

ALTERNATIVAS PARA UN BUEN CONTROL DE MALEZAS EN CULTIVOS DE SIEMBRA DIRECTA DE CEBOLLA

Falero Marcelo¹, Arboleya Jorge¹, Berrueta Cecilia¹, Reggio Adriana¹, Pijuan Gustavo²

¹Programa Nacional de Horticultura, INIA Las Brujas, Ruta 48 Km 10, Canelones, Uruguay.

²Estudiante en Tesis, Universidad de la Empresa.

Correo electrónico: mfalero@inia.org.uy

Introducción

La siembra directa se ha transformado en una tecnología interesante para reducir los costos de producción, principalmente de mano de obra. Sin embargo, presenta algunas dificultades que han retrasado su adopción por parte de los productores. Una de las principales problemáticas es la competencia de las malezas en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, sumado a la sensibilidad de los plantines de cebolla a la aplicación de herbicidas en esas etapas.

Atendiendo a esta problemática, desde el año 2014 se ha trabajado en la evaluación de distintos sistemas de control de malezas en cebolla de siembra directa. Las alternativas evaluadas son el control químico y la solarización.

Entre las temporadas 2014 al 2016, se comparó el control de malezas del sistema tradicional basado en el uso de herbicidas y control manual, con la solarización de los canteros previo a la siembra directa. Además, se registraron coeficientes técnicos asociados al uso de mano de obra para el control de malezas, comparado con el sistema tradicional sin solarización.

El control químico fue evaluado en las temporadas 2015 y 2016 a través de parcelas de observación, para evaluar el efecto de distintos principios activos sobre el control de las malezas y el daño al cultivo.

Evaluación de la solarización para el control de malezas en siembra directa de cebolla

El experimento se realizó en el campo experimental de INIA Las Brujas. Se utilizó semilla del cultivar Pantanoso del Sauce CRS certificada por INASE. Se realizó prueba de germinación del lote en laboratorio. Se determinó el peso de 1000 semillas que fue en promedio 4.19g y el porcentaje de germinación que fue de 99% en 2014, 84% en 2015 y 91% en 2016.

Se sembró en la segunda quincena de junio en los años 2014, 2015 y 2016 en canteros a 1.65m. Se utilizó sembradora neumática sembrando 4 hileras por cantero en parcelas de 10m de largo. La distancia entre semillas fue definida para obtener una población entre 250 y 300.000 plantas/ha. Según los datos de implantación de ensayos de la década de los 90, se esperaba una implantación del 50%, por lo tanto en 2014 se plantó a 4.3cm entre semillas. Los resultados de implantación obtenidos en 2014 fueron superiores a los esperados, por ello se calibró a 6.13cm entre semillas para 2015 y 2016.

El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En 2014, se realizaron 3 tratamientos: 1) canteros solarizados, 2) sin solarizar + Prodigio y Carpidas y 3) sin

solarizar y sin Prodigio. En 2015 y 2016 hubo dos tratamientos, solarizado y sin solarizar. La solarización se realizó hacia fines de diciembre y principio de enero y se utilizó polietileno transparente de 35 μ con filtro UV de 1.4m de ancho.

Los cuadros donde se realizaron los experimentos habían tenido cebolla en temporadas anteriores y se les hizo un abono verde de invierno que se incorporó previamente. El área que se destinaba a los tratamientos sin solarizar se mantuvo limpia hasta la fecha de siembra con aplicaciones de herbicidas.

Luego de la siembra, a los canteros sin solarizar, se les aplicó Weedox (Pendimetanil) 2.5l/ha en pre emergencia. Los experimentos se fertilizaron en cobertura con nitrógeno en tres oportunidades por temporada, en setiembre, octubre y noviembre. Se aplicó 162 kg N/ha en 2014; 100kg N/ha en 2015 y en 2016 se aplicaron 100 kg N/ha al solarizado y 150 kg N/ha al no solarizado. La mayor aplicación al no solarizado en 2016 se realizó para mitigar la competencia con las malezas y el retraso que pudo haber provocado la aplicación de los herbicidas.

Para determinar el porcentaje de implantación, se evaluó el número de plantas emergidas en 2m lineales de cantero en las 4 filas en cada repetición. En 2014 se realizó a los 140 dds (días después de la siembra), en 2015 a los 72 dds, y a los 57 dds en 2016. Con los resultados obtenidos se calculó el porcentaje de implantación definido en relación a la cantidad teórica de semillas sembradas en función de la calibración de la sembradora.

Se evaluó el número de malezas en un cuadrante de 0.5 x 0.5m a los 53 y 120 dds, en todas las repeticiones y se registraron las especies presentes. Con dichos valores se calculó el número de malezas por metro cuadrado. Las evaluaciones se realizaron sobre áreas que no recibieron herbicidas post emergentes ni limpiezas manuales.

Las cosechas se realizaron el 18/12/2014, el 4/1/2016 (se atrasó por las lluvias registradas) y el 21/12/2016. Previo a la cosecha se evaluó el porcentaje de plantas volcadas. Los bulbos se conservaron durante 45 días en galpón para luego hacer la evaluación de rendimiento. Se clasificaron los bulbos en tres categorías según el diámetro: menores a 5cm (chicos), entre 5 y 7.5cm (medianos) y mayores a 7.5cm (grandes). También se evaluó la cantidad y peso de bulbos con centros múltiples, florecidos y podridos. Se consideró dentro de la categoría comercial los bulbos mayores a 5cm de diámetro.

Resultados y discusión

La implantación en 2014 fue de 74% para el solarizado y 77% para el sin solarizar. En 2015, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en el número de plantas por metro lineal evaluado, entre el solarizado 9.8 y el no solarizado de 9.3 plantas, el porcentaje de implantación en relación a la semilla sembrada fue de 58.4 % para el solarizado y 56.7 para el no solarizado. Seguramente la sequía registrada en los meses previos y posteriores a la siembra, haya sido la causa de esta baja implantación. En 2016 el porcentaje de implantación tuvo diferencias importantes entre los tratamientos, 86% en los solarizados y 64% en los no solarizados. El nivel de emergencia menor en el tratamiento no solarizado se asoció principalmente al efecto del weedox aplicado luego de la siembra de cebolla que fue seguido de una precipitación importante.

El número de malezas/m² en las evaluaciones realizadas a las 8 semanas después de la siembra, siempre fue significativamente superior en los canteros sin solarizar (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de malezas por superficie en cantero solarizado y sin solarizar, a los 59, 44 y 57 dds en 2014, 2015 y 2016 respectivamente.

Tratamientos	Número de malezas/m ²		
	2014	2015	2016
Solarizado	24 b*	38 b	5 b
Sin solarizar	190 a	531 a	262 a
CV (%)	66	27	52
DMS	83	171	158

(*) Los tratamientos seguimos por la misma letra no son diferentes entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa. CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa LSD-Fisher, p-valor 0.05.

Se realizó una segunda evaluación a los 120 dds donde se mantuvo la diferencia entre los tratamientos en cuanto al número de malezas por m² (respecto a la primera evaluación [Cuadro 2]). Durante los tres años de ensayos, las malezas de difícil control con solarización fueron las siguientes: geranio (*Geranium* sp.), Vicia (*Vicia* sp.), trébol carretilla (*Medicago polymorpha*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y macachín (*Oxalis hispidula* Zucc.). A estas se suman el pasto bolita (*Cyperus rotundus*, *C. esculentum* y otros) y el Ajo macho (*Nothoscordum inodorum* (Dryand. ex Aiton) Stearn) que han sido constatados en trabajos previos con solarización.

En cambio en los canteros sin solarizar las especies presentes fueron: apio fino (*A. leptophyllum*), Bowlesia (*Bowlesia incana*), Picris (*Picris echioides*), yerba carnífera (*Coniza* sp.), rábano (*Raphanus* sp.), cerraja (*Sonchus oleraceus*), trébol de campo (*Trifolium* sp.), Trébol peludo (*Trifolium subterraneum*); geranio (*Geranium* sp.), mastuerzo (*Coronopus didymus*), capiquí (*Setellaria media*), flor de pajarito (*Fumaria officinalis*), pasto de invierno (*Poa annua*), avena guacha (*Avena fatua* L) y albahaca silvestre (*Galinsoga parviflora* Cav).

Durante las tres temporadas el contenido de nitratos en los canteros solarizados al momento de la siembra fue notoriamente superior al de los no solarizados (Cuadro 2). Esto indica un mayor nivel de nitrógeno disponible para el crecimiento del cultivo y se debe a las condiciones favorables para la mineralización durante el período de solarización.

Cuadro 2. Contenido de nitratos del suelo al momento de la siembra (al levantar el polietileno del solarizado) para 2014, 2015 y 2016.

Tratamiento	Contenido de nitratos (ppm*)		
	2014	2015	2016
Solarizado	94	202	217
Sin Solarizar	9.5	43	5

(*) ppm = partes por millón

Luego de aproximadamente tres meses desde la siembra y teniendo en cuenta las condiciones ambientales y de suelo, la disponibilidad de nitrógeno tiende a emparejarse entre ambos

tratamientos, pero de todas formas es significativamente mayor en los suelos solarizados (Cuadro 3).

Cuadro 3. Contenido de nitratos del suelo a los 89, 102 y 92 dds para 2014, 2015 y 2016 respectivamente.

Tratamiento	Contenido de nitratos (ppm ¹)		
	2014	2015	2016
Solarizado	4.1	15.0 a*	4.5 a
Sin Solarizar	2.4	6.0 b	3.0 b
CV (%)		16	10
DMS		3.8	0.8

1 ppm: partes por millón; *Los tratamientos seguidos por la misma letra no son diferentes entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa al 5%.

Coefficientes técnicos

La necesidad de usar herbicidas en el tratamiento con solarización fue notoriamente menor, al igual que el costo asociado a su uso en las diferentes temporadas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Litros por ha de los diferentes herbicidas y costo total en dólares según tratamiento en cada año.

Herbicida (l/ha)	2014			2015		2016	
	Solarizado	Sin solarizar + Prodigio	Carpido, sin solarizar y sin Prodigio	Solarizado	Sin Solarizar	Solarizado	Sin Solarizar
Weedox		2.5	2.5		2.5		2.5
Verdict HL				0.15	0.25	0.22	0.24
Prodigio		1.5			4.2		
Tomahawk						0.49	2.25
Linurex 500 Flow				1	1	0.49	1
Goal 2-EC	0.35	0.35	0.35	0.1	0.1	0.49	0.12
Doxon 450 EC				0.75	0.75		1.60
Basta					5		
Costo (USD/ha)	7	114	60	70	385	49	222

Por practicidad, los productos químicos aparecen citados por su nombre comercial; esto no pretende recomendarlos frente a productos similares no mencionados. A continuación se detalla el principio activo de cada nombre comercial; Goal 2-EC = Oxifluorfen; Verdict HL = Haloxyfop-R-metil éster; Doxon 450EC = Oxadiazon; Linurex 500 Flow = Linuron; Weedox = Pendimetanil; Basta = Glufosinato de amonio; Prodigio = Aclonifen.

El requerimiento de mano de obra para la limpieza de malezas (carpidas) para la temporada 2014 se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5. Cantidad de horas por hectárea requeridas para el control de malezas en los diferentes tratamientos en 2014.

Fecha de carpidas	Horas/ha para el control de malezas según tratamiento		
	Solarizado	Sin solarizar, con herbicida pre y pos emergente	Sin solarizar, con herbicida pre y pos emergente y carpidas
21 agosto	36.7	0 (*)	97.9
19 setiembre	71.0	227.0	185.0
22 octubre	35.5	59.5	59.5
Total	143.2	286.5	342.4

(*) Tratamiento con control químico.

Para el 2015 se optó por basar el control en herbicidas que controlaran principalmente la *Bowlesia* y algunas otras especies que escaparon en 2014 al control con Prodigio y de esta forma disminuir la demanda de mano de obra. En el tratamiento solarizado se logró buen control de malezas problemáticas como son el apio fino o cimarrón y la *Bowlesia*. En este sitio había otras malezas de difícil control que escaparon a la solarización como *Vicia*, trébol y geranio, por lo tanto fue necesario realizar una limpieza manual que demandó 150 horas /ha. En el tratamiento sin solarizar las malezas se controlaron con aplicaciones de herbicida en base a los resultados de las parcelas de observación mencionadas previamente. De esta manera se evitó el costo adicional de controlar *Bowlesia* y otras especies con carpidas. En esta temporada se presentó otro desafío que fue el control de apio fino o cimarrón, el que demandó el equivalente a 165 horas/ha para su control con carpida manual. En base a ello, en 2016 se optó por alternativas de control químico para esta especie por lo que no se realizaron carpidas manuales.

Rendimiento y calidad de bulbos

El rendimiento en la temporada 2014 fue superior en el tratamiento carpido sin solarizar y sin Aclonifen (rendimiento total de 34t/ha). En este tratamiento el número de bulbos chicos fue significativamente menor. Cabe destacar que la implantación fue superior a la esperada, lo que produjo una muy elevada densidad de plantación y los bulbos estaban muy apretados en la fila.

En 2015 la cosecha se hizo con un porcentaje de volcado de 54% para el no solarizado y 68% para el solarizado. No se registraron diferencias significativas en el rendimiento total (60 y 56t/ha en solarizado y no solarizado respectivamente) y comercial (50 y 49t/ha en solarizado y no solarizado respectivamente) entre los tratamientos.

En 2016 la cosecha se realizó con un porcentaje de volcado de 51% para el solarizado y 11% para el sin solarizar. Hubo diferencias significativas a favor del solarizado en el rendimiento total, comercial y en el número de bulbos entre los tratamientos. El peso promedio de los bulbos comerciales también fue mayor en el solarizado (Cuadro 6).

Cuadro 6. Peso promedio de bulbos comerciales, rendimiento total, comercial, número de bulbos totales y comerciales por superficie en 2016.

Tratamiento	Rendimiento total (t/ha)	Rendimiento comercial (t/ha)	Número total de bulbos (Miles/ha)	Número de bulbos comerciales (Miles/ha)	Peso promedio de bulbos comerciales (g)
Solarizado	39.7 a	33.4 a	318 a	227 a	146.4 a
Sin solarizado	14.2 b	8.5 b	239 b	85 b	99.5 b
CV (%)	21	25	5	14	13
DMS	12.8	11.7	33	48	34.8

(*) Los tratamientos seguimos por la misma letra no son diferentes entre sí de acuerdo a la mínima diferencia significativa al 5%. CV: Coeficiente de variación. DMS: Diferencia mínima significativa LSD – Fisher (p valor 0.05).

En cuanto a la distribución de los porcentajes del número de bulbos comerciales según calibre se encontró diferencia a favor del tratamiento solarizado, que tuvo mayor porcentaje de bulbos medianos y grandes.

Control químico de malezas problemáticas en parcelas de observación

Temporada 2015

En el año 2015 se analizaron estrategias de control químico de *Bowlesia* (*Bowlesia incana*), la que se ha ido volviendo problemática en los cultivos de siembra directa (Figura 3 A y B). La limpieza manual no es económicamente viable si se tiene una gran infestación en los predios.

La aplicación de Prodigio (Aclonifen 600 g/l) o Goal (Oxifluorfen 23,25 %), había mostrado en años anteriores, un control parcial sin llegar a eliminarla totalmente. En Argentina el herbicida Linurex (Linuron 50 %) está recomendado para el control de *Bowlesia*. Además, se decidió incluir el principio activo Oxadiazon (antiguo Ronstar) que se conocía su acción sobre malezas en cultivos de cebolla. Con esta información se elaboraron cuatro propuestas de control con el objetivo de evaluar su efecto sobre las malezas y el daño a la cebolla.

Debe considerarse que la cebolla ya había recibido Weedox (Pendimetalin 33%) 2.5 l/ha post siembra el 10/6/15, Basta (Glufosinato de amonio 18.2%) 5 l/ha en pre emergencia de cebolla el 26/6/15, Prodigio 200cc/ha + Verdict HL(Haloxifop-metil) 100cc/ha el 22/7/15 y Prodigio 2l/ha + Verdict HL 150cc/ha + Goal 100cc/ha el 21/8/15.

Tratamientos utilizados:

- 1) Linurex 1.5 l/ha
- 2) Linurex 1 l/ha
- 3) Doxon 0.75 l/ha (Oxadiazon)
- 4) Doxon 0.5 l/ha + Linurex 0.75 l/ha

Se efectuó una aplicación el 3/9/2015 a los 87 dds (días después de la siembra) con plantas de cebolla con un tamaño de 3 a 4 hojas verdaderas, se dejó un área sin aplicar para poder

comparar el efecto sobre el control de las malezas y la fitotoxicidad en la cebolla. Se realizaron dos evaluaciones visuales a los 6 y 12 días después de la aplicación, las que se resumen en el cuadro 7.

Cuadro 7. Resultados de las evaluaciones sobre el control de malezas y el daño al cultivo.

Tratamientos	Daño al cultivo	Control logrado según maleza*						
		Bowlesia	Rábano	Geranio	Trébol	Vicia	Mastuerzo	Apio Fino
Linurex 1.5 l/ha	Leve	Bueno	Bueno	Regular	Regular	Regular	Bueno	Malo
Linurex 1 l/ha	Sin daño	Regular	Bueno	Regular	Regular	Regular	Regular	Malo
Doxon 0.75 l/ha (Ronstar)	Sin daño	Regular	Regular	(**)	Regular	Bueno	Regular	Regular
Doxon 0.5 l/ha + Linurex 0.75 l/ha	Sin daño	Bueno	Bueno	Regular a bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Regular

(*) Nombre común y científico de las malezas evaluadas: Bowlesia (*Bowlesia incana*), rabano (*Raphanus sp.*), geranio (*Geranium sp.*), trébol de campo (*Trifolium sp.*), Vicia (*Vicia sp.*), mastuerzo (*Coronopus didymus*), apio fino (*A. leptophyllum*).

(**) No hay dato para esta especie con este tratamiento.

Nota importante: Por practicidad, los herbicidas aparecen citados por su nombre comercial; esto no pretende la recomendación de los mismos sobre otros productos similares no mencionados.

En base al control observado y la fitotoxicidad en cebolla, se decidió evaluar la combinación de Doxon + Linurex. Como habían transcurrido unos 15 días de la observación inicial realizada las malezas y las cebollas ya estaban más grandes. La cebolla estaba en estado de 4 hojas. Por lo tanto, se decidió aumentar las dosis de los dos herbicidas que habían mostrado la mejor performance en la prueba anterior, las que fueron Doxon 0.75 l/ha y Linurex 1l/ha. Los resultados de esta aplicación fueron muy satisfactorios, logrando buen control para Bowlesia, rábano, vicia, mastuerzo y geranio (Figura 3C).

En trébol hubo buen control para los tamaños de malezas más chicas. Para el caso del apio fino la situación fue menos favorable, solo logrando un control parcial sobre las plantas de dos hojas (Figura 1A) sobreviviendo la mayoría.

Temporada 2016

Para el año 2016, el objetivo fue el control de apio fino, que no había podido ser controlado satisfactoriamente en 2015. A fines de setiembre, la cebolla presentaba de 3 a 4 hojas y ya había recibido Weedox en pre emergencia, Doxon 250cc/ha + Goal 30cc/ha el 18/8/16; Doxon 306 cc/ha + Goal 85cc/ha + Verdict HL 85cc/ha el 21/9/16.

En ese momento la población de malezas estaba compuesta por: Bowlesia y mastuerzo parcialmente controlados y apio fino sin ningún control. De acuerdo a lo obtenido el año anterior se decidió realizar las siguientes pruebas para el control del apio fino:

- 1) Tomahawk (fluroxipir) 300cc/ha
- 2) Tomahawk 600 cc/ha
- 3) Linurex 1 l/ha + Doxon 600 cc/ha + Tomahawk 500 cc/ha.

Las principales observaciones realizadas para los distintos principios activos y combinaciones se detallan a continuación:

Tomahawk (fluroxipir) a 300cc/ha: no se observó daño sobre la cebolla, pero tampoco hubo control sobre el apio, que tenía más de 4 hojas. Solamente produjo un enlentecimiento momentáneo del crecimiento de la maleza, que posteriormente volvió a crecer con normalidad.

Tomahawk a 600cc/ha: No produjo daño sobre la cebolla, y sí se observó un buen control del apio fino que todavía no había comenzado a ramificarse (plantas menores a 10 cm de altura [Figura 1B]). Las plantas de mayor porte (Figura 1C), quedaron detenidas en su crecimiento, sin llegar a morir, y no reanudaron el crecimiento. También hubo control sobre yerba carnícera (*Coniza bonariensis* [Figura 3D]), algodónosa o peludilla (*Gamochoeta subfalcata*), sanguinaria (*Poligonum aviculae*) y Senecios. El efecto fue el mismo que para el apio fino, se controló satisfactoriamente a las plantas que eran chicas (Figura 2A).

Linurex 1l/ha + Doxon 600cc/ha + Tomahawk 500cc/ha: esta combinación no produjo daño visible sobre la cebolla y tuvo buen control sobre el apio fino con plantas chicas. Además, controló muy bien Bowlesia, Vicia (Figura 3B) y mastuerzo que habían escapado del control con Prodigio. También hubo control sobre yerba carnícera, algodónosa o peludilla, sanguinaria y Senecios en plantas con poco desarrollo.

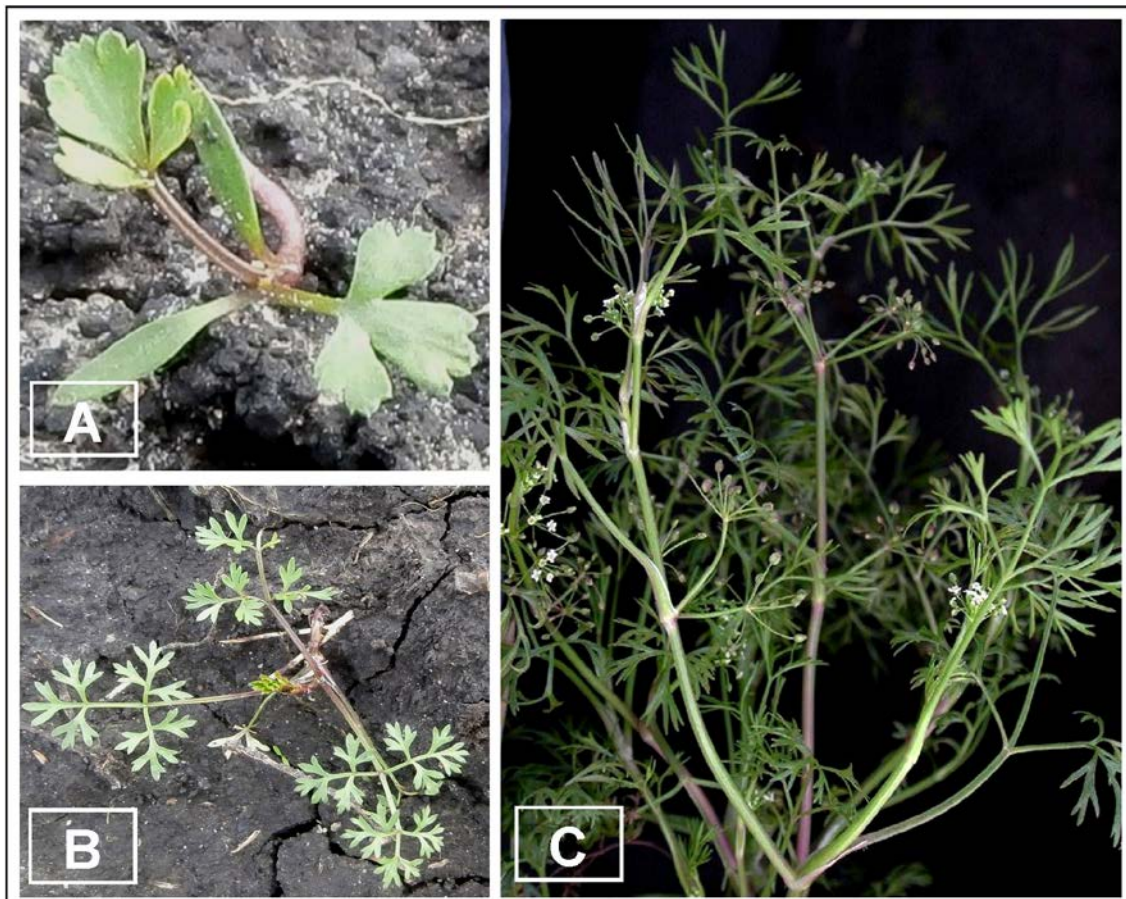


Figura 1: Apio fino (*A. leptophyllum*) en diferentes estados de desarrollo, A y B tamaño de planta en que se logro buen control; C solo se logró detener parcialmente el desarrollo.

Fuente: A y B) : Fotos del autor. C) <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/apiaceae/apium-leptophyllum/imagenes/habito.jpg>



Figura 2: A) Sanguinaria (*Poligonum aviculae*) hasta ese tamaño se logró controlar; B) Vicia (*Vicia sp.*).

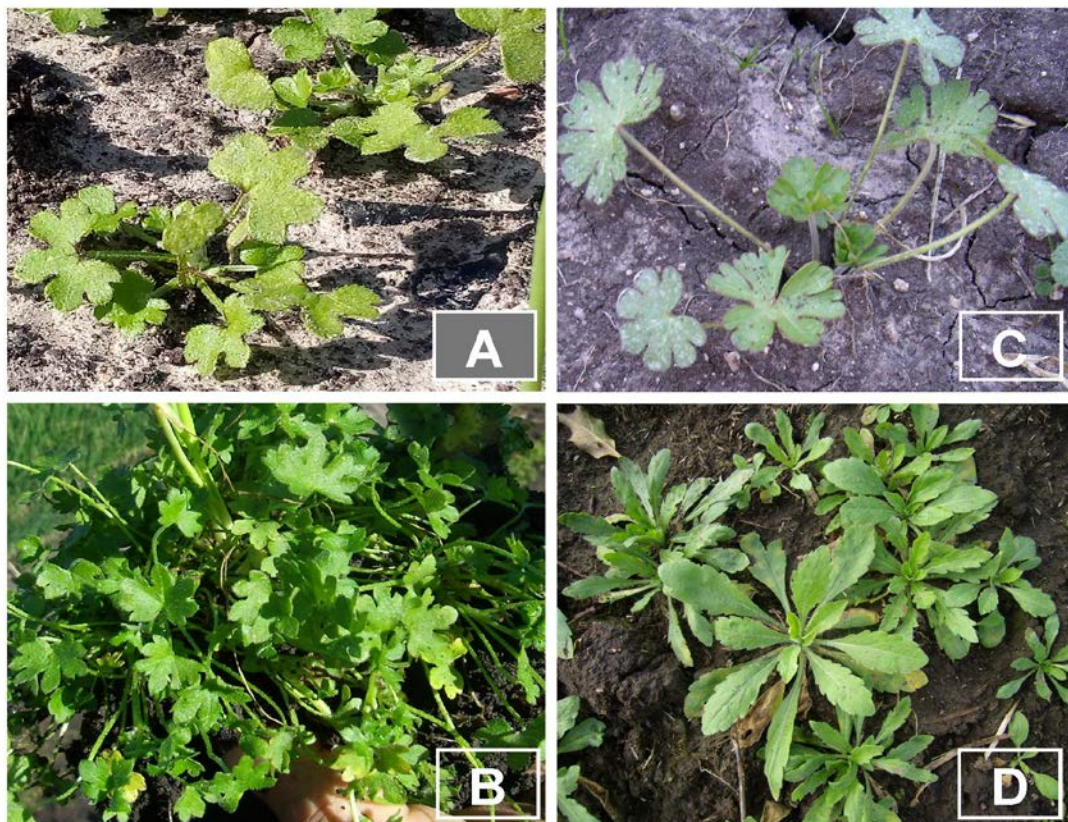


Figura 3: A y B) *Bowlesia* (*Bowlesia incana* R&P) en diferentes estados de desarrollo; C) Geranio (*Geranium* sp.) hasta ese estado de desarrollo se logró un buen control; D) yerba carnicera (*Coniza bonariensis*) estado que se logró controlar.

Conclusiones

Con el control químico es posible realizar un buen control de malezas si las aplicaciones son realizadas en el momento en que la maleza es susceptible (estados tempranos de desarrollo). Eso no es siempre posible debido a que la ocurrencia de lluvias puede generar atrasos importantes en las aplicaciones, que generan un crecimiento rápido de las malezas, dificultando el control y requiriendo mayores dosis que pueden ser fitotóxicas para el cultivo. La solarización se presenta como una alternativa interesante para el control de malezas en siembra directa principalmente en chacras con alta infestación de malezas y con presencia de malezas de difícil control como por ejemplo apio fino (*A. leptophyllum*). En los ensayos realizados se comprobó la reducción significativa del número de malezas con dicha tecnología. Entre las malezas controladas se encuentra el apio fino, *Bowlesia*, Picris, yerba carnicera, rábano, cerraja, Trébol de campo, Trébol peludo, mastuerzo, capiqui, flor de pajarito, pasto de invierno, avena guacha y albahaca silvestre. Sin embargo hay que destacar que algunas malezas como geranio, Vicia, Trébol carretilla, Trébol blanco, macachín, pasto bolita y ajo macho no fueron controladas por la solarización.

La solarización también tiene la ventaja de reducir significativamente el uso de herbicidas y genera mayor independencia de las condiciones ambientales. Se reduce especialmente el uso de pre-emergentes que pueden afectar la instalación de los cultivos (como el caso del Weedox

en 2016). La solarización además, permite sembrar sin importar la ocurrencia de lluvias en el período de plantación, permitiendo la siembra en la fecha planificada si los caminos están aptos para el tránsito de la maquinaria. Otra ventaja de la solarización es hacer disponible un mayor nivel de nitratos, principalmente al momento de la siembra posibilitando la reducción de la fertilización con nitrógeno.

Si se opta por el control químico, es necesario realizar controles periódicos de la aparición de malezas y elegir correctamente el herbicida y la dosis a aplicar. Esto depende de las malezas presentes y el estado de desarrollo de la maleza y el cultivo. Para ello es indispensable el monitoreo de la aparición de las diferentes especies y así poder determinar en el momento adecuado, el principio activo y la dosis a emplear. Si se pierde la oportunidad de control de especies como el apio fino o cimarrón o de Bowlesia, luego se tornan incontrolables lo que afecta significativamente los rendimientos finales. En este caso se debería acudir a limpiezas manuales con un elevado número de horas de trabajo y la dificultad adicional de conseguir mano de obra para estas tareas. También existe la posibilidad de combinar el control químico con el uso de carpadores mecánicos.

Se debe considerar de manera muy importante la calibración de la pulverizadora a usar en las aplicaciones, que las boquillas estén en buenas condiciones, de manera de lograr un tamaño de gota adecuado que permitan hacer aplicaciones con máxima precisión. Es recomendable que los días previos se presenten soleados y al momento de la aplicación haya baja humedad relativa en el ambiente.

Para el caso de utilizar Linuron en siembra directa se deberá tener en cuenta que la planta haya alcanzado un tamaño similar al que tiene unos 15 a 20 días después del trasplante, ya que si se aplica antes de 3 o 4 hojas puede causar daño al cultivo. Se ha visto un efecto sinérgico al combinar varios principios activos, por lo que se aconseja disminuir las dosis de cada producto, para reducir el efecto fitotóxico sobre las cebollas.

Cabe destacar que es recomendable un manejo integrado de malezas, para ello se recomienda el uso previo a la siembra directa de abonos verdes y controles selectivos de malezas con el objetivo de bajar la población de las mismas antes de la siembra.