

INTEGRACION DE LOS METODOS QUIMICO Y MECANICO PARA EL
COMBATE DE KIKUYO (Pennisetum clandestinum Hochst ex
Chiov) EN EL ESTABLECIMIENTO DE PASTIZALES MEJORADOS,
MEJIA, PICHINCHA.

CARLOS FERNANDO YANEZ GUZMAN
ARTURO IVAN GARZON CATOTA

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

QUITO

1987

VII. RESUMEN

En el país cerca de 880400 hectáreas ubicadas en las zonas de las Praderas Interandinas, Seca y Baja Interandina y Declives Externos de las Cordilleras Oriental y Occidental, en altitudes que van desde 900 a 3200 msnm, se encuentra el kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov.), que crece en forma subespontánea.

Esta gramínea por su carácter agresivo, invasor y muy competitivo con los cultivos y debido a su alta susceptibilidad a las heladas y a su exigencia en nutrientes, está motivando a muchos agricultores y ganaderos tecnificados cuyo problema fundamental es el control del kikuyo durante el establecimiento y posterior desarrollo de los pastos, a renovar sus pastizales invadidos de esta maleza por otras especies mejoradas que son resistentes a las heladas y tienen buenos rendimientos por unidad de superficie.

Bajo la necesidad de proporcionar al ganadero una alternativa rentable de control de kikuyo, capaz de que pueda renovar sus praderas y obtener una alta producción de mezcla forrajera a menor costo en aquellas áreas dedicadas a las explotaciones ganaderas, se condujo esta investigación en la Estación Experimental "Santa Catalina" del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador (INIAP), localizada en la Provincia de Pichincha a 14 kilómetros de Quito, a 3058 msnm de acuerdo con los siguientes objetivos:

1. Evaluar la integración del control químico de kikuyo con varios sistemas de labranza mecanizadas para el establecimiento de un pastizal mejorado.
2. Analizar económicamente los tratamientos en estudio.

Esta investigación se realizó en dos fases:

1. Control Químico de Kikuyo

En esta fase del experimento se estudió el efecto de los herbicidas glifosato en dosis de 2.0, 1.0 kg ea/ha y dalapon en dosis de 15.0 y 7.5 kg ia/ha y se comparó con el testigo absoluto.

El diseño utilizado fue el de Cuadrado Latino 5 x 5 tres veces repetido.

La efectividad de los herbicidas se evaluó cualitativa y cuantitativamente en el control de kikuyo y en el peso fresco y seco de rizomas y estolones a las profundidades de 0 a 15 cm, 16 a 30 cm, 31 a 45cm y 0 a 45 cm, a los 64 y 107 días de la primera aplicación.

2. Integración del Control Químico con el Mecánico

En esta segunda fase de la investigación se estudió el efecto de la integración del control químico con varios sistemas de labranza mecanizados para el establecimiento de una mezcla forrajera compuesta de:

Raigrass italiano	16.5 kg/ha
Raigrass inglés	16.5 kg/ha
Pasto azul	16.5 kg/ha
Trébol blanco	4.0 kg/ha

Los factores en estudio fueron:

a. Herbicidas en dos dosis

- H0 testigo absoluto

- H1 dalapon 7.5 kg ia/ha
- H2 dalapon 15.0 kg ia/ha
- H3 glifosato 1.0 kg ea/ha
- H4 glifosato 2.0 kg ea/ha

b. Labranzas mecanizadas

- L0 labranza reducida (rotavator)
- L1 arado de vertedera (un pase) más rotavator (dos pases) más rastra de discos (un pase).
- L2 arado de cincel (dos pases) más rotavator (tres pases).
- L3 arado de discos (dos pases) más rastra de discos (tres pases) más cultivador (un pase).
- L4 arado de vertedera (un pase) más rastra de discos (tres pases) más cultivador (un pase).

Se utilizó el diseño de parcela dividida con tres repeticiones, para lo cual el diseño de cuadrado latino 5 x 5 tres veces repetido fue transformado en diseño de parcela dividida, en donde a las subparcelas se les asignó el factor dosis de herbicidas y el factor labranzas mecanizadas a la parcela principal.

El efecto de la integración del control químico y mecánico se evaluó en las variables: control de kikuyo, repoblación de kikuyo por semilla y por partes vegetativas, peso fresco y seco de rizomas y estolones a las profundidades de 0 a 15 cm, 16 a 30 cm, 31 a 45 cm y 0 a 45 cm, rebrote de kikuyo, cobertura del pasto, altura del pasto, vigor de planta, rendimiento

de materia fresca y seca de la mezcla forrajera y composición botánica de la pradera.

El costo total de los tratamientos en estudio se estableció contabilizando rubros de: herbicidas, labores mecánicas, jornales e insumos.

Los resultados obtenidos en este experimento permitieron concluir lo siguiente:

1. Control Químico de kikuyo
 - a. Los herbicidas glifosato y dalapon son muy efectivos para el control de kikuyo.
 - b. Glifosato en dosis de 2.0 kg ea/ha fue ligeramente más efectivo que dalapon en dosis de 15.0 kg ia/ha.
2. Control Integrado de kikuyo
 - a. Glifosato y dalapon demostraron no tener ninguna acción residual ya que en ningún caso lograron reducir la repoblación de kikuyo proveniente de semilla. Se logró alguna disminución con los tratamientos mecánicos: L1 (arado de vertedera más rotavator más rastra de discos) y L4 (arado de vertedera más rastra de discos más cultivador), debido a que profundizaron la semilla hacia estratos inferiores dificultando la germinación de la misma.
 - b. Con glifosato en dosis de 2.0 y 1.0 kg ea/ha interaccionados con todas las labores mecánicas a excepción de L0 (rotavator) y L2 (arado de cincel más rotavator), se obtuvieron los menores rebrotes de kikuyo.

3. Efecto de los tratamientos de Control Integrado sobre el establecimiento de la mezcla forrajera.
- a. El efecto de los tratamientos H4 (glifosato 2.0 kg/ha), H3 (glifosato 1.0 kg ea/ha) y H2 (dalapon 15.0 kg ia/ha) interaccionados con las labores mecánicas L1 (arado de vertedera más rotavator más rastra de discos), L2 (arado de cincel más rotavator) y L4 (arado de vertedera más rastra de discos más cultivador), quedó plenamente comprobado al obtenerse:
- 1) Controles de kikuyo superiores al 90%.
 - 2) Menores pesos frescos y secos de rizomas y estolones a las profundidades de 0 a 15 cm, 16 a 30 cm, 31 a 45 cm y 0 a 45 cm.
 - 3) Mezcla forrajera vigorosa, de buena altura y de muy buena cobertura.
 - 4) Buenos rendimientos de materia fresca y seca, con porcentajes de mezcla forrajera pura superior al 70%.

ANALISIS ECONOMICO (incluye el establecimiento del pastizal).

- a. El costo total del tratamiento glifosato 1.0 kg/ha interaccionado con las labores L1 (arado de vertedera más rotavator más rastra de discos), L2 (arado de cincel más rotavator) y L4 (arado de vertedera más rastra de discos más cultivador), fue el más bajo frente a los demás tratamientos en estudio.

- b. En los tratamientos analizados el rubro correspondiente a labores mecánicas en ningún caso superan a los de los tratamientos químicos y representan el valor más bajo dentro del costo total de los tratamientos.

VII. SUMMARY

In Ecuador kikuyugrass (Pennisetum clandestinum Hochst. ex chiov.) may be found growing subspontaneously in approximately 880.400 hectares located in the Dry and Low areas of the Interandean Prairie, and the outer slopes the Eastern and Western Mountain Ranges, at altitudes from 900 to 3.200 meters above sea level.

Because of its aggressiveness, high competitiveness with crops, high susceptibility to frosts, and high consumption of nutrients, many technical farmers and ranchers -whose main problem is controlling kikuyugrass during the establishment and growth of pastures- are renewing their pastures with other improved species which are more resistant to frosts and have good yields.

In order to provide the farmers with a profitable alternative in controlling kikuyugrass -so they may renew their pastures and obtain high productivity of forage mixtures at lower costs in the cattle raising areas- the present trial was carried out at the "Santa Catalina Experimental Station which belongs to the National Agricultural Research Institute (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP), located in the Pichincha Province at 3.058 meters above sea level. The objectives were the following.

- A. To evaluate the integration of kikuyugrass chemical control with several mechanized cultivation systems in the establishment of an improved pasture.
- B. To analyze the treatments being studied in economic terms.

The trial was carried out in two stages:

1. Chemical Control of Kikuyugrass:

In this stage of the experiment the effects of two herbicides were studied and compared to the weedy check. The herbicides were glyphosate (2.0 and 1.0 kg a.e./ha) and dalapon (15.0 and 7.5 kg a.i./ha).

A 5 x 5 Latin Square Design with three replications was used for the purpose.

The effectiveness of the herbicides was evaluated quantitatively and qualitatively in regard to the control of kikuyugrass and to the wet and dry weights of rhizomes and stolone after 64 and 107 days from the first herbicide application at the following soil depths: 0 to 15 cm, 16 to 30 cm, 31 to 45 cm, and 0 to 45 cm.

2. Integration of Chemical and Mechanized Controls:

In this second stage of the trial the effects of integrating the chemical control with several mechanized cultivation systems were studied for establishing a forage mixture composed of:

Italian ryegrass	16.5 kg/ha
English ryegrass	16.5 kg/ha
Bluegrass	16.5 kg/ha
White clover	4.0 kg/ha

The factors which were studied were the following:

a. Herbicides (two doses each):

- H0	Weedy check	(kikuyugrass without herbicides)
- H1	dalapon	7.5 kg a.i./ha
- H2	dalapon	15.0 kg a.i./ha
- H3	glyphosate	1.0 kg a.e./ha
- H4	glyphosate	2.0 kg a.e./ha

b. Mechanized cultivation:

- L0 reduced cultivation (rotary tiller)
- L1 muldboard plow (one pass), rotary tiller (two passes), and disk harrow (one pass).
- L2 chisel plow (two passes) and rotary tiller (three passes).
- L3 disk plow (two passes), disk harrow (three passes), and spike-tooth harrow (one pass).
- L4 muldboard plow (one pass), disk harrow (three passes), and spike tooth harrow (one pass).

The 5 x 5 Latin Square Design with three replication was changed into a split-plot design with three replications, in which the doses of herbicides were evaluated in the sub-plots and the mechanized cultivation systems were evaluated in the main plots.

The effect of integrating both chemical and mechanized controls was evaluated using the following variables: control of kikuyugrass, kikuyugrass regrowth from seeds and vegetative parts, wet and dry weights of rhizomes and stolons at soil depths of 0 to 15 cm, 16 to 30 cm, 31 to 45 cm, and 0 to 45 cm, kikuyugrass sprouting, grass coverage, grass height, plant vigor, fresh and dry matter forage mixture yields, and botanical composition of the pasture.

The total cost of the treatments which were studied was established taking into account the cost of herbicides, mechanized cultivation wages, and inputs.

The results which were obtained from this experiment allow the following conclusions:

1. Chemical Control of Kikuyugrass:
 - a. The glyphosate and dalapon herbicides are very effective in controlling kikuyugrass.
 - b. Glyphosate in a dose of 2.0 kg a.e./ha was slightly more effective than dalapon in a dose of 15.0 kg a.i./ha.
2. Integrated Control of Kikuyugrass:
 - a. Glyphosate and dalapon showed no residual action because they were not at all able to reduce the regrowth of kikuyugrass from seeds. Certain diminution was accomplished by the mechanized treatments L1 (muldboard plow plus rotary tiller plus disk harrow) and L4 (muldboard plow plus rotary tiller plus disk harrow) and L4 (muldboard plow plus disk harrow plus spike tooth harrow) because they buried the seed at lower soil strata, making germination difficult.
 - b. Glyphosate in doses of 2.0 and 1.0 kg a.e./ha combined with all mechanized cultivation except L0 (rotary tiller) and L2 (chisel plow plus rotary tiller) determined lowest kikuyugrass sprouting.
3. Effects of the Integrated Control Treatments on the Establishment of the Forage Mixture:
 - a. The interacting effects of treatments H4 (glyphosate at 2.0 kg a.e./ha), H3 (glyphosate at 1.0 kg a.e./ha), and H2 (dalapon at 15.0 kg a.i./ha) combined with mechanized

cultivation L1 (muldboard plow plus rotary tiller plus disk harrow) L2 (chisel plow plus rotary tiller), and L4 (muldboard plow plus disk harrow plus rotary tiller) were clearly proven by the following:

- 1) Control of kikuyugrass was higher than 90%.
- 2) Lowest wet and dry weights of rhizomes and stolons at soil depth of 0 to 15 cm, 16 to 30 cm, 31 to 45 cm, and 0 to 45 cm, were obtained.
- 3) The resulting forage mixture was vigorous, had good plant heights, and showed very good coverage.
- 4) High forage yields were obtained in terms of fresh and dry matter, with pure forage mixture percentages above 70%.

4. Economical Analysis (includes pasture establishment):

- a. The total cost of the glyphosate treatment at a dose of 1.0 kg a.e./ha combined with cultivations L1 (Muldboard plow plus rotary tiller plus disk harrow), L2 (chisel plow plus rotary tiller), and L4 (mouldboard plow plus disk harrow plus spike-tooth harrow) was the lowest in comparison to all other treatments studied.
- b. In the treatments which were analyzed, no mechanized cultivation cost was higher than the cost of any chemical treatment and represented the lowest input cost of all treatments.