

	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS	CARPAS/6/74/SE 7 Octubre 1974
	ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE	
	ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION	

S

SIMPOSIO FAO/CARPAS SOBRE ACUICULTURA EN AMERICA LATINA

Montevideo, Uruguay

26 de noviembre al 2 de diciembre de 1974

METODO PARA EL CONTROL QUIMICO DEL JACINTO DE AGUA
Eichornia crassipes (Mart.) EN EL SALVADOR

por

D.R. Bayne y E. Castro Butter
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Dirección General de Recursos Naturales Renovables
Servicio Piscícola
El Salvador

Indice

1. INTRODUCCION
2. MATERIAL Y METODOS
3. RESULTADOS Y DISCUSION
4. SUMARIO
5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Extracto

Se presenta un experimento realizado en la Laguna de Chalchuapa, El Salvador, para la erradicación por métodos químicos del jacinto de agua. Los herbicidas utilizados fueron 2,4-D amino y reglón en diversas dosis, separadamente y en combinación. Los mejores resultados se obtuvieron con tasas de 29,6, 21,0, 14,8 lb/ha de 2,4-D amino y con 1,8 lb/ha de reglón usados separadamente. El menor costo de tratamiento efectivo es el del 2,4-D amino empleado a 14,8 lb/ha.

Abstract

An experiment, carried out in the Chalchuapa Lagoon, El Salvador, on the chemical control of the water lily, is discussed. Different doses of 2,4-D amine and reglon were used, separately and in combination. The best results were obtained with 29.6, 21.0, and 14.8 lb/ha of 2,4-D amine and with 1.8 lb/ha of reglon, used separately. The lower cost for effective treatment is achieved with 2,4-D amine at 14.8 lb/ha.

1. INTRODUCCION

El jacinto de agua, Eichhornia crassipes (Mart.), es originario de Sud América y ha sido ampliamente difundido en todo el mundo, causando serios problemas en la explotación de los recursos acuáticos en muchas áreas donde existen condiciones favorables para su crecimiento. La propagación incontrolada de esta planta en los cuerpos de agua produce una pérdida enorme del valioso habitat acuático.

El jacinto de agua crece sobre la superficie del agua y sus extensas raíces cuelgan por debajo. Las plantas crecen en aguas ricas en nutrientes, pueden alcanzar la altura de un metro o más, y en estas condiciones su crecimiento se caracteriza por formar masas compactas que son arrastradas por el viento. Estas grandes masas físicamente interfieren con la navegación, el flujo del agua y las actividades de pesca en los cuerpos de agua. Estos bloques compactos toman la luz del sol, impidiendo el desarrollo de los organismos del fitoplancton que son básicos en las cadenas alimenticias acuáticas, reduciendo el oxígeno disuelto, producido normalmente por las plantas acuáticas sumergidas. Esta zona espesa formada por los jacintos sirve como refugio a mosquitos, culebras venenosas, cocodrilos y nidos de aves.

La pérdida por la evotranspiración en la superficie de un cuerpo de agua, cubierta por el jacinto acuático ha sido calculada de 3,2 a 7,8 veces más que la pérdida por evaporación en superficies limpias (Holm et al., 1969). Esto puede representar una pérdida económica considerable en los embalses hidroeléctricos o en los depósitos suplementarios de agua. Los depósitos de materia orgánica debajo de los lugares donde hay un activo crecimiento del jacinto acuático han sido indicados como de 30 cm o más por año (Holm et al., 1969). Este rápido proceso de generación de detritos en los cuerpos de agua, origina serios problemas en los flujos de agua usados para irrigación o canales de riego. El Salvador no ha sido excluido de los problemas asociados por la proliferación de esta peste acuática. El embalse 5 de Noviembre, Laguna de Olomega, Laguna del Jocotal, Laguna de Chalchuapa, pequeños embalses naturales y hechos por el hombre, tienen extensas poblaciones de esta planta, interfiriendo seriamente en el uso eficiente de estas aguas. Holm et al. (1969), advierte la pérdida del potencial económico esperando en el embalse 5 de Noviembre, si las grandes poblaciones de esta planta llegaran a desarrollarse. Actualmente la planta ha cubierto casi totalmente el embalse, siendo casi imposible observar lugares claros. Esta situación podría llegar a complicarse y probablemente en modo más grave con la terminación de un nuevo embalse, el Cerrón Grande, ahora en construcción, en la parte superior de las aguas del 5 de Noviembre.

Mucho esfuerzo ha sido dedicado a encontrarle un uso práctico al jacinto de agua y otras plantas acuáticas nocivas. Little (1968a) tiene recopiladas en su manual las publicaciones al respecto. Si el empleo de esta planta acuática danina pudiera justificar el costo de su cosecha y procesamiento daría como resultado el control de las poblaciones de la planta, una solución deseable al problema, en lugar de matar las plantas. El uso de jacinto acuático como alimento para el ganado ha sido intentado en muchas partes del mundo como una solución práctica al problema. En El Salvador podría investigarse su uso especialmente durante la estación seca, cuando el forraje es escaso. Sin embargo, existe un problema asociado con esta práctica, aunque es un poco mejor en valores nutritivos que otros forrajes comúnmente usados (Boyd, 1969), su contenido de agua es más alto, usualmente entre 90-95 por ciento. Para obtener una tonelada de material seco se requieren 20 toneladas de la planta (Boyd, 1968).

Los dos herbicidas comúnmente usados para el control del jacinto acuático son: 2,4-D (ácido 2,4 diclorofenoxiacético) y reglón o diguat (Lawrence y Hollingsworth, 1969; Little, 1968; Philipose, 1968 y Holm et al., 1969). Aunque algunas fórmulas de 2,4-D pueden ser tóxicas para los peces y a los organismos acuáticos, las tasas recomendadas para el control son consideradas seguras (Burkhalter, 1972; Lawrence, 1968; Blackburn, 1968). El reglón es considerado seguro para los hábitat acuáticos en las tasas recomendadas (Burkhalter, 1972; Lawrence, 1968; Blackburn, 1968). Las tasas efectivas para el tratamiento del jacinto acuático han sido dadas en varios trabajos: para 2,4-D (Philipose, 1966; Lawrence y Hollingsworth, 1969; Little, 1968; Blackburn 1968) y reglón (Lawrence y Hollingsworth, 1969; Holm et al., 1969; Blackburn, 1968). Los ensayos realizados en el Lago de Apanas, Nicaragua, usando una combinación de 2,4-D ester y reglón resultaron en un excelente control de jacinto de agua (Smith R.I., no publicado).

El propósito de este estudio fue el de efectuar ensayos con herbicidas: reglón, 2,4-D y combinaciones de los dos a fin de determinar un efectivo, económico y seguro control de jacinto de agua en El Salvador.

2. MATERIAL Y METODOS

Los ensayos de herbicida fueron realizados en la Laguna de Chalchuapa, localizada cerca de la ciudad del mismo nombre en el Departamento de Santa Ana. La laguna tiene un área de aproximadamente 6 hectáreas, estando cubierta completamente con Eichhornia crassipes. Armitage (1958) señala que la laguna estaba limpia de plantas acuáticas, encontrando más actividad humana que en cualquier otro lago. El problema del desarrollo de plantas acuáticas comienza en 1965 con la invasión de Salvinia sp. (Cabrero J.E., comunicación personal). Aunque se encuentran algunos remanentes de Salvinia sp., el estudio ha sido efectuado para el jacinto acuático. Los jacintos de agua han crecido bajo condiciones extremas que dan como resultado un amontonamiento, ya que las plantas viejas no tienen un activo estado de crecimiento. Hildebrand (1925) menciona la pesca de las siguientes especies de peces: Mollienesia sphenops, Cichlasoma nigrofasciatum y Cichlasoma meeki. En el período de este estudio no se encontraron peces; sin embargo, fue casi imposible encontrar un área adecuada sin el crecimiento de los jacintos de agua. Han sido observados algunos pescadores capturando peces en la laguna. Las muestras de agua recogidas en la orilla de la laguna contienen grandes cantidades de larva de mosquitos.

Fueron usadas formulaciones disponibles localmente de reglón y 2,4-D amino en los ensayos. Los herbicidas fueron mezclados con agua y un humectante Agral 90 usado para asegurar una buena superficie de la planta cubierta. Los tratamientos fueron aplicados el 5 de julio de 1972 y el 30 de mayo de 1973 en zonas seleccionadas a la orilla de la laguna. Los tratamientos aparecen en el Cuadro I. En 1972, fueron aplicados con una bomba rociadora de mano de 20 l, y los de 1973 fueron hechos con una bomba rociadora de 20 l, con motor de gasolina. Esta última produce un mejor poder rociador y más fino, siendo capaz de cubrir un área mucho más grande que la bomba rociadora de mano.

Los lugares de tratamiento fueron evaluados semanalmente por un período de seis semanas después de su aplicación.

CUADRO I

Tratamientos de herbicida aplicados en julio de 1972 y mayo de 1973 en la Laguna de Chalchuapa

Herbicida	Tasa de aplicación lbs. AI ^c /ha	Area m ²	No. de réplicas	Volumen disperso l/ha	Volumen de humedante l/ha
2,4-D ^{b/}	7,4	80	2	1 872	1,90
2,4-D ^{b/}	14,8	80	2	1 872	1,90
2,4-D ^{a/}	21,09	300	1	668	0,28
2,4-D ^{b/}	29,6	80	2	1 872	1,90
Reglón ^{b/}	0,8	80	2	1 872	1,90
y 2,4-D ^{a/}	4,8				
Reglón ^{a/}	1,3	300	1	668	0,28
y 2,4-D ^{a/}	5,3				
Reglón ^{a/}	1,8	300	1	668	0,28

a/ Tratamientos efectuados en Julio de 1972

b/ Tratamientos efectuados en Mayo de 1973

c/ Ingrediente activo

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de siete tratamientos de herbicida y sus costos se presentan en el Cuadro II.

CUADRO II

Resultados y costos de aplicaciones con tratamiento de herbicida en julio de 1972 y mayo 1973 en la Laguna de Chalchuapa

Herbicida	Tasa de aplicación lb/AI/ha	Porcentaje de control de semanas	Costo de herbicida ES.Col./ha	Observaciones
2,4-D ^{b/}	7,4	87	12,33	Control favorable, muerte incompleta, regeneración ^{c/} después de 6 semanas
2,4-D ^{b/}	14,8	97	24,66	Buen control, no hay regeneración ^{c/} después de 6 semanas
2,4-D ^{a/}	21,0	100	35	Control completo no hay regeneración ^{c/}
2,4-D ^{b/}	29,6	95	49,32	Buen control, no hay regeneración después de 6 semanas
Reglón ^{b/}	0,8	63	28,80	Control pobre, muerte incompleta, regeneración ^{c/} después de 6 semanas
y 2,4-D ^{a/}	4,8			
Reglón ^{a/}	1,3	80	42,64	Control favorable, muerte incompleta, regeneración después de 6 semanas
y 2,4-D ^{a/}	5,3			
Reglón ^{a/}	1,8	90	46,80	Buen control, alguna regeneración ^{c/} después de 6 semanas

a/ Tratamientos aplicados en Julio de 1972

b/ Tratamientos aplicados en Mayo de 1973

c/ Regeneramiento en algunas partes de la planta tratada

Todos los tratamientos con 2,4-D amino, excepto los de baja tasa de aplicación, 7,4 lb/ha resultaron en un buen control. Esta tasa, aunque ha sido señalada como efectiva (Little, 1968a; Lawrence y Hollingsworth, 1969) no ha dado un control adecuado y se observó regeneración en algunas plantas pasadas 6 semanas del tratamiento. El reglón de 1,8 lb/ha ha causado un rápido oscurecimiento de las hojas y tallo resultando un buen control luego de 3 semanas, pero había regeneración después de 6 semanas. Esta tasa de aplicación es menor que las 2,47 lb/ha y 3,74 lb/ha recomendadas por Lawrence y Hollingsworth (1969) y Holm et al. (1969) respectivamente. Las combinaciones de 2,4-D y reglón resultaron en un pobre control y no ofrecieron ninguna de las ventajas dadas por los herbicidas cuando se emplean por separado.

La reproducción vegetativa del jacinto de agua es muy rápida. En Holm et al. (1969) se dice que dos plantas padres dan 30 retoños en 23 días y 1 200 al final de cuatro meses. Por esto es importante en los tratamientos matar completamente las plantas para prevenir su regeneración y reproducción. Los tratamientos con 2,4-D amino fueron mejores que los otros porque probablemente este herbicida es trasladado a través de toda la planta. En los tratamientos en las que se emplearon combinaciones, el efecto rápido del reglón puede haber interferido en la incorporación del 2,4-D, reduciendo su efectividad. Dentro de dos pequeñas zonas de tratamiento con 2,4-D, fue activo el crecimiento en los jacintos jóvenes. Estas áreas resultaron probablemente de un reemplazo acompañado por una remoción manual de las plantas viejas. En las tasas de 14,8 lb/ha y 29,6 lb/ha, todas las plantas jóvenes fueron completamente destruidas después de 12 días. Muchas de las bajas tasas de tratamiento pueden ser empleadas de nuevo en las plantas jóvenes, disminuyendo el crecimiento activo del jacinto de agua.

Los costos de los herbicidas fueron calculados con los precios cotizados en San Salvador en junio de 1973. Proporcionalmente, el tratamiento económico más efectivo fue de 2,4-D amino con una tasa de aplicación de 14,8 lb/ha. Aunque el tratamiento con reglón es efectivo, al ser más caro que el de 2,4-D amino podría no ser económicamente factible su uso a largo plazo (ver Cuadro II).

Investigaciones futuras en el control de jacinto de agua en El Salvador podrían o directamente encontrar un uso práctico para la planta o determinar su control biológico que evitaría la adición de agentes químicos al ecosistema acuático. Entretanto, las tasas de aplicación de 2,4-D amino, variando entre 10-15 lb/ha, dependiendo de la edad y las condiciones de las plantas tratadas, ofrecen un control relativamente seguro y económico que puede ser utilizado en el mantenimiento de lagunas, lagos y embalses del país.

4. SUMARIO

En julio de 1972 y mayo de 1973 se ensayaron herbicidas para controlar la mala hierba acuática Eichhornia crassipes (Mart.) localizada en la Laguna de Chalchuapa, Departamento de Santa Ana, El Salvador.

Los tratamientos consistieron en varias tasas de aplicación de reglón, 2,4-D amino y combinaciones de los dos. Los tratamientos fueron aplicados cada uno con una bomba rociadora de mano y de motor. Un agente de superficie activa, Agral 90, fue usado en todos los tratamientos.

La mejor acción herbicida resultó de las tasas de 29,6, 21,0, 14,8 lb/ha de 2,4-D amino y 1,8 lb/ha de reglón. La tasa de 7,4 lb/ha de 2,4-D amino dió un control favorable, pero se reportó regeneración de algunas plantas tratadas después de seis semanas de la aplicación. Los tratamientos con una combinación de reglón y 2,4-D amino no fueron satisfactorios.

El tratamiento efectivo más económico fue 2,4-D amino de 14,8 lb/ha, siendo el costo para este tratamiento de ES.Col. 24,66/ha, según precios de venta de 1973. El costo para el tratamiento de 1,8 lb/ha con reglón fue de ES.Col. 46,80/ha.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Armitage, K.B., Lagos volcánicos de El Salvador. Comunicaciones, 7(1/2):39-49
1958
- Blackburn, R.D., Weed control in Fish Ponds in the United States, p. 1-17. In Proc. of the
1968 World Symp. on Warm-Water Pond Fish Culture. FAO Fish.Rep., 44(5)
- Boyd, C.E., Evaluation of some common aquatic weeds as possible feed stuffs. Hyacinth
1968 Control J., 7:26-7
- _____, The nutritive value of three species of water weeds. Econ.Bot., 23(2):123-7
1969
- Burkhalter, A.P., Guidelines for aquatic weed control. Fla. Dep. of Natur. Resources.
1972 Tallahassee, Fla., 66 p.
- Hildebrand, S.F., Fishes of the Republic of El Salvador, Central America. In Bulletin of
1925 the Fisheries, Vol. XLI, Dep. of Commerce, pp. 238-87
- Holm, L.G., L.W. Weldon y R.D. Blackburn, Aquatic weeds. Science, 166:699-709
1969
- Lawrence, J.M., Aquatic weed control in fish ponds. In Proc. of the World Symp. on
1968 Warm-water Pond Fish Culture. FAO Fish.Rep., 44(5):76-91
- Lawrence, J.M. y E.B. Hollingsworth, Supplement to aquatic herbicide data. Agr.Res. Service
1969 U.S. Dep. Agr., 126 p.
- Little, E.C.S., The control of water weeds. Weed Res., 8:79-105
1968
- _____, Handbook of utilization of aquatic plants. FAO of the UN, 123 p.
1968a
- Philipose, M.T., Present trends in the control of weeds in fish cultural waters of Asia
1968 and the Far East. In Proc. of the World Symp. on Warm-water Pond Fish Culture. FAO
Fish.Rep., 44(5):26-52