

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

**SELECTIVIDAD DE HERBICIDAS APLICADOS EN PRE-EMERGENCIA EN
TRES TIPOS DE ZAPALLO (*Cucúrbita moschata*; *Cucúrbita pepo*, Duch;
Cucúrbita máxima x moschata)**

Por

Alejandro MANOVSKY ESTOMBA

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2004**

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
PAGINA DE APROBACION	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	IV
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	3
2.1 INHIBIDORES DE LA ELONGACION CELULAR	3
2.1.1 <u>Amidas</u>	3
2.1.1.1 Aplicaciones y usos	4
2.1.1.2 Modo de acción	4
2.1.1.3 Absorción y metabolismo	5
2.1.1.4 Influencia en el suelo	6
2.1.1.5 Antecedentes en cucurbitáceas	6
2.1.1.6 Acetocloro	7
2.2 INHIBIDORES DE LA POLIMERIZACION DE LA TUBULINA	8
2.2.1 <u>Nitroanilinas</u>	8
2.2.1.1 Aplicaciones y usos	8
2.2.1.2 Modo de acción	9
2.2.1.3 Absorción y metabolismo	10
2.2.1.4 Influencia en el suelo	11
2.2.1.5 Antecedentes en cucurbitáceas	14
2.2.1.6 trifluralina	15
2.2.1.7 pendimetalin	16
2.3 INHIBIDORES DE LA SINTESIS DE CAROTENOS	18
2.3.1 <u>Clomazone</u>	18
2.3.1.1 Absorción y metabolismo	18
2.3.1.2 Influencia en el suelo	19
2.3.1.3 Modo de acción	20
2.3.1.4 Antecedentes en cucurbitáceas	20
3. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	22
3.1 EXPERIMENTO EN CONDICIONES CONTROLADAS	22
3.1.1 <u>Establecimiento de los experimentos</u>	22
3.1.2 <u>Diseño experimental</u>	23
3.1.3 <u>Parámetros evaluados</u>	23
3.1.4 <u>Análisis estadístico</u>	25
3.2 EXPERIMENTO A CAMPO	25
3.2.1 <u>Establecimiento de los experimentos</u>	25
3.2.2 <u>Diseño experimental</u>	26
3.2.3 <u>Parámetros evaluados</u>	26
3.2.4 <u>Análisis estadístico</u>	27

4. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	28
4.1 EXPERIMENTO EN CONDICIONES CONTROLADAS	28
4.1.1 <u>acetocloro</u>	28
4.1.2 <u>pendimetalin y trifluralina</u>	29
4.1.3 <u>Clomazone</u>	31
4.2 DETERMINACIONES DE PESO	33
4.2.1 <u>Cucúrbita moschata (Peso fresco)</u>	33
4.2.2 <u>Cucúrbita moschata (Peso seco)</u>	36
4.2.3 <u>Cucúrbita pepo, Duch (Peso fresco)</u>	38
4.2.4 <u>Cucúrbita pepo, Duch (Peso seco)</u>	39
4.3 EXPERIMENTO A CAMPO	41
5. <u>CONCLUSIONES</u>	46
6. <u>RESUMEN</u>	47
7. <u>SUMMARY</u>	48
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	49
9. <u>ANEXOS</u>	55

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°	Pagina
1. Numero de explotaciones y superficie explotada de las principales cucurbitáceas según año de censo	1
2. Principales características del acetocloro	7
3. Dosis de acetocloro recomendada según cultivo	8
4. Dosis recomendada de trifluralina según formulado y tipo de suelo	16
5. Dosis recomendada de pendimetalin según cultivo y textura de suelo	16
6. Principales características de la trifluralina y el pendimetalin	17
7. Características físico-químicas del clomazone	18
8. Trabajos experimentales realizados en pre-emergencia de dos tipos de zapallo	23
9. Tratamientos herbicidas en pre-emergencia en dos tipos de zapallo	23
10. Escala de evaluación de daños	24
11. Precipitaciones ocurridas en el CRS, Facultad de Agronomía, Progreso desde octubre de 2002 a marzo de 2003	25
12. Duración de los distintos cultivos de zapallo	26
13. Tratamientos herbicidas en pre-emergencia en dos tipos de zapallo	26
14. Escala (ALAM) para la evaluación del porcentaje de control de malezas	27
15. NT a los 21 y 37 DDT en zapallo tipo coreanito y zapallo tipo criollo según tratamiento herbicida	28
16. Peso fresco de plantas de Cucúrbita moschata al momento de trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre-emergencia (Experimento I)	33
17. Peso fresco de plantas de Cucúrbita moschata al momento de	

trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre-emergencia (Experimento II)	35
18. Peso seco de plantas de Cucúrbita moschata al momento de trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre-emergencia (Experimento I)	36
19. Peso seco de plantas de Cucúrbita moschata al momento de trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre-emergencia (Experimento II)	37
20. Peso fresco de plantas de Cucúrbita pepo, Duch al momento de trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre-emergencia (Experimento I)	38
21. Peso fresco de plantas de Cucúrbita pepo, Duch al momento de trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre-emergencia (Experimento II)	39
22. Peso seco de plantas de Cucúrbita pepo, Duch al momento de trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre-emergencia (Experimento I)	39
23. Peso seco de plantas de Cucúrbita pepo, Duch al momento de trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre-emergencia (Experimento II)	40
24. Rendimiento comercial de Cucúrbita moschata según tratamiento herbicida aplicado en pre-emergencia	41
25. Rendimiento comercial de Cucúrbita máxima x moschata según tratamiento herbicida aplicado en pre-emergencia	44
26. Control de malezas según especie respecto al testigo enmalezado y tratamiento herbicida	45
 Figura N°	 Pagina
1. Persistencia a campo de trifluralina bajo dos regímenes hídricos	13
2. Degradación anaeróbica de trifluralina en función de la temperatura, en suelo saturado en agua (200% capacidad de campo)	13

3. Efecto del acetocloro (2.70 kg. i.a/ha) a los 21 DDA en zapallo tipo criollo (NT=7.0).	29
4. Efecto de pendimetalin (0.99 kg. i,a/ha) a los 21 DDA en zapallo tipo coreanito (NT=5.0).	30
5. Efecto del clomazone (0.36 kg. i.a/ha) a los 21 DDA en zapallo tipo coreanito (NT=2.5).	32
ANEXO N°	Pagina
I. Tratamientos herbicidas en pre-emergencia en dos tipos de zapallo	55
II. Zapallo tipo coreanito (Experimento I): Datos	56
III. Zapallo tipo coreanito (Experimento II): Datos	57
IV. Zapallo tipo criollo (Experimento I): Datos	58
V. Zapallo tipo criollo (Experimento II): Datos	59
VI. Zapallo tipo coreanito experimento a campo: datos	60
VII. Zapallo tipo cabutiá experimento a campo: datos	61
VIII. Análisis estadístico de los datos	62

1.INTRODUCCION.

En el año 2000 la superficie hortícola del país, sin incluir el cultivo de papa ocupaba 26000 ha, de las cuales el 97% se destina a cultivos a campo y el 3% a cultivos protegidos. De esta superficie el cultivo de especies cucurbitáceas ocupaba 7036 ha las que representan el 27% del área hortícola (Censo Agropecuario 2000). Las cucurbitáceas (zapallo kabutiá, zapallo criollo, melón, sandía, zapallito), contribuyen con el 13.1% del Valor Bruto de Producción hortícola. (Encuesta Hortícola, año 2001, DIEA-JUNAGRA- PREDEG). En el cuadro N° 1 se muestra la evolución del número de explotaciones y la superficie explotada de las diferentes especies cucurbitáceas

Cuadro N°1. Evolución del número de explotaciones y superficie explotada de las principales cucurbitáceas en la última década.

Cucurbitáceas especies	1990		2000	
	N° explot.	Superficie ha	N° explot.	Superficie ha
Calabaza	124	143	91	83
Melón	624	366	1137	646
Pepino	104	51	266	52
Sandía	336	774	265	684
Zapallito	627	371	1399	716
Zapallo	2278	2476	2312	4855
TOTAL	4093	4181	5470	7036

Fuente: Elaborado en base a los Censos Generales Agropecuarios 1990 y 2000.

Del cuadro precedente se observa que la superficie explotada de cucurbitáceas en el año 2000, esta constituida en un 69% por el cultivo de zapallo.

El zapallo es un cultivo de verano, realizado en forma extensiva y por lo general en secano que está difundido en todo el país. Existen diferentes variedades o tipos tales como: criollo, kabutiá, coreanito, calabazas y otras variedades locales. Dentro de estos el zapallo criollo es el más tradicional, mientras que el zapallo kabutiá, de reciente incorporación, es actualmente el más cultivado. El coreanito y las calabazas tienen menos importancia y se incluyen como polinizadores en la zona sur, aunque en el norte también se siembran puros, con el objetivo de producción de primor.

En el año 2000 se sembraron 4855 hectáreas, el 55% de las cuales se concentraron en el departamento de Canelones y un 15% en Florida. La superficie promedio por productor era de 2.1 hectáreas, con la excepción de Florida en donde la superficie promedio llegaba a las 8 hectáreas aproximadamente.

De acuerdo a los datos censales 1999 y 2002 (DIEA, MGAP encuesta hortícola en la región sur) los dos tipos más importantes de zapallos producidos en esta zona son el criollo y kabutiá. El área de cultivo creció un 16% entre 1999 y 2002 pasando de 2300 hectáreas a 2700. El crecimiento de la producción fue aún mayor, del orden del 26%, de 13.6 a 17.2 mil toneladas en total.

En el período se registró un aumento de producción (38%), explicado por un aumento de área, fundamentalmente de kabutiá, y por aumento de la productividad.

Respecto al uso de herbicidas en el cultivo del zapallo a nivel nacional se cuentan con los datos que aporta el Censo General Agropecuario de 1990.

Los predios que utilizaban herbicidas en el cultivo del zapallo en aquel entonces representaban el 9.3 % del total. A su vez, de estos predios, los comprendidos entre las 10 – 19 ha utilizan el 23.45% de los herbicidas, mientras que los comprendidos entre las 20 – 49 hectáreas utilizan el 29.64%. Se visualiza una tendencia a mayor uso de herbicidas en los predios de estratos intermedios, al profundizar en el análisis de esta variable de manejo de cultivo, el herbicida utilizado es glifosato en la secuencia de preparación del suelo para el zapallo, no existiendo antecedentes nacionales del uso de herbicidas específicos durante el ciclo del cultivo.

Los objetivos planteados en el presente trabajo son: -evaluar la fitotoxicidad de diferentes tratamientos herbicidas específicos para el cultivo, -mantener el cultivo libre de malezas en los primeros 60 días a partir de la siembra (Período Crítico de intervención), y –hacer énfasis en el control de malezas Poáceas anuales C4 (*Digitaria*, *Echinichloa*, *Setaria*), y algunas Dicotiledóneas anuales estivales (*Amaranthus*, *Chenopodium*, *Datura*, *Portulaca*).

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

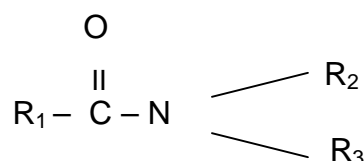
2.1 INHIBIDORES DE LA ELONGACION CELULAR.

Existen dos grupos químicos pertenecientes a esta clasificación: los Carbamatos y las Amidas. No está establecido claramente el mecanismo mediante el cual, estos compuestos actúan, su efecto herbicida estaría dado por la capacidad de inhibir la síntesis de lípidos, giberelina, flavonoides y proteínas.

A este grupo pertenece el acetocloro, usado en estos experimentos. Mucha de la información presentada a continuación, no es específica del acetocloro, no todas las mismas pruebas han sido realizadas sobre todos los herbicidas del grupo, de cualquier manera los autores consultados concuerdan que el modo de acción de este grupo es similar.

2.1.1 Amidas.

Las Amidas por su parte, se originan cuando en un ácido orgánico, el grupo carboxilo – COOH, se sustituye por un grupo amido – CONH₂.



Las posiciones R1, R2 y R3 pueden ser ocupadas por distintos radicales, por esto los herbicidas Amidas presentan una gran diversidad de características. Los dos H del grupo amido pueden estar sustituidos por otros radicales orgánicos, y si uno de estos sustituyentes es un fenilo, pueden ser considerados como derivados de anilina, o anilidas. Los compuestos de este grupo son en general aplicados al suelo y matan las plántulas durante la emergencia y son ineficaces en las malezas ya establecidas.

Una división mayor del grupo de las Amidas, son las Cloracetamidas. Estas poseen un grupo monoclora metil (Cl - CH₂-) en la posición R1.

Las amidas pueden ser clasificadas en tres grupos:

1. Cloracetamidas aplicadas al suelo (**acetocloro** alacloro, dietatil, metalocloro, , propaclor).

2. Otras amidas aplicadas al suelo (difenamida, isolaben, napropamida, naptalam, propamida).
3. Amidas aplicadas al follaje (propanil).

2.1.1.1 Aplicaciones y Usos.

Se considera que estos compuestos son más efectivos en el control de gramíneas y malezas de hoja ancha cuando éstas se encuentran en estado pre emergente. Barberá;C, 1989, por su parte los describe como herbicidas residuales que inhiben la germinación y emergencia de las semillas, y poseen buena acción contra gramíneas.

Ferri; M. et al 2003, trabajando en control de malezas con los herbicidas alacloro, metolacloro y acetoclolo en dosis de 1.44-3.36 kg. ia/ha en siembra convencional y siembra directa en Argisoles rojos de Río Grande do Sul, encontraron que el mejor control de malezas, respecto al testigo sin aplicaciones; se obtenía cuando estos herbicidas eran aplicados en sistemas de preparación de suelos convencionales. Concluyen que la presencia de rastrojos, afecta la actividad del herbicida ya que menos del 10% de los productos aplicados llegaron al suelo en presencia de un rastrojo de *Avena strigosa* de 4480 kg. MS/ha, y proponen que la menor eficacia de estos compuestos en sistemas de siembra directa esta dada por la adsorción de ellos a la materia orgánica de las coberturas.

Estos autores también concluyen que para los casos en que fueron utilizados estos herbicidas en sistemas de siembra directa, la población de malezas se redujo entre los 30 y los 50 días después del tratamiento, mientras que en los sistemas de preparación convencional de suelo los resultados obtenidos fueron lo inverso.

2.1.1.2 Modo de Acción.

Las Cloracetamidas inhiben el crecimiento y reducen la división y elongación celular. Estos efectos aumentan al aumentar la dosis y varían con las especies (Ashton, F.. et al 1991); también alteran las funciones y estructura de las membranas de mitocondrias y cloroplastos e inhiben la absorción de iones y de aminoácidos, Por lo que concluyen que es muy difícil hablar de un sitio de acción principal

Son rápidamente absorbidas por las plantas y transportadas vía apoplasto aunque existe cierto transporte vía simplasto (Ashton; F.. et al,1991). El modo de acción impide la emergencia, pero si esta ocurre las plántulas presentan síntomas característicos: en las gramíneas las hojas no pueden atravesar el coleoptile; mientras que en las latifoliadas no ocurre la

expansión foliar, presentándose hojas retorcidas con malformaciones en donde predominan colores verde-oscuros (Echavarren, N. et al,1999).

Diversos autores (Ashton; F. et al 1991) sugieren el hecho de que estos herbicidas no previenen la germinación, pero actúan evitando el establecimiento de las malezas sensibles. No existe hasta el presente registro acerca de la aparición de biotipos resistentes en especies susceptibles a estos herbicidas. Tampoco se han registrado aumentos en la degradación microbiana de estos compuestos con aplicaciones repetidas en el mismo sitio. (Tuesca, D. et al, 2002).

2.1.1.3 Absorción y metabolismo.

El primer sitio de acción afectado por estos herbicidas en las especies gramíneas es el coleoptile, el ápice y meristemas intercalares cercanos al nudo del coleoptile (Ashton, F. et al, 1991). También la absorción radicular participa en el control; pero este mecanismo cobra mayor importancia en las dicotiledóneas.

Estos compuestos pierden el cloro, dando el ácido correspondiente con el que se forman conjugados. La vía de detoxificación, consiste en la conjugación con el glutatión o homoglutatión. La selectividad estaría dada por la velocidad de producción de glutatión, el cual inactiva el principio activo formando el conjugado. Este proceso es dependiente de la glutatión transferasa y por tanto del nivel de actividad de la misma, el conjugado formado es la malonil-cisteína.

Bolter; C. et al, 1993 encontraron que aplicaciones de Acetocloro en melón, produjeron un aumento de la cantidad de glutatión, por su parte Starratt; S. et al, 1999 trabajando con cultivos de melón creciendo en presencia de pequeños niveles de acetocloro, encontraron altos niveles de aminoácidos en estas plantas.

Conjuntamente con el desarrollo de este grupo de herbicidas, se han estudiado el uso de protectores para aumentar la selectividad. Estos protectores han sido estudiados principalmente para el sorgo y maíz. Algunas de estas sustancias son: CGA-12307, ciometrenil, y oxobetrenil.

Se ha encontrado que el acetocloro es capaz de producir cáncer en ratas y ratones en condiciones de laboratorio; además es considerado un herbicida de riesgo carcinogénico alto (Zulalian; J. 1990)

2.1.1.4 Influencia en el suelo.

Estos compuestos son adsorbidos por el calcio de la materia orgánica del suelo, y por la fracción coloidal, por esto las dosis recomendadas varían con el tipo del suelo. La disipación de las Cloracetamidas es relativamente rápida, la vida media (tiempo necesario para que pierda la mitad de su fitotoxicidad) es de 2 a 3 semanas en suelos con alta actividad microbiológica, y de 4 a 7 semanas en suelos con baja actividad (Ashton; F. et al, 1991). Ismail; B. et al, 1997 estudiando la movilidad y persistencia del alacloro en suelos limosos de Malasia, encontraron que cuando una dosis de 2.0 kg. i.a/ha. se aplicaba fraccionada en dos veces la vida media era de 4.4 días, mientras que si la misma cantidad se aplicaba fraccionada en seis veces la vida media era aún más baja. También encontraron que la movilidad del alacloro en el suelo era relativamente mayor a otros grupos herbicidas probados. Por su parte Shen; G. et al, 1992 encontraron una persistencia mayor a 70-80 días de este compuesto en el suelo, donde; las Cloracetamidas y sus productos de degradación se combinan en primera instancia con el humus del suelo y una pequeña cantidad es convertida a dióxido de carbono.

2.1.1.5 Antecedentes en Cucurbitáceas.

Respecto al uso de estos compuestos en cucurbitáceas los resultados muchas veces son contradictorios. Shen; G. et al, 1992 en estudios realizados en zapallo a campo, encontraron que el acetocloro es una opción interesante para el control de gramíneas anuales y de algunas latifoliadas con dosis de 0.6-0.9 l/ha. No registraron daño en el cultivo, y concluyeron que el estado de desarrollo de las malezas, así como la textura del suelo afectaron significativamente la eficiencia del acetocloro.

Bairembekov; S. et al, 1996 trabajando en ensayos de campo sobre varias cucurbitáceas no encontraron diferencias significativas entre la biomasa del testigo y la biomasa de una parcela tratada con acetocloro.

Tampoco encontraron efecto fitotóxico (medido como rendimiento) con aplicaciones de metalocloro en pre emergencia de *Cucumis sativus* a dosis de 1.5-4.0 kg. i.a/ha. Tampoco encontraron efectos en la calidad, ni encontraron residuos del compuesto en los frutos ni en el suelo. Por su parte Toma; V. et al, 1998, utilizando el metalocloro a dosis de 1.92 kg. i.a/ha. en pre emergencia de melón sí encontraron efecto fitotóxico, ocasionando una disminución significativa del rendimiento.

Diversos autores han estudiado la capacidad del acetocloro para reducir la incidencia de *Fusarium Oxsporum* fs *melonis* en las cucurbitáceas. Bolter; C. et al, 1993 estudiando herbicidas que inducían

resistencia a *Fusarium sp* encontraron una menor incidencia de esta enfermedad con aplicaciones de acetocloro en melón. Si bien el acetocloro tiene la capacidad de disminuir la incidencia de *Fusarium oxysporum fs melonis*, este no afecta la tasa de crecimiento ni de esporulación del hongo (Choen; R. et al 1996).

Cuadro N°2. Principales Características del acetocloro

Aplicaciones	Observaciones	Datos físico-químicos.
Pre emergente. Muy activo sobre gramíneas. Selectivo en : algodón, girasol, maíz, papa, soja, tabaco.	Ocurrencia de lluvias o riego posterior a su aplicación aumentan su efectividad. No recomendable en suelos sueltos	Líquido incoloro p eb= 100°C Presión de vapor: 1.3x10 ⁻⁵ * Sol. en Agua: 530 ppm Soluble en disolventes orgánicos. Puede combinarse con otros productos.

- mm Hg a 20°C
- Fuente: Elaborado en base a Barberá;C, 1989.

2.1.1.6 acetocloro.

Su fórmula es 2-cloro-N-(etoximetil)-6-Etilaceto-toluidida, es clasificado como un herbicida selectivo de pre emergencia y pre siembra de acción preventiva y de contacto. Está catalogado como categoría III de la escala de toxicidad. En los EE. UU. tiene registro condicional, es decir que puede cancelarse en forma automática, debido a su clasificación toxicológica: altamente tóxico: categoría I (EXTOXNET.1996). El formulado comercial Guardián, contiene un protector que brinda seguridad al cultivo de maíz. Las formulaciones disponibles en nuestra plaza son todos concentrados emulsionables (Modernell; R. 2002). No está registrado para cucurbitáceas y las dosis recomendados varían con el tipo de suelo.

Cuadro N°3: Dosis de acetocloro recomendada según cultivo y textura de suelo

Cultivo	l/ha		
	Suelo		
	Liviano	Medio	Pesado
Maíz, girasol, soja,maní	1.5-2.5	2.5-3.0	3.0-3.8

Fuente: elaborado en base a Modernell; R. 2002.

2.2 INHIBIDORES DE LA POLIMERIZACION DE LA TUBULINA.

2.2.1 Nitroanilinas.

Este grupo se distingue por la presencia de dos grupos nitro – NO₂ en el núcleo aromático de la anilina. Barbera; C. 1989, sostiene que por la presencia de dos grupos nitro podría llamárseles dinitroanilinas, nombre que se emplea algunas veces. También se las ha denominado dinitrotoluidinas porque muchas veces tienen en posición “para” un metilo, sustituido o no. Estas denominaciones según el autor citado son restrictivas y dejan fuera del grupo a varios herbicidas. A este grupo pertenecen la trifluralina y el pendimetalin.

En estudios realizados sobre la volatilidad práctica en el terreno (Messersmith; T. et al,1971 citados por Barberá, C.. 1989), se han podido establecer tres grupos:

1. Muy volátiles: **trifluralina**, benfluralina, y profluralina; de los que en tres horas se volatiliza más del 20%.
2. De volatilidad intermedia: dinitralina, **pendimetalin**, isopropalin, profluralina, con pérdidas del 1% al 15%.
3. Escasamente volátiles: nitralin, oryzalin, que registran pérdidas inferiores al 0.1%.

2.2.1.1 Aplicaciones y Usos.

Son utilizadas para el control selectivo de malezas mediante aplicaciones en preemergencia e incorporadas al suelo para prevenir la germinación de malezas. Su uso más extendido ha sido en el cultivo de algodón, también se registra su uso en diversos cultivos frutícolas, hortícolas y ornamentales.

Estos productos se consideran efectivos contra gramíneas anuales y dicotiledóneas anuales. Se recomienda su aplicación en tratamientos presiembra incorporados al suelo antes de la germinación de las malezas.

Dall' Armelina; A. et al 1999, trabajando con aplicaciones de pendimetalin a tasas de 1.32 kg. i.a/ha observaron que este herbicida resultó efectivo en el control de malezas otoño-invernales reduciendo en un 74% su densidad, en tanto que para las primavera-estivales la reducción fue solamente del 34%.

2.2.1.2 Modo de Acción.

Las Nitroanilinas ejercen su acción herbicida mediante la inhibición del crecimiento radicular, en especial de las raíces secundarias.

La inhibición del crecimiento radicular es acompañada por un aumento de diámetro o hinchamiento en el ápice de la raíz o región meristemática, como así también por una inhibición del desarrollo de las raíces laterales (Ashton, F. et al, 1991). La inhibición del crecimiento radicular es un efecto directo, y el síntoma observable es la inhibición de la formación de raíces secundarias o laterales. Por otra parte la inhibición del crecimiento de los tallos seguido de la absorción radicular es probablemente un efecto secundario causado por el limitado crecimiento de las raíces.

Los herbicidas pertenecientes a este grupo se ligan a la tubulina; como consecuencia de ello, se ve reducida u inhibida su polimerización lo que impide la formación de microtúbulos. Los microtúbulos al formar el huso citoplasmático son quienes posibilitan la traslocación de los cromosomas durante la anafase de la mitosis, como así también son constituyentes del citoesqueleto (Ferriolo, M. et al, 1999).

La acción de estos herbicidas interrumpe la división celular en la profase y no prosigue a metafase. Por su parte las células que están en anafase no son divididas a causa de que se ve impedida la polimerización de la tubulina. Estos procesos tienen como resultado la pérdida de la forma característica de las células vegetales, las cuales adquieren forma esférica. También se ve alterada la deposición de celulosa (Barberá, C. 1989).

Por su parte Moreland, D. et al, 1972, clasifica los derivados de la 2,6 dinitroanilina como inhibidores desacopladores del proceso fotosintético, porque inhiben el paso de electrones y desacoplan el proceso cíclico y no cíclico de la fotofosforilación. Estos trabajos fueron realizados en cloroplastos aislados pero cuando fueron utilizados partes de hojas, la fotosíntesis, medida como evolución del oxígeno, parcialmente se inhibió con resultados diferentes para cada herbicida, no habiendo incluido el pendimetalin. Calderón, M. et al, 1986 trabajando con plántulas de maíz y

algodón observaron que los tratamientos con pendimetalin arrojaban menores contenidos de clorofila respecto a los testigos sin aplicaciones. Debido a que no fueron observados síntomas de clorosis durante el crecimiento de las plántulas, sostienen que las diferencias en el total de clorofila por plántula podría ser producto de una reducción del área fotosintética por efecto del herbicida. En ensayos realizados con trifluralina se encontró una inhibición del 85 % de la fotosíntesis en células, pero ningún efecto en partes de tejido o planta entera (Davis; T. et al 1980, citados por Calderón, M. et al, 1986), lo cual sustenta la hipótesis de que su acción se debe a una reducción del área fotosintética antes que a la acción directa sobre el proceso de fotosíntesis. Para el caso del maíz se encontró una disminución significativa en el contenido de carotenos con las aplicaciones de pendimetalin. Los resultados obtenidos permiten concluir que la acción de estos productos se localizó principalmente en otros procesos fisiológicos del maíz y el algodón, distintos a la fotosíntesis; y la acción sobre los carotenos del maíz puede atribuirse a disturbios fisio-químicos en el mecanismo de síntesis antes que una inhibición directa en los pigmentos.

2.2.1.3 Absorción y metabolismo.

Estudios realizados para determinar la absorción, translocación y metabolismo de pendimetalin y trifluralina en algodón, *Amaranthus retroflexus* y *Sorgum halepense* concluyeron que la mayor selectividad del pendimetalin en el algodón estaba determinada por un mayor metabolismo y una mayor captura del compuesto en la glándulas lisógenas de esta especie. Las raíces de algodón metabolizaron el pendimetalin pero no la trifluralina, *Amaranthus* y *Sorgum* también metabolizaron el pendimetalin, pero solo *Amaranthus* metabolizó la trifluralina. Estas dos especies absorbieron 1.3-2 veces más pendimetalin que trifluralina. Esta mayor absorción, conjuntamente con un mayor metabolismo determinaron en concentraciones internas mayores de pendimetalin en comparación con trifluralina (Shaver, D. et al, 1998)

Estos compuestos, aunque son absorbidos por las raíces, no se traslocan a las hojas ni a los frutos. Sus residuos quedan localizados en la superficie de las raíces, siendo estos, el propio herbicida y metabolitos procedentes de la desalquilación y reducción. Los metabolitos han sido encontrados en el suelo, por lo que se ha planteado la hipótesis de si estos se forman en la planta o si son absorbidos por ésta, ya formados desde el suelo. La degradación se lleva a cabo mediante desalquilación (pérdida de los grupos R1 y R2 unidos al nitrógeno), y reducción del grupo nitro (que pasa de $-\text{NO}_2$ a $-\text{NH}_2$), lo que resulta en la 3,4,5 triamina, que a su vez forma rápidamente compuestos polares y solubles (Barberá, C. 1989).

Aparentemente este mismo metabolismo tiene lugar en los animales. Si bien no se llega a formar triamina, tanto el herbicida como sus metabolitos se excretan rápidamente. (EXTOXNET. 1996)

Zulalian, J. 1990 determinó que ratas tratadas con pendimetalin marcado radioactivamente con dosis de 7.3 y 37 mg/kg, eliminaban rápidamente por la orina y las heces una parte importante de la radioactividad. Después de 96 horas pasada la administración, fueron encontrados residuos en todos los tejidos en cantidades menores a 0.3 ppm, excepto en los tejidos grasos donde se registraron concentraciones de 0.9 ppm.

En condiciones anaeróbicas ocurre primero la reducción de los grupos nitro y después la desalquilación, mientras que en condiciones aeróbicas estos procesos ocurren al revés.

Originalmente la trifluralina utilizada primeramente contenía como impureza nitroso-propilamina, actualmente, las nitrosaminas, sospechosas de carcinogenia, han sido parcialmente eliminadas al mejorarse la síntesis, aunque todavía se encuentran en cantidades trazas. Los efectos agudos provocados por la intoxicación con esta sustancia son la oxidación de la hemoglobina, formando metahemoglobina; destruye los glóbulos rojos y es tóxico para las células de riñón e hígado. También es depresor del sistema nervioso central. Como efectos crónicos se señala su capacidad fetotóxica, puede ser tóxico para el hígado. Pertenece al grupo de herbicidas catalogados como alteradores del sistema reproductivo y endocrino. La trifluralina esta considerada entre las 10 sustancias más perjudiciales para el medio ambiente y el hombre (RAP. 2003)

Barakat, H. et al, 1997 trabajando con diferentes concentraciones de pendimetalin durante diferentes períodos en cebolla encontraron un decrecimiento en el índice mitótico y pudieron observar anomalías cromosómicas en la división celular mitótica y meiótica. También pudieron constatar la inducción de tumores en los extremos de las raíces, especialmente 48 horas después de las aplicaciones.

2.2.1.4 Influencia en el suelo.

Las dinitroanilinas son fuertemente absorbidas por la arcilla y la materia orgánica del suelo, por lo tanto la tasa de aplicación varía con los contenidos de estas en el suelo. En muchas de ellas se hace necesaria la incorporación inmediatamente después de la aplicación, puesto que estos compuestos están sujetos a fotodescomposición si quedan en la superficie del suelo. La persistencia de estos productos en el suelo es relativamente larga y debe ser tenida en cuenta a la hora de planificar los cultivos

subsecuentes. Ismail, B. et al, 1997, estudiando el movimiento y persistencia de varios grupos herbicidas, concluyó que el pendimetalin era el menos móvil de ellos y encontró residuos fitotóxicos en la primer capa de suelo (0–5 cm) hasta 56 días después de la aplicación

Anke-Gowda S. et al, 1993, en bioensayos, encontraron que la vida media del pendimetalin aplicado a 1 kg i.a/ha era de 21 a 28 días. La movilidad de este compuesto en el suelo fue mayor en la capa de 0-5cm y la tasa de movilidad fue mayor en suelos a capacidad de campo que en suelos a 50% de capacidad de campo. Un 90% del herbicida aplicado quedaba en la capa de suelo entre 0–10cm. de profundidad.

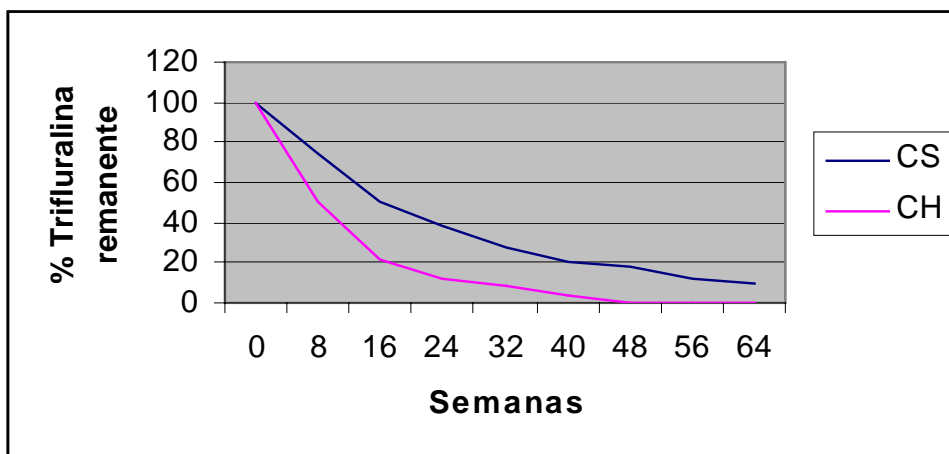
Shina, S.; et al, 1996, encontraron una persistencia en el suelo de pendimetalin de 75 días y una vida media de 14.9-15.1 días trabajando con dosis de 1.0-2.0 kg. i.a/ha. Por su parte Kalpana, J.; et al, 1997, estudiando la degradación en suelo arenoso, encontraron que la vida media de este herbicida fue de 28.1-31.7 días cuando fue aplicado en dosis de 0.75 a 2.00 kg. i.a/ha.

La persistencia en el suelo puede ser de 4 a 12 meses y está directamente afectada por las condiciones climáticas. De ellas la que juega un papel fundamental es el nivel de precipitaciones. Pieniz; M. et al, 1998 comparando la persistencia de la trifluralina en cultivos de soja, realizados bajo sistema convencional y directo, encontraron una mayor persistencia en el suelo en los sistemas convencionales respecto al sistema de siembra directa hasta los 200 días después de la aplicación. En el caso de cultivos convencionales, a los 20 días desapareció la mitad de la trifluralina aplicada (1.1 kg i.a/ha), mientras que en el caso de los cultivos realizados por el método de siembra directa (1.5 kg i.a/ha) esto ocurrió a los 12 días. Después de un año de la aplicación, el valor residual fue cercano al 1% del valor inicial aplicado.

En ensayos realizados en EE.UU. sobre trifluralina, se encontró que el nivel de precipitaciones es determinante de la persistencia de estos productos en el campo (Figura N°1).

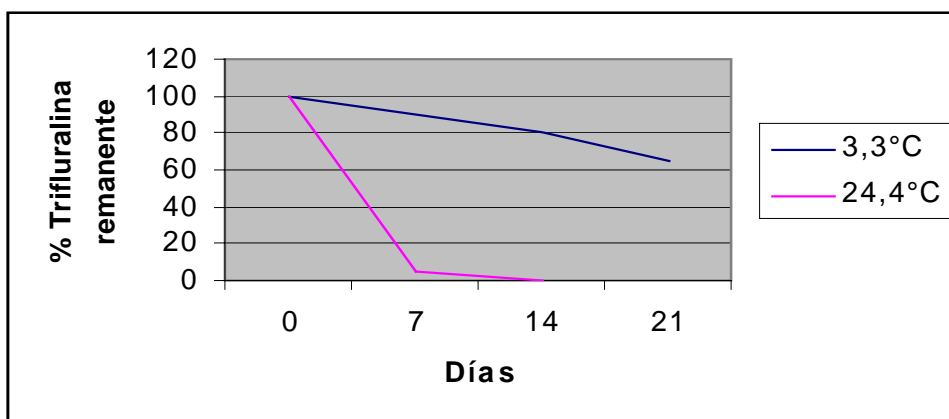
También la degradación de la trifluralina parece ser más rápida bajo condiciones de anaerobiosis y está estrechamente relacionada con la temperatura (Figura N°2). Vouzounis, N. et al, 1995, trabajando sobre la actividad residual del pendimetalin en suelos arcillo-limosos y limosos, observó que cuando ocurrían temperaturas bajas luego de la aplicación del herbicida, los efectos fitotóxicos eran más prolongados. Para el caso del pendimetalin encontró una persistencia mayor a 20 semanas.

Figura N°1. Persistencia a campo de trifluralina bajo dos regímenes hídricos



Fuente: Lilly Research Laboratories, Adaptado de Ashton 1991.

Figura N°2. Degradación anaeróbica de trifluralina en función de la temperatura, en suelo saturado en agua (200% capacidad de campo).



Fuente: Probst et al,1967, adaptado de Ashton 1991.

Calderón, M. et al, 1999, trabajando sobre la movilidad de trifluralina en condiciones de laboratorio y de campo bajo laboreo convencional y de conservación, encontraron que las cantidades del herbicida recuperadas en la totalidad del perfil de la columna de suelo analizada fueron superiores en laboreo convencional que en el de conservación. A los 83 días después de la aplicación, en las columnas de suelo bajo laboreo convencional se recuperó un 40 % del herbicida aplicado, mientras que en las columnas de suelo bajo laboreo de conservación fue recuperado solo un 13 % del producto. Estos

autores concluyen que la persistencia de trifluralina disminuye considerablemente en sistemas de laboreo de conservación. Por otra parte observando los movimientos del herbicida en las columnas y muestras de suelos utilizadas en estos experimentos observaron que las máximas profundidades alcanzadas eran de 8-12 cm en laboreo de conservación y de 12-16 cm en laboreo convencional. Explican el mayor movimiento en sistemas convencionales por una mayor existencia de poros pequeños y de longitud media (producto del tipo de laboreo), lo que facilitan el movimiento del herbicida con el agua. El otro factor importante que determina una mayor movilidad es el contenido de materia orgánica, menor en suelos con labores convencionales, ya que este compuesto se adsorbe fuertemente en el suelo, concretamente a la materia orgánica. La mayor parte del herbicida es recuperado en los primeros y más activos centímetros del suelo (0-2 cm), y también es allí donde permanece por más tiempo. Es en esta parte del suelo donde existen mayores diferencias de materia orgánica y actividad microbiana entre ambos tipos de laboreo.

Los datos arrojados por las muestras de suelo utilizadas en este experimento, mostraron que la pérdida del 50 % de la trifluralina se produce en los primeros 15 días, y que este fenómeno es más acusado al aumentar la humedad del suelo, ya que existe un mayor componente de volatilización y fotodegradación. Ketchersid; M. et al 1969 observan que las pérdidas por volatilización están más influenciadas por la humedad del suelo que por el tipo de suelo. A su vez el fenómeno de fotodegradación está íntimamente ligado al fenómeno de volatilización, ya que la fotodescomposición de la trifluralina se produce una vez que ésta ha alcanzado la atmósfera, es decir, una vez que se ha volatilizado.

2.2.1.5 Antecedentes en cucurbitáceas.

Es señalado que las cucurbitáceas son sensibles a las dinitroanilinas, y que esta sensibilidad depende de la especie y aún del cultivar. Condiciones de alta humedad y baja temperatura incrementan los riesgos de daños (Robinson; R. et al, 1997). Asimismo, Miller, T. et al; 1999b, realizando experimentos a campo en cultivos de varias cucurbitáceas, no encontró daño a los 45 días después de tratamientos con pendimetalin, aplicado a tasas de 0.84 – 1.78 kg. i.a/ha. Tampoco encontró diferencias en cuanto a tamaño y número de frutos respecto al control carpido a mano. Cantamutto; M. et al 1996, trabajando con aplicaciones incorporadas de pendimetalin en pre trasplante de melón, no encontró diferencias significativas con el control carpido a mano.

Bairembekov; S. 1996, no encontró problemas de residualidad trabajando con trifluralina y pendimetalin a tasas de aplicación de 1.5 kg.i.a/ha, en cultivos irrigados de cucurbitáceas. Vouzounis, N. et al, 1995,

por su parte encontró una fitotoxicidad residual media para cultivos de cucurbitáceas.

Aplicaciones de pendimetalin en cultivos de melón en preemergencia redujeron los stand de plantas a niveles inaceptables, los cuales se encontraron entre 25-41%, cuando las tasas utilizadas fueron del orden de 0.84 kg. i.a/ha. cuando este producto fue aplicado a las mismas tasas en pre trasplante no hubo reducción significativa del stand de plantas (Grey; T. et al 2000)

2.2.1.6 trifluralina.

Su fórmula es $\text{O}_3\text{N}_2\text{C}_{14}\text{H}_{19}\text{F}_3$ –trifluoro-2,6-dinitro-N-N-dipropil-p-toluidina, es clasificado como herbicida selectivo de pre emergencia de acción preventiva. Es catalogado como categoría IV en la escala de toxicidad, aunque existen algunos formulados categoría III (Registro 2036). Se considera no tóxico para las abejas y se recomienda incorporar, luego de su aplicación, no más tarde de media hora en verano y tres a cuatro horas en primavera e invierno. Existen formulados que no requieren incorporación, como es el caso del producto comercial Premerlin (Registro 2067)

Los formulados disponibles en nuestra plaza están recomendados para Cucurbitáceas y las dosis recomendadas varían según la textura del suelo y el formulado a utilizar según se muestra en el Cuadro N°4.

Cuadro N° 4: Dosis recomendadas de trifluralina según formulado y tipo de suelo.

Formulado	Dosis	Suelo
480 g/l	1.0 – 1.8	Livianos
	1.5 – 2.0	Medios
	1.6 – 2.4	Pesados
600 g/l	3.0 – 5.0	

Fuente: elaborado en base a ModerenII;R, 2002.

2.2.1.7 pendimetalin

Este compuesto cuya fórmula química es N-(1-etilpropil)3-4dimetil-2-6-dinitrobenzenamida es clasificado como un herbicida selectivo de pre siembra y pre emergencia de acción preventiva. Es catalogado como categoría III en la escala de fitotoxicidad y se considera no tóxico para las abejas. En nuestro país se encuentra registrado para cultivos de soja, maíz trigo y arroz. Existe un solo formulando disponible en plaza y las dosis dependen del cultivo y de la textura del suelo.

Diversos autores coinciden en que pendimetalin controla gramíneas anuales y algunas especies dicotiledóneas con diferente sensibilidad. Barabera, C. 1989 cita como géneros sensibles: *Chenopodium*, *Verónica*, *Stellaria*, *Lamium*; y como resistentes *Rumex* y *Convolvulus*.

Cuadro N°5. Dosis recomendadas de pendimetalin según cultivo y textura de suelo

Cultivo	l/ha		
	Tipo de suelo		
	Liviano	Medio	Pesado
Soja	2.5-3.0	3.0-4.0	3.5-4.5
Maíz			
Trigo	3.0-4.0	3.5-4.5	4.0-5.0
Arroz			

Fuente: Elaborado en base Moderenll; R 2002.

Cuadro N°6. Principales características de la trifluralina y el pendimetalin.

	Aplicaciones	Observaciones	Datos físico-químicos.
Trifluralina	Pre emergente. Precisa incorporación Activo sobre poáceas y dicotiledóneas. Selectivo en: girasol, zanahoria, ajo.	Persiste 3-4 meses. Se recomienda dejar pasar 12-14 meses para instalar cultivos muy sensibles.	Sólido anaranjado P fusión. 456°C P de vapor: 1.03×10^{-4} * Sol en agua: 1 ppm. Soluble en acetona y xileno
Pendimetalin	Pre emergente. Activo sobre poáceas y dicotiledóneas, poco activo sobre compuestas y crucíferas. Selectivo en: papa, maíz, morrón, tabaco.	Dejar transcurrir 3-6 meses antes de instalar cultivos sensibles. Es común su uso asociado para aumentar el espectro de acción.	Sólido cristalino amarillo-naranja. P fusión: 56-57 °C P de vapor: 3×10^{-5} * Sol. en agua: 0.3 ppm. Soluble en solventes orgánicos. Estable a pH ácidos.

* mm Hg. Fuente: Elaborado en base a Barberá, C. 1989.

2.3 INHIBIDORES DE LA SINTESIS DE CAROTENOS.

2.3.1 clomazone.

El clomazone cuya fórmula es 2-[(2-clorofenil) metil]-4,4dimetil-3-isoxazolidinone, es un herbicida de amplio espectro, recomendado para el control de gramíneas anuales y malezas de hoja ancha. Registrado para uso en cultivos de algodón, arvejas, soja, tabaco y zapallos (EXTOXNET. 1996). En nuestro país es ampliamente utilizado en el cultivo de arroz para el control de capín (*Echinochloa crusgalli*). En el cuadro N° 11 se resumen algunas de sus características físico-químicas.

Cuadro N°7. Características físico-químicas del clomazone.

Apariencia	Líquido incoloro a marrón claro a 25C°
Peso molecular	239.70
Solubilidad en agua	1100 mg/l
Presión de vapor	19.2 mPa a 25C°

Fuente: elaborado en base a EXTOXNET 1996.

2.3.1.1 Absorción y metabolismo.

Weston, L. et al,1989 trabajando en la tolerancia al clomazone en tomate y pimientos observaron el metabolismo del C¹⁴ proveniente del clomazone marcado. Ambas especies absorbieron y traslocaron rápidamente el herbicida de las raíces a los tallos, siendo las concentraciones en ambas partes similares 24 horas después de la aplicación, 4 semanas después de la aplicación tampoco encontraron diferencias en la absorción y la traslocación de este compuesto; demostrando que ni la traslocación ni la absorción juegan un papel importante en la selectividad a este herbicida. La vía primaria de absorción es por la raíces, en cuanto estas toman contacto con el herbicida en la solución del suelo.

Respecto al metabolismo de este herbicida, encontraron que 24 horas después de la exposición de raíces de tomate y pimiento al clomazone marcado, el 60% del C¹⁴ se encontraba como clomazone inalterado, mientras que el restante C¹⁴ se encontraba en formas no extractables y en dos metabolitos solubles en metanol. También sugieren que la conjugación con glúcidos puede ser la vía de detoxificación para este compuesto en las plantas superiores. Scott, J. et al, 1992 trabajando con clomazone marcado en ensayos de laboratorio con coles (*Brassica olerácea*), determinaron que est sustancia fue convertida a varios metabolitos polares, cuyas concentraciones se estabilizaron en 30 – 40% del clomazone total aplicado.

También observaron la existencia de C¹⁴ no extractable, el cual aumentaba a medida que transcurría el tiempo en detrimento del clomazone absorbido.

2.3.1.2 Influencia en el suelo.

Este compuesto es considerado como moderadamente persistente en el suelo, sufre pérdidas por volatilización cuando es aplicado sin incorporación y si es aplicado con suelo húmedo (Ashton; F. et al, 1991). El clomazone es degradado en el suelo por microorganismos; esta degradación se ve favorecida por condiciones de suelo pesado, temperatura cálida y pH cercano a la neutralidad. Presenta una tendencia moderada a ser adsorbido en las partículas del suelo, como así también un riesgo moderado de contaminar aguas subterráneas. Estudios realizados a campo encontraron una vida media de este producto en el suelo de 28-84 días, dependiendo del tipo de suelo y del contenido de materia orgánica. (EXTOXNET,1996). Por su parte Grey, T. et al, 2001, recomiendan una rotación de 9 meses para cultivos sensibles (maíz, sorgo, papa y remolacha) cuando se ha aplicado a tasas menores o iguales a 1.4 kg. i.a/ha.

Mervosh, T. et al, 1995, trabajando en estudios de laboratorio, investigando la dinámica del clomazone en el suelo, encontraron que la degradación de este producto era dependiente de la actividad biológica. Las mayores tasas de mineralización del clomazone ocurrieron a temperaturas en donde la tasa de respiración microbiana fue máxima. Tanto la respiración y la mineralización aumentaron cuando las texturas del suelo eran más pesadas.

Por otra parte determinaron que si bien la volatilización aumentaba al aumentar la temperatura, esta no era afectada significativamente por la textura del suelo. En todos los estudios se recogió el 59% del clomazone inicial inalterado 84 DDA. Una porción del herbicida quedó inextractable y correspondía al 12% o menos de la cantidad inicial aplicada. Metabolitos simples fueron detectados durante todo el período de estudio, con valores menores al 5%. Este metabolito no contenía el carbono carbonyl del clomazone lo que sugiere que este es convertido a CO₂ durante la formación del metabolito.

Estudios de campo realizados por Noldin, J. et al, 2001, en cultivos de arroz irrigados determinaron que la persistencia de este producto fue de 8 y 24 DDA en el primer año de aplicación para suelo y agua respectivamente. En años siguientes los residuos en el agua fueron detectados hasta 24 DDA, mientras que en el suelo se encontraron residuos entre 4 y 16DDA.

2.3.1.3 Modo de acción.

Las especies sensibles al clomazone emergen con carencias de pigmentos, observándose coloraciones blancas y a veces amarillentas, la muerte de estas plantas ocurre en un corto período de tiempo. Este compuesto actúa al nivel de la síntesis de clorofila y carotenos.

Su acción es debida a que este compuesto inhibe una o varias enzimas entre el maleonato y el geranil-geranil pirofosfato en la vía del isopreno, fundamental en la síntesis de clorofila y carotenos (Norman, M. et al 1990 y Sandmann; G. et al 1986 citados por Scott, J.; et al, 1992). Sandmann; G. et al, 1987, citados por Weston; L. et al 1989, sugieren que el sitio de acción del clomazone es la isopentil difosfato isomerasa.

La selectividad de este herbicida estaría dada por una sensibilidad diferencial de las especies a nivel del sitio de acción enzimático (Scott, J.; et al.1992.)

Es frecuentemente reportada selectividad diferencial a nivel de cultivares, en varias especies sometidas a tratamientos con clomazone (Scott; J. et al 1992; Scott; J. et al 1995; Hopen; H.. et al 1993; Grey, T. et al 2001).

Han sido reportados niveles de clorosis diferenciales en los mismos cultivares de coles (*Brassica oleracea*) debido a niveles de precipitaciones distintos. Hopen, H. et al, 1993, postulan que durante los años más secos, las raíces al expandirse en menor grado, están por más tiempo en contacto con la zona tratada del suelo, lo que resulta en una mayor absorción del herbicida.

2.3.1.4 Antecedentes en cucurbitáceas.

El clomazone es recomendado por su excelente control de *Echinochloa crusgalli*, *Setaria spp*, *Digitaria spp* y *Panicum spp* dentro de las gramíneas, como así también por un excelente control de *Chenopodium album*, dentro de las latifoliadas (Scott, J. et al, 1995); y se existen registros de un pobre control de *Amaranthus spp* (Grey , T. et al 2001).

Grey, T. et al, 2000 sostiene que el clomazone está frecuentemente registrado para su uso en *Cucúrbita pepo* y particularmente recomendado para el control de especies del género *Datura* en la región sudeste de USA. Ensayos realizados en suelos arenosos por este autor durante tres años con aplicaciones de clomazone a dosis de 0.8 kg i.a/ha en cultivos de melón en pre emergencia y pre trasplante, no difirieron estadísticamente en cuanto a rendimiento con el control carpido a mano. Durante esto ensayos fue

registrada la decoloración o falta de pigmentos mediante una escala visual. Se observó que los tratamientos con clomazone ocasionaron decoloración entre un 0-30% , la cual fue observada hasta 7-10 días después de la aplicación, siendo más importante (2-30%) en el caso de los cultivos trasplantados e inferior en aplicaciones en preemergencia (0-16%). Por otra parte, el número y el peso de los frutos como así también el rendimiento no fueron afectados.

Boyhan, G. et al 1995, encontraron que los rendimientos de plantas de melón se reducían al aumentar las tasas de aplicación de clomazone entre 0.6 y 1.7 kg. i.a/ha.

Por su parte Miller, T. et al 1999a, obtuvo excelente control de papas voluntarias (*Solanum tuberosum*) en cultivo de *Cucumis sativus* con tasas de aplicación entre 0.19-0.56 kg i.a/ha, no registrando daños en el cultivo, ni depresión en el rendimiento. Jonson, W. et al 1998, en estudios a campo realizados sobre varias cucurbitáceas observaron que aplicaciones en pre emergencia dañaron las plantas, retrasaron la maduración y redujeron los rendimientos. Peachey, R. et al 1998, en ensayos a campo sobre varias cucurbitáceas encontraron diferencias en la biomasa cosechada 6 semanas después de la aplicación solo para el zapallito de tronco cv Golden delicious. Hopen, H. et al 1993, reportan una respuesta diferencial a la aplicación de clomazone según el cultivar en pepino y melón. Miller, T. et al 1999b no encontraron diferencias significativas en peso de biomasa de cultivos de varias especies cucurbitáceas a los 45 días después del tratamiento con el control carpido a mano utilizando la siguiente mezcla: ethalfuralina/clomazone + halosulfuron (1.26/0.140 + 0.020 kg i.a/ha).

3 MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fue llevado a cabo en dos etapas, que serán analizadas cada una de ellas por separado. A una primera etapa se le designará como experimento en condiciones controladas, y a la segunda como etapa de campo.

3.1 EXPERIMENTO EN CONDICIONES CONTROLADAS: SELECTIVIDAD DE DIFERENTES TRATAMIENTOS HERBICIDAS EN PRE-EMERGENCIA EN DOS TIPOS DE ZAPALLO

Estos experimentos se realizaron en el período Agosto–Octubre de 2002, en el invernáculo del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, Montevideo Uruguay.

3.1.1 Establecimiento de los Experimentos

La unidad experimental estuvo constituida por una maceta de plástico con un diámetro mayor de 8 cm, un diámetro menor de 7 cm y una altura de 8cm, lo que resulta en un volumen de 404 cm³. En cada una de ellas se sembraron tres semillas de zapallo tipo criollo (*Cucúrbita Pepo*, Duch.) y zapallo tipo coreanito (*Cucúrbita Moschata*), cultivar Max, a una profundidad controlada de 2.5 cm. Se utilizó un sustrato con las siguientes características:

pH H2O	pH KCL	M.O %	* P	** K	** Ca	**Mg	** Na
6.7	6.5	>9.0	>60	>2.0	27.7	11.7	>1.63

* ppm.

** meq/100 g

Inmediatamente después de la siembra se efectuó la aplicación de los tratamientos herbicidas. Estos fueron aplicados mediante una pulverizadora de bomba manual marca Swiss Mex con boquilla Hardy 4110- 16, abanico plano; de un ancho operativo de 0.5 m y un gasto de 0.8 l/ min., a una velocidad de 1.0 m./s; siendo el volumen de aplicación de 270 l/ha, asperjado a una altura de la boquilla al suelo de la maceta de 50 cm.

Durante el período que transcurrió el ensayo, se mantuvo la humedad, regando con una frecuencia de tres veces por semana con un volumen de 10cm³/maceta/riego. Una semana después de la emergencia de la plántulas se uniformizó el material vegetal, mediante un raleo, dejándose una planta por maceta. El trabajo experimental fue repetido dos veces en el tiempo, como se detalla en el cuadro N° 8.

Cuadro N°8 Trabajos experimentales realizados en pre-emergencia de dos tipos de zapallo

Trabajo experimental	Fecha de siembra y aplicación herbicida	Fecha de emergencia
I	20-8-2002	29-8-2002
II	5-9-2002	12-9-2002

3.1.2 Diseño Experimental.

En los trabajos I y II, para cada tipo de zapallo, se estableció un experimento con diferentes tratamientos, correspondiendo estos a las dosis de pendimetalin, trifluralina, acetocloro y clomazone. Se utilizó un diseño completamente al azar, con dos tratamientos para cada uno de los principios activos, teniendo en el caso del experimento I cinco repeticiones, y cuatro en el experimento II. Los productos comerciales y las dosis empleadas para los distintos experimentos se detallan en el Cuadro N° 9.

Cuadro N°9. Tratamientos herbicidas en pre emergencia en dos tipos de zapallo

Herbicida	Dosis (kg ia/ha)
TESTIGO	0.0
HERBADOX (pendimetalin 33%)	0.49 0.99
PREMERLIN (trifluralina 60%)	0.90 1.80
HARNÉSS (acetocloro 90%)	1.35 2.70
CLOMAGAN (clomazone 48%)	0.36 0.72

3.1.3 Parámetros evaluados.

A Fitotoxicidad. Fue evaluada a los 21 y a los 37 días después de la aplicación (en adelante DDA). Para determinar el efecto de los tratamientos herbicidas sobre las plantas de zapallo, se evaluó la sintomatología de daño utilizando la escala descrita por Traverso, F. 1992; y Rodríguez, J.1997 como lo indica el Cuadro N° 10.

Cuadro N°10. Escala de evaluación de daño.

NIVEL DE DAÑO	INDICE
Plantas sanas (A)	0
Plantas levemente dañadas (B)	2.5
Plantas moderadamente dañadas (C)	5.0
Plantas severamente dañadas (D)	7.5
Plantas muertas (E)	10.0

Cada nivel de daño fue previamente definido como sigue:

Plantas sanas: No presentaron síntomas visuales de fitotoxicidad.

Plantas levemente dañadas: En el follaje presentaron una leve clorosis (menor a 25% del follaje).

Plantas moderadamente dañadas: En el follaje presentaron clorosis, acompañada de incipiente necrosis (menor a 50% del follaje).

Plantas severamente dañadas: El follaje presentó necrosis foliar avanzada (mayor al 50% del follaje).

Plantas muertas: plántulas que presentaron un estado de necrosis total, sin capacidad de recuperación.

Así, a cada nivel de daño se le asignó un valor cuantitativo (índice). El “Nivel de toxicidad” (en adelante NT), corresponde al valor promedio de toxicidad por tratamiento y se calculó, como lo indica la Ecuación 1, efectuando la sumatoria del número de plántulas sanas (A), levemente dañadas (B), moderadamente dañadas (C), severamente dañadas (D), y muertas (E); por su respectivo índice y luego se dividieron por el número total de plantas.

$$NT = \frac{(A \times 0 + B \times 2.5 + C \times 5.0 + D \times 7.5 + E \times 10.0)}{(A + B + C + D + E)} \quad (\text{Ecuación 1})$$

El NT máximo asume el valor 10, lo que significaría todas las plántulas de un tratamiento muertas, mientras que el valor mínimo se correspondería con 0, lo que indicaría todas las plántulas de un tratamiento vivas y sanas, similares a un testigo sin aplicación.

B – Peso fresco. Una vez realizada la última observación de daño a los 37 DDA, las plantas fueron extraídas de las macetas y fueron lavadas de manera de retirar el sustrato que permanecía en las raíces y pesadas individualmente.

C – Peso seco. Las plantas fueron sometidas a estufa a 74°C durante 48 horas y luego pesadas.

3.1.4 Análisis estadístico.

Los valores de peso fresco promedio y peso seco promedio, fueron sometidos a Análisis de Varianza y test de comparación múltiple, a través de Tukey, utilizando el programa INFO STAT de la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias versión del 21 de setiembre de 2001.

3.2 EXPERIMENTO A CAMPO.

Esta etapa fue llevada a cabo en el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, Progreso, entre los meses de Octubre de 2002 y Marzo de 2003.

3.2.1 Establecimiento experimental

Se realizó una siembra de zapallo tipo kabutiá (*Cucúrbita máxima x moschata*) variedad Maravilla del Mercado, y zapallo tipo coreanito (*Cucúrbita moschata*), variedad Max. El suelo utilizado fue un Brunosol éutrico típico, al cual se le realizó un laboreo primario en marzo de 2002, enterrando una pradera de tres años compuesta por una mezcla de trébol blanco (*Trifolium repens*) y raigras (*Lolium multiflorum*).

No se realizaron fertilizaciones, ni fue necesario controlar plagas ni enfermedades. El cultivo se desarrolló en secano y las precipitaciones ocurridas en el período experimental se muestran en el cuadro N° 11.

Cuadro N°11. Precipitaciones ocurridas en el C.R.S, F de Agronomía, Octubre de 2002 a Marzo de 2003

	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Mm	3 *	136	95	19	155.5	25

* precipitaciones ocurridas a partir del 24 de octubre de 2002.

La duración de los distintos cultivos se muestra en el cuadro N°12.

Cuadro N°12. Duración de los distintos cultivos de zapallo

Tipo de zapallo	Fecha de siembra	Fecha de cosecha
KABUTIA	24 – 10 – 2002	7 – 3 – 2003
COREANITO	24 – 10 – 2002	4 – 2 – 2003

Los herbicidas fueron aplicados inmediatamente después de la siembra. Para ello se utilizó una pulverizadora de bomba manual marca SWISS MEX con una boquilla tipo abanico plano Hardy 4110–16 con una ancho operativo de 0.5 m y un gasto de 0.8 l/min a una velocidad de 1.0 m/s, siendo el volumen de aplicación de 270 l/ha

3.2.2 Diseño experimental.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar. En el caso del zapallo kabutiá, cada parcela del experimento consistió en 50 m², con una planta cada 5 m², lo que resulta en una población de 2500 plantas por hectárea. Para el zapallo coreanito se utilizó un tamaño de parcela de 26 m² y una planta cada 1.3 m², lo que resulta en una población de 7620 plantas por hectárea. El experimento consistió de siete tratamientos herbicidas más un control carpido a mano a los 29 y a los 60 DDA. Los productos comerciales utilizados y las dosis de principios activos se muestran en el Cuadro N° 13.

Cuadro N°13. Tratamientos herbicidas en pre emergencia en dos tipos de zapallo

Herbicidas	Dosis kg i.a/ha.
HARNESS (acetocloro)	0.90
CLOMAGAN (clomazone)	0.24
HERBADOX (pendimetalin)	0.66
PREMERLIN (trifluralina)	1.20
HARNESS (acetocloro) + PREMERLIN (trifluralina)	0.45 + 0.90
HARNESS (acetocloro)+ HERBADOX (pendimetalin)	0.45 + 0.49
CLOMAGAN (clomazone) + HERBADOX (pendimetalin)	0.24 + 0.49
TESTIGO	CARPIDO

3.2.3 Parámetros evaluados.

Los parámetros evaluados en esta etapa del experimento fueron los siguientes:

A- Rendimiento comercial de zapallos.

B- Enmalezamiento relativo. Mediante comparación con el testigo enmalezado a los 50 DDA. Para realizar esta estimación se utilizó la escala propuesta por la (ALAM) Asociación Latinoamericana de Malezas (Finol, E. et al 1999). Esta escala es en función del área cubierta. Para esto se determinó en el área efectiva de cada parcela, el área libre de infestación, lo cual permitió de acuerdo con lo sugerido por la ALAM, calcular el control relativo (calculado con el testigo enmalezado a los 50 DDA) de los tratamientos con herbicida.

Cuadro N°14: Escala (ALAM) para la evaluación del porcentaje de control de malezas.

INDICE %	GRADO DE CONTROL
0-40	Ninguno o pobre
41-60	Regular
61-70	Suficiente
71-80	Bueno
81-90	Muy bueno
91-100	Excelente

3.2.4 Análisis estadístico.

Los valores de rendimiento comercial, fueron sometidos a Análisis de Varianza y test de comparación múltiple, a través de Tukey, utilizando el programa INFO STAT de la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias versión del 21 de setiembre de 2001.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 EXPERIMENTO EN CONDICIONES CONTROLADAS.

En el cuadro N°15 se presentan los valores de Nivel de Toxicidad obtenidos en los experimentos I y II realizados en condiciones controladas.

Cuadro N° 15. Nivel de Toxicidad a los 21 DDT y 37 DDA en zapallo tipo coreanito y zapallo tipo criollo según tratamiento herbicida.

Tratamiento	kg ia/ha	Nivel de Toxicidad			
		coreanito		criollo	
		21 DDA	37 DDA	21DDA	37 DDA
HARNESS acetocloro 90%	1.35	7.0	8.5	5.0	7.5
	2.70	7.0	8.5	5.0	8.0
HERBADOX pendimetalin 33%	0.49	2.5	2.5	2.5	2.5
	0.99	5.0	5.0	5.0	5.0
PREMERLIN trifluralina 60%	0.90	2.5	2.5	2.5	2.5
	1.80	5.0	5.0	5.0	5.0
CLOMAGAN clomazone 48%	0.36	2.5	2.5	2.5	5.0
	0.72	2.5	2.5	2.5	5.0

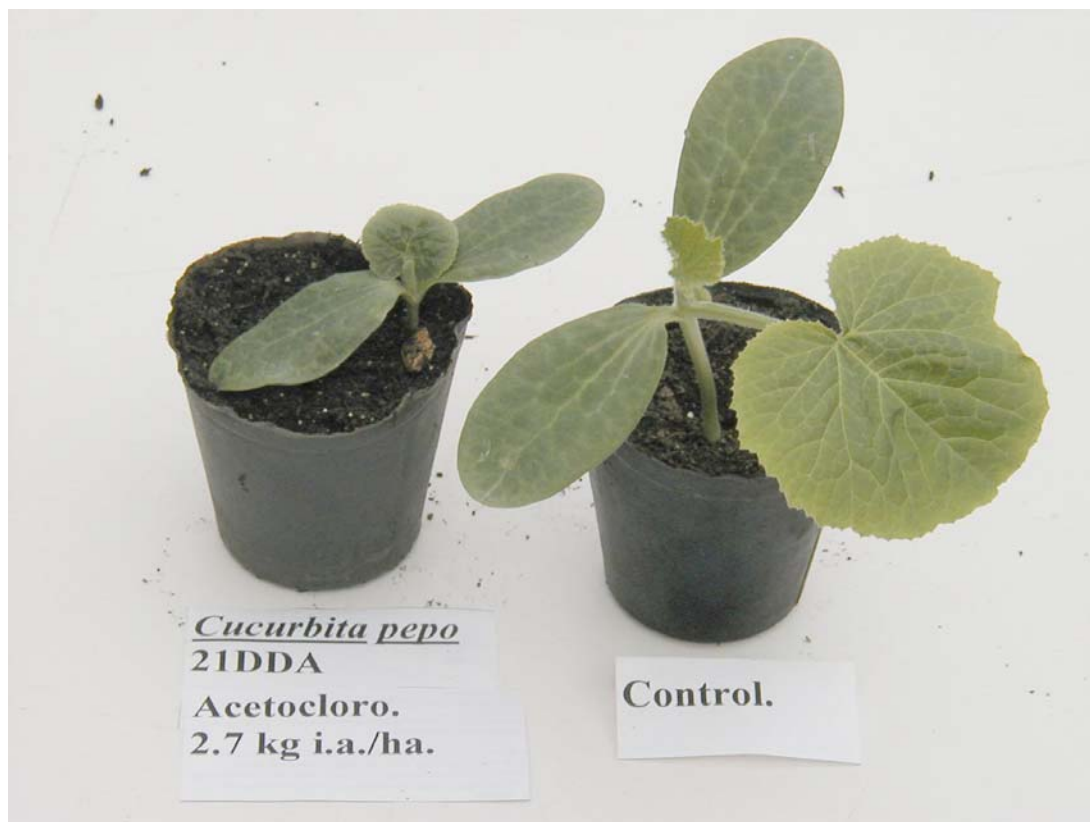
4.1.1 acetocloro.

Para las dos dosis utilizadas de acetocloro sobre zapallo tipo coreanito, se observaron a los 21 DDT un NT de 7, lo que se corresponde con un daño severo. Estos daños aumentaron con el tiempo llegándose a registrar valores de NT de 8.5 para ambas dosis. Los primeros síntomas de toxicidad fueron observados a los 10 DDT, en esta etapa y hasta los 21 DDT se observaron plántulas curvadas, la sintomatología se desarrolló rápidamente continuando con plantas deformes y pequeñas, ambas dosis experimentadas ocasionaron la muerte de plantas a los 37 DDT.

Los resultados obtenidos en el zapallo tipo criollo difieren de los anteriores sobre todo en lo que respecta a la sintomatología observada a los 21 DDT, en donde se constató un daño más moderado. El desarrollo posterior de los síntomas fue evolucionando en forma similar a lo señalado para el zapallo coreanito, constatándose la muerte de plantas en el tratamiento de 2.70 kg. ia/ha.

En todos los tratamientos realizados con acetocloro fue posible observar los síntomas característicos de su acción herbicida. En ambos tipos de zapallo se observaron hojas mal formadas y retorcidas donde predominaron coloraciones verde oscuro según lo propuesto por Echavarren; N. et al 1999.

Figura N° 3. Efecto del acetocloro (2.70 kg. i.a/ha) a los 21 DDA en zapallo tipo criollo. (NT=7.0)



En los tipos de zapallos experimentados y a todas las dosis que en que se aplicó acetocloro en pre-emergencia ocasionó daños visuales muy importantes (NT entre 5.0 y 8.5). En la evolución de los NT se registraron leves diferencias entre el zapallo tipo coreanito el cual alcanzo mayores NT a ambas dosis utilizadas, en las dos mediciones realizadas respecto al zapallo tipo criollo.

Esto último esta en concordancia a lo sostenido por Asthon, F. et al 1991, respecto a que sus efectos fitotóxicos varían según la especie en cuestión; y para el caso del zapallo criollo se observa mayor fitotoxicidad al aumentar la dosis.

4.1.2 pendimetalin y trifluralina.

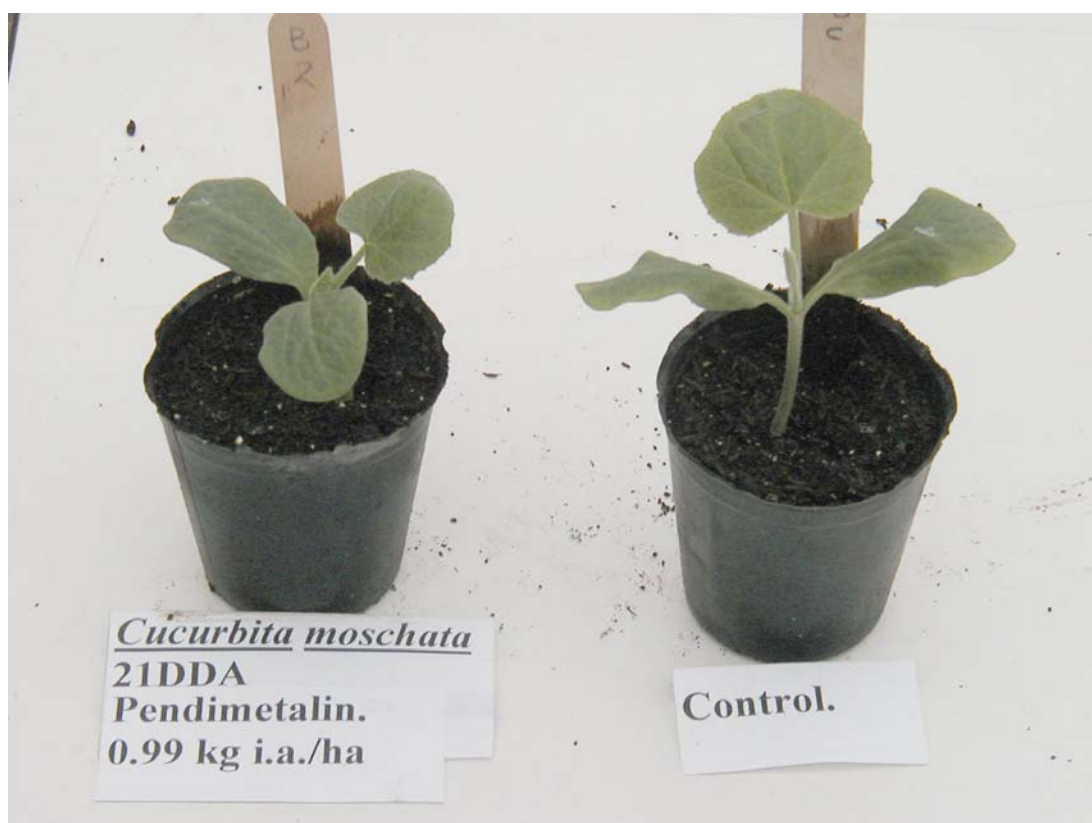
Las dinitroanilinas utilizadas muestran un comportamiento similar en cuanto a los NT observados en los dos tipos de zapallo. A dosis de 0.99 kg.

ia/ha de pendimetalin, y a dosis de 1.80 kg. ia/ha de trifluralina, se determinaron daños moderados, NT = 5, a los 21 DDA y que se mantuvo hasta los 37 DDA.

Los primeros síntomas de toxicidad fueron observados a los 7 DDA. Al momento de realizar la determinación del índice para los 21 DDA, las plantas presentaron un tamaño marcadamente menor respecto al testigo, con tallos engrosados y necróticos, estos permanecieron así hasta el momento de realizar la determinación de NT a los 37 DDA.

Fue posible observar un menor crecimiento y desarrollo radicular una vez que las plantas fueron extraídas para realizar las determinaciones de peso correspondientes. Para estos tratamientos con dosis altas, se observaron los efectos fitotóxicos de la acción herbicida de este compuesto tal cual lo propuesto por Ashton, F. et al 1991.

Figura N° 4. Efecto de pendimetalin (0.99 kg. i.a/ha) a los 21 DDA en zapallo tipo coreanito. (NT=5.0)



En los tratamientos con dosis bajas (pendimetalin 0.49 kg. ia/ha y trifluralina 0.90 kg. ia/ha), si bien las plantas presentaron un NT inadmisibles (2.5 en ambos tratamientos y ambas especies), los efectos de la acción del herbicida no fueron tan marcados lo que indica una importante asociación entre la selectividad y las dosis utilizadas. Para estas dosis el efecto más marcado fue el de un menor tamaño de planta, no siendo tan evidentes los síntomas descritos para plantas susceptibles según lo propuesto por Asthon; F. et al 1991, y Barberá; C. 1989.

4.1.3 clomazone.

Los tratamientos realizados con clomazone no presentan diferencia en NT según la dosis aplicada. Se constata una selectividad diferencial entre el zapallo tipo coreanito y el zapallo tipo criollo, siendo más sensible este último a la aplicación de este herbicida.

Los daños observados en el zapallo tipo coreanito comenzaron a hacerse visibles en los primeros estadios de las plántulas (7 DDA); se constató una clorosis que comenzaba por los márgenes de los cotiledones, y en los ápices en crecimiento, esta decoloración de tonos amarillentos a netamente blancos, acompañado de zonas foliares con bloqueo de la fotosíntesis y presencia de tonalidades rojizas, en general no abarcó más del 25 % de la superficie foliar a los 21 DDA y 37 DDA

Figura N° 5. Efecto del clomazone (0.36 kg. i.a/ha) a los 21 DDA en zapallo tipo coreanito. (NT=2.5)



Los tratamientos aplicados en zapallo tipo criollo mostraron la misma sintomatología a los 21 DDA que el zapallo tipo coreanito, posteriormente la clorosis siguió avanzando hasta el 50 % del área foliar a los 37 DDA, el tamaño de planta en líneas generales no difería del tamaño del testigo.

Los resultados obtenidos con las dosis utilizadas de este herbicida están en concordancia a lo propuesto por Scott; J. et al 1992, quienes proponen que la selectividad estaría dada por una sensibilidad diferencial a nivel de sitio de acción enzimático. Es así, que existen respuestas diferenciales mas bien por factores como variedad y especie, que por dosis, lo que también concuerda con lo encontrado por Hopen; H. et al 1993.

Los valores de NT obtenidos para zapallo tipo coreanito en este ensayo están por encima del los rangos encontrados por Grey; T: et al 2000, quienes midieron decoloraciones entre 0 y 16% en plantas de melón trabajando con dosis de 0.80 kg. i.a/ha en preemergencia.

4.2 DETERMINACIONES DE PESO

A continuación se presentan las mediciones de peso fresco realizadas sobre los dos tipos de zapallos. De manera de facilitar el análisis de los datos se discutirán cada una de las especies por separado, y a su vez, se separaran las determinaciones de peso fresco con la de peso seco, por último se discutirá lo observado en líneas generales para ambos tipos de zapallo.

4.2.1 Cucúrbita moschata (peso fresco).

Cuadro N° 16: Peso fresco de plantas de *Cucúrbita moschata* al momento del trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre emergencia (Experimento I).

Tratamiento	Dosis (kg i.a/ha)	Peso Fresco (g/planta)	n	*
Acetocloro	2.70	1.36	5	A
Acetocloro	1.35	3.56	5	A
Trifluralina	1.80	4.78	5	A
Pendimetalin	0.99	5.32	5	A
Clomazone	0.36	5.88	5	AB
Pendimetalin	0.49	6.18	5	ABC
Control		10.54	5	BC
Clomazone	0.72	10.64	5	BC
Trifluralina	0.90	11.26	5	C

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente Tukey ($p \leq 0.05$)

En el cuadro N°16 se observa que los tratamientos con acetocloro 1,35-2.7 kg.i.a/ha, trifluralina a 1.80 kg.i.a/ha y pendimetalin 0.99 kg.i.a/ha, son significativamente distintos al control, obteniéndose con ellos las menores medias de peso fresco. Los NT de estos tratamientos fueron: 8.5, 8.5, 5.0 y 5.0 respectivamente, ubicándose en las cifras mayores, distinguiéndose correspondencia entre los menores pesos y mayores niveles de toxicidad observados.

Un segundo grupo de tratamientos constituidos por clomazone 0.36 kg.i.a/ha y pendimetalin 0.49 kg.i.a/ha que si bien no presentan diferencias significativas con el control, muestran una tendencia a menores pesos. Los valores de NT que se corresponden con estos tratamientos fueron: 2.5 y 2.5 respectivamente, coincidiendo los valores de pesos intermedios con los niveles de toxicidad observados.

Los tratamientos que se presentan similares al testigo para este experimento son aquellos efectuados con clomazone a 0.72 kg. i.a/ha y trifluralina a 0.90 kg.i.a/ha. Los valores de NT obtenidos para estos tratamientos fueron de 2.5 en ambos casos, siendo los niveles inferiores dentro de los tratamientos herbicidas.

El aumento de dosis de trifluralina de 0.90 a 1.80 kg i.a/ha ocasionó disminución de peso fresco de planta comportándose dentro de lo esperado, mientras que en el caso del clomazone el aumento de dosis de 0.36 a 0.72 kg i.a/ha no se expreso de igual forma, siendo un resultado contradictorio y posiblemente debido a error experimental.

Cuadro N° 17. Peso fresco de plantas de *Cucúrbita moschata* al momento del trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre emergencia (Experimento II).

Tratamiento	Dosis (kg i.a/ha)	Peso Fresco (g/planta)	n	*
Acetocloro	2.70	2.83	4	A
Acetocloro	1.35	4.11	4	AB
Pendimetalin	0.99	7.32	4	ABC
Trifluralina	1.80	8.36	4	BCD
Pendimetalin	0.49	10.35	4	CDE
Control		11.56	4	CDE
Trifluralina	0.90	12.45	4	DE
Clomazone	0.36	13.37	4	E
Clomazone	0.72	14.83	4	E

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente, Tukey ($p \leq 0.05$)

En el cuadro N° 17 se observa que los únicos tratamientos en que los pesos de las plantas fueron significativamente menores que el control, fueron aquellos efectuados con acetocloro 1.35-2.7 kg i.a/ha (NT: 8.5 y 8.5 respectivamente).

Un segundo grupo de tratamientos que si bien no presentan diferencias significativas con el control, muestran una tendencia a menores pesos frescos de planta, fueron los realizados con pendimetalin 0.99 kg.i.a/ha y trifluralina 1.80 kg.i.a/ha, correspondiéndose con el NT de 5.0.

Los tratamientos que presentaron plantas con mayor peso y similares al control resultaron los realizados con pendimetalin a 0.49 kg i.a/ha, trifluralina a 0.9 kg ia/ha y clomazone a 0.36-0.72 kg i.a/ha respectivamente. (NT: 2.5 para todos estos tratamientos).

En los dos tipos de zapallo se detectaron disminuciones en el peso fresco de planta cuando se aplicaron diferentes tratamientos herbicidas en pre-emergencia, exceptuándose los casos de trifluralina a la menor dosis (0.90 kg i.a/ha) y clomazone en dosis de 0.36-0.72 kg i.a/ha; para los cuales el peso fresco de plantas no tuvo diferencias significativas con el peso fresco de plantas del control sin aplicación de herbicida.

Existió correspondencia entre los síntomas visuales de daño ocasionados con la aplicación de herbicidas, cuantificados en la elaboración del NT por tratamiento y los resultados obtenidos con respecto al peso fresco de plantas.

4.2.2 Cucúrbita moschata (Peso seco)

Cuadro N° 18. Peso seco de plantas de *Cucúrbita moschata* al momento del trasplante, según tratamientos herbicidas efectuados en pre emergencia. (Experimento I).

Tratamiento	Dosis (kg. i.a/ha)	Peso Seco (g/planta)	n	*
Acetocloro	2.70	0.15	5	A
Trifluralina	1.80	0.56	5	AB
Clomazone	0.36	0.56	5	AB
Pendimetalin	0.99	0.66	5	ABC
Acetocloro	1.35	0.71	5	ABC
Pendimetalin	0.49	0.74	5	ABC
Clomazone	0.72	1.34	5	BCD
Control		1.51	5	CD
Trifluralina	0.90	1.65	5	D

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente, Tukey ($p \leq 0.05$)

Al analizar los pesos secos de planta en el experimento I se observa en el cuadro N°18 que acetocloro a 2.70 kg i.a/ha ocasión un peso seco de planta significativamente menor al tratamiento control. al igual que los tratamientos realizados con trifluralina 1.80 kg i.a/ha y clomazone a 0.36 kg. i.a/ha (NT:2.5). Pendimetalin a 0.99 kg i.a/ha (NT:5.0), acetocloro a 1.35 kg i.a/ha (NT:8.5) y pendimetalin a 0.49 kg i.a/ha (NT:2.5), no arrojan diferencias significativas de peso seco de planta con el control, y muestran una tendencia a presentar menores pesos secos.

Los tratamientos realizados con clomazone 0.72 kg i.a/ha y trifluralina 0.90 kg i.a/ha se muestran similares al control, los NT de estos últimos tratamientos fueron de 2.5 para ambos casos.

Cuadro N° 19. Peso seco de plantas de *Cucúrbita moschata* al momento del trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre emergencia.(Experimento II)

Tratamiento	Dosis (kg. i.a/ha)	Peso Seco (g/planta)	n	*
Acetocloro	2.70	0.53	4	A
Acetocloro	1.35	0.58	4	AB
Pendimetalin	0.99	1.49	4	ABC
Trifluralina	1.80	1.54	4	ABC
Pendimetalin	0.49	1.68	4	ABC
Control		2.09	4	BC
Clomazone	0.72	2.29	4	C
Trifluralina	0.90	2.42	4	C
Clomazone	0.32	2.90	4	C

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente ($p \leq 0.05$)

Para el caso del peso seco en el experimento II, el único tratamiento que mostró diferencias significativas con el control fue el acetocloro a 2.70 kg. i.a/ha, comportándose de igual forma que en el experimento I.

Un segundo grupo de tratamientos que no muestran diferencias significativas con el control pero muestran una tendencia a menores pesos secos respecto al control está constituido por los tratamientos realizados con acetocloro 1.35 kg i.a/ha (NT:8.5), pendimetalin a 0.99 kg i.a/ha (NT:5.0) y trifluralina a 1.80 kg i.a/ha (NT:5.0)

Por su parte los tratamientos realizados con pendimetalin 0.49 kg i.a/ha, clomazone 0.36 y 0.72 kg i.a/ha y trifluralina 0.90 kg i.a/ha, son similares al control y sus NT son de 2.5 para todos ellos.

Observando los resultados de peso fresco y peso seco de planta, el ordenamiento de los diferentes tratamientos es el mismo, indicando que los herbicidas experimentados no ocasionan una acumulación de materia seca diferencial, es decir, aquellos que le ocasionaron un menor peso fresco a las plantas, también tuvieron el mismo efecto en el peso seco.

4.2.3 Cucúrbita pepo, Duch (Peso Fresco)

Cuadro N° 20. Peso fresco de plantas de *Cucúrbita pepo*, Duch. al momento del trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre emergencia. (Experimento I)

Tratamiento	Dosis (Kg. i.a/Ha)	Peso Fresco (gr./planta)	n	*
Acetocloro	2.70	2.96	5	A
Acetocloro	1.35	4.48	5	A
Trifluralina	1.80	8.26	5	AB
Clomazone	0.36	13.64	5	BC
Clomazone	0.72	14.60	5	BC
Pendimetalin	0.99	16.22	5	C
Control		17.32	5	C
Pendimetalin	0.49	17.78	5	C
Trifluralina	0.90	19.24	5	C

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente ($p \leq 0.05$)

En el cuadro N° 20 se observa un primer grupo de tratamientos constituidos por las aplicaciones de acetocloro a 1.35 kg. i.a/ha (NT:7.5), 2.70 kg. i.a/ha (NT:8.0), y trifluralina a 1.80 kg. i.a/ha (NT:8.0), los cuales presentan los menores pesos frescos respecto al control, en el caso de los primeros estas son estadísticamente significativas.

Se distingue un segundo grupo constituido por los tratamientos realizados con clomazone 0.36 y 0.72 kg i.a/ha,(NT:5.0 para ambos casos), que no presentaron diferencias significativas con el control y sí una tendencia a menores pesos frescos

Un tercer grupo de tratamientos estaría constituido por aquellos que presentaron pesos estadísticamente iguales al control , estos fueron: pendimetalin 0.49-0.99 kg. i.a/ha (NT: 2,5 y 5,0 respectivamente), y trifluralina 0.90 kg. i.a/ ha (NT:2.5).

Cuadro N° 21. Peso fresco de plantas de *Cucúrbita pepo*, Duch. al momento del trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre emergencia.(Experimento II)

Tratamiento	Dosis (kg i.a/ha)	Peso Fresco (g/planta)	N	*
Acetocloro	2.70	4.36	4	A
Acetocloro	1.35	9.52	4	AB
Clomazone	0.72	15.59	4	BC
Clomazone	0.36	15.60	4	BC
Trifluralina	1.80	17.62	4	BC
Pendimetalin	0.99	17.80	4	BC
Pendimetalin	0.49	17.85	4	BC
Trifluralina	0.90	19.57	4	C
Control		23.79	4	C

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente ($p \leq 0.05$).

Al igual que en el experimento I, los valores de peso fresco inferiores fueron obtenidos con las aplicaciones de acetocloro a 2.70 y 1.35 kg. i.a/ha. En este experimento el restante grupo de tratamientos podría agruparse por una tendencia a rendimientos de pesos frescos inferiores al control y con un ordenamiento igual al experimento I.

4.2.4 Cucúrbita pepo, Duch (Peso seco)

Cuadro N° 22. Peso seco de plantas de *Cucúrbita pepo*, Duch. al momento del trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre emergencia. (Experimento I)

Tratamiento	Dosis (kg. i.a/Ha)	Peso Seco (g/planta)	n	*
Acetocloro	2.70	0.28	5	A
Acetocloro	1.35	0.76	5	AB
Trifluralina	1.80	1.33	5	ABC
Clomazone	0.36	1.49	5	ABC
Pendimetalin	0.99	1.76	5	BC
Clomazone	0.72	1.82	5	BC
Pendimetalin	0.49	2.18	5	BC
Control		2.50	5	C
Trifluralina	0.90	2.60	5	C

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente ($p \leq 0.05$).

Los únicos tratamientos que aparecen como significativamente menores al control fueron los efectuados con acetocloro a ambas dosis, los pesos más similares al control fueron obtenidos con aplicaciones de pendimetalin 0.49 kg. i.a/ha trifluralina a dosis de 0.90 kg i.a/ha.

Cuadro N° 23. Peso seco de plantas de *Cucúrbita pepo*, Duch. al momento del trasplante según tratamientos herbicidas efectuados en pre emergencia.(Experimento II).

Tratamiento	Dosis (kg. i.a/Ha)	Peso Seco (g/planta)	n	*
Acetocloro	2.70	0.45	4	A
Acetocloro	1.35	1.64	4	AB
Clomazone	0.72	3.19	4	AB
Clomazone	0.36	3.91	4	AB
Pendimetalin	0.99	4.34	4	AB
Pendimetalin	0.49	4.50	4	AB
Trifluralina	1.80	4.65	4	B
Trifluralina	0.90	5.14	4	B
Control		5.40	4	B

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente, Tukey ($p \leq 0.05$).

Para las determinaciones realizadas en el experimento II se observan las mismas tendencias que en el experimento I.

Los tratamientos efectuados con acetocloro a las dosis utilizadas son en todos los casos los que presentan menores pesos respecto al control. Cuando se utilizaron nitroanilinas a dosis bajas en ambos tipos de zapallo se observó una tendencia a obtener pesos de planta similares al control y en líneas generales mayores pesos frescos y secos de planta cuando las dosis de éstos fueron menores.

El clomazone para el zapallo tipo coreanito mostró cierta selectividad, no pudiéndose afirmar que existe efecto de dosis a las concentraciones trabajadas. Para el caso del zapallo criollo este producto no demostró tener selectividad, al menos a las dosis empleadas. Este hecho está en correlación a lo propuesto por Scott, J. et al 1992 acerca de su mecanismo de acción en donde la selectividad esta dada por pequeñas diferencias a nivel de las enzimas que participan en la síntesis de pigmentos.

4.3 EXPERIMENTO A CAMPO

Teniendo en cuenta lo determinado en los experimentos anteriores se procede a realizar ajustes de dosis y mezclas de los productos utilizados en los experimentos en condiciones controladas. Es así que se opta por reducir las dosis de acetocloro y clomazone, mantener las dosis bajas y bajar las dosis altas de las dinitroanilinas tal cual se muestra en el cuadro N° 28, junto con los rendimientos obtenidos para zapallo tipo coreanito. Para este último grupo de herbicidas no se consideró apropiado bajar las dosis más allá de 0.49 kg. i.a/ha en el caso de pendimetalin y de 0.90 kg. i.a/ha en el caso de trifluralina, teniendo en cuenta las condiciones del nuevo experimento. Estas dosis fueron utilizadas en mezclas, en las aplicaciones de estos herbicidas solos, se decidió utilizar una dosis intermedia respecto a las utilizadas en los experimentos I y II en condiciones controladas.

Cuadro N° 24. Rendimiento comercial de *Cucúrbita moschata* según tratamiento herbicida aplicado en pre emergencia.

Tratamiento	Dosis kg i.a /ha	Rendimiento kg/ha	N	*
Acetocloro + Pendimetalin	0.45 + 0.49	885	3	A
Pendimetalin	0.66	960	3	A
Clomazone + Pendimetalin	0.24 + 0.49	2799	3	A
Acetocloro	0.90	4037	3	AB
Trifluralina	1.20	4967	3	AB
Acetocloro + Trifluralina	0.45 + 0.90	5939	3	AB
Control	Carpido	7876	3	B
Clomazone	0.24	10.867	3	B

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente, Tukey ($p \leq 0.05$).

De acuerdo a los resultados obtenidos se detectaron diferencias significativas en el rendimiento comercial de zapallo tipo coreanito entre los tratamientos de acetocloro + pendimetalin, pendimetalin y clomazone + pendimetalin, se observa una clara tendencia que en los tratamientos herbicidas en los que participó el pendimetalin (solo o en combinación) se obtuvieron los menores rendimientos. Un segundo grupo de rendimientos intermedios estuvo constituido por los tratamientos de acetocloro, trifluralina y acetocloro + trifluralina. Con el clomazone se obtuvieron los mayores rendimientos comerciales, similares al tratamiento control carpido. Adicionalmente cuando el clomazone participó en combinación con pendimetalin hubo una marcada tendencia a rendimientos comerciales menores, lo que es atribuible al pendimetalin o a un efecto sinérgico de la combinación de estos dos herbicidas, no constituyendo entonces una

alternativa válida en el control de malezas en el cultivo de este tipo de zapallo

A las dosis utilizadas, pudo observarse en las parcelas tratadas con acetocloro + pendimetalin un daño bastante importante en las plantas de zapallo, como así también un control de malezas regular (41-60%). Dentro de las malezas, las mejor controladas fueron las gramíneas anuales, notándose una baja contribución de *Digitaria sanguinalis* y *Echinochloa crusgalli*, debido probablemente a la acción del acetocloro según lo propuesto por Barberá, C. 1989 y Ashton, F.; et al 1991 quienes ponderan su acción contra gramíneas anuales.

Esta hipótesis se reafirma al observar los tratamientos realizados con pendimetalin a 0.66 kg. i.a/ha, en donde se observó un enmalezamiento gramíneo más importante que en el tratamiento anterior. También se observó un enmalezamiento relativamente alto con malezas de hoja ancha lo que probablemente este explicado por su baja efectividad contra malezas primavera- estivales en concordancia a los resultados hallados por Dall'Armellina; A. et al 1999. El control de malezas para este tratamiento se catalogó como pobre (0-40%).

Las tratamientos con clomazone 0.24+ pendimetalin 0.49 kg. i.a/ha, mostraron efectos fitotóxicos para las plantas de zapallo, debido a la acción del pendimetalin dada la sintomatología observada, la cual coincide con lo descrito por Ashton; F. et al 1991. En este tratamiento se observó un enmalezamiento menor respecto a los tratamientos discutidos previamente, el cual puede ser catalogado como muy bueno (81-90%). Existió hasta los 50 DDA un buen control de, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album* y *Datura ferox*, debido a la acción del clomazone.

Los tratamientos herbicidas en los cuales participó el acetocloro en las distintas dosis experimentadas fueron las que presentaron el mejor control de malezas, el cual fue excelente según la escala ALAM (91-100%). Para el caso de *Digitaria sanguinalis* y *Echinochloa crusgalli* el control fue total, mientras que en el caso de las latifoliadas hubo un muy buen control observándose la sintomatología característica de su acción, con plantas mal formadas y con escaso desarrollo según lo propuesto por Echavarren; N. et al 1999. Dentro de estas especies se constató un control intermedio de *Datura ferox*, y un enmalezamiento de las parcelas con *Convolvulus arvensis* y *Althernantera philoxeroides*, lo cual es esperable y está dado por su baja eficacia contra estas malezas perennes (Barberá, C. 1989).

Sin embargo, este tratamiento provocó efectos fitotóxicos en las plantas de zapallo las cuales no pudieron alcanzar un desarrollo adecuado, resultando en tendencias a menores rendimientos comerciales respecto al control carpido.

Las aplicaciones realizadas con trifluralina a 1.20 kg. i.a/ha presentaron un enmalezamiento relativo alto, principalmente de gramíneas teniendo un grado de control regular (41-60%), y una fitotoxicidad media para este tipo de zapallo, mientras que las aplicaciones de acetocloro 0.45 + trifluralina 0.90 kg. i.a/ha presentaron un mejor control de malezas, (suficiente 61-70%) sobre todo de las gramíneas y en una fitotoxicidad similar al tratamiento anterior.

El tratamiento realizado con clomazone a 0.24 Kg. i.a/ha presentó un rendimiento superior al resto de los tratamientos efectuados en este tipo de zapallo.

Las diferencias en rendimiento están explicadas por dos aspectos, en primer lugar las dosis utilizadas de clomazone presentaron un efecto fitotóxico muy bajo en este tipo de zapallo, observándose clorosis hasta los 10 DDA, en concordancia a lo encontrado por Grey; T. et al 2000. Las plantas si bien presentaron la sintomatología característica de la acción del clomazone se recuperaron, continuando con un desarrollo normal según lo hallado por Peachey; R. et al 1998 y Miller; T. et al 1999b, y en contradicción con los resultados obtenidos por Johnson; W. et al 1998.

El segundo aspecto que contribuyó a obtener los rendimientos más altos dentro de este tipo de zapallo fue el muy buen de control de malezas (81-90%) que pudo verificarse hasta los 40 DDA lo que esta en concordancia a lo estipulado sobre su vida media en el suelo (EXTOXNET. 1996)

Se constató un muy buen control de, *Chenopodium album* y *Echinochloa crusgalli*. Por su parte el control sobre *Datura Ferox* puede catalogarse como excelente lo que esta en coincidencia a lo sostenido por Grey; T. et al 2000.

No existió un adecuado control de malezas perennes; y tampoco hubo un muy buen control de *Amaranthus quitensis* en concordancia a lo expuesto por Grey; T et al 2001.

Estos dos hechos explicarían los resultados obtenidos: por una parte una baja fitotóxicidad inicial, la cual desaparece relativamente rápido, permitiendo una adecuada cobertura del suelo por parte del cultivo, y un control de malezas que se prolonga efectivamente por más de 60 DDA, período crítico en el control de las malezas para este cultivo.

Cuadro N° 25: Rendimiento comercial de *Cucúrbita máxima x moschata*, según tratamiento herbicida aplicado en pre emergencia.

Tratamiento	Dosis kg i.a /ha	Rendimiento comercial kg/ha	N	*
Acetocloro + Pendimetalin	0.45 + 0.49	3113	3	A
Pendimetalin	0.66	3721	3	A
Acetocloro	0.90	4630	3	AB
Clomazone + Pendimetalin	0.24 + 0.49	4967	3	AB
Trifluralina	1.20	5168	3	AB
Control	Carpido	6509	3	B
Clomazone	0.24	7524	3	B
Acetocloro + Trifluralina	0.45 + 0.90	7817	3	B

*Medias seguidas de la misma letra no se diferencian significativamente ($p \leq 0.05$).

Los tratamientos en este tipo de zapallo no mostraron diferencias significativas entre si, aunque se observan tendencias bastantes claras como en el caso anterior.

Las aplicaciones de acetocloro 0.45+ pendimetalin 0.49 kg. i.a/ha y las realizadas con pendimetalin a 0.66 kg. i.a/ha, aparecen como las de menor rendimiento en este tipo de zapallo a igual que en el caso anterior. Estos rendimientos se explican por las mismas razones que las expresadas en la discusión del zapallo tipo coreanito.

Las aplicaciones realizadas con acetocloro 0.90 kg. i.a/ha, clomazone 0.24 + pendimetalin 0.49 kg. i.a/ha y trifluralina 1.20 kg. i.a /ha muestran rendimientos intermedios respecto a los demás tratamientos. En este tipo de zapallo la trifluralina ocasionó una menor incidencia de depresión del rendimiento, hecho que se reafirma al observar que los tratamientos realizados con acetocloro 0.45 + trifluralina 0.90 kg. i.a/ha, se mostraron superiores al control carpido y al tratamiento realizado con clomazone 0.24 kg. i.a/ha.

Respecto al grado de control de malezas se obtuvieron las mismas apreciaciones que en los tratamientos realizados sobre zapallo tipo coreanito. Las diferencias relativas entre tratamientos en zapallo tipo kabutiá, estarían explicadas por un menor efecto fitotóxico de los herbicidas en esta especie, lo que conjuntamente con un control de malezas similar permitió obtener rendimientos relativos mayores.

En resumen para los dos tipos de zapallo experimentados los tratamientos herbicidas que ocasionaron menor depresión en el rendimiento comercial fueron: acetocloro 0.45 kg i.a/ha + trifluralina 0.90 kg i.a/ha; y clomazone 0.24 kg i.a/ha.

En el cuadro N° 26 se resume la incidencia de los tratamientos aplicados en el control de malezas.

Cuadro N° 26. Control relativo de malezas según especie respecto al testigo enmalezado y tratamientos herbicidas efectuados en pre-emergencia y evaluados a los 60 DDA.

	Tratamientos						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Amaranthus</i>	+	-	-	+	+	-	-
<i>Chenopodium</i>	+	+	-	+	+	-	+
<i>Datura</i>	-	++	-	+	+	-	+
<i>Digitaria</i>	++	+	-	-	-	+	-
<i>Echinochloa</i>	++	++	-	-	-	+	+
<i>Portulaca</i>	-	+	-	+	+	-	+

1: acetocloro 0.90 kg.i.a/ha

2: clomazone 0.24 kg.i.a/ha

3: pendimetalin 0.66 kg.i.a/ha

4: trifluralina 1.20 kg.i.a/ha

5: acetocloro+trifluralina 0.45+0.90 kg.i.a/ha

6: acetocloro+pendimetalin 0.45+0.49 kg.i.a/ha

7: clomazone+pendimetalin 0.24+0.49 kg.i.a/ha

-: control de malezas pobre.

+: control de malezas bueno.

++: control de malezas excelente.

5 CONCLUSIONES

De los bioensayos efectuados en condiciones controladas surge que:

Los tratamientos realizados con acetocloro 1.35-2.70 kg. ia/ha, pendimetalin 0.49-0.99 kg. ia/ha. trifluralina 0.90-1.80 kg. ia/ha y clomazone 0.36-0.72 kg. ia/ha; presentaron NT inadmisibles por lo que a estas dosis no se evidencia selectividad por parte de ninguno de estos productos en las condiciones en las que fue realizado éste experimento.

El método de Nivel de Toxicidad empleado es mucho mas descriptivo del comportamiento de los tratamientos herbicidas que los análisis de los pesos frescos y secos de plantas, debido a la gran variabilidad que presentan los datos.

Del experimento de campo surge que:

Con la aplicación de clomazone a 0.24 kg. ia/ha en pre-emergencia en las dos especies de zapallo estudiadas se obtuvo muy buen control de malezas (*Echinochloa crusgalli*, *Datura ferox*, *Amaranthus quitensis* y *Chenopodium album*), y rendimientos similares al control carpido.

La aplicación de acetocloro en pre-emergencia de zapallo debe ser restringida a dosis menores de 0.45 kg i.a/ha, siendo interesante futuros estudios con otras cloracetamidas.

Se observó una tendencia de que frente a los diferentes tratamientos herbicidas hubo un mayor efecto fitotóxico en los zapallos tipo coreanito y criollo que en el zapallo tipo kabutiá.

La combinación de acetocloro 0.45 kg i.a/ha + trifluralina 0.90 kg i.a/ha fue de baja toxicidad para el cultivo en ambas especies experimentadas, y efectiva en el control de malezas en los primeros 60 días.

6. RESUMEN

La selectividad de diferentes herbicidas aplicados en pre-emergencia en tres tipos de zapallo fue evaluada en la Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay. Los experimentos fueron realizados en el período agosto-marzo de los años 2002-2003. En una primera etapa se evaluó la selectividad sobre *Cucúrbita pepo*, Dutch y *Cucúrbita moschata* de *Acetocloro* (1.35 kg. ia/ha y 2.70 kg. ia/ha), *Pendimetalin* (0.49 kg. ia/ha y 0.99 kg. ia/ha), *Trifluralina* (0.90 kg. ia/ha y 1.80 kg. ia/ha) y *Clomazone* (0.36 kg. ia/ha y 0.72 kg. ia/ha) bajo condiciones de invernáculo. Todos los tratamientos presentaron niveles de toxicidad inadmisibles a los 21 y 37 días después de la aplicación (2.5 y mayores). Una segunda etapa fue llevada a cabo en el Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía, localidad de Progreso, Departamento de Canelones en condiciones de campo sobre suelo brunosol. 8 tratamientos fueron dispuestos en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones dejándose uno como testigo el cual fue carpido a mano a los 29 y 60 días después de la aplicación, las especies utilizadas fueron *Cucúrbita moschata* y *Cucúrbita máxima x moschata*. Los tratamientos utilizados fueron: *Acetocloro* 0.90 kg. ia/ha; *Clomazone* 0.24 kg. ia/ha; *Pendimetalin* 0.66 kg. ia/ha, *Trifluralina* 1.20 kg. ia/ha, *Acetocloro* 0.45 kg. ia/ha + *Trifluralina* 0.90 kg. ia/ha, *Acetocloro* 0.45 kg. ia/ha + *Pendimetalin* 0.49 kg. ia/ha y *Clomazone* 0.24 kg. ia/ha + *Pendimetalin* 0.49 kg. ia/ha. En cada unidad experimental se determinó el rendimiento comercial y el grado de control de malezas. Los resultados mostraron que tuvieron un comportamiento satisfactorio los siguientes tratamientos: *Clomazone* 0.24 kg. ia/ha con un control muy bueno de malezas, sobre todo *Echinochloa*, *Datura*, *Amaranthus* y *Chenopodium* y *Acetocloro* 0.45 kg. ia/ha + *Trifluralina* 0.90 kg. ia/ha con un control satisfactorio de malezas y rendimientos similares al control. Las dinitroanilinas mostraron un marcado efecto de dosis aumentando el daño al aumentar la dosis empleada. El *Acetocloro* no muestra selectividad para estas especies a dosis mayores a 0.45 kg. ia/ha.

7. SUMMARY

The selectivity of different herbicides applied in pre-emergence in three kinds of pumpkins was evaluated in Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay. The experiments were conducted during years 2002-2003, since August to March. In the first stage, selectivity among *Cucurbita pepo*, Dutch and *Cucurbita moschata* of *Acetochlor* (1.35 kg. ia/ha y 2.70 kg. ia/ha), *Pendimethalin* (0.49 kg. ia/ha y 0.99 kg. ia/ha), *Trifluralin* (0.90 kg. ia/ha y 1.80 kg. ia/ha) and *Clomazone* (0.36 kg. ia/ha y 0.72 kg. ia/ha) was evaluated under glasshouse conditions. All the treatments shown at 21 and 37 days after application inadmissible levels of toxicity (2.5 or major). A second stage was carried out in Centro Regional Sur, Facultad de Agronomía, located in Progreso, Canelones under field conditions. 8 treatments were determined in an experimental design of randomized complete blocks with 3 repetitions, taking one without application as a control which was handed weeding 29 and 60 days after application. Seeds of *Cucurbita moschata* y *Cucurbita máxima x moschata* were used. The treatments applied were: *Acetochlor* 0.90 kg. ia/ha; *Clomazone* 0.24 kg. ia/ha; *Pendimethalin* 0.66 kg. ia/ha, *Trifluralin* 1.20 kg. ia/ha, *Acetochlor* 0.45 kg. ia/ha + *Trifluralina* 0.90 kg. ia/ha, *Acetochlor* 0.45 kg. ia/ha + *Pendimethalin* 0.49 kg. ia/ha and *Clomazone* 0.24 kg. ia/ha + *Pendimethalin* 0.49 kg. ia/ha. In each experimental unit were determined the commercial yield and the degree of weed control. Results showed a good performance with: *Clomazone* 0.24 kg. ia/ha, with a very good control of weeds, specially *Echinochloa*, *Datura*, *Amaranthus* y *Chenopodium* and *Acetochlor* 0.45 kg. ia/ha + *Trifluralin* 0.90 kg. ia/ha with a satisfactory weed control and similar yields to the control. Dinitroanilins showed a strong dosage effect, which increased increasing the dosage. *Acetochlor* do not showed selectivity up to 0.45 kg. ia/ha dosage.

7 BIBLIOGRAFIA.

1. ANKE-GOWDA,S.J; DEVENDRA,R; CHANNABASAVE-GOWDA. R; MUNE-GOWDA, M.K; GOWDA,S.J; GOWDA, RC; GOWDA, MK. 1993. Mobility of pendimethalin under different soil moisture regimes: quantification by bioassay. Integrated Weed Management for Sustainable Agriculture. Proceedings of Indian Society of Weed Science International Symposium, Hisar, Haryana, 18-20 November 1993. 1993, Vol II, 113-116; 8 ref.
2. ASTHON, F.; MONACO, T. 1991. Weed Science – Principles and Practices. 3ª. USA. John Wiley & sons., inc. 466p.
3. BAIRAMBEKOV, S.B; VALEEVA,Z.B. 1996. Herbicide application systems in a three-field vegetable component of crop rotation. Russian Agricultural Sciences. 1996. N°11, 24-27; 11ref. Consultado CAB abstract
4. BARAKAT,H. HASSAN,H. 1997. Mutagenic effects of pendimethalin herbicide on *Vicia faba* and *Allium cepa* plants. Egyptian Journal of Botany. 1997, 37:1, 13-29; 41 ref. Consultado CAB abstract.
5. BARBERÁ, C. 1989. Pesticidas Agrícolas. 4ª. Barcelona. Ediciones Omega S.A. 603 p.
6. BOLTER. C; BRAMMALL. R.A; COHEN.R; LAZAROVITS. G. 1993. Glutathione alterations in melon and tomato roots following treatment with chemicals which induce disease resistance to *Fusarium* wilt. Physiological and Molecular Plant Pathology. 1993. 42: 5, 321-336; 53 ref. Consultado CAB abstract.
7. BOYHAN.G.E; KOVACH.J.D; NORTON.B.R; ABRHAMS.M.H; HOLLINGSWORTH.M.H; DANGLER.J.M. 1995 Pre emergent herbicides for cantaloupe and watermelon. J. Veg. Crop Prod. 1: 79-94.
8. CALDERON.M.J; HERMOSÍN. M. C; CORNEJO.J; MORENO.F. 1999. Movilidad de trifluralina en laboreo tradicional y de conservación. <http://www.rcanaria.es/eventos/ens99/pdf/m-04.pdf>.
9. CANTAMUTTO-MA.; AYASTUY-ME.; ELISEI-VR. 1996. Evaluación de herbicidas de aplicación temprana en el cultivo de melón de trasplante. Planta Daninha. 1996, 14: 1, 26-32; 5 ref. Consultado CAB abstract.

10. COHEN. R; BLAIER. B; A; KATAN. J. 1992. Chloracetamide herbicides reduce incidence of Fusarium wilt in melons. Department of Vegetable Crops, Agriculture Research Organization, Newe Ya'ar Experiment Station, PO Haifa 31999, Israel. 1992, 11: 2; 181-185; 15 ref. Consultado CAB abstract.
11. COHEN. R; BLAIER. B; SCHAFFER. A; KATAN. J. 1996. Effect of acetochlor treatment on Fusarium wilt and sugar content melon seedlings. European Journal of Plant Pathology. 1996. , 102 : 1, 45-50; ref. Consultado CAB abstract.
12. DALL'ARMELENA.A, BEZIC.C, GAJARDO. O, POLO,S. AVILES,S. HERRERA,M.,1999. Efectividad de cuatro herbicidas preemergentes para el control de malezas otoño-invernales y primavera-estivales en el cultivo de ajo (*Allium sativum* L.). Congreso de Horticultura . Argentina 2000.
13. ECHEVARREN, N.; KLUVER, D.; RODRÍGUEZ, L.; 1999. Evaluación de diferentes alternativas herbicidas para el control de hojas anchas en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*) de primera en siembra directa. TESIS. Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 82 p.
14. ENCUESTA HORTÍCOLA SUR Y NORTE. AÑO 2002/2003. DIEA-JUNAGRA-PREDEG. En: <http://www.mgap.gub.uy/diea/encuestas>
15. EXTOKNET. 1996. Pesticide Information Profile. <http://www.pmp.cce-cornell.edu/profiles/extoknet/carbaryl-diclotophos/clomazone-ext.html>.
16. FERRI, M.V.W; VIDAL.R.A. 2003 Controle de plantas daninhas com herbicidas cloroacetamidas em sistemas convencional e de semeadura direta. Planta Daninha v.21 n.1 Viçosa ene./abr. 2003. En: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SO100-83582003000100016&ing=e...
17. FERRIOLO. M.; LAVISTA. S.; 1999. Evaluación del efecto del rastreo en el comportamiento de herbicidas para el control de malezas gramíneas en girasol en siembra directa. TESIS. Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 77p.
18. FINOL.E; MEDRANO.C; GUTIERREZ.W; GONZALEZ.G; MARTINEZ.W; BAEZ.J; BRACHO.B; MEDINA.B; 1999. Evaluación de la eficacia del herbicida halosulfuron metl, aplicado solo y en mezcla con acetocloro en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ). Venezuela. 1999, 16: 266-275. En: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=scl_arttext&pid=500365-28072003000200002&lng=en&nim=iso&ti...

19. GREY.T.L; BRIDGES.D.C; SCOTT.D.N; 2000. Tolerance of cucurbits to the herbicides clomazone, ethalfluralin, and pendimetalin. II. Watermelon. HortScience. 35(4): 637-641.
20. GREY.T.L; BRIDGES.D.C; SCOTT.D.N; 2001. Response of several transplanted pepper cultivars to variable rates and methods of application of clomazone. HortScience. 36(1): 104-106.
21. GUTIERREZ.W; MEDRANO.C; BÁEZ.J.L; PINTO.H; VILLALOBOS.Y; MEDINA.B; 2002. Evaluación de la eficacia del herbicida halosulfuron metil solo y en mezcla con acetocloro en el control de malezas en pimentón *Capsicum annuum* L en la planicie de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. En: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci-issuetoc&pid=o378-781820020002&ing=en&nrm=iso>
22. HOPEN,H,J; HUGHES.R.L; MICHAELIS.B.A; 1993. Selectivity among cabbage (*Brassica oleracea* L) cultivars by clomazone. Weed Technology.1993. Volume 7:471-477.
23. ISAMIL-BS.; KALITHASAN-K.;1997. Effects of repeated application on persistence and downward movement of four herbicides in soil. Australian Journal of Soil Research. 1997, 35: 3; 503-513; 20 ref. Consultado CAB abstract.
24. JOHNSON-WC.; MULLINIX-BG Jr. 1998. Stale seedbed weed control in cucumber. USDA-ARS, Costal Plain Experiment Station, Tifton, GA 31793-0748, USA. Weed Science. 1998; 46: 6; 698-702; 21ref. Consultado CAB abstract.
25. KALPANA,J. BAREVADIA,T. SHAH,P. DIWAN,K. 1999. Dissipation of pendimethalin and fluchloralin in soil and their residue in onion. Pesticide Research Journal. 1999, 11: 1, 76-80; 11 ref. Consultado CAB abstract.
26. KETCHERSID,M.L; BOVEY,R.W; MERKEL, M.G; 1969. The detection of trifluralin vapors in air. Weed Science. 17, 484-485.
27. MAHADEVASWAMY. M; NANJAPPA. H; RAMACHANDRAPPA. BK. 1991. "In situ" Evaluation of herbicide on succeeding crops in drill sown rice, Madras Agricultural Journal. 1991. 78: 9-12, 325-328; 6 ref.
28. MERVOSH,T.L.; SIMS,G.K.; STOLLER,. E.W. 1995. Clomazone fate in soil as affected by microbial activity, temperature and soil moisture. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 43(8), 1995 p.537-543. CAB abstract.

29. MILLER-TW.; LIBBEY-CR.; 1999. Volunteer potato management with herbicides and tillage. 1999 Research Progress Report. Western Society of Weed Science, Colorado Springs, Colorado, USA, 9-11 March 1999. No. 1999, 59-61. Consultado CAB abstract.
30. MILLER-TW.; LIBBEY-CR.; 1999b. Tolerance of cucumber, squash and pumpkins to several herbicides. 1999 Research Progress Report. Western Society of Weed Science, Colorado Springs, Colorado, USA, 9-11 March 1999. No. 1999, 62-64.
31. MODERNELL, R; 2002. Guía Uruguay para la Protección y Fertilización Vegetal. Guía SATA. 8va. Canelones, Uruguay. Alfatrade SRL. 461p.
32. MORELAND, D.E., F.S. FARMER and G.G. HUSSEY; 1972. Inhibition of photosynthesis and respiration by substituted 2,6-dinitroaniline herbicides. II. Effects on responses in excised plant tissues and treated seedlings. Pesticide Biochem. Physiol. 2:354-363.
33. NOLDIN, J.A.; HERMES, L.C.; FAY, E.F.; EBERHARDT, D.S.; ROSSI, M.A. 2001. Persistencia do herbicida clomazone no solo e na agua cuando aplicado na cultura do arroz irrigado, sistema pre-germinado. Planta Daninha 19(3), 2001p. 401-408. CAB abstract.
34. OTHEGUY, J. 2004. Selectividad de herbicidas en pre-emergencia y post-emergencia temprana de cebolla (*Allium cepa* L.) TESIS. Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 57p.
35. PEACHEY, R. E; WILLIAM, R.D.; CHRISTIANSON, K.; 1998. Weed management in cucurbits with sulfentrazone, dimethenamid, and direct-seeding. Proceeding of the Annual Meeting of the Western Society of Weed Science, Waikoloa, Hawaii, 10-12 March, 1998. 51: 71-74; 3ref. Consultado CAB abstract.
36. PIENIZ, M, GOBO, A, PEDROLLO, C. CARVALHINO, W. 1998. Comparacao da persistencia do herbicida trifluralina em lavoura de soja cultivada pelos sistemas de plantio convencional e direto. Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul. En: <http://www.sbg.org.br/ranteriores/23/resumos/0880-2/>
37. RAP-Chile. 2003 TRIFLURALINA. <http://www.rap-chile.com/plagucidas-inc.php?file=trifluralina>

38. ROBINSON, R.W.; DECKER-WALTERS; D.S. 1997. Cucurbits. 1^a. New York. Cab International. 226 p.
39. RODRIGUEZ, J.E; 1997. Tolerancia de plantas provenientes de semilla y de corona de espárrago a herbicidas suelo-activos. Tesis (Magister) Santiago de Chile. Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. 78p.
40. SCOTT.J.C; WESTON.L.A. 1992. Cole crop (*Brassica olerácea*) tolerance to clomazone. Weed Science. 1992. Volume 40:7-11.
41. SCOTT.J.C; WESTON.L.A; JONES.T; 1995. Clomazone for weed control in transplanted cole crops (*Brassica olerácea*). Weed Science; 1995. Volume 43: 121-127.
42. SHAVER,D.L.; TECLE,B.; JHONSON,D.H. 1998. Mechanisms of selectivity of pendimethalin (Prowl ®) and trifluralina (TREFLAN ® , REFLAN ®) in cotton (*Gossipum hirsutum*) and weeds. 1998. Proceedings beltwide cotton conferences, San Diego, California; USA, 5-9 January 1998. Volume 2. Memphis: National Cotton Council, 1998 p.1399-1402. CAB abstract.
43. SHEN-G.; SHI-X.; WANG-X.; TANG-H.; 1992. Application techniques of acetochlor in vegetable fields. 13th Asian- Pacific Weed Science Society Conference. 1991, No 1, 273-278; 1ref. Consultado CAB abstract.
44. SHINA,S. AGNIHOTRI,N. GAJBHIYE,V. 1996. Field evaluation of pendimethalin for weed control in onion and persistence in plant and soil. Annals of Plant Protection Sciences. 1996, 4:1. 71-75; 9 ref. Consultado CAB abstract.
45. STARRAT. A. N.; LAZAROVITS. G.; 1999 herbicide – induced disease resistance and associated increases in free amino acid levels in melon plants. Canadian Journal of Plant Pathology. 1999., 21:1, 33-36; 15 ref. Consultado CAB abstract.
46. TALBERT-R.; TIERNEY-MJ.; STREBE-TA.; KITT-MJ.; BURGOS-NR.; 1995. Field evaluations of herbicides on small fruit, vegetable and ornamental crops. Research Series Arkansas Agricultural Experiment Station. 1995, No. 447, 58p. Cosultado CAB abstract.
47. TOMA,V; SARPE, W; ROIBU,C; MAILLET,J. 1998. Strategy of weed control in the watermelon crop on sandy soils. Comptes-Rendus 6eme Syposuim Mediterranen ewrs, Montpellier, France 13-15 Mai, 1998. 1998, 345-346.

48. TRAVERSO, F., 1992. Tolerancia del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill) al herbicida metribuzina. Memoria de título. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
49. TUESCA.D; LEGIUZAMÓN.E.S; 2002, Curso de Malezas. Amidas/acetanilidas. Cátedra de Malezas. Universidad Nacional de Rosario. <http://www.fcarg.unr.edu.ar/malezas/apuntes/amidas.doc>
50. URUGUAY. MGAP. 1994. DIRECCION DE CENSOS Y ENCUESTAS. Censo General Agropecuario 1990. Montevideo, 239p.
51. URUGUAY. MGAP. 2002. DIRECCION DE ESTADISTICA AGROPECUARIA Censo General Agropecuario 2000. Resultados definitivos. Volumen 1. Montevideo, 44p.
52. URUGUAY. MGAP. 2002. DIRECCION DE ESTADISTICA AGROPECUARIA. Censo General Agropecuario 2000. Resultados definitivos. Volumen 2. Montevideo, 121p.
53. VOUZOUNIS-NA.; AMERICANOS-PG.; 1995. Residual activity of linuron and pendimethalin determined by bioassays in field trials. Technical Bulletin Cyprus Agricultural Research Institute. 1995; No. 169, 11pp.; 18ref. Consultado CAB abstract.
54. WESTON.L.A; BARRET.M. 1989. Tolerance of tomato (*Lycopersicon esculentum*) and bell pepper (*Capsicum annum*) to clomazone. Weed Science.1989. Volume: 37:285-289.
55. WHITAKER, T. W.; DAVIS, G. N.; 1962 Cucurbits. Botany, Cultivation and Utilization. 1ª. Gran Bretaña. Interscience Publishers Inc. 250 p.
56. ZULALIAN,J. 1990. Study of the absorption, excretion, metabolism and residues in tissues in rats treated with carbon-14-labelled pendimethalin. Prowl. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 38(8), 1990 p.1743-1754. CAB abstract.

8. ANEXOS

EXPERIMENTO EN CONDICIONES CONTROLADAS

Tratamientos herbicidas en pre emergencia en dos tipos de zapallo

Nº	TRATAMIENTOS	DOSIS (Kg i.a/ ha)
1	Pendimetalin (HERBADOX)*	0.49 (1.5)**
2	Pendimetalin	0.99 (3.0)
3	Trifluralina (PREMERLIN)	0.90 (1.5)
4	Trifluralina	1.80 (3.0)
5	Acetocloro (HARNESS)	1.35 (1.5)
6	Acetocloro	2.70 (3.0)
7	Clomazone (CLOMAGAN)	0.36 (0.75)
8	Clomazone	0.72(1.5)
9	Control	

* Nombre del formulado comercial.

** Dosis de formulado comercial.

EXPERIMENTO A CAMPO:

Tratamientos herbicidas en pre-emergencia en dos tipos de zapallo

Nº	TRATAMIENTO	DOSIS (Kg. i.a/ ha)
1	Acetocloro	0.90
2	Clomazone	0.24
3	Pendimetalin	0.66
4	Trifluralina	1.20
5	Acetocloro + Trifluralina	0.45 + 0.90
6	Acetocloro +Pendimetalin	0.45 + 0.49
7	Clomazone + Pendimetalin	0.24 + 0.49
8	Testigo	Carpido

ANEXO II: ZAPALLO TIPO COREANITO (EXPERIMENTO I) DATOS

NUMERO	CV	TRAT	REP	TOTAL (PF)	TOTAL (PS)
B11	1	1	1	8,2	1,16
B12	1	1	2	7,9	1,07
B13	1	1	3	5,4	0,6
B14	1	1	4	5,7	0,59
B15	1	1	5	3,7	0,29
B21	1	2	1	5,5	0,77
B22	1	2	2	5,8	0,73
B23	1	2	3	3,2	0,39
B24	1	2	4	3,2	0,37
B25	1	2	5	8,9	1,06
B31	1	3	1	10,3	1,56
B32	1	3	2	12,8	1,75
B33	1	3	3	11	1,85
B34	1	3	4	9,1	1,10
B35	1	3	5	13,1	2,0
B41	1	4	1	5,8	0,75
B42	1	4	2	3,1	0,35
B43	1	4	3	5,2	0,52
B44	1	4	4	5,9	0,72
B45	1	4	5	3,9	0,44
B51	1	5	1	3,4	0,42
B52	1	5	2	10,3	1,58
B53	1	5	3	0	0
B54	1	5	4	0	0
B55	1	5	5	4,1	1,53
B61	1	6	1	1,8	0,20
B62	1	6	2	1,7	0,20
B63	1	6	3	0	0
B64	1	6	4	0	0
B65	1	6	5	3,3	0,33
B71	1	7	1	0	0
B72	1	7	2	5,3	0,39
B73	1	7	3	5,4	0,80
B74	1	7	4	9,3	0,42
B75	1	7	5	9,4	1,20
B81	1	8	1	7,9	1,33
B82	1	8	2	8,3	1,0
B83	1	8	3	12,5	0,73
B84	1	8	4	13,1	1,66
B85	1	8	5	11,4	2,0
BC1	1	9	1	8,4	1,16
BC2	1	9	2	10,3	1,21
BC3	1	9	3	11,6	1,59
BC4	1	9	4	12	1,61
BC5	1	9	5	10,4	1,96

ANEXO III: ZAPALLO TIPO COREANITO (EXPERIMENTO II) DATOS

NUMERO	CV	TRAT	REP	P. FRESCO	P. SECO
B11	1	1	1	7,43	1,10
B12	1	1	2	8,54	1,67
B13	1	1	3	13,84	2,4
B14	1	1	4	11,59	1,53
B21	1	2	1	7,64	1,70
B22	1	2	2	4,35	0,61
B23	1	2	3	9,09	1,56
B24	1	2	4	8,2	2,09
B31	1	3	1	10,78	1,72
B32	1	3	2	14,51	2,38
B33	1	3	3	12,05	3,44
B34	1	3	4	12,44	2,13
B41	1	4	1	11,1	2,62
B42	1	4	2	8,23	1,15
B43	1	4	3	7,12	1,15
B44	1	4	4	7.0	1,24
B51	1	5	1	2,03	0,37
B52	1	5	2	5,64	0,79
B53	1	5	3	2,5	0,40
B54	1	5	4	6,26	0,77
B61	1	6	1	3,55	0,72
B62	1	6	2	3,38	0,36
B63	1	6	3	1,69	0,35
B64	1	6	4	2,68	0,70
B71	1	7	1	14,21	4,30
B72	1	7	2	16,34	3,43
B73	1	7	3	11,68	2,23
B74	1	7	4	11,25	1,65
B81	1	8	1	16,63	2,52
B82	1	8	2	13,18	2,34
B83	1	8	3	13,52	2,07
B84	1	8	4	16	2,23
BC1	1	9	1	12,16	3.0
BC2	1	9	2	10,12	1,82
BC3	1	9	3	12,27	1,69
BC4	1	9	4	11,7	1,83

C: INDICA TRATAMIENTO CONTROL

ANEXO IV: ZAPALLO TIPO CRIOLLO (EXPERIMENTO I) DATOS

NUMERO	CV	TRAT	REP	TOTAL (PF)	TOTAL (PS)
C11	2	1	1	17,6	1,34
C12	2	1	2	18,4	2,62
C13	2	1	3	24,7	2,38
C14	2	1	4	12,2	3,35
C15	2	1	5	16	1,21
C21	2	2	1	18	2,29
C22	2	2	2	15,3	2,33
C23	2	2	3	13,3	1,64
C24	2	2	4	13,8	1,21
C25	2	2	5	20,7	1,32
C31	2	3	1	17,5	2,73
C32	2	3	2	21,1	2
C33	2	3	3	18,5	3,26
C34	2	3	4	15	3,24
C35	2	3	5	24,1	1,77
C41	2	4	1	7,9	3,13
C42	2	4	2	9,4	0,83
C43	2	4	3	8,2	0,81
C44	2	4	4	8,6	0,81
C45	2	4	5	7,2	1,06
C51	2	5	1	4,4	0,6
C52	2	5	2	5,3	0,56
C53	2	5	3	9,1	1,27
C54	2	5	4	3,6	1,35
C55	2	5	5	0	0
C61	2	6	1	3,3	0,43
C62	2	6	2	3,1	0,4
C63	2	6	3	2,1	0,27
C64	2	6	4	6,3	0,28
C65	2	6	5	0	0
C71	2	7	1	13,9	0,78
C72	2	7	2	17,1	1,6
C73	2	7	3	11	1,07
C74	2	7	4	17,6	3,13
C75	2	7	5	8,6	0,86
C81	2	8	1	16,7	1,83
C82	2	8	2	10,8	1,11
C83	2	8	3	17,5	2,59
C84	2	8	4	16,2	2,45
C85	2	8	5	11,8	1,1
CC1	2	9	1	14,3	2,37
CC2	2	9	2	17,5	2,58
CC3	2	9	3	18,7	2,51
CC4	2	9	4	17,6	2,14
CC5	2	9	5	18,5	2,91

ANEXO V: ZAPALLO TIPO CRIOLLO (EXPERIMENTO II) DATOS

NUMERO	CV	TRAT	REP	P. FRESCO	P. SECO
C11	2	1	1	14	6
C12	2	1	2	18,73	4,22
C13	2	1	3	18,15	2,63
C14	2	1	4	20,53	5,13
C21	2	2	1	24,36	6,94
C22	2	2	2	20,62	5,49
C23	2	2	3	12,92	2,81
C24	2	2	4	13,29	2,1
C31	2	3	1	20,91	5,34
C32	2	3	2	21	4,8
C33	2	3	3	16,37	5,33
C34	2	3	4	20	5,1
C41	2	4	1	18,17	4,37
C42	2	4	2	17,89	5,12
C43	2	4	3	19,91	7,22
C44	2	4	4	14,49	1,9
C51	2	5	1	9,91	1,31
C52	2	5	2	14,98	3,48
C53	2	5	3	7,35	0,78
C54	2	5	4	5,84	1
C61	2	6	1	4,02	0,42
C62	2	6	2	6,49	0,73
C63	2	6	3	4,92	0,44
C64	2	6	4	2	0,22
C71	2	7	1	19,78	4,37
C72	2	7	2	4,12	0,53
C73	2	7	3	16,07	4
C74	2	7	4	22,44	6,75
C81	2	8	1	19,39	6,4
C82	2	8	2	17,23	2,55
C83	2	8	3	9,83	1,2
C84	2	8	4	15,9	2,61
CC1	2	9	1	25,92	7,2
CC2	2	9	2	24,84	5,38
CC3	2	9	3	20,29	4
CC4	2	9	4	24,12	5,03

**ANEXO VI: ZAPALLO TIPO COREANITO EXPERIEMNETO A CAMPO:
DATOS**

cosecha 4/2	peso	numero	Rend Kg/ha
I1	1,8	5	
II1	19,29	25	
III1	10,4	14	4037
I2	34,43	45	
II2	10,36	18	
III2	39,98	43	10868
I3	0,85	1	
II3	6,64	8	
III3	0	0	960
I4	26,2	25	
II4	3,04	8	
III4	9,5	14	4966
I5	13,04	16	
II5	15,09	23	
III5	18,195	23	5939
I6	3,44	5	
II6	1,65	12	
III6	1,815	2	885
I7	9,8	12	
II7	5,085	11	
III7	6,95	8	2799
I8	25	29	
II8	15,45	25	
III8	21,22	27	7876

ANEXO VII: ZAPLLO TIPO CABUTIA EXPERIMENTO A CAMPO: DATOS

cosecha7/3	peso	numero	Rend Kg/ha
I1	10,45	7	
II1	11,965	8	
III1	47,03	23	4630
I2	28,255	19	
II2	35,5	21	
III2	49,1	26	7524
I3	7,4	5	
II3	26,345	13	
III3	22,075	14	3721
I4	14,92	12	
II4	34,35	18	
III4	28,25	15	5168
I5	30,8	20	
II5	44,61	25	
III5	41,85	22	7817
I6	6,19	4	
II6	16,75	7	
III6	23,75	19	3113
I7	11,94	10	
II7	27,63	15	
III7	34,94	17	4967
I8	40,45	22	
II8	32,78	15	
III8	24,4	17	6509

NUMEROS ROMANOS INDICAN NUMERO DE BLOQUE

ANEXO VIII: ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS

EXPERIMENTO I: PESO FRESCO ZAPALLO TIPO COREANITO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL (PF)	45	0,68	0,61	37,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	479,52	8	59,94	9,69	<0,0001
TRAT	479,52	8	59,94	9,69	<0,0001
CV	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	222,65	36	6,18		
Total	702,17	44			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 5,19279

Error: 6,1848 gl: 36

TRAT	Medias	n			
6,00	1,36	5	A		
5,00	3,56	5	A		
4,00	4,78	5	A		
2,00	5,32	5	A		
7,00	5,88	5	A	B	
1,00	6,18	5	A	B	C
9,00	10,54	5		B	C
8,00	10,64	5		B	C
3,00	11,26	5			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 5,19279

Error: 6,1848 gl: 36

CV	Medias	n	
1,00	6,61	45	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

EXPERIMENTO I: PESO SECO ZAPALLO TIPO COREANITO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL (PS)	45	0,62	0,53	48,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10,22	8	1,28	7,23	<0,0001
TRAT	10,22	8	1,28	7,23	<0,0001
CV	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	6,36	36	0,18		
Total	16,58	44			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,87755

Error: 0,1766 gl: 36

TRAT	Medias	n				
6,00	0,15	5	A			
4,00	0,56	5	A	B		
7,00	0,56	5	A	B		
2,00	0,66	5	A	B	C	
5,00	0,71	5	A	B	C	
1,00	0,74	5	A	B	C	
8,00	1,34	5		B	C	D
9,00	1,51	5			C	D
3,00	1,65	5				D

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 0,87755

Error: 0,1766 gl: 36

CV	Medias	n	
1,00	0,88	45	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

EXPERIMENTO II: PESO FRESCO ZAPALLO TIPO COREANITO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P. FRESCO	36	0,84	0,80	20,47

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	546,92	8	68,37	18,21	<0,0001
TRAT	546,92	8	68,37	18,21	<0,0001
Error	101,36	27	3,75		
Total	648,29	35			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 4,61526

Error: 3,7541 gl: 27

TRAT	Medias	n					
6,00	2,83	4	A				
5,00	4,11	4	A	B			
2,00	7,32	4	A	B	C		
4,00	8,36	4		B	C	D	
1,00	10,35	4			C	D	E
9,00	11,56	4			C	D	E
3,00	12,45	4				D	E
7,00	13,37	4					E
8,00	14,83	4					E

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

EXPERIMENTO II: PESO SECO ZAPALLO TIPO COREANITO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P. SECO	36	0,65	0,55	37,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	20,54	8	2,57	6,30	0,0001
TRAT	20,54	8	2,57	6,30	0,0001
Error	11,01	27	0,41		
Total	31,55	35			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,52098

Error: 0,4077 gl: 27

TRAT	Medias	n			
6,00	0,53	4	A		
5,00	0,58	4	A	B	
2,00	1,49	4	A	B	C
4,00	1,54	4	A	B	C
1,00	1,68	4	A	B	C
9,00	2,09	4		B	C
8,00	2,29	4			C
3,00	2,42	4			C
7,00	2,90	4			C

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

EXPERIMENTO I: PESO FRESCO ZAPALLO TIPO CRIOLLO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL (PF)	45	0,81	0,76	24,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1444,76	8	180,59	18,77	<0,0001
TRAT	1444,76	8	180,59	18,77	<0,0001
CV	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	346,32	36	9,62		
Total	1791,08	44			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 6,47629

Error: 9,6200 gl: 36

TRAT	Medias	n			
6,00	2,96	5	A		
5,00	4,48	5	A		
4,00	8,26	5	A	B	
7,00	13,64	5		B	C
8,00	14,60	5		B	C
2,00	16,22	5			C
9,00	17,32	5			C
1,00	17,78	5			C
3,00	19,24	5			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 6,47629

Error: 9,6200 gl: 36

CV	Medias	n	
2,00	12,72	45	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

EXPERIMENTO II: PESO SECO ZAPALLO TIPO CRIOLLO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL (PS)	45	0,57	0,48	43,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	23,82	8	2,98	6,00	0,0001
TRAT	23,82	8	2,98	6,00	0,0001
CV	0,00	0	0,00	sd	sd
Error	17,86	36	0,50		
Total	41,68	44			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,47068

Error: 0,4961 gl: 36

TRAT	Medias	n			
6,00	0,28	5	A		
5,00	0,76	5	A	B	
4,00	1,33	5	A	B	C
7,00	1,49	5	A	B	C
2,00	1,76	5		B	C
8,00	1,82	5		B	C
1,00	2,18	5		B	C
9,00	2,50	5			C
3,00	2,60	5			C

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 1,47068

Error: 0,4961 gl: 36

CV	Medias	n	
2,00	1,63	45	A

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

EXPERIMENTO II: PESO FRESCO ZAPALLO TIPO CRIOLLO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P. FRESCO	36	0,69	0,60	26,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1040,06	8	130,01	7,45	<0,0001
TRAT	1040,06	8	130,01	7,45	<0,0001
Error	471,11	27	17,45		
Total	1511,17	35			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 9,94998

Error: 17,4486 gl: 27

TRAT	Medias	n			
6,00	4,36	4	A		
5,00	9,52	4	A	B	
8,00	15,59	4		B	C
7,00	15,60	4		B	C
4,00	17,62	4		B	C
2,00	17,80	4		B	C
1,00	17,85	4		B	C
3,00	19,57	4			C
9,00	23,79	4			C

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

EXPERIMENTO II: PESO SECO ZAPALLO TIPO CRIOLLO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P. SECO	36	0,52	0,38	46,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	88,02	8	11,00	3,66	0,0052
TRAT	88,02	8	11,00	3,66	0,0052
Error	81,16	27	3,01		
Total	169,18	35			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 4,12972

Error: 3,0058 gl: 27

TRAT	Medias	n		
6,00	0,45	4	A	
5,00	1,64	4	A	B
8,00	3,19	4	A	B
7,00	3,91	4	A	B
2,00	4,34	4	A	B
1,00	4,50	4	A	B
4,00	4,65	4		B
3,00	5,14	4		B
9,00	5,40	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

EXPERIMENTO A CAMPO: ZAPALLO TIPO COREANITO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
peso	24	0,66	0,43	65,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1775,06	9	197,23	2,97	0,0334
bloq	103,01	2	51,51	0,77	0,4795
trat	1672,05	7	238,86	3,59	0,0199
Error	930,54	14	66,47		
Total	2705,60	23			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 10,67075

Error: 66,4672 gl: 14

bloq	Medias	n	
2,00	9,58	8	A
3,00	13,51	8	A
1,00	14,32	8	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 23,48786

Error: 66,4672 gl: 14

trat	Medias	n		
6,00	2,30	3	A	
3,00	2,50	3	A	
7,00	7,28	3	A	B
1,00	10,50	3	A	B
4,00	12,91	3	A	B
5,00	15,44	3	A	B
8,00	20,56	3	A	B
2,00	28,26	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

EXPERIMENTO A CAMPO: ZAPALLO TIPO CABUTIÁ

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
peso	24	0,67	0,46	34,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2479,52	9	275,50	3,22	0,0248
trat	1534,43	7	219,20	2,56	0,0637
bloq	945,09	2	472,54	5,52	0,0171
Error	1198,71	14	85,62		
Total	3678,24	23			

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 26,65836

Error: 85,6223 gl: 14

trat	Medias	n		
6,00	15,56	3	A	
3,00	18,61	3	A	
1,00	23,15	3	A	
7,00	24,84	3	A	B
4,00	25,84	3	A	B
8,00	32,54	3		B
2,00	37,62	3		B
5,00	39,09	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)

Test : Tukey Alfa: 0,05 DMS: 12,11114

Error: 85,6223 gl: 14

bloq	Medias	n		
1,00	18,80	8	A	
2,00	28,74	8	A	B
3,00	33,92	8		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<=0,05)