fumigación con bromuro de metilo. (Agrios G. 1996)

Otra posibilidad es la combinación de la solarización con algún fumigante como el Metham Sodio. En experiencias llevadas a cabo con este sistema se han logrado resultados muy alentadores. Así, se consiguió un mejor control de *Verticillium dahliae*, con respecto al tratamiento con solarización simple. (Giménez G. Paullier J. 2003)

2.6.3. Riego.

En un año de climatología normal, esto es, con pluviometría del orden de 500 ó 600 mm y en suelos francos, se estima que son necesarios aplicar unos 350 mm desde Noviembre hasta Junio, repartidos en un centenar de riegos. (Bustos M. 1998)

El uso de goteros quedó desde el principio relegado por las cintas perforadas o de exudación. Estas, a pesar de su menor duración, permiten controlar mejor los riegos, distribuyen el agua más uniformemente a lo largo de la línea, creando un bulbo húmedo más continuo, al tiempo que resultan más económicas que los goteros. (El agro. 2005)

2.6.4. Cobertura del suelo o acolchado.

Consiste en extender sobre el suelo un material plástico, generalmente polietileno, de forma que la planta va alojada en oquedades realizadas sobre dichas láminas.

La impermeabilidad del material evita la evaporación del agua del suelo lo que le convierte en un buen regulador hídrico y economizador de agua.

El sistema contribuye a incrementar la precocidad de la cosecha y la temperatura media de la zona donde se sitúan las raíces de la planta.

En caso de tratarse de plásticos negros, el acolchado evita el desarrollo de malas hierbas por la barrera que suponen a la radiación luminosa, pero su influencia sobre la precocidad y rendimiento es escasa. (Bailey L. 2007)

2.6.5. Abonado.

La Frutilla es una planta exigente en materia orgánica, por lo que es conveniente el aporte de abono orgánico en una proporción de 3 kg/m², que además debe estar muy bien descompuesto para evitar favorecer el desarrollo de enfermedades y se enterrará con las labores de preparación del suelo. Se deben evitar los abonos orgánicos muy fuertes como la gallinaza, la pollinaza, etc. Como abonado de fondo se pueden aportar alrededor de 100 g/m² de abono complejo 15-15-15. (Liñán C. 2000)

En riego por gravedad, el abonado de cobertera puede realizarse de la siguiente forma: al comienzo de la floración, cada tercer riego se abona con una mezcla de 15 g/m² de sulfato amónico y 10 g/m² de sulfato potásico, o bien, con 15 g/m² de nitrato potásico, añadiendo en cada una de estas aplicaciones 5 cc/m² de ácido fosfórico. De este modo, las aplicaciones de N-P-K serán las siguientes:

20g/m² de nitrógeno (N), 10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅), 15 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

Posteriormente, aproximadamente 15 días antes de la recolección, debe interrumpirse el abonado. (Folquer, F. 1986)

En fertirrigación, el aporte de abonos puede seguir la siguiente programación:

-Aplicar en abonado de fondo unos 100 g/m² de abono complejo 15-15-15.

-Regar abundantemente en la plantación.

-A continuación y hasta el inicio de la floración, regar tres veces por semana, aportando las siguientes cantidades de abono en cada riego:

0,25 g/m² de nitrógeno (N).

0,20 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).

0,15 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

0,10 g/m² de óxido de magnesio (MgO), en caso necesario.

-A partir de la floración y hasta el final de la recolección, regar diariamente, abonando tres veces por semana con las siguientes cantidades:

0,30 g/m² de nitrógeno (N).

0,30 g/m² de óxido de potasa (K₂O).

Dos veces por semana se aportará fósforo, a razón de 0,25 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅).

En caso de escasez de magnesio en el suelo, aplicar una vez por semana 0,10 g/m² de óxido de magnesio (MgO) (<http://www.abcagro.com/frutas/>)

2.6.6. Recolección

Las hojas deben recogerse cuando la planta esté bien florida. Las raíces cuando se encuentre a punto de secarse. Los frutos bien maduros. Siempre se debe conservar a la sombra y en un lugar resguardado del calor y de la humedad. (Serrano Z. 1996)

2.7. ESPECIES DE FRUTILLA

2.7.1. Variedades de día corto

Su inducción floral ocurre cuando los días comienzan a cortarse y las temperaturas medias son moderadas, pasan el invierno en reposo y producen concentradamente en verano, generalmente en los meses de mayo a noviembre. Algunas variedades de este tipo son: Pájaro, Chandler; Oso grande y Douglas. (González M. 2010)

2.7.2. Variedades de día neutro.

Su inducción floral ocurre independientemente del fotoperiodo (horas luz), las yemas son inducidas en forma permanente, solo las altas o bajas temperaturas, afectan el fenómeno inductivo. En este tipo de variedades, la producción no es concentrada en primavera, si no que se prolonga desde primavera, hasta otoño. Algunas de las variedades más conocidas son: Selva, Brighton. (<http://www.hipernatural.com/es/pltfrutilla.html>)

2.7.3. Principales variedades cultivadas.

- Camarosa
- Oso grande
- Chandler
- Pájaro selva
- Diamante.

2.8. MANEJO FITOSANITARIO

2.8.1 Plagas

2.8.1.1. Plagas de las raíces

Gusanos cortadores (Agrostis sp.)

Atacan la corona cortándola, a veces daña también los frutos formando galerías.

Control

Métodos preventivos y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero y vigilar las roturas del plástico para dificultar la entrada de adultos.
- Eliminación de malas hierbas de dentro y fuera del invernadero ya que algunas especies tienen una marcada preferencia por realizar puestas en algunas malas hierbas.
- La colocación de trampas de feromonas (atrayentes sexuales) y trampas de luz puede ayudar a la detección de los primeros vuelos de adultos y como método de control.
- Vigilar los primeros estados de desarrollo ya que los ataques en ellos son severos y pueden ser irreversibles al afectar a brotes y tallos.
(http://www.infoagro.com/hortalizas/lepidopteros_plaga2.htm)

Control biológico.

Enemigos naturales.

Dentro de los enemigos naturales podemos encontrar algunos depredadores, parásitos y patógenos eficaces. Dentro de los depredadores generalistas existen identificadas varias especies que ejercen como depredadoras de huevos.

(http://www.infoagro.com/hortalizas/lepidopteros_plaga2.htm)

Control químico

Realizar aplicaciones que alcancen bien el envés de las hojas y en general todos los órganos vegetales donde puedan refugiarse las larvas.

Para especies que realizan parte de su ciclo de vida en el suelo (*Spodoptera exigua*, *Spodoptera littoralis*) o para tratamientos localizados para todas las especies de orugas, se recomienda la utilización de cebos a base de insecticida, salvado, azúcar o melaza y agua, esparcidos al pie de las plantas, a última hora de la tarde para evitar que se reseque. La composición de cebo típico para una hectárea es: 3-4 kg triclorfon, 20-25 kg salvado, 4-5 kg azúcar o melaza, agua hasta humedecer

En zonas de tomate al aire libre en las que *Heliothis* es muy frecuente o importante, una vez detectada e identificada la presencia de la plaga, tratar cuando haya 5-6 frutos cuajados por planta.

Debido a que los insecticidas reguladores del crecimiento (IGR's) tienen su acción en la muda de las larvas, su acción es más eficaz cuando las aplicaciones se realizan para los primeros estadios larvarios.

Los insecticidas aconsejados para tratamientos en pulverización y espolvoreo son los formulados comerciales que contengan las siguientes materias activas: alfacipermetrin, cipermetrin, bifentrin, clorpirifos, endosulfan, flucotrinato, lambda cihalotrin, etc. (http://www.infoagro.com/hortalizas/lepidopteros_plaga2.htm)

2.8.1.2. Plagas del follaje

Ácaros

Arañita bimaclada (*Tetranychus urticae*):

Con condiciones climáticas favorables, cada generación se completa en aproximadamente 20 días. Su daño se manifiesta desde comienzos de la época seca, observándose en el envés de las hojas pequeñas manchas amarillas, y si el ataque es muy intenso, la hoja toma una coloración café rojiza, secándose en muchos casos. (Reche, J. 1991)

Control

Existen algunos enemigos naturales, y dentro de los productos químicos destacan: Cyahexatin (Plictran), Tetradifon (Tedion), Kelthane, Omite, Peropal. (Costa, B. Gonzalez, Y. 2003)

2.8.1.3. Plagas de flores y frutos

Trips:

Ataca a las flores y frutos recién formados, no es de gran importancia económica.

Control

Este medio de lucha encuentra una gran dificultad en el control del insecto debido a su comportamiento. Las larvas se encuentran refugiadas en las flores, las ninfas en el suelo, y el adulto tiene una gran movilidad.

En el control químico, las aplicaciones deben alcanzar bien toda la planta, sobre todo en el envés de las hojas y flores. Procurar mantener un control de la plaga desde el inicio del cultivo y sobre todo antes de la floración. Alternar el uso de materias activas. Los productos recomendados pueden consultarse en los boletines de la Sección de Protección de los Vegetales o consultando a las Estaciones de Avisos.

Normalmente se realizan dos tratamientos químicos espaciados 7 días. Como materias activas destacan el formetanato, aceite de verano, metiocarb. El producto más eficaz es el aceite de verano, el segundo es el formetanato. Con el metiocarb se han generado resistencias. En todos los productos tuvo un efecto de reducir los enemigos naturales de la plaga, por lo que se recomienda el uso de productos respetuosos. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/trips.htm>)

Gastropodos:

Caracoles y babosas de jardín, de hábitos nocturnos que durante el día permanecen inactivos escondiéndose en lugares húmedos bajo la planta, su daño es fácil de identificar por la presencia de secreción brillante. El uso de Metaldehido, ya sea formulado como pellets (cebos tóxicos), gránulos o polvo aplicándose de preferencia en las tardes y sobre suelo húmedo los pueden controlar. (Bustos, M. 1998)

2.8.2. ENFERMEDADES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

2.8.2.1. Hongos del follaje

Oídio (*Sphaerotheca macularis*)

Se manifiesta como una pelusa blanquecina sobre ambas caras de la hoja. Prefiere las temperaturas elevadas, de 20 a 25°C, y el tiempo soleado,

deteniendo su ataque en condiciones de lluvia prolongada. Persiste durante el invierno en estructuras resistentes como peritecas.

Mancha púrpura (*Diclocarpon carliana*)

Aparece como una mancha circular de 2 a 3 mm de diámetro sobre la hoja. Se dispersa por medio de ascosporas y de esporas, con temperaturas suaves y alta humedad relativa. (Jones JB. Jones JP. 2000)

2.8.2.2. Hongos del fruto

Botrytis (*Botrytis cinerea*)

El hongo patógeno del género *Botrytis cinerea* se encuentra prácticamente en cualquier lugar en donde puedan crecer plantas. Es un hongo de crecimiento rápido y puede crecer en muchas fuentes de nutrientes; sobrevive bien en los invernaderos y puede atacar muchos tipos diferentes de plantas, La enfermedad causada por *Botrytis cinerea* se le llama Pudrición gris, Moho gris, Mancha fantasma del tomate, Pudrición gris de la cebolla, Moho gris de la fresa; pudrición gris de la berenjena, alcachofa, col, zanahoria, pepino, etc.; pudrición del cuello de la cebolla; pudriciones blandas de los frutos almacenados.

([http://www.microflora.com.mx/info-tecnica/botrytis.](http://www.microflora.com.mx/info-tecnica/botrytis))

Es un hongo que daña el fruto produciendo un ablandamiento, y cuando es muy severo se cubre completamente con vello gris. Su desarrollo se ve favorecido con la alta humedad y bajas temperaturas, puede penetrar en el fruto sin necesidad de heridas y durante la cosecha los frutos sanos pueden ser contaminados con esporas provenientes de otros infectados. Cualquier factor que tienda a producir daños o exceso de manipuleo en la cosecha favorece la propagación de la enfermedad. (Tovar M. 2003)

Sintomatología

Botrytis aparece primero como un crecimiento blanco pero se oscurece rápidamente y se torna gris ya que produce esporas grises las que son dispersadas por el agua o el viento. En los invernaderos, cualquier actividad puede ser una forma de distribución de las esporas.

Las esporas pueden permanecer durmientes en la superficie de las plantas tanto como el ciclo completo de la planta.

(<http://www.microflora.com.mx/info-tecnica/botrytis>)

Botrytis forma dos tipos de estructuras durmientes en tejido infectado.

1. Estructuras de color café oscuro o negro, multicelulares llamadas Esclerócios.
2. Formas unicelulares de pared gruesa llamadas Clamidiosporas

Infección

Botrytis es un patógeno débil que tiene que tener nutrientes o alguna fuente de alimento antes de invadir la planta sana. Los fluidos de una herida o el material de flores marchitas pueden proporcionarle los nutrientes necesarios para producir la infección primaria. A partir de esta fuente de base, el hongo se vuelve agresivo e invade el tejido sano. Se forma una pudrición café claro y en ocasiones oscuras en el tejido infectado. Las condiciones de alta humedad y baja temperatura favorecen fuertemente el desarrollo del hongo. Si se produce la infección y las condiciones ambientales cambian, el hongo puede permanecer durmiente bajo una de las dos formas descritas.

(<http://www.microflora.com.mx/info-tecnica/botrytis>.)

Lugares de infección

1. Heridas de poda o de toma de esquejes
2. Flores marchitas
3. Hojas sobre las que caen flores o pétalos marchitos
4. Ramas quebradas
5. Hojas con toxicidad por sobre fertilización, daño de aspersiones de productos químicos o daños mecánicos.
6. Plántulas creciendo en condiciones de temperatura baja y alta humedad
7. Reemplazos creciendo entre plantas enfermas.
8. Esquejes tomados de plantas infectadas.

Manejo

1. Sanidad es el primer paso importante. Remover todo el tejido muerto o seco de las plantas y del suelo. Sacar toda la basura del invernadero o de la plantación. Sacar todo fruto infectado del invernadero y no tirar nuevamente basura en el suelo o alguna otra estructura del lugar de trabajo. La sanitización o limpieza no es suficiente para controlar el hongo. Botrytis puede producir hasta 60,000 o más esporas en una porción de tejido del tamaño de una uña. Aun una espora es suficiente para infectar una planta y causarle enfermedad.

([http://www.microflora.com.mx/info-tecnica/botrytis.](http://www.microflora.com.mx/info-tecnica/botrytis))

2. Evitar heridas lo más posible.

3. Calentar y ventilar los invernaderos para evitar alta humedad para evitar la actividad de Botrytis.

4. Botrytis puede rápidamente desarrollar resistencia a los fungicidas químicos por lo que el control cultural y biológico son las alternativas más viables.

Control

Su control puede ser preventivo, evitando el crecimiento muy abundante del follaje y con aplicaciones de Benomyl (Benlate) y Captan, varias veces en la temporada de cosecha. La fruta debe ser enfriada lo antes posible. El uso de plástico sobre la platabanda disminuye la incidencia de la enfermedad al evitar el contacto de la fruta con la tierra y el agua. (Sutton J., Peng G. 2003)

2.8.2.3. Hongos de la raíz y la corona

Pudrición roja (*Phytophthora fragariae*):

Produce un marchitamiento generalizado de la planta durante la época seca, especialmente el segundo año de la plantación, lo que se debe a que todo el sistema radicular se ve comprometido, coincidiendo con la época de producción de frutas, en la cual la regeneración de raicillas es más lenta. Esta enfermedad es muy frecuente en terrenos mal drenados y con temperaturas bajas. Dentro de los síntomas destacan las hojas nuevas de un color verde pálido, y, las adultas

amarillo rojizas. Sus raíces se presentan de un color oscuro y al hacer un corte longitudinal en ellas se verá el interior rojo. (Papavizas, G. 1985)

Control

Su control es muy difícil por lo tanto se debe evitar plantar en terrenos mal drenados, arcillosos o que hayan sido cultivados anteriormente con un huésped susceptible. (Tovar, M. 2003)

Putridión de la corona (*Phytophthora cactorum*)

Síntomas y signos: Las plantas presentan síntomas de marchitamiento relacionado con necrosis total o parcial en la corona, caracterizada por la decoloración y eventual desintegración del tejido vascular. El síntoma aparece en la parte superior de la corona y avanza basipetalmente hasta matar la planta. Comienza manifestándose en hojas jóvenes. En pos cosecha, ataca principalmente frutos jóvenes verdes en los que aparecen manchas oscuras y no alcanzan el tamaño definitivo. La fuente de inóculo son las oosporas que persisten en el suelo o plantas infectadas. Las oosporas producen zoosporas, las cuales infectan las plantas de frutilla a través de heridas en la corona.

(<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/phytophthora-cactorum.htm>)

Antracnosis (*Colletotrichum* sp.)

La 'antracnosis' es la enfermedad de mayor importancia que afecta el cultivo de frutilla (*Fragaria* x *ananassa Duchesne*). Al menos tres especies del hongo causan antracnosis en frutilla; *Colletotrichum fragariae*, *Colletotrichum acutatum* y *Colletotrichum gloeosporioides*. (forma imperfecta de *Glomerella cingulata*). Estas especies producen lesiones sobre hojas, estolones, pecíolos, frutos y corona, siendo las formas más destructivas de la enfermedad la podredumbre de corona y la podredumbre de frutos. En nuestro país el cultivo de frutilla está modificando su perfil de producción produciéndose también importantes cambios en cuanto a la incidencia e intensidad de enfermedades. La muerte súbita de plantas por antracnosis incrementó notoriamente su incidencia a partir de ese momento, constatándose hasta un 40% de pérdida de plantas a nivel predial.

(<http://www.inia.org.uy/investigacion/biotecnologia/marcadores/identificacion.htm>)

Verticilosis (Verticillium albo-atrum).

Hongo que sobrevive en el suelo por 8-12 años, produce un marchitamiento rápido de la planta en época seca, comenzando por las hojas periféricas, daño que generalmente ocurre en el primer año de la plantación. La enfermedad se observa en sectores aislados del plantel y muchas veces es confundida con falta de agua, porque en realidad es enfermedad vascular. (Jones, JB. 2000)

2.8.2.4. Hongos del suelo.

Son varios los hongos que afectan a la planta desde su sistema radical o zona cortical del cuello, entre éstos se tiene Fusarium sp., Pytophthora sp., Rhizoctonia sp., Rhizopus sp., Pythium sp., Cladosporium sp., Alternaria sp. y Penicillium sp.

En caso de no practicarse una fumigación previa al suelo, el cultivo se expone en gran medida al ataque de estos hongos parásitos, pudiendo llegar a ser dramáticas las consecuencias. (Sutton J., Peng G. 2003)

2.8.2.5. Bacterias del follaje

Mancha angular de la hoja (Xanthomonas fragariae)

La mancha angular de las hojas está causada por la bacteria Xanthomonas fragariae. Los primeros síntomas en aparecer son unas manchas en la parte inferior de las hojas de la planta de la fresa, que luego también se hacen visibles en la parte superior, donde adquieren un tono marrón rojizo.

Las manchas marrones pueden llegar a ser tan numerosas que acaban uniéndose y cubriendo una gran superficie de la hoja. Esta enfermedad hace que las hojas parezcan chamuscadas o deterioradas.

Esta bacteria puede desplazarse al tejido vascular de la planta de la fresa, que acabará muriendo por sus efectos. Los extremos de las fresas también pueden infectarse. Los sépalos (las hojas que van unidas a la parte superior de la baya) se vuelven oscuros y secos por efecto de la infección.

(<http://www.ehowenespanol.com/manchas-color-marron-hojas-fresas.>)

2.8.2.6. Enfermedades virosas

Reducen el vigor, rendimiento y calidad de los frutos. En general, los síntomas son difíciles de determinar, para lo cual se recurre a una técnica especial llamada "indexing" que consiste en injertar una planta sospechosa en variedades sensibles, que demuestran claramente síntomas.

El control de estas enfermedades debe empezar en el vivero, propagando solo material obtenido de meristemas, evitando los vectores (pulgones) y ubicándose lejos de plantaciones comerciales de fruta.

Las virosis más conocidas son: Clorosis del borde de la hoja, moteado, encarrujamiento de la hoja, virus de curvamiento de la hoja y clorosis intervenal. (Tovar, M. 2003)

2.8.3. FISIOPATÍAS

En ellas no hay un organismo patógeno como causa, y pueden deberse a factores fisiológicos, físicos o genéticos. Dentro de ellas podemos mencionar:

- Cara de gato o deformidad del fruto.
- Daño por heladas que afecta a flores y frutos.
- Deformidad en el fruto que se debe a características varietales acentuadas por condiciones climáticas adversas, durante los periodos secos.
- Fruta deformada por daño de herbicidas (2-4D), deficiencias de microelementos, exceso de nitrógeno, ataque de hongos o insectos que dañan físicamente a la flor, no permitiendo su normal fecundación
- Albinismo, la fruta se presenta moteada rosada y blanca, la causa se cree puede ser un rápido crecimiento anormal por un exceso de Nitrógeno, problemas climáticos
- Sequía, la pérdida normal de agua a través de las hojas durante la época seca, combinada con vientos secantes o altas temperaturas, pueden

producir un stress y debilitamiento total de la planta, disminución del tamaño del fruto o desecamiento de ellos, dejándolos como pasas.

- Daño por exceso de sales, ya sea en el suelo o en el agua de riego, produce fitotoxicidad notoria en los márgenes de hojas y disminución en el crecimiento. (Baraona, M. Sancho, E. 1992)

2.9. *Bacillus*

Descripción general

Los microorganismos del género *Bacillus* son bacilos de gran tamaño (4-10 µm), grampositivos, aerobios estrictos o anaerobios facultativos encapsulados. Una característica importante es que forman esporas extraordinariamente resistentes a condiciones desfavorables. Las especies del género *Bacillus* se clasifican en los subgrupos *B. polymyxa*, *B. subtilis* (que incluye a *B. cereus* y *B. licheniformis*), *B. brevis* y *B. anthracis*. (<http://www.bvsde.paho.org/cd-gdwq>)

Bacillus es un género de bacterias en forma de bastón y Gram positiva. El género *Bacillus* pertenece a la División Firmicutes. Son aerobios estrictos o anaerobios facultativos. En condiciones estresantes forman una endospora de situación central, que no deforma la estructura de la célula a diferencia de las endoesporas clostridiales. Dicha forma esporulación es resistente a las altas temperaturas y a los desinfectantes químicos corrientes.

La mayoría de especies dan positivo a la prueba de la catalasa y son saprófitas. Viven en el suelo, agua del mar y ríos, aparte de alimentos que contaminan con su presencia. Aunque generalmente son móviles, con flagelos peritricos, algunas especies de interés sanitario (*B. anthracis*, causante del carbunco) son inmóviles. Hay especies productoras de antibióticos (<http://es.wikipedia.org/wiki/frutillawiki/Bacillus>)

2.10. Fichas técnicas e información de los productos de los productos

2.10.1. Rhapsody

2.10.1.1. Acción fitosanitaria

Fungicida biológico nuevo, efectivo y de amplio espectro que provee un excelente control contra Botrytis, Royas, Mildeu, Oidium, bacterias. Como fungicida es ideal para ser incorporado dentro de un programa de manejo de resistencia o tolerancia de los hongos hacia el resto de grupos químicos. Es un producto biológico con distintos mecanismos de acción lo cual hace que Rhapsody entre en rotaciones para controles efectivos rompiendo resistencias, reduciendo la presión de inóculo y presión de selección de los hongos. (Interoc, 2010)

2.10.1.2. Nombre común: *Bacillus subtilis* (QST713)

2.10.1.3. Grupo químico: *Bacillus subtilis* (Biológico)

2.10.1.4. Formulación y concentración

Está formulado como Suspensión Acuosa, que contiene 13,4 g de ingrediente activo, por litro de producto comercial.

2.10.1.5. Mecanismo de acción

Funciona en un primer nivel formando una barrera física en la superficie vegetal para prevenir la adherencia del patógeno a la planta. En segundo nivel los lipopéptidos forman micelas mixtas, en la superficie vegetal, que perforan las membranas de las células fungosas y de las esporas para prevenir su crecimiento. (Interoc, 2010)

2.10.1.6. Toxicidad: Categoría Toxicológica IV

2.10.1.7. Recomendaciones de uso (Interoc, 2010):

CULTIVO	ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	DOSIS
ORNAMENTALES	Oidio	<u><i>Oidium</i></u> sp.	1 cc /l
	Roya	<u><i>Puccinia</i></u> sp.	
	Botrytis	<u><i>Botrytis</i></u> spp.	
	Bacterias	<u><i>Pseudomonas</i></u> sp. <u><i>Xantomonas</i></u> sp, <u><i>Erwinia</i></u> sp.	

2.10.2. *Bacillus Pumilus*, Meyer and Gottheil 1901

2.10.2.1. Identificación:

Nombre científico: *Bacillus pumilus* Meyer and Gottheil 1901 cepa QST 2808,
Nombre común: *Bacillus pumilus* cepa QST 2808. *Bacillus pumilus* strain QST 2808.

2.10.2.2. Materia activa:

Dominio:	Bacteria.
División/Phylum:	Firmicutes.
Clase:	Bacilli (o Firmibacteria).
Orden:	Bacillales.
Familia:	Bacillaceae.
Género:	Bacillus Cohn 1872
Especie:	<u><i>pumilus</i></u> Meyer and Gottheil 1901. Cepa: QST 2808

La cepa QST 2808 de *Bacillus pumilus* es un microorganismo no patógeno que se encuentra en todas partes: agua, suelo, aire y residuos en descomposición de las plantas. Produce proteasas y otras enzimas que le permiten degradar una gran variedad de sustratos naturales y contribuir al reciclaje de nutrientes. *Bacillus pumilus* cepa QST 2908 impide la germinación de esporas por la

formación de una barrera física y, posteriormente, las coloniza; actúa interrumpiendo el metabolismo celular destruyendo las paredes celulares de los patógenos en diferentes sitios y causando la destrucción total de los mismos. (Interoc, 2010)

Su modo de acción lo convierte en un efectivo fungicida capaz de evitar el desarrollo de resistencias de los patógenos. Es un fungicida preventivo y curativo que se aplica foliarmente, en mezclas de tanque o en programas de rotación con otros fungicidas, su efecto sobre las enfermedades se prolonga hasta 14 días dependiendo de la presión del patógeno y de las condiciones climáticas que favorezcan el desarrollo de la enfermedad.

(http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=registro&numero=8593&id_marca=3519&base=2013)

2.10.2.3. Campo de actividad

Resulta efectivo en el control de *mildiu* sp., *oidio* sp., tizones temprano y tardío, *Sclerotinia* sp, *Cercospora* sp, etc., en numerosos cultivos entre los que destacan Brassica, bulbos, cacahuete, cereales, cucurbitáceas, fresa, legumbres de hoja verde, lúpulo, maíz, manzano y otros frutales, menta, pastos, raíces y tubérculos, rosas, tabaco, vid, etc. Los resultados de diversos estudios han indicado que no hay riesgos significativos para la salud humana.

En México puede ser utilizado en el control de cenicilla de la vid (*Erysiphe necator*), cenicilla del jitomate y otras solanáceas (*Leveillula taurica*) y mildiu de las cucurbitáceas (*Pseudoperonospora cubensis*) en cultivos de melón, papa, pepino, sandía, tomate, tomate de cáscara y vid.

(http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=registro&numero=8593&id_marca=3519&base=2013)

2.10.2.4. Recomendaciones de uso

Ofrece una total seguridad a insectos y otros organismos benéficos, a trabajadores y consumidores. Por su perfil toxicológico y de eficacia puede ser usado en sistemas de producción orgánica, semi - orgánica y convencional. El

intervalo de seguridad a cosecha es cero días, pudiéndose aplicar incluso hasta el mismo día de la cosecha. (Interoc, 2010)

2.10.2.5. Acción fitosanitaria

Es un fungicida biológico nuevo, efectivo y de amplio espectro que provee un excelente control contra: Royas, Mildeu, Oidium. Como fungicida es ideal para ser incorporado dentro de un programa de manejo de resistencia o tolerancia de los hongos hacia el resto de grupos químicos.

2.10.2.6. Nombre común

Esporas de Bacillus pumilus (QST2808)+ Aminoazúcares: compuestos antifúngicos.

2.10.2.7. Formulación y concentración

Está formulado como Suspensión Acuosa, que contiene 13,8 cc de ingrediente activo por cada litro de producto comercial. Perteneciente al grupo químico Biológico (Interoc, 2010)

2.10.2.8. Recomendaciones de uso

CULTIVO	ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	DOSIS
ORNAMENTALES	Oidio Roya	<i>Oidium sp</i> <i>Puccinia sp</i>	1 cc/l

II. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1. Ubicación del sitio del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la propiedad del Señor Ángel Rodríguez en la parroquia de Yaruquí, con las siguientes características:

Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Parroquia	Yaruqui
Barrio	La joya

3.1.2. Ubicación Geográfica.

Altitud	2729 msnm
Latitud	0° 12' 30" SUR
Longitud	78° 20' 0" OESTE
Coordenadas planas UTM	Norte: 9981560 / 10000000 y Este: 778280 / 806130
Temperatura máxima	18° C
Temperatura mínima	10° C
Precipitación media anual	680 mm
Humedad relativa	86,1 %

FUENTE:http://www.visitaecuador.com/ver_diseno_wdi.php?codigo=rHfCuOkr&idiomas=1

3.1.3. Zona de vida

La zona de vida donde se realizó la presente investigación corresponde a la parroquia de Yaruquí, que está situada en el bosque montano bajo (bmb) (Cañadas, 1983)

3.1.4. Material experimental

- Plantas de frutilla
- Cepas de *Bacillus pumilus*
- Cepas de *Bacillus subtilis*

3.1.5. Materiales de campo

- Baldes
- Cajas
- Guantes
- Estacas
- Piola
- Identificadores
- Libreta de campo
- Balanza de precisión
- Fertilización hidrosoluble
- Insecticidas
- GPS

3.1.6. Materiales de oficina

- Computadora
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- lápiz
- Cinta de embalaje
- Papel bond
- Impresora
- Protocolo de proyecto, etc.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

Factor A: Cepas de *Bacillus*

A1: Cepa de *Bacillus pumilus* (*Sonata*)

A2: Cepa de *Bacillus subtilis* (*Rhapsody*)

Factor B: Tres Dosis de *Bacillus*

B1: Dosis alta (7 cc/lit de agua),

B2: Dosis media (5 cc/lit de agua),

B3: Dosis baja (3 cc/lit de agua)

3.2.2. Tratamientos

Combinación de factores A x B + testigo según el siguiente detalle

TRATAMIENTO	CODIFICACION	DESCRIPCION
T1	A1B1	<i><u>Bacillus pumilus</u></i> dosis 7cc/lit
T2	A1B2	<i><u>Bacillus pumilus</u></i> dosis 5cc/lit
T3	A1B3	<i><u>Bacillus pumilus</u></i> dosis 3cc/lit
T4	A2B1	<i><u>Bacillus subtilis</u></i> dosis 7cc/lit
T5	A2B2	<i><u>Bacillus subtilis</u></i> dosis 5cc/lit
T6	A2B3	<i><u>Bacillus subtilis</u></i> dosis 3cc/lit
T7	TESTIGO	TESTIGO

3.2.3. Procedimientos

Se aplicó un diseño de "Bloques Completos al Azar" (DBCA), en Arreglo Factorial. 2x3 + 1 testigo con tres repeticiones.

Número de localidades:	1
Número de tratamientos:	7
Número de repeticiones:	3
Número de unidades experimentales:	21
Tamaño de la parcela total:	6.43 m x 4.5 m = 28.93 m ²
Tamaño de la parcela neta:	5.43 m x 2.20 m = 11.94 m ²
Área total del ensayo:	45 m x 13.5 m = 607.5 m ²
Área neta del ensayo:	15.4 m x 16.9 = 250.87 m ²
Número de camas por repetición:	4
Número de plantas por tratamiento:	150
Número de plantas total ensayo:	3150

3.2.4. Tipo de análisis

Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

Fuentes de variación	Grados de libertad	CM E*.
Total (txr) – 1	20	
Bloques (r-1)	2	$f^2e + 6 fe^2$ bloques
Factor A (a – 1)	1	$f^2e + 9 \theta^{2a}$
Factor B (b – 1)	2	$f^2e + 6\theta^2B$
A x B (a – 1) (b – 1)	2	$f^2e + 3 \theta^2AxB$
Error Experimental: (axb-1) (r – 1)	12	f^2e

*Cuadrados Medios Esperados, Modelo Fijo, Tratamientos Seleccionados por el Investigador.

- Análisis de efecto principal para factor A
- Comparaciones ortogonales (B1 vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)
- Prueba de Tukey al 5% para tratamientos e interacción de factores Ax B
- Análisis de correlación y regresión lineal

- Análisis económico relación beneficio costo (RB/C) y tasa marginal de retorno.

3.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A TOMARSE

3.3.1 Porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar (PIFo):

La evaluación de esta variable se la realizo, a los 0, 30, 60 días de iniciado el ensayo, evaluando la incidencia inicial del ensayo, la incidencia a la mitad del ensayo y la incidencia final del ensayo, contabilizando el número de hojas existentes en cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento, para obtener los porcentajes se utilizo la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{Número de hojas afectadas}}{\text{Número total de hojas}} \times 100$$

3.3.2 Porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar (PSFo)

La evaluación de esta variable se la realizo, a los 0, 30, 60 días de iniciado el ensayo, evaluando la severidad inicial del ensayo, la severidad a la mitad del ensayo y la severidad al final del ensayo, contabilizando el número de hojas existentes en cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento, para obtener los porcentajes se utilizo la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de severidad} = \frac{\text{Área de tejido vegetal afectado}}{\text{Área de tejido vegetal sano}} \times 100$$

3.3.3 Porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores (PIFI):

Variable que fue evaluada, a los 0, 30, 60 días de iniciado el ensayo, evaluando la incidencia inicial del ensayo, la incidencia a la mitad del ensayo y la incidencia final del ensayo, contabilizando el número de flores abiertas existentes en cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento.

Para obtener los porcentajes se utilizo la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{Número de flores afectadas}}{\text{Número total de flores}} \times 100$$

3.3.4 Porcentaje de severidad de Botrytis en las flores (PSFI)

La evaluación de esta variable se la realizo, a los 0, 30, 60 días de iniciado el ensayo, evaluando la severidad inicial del ensayo, la severidad a la mitad del ensayo y la severidad al final del ensayo, contabilizando el número de flores abiertas existentes en cado unas de las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento, para obtener los porcentajes se utilizo la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de severidad} = \frac{\text{Área de tejido vegetal afectado}}{\text{Área de tejido vegetal sano}} \times 100$$

3.3.5 Porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos (PIFr):

Variable que fue evaluada, a los 0, 30, 60 días de iniciado el ensayo, evaluando la incidencia inicial del ensayo, la incidencia a la mitad del ensayo y la incidencia final del ensayo, contabilizando el número de frutos existentes en cado unas de las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento.

Para obtener los porcentajes se utilizo la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{Número de frutos afectados}}{\text{Número total de frutos}} \times 100$$

3.3.6 Porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos (PSFr)

La evaluación de esta variable se la realizó, a los 0, 30, 60 días de iniciado el ensayo, evaluando la severidad inicial del ensayo, la severidad a la mitad del ensayo y la severidad al final del ensayo, contabilizando el número de frutos existentes en cado unas de las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento.

Para obtener los porcentajes se utilizo la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de severidad} = \frac{\text{Área de tejido vegetal afectado}}{\text{Área de tejido vegetal sano}} \times 100$$

3.3.7 Eficiencia de control de los Bacillus (ECB)

La eficacia del control se evaluó por medio de la siguiente fórmula:

Fórmula:

$$\% \text{ Eficacia} = \left(1 - \frac{Td}{Cd} \times \frac{Ca}{Ta} \right) \times 100$$

Dónde: *Td* = Infestación en parcela tratada después del tratamiento

Ca = Infestación en parcela testigo antes del tratamiento

Cd = Infestación en parcela testigo después del tratamiento

Ta = Infestación en parcela tratada antes del tratamiento

3.3.8 Número de flores (NF)

Dato que fue registrado a los 0, 30 y 60 días, contabilizando el número de flores existentes en cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar por cada tratamiento, en observación directa.

3.3.9 Número de frutos (NFr)

Dato que fue registrado contabilizando el número de frutos existentes en cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar por cada tratamiento, en observación directa

3.3.10 Porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades (PIAE)

Variable que fue registrada a los 0,30 y 60 días de la implementación del ensayo, contabilizando el número de plantas atacadas por enfermedades como ramularia, alternaría, lancha, existentes en cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar por cada tratamiento.

Fórmula de James

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{Número de plantas atacadas x enfermedades}}{\text{Número total de frutos}} \times 100$$

3.3.11 Porcentaje de infección en frutos cosechados (PIFrC)

Variable que se registró tomando la cosecha de la semana en evaluación, a los 0, 30, 60 días, durante el ensayo, contabilizando el número de frutos existentes en cada planta tomada al azar, en cada tratamiento, al inicio del ensayo, en medio del ensayo y al final del ensayo y se contabilizó el número de frutos sanos y el número de frutos enfermos.

3.3.12 Rendimiento de cosecha por planta (RCP)

Esta variable se evaluó, tomando el peso en gramos del total de frutos cosechados en cada una de las 10 plantas seleccionadas al azar en cada tratamiento.

3.3.13 Rendimiento de cosecha por parcela neta (RCPN)

Esta variable fue evaluada, tomando el peso total de la cosecha de la parcela, contabilizando el número de cajas cosechadas por semana y multiplicando por una constante de 4,5 kilos que pesa cada caja cosechada y empacada.

3.4 MANEJO DEL EXPERIMENTO EN CAMPO

- **Distribución de unidades experimentales**

La distribución de las unidades experimentales se lo realizó de acuerdo al mapa de campo distribuyendo las unidades experimentales en forma aleatoria en cada repetición.

- **Raleo de flores**

Se lo hizo en forma manual, eliminando todo el botón nuevo, indeseado o mal ubicado o con presencia de enfermedad que puede ser un vector de contaminación en la planta

- **Control de malezas**

Para el control de malezas se realizo de forma manual o con la ayuda de una punta, se realizo 2 deshierbas en todo el tiempo que se mantuvo el ensayo.

- **Fertiriego**

En el cultivo se utilizo el riego por goteo para efectuar la fertilización localizada y las dosis recomendadas:

Al comienzo de la floración, se abonó con una mezcla de 15 g/m² de sulfato amónico y 10 g/m² de sulfato potásico, o bien, con 15 g/m² de nitrato potásico, con la incorporación de 18 g/ m² de nitrato de calcio, añadiendo en cada una de estas aplicaciones 5 cc/m² de ácido fosfórico. De este modo, las aplicaciones de N-P-K fueron las siguientes:

20g/m² de nitrógeno (N), 10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅), 15 g/m² de óxido de potasa (K₂O). (Folquer, F. 1986)

- **Aplicación de bioestimulantes.**

Los bioestimulantes y abonos foliares que fueron aplicados junto a los productos fitosanitarios, para optimizar recursos de mano de obra, los bioestimulantes y abonos foliares serán los siguientes:

PRODUCTO	COMPONENTE	DOSIS	APLICACIÓN
Siapton	aa de cadena corta	2,5 cc/lit de agua	Una aplicación al inicio del ensayo
Terranova Ca,B,Zn	Ca, B, Zn, algas marinas, vitaminas fitoalexinas	1,5 cc/lit de agua	Se aplico cada 8 días a partir de la 1ra aplicación
Terranova Potasio	K, fitohormonas y algas marinas	1,5cc/lit de agua	Se aplico cada 8 días a partir de la 2da aplicación

- **Aplicación de cepas de *Bacillus*.**

La aplicación de las cepas, se lo realizo vía foliar con una bomba manual de capacidad de 20 litros; las mismas, que se realizaron con un intervalo de tiempo de 7- 8 días durante dos meses que duro el ensayo, esta aplicación se lo realizo de acuerdo a los tratamientos previamente establecidos.

- **Control de plagas**

En el ensayo a mediados del mismo se presento una población elevada de de trips, donde se aplicó el insecticida Radiant a dosis de 0,5 cc/lt.

PRODUCTO	INGREDIENTE	DOSIS	CONTROL
Radiant	spinetoram	0,5 cc/lt de agua	Trips

- **Cosecha**

La cosecha se realizo 2 veces por semana, y se evaluó la cantidad de fruta con presencia de Botrytis y fruta sana

La cosecha de la frutilla depende mucho del mercado al cual será destinado el producto y a los distintos usos que se quieran dar al fruto. Una vez determinado estos factores se tienen distintos parámetros usados por los productores al momento de realizar la cosecha.

La cosecha se la realizo bien en la mañana para evitar la pérdida de agua y el sol directo sobre la fruta. Una vez cosechadas se las coloco en sombra para bajar la temperatura de la fruta.

El manejo de la temperatura es primordial para el manejo Pos cosecha de frutilla. Se estima que por cada hora que la fruta esta a temperatura ambiente después de la cosecha, se pierde 1 día de permanencia en percha.

La cosecha se la realizo de forma manual, escogiendo los frutos sanos y separando en otro envase los frutos enfermos o atacados por plagas, se utilizo baldes, para la recolección del cultivo y cajas para el envasado de las frutas sanas

- **Pos cosecha**

Las fresas están listas para la recolección después de los 30 a 40 días de la floración. La recolección se realiza cuando el fruto ha adquirido el color típico de la variedad, de tal manera que pueda resistir el transporte.

La cosecha se efectúa en numerosas pasadas por la plantación. Se arrancan los frutos de acuerdo al mercado. Para el primer caso se realiza con cuidados especiales, lo que le hace más costoso. Los frutos tienen que conservar el cáliz y una pequeña parte del pedúnculo.

La fruta es cosechada y clasificada en cajas de 4 kg. Con un promedio de 180 a 200 frutas por caja, en la clasificación se realiza con una base de fruta de un promedio de 17 gr, y la tapa con fruta de un calibre de 29 a 30 gr.

(Tovar, M. 2003)

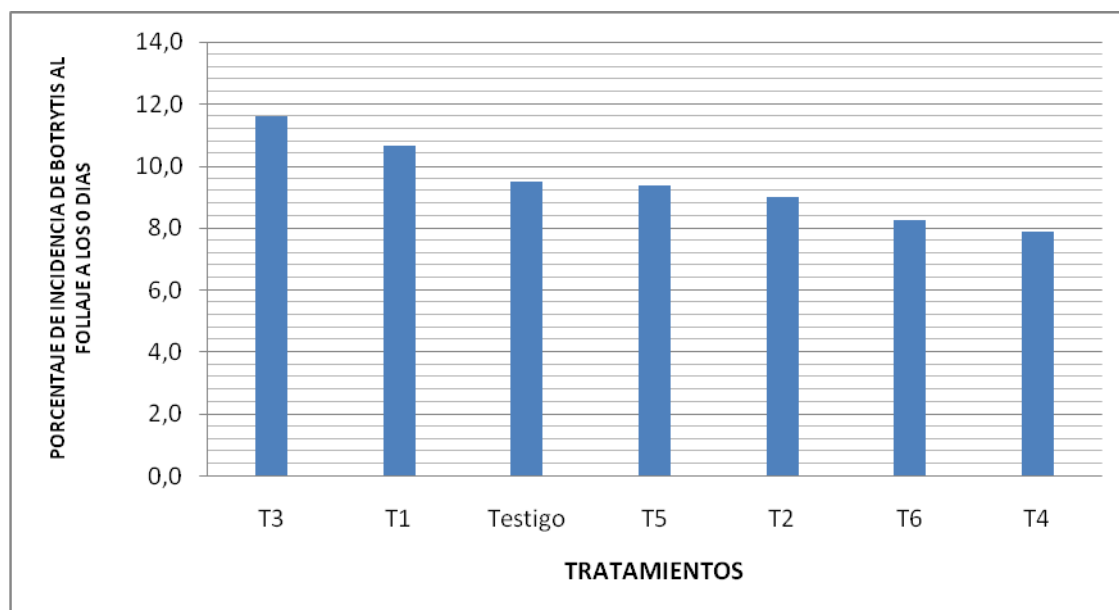
I.V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar (PIFo)

CUADRO N° 1 Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS AL FOLLAJE A LOS 0 DÁS	
TRATAMIENTOS	PROMEDIO
T3	11,6
T1	10,7
Testigo	9,5
T5	9,4
T2	9,0
T6	8,3
T4	7,9
MEDIA GENERAL: 9.5% NS	

GRAFICO N° 1 Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.



Cuadro de promedios

El cuadro de promedio (Cuadro N°1) para la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar a los 0 días, nos indica que el ensayo inicia con presencia e incidencia de Botrytis en las hojas en el cultivo de frutilla.

Con los promedio se logro determinar que el tratamiento T3 (*Bacillus pumilus*, dosis baja 3 cc/lt) presentó la mayor incidencia de Botrytis en el área foliar con un promedio de 11,6%; y con menor incidencia de Botrytis presente en el área foliar, lo obtuvo el tratamiento T4 (*bacillus subtilis*, dosis alta 7 cc/lt) con un promedio de 7,9 %. (Cuadro N°1 y Grafico N°1)

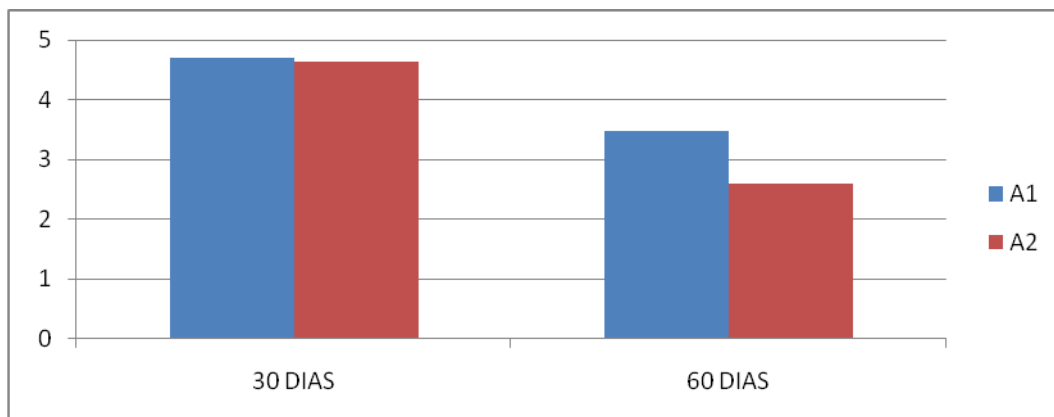
Partiendo en las condiciones que presenta el cultivo para el presente trabajo experimental.

En promedio general se registró un 9,5% de de incidencia de Botrytis en el área foliar en el ensayo.

CUADRO N° 2 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL AREA FOLIAR A LOS 30 Y 60 DÍAS		
FACTOR A	30 DÍAS (NS)	60 DÍAS (NS)
A1	4,71	3,48
A2	4,64	2,6
EFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	0.07%	0.88%

GRAFICO N° 2 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliara.



Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar, tanto a los 30 como los 60 días, no fue significativa (NS). (Cuadro N°2)

La diferencias entre promedios de las cepas nos dice que la cepa A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 4,71 % presento mayor incidencia de Botrytis y la cepa A2 (*Bacillus subtilis*) siendo su promedio de 4,64 %, presentando la menor incidencia de Botrytis, con un efecto principal de 0,07 % a los 30 días de evaluación.

En tanto que a los 60 días, los promedios entre cepas al realizar el análisis de efecto principal factor A los promedios indican que la cepa A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 3,48 % presento la mayor incidencia de Botrytis en el área foliar y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 2,6% presentando la menor incidencia, con un efecto principal de 0,88%. (Cuadro N°2 y Grafico N° 2)

Tanto los *B. pumilus* y *B. subtilis* al ser aplicados en los distintos tratamientos y a distintas dosis, han iniciado procesos de control en cuanto a la presencia de Botrytis en el área foliar, al tener un mecanismo y modo de acción muy similar

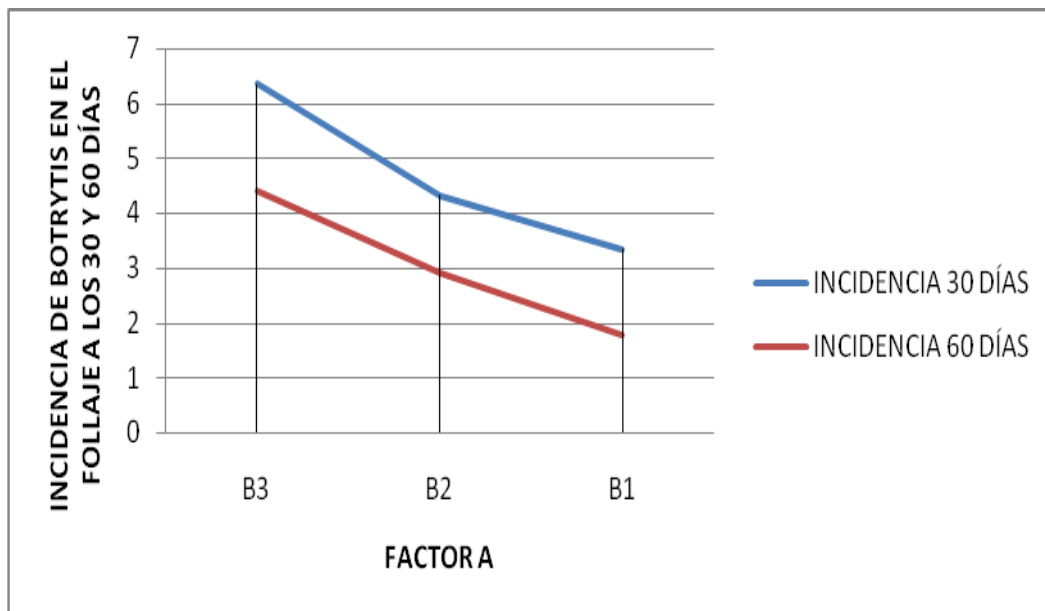
han reducido la incidencia del patógeno, actuando sobre la pared celular del hongo y como un fungicida protectante

Las condiciones de clima con altas temperaturas, baja humedad relativa y la acción de los *Bacillus*, han colaborado para bajar la incidencia de Botrytis en el ensayo.

CUADRO N° 3 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL FOLLAJE 30 DÍAS Y 60 DÍAS					
CONTR.	FACTOR B	30 DÍAS	F CALC.	60 DÍAS	F CALC.
B1 Vs B2	B3	6,35	5,04 (*)	4,42	4,27 (NS)
B1 Vs B3	B2	4,33	48,93 (**)	2,92	20,64 (**)
B2 Vs B3	B1	3,35	22,11 (**)	1,78	6,70 (*)

GRAFICO N° 3 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar a los 30 y 60 días.



Comparaciones ortogonales (B1 vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales expuestas (Cuadro N°3) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis a los 30 días y 60 días, dando como resultado que existieron diferencias altamente significativas (**) para las comparaciones B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs. B3 (dosis baja 3 cc/lit) a los 30 y 60 días, B2 (dosis media 5 cc/lit) vs. B3 (dosis baja 3 cc/lit) a los 60 días, en tanto que existió significancia estadística (*) para comparaciones B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) a los 30 días y B2 (dosis media 5 cc/lit) vs. B3 (dosis baja 3 cc/lit), y no existió significancia estadística (NS) la comparación B2 (dosis 5 cc/lit) vs. B3 (dosis 3 cc/lit).

Siendo B₃ (dosis baja 3 cc/lit) con un promedio 6,35 % la dosis con mayor incidencia de Botrytis en el área foliar y siendo B₁ (dosis alta 7 cc/lit) con el menor promedio de incidencia de Botrytis en el área foliar a los 30 días de inicio del ensayo, con un promedio de 3,35 %,

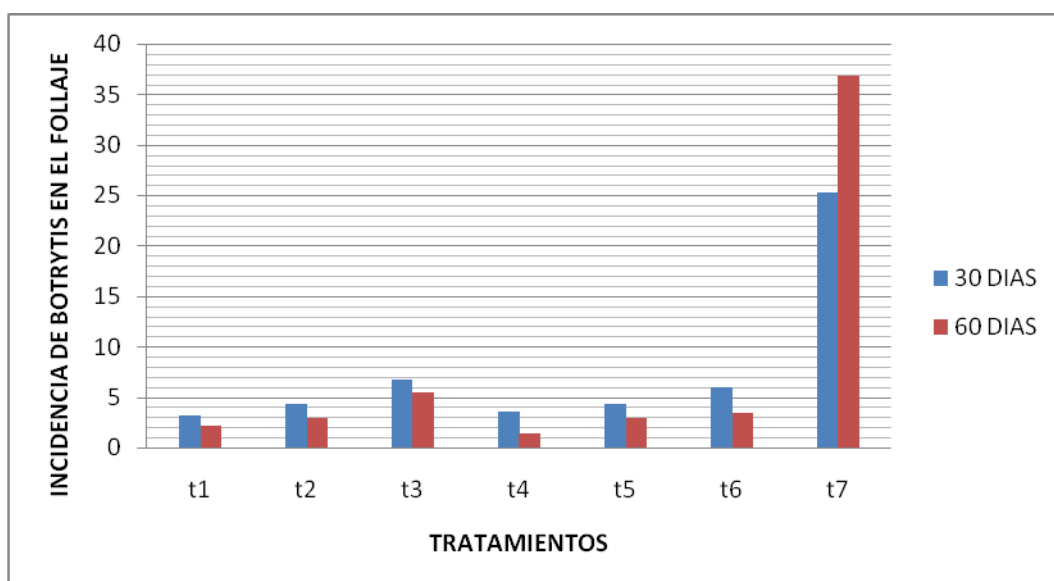
En tanto que a los 60 días la dosis B₃ (dosis baja 3cc/lit) con un promedio 4,42%, la dosis con mayor incidencia de Botrytis en el área foliar y B₁ (dosis alta 7cc/lit) con el menor promedio de incidencia de Botrytis en el área foliar, con un promedio de 1,78 %. (Cuadro N°3 y Grafico N°3)

Al obtener una significancia estadística, nos indica que la presencia de Botrytis no es homogénea, debido a la presión de enfermedad y las condiciones climáticas y la presencia de los Bacillus, han disminuido considerablemente la esporulación del patógeno, demostrando así la variabilidad de respuesta a las dosis propuestas.

CUADRO N° 4 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5 % para compara promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL FOLLAJE A LOS 30 Y 60 DÍAS		
TRATAMIENTOS	30 DIAS	60 DIAS
T1	3,13	2,13
T2	4,33	2,9
T3	6,67	5,4
T4	3,57	1,43
T5	4,33	2,93
T6	6,03	3,43
T7	25,23	36,8
X : 7.61% (**) A LOS 30 DÍAS		CV: 33,29 %
X : 7.86% (**) A LOS 60 DÍAS		CV: 34,65 %

GRAFICO N° 4 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

La respuesta dentro de los tratamientos fue altamente significativa (**) en tanto que para la interacción de factor AxB no fueron significativas (NS), en lo que

tiene que ver al porcentaje de incidencia de Botrytis en el área foliar a los 30 días y 60 días. (Cuadro N°4)

Al realizar la prueba de Tukey al 5 %, se determinaron dos rangos de significación, siendo, tratamiento T1 (*Bacillus pumilus*; dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mejor respuesta para el control de incidencia de Botrytis en el área foliar con un 3,13%; no así que, la mayor presencia de incidencia de Botrytis presente en el área foliar, con un promedio de 25,23 % fue el tratamiento T7 (testigo) evaluado a los 30 días.

En tanto que, los resultados obtenidos a los 60 día, se determinaron dos rangos de significación, siendo, tratamiento (T4) (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mejor respuesta para el control de incidencia de Botrytis en el área foliar con un 1,43 %; no así que, la mayor presencia de incidencia de Botrytis en el área foliar, con un promedio de 36,8% fue el tratamiento T4 (testigo). (Cuadro N°5 y Grafico N°4)

En promedio general se registró un 7,61 % a los 30 días y 7,86 % a los 60 días en lo que se refiere a la variable de incidencia de Botrytis en el área foliar.

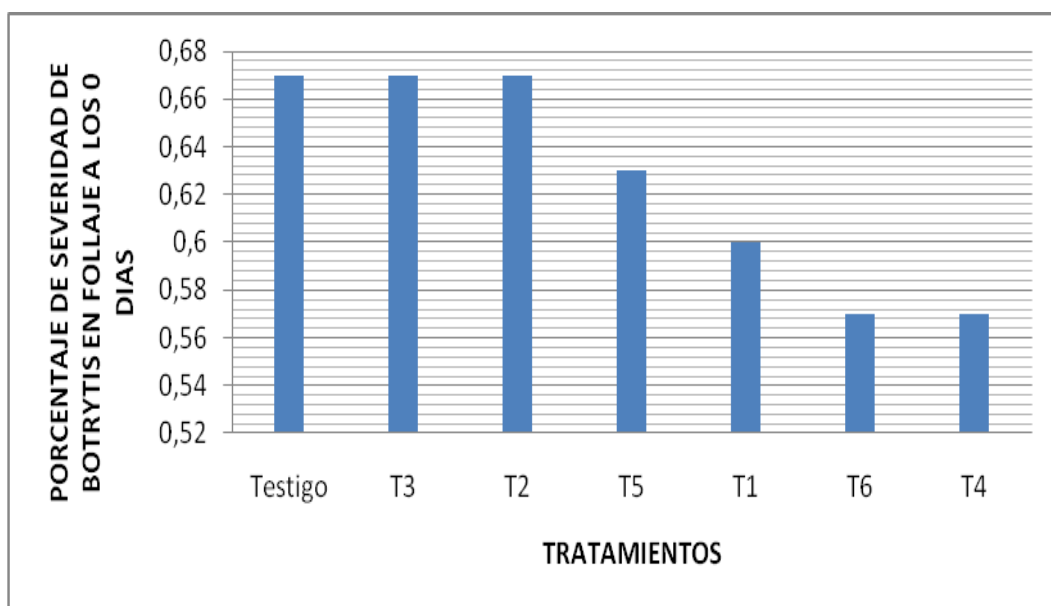
Los resultados nos indican que a mayor dosis mejor control ya que tanto a los 30 y a los 60 días se observan que los tratamientos que mejor resultado en el control de incidencia de Botrytis los obtuvieron las dos cepas con las dosis más altas.

4.2. Porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar (PSFo).

CUADRO N°5 Resultados del cuadro de promedios, para comparar tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS AL FOLLAJE A LOS 0 DIAS	
TRATAMIENTOS	PROMEDIO
Testigo	0,67
T3	0,67
T2	0,67
T5	0,63
T1	0,6
T6	0,57
T4	0,57
X : 0,62% NS	

GRAFICO N° 5 Promedios de los resultados para promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.



Cuadro de promedios

El cuadro de promedio (Cuadro N°5) para la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar a los 0 días nos indica que el ensayo inicia con presencia y severidad de Botrytis en las hojas en el cultivo de frutilla

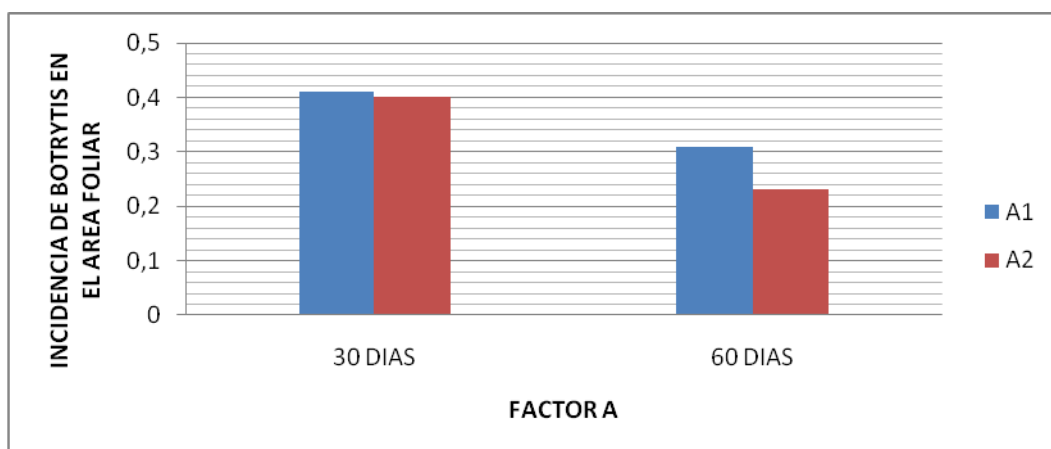
Al realizar la prueba el cuadro de promedios, se determinó que los tratamientos T7 (testigo) T3 (*Bacillus pumilus* dosis baja 3 cc/lit) T2 (*Bacillus pumilus* dosis media 5 cc/lit) presentaron la mayor severidad de Botrytis en el área foliar con un promedio de 0,67 %; no así que la menor severidad de Botrytis presente en el área foliar, con un promedio de 0,57 % lo registraron los tratamiento T6 (*Bacillus subtilis* dosis media 5 cc/lit) T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit). (Cuadro N°5 y Grafico N°5)

En promedio general se registró un 0,62 % de severidad de Botrytis en el área foliar en el ensayo. Partiendo con una baja severidad el presente ensayo.

CUADRO N° 6 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN EL AREA FOLIAR A LOS 30 Y 60 DIAS		
FACTOR A	30 DIAS (**)	60 DIAS (**)
A1	0,41	0,31
A2	0,4	0,23
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	0,01	0,08

GRAFICO N° 6 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliara los 30 días.



Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar a los 30 días no presento ninguna significancia estadística (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 0,41 % y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 0,40 %, con un efecto principal de 0,01 % (Cuadro N°6 y Grafico N°6), los resultados obtenidos indican que las dos cepas en estudio tienen control sobre la Botrytis.

En el estudio del análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar fue altamente significativa (**) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un porcentaje de 0,31 % con mayor presencia de severidad de Botrytis, en tanto que, la cepa A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 0,23 % tiene la menor presencia de Botrytis, con un efecto principal de 0,08 %. (Cuadro N°6 y Grafico N°6)

Los lipopéptidos presentes en la cepa *Bacillus subtilis* muestran mejores resultados que las proteasas y otras enzimas presentes en *Bacillus pumilus*, y se observa que existe un control en la esporulación del hongo debido a que estas estructuras mencionadas en las cepas de los *Bacillus* actúan como una barrera física en la superficie vegetal para prevenir la adherencia del patógeno a la planta.

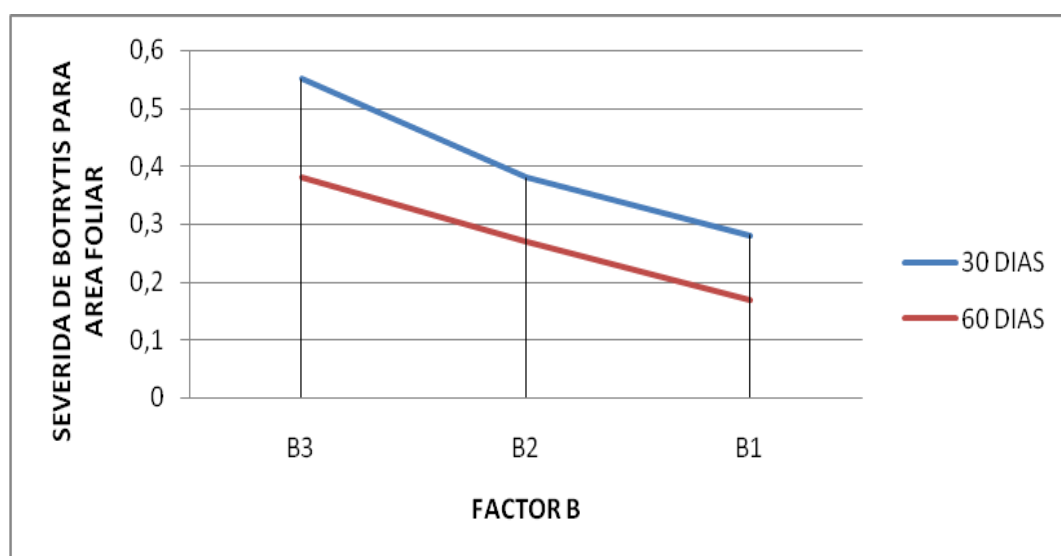
Tanto los *B. pumilus* y *B. subtilis* al ser aplicados en los distintos tratamientos y dosis han iniciado procesos de control en cuanto a la presencia de Botrytis en el área foliar, al tener un mecanismo y modo de acción muy similar han reducido la incidencia del patógeno, actuando sobre la pared celular del hongo y como un fungicida protectante.

La baja presencia del patógeno, se debe también a la colonización de los *Bacillus* presentes en las cepas en evaluación, actuando como agentes antagónicos, colonizando la superficie de la planta, compitiendo con el patógeno por espacio y nutriente, promoviendo de esta manera el desarrollo general de la planta.

CUADRO N°7 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS EN EL FOLLAJE A LOS 30 Y 60 DÍAS					
FACTOR B		INCIDENCIA		INCIDENCIA	
CONTR.	FACTOR B	30 DÍAS	F. CALC.	60 DÍAS	F CALC.
B1 Vs B2	B3	0,55	5,74 (*)	0,38	7,71 (*)
B1 Vs B3	B2	0,38	45,18 (**)	0,27	36,21 (**)
B2 Vs B3	B1	0,28	17,65 (**)	0,17	10,50 (**)

GRAFICO N° 7 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.



Comparaciones ortogonales (B1 vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales expuestas (Cuadro N°7) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis a los 30 y 60 días, dando como resultado que existieron diferencias altamente significativas (**) para la comparaciones B₁ (dosis alta 7 cc/lit) vs B₃ (dosis baja 3 cc/lit), y para B₂ (dosis media 5 cc/lit) vs B₃ (dosis baja 3 cc/lit) y significancia estadística para la comparación entre B₁ (dosis alta 7 cc/lit) vs B₂ (dosis media 5 cc/lit).

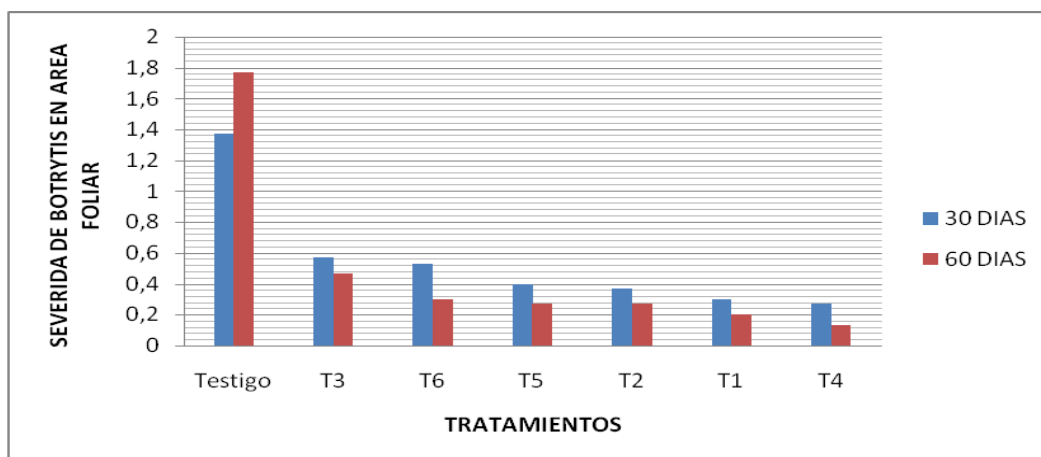
Siendo B₃ (dosis baja 3 cc/lit) con un promedio 0,55 % con mayor severidad de Botrytis en el área foliar y B₁ (dosis alta 7 cc/lit) con el menor porcentaje de severidad de Botrytis, a los 30 y 60 días de inicio del ensayo, con un promedio de 0,28 %. (Cuadro N°7 y Grafico N°7)

Al obtener una significancia estadística, nos indica que la presencia de Botrytis ha ido mermando debido a la presión de enfermedad, a las condiciones climáticas, y la presencia de los *Bacillus*, demostrando así la variabilidad de respuesta a las dosis propuestas.

CUADRO N°8 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS AL FOLLAJE A LOS 30 Y 60 DIAS				
TRATA.	30 DIAS (**)	RANGO	60 DIAS (**)	RANGO
Testigo	1,37	A	1,77	A
T3	0,57	B	0,47	B
T6	0,53	B	0,3	BC
T5	0,4	BC	0,27	BC
T2	0,37	BC	0,27	BC
T1	0,3	C	0,2	C
T4	0,27	C	0,13	C
MEDIA GENERAL: 0,54% (**) A LOS 30 DÍAS			CV: 0,95 %	
MEDIA GENERAL: 0,48% (**) A LOS 60 DÍAS			CV: 0,98 %	

GRAFICO N° 8 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5 %, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

La respuesta dentro de los tratamientos fue altamente significativa (**) y para la interacción de factor A x B no fue significativa (NS), en el porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar a los 30 y 60 días. (Cuadro N° 8)

Al realizar la prueba de Tukey al 5 %, se determinaron tres rangos de significación, siendo, tratamiento T4 (*Bacillus subtilis*, dosis alta 7cc/lt) quien presentó la mejor respuesta para el control de Botrytis en el área foliar con un 0,27 % de severidad; no así que, la mayor presencia de severidad de Botrytis presente en el área foliar, con un promedio de 1,37 % fue el tratamiento T7 (testigo) a los 30 días.

En tanto que a los 60 días, se determinaron tres rangos de significación, siendo, tratamiento T4 (*Bacillus subtilis*, dosis alta 7cc/lt) quien presentó la mejor respuesta para el control de severidad de Botrytis en el área foliar con un porcentaje de 0,13 %; no así que, la mayor presencia de severidad de Botrytis presente en el área foliar, con un promedio de 1,77 % fue para el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N°8 y Grafico N°8)

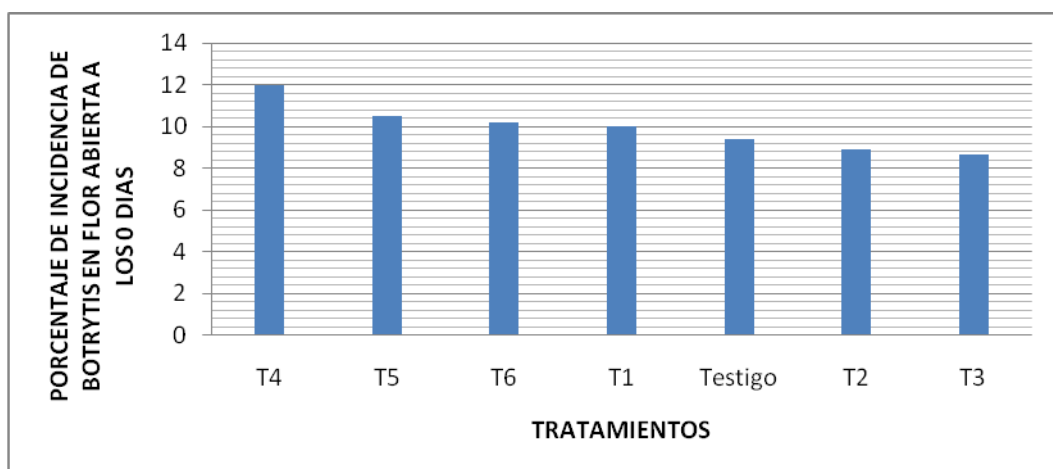
En promedio general se registró a los 30 días fue de 0,54 % en tanto que a los 60 días el promedio general que registró fue 0,48 % de severidad de Botrytis en el área foliar en el ensayo.

4.3. Porcentaje de incidencia de Botrytis en el flores (PIFI)

CUADRO N°9 Cuadro de promedios de tratamientos, en variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FLOR	
TRATAMIENTOS	PROMEDIO
T4	11,97
T5	10,47
T6	10,2
T1	10
Testigo	9,37
T2	8,93
T3	8,67
X : 9,94% NS	

GRAFICO N° 9 Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.



Cuadro de promedios

Con el cuadro de promedios a los 0 días, se determinó que el tratamiento T4 (*Bacillus subtilis*, dosis alta 7 cc/lit) presentó ligeramente la mayor incidencia de Botrytis en flores con un 11,97 %, no así que la menor incidencia de Botrytis presente en flor, con un promedio de 8,67 % fue el tratamiento T3 (*bacillus pumillus* dosis baja 3 cc/lit). (Cuadro N°9 y Grafico N° 9)

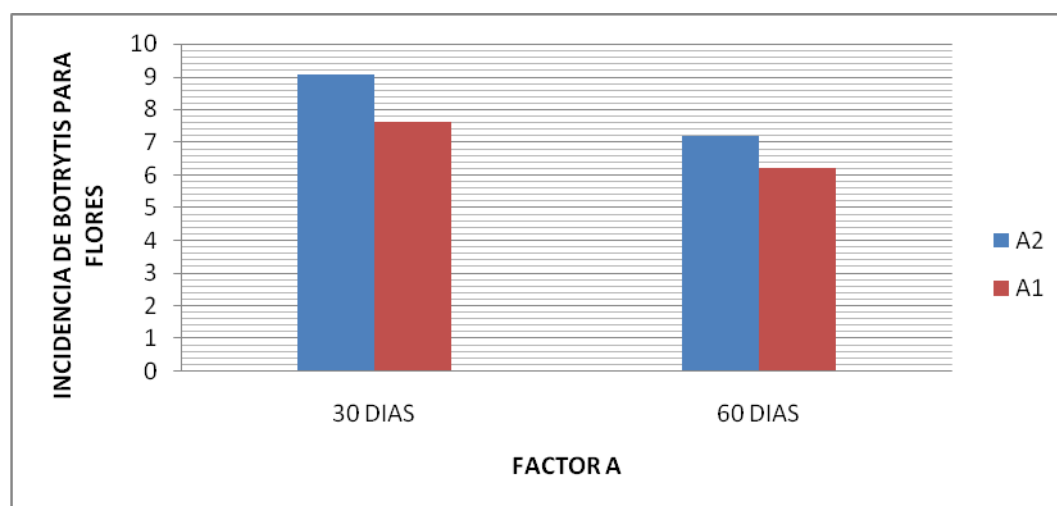
En promedio general se registró un 9,94% de de incidencia de Botrytis en las flores en el ensayo.

Al iniciar el ensayo, las condiciones presentes en el cultivo, muestran que el ensayo inicio con una incidencia de la enfermedad y que las diferencias entre promedios denota heterogeneidad dentro de repeticiones y de homogeneidad para ellos tratamientos del diseño experimental de bloques utilizado en el experimento.

CUADRO N° 10 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS PARA FLORES A LOS 30 Y 60 DÍAS		
FACTOR A	30 DÍAS (NS)	60 DÍAS (NS)
A2	9,07	7,2
A1	7,63	6,21
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	1,44%	0,99%

GRAFICO N°10 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.



Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal para factor A (cepas de *Bacillus*), la respuesta de los fungicidas a los 30 días, en cuanto a la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores, fue no significativa (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 7,63 % con el menor porcentaje de incidencia de Botrytis y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 9,07 %, siendo esta cepa, la que tiene la mayor incidencia de Botrytis en flores, con un efecto principal de 1,44 % (Cuadro N°10 y Grafico N°10)

En tanto que al realizar el análisis de efecto principal para factor A (cepas de *Bacillus*), la respuesta de los fungicidas a los 60 días en cuanto a la variable

porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores, no fue significativa (NS) siendo, A1 (*Bacillus pumilus*) con un porcentaje de 6,21 % con la menor incidencia de Botrytis y A2 (*Bacillus subtilis*) con un porcentaje de 7,2 %, como la menor respuesta para el control de Botrytis en las flores, con un efecto principal de 0,99 % (Cuadro N°10 y Grafico N°10)

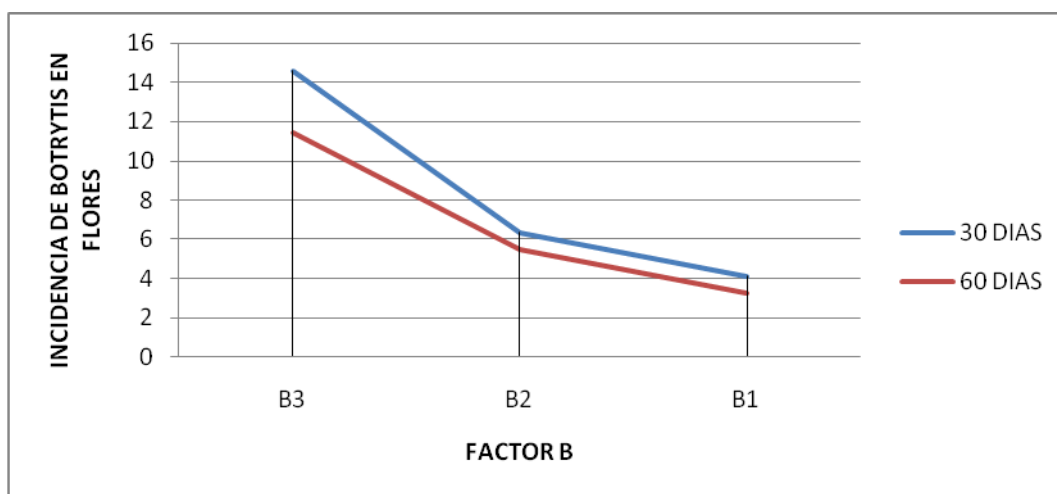
Tanto los B. *pumilus* y B. *subtilis* al ser aplicados en los distintos tratamientos y dosis han iniciado procesos de control en cuanto a la presencia de Botrytis en las flores, al tener un mecanismo y modo de acción muy similar han reducido la incidencia del patógeno, actuando sobre la pared celular del hongo y como un fungicida protectante

Los lipopépidos presentes la cepa *Bacillus subtilis* muestran mejores resultados que las proteasas y otras enzimas presentes en *Bacillus pumilus*, y se observa que existe un control en la esporulación del hongo debido a que estas estructura mencionadas en las cepas de los *Bacillus* actúan como una barrera física en la superficie vegetal para prevenir la adherencia del patógeno a la planta

CUADRO N° 11 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS PARA FLOR A LOS 30 Y 60 DÍAS					
FACTORES		INCIDENCIA		INCIDENCIA	
CONTR.	FACTOR B	30 DIAS	F. CALC.	60 DIAS	F CALC.
B1 Vs B2	B3	14,58	2,28 (NS)	11,4	8,18 (*)
B1 Vs B3	B2	6,35	50,03 (**)	5,48	107,96 (**)
B2 Vs B3	B1	4,12	30,96 (**)	3,23	56,67 (**)

GRAFICO N° 11 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.



Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales expuestas (Cuadro N° 11) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis a los 30 y 60 días, dando como resultado que existieron diferencias significativas (*) para la comparación B1 (dosis alta 7cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) a los 60 días, diferencias altamente significativas (**) para B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) y para B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B₃ (dosis baja 3 cc/lit) tanto a los 30 como a los 60 días, en tanto que no existió significancia estadística (NS) para comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) a los 30 días. Siendo B3 (dosis baja 3 cc/lit) con un porcentaje 14,58 % de incidencia de Botrytis en las flores, siendo la dosis con mayor porcentaje y B1 (dosis alta 7cc/lit) con el menor porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores a los 30 días de inicio del ensayo, con un promedio de 4,12 %.

En tanto que a los 60 días, B3 (dosis baja 3 cc/lit) con un promedio 11,4 % de incidencia de Botrytis en las flores, siendo la dosis con mayor porcentaje y B1 (dosis alta 7 cc/lit) con el menor porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores, con un promedio de 3,23 %. (Cuadro N° 11 y Grafico N° 11)

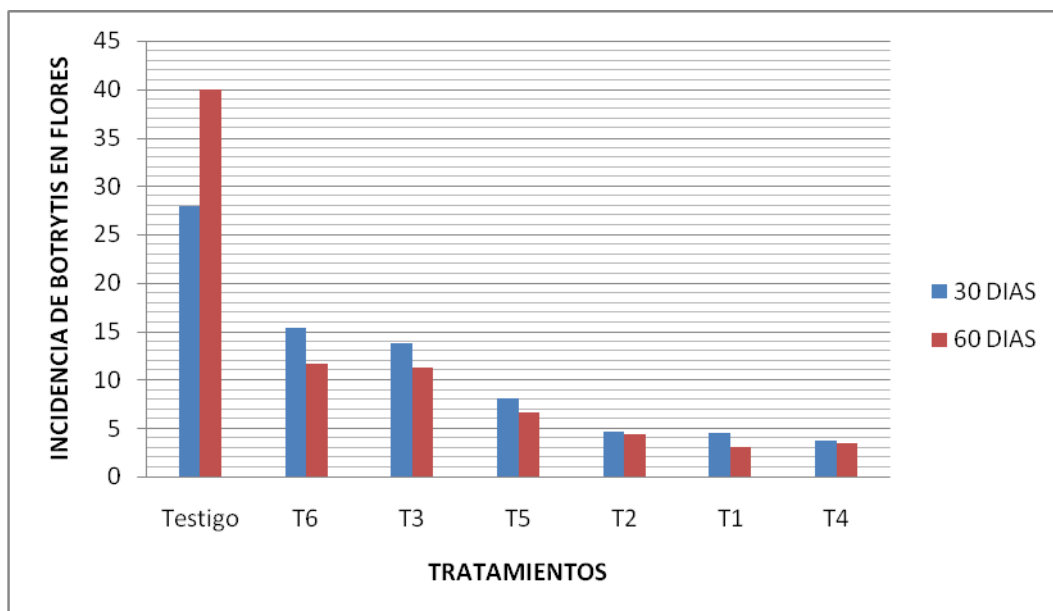
Al obtener una significancia estadística o alta significancia estadística, nos indica que la presencia de Botrytis no es homogénea, debido a que la presión de

enfermedad ha ido mermando, por acción de las cepas de los *Bacillus*, el clima que se presentó en el cultivo, demostrando así la variabilidad de respuesta a las dosis propuestas.

CUADRO N° 12 Resultados de la prueba de Tukey al 5 %, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FLORES A LOS 30 Y 60 DÍAS				
TRATAMIENTOS	30 DIAS (**)	RANGO	60 DIAS (**)	RANGO
Testigo	27,9	A	39,93	A
T6	15,37	B	11,6	B
T3	13,8	B	11,2	B
T5	8,07	BC	6,6	B
T2	4,63	C	4,37	B
T1	4,47	C	3,07	B
T4	3,77	C	3,4	B
MEDIA GENERAL: 11,14% (**) A LOS 30 DÍAS CV: 27,88 %				
MEDIA GENERAL: 11,45% (**) A LOS 60 DÍAS CV: 32,35 %				

GRAFICO N° 12 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

La respuesta dentro de los tratamientos a los 30 y 60 días fueron altamente significativas (**) en tanto que, interacción de factor A x B a los 30 días fue no significativas (NS) a los 30 días y una alta significancia estadística a los 60 días, en lo que tiene que ver al porcentaje de incidencia de Botrytis en las flores. (Cuadro N°12).

Al realizar la prueba de Tukey al 5% a los 30 días, se determinaron tres rangos de significación, siendo, tratamiento T4 (*Bacillus subtilis*) dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mejor respuesta para el control de incidencia de Botrytis en las flores con un 27,9 % no así que, la mayor presencia de incidencia de Botrytis presente en las flores, con un promedio de 27,9 % fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N° 12 y Grafico N° 12).

En promedio general se registró un 11,14 % de incidencia de Botrytis en las flores en el ensayo.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % para los 60 días, se determinaron dos rangos de significación, siendo, tratamiento T1 (*Bacillus pumilus*) dosis alta 7 cc/lt) quien presentó la mejor respuesta para el control de incidencia de Botrytis en las flores con un 3,07%; no así que, la mayor presencia de incidencia de Botrytis presente en las flores, con un promedio de 39,93 % fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N°12 y Grafico N°12).

En promedio general se registró un 11,45 % de incidencia de Botrytis en flores en el ensayo.

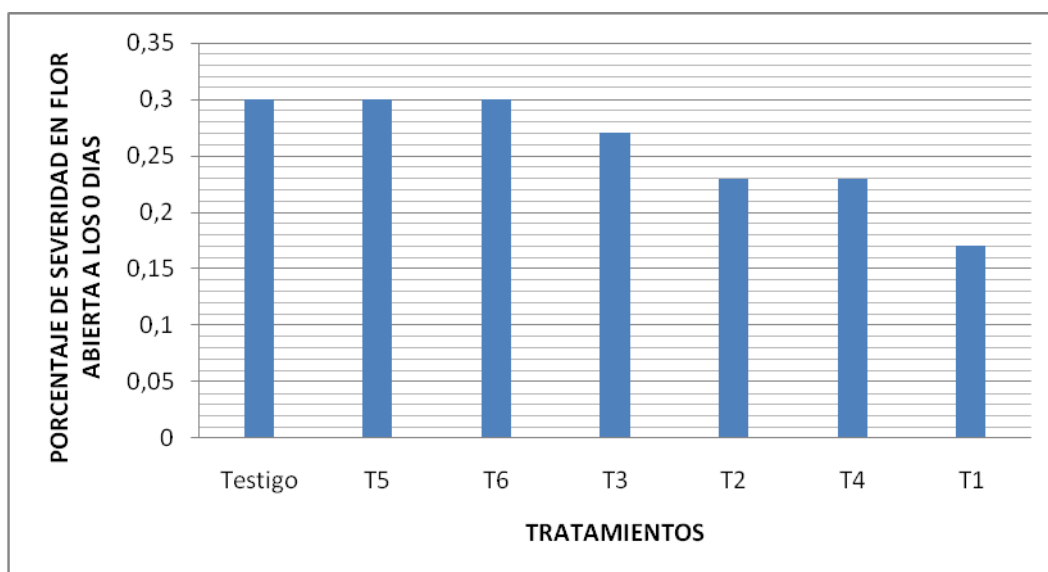
La baja presencia del patógeno, se debe, a más del clima, también a la colonización de los *Bacillus* presentes en las cepas en evaluación, actuando como agentes antagónicos, colonizando la superficie de la planta, compitiendo con el patógeno por espacio y nutriente, promoviendo de esta manera el desarrollo general de la planta, no dejando esporular al hongo protegiendo al cultivo por su acción protectante, curativa.

4.4. Porcentaje de severidad de Botrytis en las flores (PSFI)

CUADRO N° 13 Cuadro de promedios de tratamientos en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS EN FLORES	
TRATAMIENTOS	PROMEDIO
Testigo	0,3
T5	0,3
T6	0,3
T3	0,27
T2	0,23
T4	0,23
T1	0,17
X : 0,26% NS	

GRAFICO N° 13 Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.



Cuadro de promedios

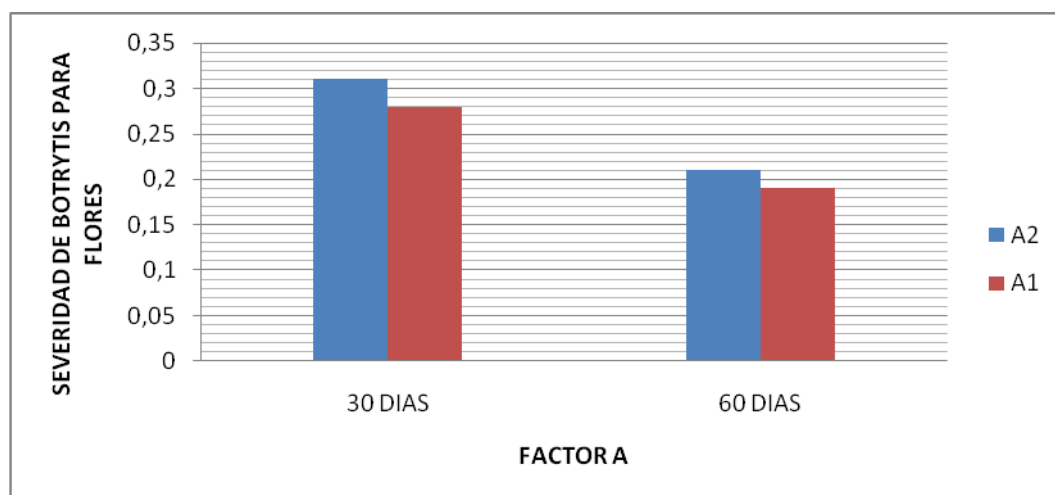
Al realizar el cuadro de promedios, se determinó, que los tratamientos T7 (testigo) T5 (*bacillus subtilis* dosis media 5 cc/lit) T6 (*bacillus subtilis* dosis baja 3 cc/lit) presentó la mayor severidad de Botrytis en las flores con un 0,30 %; no así que la menor severidad de Botrytis en flores, presente al inicio del ensayo, con un promedio de 0,17 % fue el tratamiento T1 (*bacillus pumilus* dosis alta 7 cc/lit). (Cuadro N° 13 y Grafico N° 13).

En promedio general se registró un 0,26 % de severidad de Botrytis en las flores en el ensayo.

CUADRO N° 14 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS PARA FLORES		
FACTOR A	30 DIAS (NS)	60 DIAS (NS)
A2	0,31	0,21
A1	0,28	0,19
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	0,03	0,02

GRAFICO N° 14 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.



Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal para factor A cepas de *Bacillus* a los 30 días, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores a los 30 días, no fue significativa (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 0,28 % con la menor respuesta de severidad de Botrytis en las flores y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 0,31 % con la mayor respuesta de severidad, con un efecto principal de 0,03 % (Cuadro N°14 y Grafico N°14)

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus* a los 60 días, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable porcentaje de severidad de Botrytis en el área foliar fue no significativa (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 0,19 % de severidad de Botrytis en las flores y A2 (*Bacillus*

subtilis) con un promedio de 0,21 %, con la mayor severidad de Botrytis en las flores con un efecto principal de 0,02 % (Cuadro N° 14 y Grafico N° 14)

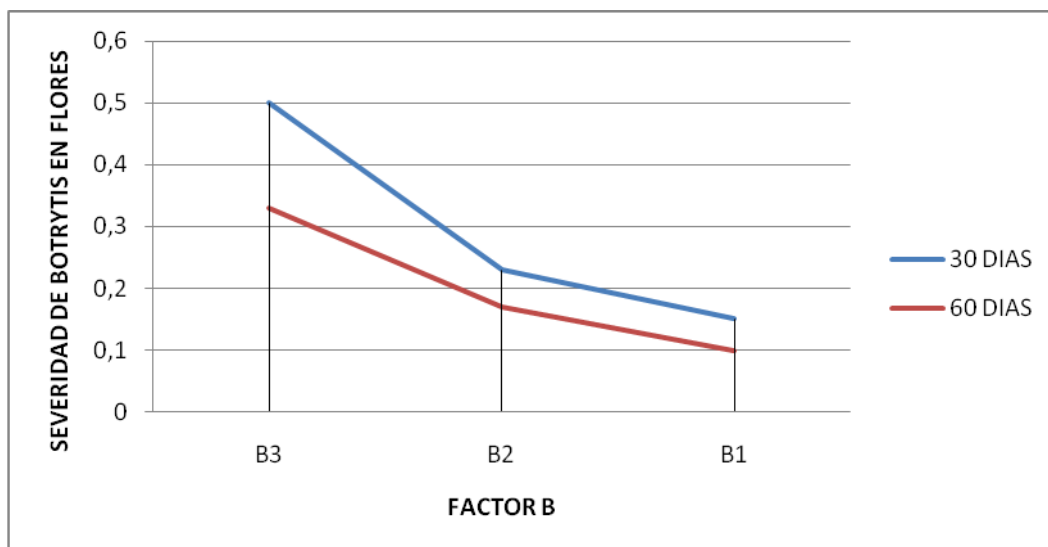
Tanto los B. *pumilus* y B. *subtilis* al ser aplicados en los distintos tratamientos y dosis han iniciado procesos de control en cuanto a la presencia de Botrytis en el área foliar, al tener un mecanismo y modo de acción muy similar han reducido la incidencia del patógeno.

Los lipopépidos presentes la cepa *Bacillus subtilis* muestran mejores resultados que las proteasas y otras enzimas presentes en *Bacillus pumilus*, y se observa que existe un control en la esporulación del hongo debido a que estas estructura mencionadas en las cepas de los *Bacillus* actúan como una barrera física en la superficie vegetal para prevenir la adherencia del patógeno a la planta

CUADRO N° 15 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS EN FLOR ABIERTA 30 Y 60 DIAS					
CONT.	FACTOR B	30 DIAS	F. CALC.	60 DIAS	F. CALC.
B1 Vs B2	B3	0,5	1,99 (NS)	0,33	7,58 (*)
B1 Vs B3	B2	0,23	35,12 (**)	0,17	92,84 (**)
B2 Vs B3	B1	0,15	20,39 (**)	0,1	47,37 (**)

GRAFICO N° 15 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.



Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales expuestas (Cuadro N° 15) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis a los 30 y 60 días, dando como resultado que existieron diferencias significativas (*) para la comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) a los 60 días, diferencias altamente significativas (**) para B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) y para B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) tanto a los 30 como a los 60 días, en tanto que no existió significancia estadística (NS) para comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) a los 30 días.

Siendo B3 (dosis baja 3 cc/lit) con un porcentaje de 0,5 % como la mayor severidad de Botrytis en las flores y B1 (dosis alta 7 cc/lit) con el menor porcentaje de severidad de Botrytis en las flores, con un promedio de 0,15 %. (Cuadro N°15 y Grafico N°15)

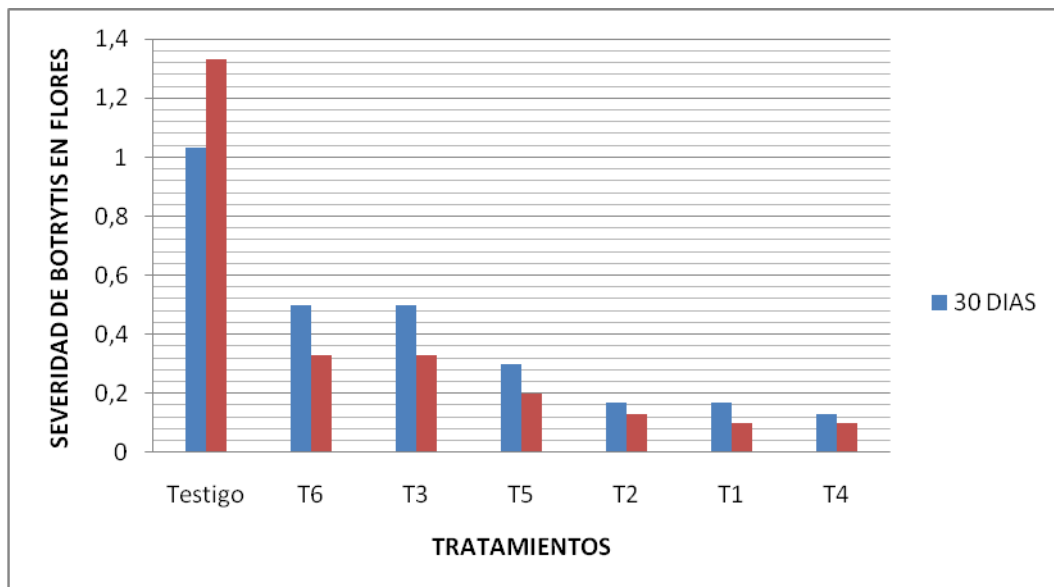
A los 60 días los resultados para dosis determinaron que B3 (dosis baja 3 cc/lit) con un promedio 0,33 % con mayor severidad de Botrytis en las flores y B1 (dosis alta 7 cc/lit) con el menor porcentaje de severidad de Botrytis en las flores, con un promedio de 0,10 %. (Cuadro N°15 y Grafico N°15)

Al obtener una significancia estadística, nos indica que la presencia de Botrytis ya no es homogénea, debido a la presión de enfermedad a ido mermando, demostrando así la variabilidad de respuesta a las dosis propuestas. Siendo que con la a dosis altas mejores resultados que con dosis bajas resultados no eficientes.

CUADRO N° 16 Resultados de la prueba de Tukey al 5 %, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS EN LA FLOR				
TRATAMIENTOS	30 DIAS	RANGO	PROMEDIO	RANGO
Testigo	1,03	A	1,33	A
T6	0,5	B	0,33	B
T3	0,5	B	0,33	B
T5	0,3	B	0,2	B
T2	0,17	B	0,13	B
T1	0,17	B	0,1	B
T4	0,13	B	0,1	B
X: 0,40 % (**) A LOS 30 DIAS CV: 37,27 %				
X : 0,36 % (**) A LOS 60 DIAS CV: 24,86 %				

GRAFICO N° 16 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5 %, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en las flores.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

La respuesta dentro de los tratamientos a los 30 y 60 días fueron altamente significativas (**), en tanto que para interacción de factor A x B fue no significativo (NS), en lo que tiene que ver al porcentaje de severidad de Botrytis en las flores (Cuadro N°15).

Al realizar la prueba de Tukey al 5 %, se determinaron dos rangos de significación, siendo, tratamiento T1 (*Bacillus pumillus* dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mejor respuesta para el control de severidad de Botrytis en las flores con un porcentaje de 0,13 %; no así que, la mayor presencia de severidad de Botrytis presente en las flores, con un promedio de 1,03 % fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N°16 y Grafico N°16).

En promedio general se registró un 0,40 % de severidad de Botrytis en las flores en el ensayo.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 %, se determinaron dos rangos de significación, siendo, tratamiento T4 (*bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lt) quien presentó la mejor respuesta para el control de severidad de Botrytis en las flores con un 0,10 %; no así que, la mayor presencia de severidad de Botrytis presente en el área foliar, con un promedio de 1,33 % fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N° 16 y Grafico N° 16).

En promedio general se registró un 0,36 % de severidad de Botrytis en las flores en el ensayo.

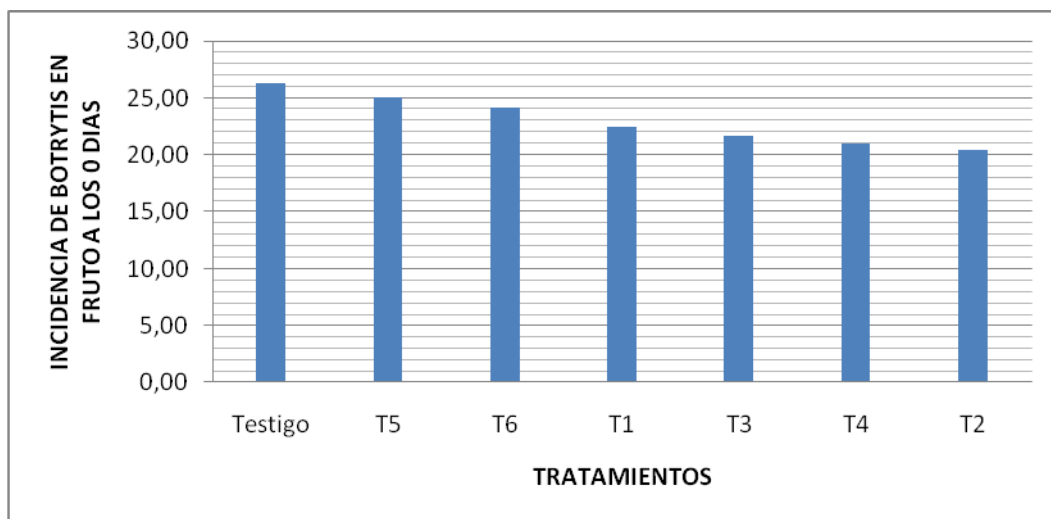
Estos resultados nos indican que las dos cepas de *Bacillus*, tienen control sobre el patógeno Botrytis, y que las dosis altas proporcionan mejor control.

4.5. Porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos (PIFr)

CUADRO N° 17 Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FRUTO	
TRATAMIENTOS	PROMEDIO
Testigo	26,30
T5	25,00
T6	24,10
T1	22,47
T3	21,63
T4	20,93
T2	20,40
X: 22,98% NS	

GRAFICO N° 17 Cuadro de promedios de tratamientos en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.



Cuadro de promedios

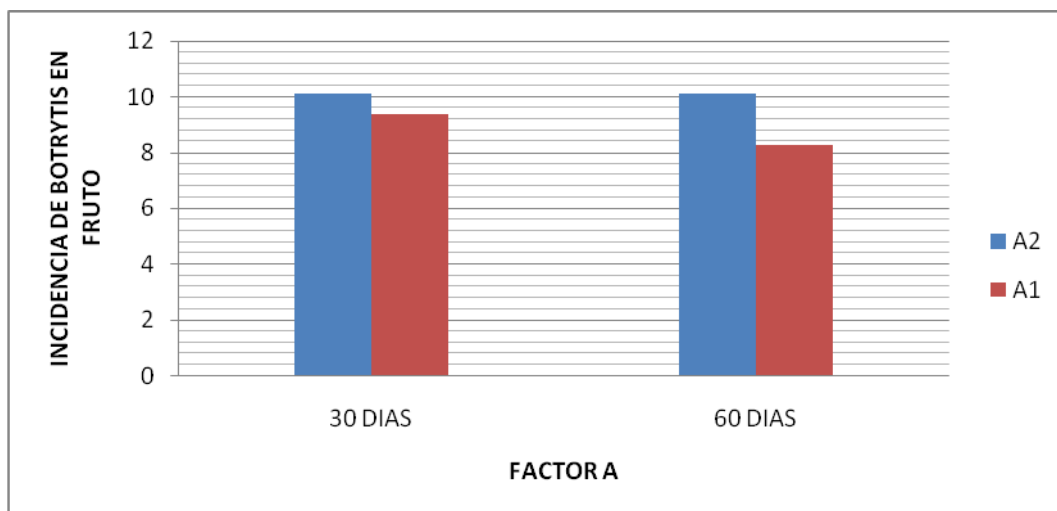
Al realizar el cuadro de promedios, presento que en el tratamiento T7 (testigo) presentó la mayor incidencia de Botrytis en las frutas con un porcentaje de 26,30 %; no así que la menor incidencia de Botrytis presente en los frutos, con un promedio de 20,40 % fue el tratamiento T1 (*Bacillus pumilus* dosis alta). (Cuadro N° 17 y Grafico N° 17).

En promedio general se registró un porcentaje de 22,98 % de incidencia de Botrytis en los frutos.

CUADRO N° 18 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FRUTO A LOS 30 Y 60 DÍAS		
FACTOR A	30 DIAS (NS)	60 DIAS (NS)
A2	10,11	10,1
A1	9,38	8,24
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	0,73%	1,86 %

GRAFICO N° 18 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.



Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos, no fue significativa (NS) siendo A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 9,38 % con el menor porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 10,11 %, con el mayor porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos, con un efecto principal de 0,73 % (Cuadro N°18 y Grafico N° 18)

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas a los 60 días, en cuanto a la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos no fue significativa (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 10,1 % con la mayor incidencia de Botrytis en los frutos y A₂ (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 8,24 %, con la menor incidencia de Botrytis con un efecto principal de 1,86 % (Cuadro N° 18 y Grafico N°18)

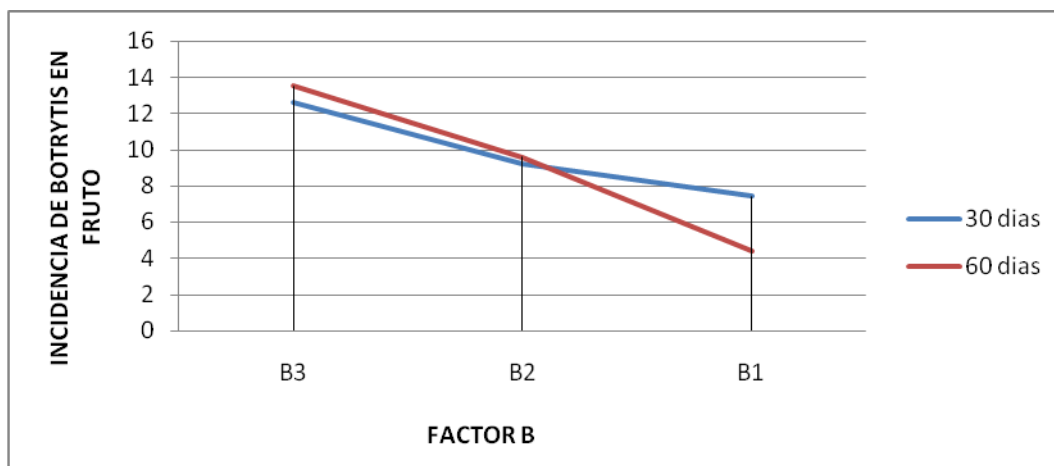
Tanto los B. *pumilus* y B. *subtilis* al ser aplicados en los distintos tratamientos y dosis han iniciado procesos de control en cuanto a la presencia de Botrytis en el

área foliar, al tener un mecanismo y modo de acción muy similar han reducido la incidencia del patógeno.

CUADRO N° 19 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FRUTO					
CONTR.	FACTOR B	30 DÍAS	F CALC.	60 DÍAS	F CALC.
B1 Vs B2	B3	12,62	1,42 (NS)	13,52	20,01 (**)
B1 Vs B3	B2	9,18	12,42 (**)	9,58	62,08 (**)
B2 Vs B3	B1	7,43	5,45 (*)	4,42	11,60 (**)

GRAFICO N° 19 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.



Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales expuestas (Cuadro N° 19) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis a los 30 y 60 días, dando como resultado que existieron diferencias significativas (*) para la comparación B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) a los 30 días, y diferencias altamente significativas (**) para B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) y para B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) tanto a los 30 como a los 60 días y alta significancia estadística para B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) a los 60 días, en tanto que no existió significancia estadística (NS) para comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) a los 30 días.

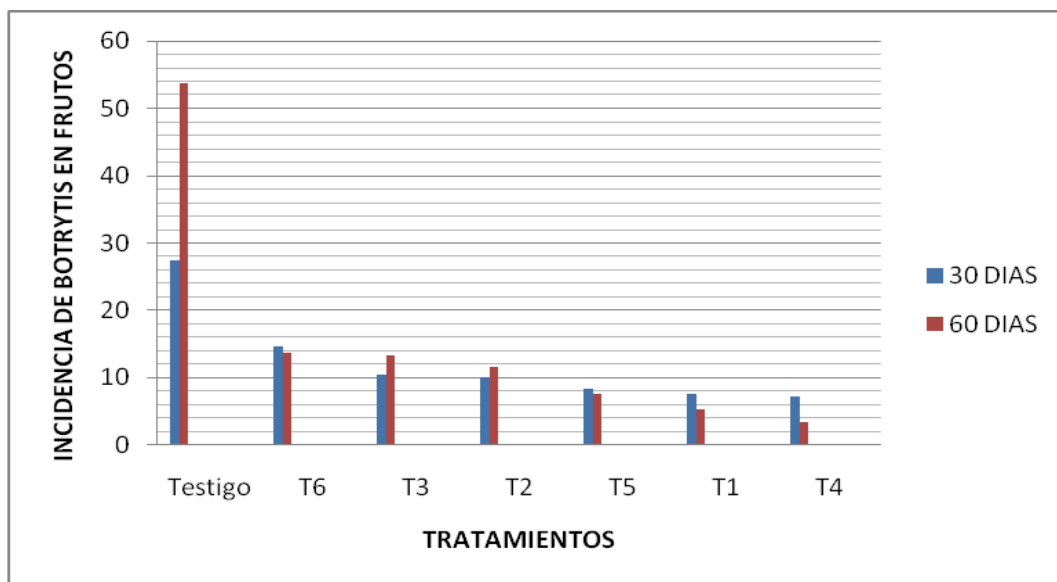
Siendo B₃ (dosis baja 3 cc/lit) con un porcentaje de 12,62 % el tratamiento con mayor incidencia de Botrytis en los frutos y B1 (dosis alta 7 cc/lit) con el menor porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos a los 30 días, con un porcentaje de 7,43 %. Y siendo B3 (dosis baja 3 cc/lit) con un promedio 13,52 % el tratamiento con mayor incidencia de Botrytis en los frutos y B1 (dosis alta 7 cc/lit) con el menor promedio de incidencia de Botrytis en los frutos a los 60 días, con un promedio de 4,42 %. (Cuadro N° 19 y Grafico N° 19)

Al obtener una significancia estadística, nos indica que la presencia de Botrytis no es homogénea, debido a la presión de enfermedad ha ido mermando, demostrando así la variabilidad de respuesta a las dosis propuestas.

CUADRO N° 20 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.

INCIDENCIA DE BOTRYTIS EN FRUTO				
TRATAMIENTOS	30 DÍAS	RANGO	60 DÍAS	RANGO
Testigo	27,37	A	53,63	A
T6	14,67	B	13,7	B
T3	10,57	B	13,33	B
T2	10,03	B	11,57	BC
T5	8,33	B	7,6	BCD
T1	7,53	B	5,4	CD
T4	7,33	B	3,43	D
X: 12,26 % (**) A LOS 30 DÍAS CV: 23,54 %				
X: 15,52 % (**) A LOS 60 DÍAS CV: 16,10 %				

GRAFICO N° 20 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

La respuesta dentro de los tratamientos fue altamente significativa (**) y no significativa (NS) para interacciones del factor A x B, en lo que tiene que ver al porcentaje de incidencia de Botrytis en los frutos a los 30 y 60 días. (Cuadro N° 20)

Al realizar la prueba de Tukey al 5 %, se determinaron dos rangos de significación, siendo, tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mejor respuesta para el control de incidencia de Botrytis en los frutos con un porcentaje de 7,33 %; no así que, la mayor presencia de incidencia de Botrytis presente en los frutos, con un porcentaje de 27,37 % fue el tratamiento T7 (testigo) a los 30 días. (Cuadro N° 20 y Grafico N° 20)

Al realizar la prueba de Tukey al 5% a los 60 días, para los tratamientos, se determinaron cuatro rangos de significación, siendo, tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mejor respuesta para el control de incidencia de Botrytis en los frutos con un 3,43 %; no así que, la mayor presencia de incidencia de Botrytis presente en los frutos, con un promedio de 53,63 % fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N°20 y Grafico N°20)

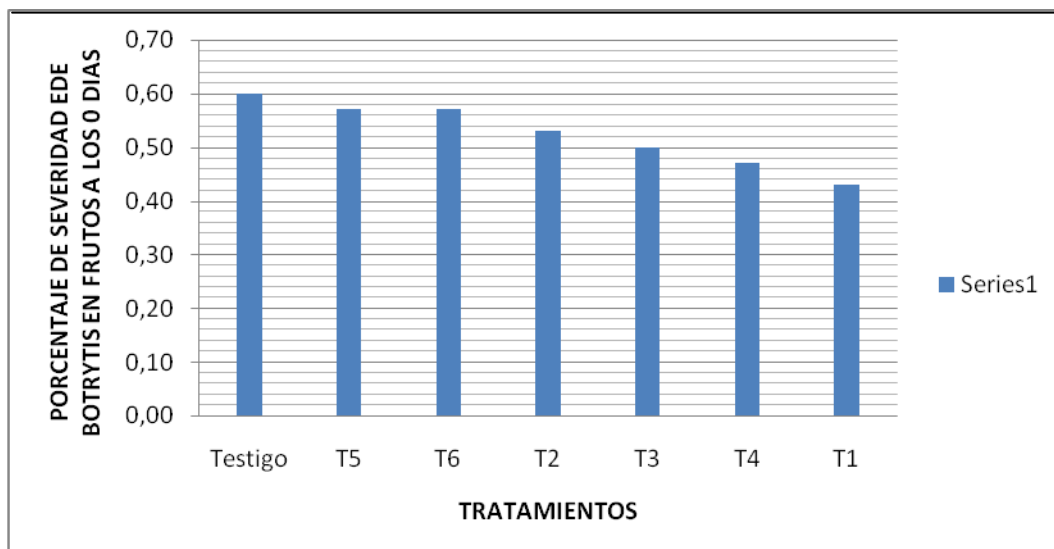
En promedio general se registró un 15,52% de de incidencia de Botrytis en el los frutos.

4.6. Porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos (PSFr)

CUADRO N° 21 Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS EN FRUTO A LOS 0 DIAS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
Testigo	0,60	A
T5	0,57	A
T6	0,57	A
T2	0,53	A
T3	0,50	A
T4	0,47	A
T1	0,43	A
X :0,52 % NS		

GRAFICO N° 21 Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos a los 0 días.



Cuadro de promedios

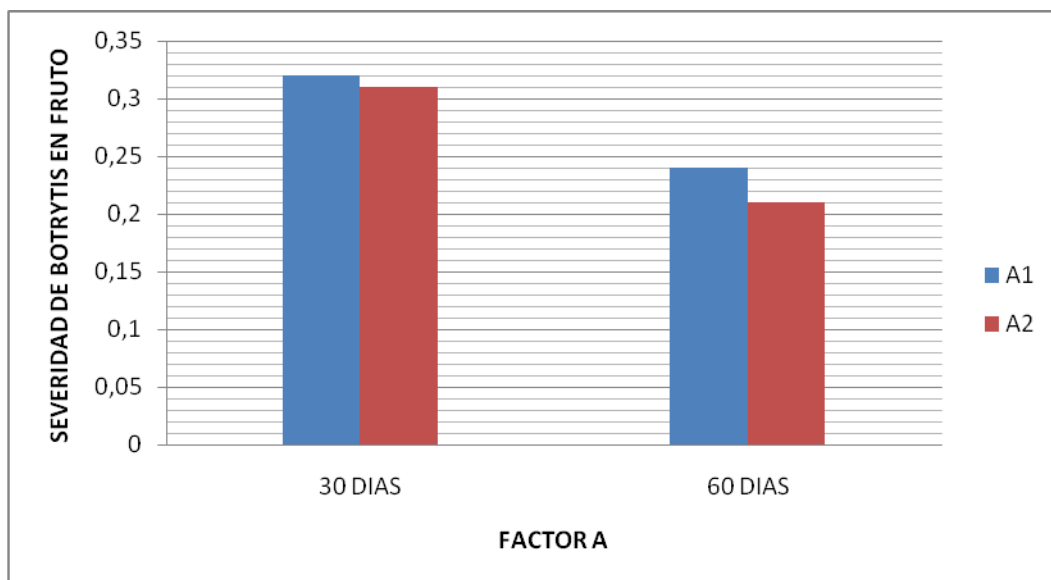
Al realizar el cuadro de promedios, se determinó que el tratamiento T7 (testigo) presentó ligeramente la mayor severidad de Botrytis en los frutos con un 0,60 %; no así que el menor severidad de Botrytis presente en los frutos, con un promedio de 0,43 % fue el tratamiento T1 (*Bacillus pumilus*. dosis alta 7 cc/lt) (Cuadro N°21 y Grafico N°21).

En promedio general se registró un 0,52 % de porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos.

CUADRO N° 22 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS EN FRUTO		
FACTOR A	30 DIAS (NS)	60 DIAS (NS)
A1	0,32	0,24
A2	0,31	0,21
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	0,01 %	0,03 %

GRAFICO N° 22 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos a los 30 y 60 días.



Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas a los 30 días en cuanto a la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos no fue significativa (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 0,32 % con la mayor severidad de Botrytis en los frutos y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 0,31 %, con la menor severidad de Botrytis en los frutos, con un efecto principal de 0,01 % (Cuadro N° 22 y Grafico N°22)

Al realizar el análisis de efecto principal para factor A cepas de *Bacillus*, a la respuesta de los fungicidas a los 60 días, en cuanto a la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos, fue no significativa (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 0,24 % con la mayor incidencia de Botrytis en los frutos y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 0,21 %, con la menor incidencia de Botrytis con un efecto principal de 0,03 % (Cuadro N° 22 y Grafico N°22)

Tanto los B. *pumilus* y B. *subtilis* al ser aplicados en los distintos tratamientos y dosis han iniciado procesos de control en cuanto a la presencia de Botrytis en los

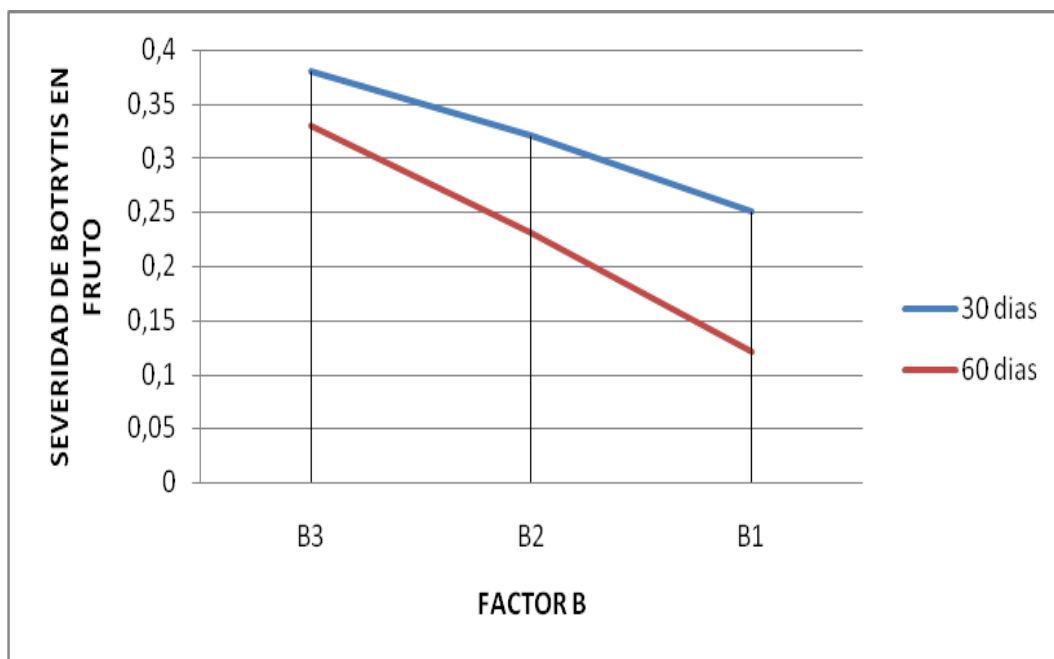
frutos, al tener un mecanismo y modo de acción muy similar han reducido la incidencia del patógeno, actuando sobre la pared celular del hongo y como un fungicida protectante.

La baja presencia del patógeno, se debe también a la colonización de los *Bacillus* presentes en las cepas en evaluación, actuando como agentes antagónicos, colonizando la superficie de la planta, compitiendo con el patógeno por espacio y nutriente, promoviendo de esta manera el desarrollo general de la planta.

CUADRO N° 23 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS EN FRUTO 30					
CONTR.	FACTOR B	30 DÍAS	F CALC.	60 DÍAS	F CALC.
B1 Vs B2	B3	0,38	1,76 (NS)	0,33	16,96 (**)
B1 Vs B3	B2	0,32	1,76 (NS)	0,23	58,50 (**)
B2 Vs B3	B1	0,25	1,76 (NS)	0,12	12,46 (**)

GRAFICO N° 23 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos a los 30 días.



Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales expuestas (Cuadro N° 23) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis a los 30 y 60 días, dando como resultado que existieron diferencias altamente significativas (**) para B1 (dosis alta 7 cc/l) vs B2 (dosis media 5 cc/l), B1 (dosis alta 7 cc/l) vs B3 (dosis baja 3 cc/l), B2 (dosis media 5cc/l) vs B3 (dosis baja 3 cc/l) a los 60 días, y no existió significancia estadística (NS) para comparación B1 (dosis alta 7 cc/l) vs B2 (dosis media 5 cc/l), B1 (dosis alta 7 cc/l) vs B3 (dosis baja 3 cc/l), B2 (dosis media 5 cc/l) vs B3 (dosis baja 3 cc/l) a los 30 días.

Siendo B3 (dosis baja 3 cc/l) con un promedio 0,38 % con la mayor severidad de Botrytis en los frutos y B1 (dosis alta 7 cc/l) con el menor porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos a los 30 días de inicio del ensayo, con un promedio de 0,25 % y para los 60 días se dieron los promedios para la dosis B3 (dosis baja 3 cc/l) con un porcentaje 0,33 % con mayor severidad de Botrytis en

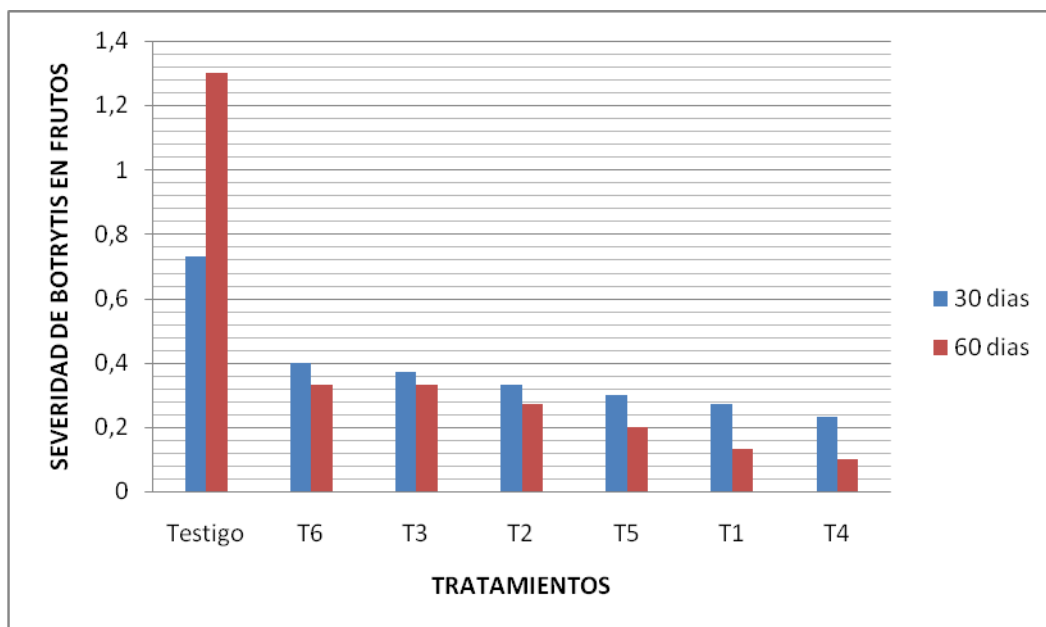
los frutos y B1 (dosis alta 7 cc/lit) con el menor promedio de severidad de Botrytis en los frutos a los 60 días de inicio del ensayo, con un promedio de 0,12 %. (Cuadro N°23 y Grafico N°23)

Al obtener una significancia estadística, nos indica que la presencia de Botrytis no es homogénea, debido a la presión de enfermedad ha ido mermando, demostrando así la variabilidad de respuesta a las dosis propuestas.

CUADRO N° 24 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos.

SEVERIDAD DE BOTRYTIS EN FRUTO A LSO 30 Y 60 DÍAS						
TRATAMIENTOS	30 DÍAS	RANGO	60 DÍAS	RANGO		
Testigo	0,73	A	1,3	A		
T6	0,4	B	0,33	B		
T3	0,37	B	0,33	B		
T2	0,33	B	0,27	B	C	
T5	0,3	B	0,2	B	C	D
T1	0,27	B	0,13	C	D	
T4	0,23	B	0,1	D		
X: 0,37 % (NS) A LOS 30 DÍAS CV: 27,31 %						
X :0,38 % (**) A LOS 60 DÍAS CV: 15,16 %						

GRAFICO N° 24 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de severidad de Botrytis en los frutos.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

La respuesta dentro de los tratamientos se determinó alta significancia estadística (**) en tanto que la interacción de factor A x B a los 30 días fue no significativa (NS) a los 30 días y una alta significancia estadística para los (**) 60 días no presentó ninguna significancia estadística, en lo que tiene que ver al porcentaje de severidad de Botrytis. (Cuadro N°24)

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos a los 30 días, se determinaron dos rangos de significación, siendo, que el tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lt) quien presentó la mejor respuesta para el control de severidad de Botrytis en los frutos con un 0,23 %; no así que, la mayor severidad de Botrytis presente en los frutos, con un porcentaje de 0,73 % fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N° 24 y Grafico N°24).

En promedio general se registró un 0,37 %.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % para tratamientos a los 60 días, se determinaron cuatro rangos de significación, siendo, tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mejor respuesta para el control de incidencia de Botrytis en los frutos con un porcentaje de 0,10%; no así que, la mayor presencia de severidad de Botrytis presente en los frutos, con un promedio de 1,33 % fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N° 24 y Grafico N°24).

En promedio general se registró un 0,38% de severidad de Botrytis en los frutos.

4.7. Eficiencia de control de los Bacillus (ECB)

CUADRO N° 25 Análisis de la variable eficiencia de control de los *Bacillus* con la formula de Henderson y Tilton a los 30 y 60 días.

TRATAMIENTOS	EFICIENCIA 30 DIAS	EFICIENCIA 60 DIAS
T4	81,78%	93,60%
T1	75,91%	90,33%
T5	69,23%	83,78%
T3	67,61%	77,24%
T2	63,56%	76,96%
T6	46,15%	72,97%
T7	0,00%	0,00%

Eficiencia

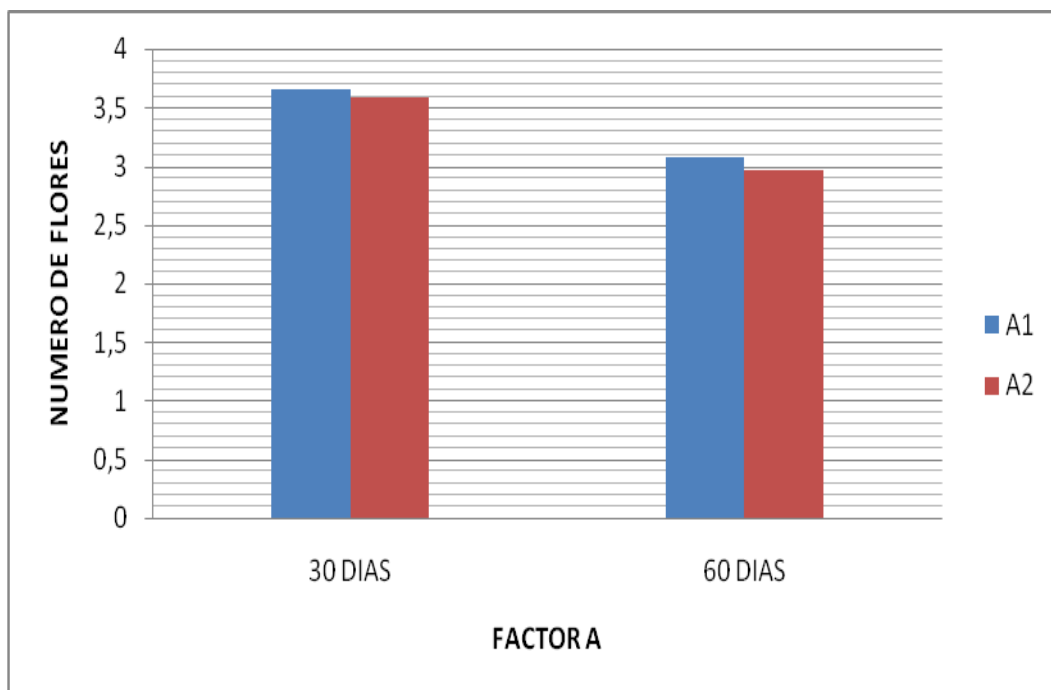
De los resultados obtenidos, cabe destacar, que la mejor respuesta a los 30 y 60 días de la aplicación, fue para el tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit) con un porcentaje de control de 81,78 % en tanto que el tratamiento T6 (*Bacillus subtilis* dosis media 5 cc/lit) obtuvo el porcentaje más bajo 46,15 %

4.8. Número de flores (NF)

CUADRO N°26 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación, de la variable número de flores.

NUMERO DE FLORES A LOS 30 Y 60 DÍAS		
BACILLUS	30 DIAS (NS)	60 DIAS (NS)
A1	3,66	3,08
A2	3,58	2,96
EFFECTO PRINCIPAL A1-A2	0.08%	0.12%

GRAFICO N° 25 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable número de flores.



Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable número de fue no significativa (NS) tanto a los 30 y 60 días.

En tanto que a los 30 días la diferencias entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 3,66 flores/planta y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 3,58 %, con un efecto principal de 0,08 % (Cuadro 26 y Grafico 25)

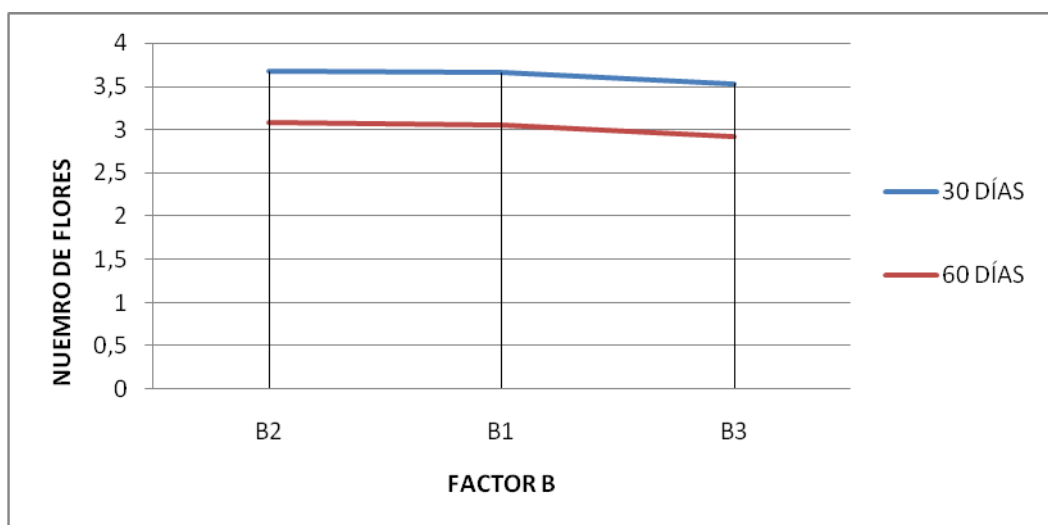
En la evaluación de la variable número de flores a los 60 días la mejor respuesta la obtuvo el factor A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 3,66 flores/planta y con una diferencia mínima el factor A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 2,96 flores/planta. El efecto principal obtuvo un porcentaje de 0,12 % (Cuadro 26 y Grafico 25)

La diferencias entre el número de hojas se dio por efectos climáticos, existieron temperaturas muy elevadas y la planta sufrió un estrés hídrico con lo cual se vio afectada la producción de flores en la planta.

CUADRO N° 27 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable número de flores.

NUMERO DE FORES 30 Y 60 DIAS					
CONTR.	FACTOR B	30 DÍAS	F CALC.	60 DÍAS	F. CALC.
B1 Vs B2	B2	3,67	0,05 (NS)	3,08	0,09 (NS)
B1 Vs B3	B1	3,65	2,40 (NS)	3,05	2,37 (NS)
B2 Vs B3	B3	3,53	3,13 (NS)	2,92	1,52 (NS)

GRAFICO N° 26 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable número de flores.



Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales planteadas para la variable número de flores a los 30 días (Cuadro N° 27) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis, dando como resultado que no existió significancia estadística (NS) para comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit), B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3cc/lit), B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) a los 30 y 60 días.

Siendo B2 (dosis media 5 cc/lit) con un promedio 3,67 flores/planta, la mejor respuesta de presencia de flores y B3 (dosis baja 3 cc/lit) con el menor promedio de número de flores, con un promedio de 3,53 flores/planta. A los 30 días (Cuadro N° 27 y Grafico N°26)

Siendo B1 (dosis alta 7 cc/lit) con un promedio 3,08 flores/planta, la mejor respuesta de presencia de flores y B3 (dosis baja 3 cc/lit) con el menor promedio de número de flores, con un promedio de 2,92 flores/planta. (Cuadro N°27 y Grafico N°26)

La baja presencia del patógeno, se debe también a la colonización de los bacillus presentes en las cepas en evaluación, actuando como agentes antagónicos, colonizando la superficie de la planta, compitiendo con el patógeno

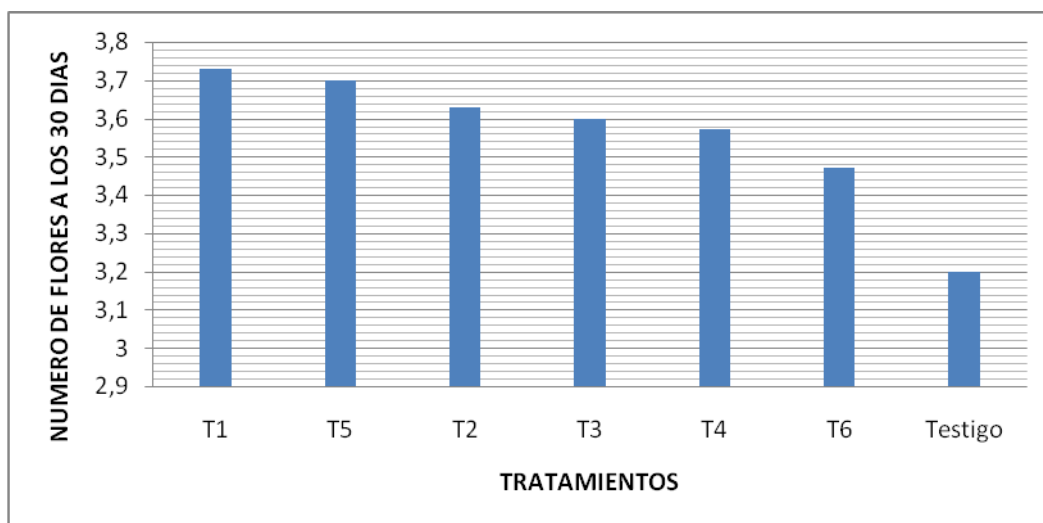
por espacio y nutriente, promoviendo de esta manera el desarrollo general de la planta.

Los lipopépidos presentes la cepa Bacillus subtilis muestran mejores resultados que las proteasas y otras enzimas presentes en Bacillus pumilus, y se observa que existe un control en la esporulación del hongo debido a que estas estructura mencionadas en las cepas de los Bacillus actúan como una barrera física en la superficie vegetal para prevenir la adherencia del patógeno a la planta

CUADRO N°28 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de flores.

NUMERO DE FLORES A LOS 30 DIAS		
TRATAMIENTOS	30 DÍAS	RANGO
T1	3,73	A
T5	3,7	A
T2	3,63	A
T3	3,6	AB
T4	3,57	AB
T6	3,47	AB
Testigo	3,2	B
X: 3,56% (*) A LOS 30 DÍAS CV: 4,03 FLORES/PLANTA		

GRAFICO N° 27 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de flores.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

La respuesta dentro de los tratamientos, en lo que tiene que ver al promedio del número de flores a los 30 días se observó significancia estadística (*) (Cuadro N° 28).

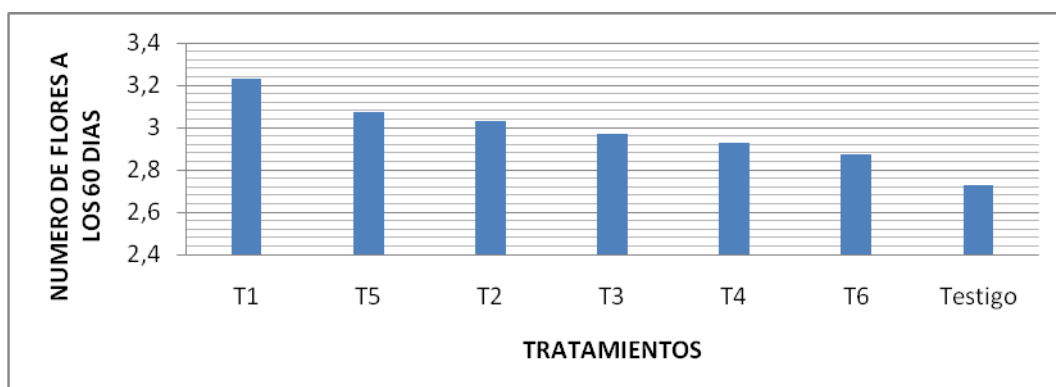
Al realizar la prueba de Tukey al 5 %, se determinaron 2 rangos de significación, siendo, tratamiento T1 (*Bacillus pumilus* dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mayor cantidad de número de flores con un promedio de 3,73 flores/planta; no así que, la menor cantidad de número de flores con un promedio de 3,20 flores/planta fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N°28 y Grafico N°27).

En promedio general se registró un 3,56 flores/planta.

CUADRO N° 29 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de flores.

NUMERO DE FLORES A LOS 60 DÍAS		
TRATAMIENTOS	60 DÍAS	RANGO
T1	3,23	A
T5	3,07	AB
T2	3,03	AB
T3	2,97	AB
T4	2,93	AB
T6	2,87	AB
Testigo	2,73	B
X : 2,97 % (NS) A LOS 60 DÍAS CV: 5,68 flores/planta		

GRAFICO N° 28 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de flores a los 60 días.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

La respuesta dentro de los tratamientos e interacción de factor A x B, en lo que tiene que ver al promedio del número de flores a los 60 días se observó que no hubo significancia estadística (NS) (Cuadro N° 29).

Al realizar la prueba de Tukey al 5 %, se determinaron 2 rangos de significación, siendo, tratamiento T1 (*Bacillus pumilus* dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mayor cantidad de número de flores con un promedio de 3,23 flores/planta; no

así que, la menor cantidad de número de flores con un promedio de 2,73 flores/planta fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N°29 y Grafico N°28).

En promedio general se registró un 2,97 flores/planta.

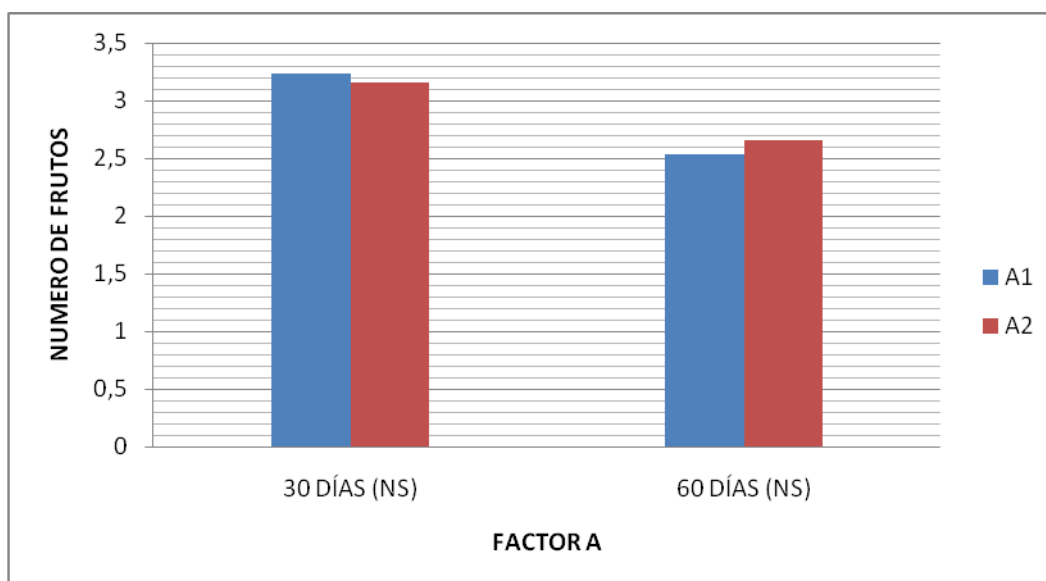
Según la experiencia del ensayo, la variable número de flores no depende de la aplicación de los fungicidas, o tiene una incidencia muy pequeña ya que el número de flores lo determina el la fisiología de la planta, en lo que puede influir es que la panta se dedica a producir y se deja de defender, es decir dirige su energía a la producción y deja de presentar estrés por presencia de patógenos.

4.9. Número de frutos (NFr)

CUADRO N° 30 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación, de la variable número de frutos.

NUMERO DE FRUTOS A LOS 30 Y 60 DÍAS		
BACILLUS	30 DÍAS (NS)	60 DÍAS (NS)
A1	3,23	2,53
A2	3,16	2,66
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	0.07%	0,13%

GRAFICO N° 29 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable número de frutos.



Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto, a la variable número de frutos fue no significativa (NS) tanto a los 30 y 60 días.

En la evaluación de la variable número de frutos a los 30 días la mejor respuesta la obtuvo el factor A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 3,23 frutos/planta y con una diferencia mínima el factor A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 3,16 frutos/planta. El efecto principal obtuvo un porcentaje de 0,07 % (Cuadro N° 30 y Grafico N° 29)

El promedio más alto entre las cepas a los 60 días para la variable número de flores lo obtuvo el factor A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 2,66 frutos/planta y con una diferencia con el factor A1 (*Bacillus pumilus*) de 2,53 frutos/planta. El efecto principal obtuvo un porcentaje de 0,13 % (Cuadro N° 30 y Grafico N° 29)

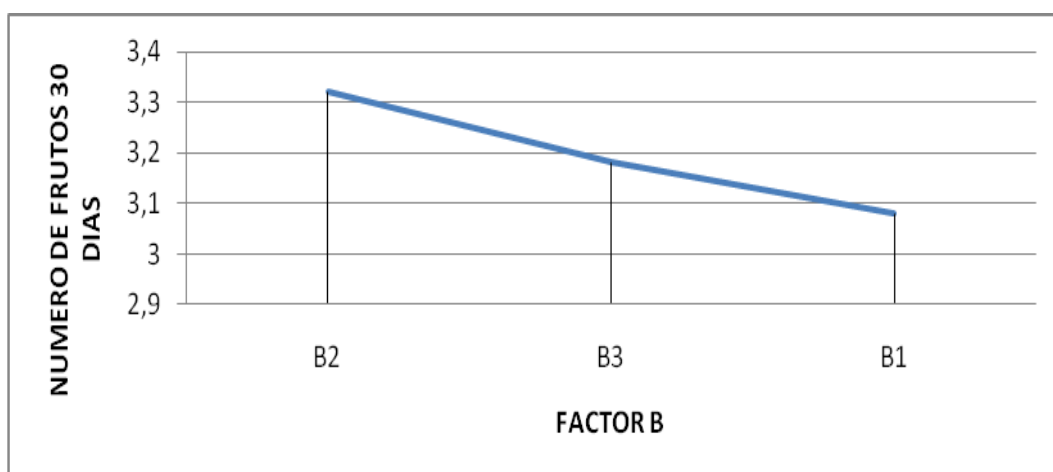
Al igual que en la variable el numero de flores, el número de frutos a los se redujo no por la presencia de patógenos, si no que, efectos climáticos,

temperaturas muy elevadas, la planta sufrió un estrés hídrico con lo cual se vio afectada la producción en la planta.

CUADRO N° 31 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable número de frutos.

NUMERO DE FRUTOS 30 DIAS			
FACTOR B	INCIDENCIA	CONTR.	F CALC.
B2	3,32	B1 Vs B2	1,51 (NS)
B3	3,18	B1 Vs B3	0,89 (NS)
B1	3,08	B2 Vs B3	0,73(NS)

GRAFICO N° 30 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable número de frutos a los 30 días.



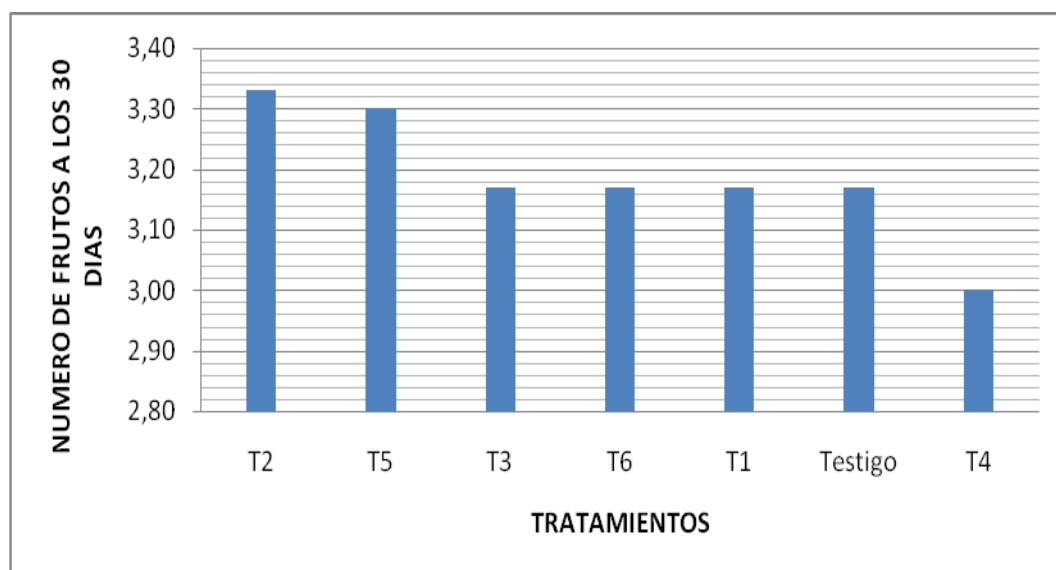
Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales planteadas para la variable número de flores a los 30 días (Cuadro N°31) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis, dando como resultado que existió o no existió significancia estadística (NS) para comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit), B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit), B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) a los 30 días.

CUADRO N° 32 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de frutos.

NUMERO DE FRUTOS A LOS 30 DIAS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T2	3,33	A
T5	3,30	A
T3	3,17	A
T6	3,17	A
T1	3,17	A
Testigo	3,17	A
T4	3,00	A
X : 3,19 % (NS) A LOS 30 DÍAS CV: 10,63 frutos/planta		

GRAFICO N° 31 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de frutos a los 30 días.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

La respuesta dentro de los tratamientos e interacción de factor A x B, en lo que tiene que ver al promedio del número de frutos a los 60 días no se observó significancia estadística (NS) (Cuadro N° 32).

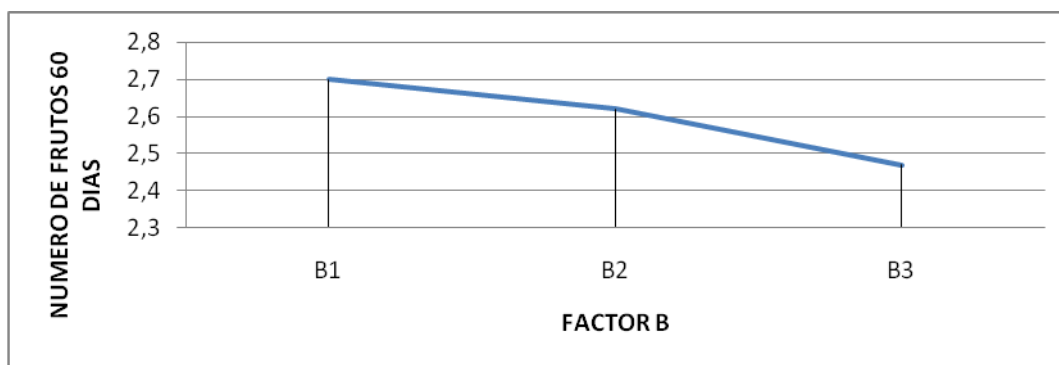
Al realizar la prueba de Tukey al 5 %, se determinó un rango de significación, siendo, tratamiento T2 (*Bacillus pumilus* dosis media 5 cc/lt) quien presentó la mayor cantidad de número de frutos con un promedio de 3,33 frutos/planta; no así que, la menor cantidad de número de frutos con un promedio de 3,00 frutos/planta fue el tratamiento T4. (Cuadro N°32 y Grafico N° 31).

En promedio general se registró un 3,19 flores/planta.

CUADRO N° 33 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable número de frutos.

NUMERO DE FRUTOS 60 DIAS			
FACTOR B	INCIDENCIA	CONTR.	F. CALC.
B1	2,7	B1 Vs B2	0,72 (NS)
B2	2,62	B1 Vs B3	5,65 (*)
B3	2,47	B2 Vs B3	5,65 (*)

GRAFICO N° 32 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable número de frutos a los 60 días.



Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

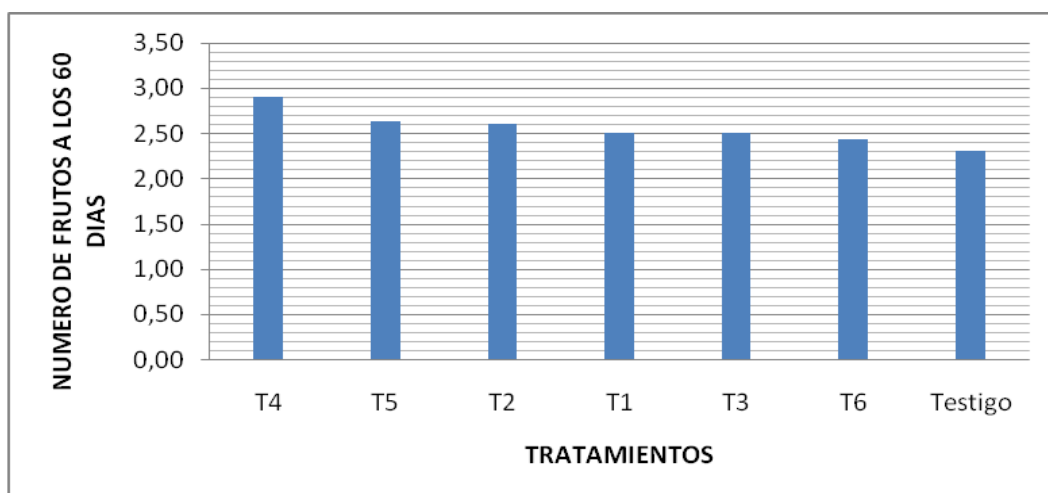
Las comparaciones ortogonales planteadas para la variable número de frutos a los 60 días (Cuadro N°33) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis, dando como resultado que existió no diferencias significativas (NS) para la comparación B1 (dosis alta 7 cc/lt) vs B2 (dosis media 5 cc/lt) y una significancia

estadística para las comparaciones B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) ya para la comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit). Siendo B1 (dosis alta 7cc/lit) con un promedio 2,70 frutos/planta, la mejor respuesta y B₃ (dosis baja 3 cc/lit) con el menor promedio de número de flores, con un promedio de 2,47 flores/planta. (Cuadro N° 33 y Grafico N°32)

CUADRO N° 34 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de frutos.

NUMERO DE FRUTOS A LOS 60 DIAS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T4	2,90	A
T5	2,63	AB
T2	2,60	AB
T1	2,50	B
T3	2,50	B
T6	2,43	B
Testigo	2,30	B
X :2,55 % (**) A LOS 60 DÍAS CV: 4,89 frutos/planta		

GRAFICO N° 33 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable número de frutos a los 60 días.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos.

La respuesta dentro de los tratamientos e interacción de factor A x B, en lo que tiene que ver al promedio del número de frutos a los 60 días se observó que hubo alta significancia estadística (**) (Cuadro N° 34).

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se determinaron 2 rangos de significación, siendo, tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit) quien presentó la mayor cantidad de número de frutos con un promedio de 2,90 frutos/planta; no así que, la menor cantidad de número de flores con un promedio de 2,30 frutos/planta fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N° 34 y Grafico N° 33).

En promedio general se registró un 2,55 frutos/planta.

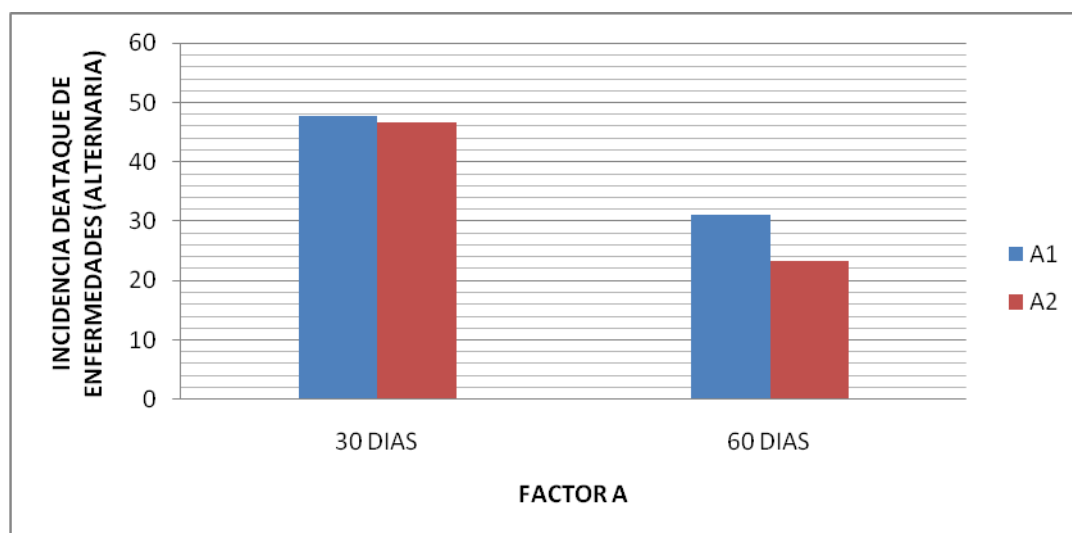
Según la experiencia del ensayo, la variable número de frutos no depende de la aplicación de los fungicidas, o tiene una incidencia muy pequeña ya que el número de frutos lo determina la fisiología de la planta. Determina la calidad de los frutos.

4.10. Porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades (PIAE)

CUADRO N° 35 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación, de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.

INCIDENCIA DE ATAQUE DE ENFERMEDADES		
BACILLUS	30 DIAS (NS)	60 DIAS (**)
A1	47,78	31,11
A2	46,67	23,33
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	1,11%	7,78%

GRAFICO N° 34 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades a los 30 y 60 días.



Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto, a la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades fue no significativa (NS) tanto a los 30 y para los 60 días tuvo un alta significancia estadística (**).

En tanto que a los 30 días, para la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades la incidencia más alta lo obtuvo el factor A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 47,78 % de incidencia de enfermedades y con una diferencia mínima el factor A2 (*Bacillus subtilis*) con un porcentaje 46,67 % de incidencia de enfermedades. El efecto principal obtuvo un porcentaje de 1,11 % (Cuadro 35 y Grafico 34).

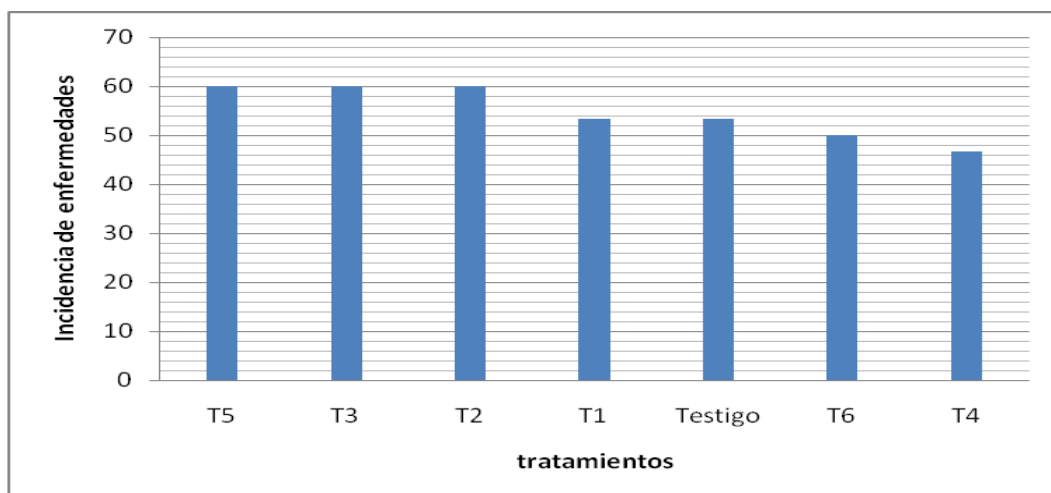
En la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades a los 60 días la mayor incidencia la obtuvo el factor A1 (*Bacillus pumilus*) con un porcentaje de 31,11 % de incidencia y con una diferencia mínima el factor A2 (*Bacillus subtilis*) con un porcentaje de 23,33 %. El efecto principal obtuvo un porcentaje de 7,78 % (Cuadro 35 y Grafico 34)

Por sus características fungistáticas y su acción bioactivadora, dan todas las cualidades a los producto para proporcionar un control eficiente en el manejo de diferentes enfermedades como nos indica en los resultados obtenidos.

CUADRO N° 36 Cuadro de promedios de tratamientos para porcentaje de incidencia al ataque de enfermedades.

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES 0 DIAS	
TRATAMIENTOS	PROMEDIO
T5	60
T3	60
T2	60
T1	53,33
Testigo	53,33
T6	50
T4	46,67
X : 54,76% NS	

GRAFICO N° 35 cuadro de promedios de tratamientos para porcentaje de incidencia al ataque de enfermedades.



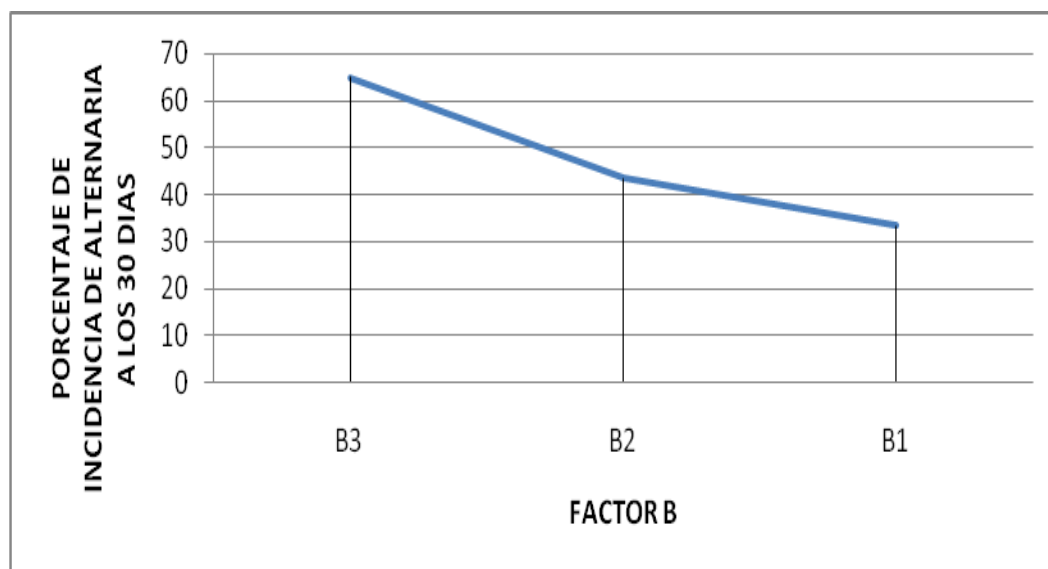
Cuadro de comparaciones

Para la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades la incidencia más alta lo obtuvieron T5 (*Bacillus subtilis* dosis media 5 cc/lit) T3 (*Bacillus pumilus* dosis baja 3 cc/lit) T2 (*Bacillus pumilus* dosis media 5 cc/lit) con el porcentaje más alto de incidencia de enfermedades con un porcentaje de 60 % en área foliar, en tanto que el tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit) con un porcentaje de 46,67 % (Cuadro 36 y Grafico 35).

CUADRO N° 37 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.

PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE ENFERMEDADES A LOS 30 DIAS			
FACTOR B	% DE INCIDENCIA	CONTRASTES	FISHER CALCULADO
B3	65	B1 Vs B2	7,71 (*)
B2	43,33	B1 Vs B3	45,13 (**)
B1	33,33	B2 Vs B3	21,13 (**)

GRAFICO N° 36 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades a los 30 días.



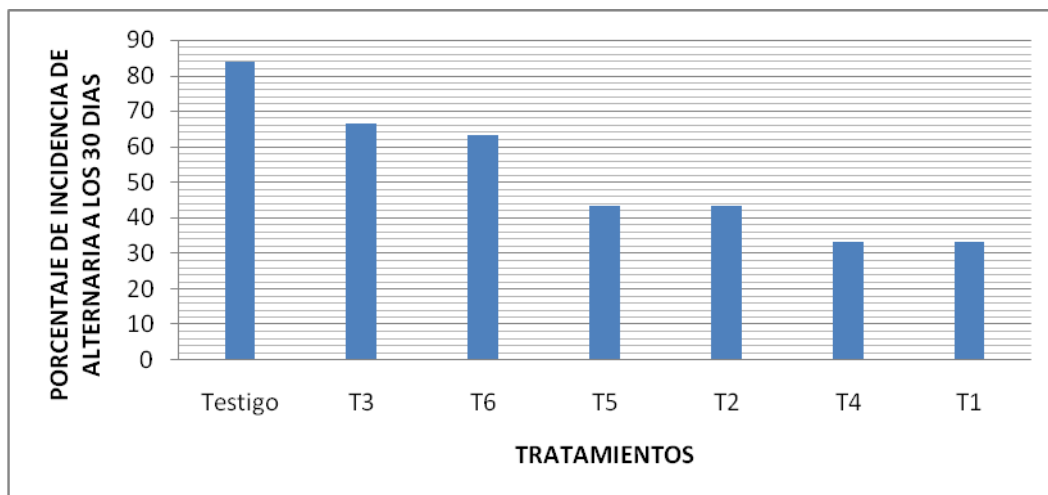
Comparaciones ortogonales (B1 vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales planteadas para la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades a los 30 días (Cuadro N° 37) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis, dando como resultado que existió diferencias significativas (*) para la comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) y una alta significancia estadística para las comparaciones B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) y para la comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit). Siendo B₃ (dosis baja 3cc/lit) con un porcentaje 65 % de incidencia, la mayor presencia de enfermedad y B₁ (dosis alta 7 cc/lit) con el menor porcentaje de incidencia de enfermedad, con un promedio de 33,33% de incidencia. (Cuadro N° 37 y Grafico 36)

CUADRO N°38 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.

PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE ENFERMEDADES A LOS 30 DIAS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
Testigo	83,88	A
T3	66,67	AB
T6	63,33	AB
T5	43,33	BC
T2	43,33	BC
T4	33,33	C
T1	33,33	C
X : 52,45% (**) A LOS 30 DÍAS CV: 17,67%		

GRAFICO N° 37 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

La respuesta dentro de los tratamientos e interacción de factor A x B, en lo que tiene que ver al porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades a los 30 días se observaron diferencias altamente significancia (**) (Cuadro N° 38).

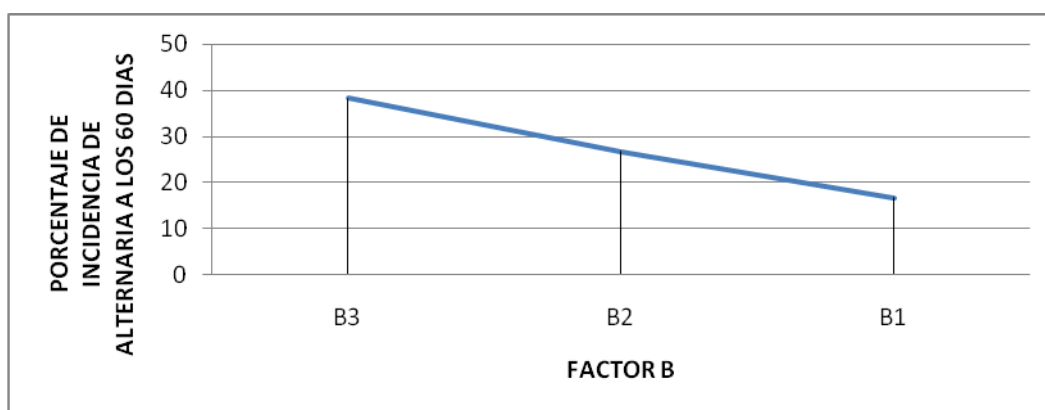
Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se determinaron tres rangos de significación, siendo, tratamiento T7 (testigo) quien presento la mayor cantidad de incidencia de enfermedad con un porcentaje de 83,88 %; no así que, la menor cantidad de incidencia de enfermedad con un porcentaje de 33,33 % fue el tratamiento T1 (*Bacillus pumilus* dosis alta 7 cc/lt). (Cuadro N° 38 y Grafico N° 37).

En promedio general se registró un 52,45 % de incidencia de enfermedad.

CUADRO N° 39 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.

PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE ALTERNARIA A LOS 60 DIAS			
FACTOR B	% DE INCIDENCIA	CONTRASTES	FISHER CALCULADO
B3	38,33	B1 Vs B2	0,48 (NS)
B2	26,67	B1 Vs B3	36,21 (**)
B1	16,67	B2 Vs B3	10,50 (**)

GRAFICO N° 38 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.



Comparaciones ortogonales (B1 vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales expuestas (Cuadro N°39) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis a los 60 días, dando como resultado que existieron diferencias significativas (NS) para la comparación B1 (dosis alta 7cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) días, diferencias altamente significativas (**) para B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) y para B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) tanto, a los 30 días.

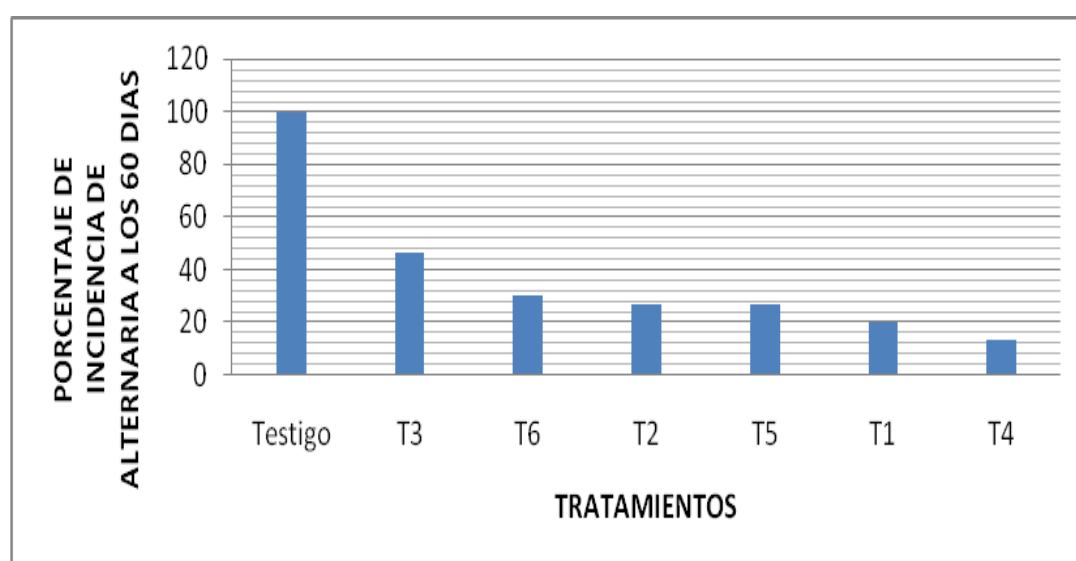
Siendo B3 (dosis baja 3 cc/lit) con un porcentaje 38,33 %, la mayor presencia de enfermedad y B1 (dosis alta 7 cc/lit) con el menor porcentaje de incidencia de enfermedad, con un promedio de 16,67 %. (Cuadro N° 39 y Grafico N°38)

Se trata del organismo de Control Biológico. Las bacterias *Bacillus subtilis*, empleada para el control de hongos como *Botrytis* sp., Royas (*Puccinia recóndita*), etc.; *Bacillus pumilus* empleado para el control de oídio sp.

CUADRO N° 40 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.

PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE ENFERMEDADES A LOS 60 DIAS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
Testigo	100	A
T3	46,67	B
T6	30	C
T2	26,67	CD
T5	26,67	CD
T1	20	CD
T4	13,33	D
X : 37,62% (**) A LOS 60 DÍAS CV: 13,06%		

GRAFICO N° 39 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de incidencia de ataque de enfermedades.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

La respuesta dentro de los tratamientos e interacción de factor A x B, en lo que tiene que ver al porcentaje de ataque de enfermedades a los 60 días se observó que hubo alta significancia estadística (**). (Cuadro N° 40)

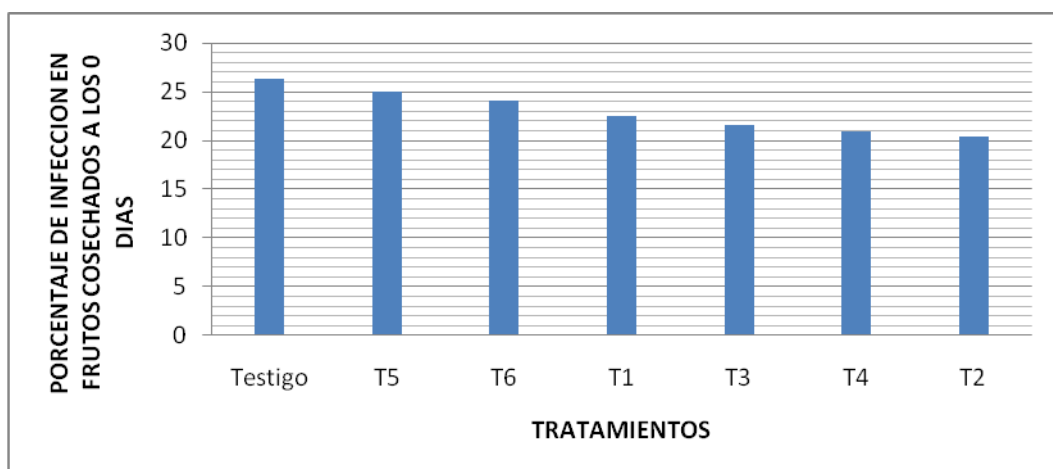
Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se determinaron cuatro rangos de significancia, siendo, tratamiento T7 (testigo) quien presentó la mayor cantidad de incidencia de enfermedad con un porcentaje de 100 %; no así que, la menor cantidad de incidencia de enfermedad con un promedio de 13,33 % fue el tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit). (Cuadro N°40 y Gráfico N° 39)

4.11. Porcentaje de infección en frutos cosechados (PIFrC)

CUADRO N° 41 Cuadro de promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.

INFECCION EN FRUTOS COSECHADOS	
TRATAMIENTOS	PROMEDIO
Testigo	26,3
T5	25
T6	24,1
T1	22,47
T3	21,63
T4	20,93
T2	20,4
X : 22,97% NS	

GRAFICO N° 40 Promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados a los 0 días.



Cuadro de promedios

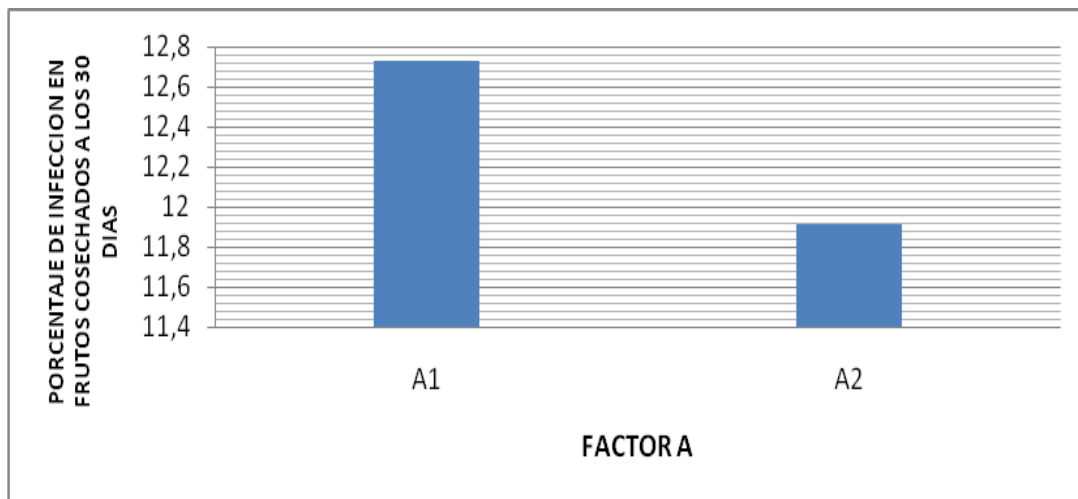
Al realizar los promedios, se determinó que el tratamiento T7 (testigo) presentó ligeramente la mayor infección en frutos cosechas con un 26,3 %; no así que el menor infección de frutos cosechas, con promedio de 20,4 % fue el tratamiento T2 (*Bacillus pumilus* dosis media 5 cc/lit). (Cuadro N° 41 y Grafico N°40).

En promedio general que se registró un 22,97 % de de incidencia de Botrytis.

CUADRO N° 42 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados

PORCENTAJE DE INFECCION EN FRUTOS COSECHADOS A LOS 30 DIAS	
A1	12,73
A2	11,91
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	1,84 (NS)

GRAFICO N° 41 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.



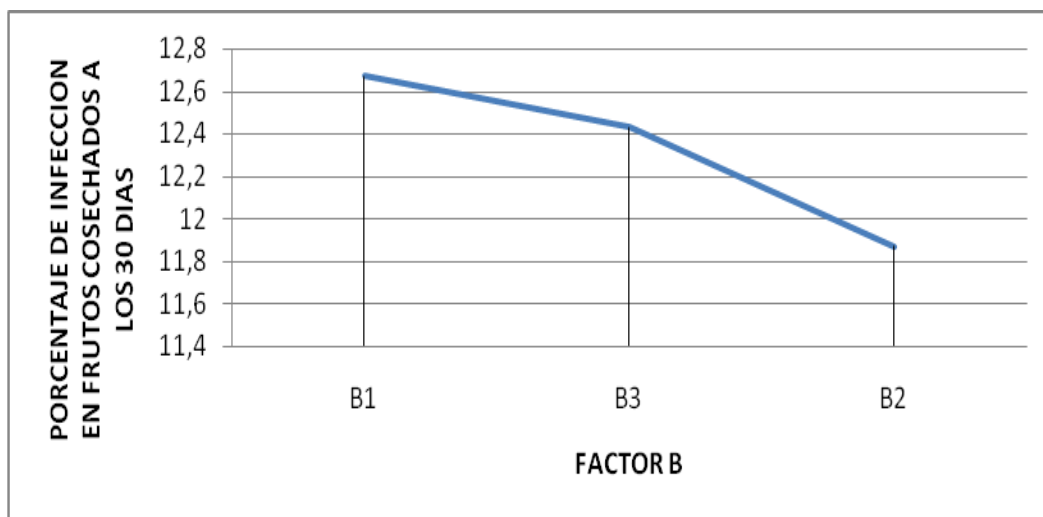
Factor A

Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable porcentaje de infección de frutos cosechados, no fue significativa (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 12,73 % y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 11,91 %, con un efecto principal de 1,84 % (Cuadro N°42 y Grafico N° 41)

CUADRO N° 43 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.

PORCENTAJE DE INFECCION EN FRUTOS COSECHADOS A LOS 30 DIAS			
FACTOR B	INCIDENCIA	CONTR.	F CALC.
B1	12,67	B1 Vs B2	0,48 (NS)
B3	12,43	B1 Vs B3	0,04 (NS)
B2	11,87	B2 Vs B3	0,24 (NS)

GRAFICO N° 42 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados a los 30 días.



Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

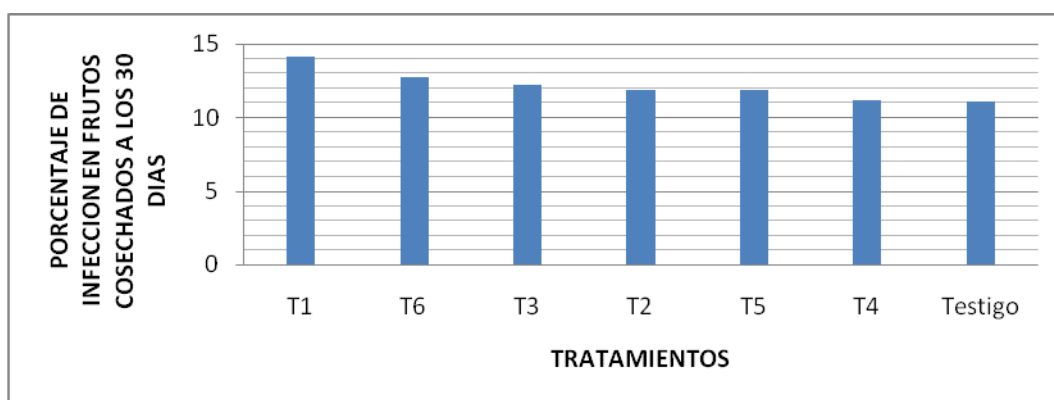
Las comparaciones ortogonales expuestas (Cuadro N°43) en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados, reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis a los 30 días, dando como resultado que no existieron diferencias significativas en todas las comparaciones realizadas. Siendo B1 (dosis alta 7 cc/lit) con un promedio 12,67 % el tratamiento con mayor infección de frutos cosechados y B2 (dosis media 5 cc/lit) con el menor promedio de infección de frutos cosechados a los 30 días de inicio del ensayo, con un promedio de 11,87 %. (Cuadro N° 43 y Grafico N° 42)

Los datos en esta evaluación tuvo un incidente, en el manejo del cultivo en lo que se refiere a la cosecha, al momento de realizar la cosecha dejaron frutos con incidencia de Botrytis en la cosecha anterior en la repetición 1, siendo vector de infección en el cultivo lo cual se represento a la cosecha.

CUADRO N°44 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.

PORCENTAJE DE INFECCION EN FRUTOS COSECHADOS A LOS 30 DIAS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T1	14,13	A
T6	12,7	A
T3	12,17	A
T2	11,9	A
T5	11,83	A
T4	11,2	A
Testigo	11,1	A
X :12,14 % (NS) A LOS 30 DÍAS CV: 18,1%		

GRAFICO N° 43 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

La respuesta dentro de los tratamientos e interacción de factor A x B, en lo que tiene que ver al porcentaje de infección en fruto cosechado a los 30 días fue no significativo (NS). (Cuadro N° 44)

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se determinó un rango de significación, siendo, tratamiento T1 (*Bacillus pumilus*) quien presentó el mayor porcentaje de

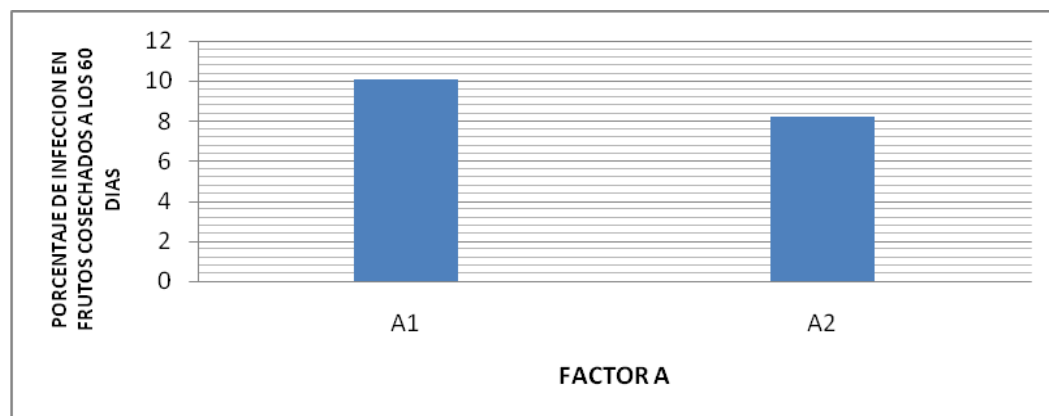
control en frutos cosechados con un porcentaje de 14,13 %; no así que, la menor control de frutos cosechas, con un promedio de 11,1 % fue el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N°44 y Grafico N°43)

Como muestra el grafico N° 42 todos los tratamientos tuvieron un rango de promedio muy similar, la razón el testigo tiene menor porcentaje de infección en frutos se dio por la cantidad de frutos cosechados.

CUADRO N° 45 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.

PORCENTAJE DE INFECCION EN FRUTOS COSECHADOS A LOS 60 DÍAS	
A1	10,1
A2	8,24
EFEECTO PRINCIPAL (A1-A2)	X = 1,86 (NS)

GRAFICO N° 44 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados a los 60 días.



Factor A

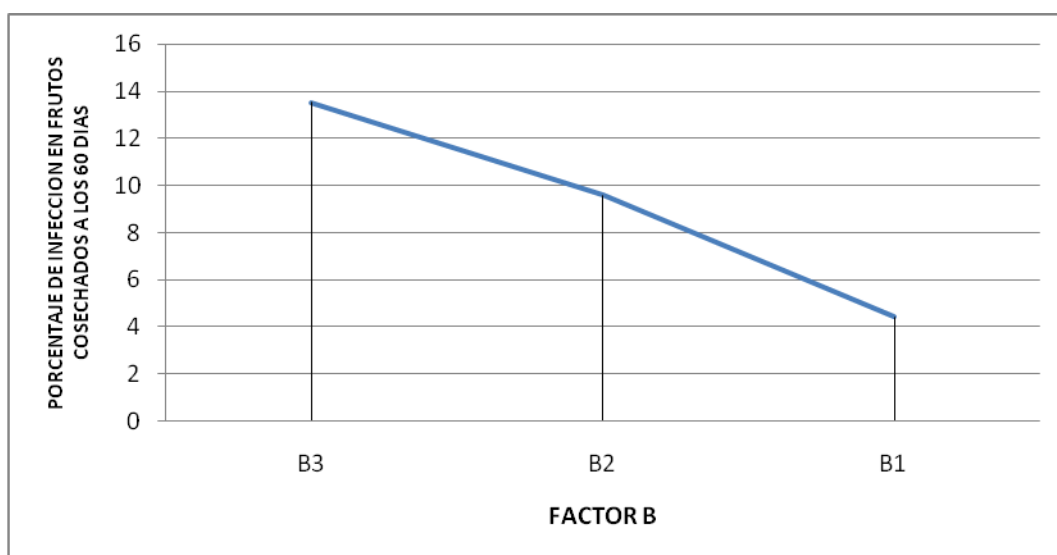
Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de las dosis de los fungicidas en cuanto a la variable porcentaje de infección de frutos cosechados fue no significativa (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un

promedio de 10,1 % y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 8,24 %, con un efecto principal de 1,86 % (Cuadro N° 45y Grafico 44)

CUADRO N° 46 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.

PORCENTAJE DE INFECCION EN FRUTOS COSECHADOS A LOS 60 DÍAS			
FACTOR B	INCIDENCIA	CONTR.	F. CALC.
B3	13,52	B1 Vs B2	20,01 (**)
B2	9,58	B1 Vs B3	62,08 (**)
B1	4,42	B2 Vs B3	11,60 (**)

GRAFICO N° 45 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.



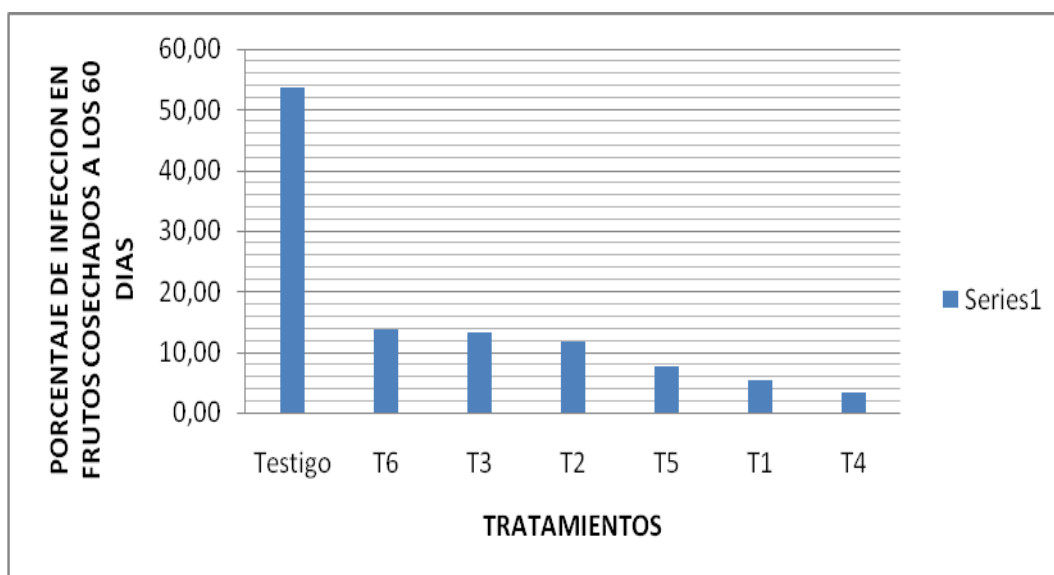
Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales planteadas (Cuadro N° 46) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis, dando como resultado que existió diferencias altamente significativas (**) para todas las comparaciones realizadas. Siendo B3 (dosis baja 3 cc/lit) con un porcentaje 13,52 % el promedio más alto de infección de frutos y B1 (dosis alta 7 cc/lit) con el menor promedio de infección de fruto cosechado a los 60 días de inicio del ensayo, con un promedio de 4,42 %. (Cuadro N° 46 y Grafico 45)

CUADRO N° 47 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.

PORCENTAJE DE INFECCION EN FRUTOS COSECHADOS A LOS 60 DIAS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
Testigo	53,63	A
T6	13,70	B
T3	13,33	B
T2	11,57	BC
T5	7,60	BC
T1	5,40	CD
T4	3,43	D
X :15,52 % (**) A LOS 60 DÍAS CV: 16,09%		

GRAFICO N° 46 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable porcentaje de infección en frutos cosechados.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

La respuesta dentro de los tratamientos e interacción de factor A x B, en lo que tiene que ver al porcentaje de infección de frutos cosechados fue altamente significativo (**) (Cuadro N° 47).

Al realizar la prueba de Tukey al 5 %, se determinaron cuatro rangos de significación, sin embargo, tratamiento T7 presentó la mayor infección de frutos cosechados con porcentaje de 53,63 %; no así que el menor infección de frutos cosechados, con un promedio de 3,43 % fue el tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lit). (Cuadro N° 47 y Grafico N° 46).

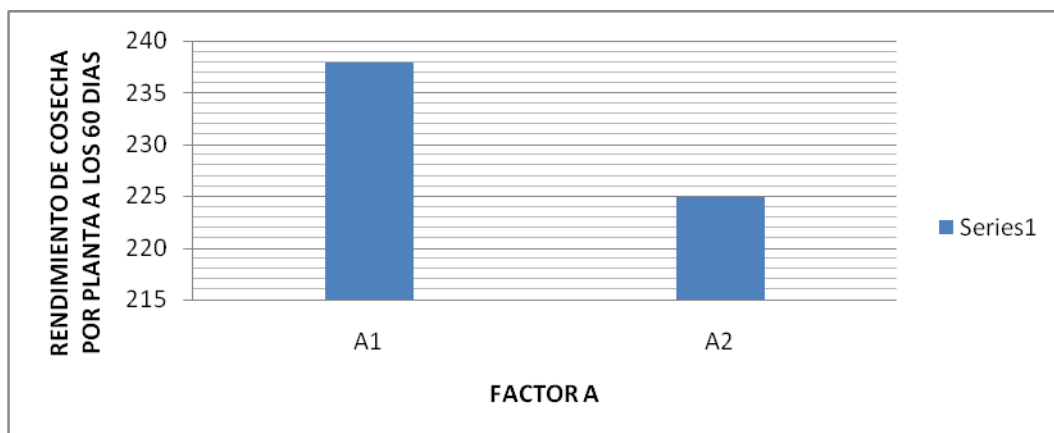
En promedio general se registró un 15,52 % de de incidencia de Botrytis en el área foliar en el ensayo.

4.12. Rendimiento de cosecha por planta (RCP)

CUADRO N° 48 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por planta.

RENDIMIENTO DE COSECHA POR PLANTA A LOS 60 DIAS	
A1	237,91
A2	224,91
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	X= 13 gr (NS)

GRAFICO N° 47 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por planta a los 60 días.



Factor A

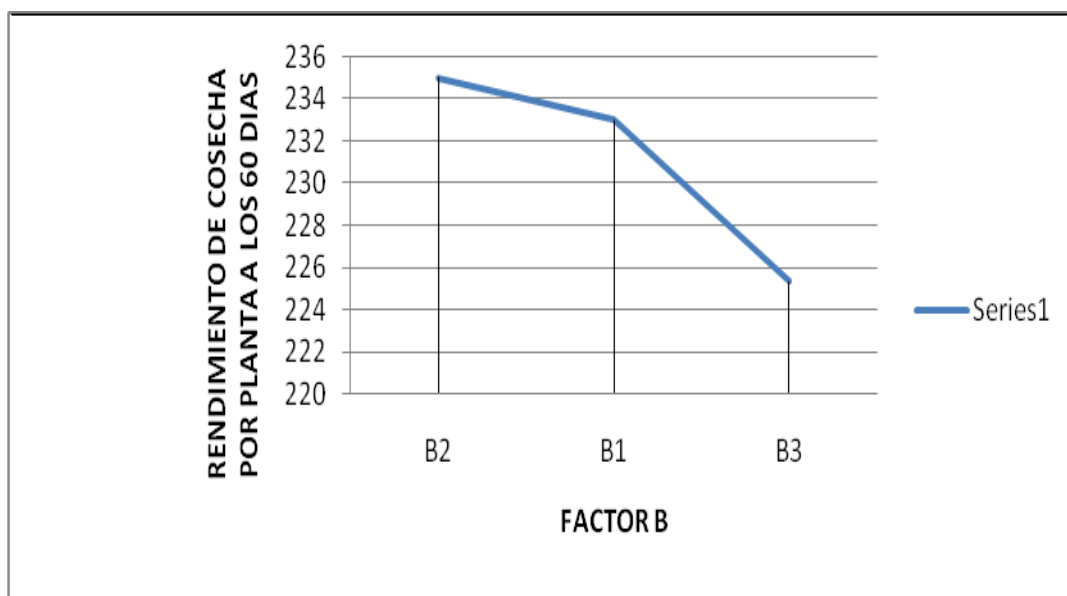
Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable rendimiento de cosecha por planta fue no significativa (NS) a los 60 días.

En la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por planta a los 60 días el mayor rendimiento lo obtuvo A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de rendimiento de 237,91 gr/planta y el factor A2 (*Bacillus subtilis*) con un porcentaje de 224,91 gr/planta. El efecto principal obtuvo un promedio de 13 gr/planta (Cuadro N°48 y Grafico N°47)

CUADRO N° 49 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por planta a los 60 días.

RENDIMIENTO DE COSECHA POR PLANTA A LOS 60 DIAS			
FACTOR B	INCIDENCIA	CONTR.	F. CALC.
B2	235	B1 Vs B2	0,01 (NS)
B1	233	B1 Vs B3	0,73 (NS)
B3	225,33	B2 Vs B3	0,93 (NS)

GRAFICO N° 48 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por planta.



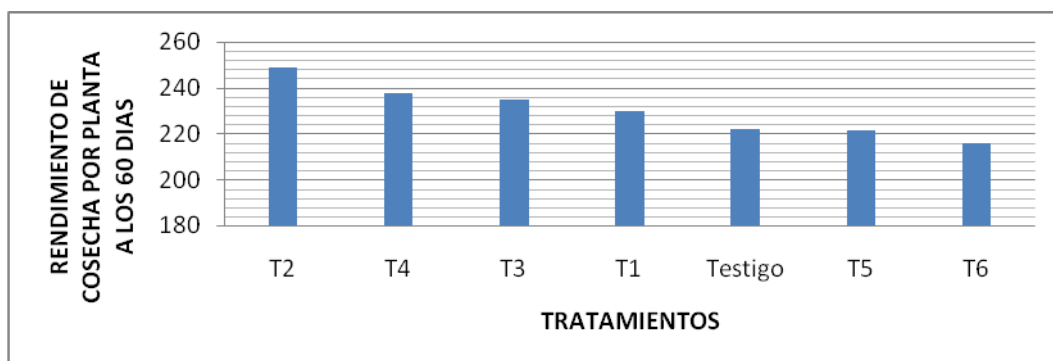
Comparaciones ortogonales (B1 vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

Las comparaciones ortogonales planteadas para la variable rendimiento de cosecha por planta a los 60 días (Cuadro N° 48) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis, dando como resultado que no existieron diferencias significativas (NS). Siendo B2 (dosis media 5 cc/lit) con una incidencia de 235 gr/planta, el mayor rendimiento de cosecha por planta y B3 (dosis baja 3 cc/lit) con el menor rendimiento a los 60 días, con un porcentaje de 225.33 gr/planta. (Cuadro N° 49 y Grafico N°48)

CUADRO N° 50 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable rendimiento de cosecha por planta.

RENDIMIENTO DE COSECHA POR PLANTA A LOS 60 DIAS		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T2	248,8	A
T4	237,82	A
T3	234,97	A
T1	229,97	A
Testigo	221,93	A
T5	221,2	A
T6	215,7	A
X : 230,05% (NS) A LOS 60 DÍAS CV: 16,09 %		

GRAFICO N° 49 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable rendimiento de cosecha por planta.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos

La respuesta dentro de los tratamientos e interacción de factor A x B, en lo que tiene que ver a la variable rendimiento de cosecha por planta fue no significativo (NS) (Cuadro N° 50).

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se determinó un solo rango de significación, sin embargo, tratamiento T2 (*Bacillus pumilus* dosis media 5 cc/lit) presentó el mayor rendimiento por plantan con un promedio 248,8 gr/ planta; no así que el menor rendimiento de cosecha con un promedio de 215,7 gr/planta fue

para el tratamiento T6 (*Bacillus subtilis* dosis media 5 cc/lit) (Cuadro N° 50 y Grafico N°49).

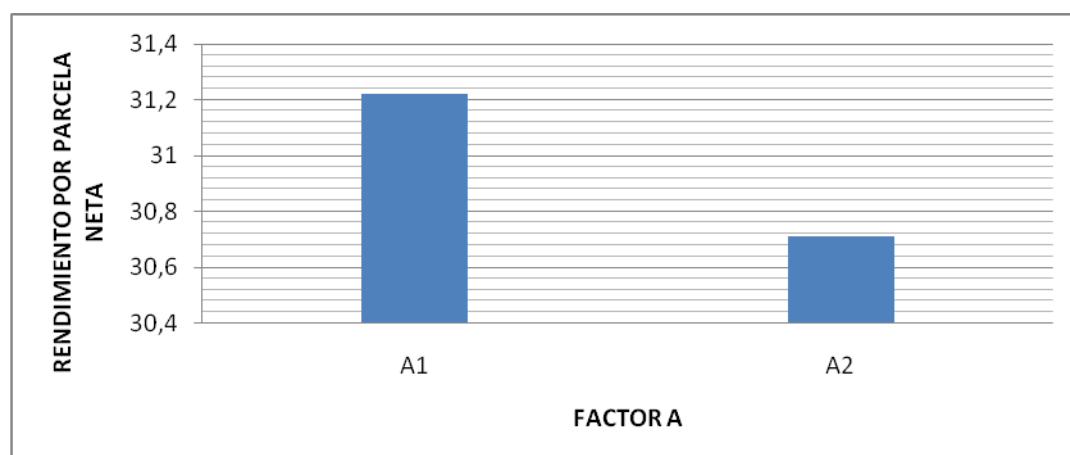
En promedio general se registró un 230,5 gr/planta.

4.13. Rendimiento de cosecha por parcela neta (RCPN)

CUADRO N° 51 Análisis de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por parcela neta.

RENDIMIENTO POR PARCELA NETA	
A1	31,22
A2	30,71
EFFECTO PRINCIPAL (A1-A2)	X = 0,51 (NS)

GRAFICO N° 50 Promedios de efecto principal para factor A, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por parcela neta.



Factor A

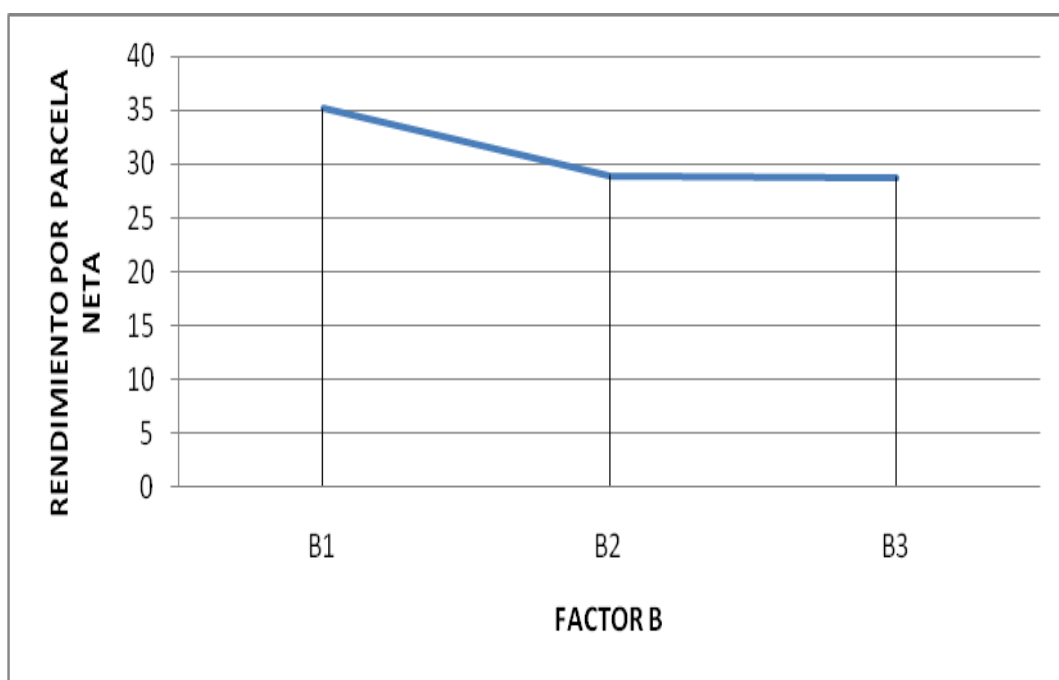
Al realizar el análisis de efecto principal factor A cepas de *Bacillus*, la respuesta de los fungicidas en cuanto a la variable rendimiento por parcela neta no fue significativa (NS) entre A1 (*Bacillus pumilus*) con un promedio de 31,22

Kg/parcela y A2 (*Bacillus subtilis*) con un promedio de 30,71 kg/parcela, con un efecto principal de 0,51 kg/parcela (Cuadro N°51 y Grafico N°50)

CUADRO N° 52 Análisis para comparaciones ortogonales en factor B, en la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por parcela neta.

RENDIMIENTO POR PARCELA NETA			
FACTOR B	INCIDENCIA	CONTR.	F. CALC.
B1	35,13	B1 Vs B2	24,88 (**)
B2	29	B1 Vs B3	26,81 (**)
B3	28,77	B2 Vs B3	0,04 (NS)

GRAFICO N° 51 Promedios de comparaciones ortogonales en factor B, para la evaluación de la variable rendimiento de cosecha por parcela neta.



Comparaciones ortogonales (B1vs B2; B1 vs B3 y B2 vs B3)

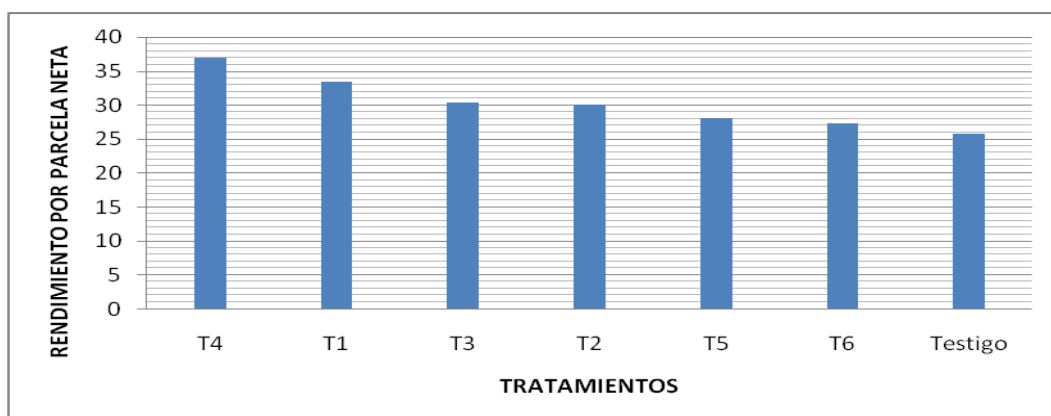
Las comparaciones ortogonales planteadas para la variable número rendimiento de cosecha por parcela neta a los 60 días (Cuadro N° 52) reportaron las tendencias de comportamiento entre dosis, dando como resultado que existió diferencias altamente significativas para las comparaciones B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B2 (dosis media 5 cc/lit) y para la comparación B1 (dosis alta 7 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit) y no significativo para la comparación B2 (dosis media 5 cc/lit) vs B3 (dosis baja 3 cc/lit).

Siendo B1 (dosis alta 7 cc/lit) con un rendimiento de 35,13kg/planta, el mejor rendimiento por parcela y B3 (dosis baja 3 cc/lit) con el menor rendimiento por parcela neta, con un promedio de 28,77 kg/parcela. (Cuadro N° 52 y GraficoN°51)

CUADRO N° 53 Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable rendimiento de cosecha por parcela neta.

RENDIMIENTO POR PARCELA NETA		
TRATAMIENTOS	PROMEDIO	RANGO
T4	36,87	A
T1	33,4	AB
T3	30,27	BC
T2	30	BC
T5	28	CD
T6	27,27	CD
Testigo	25,8	D
X: 30,23 kg/planta (**) CV: 4,89 kg/planta		

GRAFICO N° 52 Promedios de los resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de tratamientos, en la variable rendimiento de cosecha por parcela neta.



Prueba de Tukey al 5% para tratamientos e interacción de factores AxB

La respuesta dentro de los tratamientos e interacción de factor A x B, en lo que tiene que ver a la variable rendimiento de cosecha por parcela neta fue altamente significativo (**) (Cuadro N° 53).

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se determinó un solo rango de significación, sin embargo, tratamiento T2 (*Bacillus pumilus* dosis 5 cc/lit) presentó el mayor rendimiento por plantan con un promedio 36,87 kg/parcela; no así que el menor rendimiento de cosecha con un promedio de 25,8 kg/parcela fue para el tratamiento T7 (testigo). (Cuadro N° 53 y Grafico N°52).

En promedio general se registró un 30,23 kg/parcela.

4.14. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.

Cuadro Nº 54. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento (variable dependiente Y)

Componentes de rendimiento (Variables independientes XS)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R² %)
Incidencia de Botrytis foliar 30 días	-0,54**	-0,26 **	29
Incidencia de Botrytis foliar 60 días	-0,50*	-0,15 *	25
SEVERIDAD FOLIAR 30 días	-0,63**	-6,56**	40
SEVERIDAD FOLIAR 60 días	-0,55**	-3,77**	30
%Incidencia de flor a los 30 d	-0,69**	-0,30**	47
%Incidencia de flor a los 60 d	-0,63**	-0,19**	39
%severidad de flor a los 0 d	-0,57**	-31,88**	32
%severidad de flor a los 30 d	-0,65**	-7,53**	42
%severidad de flor a los 60 d	-0,60**	-5,39**	36
Incidencia fruto a los 30 días	-0,61**	-0,32**	37
Incidencia fruto a los 60 días	-0,61**	-0,14**	37
Severidad fruto 60 días	-0,62 **	-5,92**	38
Numero de frutos a los 60 días	0,60**	9,79**	35
Incidencia de enfermedad 30 días	-0,70	-0,14**	49
Incidencia de enfermedad 60 días	-0,62**	-0,08**	39
% infección frutos a los 60 días	-0,61**	-0,14*	37

Coeficiente de Correlación (r).

En esta investigación se determinaron relaciones positivas altamente significativas entre la variable: número de frutos a los 60 días, versus el rendimiento parcela en kilogramos (Cuadro N°54).

Las variables que presentaron una relación negativa significativa y altamente significativas con el rendimiento fueron: la Incidencia y severidad de Botrytis al área foliar a los 30 y 60 días; la incidencia a la flor a los 30 y 60 días; mientras que la severidad fue al inicio del ensayo, a los 30 y 60 días; la incidencia de Botrytis al fruto en las etapas de los 30 y 60 días; la severidad de esta enfermedad al fruto a los 60 días redujo el rendimiento. La infección por enfermedad a los 30 y 60 días redujeron el rendimiento de la parcelas al igual que la infección sobre los frutos a los 60 días. (Cuadro N° 54)

Coeficiente de regresión (b)

En esta investigación las variables independientes que contribuyeron a aumentar el rendimiento de frutilla en Kg/parcela número de frutos a los 60 días. (Cuadro N°. 54).

No así que las variables independientes que contribuyeron a disminuir el rendimiento fueron la Incidencia y severidad de Botrytis al área foliar a los 30 y 60 días; la incidencia a la flor a los 30 y 60 días; mientras que la severidad fue al inicio del ensayo, a los 30 y 60 días; la incidencia de Botrytis al fruto en las etapas de los 30 y 60 días; la severidad de esta enfermedad al fruto a los 60 días redujo el rendimiento. La infección por enfermedad a los 30 y 60 días redujeron el rendimiento de la parcelas al igual que la infección sobre los frutos a los 60 días.

Coeficiente de determinación (R²)

En esta investigación los valores más altos de R², se dieron en la relación o asociación del número de frutos a los 60 días versus el rendimiento con un valor de R² del 35%; Esto quiere decir que a mayor número de esta variable mayor fue el rendimiento (Cuadro N°.54)

Las variables que redujeron el rendimiento fueron: la incidencia y severidad de Botrytis sobre toda la planta, a los 30 y 60 días de iniciar la aplicación del producto,

4.15. Tasa de retorno marginal

Cuadro Nº 55. Tasa de retorno marginal

Costos Totales que Varían		Beneficios	Tasa de Retorno Marginal	
(dólares/ha)	(dólares/cambio)	(dólares/ha)	(dólares/cambio)	(%)
0		2821,88	—	—
489,6	489,6	3163,53	341,65	70%
699,6	210	3333,06	169,53	81%

De acuerdo con los costos totales de producción del cultivo de frutilla en base a los dos mejores tratamientos T1 (*Bacillus pumilus* dosis alta 7 cc/lt) con una tasa marginal de 70% y T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lt) con una tasa marginal del 81%.

Los números muestran que la tasa marginal de retorno más alta, 81% que obtuvo el tratamiento T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lt) fue obtenida cambiando de Tecnología 1 el tratamiento testigo a Tecnología 3. Sin embargo, como se explica en seguida, esto no implica que necesariamente esta tecnología debe ser recomendada.

La tasa marginal de retorno es calculada expresando la diferencia entre los beneficios netos de ambas como un porcentaje del costo total adicional

4.16. ANÁLISIS DE RELACIÓN COSTO BENEFICIO (RC/B)

Cuadro N° 56. Relación Costo Beneficio por hectárea

INGRESO BRUTO			
Tratamiento	Kg/parcela	\$/Kg	TOTAL/\$
T1	3479,17	1,5	5218,755
T4	3840,63	1,5	5760,945

TRATAMIENTOS	T 1	T 4
GRAN TOTAL DE COSTOS (A + B)	2435,41	2688,44
INGRESO BRUTO (Q x P)	5218,75	5760,94
INGRESO NETO (I bruto - T. costo)	2783,34	3072,5
RELACIÓN BENEFICIO COSTO (RB/C)	2,14	2,14
RELACIÓN INGRESO NETO/COSTO (RI/C)	1,14	1,14

De acuerdo con los costos totales de producción del cultivo de Frutilla en base a los dos mejores tratamientos T1 y T4 y considerando una área de 10 000 m²:

Los beneficios netos totales (\$/Ha) en el cultivo de frutilla, presentó que el T4 (*Bacillus subtilis* dosis alta 7 cc/lt) el ingreso neto más alto con 3072,5 USD; y el T1 con ingreso neto de 5218,75, demostrando los dos tratamiento la misma relación beneficio/costo: RB/C de 2,14 y una RI/C de 1,14. Esto demuestra que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de 1,14 USD. (Cuadro N° 55)

De acuerdo a los análisis de costos los dos fungicidas tienen iguales características de ganancia, la diferencia es que la producción que muestra el tratamiento de *Bacillus subtilis*, pero los costos que implica que iguala a lo producido por el tratamiento de *Bacillus pumilus* ya que produce menos pero la ganancia que obtiene equipara la ganancia que obtuvo el tratamiento con la producción más alta.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES.

Una vez realizado los diferentes análisis estadísticos, agronómicos y económicos se sintetizan las siguientes conclusiones:

- La respuesta agronómica para el control de Botrytis en el cultivo de frutilla, con dos cepas de *Bacillus* a tres dosis, en lo que hace referencia al rendimiento; el mejor promedio lo presentó el tratamiento T4 (*Bacillus subtilis*, dosis alta) con un rendimiento de 36,87 Kg/parcela neta.
- En cuanto a dosis aplicadas que fue el factor (B), el mayor rendimiento por hectárea se registró en él B₁ (dosis alta 7cc/lt) con un promedio de cosecha de 35,13 kg/parcela neta.
- El mejor tratamiento seleccionado por su alto rendimiento en esta investigación fue: el T4 (A2 x B1) con un rendimiento 36,87 Kg/parcela neta.
- Los componentes que incrementaron el rendimiento de para frutilla fueron: número de frutos a los 60 días.

5.2. RECOMENDACIONES.

Una vez sintetizado las conclusiones de esta investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones.

- Se sugiere que la implementación del ensayo se lo realice en una época más invernal, ya que el ensayo inicio con un clima lluvioso y a los 3 semanas de implementado el ensayo, las condiciones del clima cambiaron y vario los resultados obtenidos.
- Se recomienda realizar evaluaciones de estos de estas cepas en otros cultivos como papa y pimiento.
- Realizar la transferencia de resultados, tecnología para la capacitación de los compañeros estudiantes, en cultivos fitopatología y alternativa para de esta manera mejorar los sistemas de producción e incentivar a la utilización de fungicidas orgánicos.
- Finalmente considerando desde el punto de vista agronómico y económico el mejor tratamiento fue el T4 (A2 x B1). Con los una tasa de retorno marginal de 81% indicando que por cada dólar que el agricultor invierta va a obtener un retorne de 81 centavos de dólares a más del invertido

V.I. RESUMEN Y SUMMARY

6.2.1 RESUMEN.

La fresa es una fruta de distribución mundial, muy apreciada para consumo fresco, los grandes productores mundiales son EE.UU, México, España y Polonia, la producción mundial de fresa ronda los 3,6 millones de toneladas.

En la actualidad el cultivo de frutilla se ha convertido en fuente de ingreso económica y diversificación de cultivos para agricultores de la zona de Yaruquí sin embargo en los últimos años se ha visto mermada su rentabilidad por la incidencia y severidad de *Botrytis cinerea* en el cultivo.

A nivel agrícola, tanto las bacterias como los hongos tienen un modo de acción complejo en el que destacan los siguientes mecanismos: antibiosis (exudación de sustancias tóxicas que actúan a concentraciones muy bajas); competencia por nutrientes o nicho ecológico; parasitismo (utilización del patógeno como alimento por su antagonista) y depredación (el antagonista se alimenta de materia orgánica entre la que se encuentra el patógeno).

Con la presente investigación se valida componentes tecnológicos para mejorar la eficiencia de los sistemas de producción orgánicos.

Los objetivos planteados en la presente investigación fueron:

- Evaluar el control de Moho gris, en el cultivo de frutilla.
- Determinar cuál de las dos cepas tiene mejor respuesta en el control de Moho gris para la producción
- Establecer cuál de las tres dosis proporciona el mayor control de Moho gris en el cultivo de frutilla.
- Evaluar la productividad, en cada uno de los tratamientos, en el cultivo de frutilla.
- Realizar análisis del beneficio costo y la tasa de retorno.

La presente investigación se llevó a cabo en la propiedad del Señor Ángel Rodríguez en la parroquia de Yaruquí, en el barrio La Joya. El tipo de diseño fue un DBCA en arreglo factorial 3x2+1 un testigo con 3 repeticiones. Los análisis realizados fueron, análisis de efecto principal Factor A, comparaciones factoriales factor B, prueba de tukey al 5% e interacciones A x B, análisis de regresión y correlación y análisis económico relación beneficio costo y tasa marginal de retorno. Los principales resultados obtenidos fueron: en lo que hace

referencia al rendimiento; el mejor promedio lo presentó el A4 (Bacillus subtilis dosis alta 7 cc/lit) con un rendimiento de 36,87 Kg/parcela. En cuanto a dosis aplicadas que fue el factor (B), el mayor rendimiento por parcela se registró en el B1 (dosis alta 7 cc/lit) con un porcentaje de infección del 4,42% en frutos cosechados. Los componentes que incrementaron el rendimiento de frutilla fue el número de frutos a los 60 días. Finalmente considerando desde el punto de vista agronómico y económico el mejor tratamiento fue el T4 (Bacillus subtilis dosis alta 7 cc/lit) con una tasa de retorno marginal del 81%, en tanto que, los beneficios netos totales de 3072,5 USD por hectárea; tanto el tratamiento T1 (Bacillus pumilus dosis alta 7 cc/lit) como T4 (Bacillus subtilis dosis alta 7 cc/lit) la relación beneficio/costo fue: RB/C de 2,14 y una RI/C de 1,14. Esto indica que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 1,14.

6.22. Summary

The strawberry is a fruit of world distribution, very estimated for fresh consumption, the big world producers are USA, Mexico, Spain and Poland, the world production of strawberry is about 3,6 million tons. At present the culture of rosary bed has turned into economic source of revenue and diversification of cultures for farmers of Yaruquí's zone nevertheless in the last years has seen his profitability reduced for the incident and severity of *Botrytis cinerea* in the culture. To agricultural level, both the bacteria and the fungi have a complex way of action in which the following mechanisms stand out: antibiosis (exudación of toxic substances that act to very low concentrations); competition for nutrients or ecological niche; parasitism (utilization of the pathogenic one like food for his antagonist) and depredation (the antagonist feeds of organic matter between the one that is the pathogenic one).

With the present investigation valid technological components to improve the efficiency of the organic systems of production. The aims raised in the present investigation were:

- To evaluate the control of gray Mildew, in the culture of rosary bed.
- To determine which of two vine-stocks has better response in the control of gray Mildew for the production
- Establish which of three doses provides the major control of gray Mildew in the culture of rosary bed.
- To evaluate the productivity, in each of the treatments, in the culture of rosary bed. · analysis of the benefit Realizes cost and the rate of return.

The present investigation was carried out in the property of the Gentleman Angel Rodríguez in Yaruquí's parish, in the neighborhood La Joya. The type of design was a DBCA in arrangement factorial 3x2+1 a witness with 3 repetitions. The realized analyses were, analysis of principal effect Factor To, comparisons factoriales factor B, it tries of tukey to 5 % and interactions AxB, analysis of regression and correlation and economic analysis relation I benefit cost and marginal rate of return. The principal obtained results were: in what refers to the performance; the best average I it present the A4 (*Bacillus subtilis* high dose 7 cc/l) with a performance of 36,87 Kg / plot. As for applied doses that it was the factor (B), the major performance for plot registered in the B1 (high dose 7 cc/l) with a percentage of infection of 4,42 % in harvested fruits. The components that increased the performance of rosary bed it was the number of fruits to 60 days. Finally considering from the agronomic and economic point of view the best treatment it was the T4 (*Bacillus subtilis* high dose 7 cc/l) with a rate of return marginal of 81 %, while, the total net profits of 3072,5 USD for hectare; so much the treatment T1 (*Bacillus pumilus* high dose 7 cc/l) as T4 (*Bacillus subtilis* high dose 7 cc/l) the relation benefit / cost was: RB/C of 2,14 and one RI/C of 1,14 this indicates that the produce.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Agrios, G.N. 1996. Fitopatología. Ed. Limusa, S.A. México. 838 pp.
2. Aparicio, V. 1995. Plagas y enfermedades de los principales cultivos hortícolas de la provincia de Almería. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla: 260 pp.
3. Baraona, M. Sancho, E. 1992. Fruticultura especial: manzana, melocoton, fresa y mora. Fascículo 6, uened. San Jose, Costa Rica. 140 p.
4. Blancard, D. 1996. Enfermedades del tomate. Ed. Mundi-Prensa. Mdrid. 212 pp.
5. Bejarano, W, 1993, 'manual de la frutilla" Primera edición. Ambato, Ecuador. Pp: 30,42
6. Bustos, M. 1998. Manual técnico agropecuario. Primera edición. Ecuador, Gráficas Ulloa. p: 52, 392.
7. Bailey, L. 2007. "The Standard Encyclopedia of Horticulture". Volumen 3, The Mac Millian Co. 1271 p.
8. Costa, B., Gonzalez, Y. 2003. Guía práctica de fungicidas y otros protectores. Ed. Mundi-Prensa. 320pp
9. Codex Stan 52-1981. 1981. Codex Alimentarius CAC/RCP 8-1976. Norma del Codex para Fresas Congeladas Rápidamente. (Norma mundial). Primera edición, Volumen E. 13-20pp.
10. Domínguez, F. 1993. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 821 pp.
11. El agro. 2005. Guía de cultivo de la frutilla. 1-25pp
12. Giménez, G. Paullier, J. 2003. Identificación de las principales enfermedades y plagas en frutilla. Manual de campo. INIA las brujas.40 pp.

13. Garijo, C. 1991. Técnicas y criterios de intervención para el control de las plagas y enfermedades polífagas más importantes de los cultivos hortícolas en invernaderos. *Phytoma España* nº 34. 39-44.
14. Gonzales, M. 2010. Tesis de grado "conservación de mora, uvilla y frutilla mediante la utilización del aceite de canela. Riobamba, pg 53-54
15. Jarvis, W.R. 1998. Control de enfermedades en cultivos de invernadero. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 334 pp.
16. Jones, JB / Jones, JP. 2000. Plagas y enfermedades del tomate, the american phytopathologicalsociety., ed. Mundi-prensa. 74 pp
17. Instituto colombiano de normas técnicas.1997. frutas frescas: fresa variedad Chandler, especificaciones NTC4103. Bogotá. Incotec.
18. Instituto colombiano de normas técnicas.2007. frutas frescas: fresa variedad Chandler, especificaciones NTC6325. Bogotá. Incotec.
19. Interoc, 2010. Ficha técnica producto comercial Sonata, 1,2 pp
20. Interoc, 2010. Ficha técnica producto comercial Rhapsody, 1,2 pp.
21. Liñán, C. 2000. Vademecum de productos fitosanitarios y nutricionales. Ed. Agrotécnicas, S.L. Madrid. 628 pp.
22. Martinez, F. 1995. Elementos de fisiología vegetal. Ed. Mundi-prensa. 1147pp
23. M.A.G.A.P, 2009. Folleto del cultivo de frutilla, 1 pp.
24. Narvaez, M. 2005. Producciones cienas. Ambato-ecuador. Agroapoyo. 165 pp
25. Papavizas G. 1985. Trichoderma and Gliocladium: biology, ecology, and potential for biocontrol. *AnnualReview of Phytopathology*, 23-54 pp.

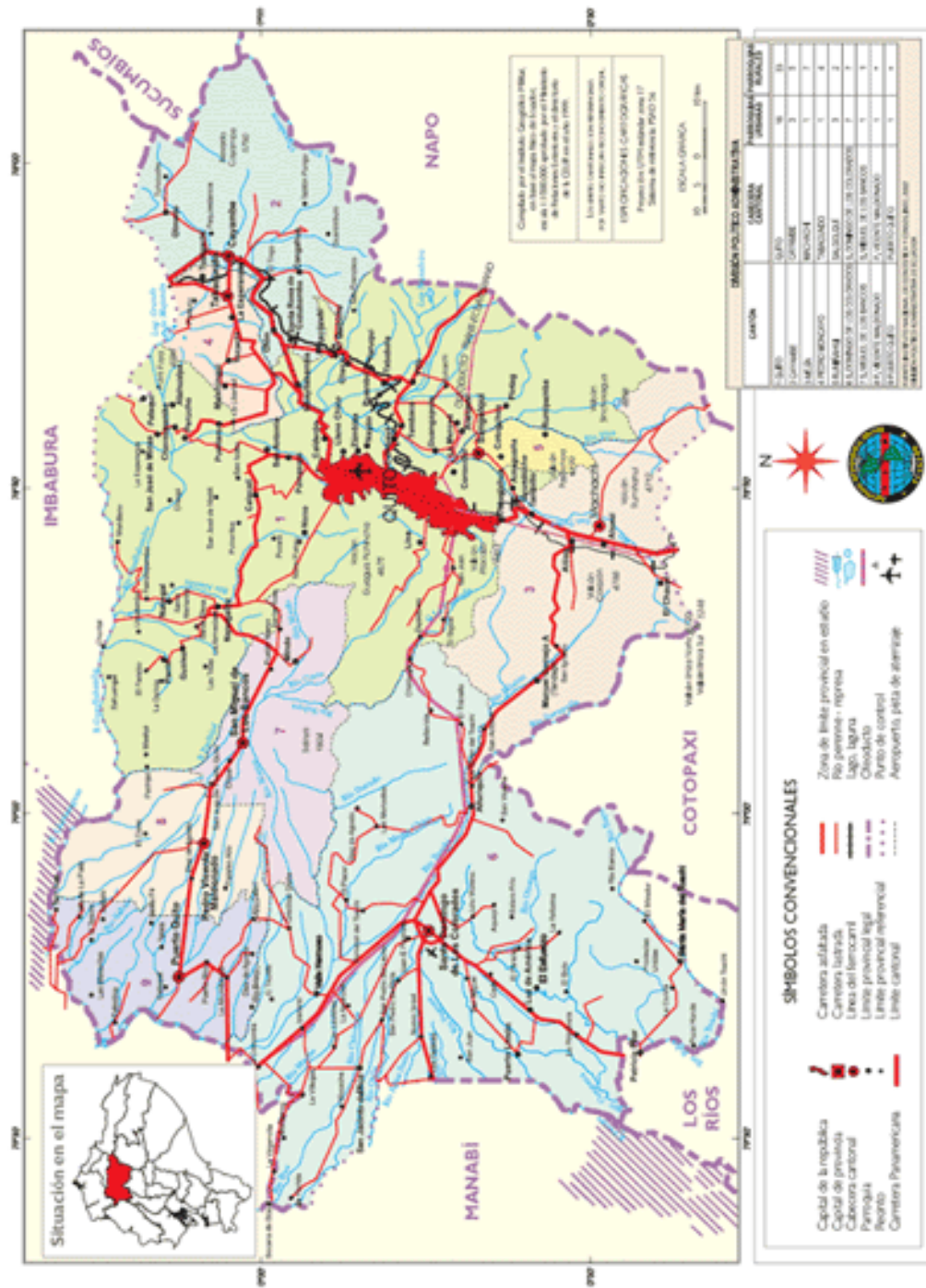
26. Peng g., sutton j. 1991. Evaluation of microorganisms for biocontrol of Botrytis cinerea in strawberry. Canadian Journal of PlantPathology 13:247-257.
27. Plutarco, J, 2009. Frutilla, producción y mercado. 2 pp.
28. Reche, J. 1991. Enfermedades de hortalizas en invernadero. Ed. M.A.P.A. Madrid. 189 pp.
29. Serrano, Z. 1996. Veinte Cultivos de Hortalizas en Invernadero. Ed. el autor. Sevilla. 638 pp.
30. Schwartz, M. 1999. Memorias. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Chile.
31. Tovar, M. 2003. Tesis de grado control de moho gris, botrytis cinérea, en el cultivo de frutilla con dos cepas de gliocladiumroseum. 83-90 Pp
32. Sutton J., Peng G. 2003. Biocontrol of Botrytis cinerea in strawberry leaves. Phytopathology 83:615-621.
33. <http://es.wikipedia.org/wiki/frutilla>
34. <http://www.inia.org.uy/investigacion/biotecnologia/marcadores/identificacion.htm>
35. <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/phytophthora-cactorum>
36. http://infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/fresas.htm
37. http://www.abcagro.com/frutas/frutas_tradicionales/frutillas.asp
38. http://www.elcomercio.ec/agromar/frutilla-siembratungurahua_0_841715829.html
39. <http://www.hipernatural.com/es/pltfrutilla.html>
40. http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=registro&numero=7940&tit=BACILLUS%20PUMILUS%202012
41. http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=registro&numero=8593&id_marca=3519&base=2013

42. http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=indicacion&tipo=marca
43. <http://www.microflora.com.mx/info-tecnica/botrytis>.
44. http://www.bvsde.paho.org/cdgdwq/docs_microbiologicos/Bacterias%20PDF/Bacillus
45. <http://www.bvsde.paho.org/cd-gdwq>
46. [http://www.madrimasd.org/informacionIdi/analisis/analisis/analisis.asp?id=52063\)](http://www.madrimasd.org/informacionIdi/analisis/analisis/analisis.asp?id=52063)
47. <http://www.infoagro.com/hortalizas/trips.htm>
48. <http://www.ehowenespanol.com/manchas-color-marron-hojas-fresas-hechos.htm>
49. http://www.infoagro.com/hortalizas/lepidopteros_plaga2.htm

ANEXOS

ANEXO 1

Mapa político de la Provincia



ANEXO 2: CUADRO DE BASE DE DATOS 1

R	FA	FB	Trat.	PIFo			PSFo			PIFI			PSFI			PIFr			PSFr			NF			NC		
				0	30	60	0	30	60	0	30	60	0	30	60	0	30	60	0	30	60	0	30	60	0	30	60
1	A1	B1	T1	13,1	2,8	1,9	0,7	0,3	0,2	9,6	5,1	3,0	0,2	0,2	0,1	17,4	5,6	3,7	0,3	3,0	0,1	3,3	3,9	3,3	2,7	2,7	2,7
1	A1	B2	T2	10,5	4,2	3,2	0,8	0,3	0,3	7,1	5,6	6,5	0,2	0,2	0,2	20,7	8,3	11,5	0,5	0,3	0,2	2,8	3,6	3,1	2,5	2,5	2,5
1	A1	B3	T3	13,5	6,8	8,1	0,6	0,5	0,6	6,3	11,1	10,0	0,2	0,4	0,3	19,2	8,1	16,0	0,5	0,3	0,4	3,2	3,6	3,0	2,6	2,6	2,6
1	A2	B1	T4	7,6	4,3	2,2	0,6	0,3	0,2	6,7	2,7	3,3	0,2	0,1	0,1	18,2	5,0	3,4	0,3	0,3	0,1	3,0	3,7	3,0	2,4	2,4	2,4
1	A2	B2	T5	10,6	3,5	3,5	0,4	0,3	0,3	5,3	5,7	7,4	0,3	0,2	0,2	25,0	5,3	7,1	0,4	0,2	0,2	3,8	3,5	2,7	2,6	2,6	2,6
1	A2	B3	T6	6,0	7,1	4,8	0,3	0,6	0,4	10,3	14,7	10,3	0,3	0,4	0,3	27,3	17,6	16,0	0,4	0,5	0,4	2,9	3,4	2,9	2,5	2,5	2,5
2	A1	B1	T1	9,4	2,4	2,4	0,5	0,2	0,2	9,7	2,7	3,0	0,2	0,1	0,1	25,0	6,7	8,3	0,5	0,2	0,2	3,1	3,7	3,3	2,6	2,6	2,6
2	A1	B2	T2	8,3	3,6	2,4	0,5	0,3	0,2	8,6	2,7	3,3	0,3	0,1	0,1	23,3	11,8	10,7	0,6	0,4	0,3	3,5	3,7	3,0	2,4	2,4	2,4
2	A1	B3	T3	9,3	6,2	4,1	0,6	0,6	0,4	10,0	18,9	13,3	0,3	0,7	0,4	21,7	10,3	12,0	0,5	0,3	0,3	3,0	3,7	3,0	2,5	2,5	2,5
2	A2	B1	T4	8,0	3,0	1,0	0,4	0,2	0,1	11,8	2,9	3,7	0,3	0,1	0,1	26,1	6,5	3,2	0,6	0,2	0,1	3,4	3,5	2,7	2,6	2,6	2,6
2	A2	B2	T5	9,5	3,8	1,9	0,9	0,4	0,2	11,8	7,7	6,1	0,3	0,3	0,2	23,1	10,3	7,7	0,6	0,4	0,2	3,4	3,9	3,3	2,4	2,4	2,4
2	A2	B3	T6	10,3	5,7	2,3	0,7	0,5	0,2	8,3	17,1	13,8	0,3	0,6	0,4	20,0	12,1	11,5	0,5	0,4	0,3	3,6	3,5	2,9	2,6	2,6	2,6
3	A1	B1	T1	9,5	4,2	2,1	0,6	0,4	0,2	10,7	5,6	3,2	0,1	0,2	0,1	25,0	10,3	4,2	0,5	0,3	0,1	2,8	3,6	3,1	2,5	2,5	2,5
3	A1	B2	T2	8,2	5,2	3,1	0,7	0,5	0,3	11,1	5,6	3,3	0,2	0,2	0,1	17,2	10,0	12,5	0,5	0,3	0,3	2,7	3,6	3,0	2,9	2,9	2,9
3	A1	B3	T3	12,0	7,0	4,0	0,8	0,6	0,4	9,7	11,4	10,3	0,3	0,4	0,3	24,0	13,3	12,0	0,5	0,5	0,3	3,1	3,5	2,9	2,7	2,7	2,7
3	A2	B1	T4	8,0	3,4	1,1	0,7	0,3	0,1	17,4	5,7	3,2	0,2	0,2	0,1	18,5	10,5	3,7	0,5	0,2	0,1	2,3	3,5	3,1	2,4	2,4	2,4
3	A2	B2	T5	8,0	5,7	3,4	0,6	0,5	0,3	14,3	10,8	6,3	0,3	0,4	0,2	26,9	9,4	8,0	0,7	0,3	0,2	2,8	3,7	3,2	2,6	2,6	2,6
3	A2	B3	T6	8,5	5,3	3,2	0,7	0,5	0,3	12,0	14,3	10,7	0,3	0,5	0,3	25,0	14,3	13,6	0,8	0,3	0,3	2,5	3,5	2,8	2,5	2,5	2,5
1			TES	9,6	26,6	43,4	0,8	1,4	2,0	5,6	23,3	29,6	0,2	0,9	1,2	24,0	26,5	56,0	0,5	0,7	1,3	3,6	3,0	2,7	2,3	2,3	2,3
2			TES	10,1	30,4	38,0	0,6	1,4	1,7	11,4	34,4	48,1	0,3	1,4	1,6	31,8	32,3	47,8	0,7	0,9	1,4	3,5	3,2	2,7	2,7	2,7	2,7
3			TES	8,8	18,7	29,0	0,6	1,3	1,6	11,1	26,0	42,1	0,4	0,8	1,2	23,1	23,3	57,1	0,6	0,6	1,2	2,7	3,4	2,8	2,7	2,7	2,7

ANEXO 2: CUADRO DE BASE DE DATOS 2

R	FA	FB	Trat.	NFr			PIAP			PIAE			PIFrC			RCP	RCPN
				0	30	60	0	30	60	0	30	60	0	30	60	60	60
1	A1	B1	T1	2,3	3,6	2,7	100,0	100,0	100,0	60,0	30,0	20,0	17,4	17,4	3,7	228,4	32,8
1	A1	B2	T2	2,9	3,6	2,6	100,0	100,0	100,0	60,0	40,0	30,0	20,7	10,3	11,5	233,9	31,1
1	A1	B3	T3	2,6	3,7	2,5	100,0	100,0	100,0	50,0	70,0	60,0	19,2	11,5	16,0	219,6	30,0
1	A2	B1	T4	2,2	4,0	2,9	100,0	100,0	100,0	50,0	40,0	20,0	18,2	13,6	3,4	206,6	33,8
1	A2	B2	T5	2,4	3,8	2,8	100,0	100,0	100,0	40,0	40,0	30,0	25,0	12,5	7,1	205,3	29,1
1	A2	B3	T6	2,2	3,4	2,5	100,0	100,0	100,0	30,0	60,0	40,0	27,3	13,6	16,0	191,8	26,8
2	A1	B1	T1	2,4	3,0	2,4	100,0	100,0	99,0	40,0	30,0	20,0	25,0	12,5	8,3	216,4	33,2
2	A1	B2	T2	3,0	3,4	2,8	100,0	100,0	98,0	50,0	30,0	20,0	17,2	10,0	10,7	256,4	28,7
2	A1	B3	T3	2,3	2,9	2,5	100,0	89,0	100,0	60,0	70,0	40,0	21,7	13,0	12,0	258,2	29,9
2	A2	B1	T4	2,3	3,1	3,1	90,0	100,0	100,0	40,0	20,0	10,0	26,1	9,5	3,2	269,0	38,3
2	A2	B2	T5	2,6	2,9	2,6	70,0	100,0	100,0	80,0	50,0	20,0	23,1	11,5	7,7	216,7	27,2
2	A2	B3	T6	2,5	3,3	2,6	100,0	100,0	100,0	60,0	60,0	20,0	20,0	12,0	11,5	238,7	27,3
3	A1	B1	T1	2,8	2,9	2,4	100,0	100,0	100,0	60,0	40,0	20,0	25,0	12,5	4,2	245,1	34,2
3	A1	B2	T2	2,9	3,0	2,4	100,0	100,0	98,0	70,0	60,0	30,0	23,3	15,4	12,5	256,1	30,2
3	A1	B3	T3	2,5	3,0	2,5	100,0	100,0	100,0	70,0	60,0	40,0	24,0	12,0	12,0	227,1	30,9
3	A2	B1	T4	2,7	1,9	2,7	100,0	100,0	100,0	50,0	40,0	10,0	18,5	10,5	3,7	237,9	38,5
3	A2	B2	T5	2,6	3,2	2,5	100,0	100,0	100,0	60,0	40,0	30,0	26,9	11,5	8,0	241,6	27,7
3	A2	B3	T6	3,2	2,8	2,2	100,0	100,0	100,0	60,0	70,0	30,0	25,0	12,5	13,6	216,6	27,7
1			TES	2,5	3,4	2,5	100,0	100,0	100,0	50,0	70,0	100,0	24,0	12,0	56,0	211,1	27,9
2			TES	2,2	3,1	2,3	90,0	100,0	100,0	50,0	90,0	100,0	31,8	13,6	47,8	232,3	24,8
3			TES	2,6	3,0	2,1	100,0	100,0	100,0	60,0	90,0	100,0	23,1	7,7	57,1	222,4	24,7

ANESOS 3: FOTOS



Foto 1: selección del cultivo del ensayo experimental



Foto 2: delimitación del ensayo experimental



Foto 3: selección del cultivo del ensayo experimental y delimitación



Foto 4: preparación de los tratamientos con los productos de ensayo.



Foto 5: aplicación de los tratamientos



Foto 6: toma de datos para tabulaciones



Foto 7: toma de datos para tabulaciones en presencia de enfermedad en la planta



Foto 8: toma de datos para tabulaciones, en presencia de severidad de Botrytis



Foto 9: toma de datos para tabulaciones en presencia de enfermedad en la planta

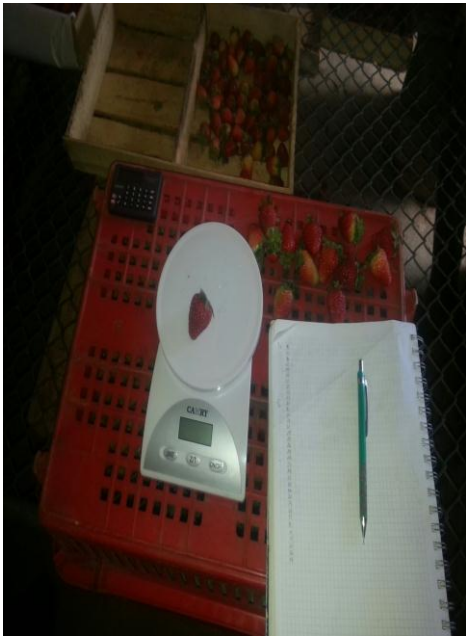


Foto 10: toma de datos para tabulaciones, rendimiento de cosecha en planta



Foto 11: visita del tribunal a la cosecha de la parcela experimental



Foto 12: visita del tribunal a la cosecha de la parcela experimental

ANEXOS 4

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Frutilla

Pertenece a la familia de las rosáceas. Es una planta perenne que produce brotes nuevos cada año.

Planta perenne

Dícese de cualquier planta que vive más de dos años. A diferencia de las anuales y bianuales, casi todas las perennes florecen durante varios años

Sépalos

Hoja modificada, parte de la flor que protegen al capullo floral antes de que se abra

Estambres

Parte sexual de la flor formado por un filamento y la antera, la parte masculina de la flor.

Peciolos

Parte de la hoja que sostiene al limbo

Foliolos

Hoja compuesta, con un limbo formado por varios

Raíces adventicias

Las raíces que brotan de los tallos se llaman adventicias. Se ven estas formaciones cerca de la base del tallo del maíz. Cuando brotan de puntos más altos, las raíces adventicias se llaman aéreas, y ayudan a sujetar la planta, como se observa en el baniano, el mangle y ciertas orquidáceas.

Bacillus

Es un género de bacterias en forma de bastón y Gram positiva. El género Bacillus pertenece a la División Firmicutes. Son aerobios estrictos o anaerobios facultativos. En condiciones estresantes forman una endospora de situación central, que no deforma la estructura de la célula a diferencia de las endoesporas clostridiales. Dicha forma esporulada es resistente a las altas temperaturas y a los desinfectantes químicos corrientes.

Antracnosis

La antracnosis comprende varias especies de hongos que pueden causar diferentes daños a las frutillas.

Es una enfermedad que ataca flores, frutos, hojas, estolones y coronas

Ciclo vegetativo

Es la secuencia de cambios en un organismo vegetal desde su germinación hasta la producción del fruto.

Cultivos perennes

En general son aquellos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año.

Producción Agrícola

Es la cantidad obtenida de productos durante el proceso de recolección o cosecha en toneladas u otras unidades de cuantificación.

Producción Obtenida

Es el volumen de producción que se logró levantar en determinada superficie cosechada.

Rendimiento Obtenido

Es el resultado de la división de la producción obtenida entre la superficie cosechada.

Superficie Cosechada

Es la superficie de la cual se obtuvo producción, incluyendo la que presentó siniestro parcial.

Superficie Sembrada

Es la superficie agrícola en la cual se deposita la semilla de cualquier cultivo, previa preparación del suelo.

Micelio

Es la masa de hifas que constituye el cuerpo vegetativo de un hongo.