

7. KWONG, S. S. and BOYNTON, D. Time of Sampling, Leaf Age and Leaf Fraction as Factors Influencing the Concentrations of Nutrient Elements in Strawberry Leaves. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 73: 168-173. 1959.
8. LINEBERRY, R. A., BURKHART, I. and COLLINS. Fertilizer Requirements of Strawberries of New Land in North Carolina. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 45: 283-292. 1944.
9. MEYER, B. S., ANDERSON, D. B. and BÖHNING, R. H. *Introduction to Plant Physiology*. D. Van Nostrand. 1960. 541 p.
10. MULLER, L. Un Aparato Micro-Kjeldahl Simple para Análisis Rutinarios Rápidos de Materias Vegetales. *Turrialba* 11(1): 17-25. 1961.

Desecantes en producción de semilla de plantas forrajeras¹

Juan Obrador R.²

INTRODUCCION

La transformación de las praderas naturales en artificiales es indudablemente de gran importancia; es por esto que la investigación en el campo de forrajeras y la extensión de su área de cultivo recibe día a día un impulso extraordinario en todos los países del mundo.

Para producir esta transformación, es indispensable disponer de buena semilla y a precios razonables. Por lo tanto se necesita aumentar los rendimientos de los semilleros y, al mismo tiempo, bajar los costos de producción.

Las condiciones de clima y suelo de nuestro país son muy favorables para la producción de semillas de forrajeras, sean ellas gramíneas o leguminosas. En la actualidad, Chile es importador de un volumen apreciable de estas semillas, en circunstancias que bien podría ser exportador de ellas, lo cual seguramente aumentaría las posibilidades de nuestra agricultura en el Mercado Común Latinoamericano.

Una forma de aumentar nuestros rendimientos y, por consiguiente, los volúmenes de producción en semillas es el empleo de productos desecantes, ya que una defoliación química controlada no afecta mayormente la sementera tratada y constituye una de las técnicas más adelantadas a emplear en la cosecha de semillas de alfalfa, trébol rosado, lotera, trébol blanco, arroz, algodón, poroto soya y otros cultivos que aún se encuentran en etapas experimentales.

Los desecantes son productos químicos que producen la deshidratación de hojas, tallos y vainas hasta un grado suficiente como para permitir su cosecha directa sin dañar las semillas o las raíces.

Entre las especies susceptibles de ser tratadas con desecantes cabe mencionar a la lotera,

especie aún poco difundida en nuestro medio y cuya recolección de semilla se hace muy difícil debido a que las plantas siempre presentan vainas verdes y maduras al mismo tiempo. Cuando las vainas alcanzan la madurez se desgranar rápidamente, dando como resultado una considerable pérdida de semilla, lo que se traduce en rendimientos bajos y en altos costos de producción.

Los objetivos que se tuvieron en cuenta al realizar esta investigación fueron:

1. Probar la efectividad de los desecantes que se encontraban en el mercado nacional y los que se recomiendan como tales.
2. Demostrar la facilidad de cosecha por medio de cosechadoras automotrices.

REVISION DE LITERATURA

Woodford (7) señaló que la desecación química en un comienzo fue ideada como una ayuda en cosechas efectuadas bajo condiciones adversas; la experiencia ha mostrado que además puede ser favorablemente aplicada en forma ventajosa en climas benignos, haciendo más fácil la cosecha con automotriz.

González (3) comprobó que el uso de máquinas cosechadoras por su rapidez de trabajo, permiten reducir el costo, riesgo y tiempo de secado.

Ahlgreen (1) sostuvo que los tratamientos de precosecha han probado su eficacia al reducir el grado de desgrane, consiguiéndose con esto un aumento de rendimiento de un 25 a 100% y un mejoramiento de la calidad.

Harmon (4) afirmó que los desecantes aceleran el curado de las plantas, facilitando con ello la cosecha del cultivo mediante equipos combinados. Agregó también, que estas sustancias químicas deshidratan las hojas, tallos y vainas, de modo que el cultivo puede cosecharse directamente sin dañar las semillas o las raíces.

¹Recepción manuscrito: 4 de diciembre de 1965.

²Ingeniero Agrónomo, Producción de Semillas, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

Buller (2), señaló la importancia de hacer un examen prolijo para ver el porcentaje óptimo de semilla madura. Si el desecante es aplicado tarde y con equipo terrestre se produce un desgrane estimado en un 10%; en cambio si la aplicación se hace muy temprano, antes que la madurez de la semilla esté en su punto ideal de cosecha, el rendimiento será menor que en el método usual, ya que en este último caso la semilla sigue madurando una vez cortada la planta.

La experiencia adquirida por Shell (5) en Chile y en el extranjero, permitió indicar a los productores de semilla de trébol y alfalfa que tienen sus cultivos en zonas relativamente lluviosas, la posibilidad de cosechar en forma rápida, segura y económica sus semillas, empleando desecantes y usando luego equipos automotrices. Shell informó, además, que la semilla cosechada en la zona sur se encontrará libre de malezas como cúscuta y otras que no prosperan en esa zona. Con este sistema se aprovechan al máximo los equipos automotrices, evitando así la práctica de segar, hilerar, secar, trillar y después repasar lo trillado.

Zahnley (8), opinó sobre tres métodos de cosecha:

1. Cosecha directa de las plantas en pie.
2. Cosecha con recogedor (pick-up) del segado hilerado.
3. Cosecha con máquina estacionaria.

Comprobó que se producían menores pérdidas de semilla con la cosecha directa aplicando desecantes, y que los costos de producción aumentaron en el mismo orden anotado.

Sorensen (6), coincide con lo expresado por Zahnley al obtener menores pérdidas de semillas en la cosecha directa. En efecto, en algunas zonas donde predominan fuertes vientos que pueden mover el cultivo aún hilerado, se producen serias pérdidas de semillas, llegando en algunos casos, como el sucedido en ensayos efectuados en la localidad de Meade en Estados Unidos de Norteamérica, comparando dos métodos de cosecha, segado-hilerado por una parte y método desecante químico por otra, a observarse diferencias tan grandes que sobrepasaron los 500 Kg. en favor de este último.

MATERIAL Y METODO

Los ensayos fueron realizados en la Estación Experimental La Platina, en las temporadas 1962-63, 1963-64 y 1964-65.

Los tratamientos empleados en la presente investigación fueron los siguientes:

1. Diquat en dosis que fluctuaron según los cultivos tratados entre 0,5 y 2,5 litros/ha¹.

2. Dinitro-butil-fenol 3,5 litros/ha.; más 80 litros de petróleo.

3. Pentaclorofenol 6,0 litros/ha., más 80 litros de petróleo/ha.,

4. Nitrato de sodio 140 kg/ha, en solución al 35%.

5. Windrower-Automotriz (Segadora-hileradora y Automotriz provista con recolector o pick-up).

6. Testigo (Segadora, rastrillo de descarga lateral y automotriz provista de recolector o pick-up).

En alfalfa y trébol rosado se usaron los tratamientos 1-2-4-5-6.

En lotera se usaron los tratamientos 1-5-6; el tratamiento 1 en 4 dosis diferentes: 0.5-1.0-1.5-2.5 litros/ha.

En trébol blanco se usaron los tratamientos 1-2-3-6.

Para la elección de estos productos se tuvieron en cuenta ensayos preliminares donde se probó toda la gama de productos desecantes de que disponía el mercado nacional, seleccionando para estos ensayos los más promisorios.

Para la elección de la dosis de los productos más recomendables se tuvo en cuenta el estado de crecimiento, la cantidad de hojas por tallo, la uniformidad del campo, la presencia o ausencia de rebrote, la abundancia de malezas, la temperatura del aire, la humedad relativa, etc. En el caso de trébol rosado, debido al enorme follaje, la penetración del desecante es muy importante y es necesario hacer hincapié en la presión y tipo de boquillas usadas.

Los desecantes se aplicaron con motobomba provista de una barra especial de 10 m. de largo, con boquillas ubicadas a 50 cm. una de otra. El volumen de agua empleado fluctuó entre 400 y 600 litros por hectárea, a una presión de 110 lbs.

En general se aplicaron los productos desecantes en trébol rosado, alfalfa y trébol blanco cuando el 80% de las flores presentaba una coloración café, y en lotera cuando el 75% de las vainas tenían esa coloración.

La semilla de lotera madura fisiológicamente alrededor de 7 a 10 días antes de que las vainas se abran. Esto da tiempo para aplicar los productos químicos y cosechar la semilla ante que ocurra la dehiscencia.

Después de la aplicación de desecantes se espera de 48 a 144 hrs., dependiendo este lapso de la especie, de la humedad, de la temperatura del aire, etc.

¹Todas las formulaciones de los diferentes productos empleados están expresadas en ingrediente activo.

Para aumentar la adhesividad del Diquat se usó "Agral 90" al 0,1% como humectante.

En la temporada 1964-65 en la época de efectuar el ensayo de trébol rosado y alfalfa, se presentaron condiciones de tiempo inestable produciéndose una lluvia de aproximadamente 30 mm. entre la aplicación del desecante y la cosecha del semillero.

RESULTADOS

Los datos obtenidos durante las tres temporadas se analizan en el Cuadro 1.

Cuadro 1 — Rendimientos de semilla de alfalfa, trébol rosado, lotera y trébol blanco con distintos tratamientos de cosecha.

| TRATAMIENTOS | DOSIS INGRE- DIENTE AC- TIVO/HA. | DOSIS PRODUCTO POR HA. | R E N D I M I E N T O | | | | | | | |
|---------------------------|--|---------------------------------|-------------------------|----------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------------|
| | | | A L F A L F A KG/HA. | | | T R E B O L R O S A D O KG/HA. | | L O T E R A KG/HA. | | T R E B O L B L A N C O KG/HA. |
| | | | 1962/63 | 1963/64 | 1964/65 | 1963/64 | 1964/65 | 1963/64 | 1964/65 | 1964/65 |
| Diquat | 0.5 | | | | | | | 163.0 ^b | 198.2 ^b | |
| Diquat | 0.8 | | 343.3 | 480.5 | 399.2 ^a | | | | | |
| Diquat | 1.0 | | | | | | | 189.5 ^a | 251.7 ^{ab} | |
| Diquat | 1.5 | | | | | 311.0 | 366.1 ^a | 192.5 ^a | 303.0 ^a | 171.0 |
| Diquat | 1.6 | | 350.7 | 492.5 | 449.9 ^a | | | | | |
| Diquat | 2.0 | | | | | 351.0 | 385.6 ^a | | | 195.0 |
| Diquat | 2.5 | | | | | | | 166.5 ^b | 241.5 ^{ab} | |
| Dinitro-butil- fenol | 3.5 | | 322.5 | 466.7 | 347.5 ^a | 284.2 | 371.0 ^a | | | 168.2 |
| Petróleo | | 80 lt. | | | | | | | | |
| Pentaclorofenol | 6 | | | | | | | | | 162.5 |
| Petróleo | | 80 lt. | | | | | | | | |
| Nitrato de sodio | | 140 Kg. (solución al 35%) | 286.5 | 454.7 | 385.5 ^{ab} | 286.3 | 364.8 ^a | | | |
| Windrower-Auto- motriz | | | 319.9 | 426.0 | 382.6 ^{ab} | 282.0 | 350.6 ^a | 125.5 ^c | 192.5 ^b | |
| Testigos | | | 236.5 | 377.5 | 317.0 ^b | 256.2 | 286.1 ^b | 104.0 ^d | 92.7 ^c | 153.2 |
| Medias | | | 309.9 N. S. | 449.6 N. S. | 395.3 | 292.2 N. S. | 353.5 | 156.8 | 213.2 | 169.9 N. S. |

NOTA: Las diferencias en rendimiento de alfalfa 1962/63 y 1963/64, trébol rosado 1963/64 y trébol blanco 1964/65 no fueron significativas. Las medias de los 4 ensayos restantes fueron comparadas mediante la prueba de rango múltiple de Duncan al nivel de 0,05. En ellas los tratamientos caracterizados por un mismo símbolo exponencial no difieren significativamente entre sí.

Cuadro 2 — Tiempo de cosecha, expresado en horas por hectárea por tratamiento.

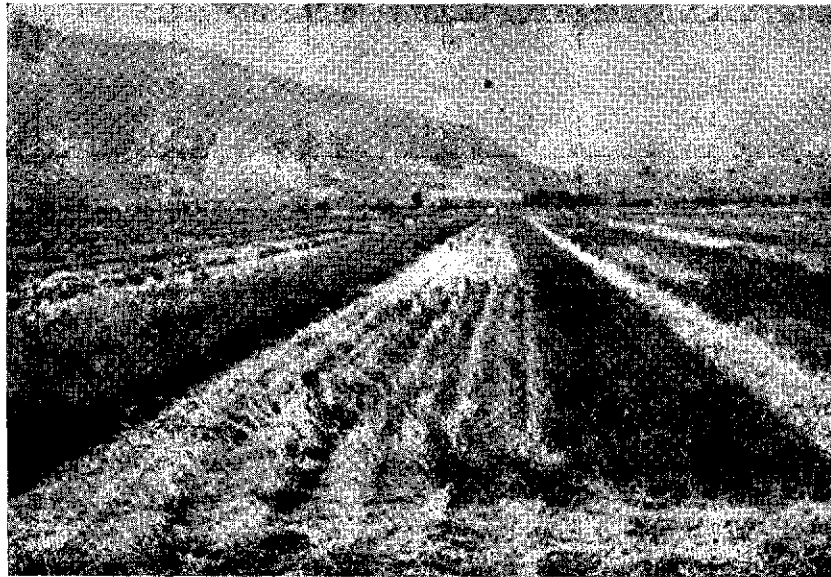
| ESPECIES | T R A T A M I E N T O S HORA/HA. | | | | | |
|----------------------------|-------------------------------------|---------|-------|---------------------|-------------------------|---------|
| | DIQUAT | D N B F | P C P | NITRATO DE SODIO | WINDROWER AUTOMOTRIZ | TESTIGO |
| Alfalfa | 3.00 | 3.75 | — | 3.15 | 3.30 | 5.00 |
| Trébol rosado | 3.30 | 3.45 | — | 3.45 | 3.30 | 5.45 |
| Loterá Trébol blanco | 3.30 | 3.30 | — | 3.30 | 3.15 | 5.15 |
| | 3.30 | 3.45 | 3.45 | — | — | 5.45 |
| Media | 3.22 | 3.33 | 3.45 | 3.30 | 3.25 | 5.26 |

Al efectuar la cosecha de cada una de las especies tratadas, se tomaron notas del tiempo de cosecha para los distintos tratamientos ensayados. En el Cuadro 2 se puede apreciar que el tiempo de cosecha entre los tratamientos en base a productos químicos y el tratamiento Windrower-Automotriz son similares, en cambio se observa una demora apreciablemente mayor para la cosecha del testigo.

DISCUSION

Los desecantes de mayor efectividad en todas las especies tratadas resultaron ser Diquat y Dinitro-butyl-fenol, sin diferencia mínima significativa entre sí, notándose, sin embargo, un aumento en rendimiento para el primero de ellos en todos los cultivos ensayados.

Figura 1 — Contraste entre el testigo sin aplicación y el tratamiento con aplicación de desecante. (Foto: J. Obrador).



El tiempo de cosecha fue considerablemente menor para aquellos tratamientos en base a Diquat y para el cosechado con Windrower-Automotriz, y bastante mayor para el testigo, demostrando así que la cosecha directa reduce el costo, riesgo y tiempo de recolección de la semilla.

El uso de desecantes en alfalfa y trébol rosado estaría indicado, desde luego, en zonas donde son comunes las precipitaciones en la época de cosecha; en aquellos semilleros cuya siembra o floración es tardía; donde no se disponga de un buen equipo segador-hilerador, y en extensiones demasiado grandes donde el tiempo ahorrado es algo fundamental.

En lotera se ha podido determinar que es imposible pretender buenos rendimientos sin empleo de desecantes.

CONCLUSIONES

El uso de los productos químicos considerados aumentó significativamente el rendimiento de semillas de alfalfa, trébol rosado y lotera, no existiendo significación para trébol blanco. No hubo diferencia significativa entre los diversos productos químicos, encontrándose, sin embargo, significación entre las diferentes dosis de Diquat aplicadas a lotera.

A pesar de no existir ventaja de mayor producción de semilla de trébol blanco con el uso de desecantes, se pudo apreciar que facilitó el manipuleo de cosecha.

El tiempo de cosecha se redujo, con el uso de productos químicos desecantes, de 5 horas 26 minutos a 3 horas 22 minutos, lo que significa una importante disminución en el costo de producción y mayor seguridad en áreas con clima marginales.

R E S U M E N

En la Estación Experimental La Platina, se efectuó durante las temporadas 1962/63, 1963/64 y 1964/65 ensayos con desecantes en producción de semillas en las siguientes especies: alfalfa, trébol rosado, lotera y trébol blanco.

Los objetivos que se tuvieron en cuenta al planificar estos ensayos fue probar la efectividad de los productos químicos señalados con buenas cualidades para ser usados como desecantes y conseguir:

- a) Una cosecha directa del semillero por medio de automotrices.
- b) Rapidez de operación, logrando así reducir el costo, riesgo y tiempo de cosecha.
- c) Cosecha más temprana evitando daños por condiciones adversas de clima.

En trébol rosado y alfalfa los mejores productos fueron Diquat, en dosis que fluctúan entre 0,8 y 2,5 litros/ha., y Dinitro-butyl-fenol, 3,5 litros/ha. más 80 litros de petróleo.

Aun cuando en todos los productos químicos ensayados no se observó diferencia significativa entre ellos, sí la hubo entre éstos y el testigo.

En lotera, los tratamientos con Diquat en dosis de 1,6 a 2,5 litros/ha. fueron significativamente superiores al resto de los tratamientos ensayados.

Para trébol blanco, Diquat 2,0 litros/ha. resultó ser el más efectivo en facilidad de cosecha, no observándose diferencia significativa en rendimiento sobre el resto de los tratamientos.

S U M M A R Y

During the seasons 1962/63, 1963/64 and 1964/65 several trials were carried out at the Experiment Station La Platina, in order to determine the effectiveness and convenience of using plant desiccants in seed production of alfalfa, red clover, birdsfoot trefoil and white clover.

The use of plant desiccant would permit:

- a) Direct seed harvesting in the field.
- b) A reduction in time and cost of harvest.
- c) Earlier harvest, avoiding damage due to adverse climatic conditions.

For alfalfa and red clover, the best treatments were 0.8 to 2.5 liters Diquat per hectare, and 3.5 liters Dinitro-butyl-phenol + 80 liters Diesel oil per hectare.

There was no significant difference between plant desiccants, and all were significantly superior in seed yield when compared to the check treatment.

In Birdsfoot trefoil, 1.6 to 2.5 liters Diquat per hectare significantly outyielded all others treatments.

In White clover, 2.0 liters Diquat per hectare gave the best results, but did not increase seed yield significantly.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. AHLGREEN, G. H. Forage Crops. 2th ed. New York, Mc Graw - Hill Co. 1956. 536 p.
2. BOLLER, R. E. Cultivo de la Alfalfa. México D. F. Oficina de Estudios Especiales. Folleto de Divulgación 24. 1957. 32 p.
3. GONZÁLEZ, H. M. La Semilla de Alfalfa. México D. F. Oficina de Estudios Especiales. Folleto de Divulgación 23. 1957. 22 p.
4. HARMOND, J. E., SMITH, J. E. and PARK, J. K. Harvesting the Seed of Grasses and Legumes. Washington D. C. US. Department of Agriculture. Yearbook. 1961. pp. 81-188.
5. SHELL CHILE LIMITED. Cosecha de Semilla de Trébol y Alfalfa Mediante el Empleo de Defoliantes. Santiago, Chile. Boletín Agrícola 20 (1): 8-10. 1961.
6. SORENSEN *et al.* Alfalfa Seed Production in Kansas. Agricultural Experiment Station. Circular 290. 1958. 28 p.
7. WOODFORD, E. K. and EVANS, S. A. Weed control Handbook. 4th ed. British Weed Control Council. Oxford. Blackwell Scientific Publication. 1965. 434 p.
8. ZAHNLEY, J. W. Defoliantes and Desiccants as Pre-Harvest Application. Midland, Michigan. Down to Earth. 9(1): 2-3. 1953.

L I T E R A T U R A C O N S U L T A D A

- ARRIETA Z., J. Uso de Desecantes en Producción de Semillas de Alfalfa. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. Universidad Católica de Chile. 1963. 79 p. (Mimeografiada).
- DONAHUE, R. C. and EVANS, E. F. La Explotación Racional de los Pastos y Praderas Artificiales. México. Continental, S. A. 1954. 418 p.
- GROVE V., H., MC CUNE, D. L. y OBRADOR R., J. La Producción de Semillas. Agricultura y Ganadería. Chile. 6(26-27): 48-50. 1961.
- LAZEN R., S. Desecantes y Distancias de Siembra en Producción de Semilla de Trébol Rosado (*Trifolium pratense*). Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 1962. 86 p. (Mimeografiada).
- PEDERSEN, M. W., JONES, L. G. and ROGERS, T. H. Producing Seeds of the Legumes. Washington D. C. US. Department of Agriculture. Yearbook, 1961. pp. 171-181.
- PINTO G., G. Uso de Desecantes en la Producción de Semillas de Lotera (*Lotus corniculatus*) var. Quimey. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 1962. 98 p. (Mimeografiada).
- PLANT PROTECTION LTD. Reglone, a New Herbicide and Desiccant Containing "Diquat" Survey Plant Protection Limited. England. 1960. 4 p.
- WIGGANS, S. C., METCALFE, D. S. and THOMPSON, H. E. Chemical Desiccant Aid Birdsfoot Trefoil Seed Harvest. Midland, Michigan. Down to Earth 12(2): 20-21. 1956.