

PRUEBAS DE CONTROL MICROBIOLOGICO DE Trichoplusia ni (Hubner)
Y Plutella maculipennis (Curtis), EN REPOLLO (Brassica oleracea var. capitata D. C.) EN EL ALTIPLANO DE PASTO

ERNESTO JURADO VILLARREAL

PEDRONEL ROSERO PEREZ

"Las ideas y conclusiones aportadas a la Tesis de Grado son de responsabilidad exclusiva de los autores"

"Tesis de Grado presentada como requisito Art. 1 parcial para optar al título de (Octubre 11) emanado del INGENIERO AGRONOMO" Directivo de la Universidad de Nariño.

GILBERTO BRAVO VIANA I.A.

Presidente de Tesis

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1973

AL ESPERANZO DE SUS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

A "Las ideas y conclusiones aportadas a la Tesis de
Grado son de responsabilidad exclusiva de los
autores"

Art. 1° del Acuerdo No. 324 de 1.966 (Octubre 11)
emanado del Honorable Consejo Directivo de la
Universidad de Nariño.

D E D I C O

ERNESTO JURADO VILLARRAL

AL ESFUERZO DE MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

A MIS HERMANOS

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

D E D I C O

ERNESTO JURADO VILLARREAL

UNIVERSIDAD DE BARRIO
15143
No. _____
Ejemplar _____
Vols. _____
Pag. _____

A LA MEMORIA DE MI PADRE.

A MI MADRE

A MIS HERMANOS

A MI SOBRINO ANDRES JAVIER

A MIS FAMILIARES

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Y a todas las personas que en una u otra forma contribuyeron al desarrollo y finalización del presente trabajo:

DEDICO

PEDRONEL ROSERO PEREZ

AGRADECIMIENTOS

UNIVERSIDAD DE NARIÑO			
CONTENIDO	ED. BOTICA	FAC. CIENCIAS	
No. 15143		Pag.	
Valor \$		Con. \$	Com.
Fecha		Resp.	

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	2
1.	Control de la Polihedrosis Nuclear	2
1)	Virus de la Polihedrosis Nuclear	3
	GILBERTO BRAVO VIANA I.A.	4
	ARMANDO RAMOS O. I.A.	5
	BENJAMIN SAÑUDO S. I.A.	5
	JORGE BENAVIDES VILLARREAL	5
2)	<i>Bacillus thuringiensis</i> Berliner	6
	A. Sintomatología	6
	Y a todas las personas que en una u otra forma contribuyeron al desarrollo y finalización del presente trabajo:	7
2.	Aplicación mundial	8
III.	MATERIALES Y METODOS	14
1.	Materiales	14
2.	Métodos	15
3.	Tratamientos	16
4.	Diluciones	16
5.	Pruebas de campo	20
	AGRADECIMIENTOS	20
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	20
1.	Pruebas de Laboratorio	20
1)	<i>Trichoplusia ni</i> (Babner)	20
2.	<i>Bacillus thuringiensis</i> Ber.	22
3.	Virus de la Polihedrosis Nuclear	27
4.	Análisis de los resultados	30
2)	<i>Pinctella maculipes</i> (Curtis)	30

	CONTENIDO	Pag.
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
	1. Control microbiológico	3
	1) Virus de la Polihedrosis Nuclear	3
	A. Taxonomía del Virus	3
	B. Sintomatología	4
	C. Rutas de infección	5
	D. Período de latencia	5
	E. Dispersión	5
	2) <u>Bacillus thuringiensis</u> Berliner	6
	A. Sintomatología	6
	B. Grupos de especies susceptibles y síntomas característicos	7
	2. Aplicación mundial	8
III.	MATERIALES Y METODOS	14
	1. Materiales	14
	2. Métodos	15
	3. Tratamientos	16
	4. Diluciones	16
	5. Pruebas de campo	20
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	20
	1. Pruebas de Laboratorio	20
	1) <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner)	20
	A. <u>Bacillus thuringiensis</u> Ber.	20
	B. Virus de la Polihedrosis Nuclear ...	22
	C. Análisis de los resultados	27
	2) <u>Plutella maculipennis</u> (Curtis)	30

	Pag.
A. <u>Bacillus thuringiensis</u> Ber.....	30
B. Virus de la Polihedrosis Nuclear	33
C. Analisis de los resultados	33
2. Evaluación de daños	36
3. Poder residual	38
4. Pruebas de campo	38
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
1. Conclusiones	43
2. Recomendaciones	44
VI. RESUMEN	46
SUMMARY	48
VII. BIBLIOGRAFIA	50
APENDICE	54

Figura 4: Comparación de la efectividad entre los tratamientos B (Thuricide 0.6 Kgr/Ha.) y C (Viron H 345 Gr/Ha.) sobre larvas de Trichoplusia ni (Hubner) 26

Figura 5: % promedio de mortalidad de larvas de Plutella maculipennis (Curtis), después de 72 horas de observación. 32

Figura 6: Comparación de daños entre el tratamiento D (Viron H 50 Gr/Ha.) y el Testigo T, sobre larvas de Trichoplusia ni (Hubner), en repollo. 37

Figura 7: Repollo sin daño por larvas de Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculipennis (Curtis) por acción del Bacillus thuringiensis Ber. 40

ILUSTRACIONES

Figura 1:	% promedio de mortalidad de larvas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner), en laboratorio al cabo de 96 horas de observación.	41
Figura 2:	Efecto causado por el tratamiento A (Thuricide 1.1 Kgr/Ha.) en relación al tratamiento C (Viron H 445 Gr/Ha.) sobre larvas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner).	23
Figura 3:	Efecto del tratamiento A (Thuricide 1.1 Kgr/Ha.), en relación al tratamiento de D (Viron H 50 Gr/Ha.), sobre larvas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner).	24
Figura 4:	Comparación de la efectividad entre los tratamientos B (Thuricide 0.6 Kgr/Ha.) y C (Viron H 345 Gr/Ha.) sobre larvas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner)	25
Figura 5:	% promedio de mortalidad de larvas de <u>Plutella maculipennis</u> (Curtis), después de 72 horas de observación.	26
Figura 6:	Comparación de daños entre el tratamiento D (Viron H 50 Gr/Ha.) y el Testigo T, sobre larvas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner), en repollo.	32
Figura 7:	Repollo sin daño por larvas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner) y <u>Plutella maculipennis</u> (Curtis) por acción del <u>Bacillus thuringiensis</u> Ber.	37
		40

TABLAS

Pag.

Tabla I:	Productos con sus dosis y equivalencias aplicados a <u>Trichoplusia ni</u> (Hurner)	17
Tabla II:	Productos con sus dosis y equivalencias aplicados a <u>Plutella maculipennis</u> (Curtis)	18
Tabla III.	Observaciones de mortalidad de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner) en laboratorio. Valores en porcentajes	21
Tabla IV.	Análisis de Varianza correspondiente a la mortalidad de larvas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner) 96 horas después del tratamiento.	28
Tabla V.	Comparación de las medias de mortalidad de larvas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner), 96 horas después del tratamiento	29
Tabla VI.	Observaciones de mortalidad de <u>Plutella maculipennis</u> (Curtis), en laboratorio. Valores en Porcentajes	31
Tabla VII.	Análisis de Varianza correspondiente a la mortalidad de larvas de <u>Plutella maculipennis</u> (Curtis) 72 horas después de tratadas.	34
Tabla VIII.	Comparación de las medias de mortalidad de larvas de <u>Plutella maculipennis</u> (Curtis)	

PAGINAS DE CONTROL MICROBIOLOGICO DE <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner) Y	Pag.
<u>Plutella maculipennis</u> 72 horas después del tratamiento	35
var. <u>capitata</u> D.C.) EN EL ALTIPLANO DE PASTO (1)	

Tabla IX:	Número de larvas vivas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner) y <u>Plutella maculipennis</u> (Curtis), antes y después de los tratamientos	42
-----------	--	----

PEDRONEL ROSERO PEREZ

A P E N D I C E

Tabla I:	Mortalidad de larvas de <u>Trichoplusia ni</u> (Hubner), ala 96 horas después del tratamiento, en valores Angulares	55
----------	---	----

Tabla II:	Mortalidad de larvas de <u>Plutella maculipennis</u> (Curtis), 72 horas después de tratadas, en valores angulares	56
-----------	---	----

Entre los problemas del cultivo, los daños por plagas son actualmente de importancia económica, principalmente por las pérdidas de gran parte de área foliar. Existen plagas como el falso medidor de la col Trichoplusia ni (Hubner) y la polilla "Dorso de diamante" Plutella maculipennis (Curtis), que se encuentran difundidas en el Altiplano de Pasto. Además de un control químico, deben estudiarse otras formas económicas que mantengan el equilibrio biológico natural.

El control microbiológico se considera, como una forma del control biológico, en el cual se utilizan los microorganismos como agentes patógenos de insectos, aquel está

(1) Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de

PRUEBAS DE CONTROL MICROBIOLOGICO DE Trichoplusia ni (Hubner) Y Plutella maculipennis (Curtis), EN REPOLLO (Brassica oleracea var. capitata D.C.) EN EL ALTIPLANO DE PASTO (1) toxicidad, contaminación del medio ambiente, destrucción de la entomofauna benéfica, fitotoxibilidad y otros aspectos negativos inherentes al uso

ERNESTO JURADO VILLARREAL.

PEDRONEL ROSERO PEREZ

El presente trabajo trata de ensayar dos dosis de insecticidas microbiales: I. INTRODUCCION II. que contienen Bacillus thuringiensis Berliner y una forma de virus respectivamente. En algunas regiones de clima frío del Departamento de Nariño, el cultivo de hortalizas está en proceso de difusión debido a los mayores ingresos por área. El repollo es quizás una de las plantas de mayor cultivo, debido principalmente al corto período de desarrollo, a su mayor adaptabilidad a las condiciones climáticas y a las perspectivas de mercado con otros departamentos del país.

Entre los problemas del cultivo, los daños por plagas son actualmente de importancia económica, principalmente por las pérdidas de gran parte de área foliar. Existen plagas como el falso medidor de la col Trichoplusia ni (Hubner) y la polilla "Dorso de diamante" Plutella maculipennis (Curtis), que se encuentran difundidas en el Altiplano de Pasto. Además de su control químico, deben estudiarse otras formas económicas que mantengan el equilibrio biológico natural.

El control microbiológico se considera, como una forma del control biológico, en el cual se utilizan los microorganismos como agentes patógenos de insectos, aquel está

(1) Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Gilberto Bravo Viana. I.A.

incrementado en todo el mundo por su potencialidad y selectividad, ya que ésta forma de control puede lograr una represión efectiva de las plagas excluyendo los peligros de toxicidad, contaminación del medio ambiente, destrucción de la entomofauna benéfica, fitotoxicidad y otros aspectos negativos inherentes al uso de los insecticidas químicos.

El presente trabajo trata de ensayar dos dosis de insecticidas microbiales; THURICIDE HP y VIRON H, que contienen Bacillus thuringiensis Berliner y una forma de virus respectivamente, para el control de Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculipennis (Curtis), en condiciones de laboratorio y campo. Cumplido este objetivo, se busca aportar bases para otros trabajos similares contra plagas de importancia agrícola regional.

1) Virus de la Polihedrosis Nuclear

La forma de infección de la polihedrosis nuclear viral según ALZANA (3), se manifiesta cuando el virus ha sido ingerido por el insecto hospedero y aquel penetra en las células de los tejidos susceptibles invadiéndolas y multiplicándose.

De acuerdo a BERGOLD (6), en el 95% de las virosis de artrópodos se produce una estructura proteica cristalina llamada cuerpo de inclusión, el cual alberga en su interior las partículas virales infecciosas. Estos cuerpos de inclusión se determinan fácilmente a través del microscopio corriente.

2) Taxonomía del virus

Según BERGOLD (6), la entidad denominada

II. REVISION DE LITERATURA

1. Control microbiológico

El campo del control microbiológico de insectos es tan amplio, que según AIZAWA (3), puede ser capaz de sustituir paulatinamente el control químico sin romper el equilibrio de la naturaleza. En la agricultura se conocen cerca de 300 virosis contra plagas específicas y cada año se descubren entre 12 y 15 nuevos tipos de virus. KRIEG (14), en 1961 relaciona cerca de 100 especies a Bacillus thuringiensis Berliner y la lista ha sido añadida a una rata tal, que casi justificaría la generalización contra la mayoría de larvas de lepidópteros que son susceptibles a una u otra variedad de la bacteria.

1) Virus de la Polihedrosis Nuclear

La forma de infección de la polihedrosis nuclear virosa según AIZAWA (3), se manifiesta cuando el virus ha sido ingerido por el insecto hoppedero y aquel penetra en las células de los tejidos susceptibles invadiéndolas y multiplicándose.

De acuerdo a BERGOLD (6), en el 95% de las virosis de artrópodos se produce una estructura proteica cristalina llamada cuerpo de inclusión, el cual alberga en su interior las partículas virales infecciosas. Estos cuerpos de inclusión se determinan fácilmente a través del microscopio corriente.

A. Taxonomía del virus

Según BERGOLD (6), la entidad denominada

"The Insect Virus Study Group" en 1.950, denominó al virus polihédrico genéricamente como Borrelinavirus.

Las características del virus según IGNOFO, citado por CUJAR (10), son las siguientes:

CUERPO DE INCLUSION : PRESENTE

FORMA DEL CUERPO DE I. : POLIHEDRAL

TIPO DE ENFERMEDAD : POLIHEDROSIS

SITIO PRIMARIO DE REPLICACION VIROSA : CELULA : NUCLEO

NOMBRE GENERICO : Borrelinavirus

D. Período de latencia
BERGOLD (6), lo define en la siguiente forma: Borrelinavirus; causante de la polihedrosis nuclear en larvas de Lepidóptera e Hymenóptera, caracterizado por la formación de inclusiones de forma polihédrica, insolubles en agua; de alrededor de 0.5 a 15 micras de diámetro (cuerpos polihedrales) en el núcleo de las células hospederas infectadas. Las partículas virosas se encuentran en un número alto dentro de los cuerpos de inclusión y son en su mayoría de forma redondeada, con dimensiones de 20 a 70 x 200 a 700 milimicras, rodeadas por dos membranas proteicas conteniendo únicamente ácido desoxirribonucleico.

B. Sintomatología

BERGOLD (6), describe la sintomatología observada en el gusano de seda (*Bombix mori* L.), así: La larva infectada no muestra síntomas ni cambios en el apetito durante 2 a 3 días en el período de incubación del virus; normalmente de 5 a 7 días después de la infección, las membranas del integumento se decoloran y luego se oscurecen. Las larvas muestran movimientos de impaciencia y la hemolinfa normalmente

te clara se torna turbida y la piel muy frágil. Cuando el integumento se rompe, una hemolinfa lechosa sale y la larva muere tornandose flácida.

C. Rutas de infección TANADA (22), ha con-

cluido que las altas temperaturas aceleran las infecciones. AIZAWA (4), cita tres rutas de infección: Infección subcutánea, infección oral e infección a través del estigma. Las dos primeras son usadas rutinariamente para infecciones experimentales; la infección a través del estigma no ha sido comprobada.

D. Período de latencia se interesa en la po-

tencialidad del *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*. Se ha notado que el período de incubación del Virus de la Polihedrosis Nuclear tiene una relación íntima con la temperatura y la cantidad de inóculo del virus. PAILLOT, citado por AIZAWA (4), observó que las larvas del gu sano de seda, 15 días después de la inoculación con el virus, no mostraron síntomas de infección, en temperaturas de 16 a 17 °C; por otra parte presentaron síntomas 6 días después de la inoculación a 25 °C.

JAIQUES en 1960, citado por ARUGA (5), dice que el consumo de reducidas cantidades de alimento inoculado con el virus de la Polihedrosis, tiene poco efecto sobre la mortalidad del falso medidor de la col Trichoplusia ni (Hub.).

E. Dispersión

TANADA (22), afirma que la lluvia y el viento juegan papel importante en la diseminación del virus liberado de las larvas infectadas que se desintegran. El rocío ayuda también en la diseminación del virus, entre la po-

blación de Trichoplusia ni (Hub.). La transmisión transovárica ha sido reportada y se supone que el virus es transmitido en estado de latencia.

TOMPSON, citado por TANADA (22), ha concluido que las altas temperaturas aceleran las infecciones virales y parecen afectar el mecanismo o modo de infección de los virus. La humedad alta es elemento importante en el desarrollo de epizootias virales.

2) Bacillus thuringiensis Berliner

STEINHAUS (21), en 1951 se interesó en la potencialidad del Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Ber., como patógeno de insectos. Desde ese tiempo, se han realizado varios trabajos relacionados con este microorganismo y sus variedades. Según este autor, el primer estudio fué realizado por ISHIWATA en 1901 y 1902, con un bacilo que determinó "Sotto disesease bacillus", el cual fué aislado de una larva enferma del gusano de seda Bombix mori L. Más tarde la bacteria recibió el nombre de Bacillus thuringiensis var. sotto ISHIWATA.

De acuerdo a STEINHAUS (21), la especie Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Ber. fué aislada originalmente de una larva enferma de Anagasta khuniella (Zell.), por Berliner, quien la describió y determinó su patogenicidad para la polilla de las harinas.

A. Sintomatología

Según HEIMPEL y ANGUS (13), el modo de acción de la bacteria ha sido estudiado en detalle en unas pocas especies y alguna generalización sobre tal experiencia li

mitada, inevitablemente requerirá modificaciones a medida que los estudios se extiendan a otros insectos. (Seller), que no encaja en las anteriores categorías. No exhibe parálisis general ni intestinal. De acuerdo a éstos autores, el efecto de mayor impacto del Bacillus thuringiensis Ber., es la parálisis general observada en la larva de Bombix mori L. y otras larvas, después de la ingestión de cultivos esporulados de la bacteria. El desarrollo de la parálisis es relativamente rápido; el insecto es completamente incapacitado 80 minutos después de la ingestión de los cristales. Aunque es difícil determinar el tiempo de muerte de las larvas afectadas, se consideran verdaderamente muertas desde este punto. Por medio de fotografías de rayos X se ha demostrado que el intestino de las larvas afectadas cesa en su función y la muerte sobreviene 24 a 48 horas más tarde.

B. Grupos de especies susceptibles y síntomas característicos.

Comparando los síntomas de las especies susceptibles, HEIMPEL y ANGUS (13), establecieron tres grupos de insectos:

TIPO I. Comprende un limitado número de larvas de lepidópteros. Se presentan cambios en el pH intestinal y la sangre, ocurre una rápida parálisis general y la muerte se produce por septicemia.

TIPO II. En este grupo se encuentran la mayoría de larvas de lepidópteros. La parálisis intestinal ocurre unos pocos minutos después de la ingestión de la bacteria; no se presenta parálisis general ni cambios de pH en la sangre y la muerte se presenta debido a la subsecuente septicemia.

hechos disponibles TIPO III. En este grupo está colocada la polilla de las harinas Anagasta khuniella (Zeller), que no encaja en las anteriores categorías. No exhibe parálisis general ni intestinal aunque muere como consecuencia de la septicemia. entre otros los siguientes productos que contienen Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Ber.: BACTANE L-69, BICTROL 2.

2. Aplicación mundial. Dichos productos se formulan en forma de polvo mojable y de espolvoreo.

Según HALL (12), la susceptibilidad del insecto, sus hábitos de alimentación, las características de crecimiento del cultivo y la cobertura del follaje, son importantes para obtener un control satisfactorio.

Los insecticidas microbiales, dicen HEIMPEL y ANGUS (13), han sido formulados para uso en equipo existente y pueden ser aplicados en espolvoreo o rocío; ambos métodos han sido utilizados con igual éxito.

HALL (12), afirma que las larvas del falso medidor Trichoplusia ni (Hubner), por sus hábitos de vida y su protección por la planta, son difícilmente controlables. Las aplicaciones de Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Ber., en forma de polvo mojable contra ésta plaga, han dado resultados inadecuados. Se ha obtenido buen control con el uso de preparaciones de espolvoreo, las cuales por su acción arremolinante, dejan un depósito de material infectivo sobre toda la superficie del follaje.

HALL y ANDRESS, GRIGARIK y TANADA, citados por HALL (12), indican la superioridad de los polvos bacteriales sobre los sprays o rocíos, usados en el control del falso medidor Trichoplusia ni (Hubner), e indican la deseabilidad de las formulaciones polvosas donde la completa cobertura del follaje dificulta su esparcimiento. Estos materiales fueron he-

hechos disponibles desde 1950-1960 y probaron ser muy efectivos contra T. ni (Hubner), sobre lechuga, repollo y coliflor.

Según HALL (12), en Estados Unidos se están produciendo entre otros los siguientes productos que contienen Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Ber.: BACTANE L-69, BIOTROL BTB, BIO-GUARD, PARASPORIN, THURICIDE. Dichos productos se formulan en forma de polvo mojable y de espolvoreo. Productos similares se producen en Europa, entre ellos; BACTE RIOSPORIN y ESPOREINE 8 en Francia, BIOSPOR 2802 en Alemania, ENTOBACTAIN en Rusia.

JAKUES (14), en el Canadá, investigó sobre la permanencia del virus de la Polihedrosis Nuclear y encontró que éste permanecía en el suelo y no perdía su efectividad 231 semanas después de su aplicación. La concentración del virus detectada dentro de los 2.5 cms. superiores del suelo, permanecía casi constante.

VAIL (24), y HALL (12), encontraron como óptimo un período de incubación del virus, de 78 a 84 horas para diagnóstico; ellos encontraron núcleos infectados en células de tejidos de la matriz traqueal, hipodermis, sangre, células del cuerpo y también en músculos, tubos de Malpighi y tejidos nerviosos.

CHALFANT (8), en Estados Unidos, mediante ensayos con nuevos materiales promisorios para el control del falso medidor Trichoplusia ni (Hub.), y la polilla "dorso de diamante" Plutella maculipennis (Curtis), determinaron la efectividad de algunos materiales, contra infestaciones existentes y en programas de prevención de daños. Entre los materiales registrados; THURICIDE, MEVINPHOS y DIBROM, dieron buenos resul

tados. A excepción de THURICIDE (Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Berl.), todos fueron menos efectivos en tiempo frío. Los productos se ensayaron en forma de cebos pero ninguno fué tan efectivo como la correspondiente formulación en spray.

Los resultados probaron que todos reducen las poblaciones de larvas y pupas de estas dos especies.

Pruebas realizadas por ROGORF (19), en Illinois, con 31 extractos tóxicos de Bacillus thuringiensis y sus variedades, contra larvas de lepidópteros, entre ellos Trichoplusia ni (Hub.), demostraron que por lo menos cuatro de éstos extractos formulados en una u otra forma, mostraron actividad insecticida contro todos los insectos probados y en algunos casos mostraron efectividad específica.

CONNER (9), en pruebas de laboratorio en Texas, de mostró que la hemolinfa de varios insectos probados, entre los cuales se encontraba Trichoplusia ni (Hubner), no presentaba actividad anticomplementaria (antígena).

En experimentos realizados en Estados Unidos, por WOLFENBARGER (26), con mezclas de surfactantes con Virus de la Polihedrosis Nuclear y Bacillus thuringiensis Ber. en el control del falso medidor Trichoplusia ni (Hub.), dice que la adición de un aceite o ENDRIN, para aspersion de virus, incrementa el control de éste insecto. Un incremento triple en la dosis del virus, fué significativamente inferior a las aspersiones de mezclas. OIL P-1, OIL P-3 y PENETRAN 50, combinados con el virus fueron superiores, aunque no significativamente al tratamiento estandar con ENDRIN a la rata recomendada. Toda combinación de Bacillus thuringiensis Ber., virus, surfactantes e insecticidas, redujeron significativamente las poblaciones larvales en comparación a los no tratados, siete días después de la aplicación.

WOLFENBARGER (26), en Weslaco, Texas y en Hamstead, realizó pruebas de control de Trichoplusia ni (Hub.) y Plutella maculipennis (Curt.) sobre repollo. Se probaron 16 insecticidas en aspersión, entre ellos Bacillus thuringiensis Ber. en emulsión con aceite. Los resultados probaron que todos reducen las poblaciones de larvas y pupas de estas dos especies, excepto ENDRIN, lo que indica, en la comparación con resultados obtenidos anteriormente, el desarrollo de tolerancia por parte de los insectos a éste producto.

BOERSMA y BUXTON (7), en South Carolina, compararon los efectos de algunas bacterias cristalíferas sobre Trichoplusia ni (Hubner), incluyendo las variedades de Bacillus thuringiensis: thuringiensis, galleriae, alesti, sotto y entomocidous (Bacillus entomocidous var. entomocidous) y Bacillus finitus. Se estudiaron sus efectos sobre alimentación, pupación, mortalidad y efectos patológicos en el intestino medio. Las larvas mostraron ser más afectadas por las primeras cuatro variedades, especialmente thuringiensis y galleriae.

ADASKEWICH (1), determina a Plutella maculipennis (Curt.), como una de las plagas más perjudiciales del repollo en el sur de Ucrania, URSS. Esta plaga presenta numerosos parásitos y entre ellos cita: Mythobia (Angitia) fenestralis (Hemgr.), Mythobia aerophaga (Grav.), Diadromus subtilicornis (Grav.), Aphanteles ruficus (Hal.), Aphanteles sicarius Mars. y Aphanteles albipennis (Nees). Entre varios conteos de parásitos después de los tratamientos con varios insecticidas, la formulación bacterial ENTOBACTERIN (Bacillus thuringiensis) y TRICLORPHON (Klorofos), no tuvieron efectos sobre los parásitos, los cuales controlaron efectivamente las pocas larvas que sobrevivieron a la aspersión.

KRIEG (15), realizó pruebas de laboratorio en abejas con preparaciones comerciales de Bacillus thuringiensis Ber. fabricadas en Alemania y USA. Se adicionó en jarabe azucarado en concentraciones de 10^7 a 10^8 esporas por mililitro; ningún efecto tóxico fué observado, indicando que la DL 50 fué más alta de 100 mgr. por abeja en un día. Aunque se ha demostrado que la exotoxina de la bacteria mata a las abejas, se presume que las preparaciones probadas contenían poco o nada de ella.

RHODE ISLAND EXTENSION SERVICES (11), recomienda el uso de Bacillus thuringiensis (THURICIDE 90 TS), para el control de orugas del repollo en dosis de 2/4 de galon para infestaciones moderadas y 3/4 para infestaciones severas.

ALCOCER (3), en Mexico, realizó pruebas de patogenicidad con Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Ber. sobre el gusano de la col Pieris elodia, con materiales de espolvoreo y polvo mojable; informa que la mayor mortalidad se presentó con la forma de aspersión.

En Colombia, CUJAR y otros (10), realizaron pruebas con Bacillus thuringiensis Ber. para el control de Heliothis spp., aplicando tres dosis de la bacteria y obtuvieron resultados significativos estadísticamente sobre el testigo absoluto y sensiblemente superiores al tratamiento con METHIL PARATHION, sin que la superioridad fuera estadística.

RAIGOSA (18), realizó pruebas de control sobre Heliothis spp., bajo condiciones del Valle del Cauca con THURICIDE 90 TS, (Bacillus thuringiensis Ber.) y encontró muy prometedor su uso.

CUJAR y otros (10), dicen que el uso de materiales

inocuos para los insectos que efectúan el control biológico, determina un control integrado más efectivo. El parasitismo de Copidosoma truncatellum sobre Trichoplusia ni (Hub.), se presentó en un nivel casi el doble en las parcelas tratadas con virus, en comparación con las áreas tratadas con insecticidas químicos.

Entomología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Mariño, Pasto, Colombia; bajo las siguientes condiciones de humedad y temperatura.

	MINIMA	MEDIA	MAXIMA
Humedad relativa	64.5%	77.41%	80.95%
Temperatura	14.5°C	17.5°C	22.0°C

1. Materiales

Los materiales utilizados en el desarrollo del presente trabajo fueron:

Vasos de plástico, jaulas de madera, cajas de Petri, algodón, pinzas, pinceles, frasco aspirador, jama, pipetas milimetradas, beakers, papel filtro, estereoscopio, agua empujada, materas, agua destilada, repollo, balanza de precisión, bomba de aspersión, cámara fotográfica.

Como medio proveedor del Virus de la Poliohedrosis Nuclear se utilizó VIRON H, conteniendo 4 millones de cuerpos de inclusión polihedrales por gramo, en forma de polvo negro.

El Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Ber. se lo obtuvo del producto comercial THURDIN G. P. con una concentración de 16.000 Unidades Internacionales de Potencia por gramo. Se usó 10 millones de esporas por gramo.

III. MATERIALES Y METODOS

El tratamiento de las larvas de Trichoplusia ni (Hubner), se realizó el día 5 de Diciembre de 1972 y de Plutella maculipennis (Curtis), el día 20 de Febrero de 1973, en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, Pasto. Colombia; bajo las siguientes condiciones de humedad y temperatura.

	MINIMA	MEDIA	MAXIMA
Humedad relativa	64.5%	77.41%	80.95%
Temperatura	14.5°C	17.5°C	22.0°C

1. Materiales

Los materiales utilizados en el desarrollo del presente trabajo fueron:

Vasos de plástico, jaulas de madera, cajas de Petri, algodón, pinzas, pinceles, frasco aspirador, jama, pipetas milimétricas, beakers, papel filtro, estereoscopio, agua azucarada, materas, agua destilada, repollo, balanza de precisión, bomba de aspersion, cámara fotográfica.

Como medio proveedor del Virus de la Polihedrosis Nuclear se utilizó VIRON H, conteniendo 4 millones de cuerpos de inclusión polihedrales por gramo, en forma de polvo mojable.

El Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Ber. se lo obtuvo del producto comercial THURICIDE HP, con una concentración de 16.000 Unidades Internacionales de Potencia (Por lo menos 30 millones de esporas viables) por miligramo.

2. Metodos

Para determinar las larvas a controlar, inicialmente se realizó una evaluación de la presencia de las plagas en cultivos de repollo, encontrándose un nivel de infestación medio para Trichoplusia ni (Hubner) y alto para Plutella maculipennis (Curtis), en la zona del Altiplano de Pasto.

Para obtener en laboratorio las poblaciones sanas de Trichoplusia ni (Hub.), se colectaron en el campo, en cultivos de repollo, algunas larvas que se llevaron al laboratorio y se introdujeron individualmente en cajas de plástico, en las cuales se colocó una mota de algodón humedecido en agua destilada para conservar la humedad. Como dieta alimenticia se les suministró hojas pequeñas de repollo renovadas diariamente.

A partir de éstas larvas iniciales se obtuvieron los adultos, los cuales fueron trasladados a jaulas de madera con paredes de malla fina, con las siguientes dimensiones: 0.30 mts. de altura, 0.26 mts. de ancho, y 0.40 mts. de largo. Cuando las larvas emergieron fueron trasladadas a cajas petri donde fueron criadas y conservadas en condiciones adecuadas de humedad y alimentación hasta el momento del tratamiento. Este se realizó con larvas de 15 días de edad, utilizando un total de 600 individuos.

Para la cría de larvas de Plutella maculipennis (Curtis), se colectaron en el campo los adultos en cultivos de repollo. Las polillas colectadas se introdujeron en jaulas para la cría masal, donde se colocaron algunos repollos pequeños, en los cuales las polillas ovipositaron y emergieron las poblaciones de larvas, de las cuales se seleccionaron aquellas

que presentaron desarrollo homogéneo y se trasladaron a cajas de petri para su tratamiento.

3. Tratamientos

Los tratamientos para Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculipennis (Curtis), se realizaron de acuerdo al diseño completamente al azar. Cada tratamiento con sus dosis, se realizó con treinta larvas y cuatro replicaciones. Tablas I y II.

4. Dilusiones

Para calcular las dilusiones y cantidad de producto de acuerdo a las dosis establecidas, se relacionó el área de las cajas petri con la hectárea, en un volumen de agua suficiente para cubrir el material a tratar.

Area de la caja de petri: $254,34 \text{ cm}^2$.

THURICIDE	1,1 Kgr/Ha. = 2,79 Mgr/Caja.	= 11,16 Mgr/Trat.
THURICIDE	0,6 Kgr/Ha. = 1,52 Mgr/Caja.	= 6,10 Mgr/Trat.
VIRON H	345 Gr/Ha. = 0,87 Mgr/Caja.	= 3,48 Mgr/Trat.
VIRON H	50 Gr/Ha. = 0,13 Mgr/Caja.	= 0,51 Mgr/Trat.

Después de los tratamientos se observó la manifestación de los síntomas de la infección. Posteriormente se realizaron observaciones a las 12 horas y después cada 24, hasta las 120 horas, para evaluar el daño y la mortalidad. Igualmente se hicieron aislamientos y reaislamientos de la bacteria para determinar su patogenicidad y poder residual. Se tomó algunas larvas muertas por acción de la bacteria, se las maceró y filtró; con el extracto obtenido se trataron 50 larvas de Trichoplusia ni (Hub.) y Plutella maculipennis (Curt.), dispuestas en 10 cajas petri, para observar sus efectos.

TABLA I. PRODUCTOS CON SUS DOSIS Y EQUIVALENCIAS APLICADOS A Trichoplusia

ni (Hubner)

Trat.	Ingrediente Activo	Producto Comercial	Forma	Dosis/Ha.	Equivalencia
A	<u>Bacillus thuringiensis</u> Ber.	THURICIDE +	P. M.	1.1 Kgr.	17.6×10^8 U.I.
B	<u>Bacillus thuringiensis</u> Ber.	THURICIDE +	P. M.	0.6 Kgr.	9.6×10^8 U.I.
C	Virus Polihedrico	VIRON H ⁺⁺	P. M.	345 Gr.	230 E. L. ⁺⁺⁺
D	Virus Polihedrico	VIRON H	P. M.	50 Gr.	33.3 E. L.
T	Testigo	-	-	-	-

+ Ingrediente activo: 3.2%. Inertes: 96.8%. Producto de International Minerals & Chemical Corp. Illinois.

++ Ingrediente activo: 0.4%. Inertes: 99.6%. Polvo soluble. Producto de International Minerals & Chemical Corp. Illinois.

+++ E. L. = Equivalente larval del VIRON H = 6×10^9 P.I.B. (Cuerpos polihedricos de Inclusion).

TABLA II. PRODUCTOS CON SUS DOSIS Y EQUIVALENCIAS APLICADOS A Plutella macu-

lipennis (Curtis).

Trat.	Ingrediente activo	Producto Comercial	Forma	Dosis/Ha.	Equivalencia
A	<u>Bacillus thuringiensis</u> Berl.	THURICIDE ⁺	P. M.	0.6 Kgr.	9.6×10^8 U. I.
B	<u>Bacillus thuringiensis</u> Berl.	THURICIDE	P. M.	0.3 Kgr.	4.8×10^8 U. I.
C	Virus Polihédrico	VIRON H ⁺⁺	P. M.	345 Gr.	230 E. L. ⁺⁺⁺
D	Virus Polihédrico	VIRON H	P. M.	50 Gr.	33.3 E. L.
T	Testigo	-	-	-	-
+	Ingrediente activo: 3.2%. Inertes: 96.8%. Polvo soluble. Producto de Interna-tional Minerals & Chemical Corp. Illinois.				
++	Ingrediente activo: 0.4%. Inertes: 99.6%. Polvo soluble. Producto de Interna-tional Minerals & Chemical Corp. Illinois.				
+++	E. L. = Equivalente larval del VIRON H. = 6×10^9 P.I.B. (Cuerpos Polihédricos de Inclusión).				

El nivel de daño causado por las larvas se evaluó de acuerdo a la siguiente tabla citada por ALCARAZ (2).
Grados por calificación visual.

0	Sin daño	0%
1	Muy poco daño	2%
2	Poco daño	4%
3	Daño común	8%
4	Daño fuerte	12%
5	Daño severo	Mayor del 18%

5. Pruebas de Campo

Para comprobar los resultados obtenidos en el Laboratorio se realizaron pruebas sobre control en el campo. Para éste fin, se cultivaron tres parcelas de repollo (Brassica oleracea var. capitata D.C.), con 100 repollos cada una y se las dejó en condiciones de libre infestación para determinar el nivel de ataque de las plagas y la efectividad del control del Thuricide.

TABLA III. OBSERVACIONES DE MORTALIDAD DE Trichoplusia ni
(Hubner) EN LABORATORIO. VALORES EN PORCENTAJE

IV. RESULTADO Y DISCUSION

1. Pruebas de Laboratorio

TRATAMIENTOS
(12 Horas)

1) Trichoplusia ni (Hubner)

A. Bacillus thuringiensis Ber.

El primer síntoma de la infección bacteri-
al se presentó 60 minutos después de que las larvas se ali-
mentaron del repollo inoculado con la bacteria, manifestando
se aquél en forma de parálisis sobre el hospedante.

A partir de éste momento las larvas trata-
das con el bacilo presentaron total inmovilidad, siendo inca-
paces de continuar realizando daños, considerandose que el
control se inició desde el primer síntoma.

A medida que la bacteria va invadiendo
los tejidos susceptibles sobreviene la muerte de las larvas,
que según los conteos de mortalidad (Tabla III) ésta se pre-
sentó en mayor porcentaje 96 horas después del tratamiento.

12 horas después del tratamiento el nivel
de mortalidad fué muy bajo y posiblemente las pocas muertes
que se presentaron se debieron al manipuleo de las larvas.

24 horas después la mortalidad se mantuvo
en un nivel bajo; las larvas manifestaron la actitud inicial
de parálisis y un gran número de ellas presentaron decolora-
ción, cambiando su color normalmente verde a una coloración
blanquecina o amarillenta.

48 horas después del tratamiento se obser-

TABLA III. OBSERVACIONES DE MORTALIDAD DE *Trichoplusia ni* (Hubner) EN LABORATORIO. VALORES EN PORCENTAJE

TRATAMIENTOS (12 Horas)	R E P L I C A C I O N E S				$\bar{x}$
	I	II	III	IV	
A	3.33	6.66	3.33	0.00	3.33
B	0.00	0.00	0.00	3.33	0.83
C	0.00	6.66	0.00	3.33	2.99
D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(24 Horas)					
A	3.33	0.00	6.66	3.33	3.33
B	3.33	0.00	0.00	3.33	1.66
C	3.33	0.00	6.66	0.00	2.49
D	0.00	0.00	3.33	0.00	0.83
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(48 Horas)					
A	10.00	16.66	6.66	6.66	9.99
B	13.33	0.00	16.66	3.33	8.33
C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D	3.33	6.66	3.33	0.00	3.33
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(72 Horas)					
A	33.33	26.66	33.33	26.66	29.99
B	40.00	46.66	33.33	30.00	37.49
C	3.33	0.00	0.00	6.66	2.49
D	3.33	0.00	3.33	0.00	1.66
T	0.00	10.00	0.00	3.33	3.33
(96 Horas)					
A	40.00	36.66	50.00	56.66	45.83
B	30.00	50.00	46.66	46.66	43.33
C	0.00	3.33	6.66	13.33	5.83
D	3.33	3.33	3.33	20.00	7.49
T	0.00	0.00	0.00	3.33	1.66
(120 Horas)					
A	10.00	13.33	0.00	6.66	7.49
B	13.33	3.33	3.33	3.33	8.33
C	3.33	0.00	0.00	3.33	1.66
D	0.00	0.00	0.00	3.33	0.83
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

vó que la mortalidad aumentó levemente y las larvas mantuvieron su actitud estática.

Dentro de las 72 horas, el porcentaje de mortalidad aumentó considerablemente, notándose que murieron aquellas que presentaron inicialmente cambios en el color. Se observó que el proceso de infección continuó después de muertas las larvas; la invasión de los tejidos se inició en los conductos digestivos, manifestándose por un oscurecimiento de los tejidos internos al principio y después en todo el cuerpo.

El mayor nivel de mortalidad se presentó a las 96 horas; la bacteria fué altamente efectiva en las dos dosis probadas y la aparición de los síntomas y el nivel de mortalidad fueron similares. (Fig. 1).

Las últimas larvas afectadas por la bacteria murieron dentro de las 120 horas después del tratamiento, considerándose que su muerte se prolongó posiblemente por la menor cantidad de inóculo consumido en relación a su peso y desarrollo corporal. Las larvas finalmente presentaron coloración oscura y aspecto momificado.

Comparando los daños causados por las larvas tratadas con Bacillus thuringiensis Ber. y Virus de la Polihedrosis Nuclear, se observó que las larvas inoculadas con la bacteria consumieron la porción necesaria de repollo suficiente para iniciar la infección bacteriana que las incapacita (Figs. 2, 3 y 4).

B. Virus de la Polihedrosis Nuclear

El Virus de la Polihedrosis Nuclear,

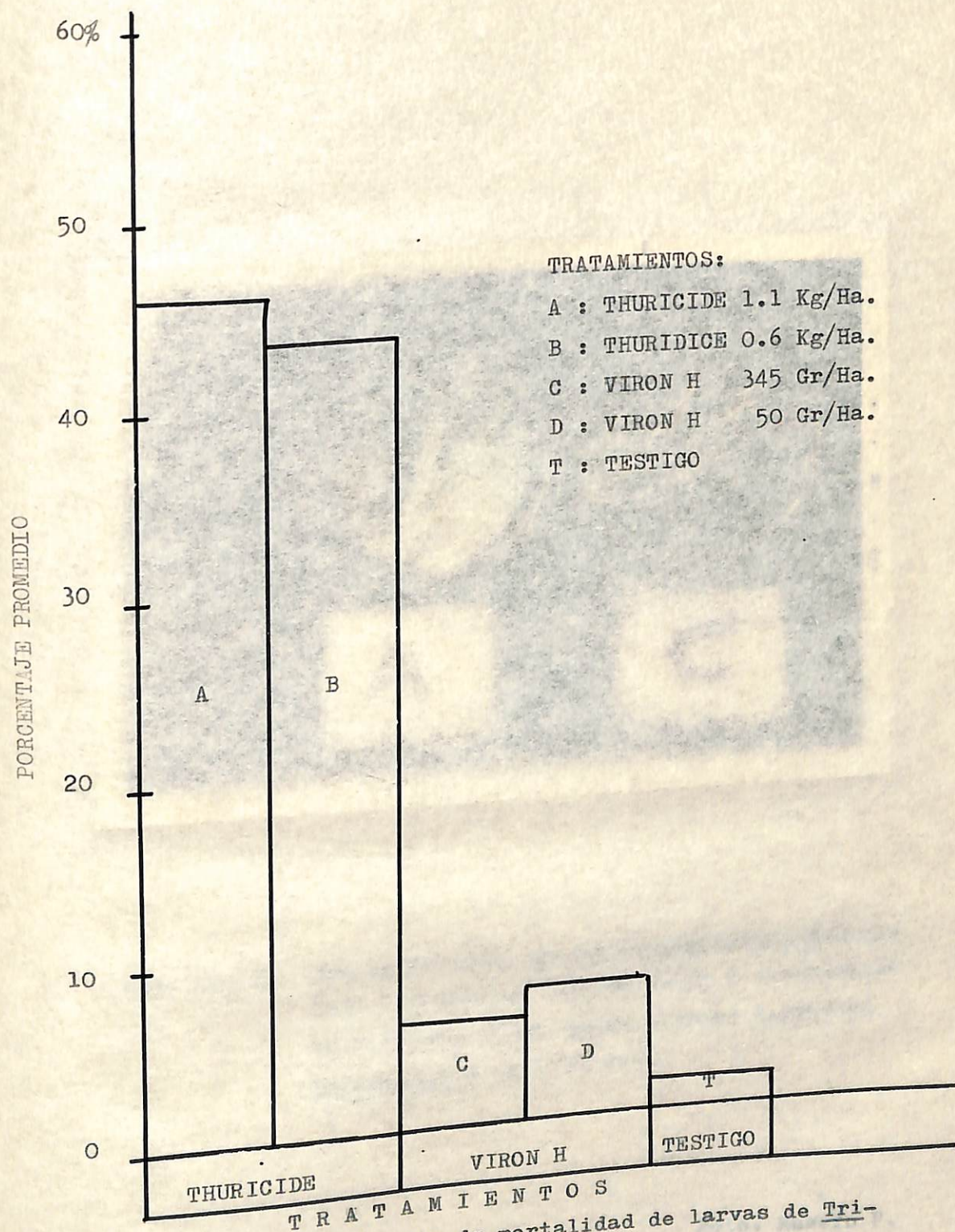


Figura 1: % promedio de mortalidad de larvas de Tri-choplusia ni (Hubner), en laboratorio al cabo de 96 horas de observación.



Fig. No. 2. Efecto causado por el tratamiento A (Thuricide 1.1 Kgr/Ha.) en relación al tratamiento C (Viron H 345 Gr/Ha.) sobre larvas de Trichoplusia ni (Hubner).

Foto: Rosero P.

Foto: Rosero P.



Fig. No. 3. Efecto del tratamiento A (Thuricide 1.1 Kgr/Ha.), en relación al tratamiento D (Viron H 50 Gr/Ha.), sobre larvas de Trichoplusia ni (Hubner).

Foto: Rosero P.

no presentó actividad alguna contra las larvas de Trichoplusia ni (Hubner), tratadas con los dosis del producto viral en la proporción de 345 y 50 Gr/Ha. respectivamente. El período larvario se desarrolló normalmente hasta pupar y emerger posteriormente los adultos, que en algunos casos presentaron algunas deformaciones. De acuerdo a este resultado



mediante el repollo, se observó que existen diferencias altamente significativas entre THURICIDE HP y VIRON H.

Fig. No. 4. Comparación de la efectividad entre los tratamientos B (Thuricide 0.6 Kgr/Ha.) y C (Viron H 345 Gr/Ha.), sobre larvas de Trichoplusia ni (Hubner).

Los tratamientos anteriores presentaron diferencias altamente significativas respecto a los tratamientos C (VIRON H 345 Gr/Ha.) y B (VIRON H 50 Gr/Ha.), mientras estos tratamientos (C y B), no presentaron

Foto: Rosero P.

no presentó actividad alguna contra las larvas de Trichoplusia ni (Hubner), tratadas con dos dosis del producto viral en la proporción de 345 y 50 Gr/Ha. respectivamente. El período larvario se desarrolló normalmente hasta empupar y emerger posteriormente los adultos, que en algunos casos presentaron algunas deformaciones. De acuerdo a éste resultado se presume que el Virus Polihédrico no es efectivo para el control de T. ni (Hubner), aunque afecte en alguna forma su desarrollo normal.

C. Análisis de los resultados

Los resultados se analizaron según SNEDECOR (20), y se anotan en la tabla I del apéndice. El análisis se realizó con los datos obtenidos 96 horas después del tratamiento, período en el cual se presentó el mayor porcentaje de mortalidad de Trichoplusia ni (Hubner).

De acuerdo a la tabla IV que muestra el análisis de varianza correspondiente a la mortalidad del falso medidor del repollo, se observó que existen diferencias altamente significativas entre THURICIDE HP y VIRON H.

El tratamiento A (THURICIDE HP 1.1 Kgr/Ha.) no presentó diferencias estadísticas respecto al tratamiento B (THURICIDE HP 0.6 Kgr/Ha.), (Tabla V), lo que indica que éste producto en sus dos dosis es igualmente efectivo para el control.

Los tratamientos anteriores presentaron diferencias altamente significativas respecto a los tratamientos C (VIRON H 345 Gr/Ha.) y D (VIRON H 50 Gr/Ha.), mientras éstos tratamientos (C y D), no manifestaron diferencias res-

TABLA IV. ANALISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE A LA MORTALIDAD DE
LARVAS DE Trichoplusia ni (Hubner), 96 HORAS DESPUES DEL
TRATAMIENTO

Causas de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F.
Tratamientos	4	4.855.06	1.213.76	26.30 ++
Residuo	15	692.13	46.14	
Totales	19	5.547.19		

F al 5% (4:15) = 3.05

F al 1% (4:15) = 4.89

TABLA V. COMPARACION DE LAS MEDIAS DE MORTALIDAD DE LARVAS DE Trichoplusia
ni (Hubner), 96 HORAS DESPUES DEL TRATAMIENTO.

Tratamientos	T = 5.52	C = 11.18	D = 14.36	B = 41.10
A = 42.59	37.07 ⁺⁺	30.74 ⁺⁺	28.23 ⁺⁺	1.49
B = 41.10	35.58 ⁺⁺	29.25 ⁺⁺	26.74 ⁺⁺	
D = 14.36	8.84	2.51		
C = 11.85	6.33			

"q" 5% (5:15)=14.81 (Tuckey)

"q" 1% (5:15) = 18.85

++ Diferencias significativas al 1% de probabilidad.

pecto al testigo T.

2) Plutella maculipennis (Curtis)

A. Bacillus thuringiensis Ber.

De acuerdo a la Tabla VI se observó que el mayor porcentaje de mortalidad causado por B. thuringiensis Berliner. se presentó 72 horas después de haber sido ingerido el alimento inoculado con la bacteria.

El primer síntoma que se manifestó por la infección bacterial fué la parálisis de las larvas, aproximadamente 60 minutos después del tratamiento; los demás síntomas fueron similares a los observados en T. ni (Hubner); las larvas inmovilizadas permanecieron en este estado sin consumir el alimento, posteriormente se observaron otros síntomas de la infección como la decoloración y oscurecimiento del cuerpo, luego sobrevino la muerte tomando apariencia oscura y momificada.

12 horas después del tratamiento no se presentó ninguna mortalidad. Entre las 24 y 48 horas un gran porcentaje de larvas murieron y en mayor proporción las tratadas con la dosis mayor del producto (THURICIDE HP 0.6 Kgr/Ha.)

A las 72 horas después del tratamiento, todas las larvas tratadas con la bacteria murieron. El mayor nivel de mortalidad se presentó entre las 48 y 72 horas después del tratamiento. Se considera que la especie P. maculipennis (Curtis), presentó mayor susceptibilidad a la acción de la bacteria, en relación a T. ni (Hubner), a iguales dosis. (Fig. 5).

TABLA VI. OBSERVACIONES DE MORTALIDAD DE Plutella maculipennis (Curtis) EN LABORATORIO. VALORES EN PORCENTAJE

TRATAMIENTOS (12 Horas)	R E P L I C A C I O N E S				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(24 Horas)					
A	0.00	0.00	0.00	3.33	2.49
B	3.33	0.00	0.00	0.00	0.83
C	0.00	3.33	0.00	0.00	0.83
D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(48 Horas)					
A	46.66	50.00	53.33	46.66	49.16
B	26.66	30.00	20.00	40.00	29.19
C	3.33	3.33	6.66	6.66	4.99
D	3.33	0.00	6.66	0.00	2.49
T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(72 Horas)					
A	53.33	43.33	46.66	50.00	48.33
B	70.00	70.00	80.00	60.00	70.00
C	10.00	0.00	3.33	0.00	3.33
D	6.66	3.33	3.33	3.33	4.16
T	3.33	0.00	3.33	0.00	1.66

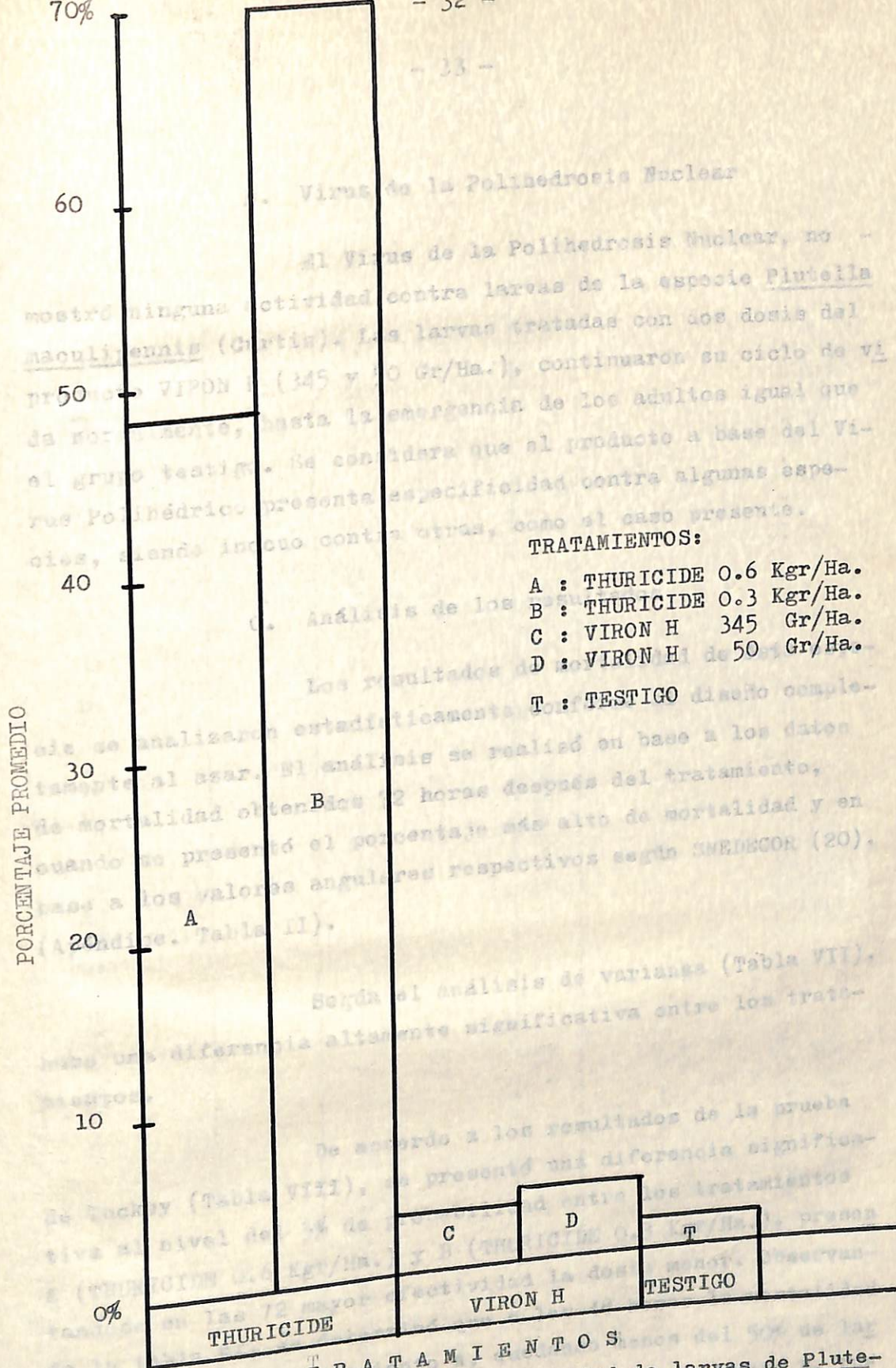


Figura 5: % promedio de mortalidad de larvas de Plutella maculipennis (Curtis), después de 72 horas de observación.

B. Virus de la Polihedrosis Nuclear

El Virus de la Polihedrosis Nuclear, no -
mostró ninguna actividad contra larvas de la especie Plutella
maculipennis (Curtis). Las larvas tratadas con dos dosis del
producto VIRON H (345 y 50 Gr/Ha.), continuaron su ciclo de vi-
da normalmente, hasta la emergencia de los adultos igual que
el grupo testigo. Se considera que el producto a base del Vi-
rus Polihédrico presenta especificidad contra algunas espe-
cies, siendo inocuo contra otras, como el caso presente.

C. Análisis de los resultados

Los resultados de mortalidad de ésta espe-
cie se analizaron estadísticamente conforme al diseño comple-
tamente al azar. El análisis se realizó en base a los datos
de mortalidad obtenidos 72 horas después del tratamiento,
cuando se presentó el porcentaje más alto de mortalidad y en
base a los valores angulares respectivos según SNEDECOR (20).
(Apéndice. Tabla II).

Según el análisis de varianza (Tabla VII),
hubo una diferencia altamente significativa entre los trata-
mientos.

De acuerdo a los resultados de la prueba
de Tuckey (Tabla VIII), se presentó una diferencia significa-
tiva al nivel del 5% de probabilidad entre los tratamientos
A (THURICIDE 0.6 Kgr/Ha.) y B (THURICIDE 0.3 Kgr/Ha.), presen-
tándose en las 72 mayor efectividad la dosis menor. Observan-
do la tabla VI, se determinó que a las 48 horas la mortalidad
fue mayor con el tratamiento A, quedando menos del 50% de lar-
vas vivas y se observó que el efecto de la dosis menor B, fue
mas retardado.

TABLA VII. ANALISIS DE VARIANZA CORRESPONDIENTE A LA MORTALIDAD DE LAR
VAS DE Plutella maculipennis (Curtis), 72 HORAS DESPUES DEL

TRATAMIENTO

Causas de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F.
Tratamientos	4	8.991.07	2.247.76	79.65 ⁺⁺
Residuo	15	436.53	29.10	
Totales	19	9.427.60		

F 5% (4:15) = 3.05

F 1% (4:15) = 4.89

TABLA VIII. COMPARACION DE LAS MEDIAS DE MORTALIDAD DE LARVAS DE Plutella maculipennis (Curtis), 72 HORAS DESPUES DEL TRATAMIENTO.

Tratamientos	T = 5.52	C = 7.51	D = 11.60	A = 44.03
B = 56.94	51.42 ⁺⁺	49.43 ⁺⁺	45.34 ⁺⁺	12.91 +
A = 44.03	38.51 ⁺⁺	36.52 ⁺⁺	32.43 ⁺⁺	
D = 11.60	6.08	4.09		
C = 7.51	1.99			

"q" 5% (4:15) = 8.23 (Tuckey)

"q" 1% (4:15) = 13.20

+ Diferencias significativas al nivel del 5% de probabilidad

++ Diferencias altamente significativas al nivel del 1% de probabilidad

Los tratamientos A y B, manifestaron diferencias altamente significativas respecto a los tratamientos C (VIRON H 345 Gr/Ha.) y D (VIRON H 50 Gr/Ha.) y el Testigo T.

Estos tratamientos C y D, no presentaron diferencias en ningún nivel respecto al testigo.

2. Evaluación de daños

Trichoplusia ni (Hubner)

Tratamientos A y B (THURICIDE 1.1 y 0.6 Kgr/Ha.):
Grado de daño = 1. Porcentaje de área consumida 2%. Muy poco daño.

Tratamientos C, D y T, (VIRON H 345 Gr/Ha, 50 Gr/Ha. y Testigo, respectivamente): Grado de daño = 5. Porcentaje de área de repollo consumida = Mayor del 18%. Daño severo. (Fig. 6).

Plutella maculipennis (Curtis)

Tratamientos A y B (THURICIDE 0.6 y 0.3 Kgr/Ha.).
Grado de daño = 1. Porcentaje de área de repollo consumida = Menor del 2%. Muy poco daño.

Tratamientos C, D, y T (VIRON H 345 Gr/Ha., 50 Gr/Ha. y Testigo, respectivamente): Grado de daño = 3. Área de repollo consumida = 8%. Daño común.

Estos niveles de daño se explican ya que los tratamientos A y B (Bacillus thuringiensis Ber.) contra Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculipennis (Curtis), por su forma de acción, al paralizar las larvas unos minutos después de

ingerir el material tratado, impide que éstas continúen realizando daños. En los demás tratamientos, al no ser afectadas las larvas por el insecto de la viral, así como el testigo, éstas continúan alimentándose y realizando daños normalmente.



Fig. No. 6. Comparación de daños entre el tratamiento D (Viron H 50 Gr/Ha.) y el Testigo T, sobre larvas de Trichoplusia ni (Hubner), en repollo.

Foto: Rosero P.

ingerir el material tratado, impide que éstas continúen realizando daños. En los demás tratamientos, al no ser afectadas las larvas por el insecticida viral, así como el testigo, éstas continúan alimentándose y realizando daños normalmente.

3. Poder residual

15 días después de la muerte de las larvas tratadas con Bacillus thuringiensis Berliner., se recogieron algunas larvas, se las maceró y filtró en una capa de gaza, con el fin de separar los residuos del tegumento de los insectos. Con éste producto se trataron hojas de repollo y se introdujeron en 10 cajas petri en las cuales se colocó 5 larvas por caja, tanto de Trichoplusia ni (Hubner), como de Plutella maculipennis (Curtis). Posteriormente se observó que la efectividad del bacilo en éstas condiciones es aún mayor que el producto original puesto que todas las larvas tratadas murieron después de 48 horas.

Según esto se puede afirmar que las larvas muertas por acción del Bacillus thuringiensis Berliner., al descomponerse en el campo, actúan como fuente de inóculo que contribuyen a desarrollar una epidemia entre las plagas susceptibles.

4. Prueba de campo

En base a los resultados obtenidos en laboratorio, el producto a base de Virus, no se consideró como agente de control de las especies T. ni (Hubner) y P. maculipennis (Curtis), en consecuencia se realizó pruebas de campo con Bacillus thuringiensis Berliner.,

Las pruebas se realizaron en tres parcelas de repollo, con 100 plantas en cada una; se hizo un conteo de las

larvas presentes y se aplicó el producto bacterial en dos dosis, tomando éstas de acuerdo a los mejores resultados obtenidos en Laboratorio: THURICIDE HP 1.1 y 0.6 Kgr/Ha. y una parcela como testigo. (Fig. 7 y 8).

De acuerdo a los conteos iniciales y posteriores a los tratamientos, el porcentaje de infestación se redujo en un nivel alto (Tabla IX).

El control por medio del Bacillus thuringiensis Ber., se efectuó en un 92.10% para Trichoplusia ni (Hubner), y en un 83.40% para Plutella maculipennis (Curtis), con la dosis THURICIDE 1.1 Kgr/Ha.

Con la dosis de THURICIDE HP 0.6 Kgr/Ha., se controló el 83.34% de la población de T. ni (Hubner), y el 80.91% de P. maculipennis (Curtis).

Estos valores se consideran como nivel aceptable de control de las plagas, teniendo en cuenta que el conteo exacto se dificulta ya que algunas larvas, especialmente de P. maculipennis (Curtis), por su pequeño tamaño se ocultan en los repliegues de las hojas de repollo mimetizándose y además que ésta larva al ser molestada se desprende rápidamente de las hojas por medio de un hilillo de seda y se oculta; lo cual impide una evaluación exacta.

En base a las observaciones en el campo se encontró en el cultivo un nivel alto de infestación de pulgones (Brevicorne brassicae), los cuales desaparecieron pocos días después de las aplicaciones de la bacteria; esto hace pensar que la acción infecciosa del Bacillus thuringiensis Berliner, afecta también a ésta plaga.



Fig. No. 7. Repollo sin daño por larvas de Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculipennis (Curtis) por acción del Bacillus thuringiensis Ber.

Foto: Rosero P.



Fig. No. 8. Aspectos del daño causado por Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculipennis (Curtis) en repollos sin tratar.

Foto: Rosero P.

TABLA IX. NUMERO DE LARVAS VIVAS DE Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella macu-

lipennis (Curtis), ANTES Y DESPUES DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Larvas de: T. ni (Hubner).		Larvas de P. maculipennis	
	Antes	Después	Antes	Después
THURICIDE HP 1.1 Kgr/Ha.	38	3	115	19
THURICIDE HP 0.6 Kgr/Ha.	18	3	220	42
TESTIGO Sin tratar	20	20	187	105

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

1. El primer síntoma de la infección bacteriana es la parálisis general de las larvas, que se presenta 60 minutos después de la ingestión del material tratado con Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Berliner, que las incapacita para continuar realizando daños.

2. El mayor porcentaje de mortalidad para Trichoplusia ni (Hubner), se presenta dentro de las 72 a 96 horas después de ingerido el inóculo y en Plutella maculipennis (Curtis), se presenta entre las 48 y 72 horas.

3. La bacteria Bacillus thuringiensis Ber., es efectiva en sus dosis mayor y menor (THURICIDE HP 1.1 y 0.6 K/Ha.) contra Trichoplusia ni (Hubner); igualmente las dos dosis contra Plutella maculipennis (Curtis), (THURICIDE 0.3 y 0.6 Kgr/Ha. respect.), aunque en la dosis menor demoró un poco más en manifestarse los síntomas.

4. El poder infeccioso de la bacteria obtenida de larvas muertas en condiciones de laboratorio se manifiesta más efectiva que en la aplicación del producto original.

5. Las pruebas de campo demuestran la efectividad del Bacillus thuringiensis Berliner, en dos dosis (THURICIDE 1.1 y 0.6 Kgr/Ha.)

6. Se considera que Plutella maculipennis (Curtis) presenta mayor susceptibilidad a la acción de la bacteria.

7. El Virus de la Polihedrosis Nuclear, presente en el producto comercial VIRON H, no es efectivo contra las larvas tratadas, aunque parece que causa deformaciones en Trichoplusia ni (Hubner).

2. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones obtenidas en el presente estudio se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda las aplicaciones de Bacillus thuringiensis Berliner, (THURICIDE HP) en la dosis de 0.6 Kg/ Ha. por ser altamente efectiva y la más económica contra las especies Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculipennis (Curtis), cuando su presencia se manifieste en un nivel económico y repetir las aplicaciones cuando la infestación se restablezca.

2. Realizar pruebas de campo en mayor escala, para determinar las condiciones en que debe usarse el Bacillus thuringiensis Ber., teniendo en cuenta diferentes niveles de dosificación.

3. Se recomienda realizar estudios tendientes a establecer la acción del Bacillus thuringiensis Berliner, sobre las poblaciones de pulgones (Brevicorne brassicae) que infestan los cultivos de repollo.

4. El uso del producto comercial VIRON H no se recomienda, por no manifestar efectividad contra estas dos especies ensayadas, aunque se debe investigar para otras especies.

5. Por las condiciones de tipo de crecimiento y la constitución cerosa de la epidermis del repollo (Brassica oleracea var. capitata D.C.), se recomienda la evaluación de productos bacteriales en forma de espolvoreos y la mezcla de surfactantes con los productos de aspersión. lagas que causan

6. Se recomienda hacer ensayos de control con los productos experimentados, en otras plagas de lepidópteros que atacan al repollo. plagas se realizaron pruebas de control mi

7. Es recomendable el incremento de los productos bacteriales en el control de plagas, con el fin de integrar el control microbiológico con el biológico presente aún en al to grado en nuestro medio.

Para las pruebas contra el falso medidor de la col Tri plaga la (Hb.), se usaron las siguientes cantidades de inoculante activo: 1) Bacillus thuringiensis Berliner. 17.6 g. l./ha. 2) Bacillus thuringiensis Berliner. 9.6 x 10⁸ l./ha. 3) Virus de la Polihedrosis Nuclear. 230 E. l./ha. 4) Virus de la Polihedrosis Nuclear. 33.3 E.L./ha. 5) Testi-

6. Se recomienda hacer ensayos de control con los productos experimentados, en otras plagas de lepidópteros que atacan al repollo. plagas se realizaron pruebas de control mi

7. Es recomendable el incremento de los productos bacteriales en el control de plagas, con el fin de integrar el control microbiológico con el biológico presente aún en al to grado en nuestro medio.

significativa respecto a VI. RESUMEN los demás tratamientos.

En el Altiplano de Pasto Departamento de Nariño se han detectado las especies lepidópteras Trichoplusia ni (Hubner), y Plutella maculipennis (Curtis), como las plagas que causan mayores daños en el cultivo del repollo (Brassica oleracea var. capitata D.C.)

Sobre éstas plagas se realizaron pruebas de control microbiológico utilizando como agentes patógenos el Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Berliner y el virus de la Polihedrosis Nuclear; entre los meses de Octubre de 1972 y Febrero de 1973.

Para las pruebas contra el falso medidor de la col Trichoplusia ni (Hub.), se usaron las siguientes cantidades de ingrediente activo: 1) Bacillus thuringiensis Berliner. 17.6×10^8 U. I./Ha. 2) Bacillus thuringiensis Berliner. 9.6×10^8 U. I./Ha. 3) Virus de la Polihedrosis Nuclear. 230 E. L./Ha. 4) Virus de la Polihedrosis Nuclear . 33.3 E.L./Ha. 5) Testigo.

Contra la polilla "dorso de diamante" Plutella maculipennis (Curtis), se aplicó: 1) Bacillus thuringiensis Berliner 9.6×10^8 U. I./Ha. 2) Bacillus thuringiensis Berliner 4.8×10^8 U. I./Ha. 3) Virus de la Polihedrosis Nuclear 230 E.L./Ha. 4) Virus de la Polihedrosis Nuclear 33.3 E.L./Ha. 5) Testigo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en laboratorio y analizados estadísticamente, los tratamientos A y B a base de Bacillus thuringiensis Berliner, (THURICIDE HP 1.1 y 0.6 Kgr/Ha. y 0.3 Kgr/Ha.), contra Trichoplusia ni (Hubner) y Plutella maculipennis (Curtis), mostraron una diferencia altamente

significativa respecto al testigo y los demás tratamientos.

Los tratamientos a base del Virus de la Polihedrosis Nuclear no mostraron efectividad contra estas especies.

En pruebas de campo la población de Trichoplusia ni (Hubner), se redujo en un 92.10% al aplicarse THURICIDE HP 1.1 Kgr/Ha. (Bacillus thuringiensis Ber. 17.6×10^8 U.I./Ha), y en un 83.34% con THURICIDE HP 0.6 Kgr/Ha. (Bacillus thuringiensis Ber. 9.6×10^8 U.I./Ha.).

Las mismas dosis redujeron las poblaciones de Plutella maculipennis (Curtis), en un 83.40% y un 80.81%, respectivamente.

La infestación de áfidos (Brevicorne brassicae) en repollo (Brassica oleracea var capitata D.C.), presentes en al to nivel antes del tratamiento con la bacteria, desapareció después de la aplicación de THURICIDE.

SUMMARY

The treatments on the basis of Polyhedrosis Nuclear Virus showed effectiveness to attack those species. Plutella maculipennis (Curtis) and Trichoplusia ni (Hubner) were the two lepidoptera gratest pests in the cabbage (Brassica oleracea var. capitata D.C.) detected in the Planteau of Pasto, Department of Nariño.

It were made out some tests on biological control on these pests; it were used pathogenic agents as Bacillus thuringiensis var. thuringiensis Berliner and Polyhedrosis Nuclear Virus. This was verified on October of 1972 and on February of 1973.

To check the effects on the cabbage looper Trichoplusia ni (Hubner) it was used active ingredients as follows:
1) Bacillus thuringiensis Berliner 17.6×10^8 I.U./Ha. 2) Bacillus thuringiensis Ber. 9.6×10^8 I.U./Ha. 3) Polyhedrosis Nuclear Virus 230 L.E./Ha. 4) Polyhedrosis Nuclear Virus 33.3 L.E./Ha. 5) Pattern.

To check the effects on "Diamondback moth" Plutella maculipennis (Curtis): 1) Bacillus thuringiensis Ber. 9.6×10^8 I.U./ha. 2) Bacillus thuringiensis Ber. 4.8×10^8 I.U./Ha. 3) Polyhedrosis Nuclear Virus 230 L.E./Ha. 4) Polyhedrosis Nuclear Virus 33.3 L.E./Ha. 5) Pattern.

Related to the results and to the statistical analysis the treatments A and B showed a difference highly significant; it were on the basis of Bacillus thuringiensis Ber. (THURICIDE HP 1.1 Kgr/Ha., 0.6 Kgr/Ha. and 0.3 Kgr/Ha.) to attack Trichoplusia ni (Hubner) and Plutella maculipennis (Curtis).

The treatments on the basis of Polyhedrosis Nuclear Virus do not showed effectiveness to attack those species.

1. ADAMS, B.P. The effects of chemical and microbial

In the checkings on the field the population of Tri-choplusia ni (Hubner) was reduced 92.10% with the applications of THURICIDE HP 1.1 Kgr/Ha. (Bacillus thuringiensis Berliner, 17.6×10^8 I.U./Ha.) and 83.34% with THURICIDE HP 0.6 Kgr/Ha. (Bacillus thuringiensis Berliner, 9.6×10^8 I.U./Ha.) *Acta. Agr. 1970 479.*

3. AL The same dosifications reduced 83.40% and 80.91% the populations of Plutella maculipennis (Curtis). *Acta. Agr. 1968 21(60):5-22*

Aphids infestations (Brevicorne brassicae) in cabbage (Brassica oleracea var. capitata D.C.) which were highly developed before the treatment disappeared after the applications of THURICIDE. *New York Academic. 1963 pp382-403*

5. ARUGA, R. Induction of virus infection. In: Steinhaus E. ed. Insect Pathology. 1. New York. Academic. 1963 pp479-526

6. BERGOLD, G.H. The nature of Nuclear Polyhedrosis Virus. In: Steinhaus E. ed. Insect Pathology 1. New York. Academic. 1963 pp413-450

7. BROTHMAN, B.S. and J.A. SHWARTZ. Comparative study of the action of six crystalliferous bacteria on the cabbage looper Trichoplusia ni (L.). Review of Applied Entomology. 56(4):211. 1967

8. CHAUDHARY, R.D. Control of the cabbage looper and other caterpillars on cabbage and cauliflower

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ADASKEWICH, B.P. The effects of chemical and microbial treatments on the parasites of the "Diamondback moth" in Russian. Review of Applied Entomology. 56(9):1936 1966.
2. ALCARAZ, V.M. Curso avanzado de control de plagas. Bogotá. ACIA. 1970. 47p.
3. ALCOCER, G.L. El combate microbiológico de algunas plagas por medio de agentes patógenos para insectos. Fitófilo. Mexico. 21(60):5-22 1968
4. AIZAWA, K. The nature of infections caused by Nuclear Polyhedrosis Viruses. in: Steinhaus E. ed. Insect Pathology. 1. New York. Academic. 1963 pp382-403
5. ARUGA, H. Induction of virus infection. in: Steinhaus E. ed. Insect Pathology. 1. New York. Academic. 1963 pp499-526
6. BERGOLD, G.H. The nature of Nuclear Polyhedrosis Virus. in: Steinhaus E. ed. Insect Pathology 1. New York. Academic. 1963 pp413-450
7. BROERSMA, D.B. and J.A. BUXTON. Comparative study of the action of six cristaliferous bacteria on the cabbage looper Trichoplusia ni (Hb.). Review of Applied Entomology. 56(4):811. 1967
8. CHALFANT, R.B. Control of the cabbage looper and "Diamondback moth" caterpillars on cabbage and collards

16. in southern species Georgia. Review of Applied Entomology. 59(10):2886. 1969
9. CONNER, R.M. Non anticomplementary activity of lepidopterous hemolymph. Review of Applied Entomology. 59(12):3643. 1969
10. CUJAR, M.A. et al. Efectividad del Dippel., una formulación a base de Bacillus thuringiensis Ber. para el control del Heliothis spp. en el algodónero. Espinal Fedeaalgodón. 1967 en 16p.
11. CONNECTICUT AND RHODE ISLAND. Vegetable insect and disease control guide for commercial growers. Rhode Island Extension Bull. 192. 1967 30p.
12. HALL, I.M. Use of a Polyhedrosis Virus control of the cabbage looper on lettuce in California. J. Econ. Entomology 50:551-553. 1967
13. HEIMPEL, A.M. and ANGUS, T.A. Disease caused by certain sporeforming bacteria. in: Steinhaus E. ed. Insect Pathology 2. New York. Academic. 1963
14. JAKES, R.P. Leaching of the Nuclear Polyhedrosis Virus of Trichoplusia ni (Hb.) from soil. Review of applied Entomology. 59(3):543. 1969
15. KRIEG, A. Über Bienenvertraglichkeit Verschiedener industrie-prepared des Bacillus thuringiensis. (On the toleranci by bees of various preparations comerial of Bacillus thuringiensis). Review of Applied Entomology. 53(12):585. 1965

16. METCALF, L. y W. FLINT. Insectos destructivos e insectos útiles; sus costumbres y su control. México. Continental. 1966 1208p.
17. OKADA, T. The minimum effective temperature for development of Nuclear Polyhedrosis in the larvae of Prodenia litura (Fabr.) (Lepidoptera: Noctuidae). Review of applied Entomology. 59(1):182. 1969
18. RAIGOSA, J. Efecto del Thuricide 90 TS en el combate del Heliothis spp. en el algodónero (Gossypium hirsutum). 1964 12p.
19. ROGGOFF, N.M. Insecticidal activity of thirty one strains of bacillus against five insect species. Review of Applied Entomology. 59(12):3643. 1969
20. SNEDECOR, G.W. Métodos estadísticos aplicados a la investigación agrícola y biológica. México. Continental. 1964 626p.
21. STEINHAUS, E. Insect Pathology. An advanced treatise. 2v. New York. Academic. 1963.
22. TANADA, Y. Epizootiology of infectious diseases. in: Steinhaus E. ed. Insect Pathology. 2. New York. Academic. 1963 pp423-463
23. THURICIDE MICROBIAL INSECTICIDE. Insect control manual. Internacional Minerals & Chem. Corp. Illinois. 1971 20p.
24. VAGO, C. Predispositions and interrelations in insect

diseases. in: Steinhaus E. ed. Insect Pathology. 1.
New York. Academic. 1963 pp339-372.

25. VAIL, P.V. and I.M. HALL. The histopathology of a Nuclear Polyhedrosis in larvae of cabbage looper Trichoplusia ni (Hub.) related to symptoms and mortality. Review of Applied Entomology. 53(21):546. 1965
26. WOLFENBARGER, D.A. Polyhedrosis Virus surfactants and insecticide combinations for cabbage looper control. Review of Applied Entomology. 53(21):546. 1965
27. WOODALL, K.L. and L.P. DITJAN. Control of cabbage looper and corn earworm with Nuclear Polyhedrosis Viruses. Review of Applied Entomology 56(5):1103. 1967
28. WILLIE, J.E. Entomología Agrícola del Perú. Ministerio Agrícola. Lima. Perú. 1952 pp360-362.

A P E N D I C E

WATER RESOURCES DIVISION, U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR, GEOLOGICAL SURVEY
 WASHINGTON, D.C. 20506

A P E N D I C E

Parameter	APENDIX				Total
	I	II	III	IV	
A	39.23	35.29	45.00	43.95	163.47
B	43.81	42.00	43.11	63.11	192.03
C	0.57	1.47	15.00	21.39	47.43
D	10.47	10.47	10.47	26.53	57.94
E	8.54	0.57	10.47	10.47	30.05

TABLA I. MORTALIDAD DE LARVAS DE Trichoplusia ni (Hubner), 96 HORAS DESPUES
DEL TRATAMIENTO. VALORES ANGULARES.

Tratamientos	R E P L I C A C I O N E S				Suma	$\bar{X}$
	I	II	III	IV		
A	39.23	37.29	45.00	48.85	170.37	42.59
B	33.21	45.00	43.11	43.11	164.43	41.10
C	0.57	10.47	15.00	21.39	47.43	11.85
D	10.47	10.47	10.47	26.56	57.97	14.49
T	0.57	0.57	10.47	10.47	22.08	5.52

TABLA II. MORTALIDAD DE LARVAS DE Plutella maculipennis (Curtis), 72 HORAS
DESPUES DEL TRATAMIENTO. VALORES ANGULARES.

Tratamientos	R E P L I C A C I O N E S				Suma	$\bar{X}$
	I	II	III	IV		
A	46.89	41.15	43.11	45.00	176.15	44.04
B	56.79	56.79	63.44	50.77	227.78	56.94
C	18.44	0.57	10.47	0.57	30.05	7.51
D	15.00	10.47	10.47	10.47	46.41	11.60
F	10.47	0.57	10.47	0.57	22.08	5.52

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

T
635.126
J26
Ej.1

Inventario: 15143

Autor: Ernesto Jurado V. y otro

Título: Pruebas de control

microbiológico de...

Fecha Dev.	Nombre	Carnet
------------	--------	--------



T
635.126
J26
Ej.1

15143

Universidad de Nariño
Pasto (Nariño)