



**Manejo de malezas
en garbanzo
cultivado en
secano en Tucumán**







Manejo de malezas en garbanzo cultivado en seco en Tucumán



Ignacio Olea*, Francisco Vinciguerra* y Sebastián Sabaté*

Introducción

En el año 2001, la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) inició sus experiencias en el manejo de malezas en garbanzo, en la que se considera fue la primera explotación a gran escala de este cultivo en siembra directa en seco en Tucumán.

En el país, hasta el presente, solo se cuenta con un herbicida registrado oficialmente para su uso en garbanzo, lo que evidencia que la expansión del área sembrada no ha sido acompañada por el desarrollo de un mercado de agroquímicos especializado. Ello constituye una seria limitación para la formulación de recomendaciones, las cuales deben realizarse y aplicarse sujetas a las normativas pertinentes.

En este trabajo se presentan, en líneas generales, las alternativas actuales para el manejo de malezas en el cultivo de garbanzo en Tucumán, resultantes de experiencias realizadas en seco por la EEAOC. Estas se consideran una información útil para aquellos interesados en realizar el proceso de registro de los herbicidas aquí citados como aptos.

Competencia de malezas

Por las características climáticas del otoño e invierno en Tucumán, la tasa de crecimiento del garbanzo es baja y su ciclo varía de 160 a 180 días. En términos relativos a cultivos estivales, la acumulación de biomasa es lenta y, si se considera la arquitectura de la planta, el cultivo puede ser considerado como un débil competidor frente a las malezas.

El período crítico de competencia con las malezas

puede extenderse desde dos hasta seis semanas luego de la emergencia (Papa, 2013). Las malezas sobrevivientes al barbecho químico, al igual que las que emergen temprano junto con el cultivo, pueden impactar en el rendimiento final. Del mismo modo, especies de emergencia tardía pueden afectar el tamaño de los granos y su calidad. Todas ellas pueden interferir durante la trilla, ya sea disminuyendo la eficiencia de recolección y/o manchando el grano.

La competencia ejercida por las malezas dependerá del ambiente, así como de la composición de la comunidad y de la abundancia relativa de cada una de ellas. De acuerdo a la fecha de siembra de garbanzo en Tucumán, son diferentes las poblaciones que compiten con él, al igual que sus tasas de crecimiento.

Malezas frecuentes en Tucumán

Las malezas que pueden afectar al cultivo de garbanzo son de ciclo otoño-inverno-primaveral, y la mayor diversidad corresponde a especies latifoliadas anuales. Estas pueden clasificarse de la siguiente manera:

1.- Malezas anuales principales: pertenecen a este grupo las especies de mayor porte y un amplio ciclo de emergencias. En siembras tempranas (abril y principios de mayo), estas pueden llegar a superar en altura al cultivo durante el mes de julio. Sin embargo, lo más frecuente es que permanezcan achaparradas hasta el inicio del ciclo cálido en agosto, para comenzar a elongarse, constituyéndose en importantes competidores. Ellas son:

- Cenizo (*Chenopodium* sp.).

* Sección Manejo de Malezas, EEAOC.
malezas@eeaoc.org.ar

- Cerrajas (*Sonchus* sp. y *Taraxacum* sp.).
- Cardo común (*Cynara* sp.).
- Cardo santo (*Argemone* sp.).
- Nabos (*Raphanus* sp.).
- Nabillos (*Sinapis* sp.).
- Mostacilla (*Descurainia* sp.).

2.- Malezas anuales secundarias: son especies muy frecuentes en el cultivo de trigo y sus poblaciones han evolucionado, favorecidas por la siembra directa y la utilización de fórmulas herbicidas de baja eficiencia para su control, tanto en el barbecho químico como en el manejo de ese cultivo. La competencia de estas especies es muy importante durante las fases de emergencia y crecimiento inicial del garbanzo. Entre estas, la soja guacha constituye un problema especial y está relacionado con la eficiencia en la recolección de ese cultivo durante la campaña estival. Como ejemplos de estas especies se citan:

- *Fumaria* sp.
- *Gamoschaeta* sp.
- *Parietaria* sp.
- *Veronica* sp.
- *Oxalis* sp.
- Soja guacha.
- Cebadilla y avena.

Factores que influyen en el manejo de malezas en garbanzo

Las malezas que acompañan al cultivo de garbanzo son consecuencia de poblaciones de años previos, las cuales aportan semillas al banco del suelo. Por ello, no serán iguales si los lotes proceden de un cultivo de trigo con buen manejo, o de un barbecho sucio otoño-primaveral.

El agua almacenada en el suelo y las lluvias post-siembra, tienen especial importancia en la emergencia de malezas otoñales, al igual que en la eficiencia de los herbicidas residuales utilizados para su control. Del

mismo modo, el factor hídrico también tiene importancia en el desarrollo de una buena capacidad competitiva del cultivo.

La rapidez en la emergencia del garbanzo está relacionada con la calidad de la semilla (poder y energía germinativa), así como con la fecha y profundidad de siembra. Se debe tratar de optimizar estos factores, para que el cultivo se desarrolle rápidamente y alcance su máxima área foliar en el menor tiempo posible. El acortamiento de la distancia entre líneas también puede contribuir a una mejor capacidad de competencia por luz con las malezas.

El garbanzo generalmente se siembra luego de la cosecha de la soja, la que varía de acuerdo al grupo de maduración utilizado, excepto en el caso del lote que se ha mantenido en barbecho estival. En Tucumán, la experiencia con cultivos invernales (trigo, cártamo, garbanzo) indica que la emergencia de las malezas va disminuyendo junto al descenso de la temperatura y la humedad del suelo, a través del tiempo. Por este motivo, los herbicidas pre-emergentes muestran efectos más notables en las siembras tempranas. En condiciones de secano, las comunidades nacidas luego del mes de julio tienen una menor diversidad de especies y suelen tener menor desarrollo que las anteriores.

En la Figura 1, se sintetiza el ciclo de cultivo del garbanzo, mostrando su duración y su relación con la cosecha de soja, la fecha de siembra y la emergencia de malezas. Allí, se puede apreciar cómo se posicionan los tratamientos herbicidas (barbecho químico y residuales pre-emergentes), cuyo período de protección deja en evidencia la existencia de un lapso en el que podrían ser necesarias nuevas medidas de control (herbicidas post-emergentes y desecantes).

Control químico de malezas

Diferentes publicaciones sobre control de malezas en garbanzo (Solh and Palk, 1990; Kantar and Elkoca, 1999; Umeda and MacNeil, 2000) han servido para

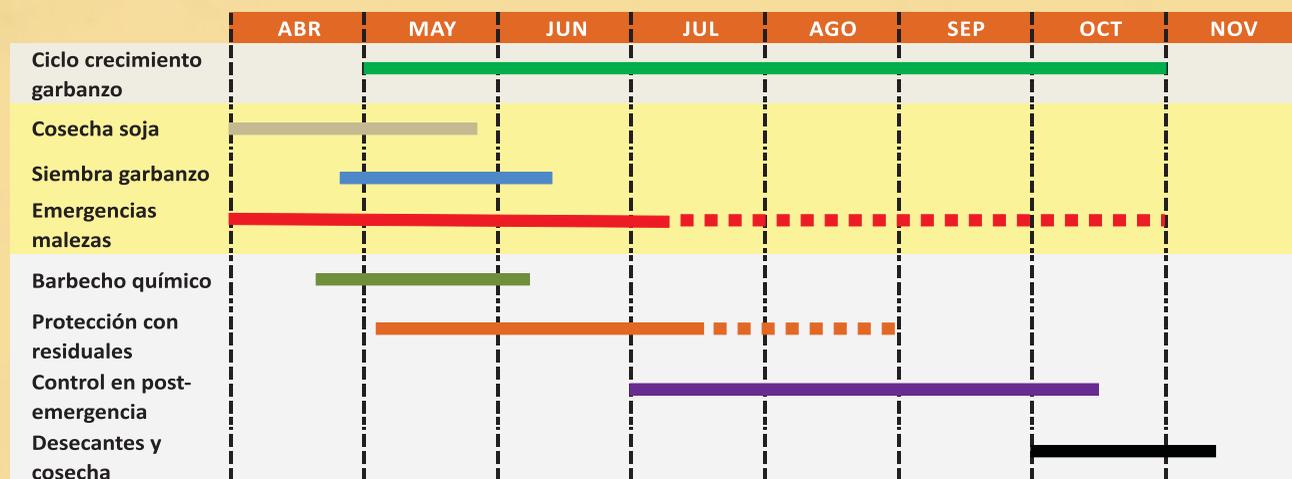


Figura 1 | Cronograma de las diferentes actividades relacionadas con el manejo de malezas en garbanzo cultivado en secano en Tucumán.

orientar algunas de nuestras experiencias. En base a estudios en condiciones de campo, se seleccionaron diferentes estrategias posibles de manejo para las variedades Chañarito y Norteño. El control químico de malezas que se detalla a continuación debe integrarse con otras estrategias de manejo, tales como el control preventivo (manejo y rotación de cultivos), medidas para incrementar la capacidad competitiva del garbanzo (distancia entre filas, inoculación, bio-estimulantes) y el control manual de manchones y plantas aisladas.

Barbecho químico

Se denomina barbecho químico al tratamiento herbicida previo a la siembra directa de un cultivo, con el objetivo de controlar todas las malezas presentes. Esta práctica resulta fundamental para lograr que el garbanzo se encuentre sin malezas, durante al menos 15 días después de la siembra.

En Tucumán, cuando la siembra se realiza inmediatamente después de la cosecha del cultivo de soja, es frecuente la realización del barbecho químico con posterioridad a la implantación. En ese caso, se suele incluir en la misma aplicación a los herbicidas residuales.

La fórmula base para el barbecho químico es la mezcla de glifosato + 2,4-D. A ella, se agregan otros herbicidas para el control de problemas especiales, tales como soja guacha emergida y parietaria (metsulfuron) o malva (fluroxipir).

Cuando el barbecho químico se realiza próximo a la emergencia del garbanzo, es frecuente que se registren síntomas tóxicos por efecto de 2,4-D, el cual permanece activo en el suelo durante pocos días. Su severidad depende de la dosis y el tipo de formulación utilizada. Los síntomas se aprecian en las primeras hojas compuestas, las que adquieren un aspecto de peine, ya que sus folíolos no se expanden totalmente.

La soja guacha puede emerger antes del barbecho químico y también junto al garbanzo ya sembrado. En este último caso, la ocurrencia de heladas constituye el control más eficiente. El metsulfuron (de 3 g/ha a 5 g/ha) resulta útil para su manejo, pero puede ocasionar toxicidades en suelos con pH alcalino. Para su reemplazo en el control de soja guacha, han sido evaluados satisfactoriamente el saflufenacil + glifosato, la mezcla de paraquat + 2,4-D y el glufosinato de amonio.

Herbicidas residuales

Los herbicidas residuales constituyen, hasta el presente, la alternativa más segura y eficiente para el control químico de malezas en garbanzo. En todos los casos, se aplican en pre-emergencia y con ellos se pretende cubrir un período de protección que se extienda hasta por lo menos el final del ciclo de mayor emergencia de malezas otoño-invernales (julio-agosto).

La bibliografía existente cita experiencias o el empleo comercial de herbicidas como metribuzin, pendimetalin, metolacloro, oxifluorfen, sulfentrazone, flumioxazin, flumetsulam, imazamox*, isoxaflutole, simazina, dimetnamida*, trifluralina, propizamida*, prometrina y linuron*. Todos ellos, excepto los marcados con (*), han sido evaluados por la EEAOC, así como también por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en otras provincias (INTA Salta, 2005; Papa, 2013).

En razón que solo se cuenta con un herbicida registrado en el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) (s-metolacloro, marca comercial Dual), la EEAOC considera que la solución a este importante problema no pasa por informar sobre la aptitud de diversos herbicidas, sino que principalmente consiste en promover el interés de sus fabricantes para su registro. Por ese motivo, solo se ha profundizado en estudios con cuatro herbicidas residuales, sin que ello implique la inexistencia de otros con idéntica aptitud. Ellos son: pendimetalin, imazetapir, prometrina y metribuzin, cuyas dosis y eficiencia de control para algunas de las malezas principales se presenta en la Tabla 1.

Se considera que, para el espectro de malezas frecuentes y por las condiciones de secano en otoño e invierno, generalmente resulta conveniente la mezcla de dos de algunos de los herbicidas indicados en la Tabla 1. De este modo, se logra controlar la mayoría de las especies, efecto que difícilmente puede obtenerse con el empleo de solo uno de ellos. La mezcla de imazetapir con metribuzin o pendimetalin resultó eficiente en la mayoría de los casos donde fue evaluada.

Cuando ocurren lluvias durante la emergencia del cultivo, es probable observar síntomas de toxicidad causadas por algunos de los herbicidas citados. Así, se observaron amarillamientos con pendimetalin y síntomas similares a los descriptos para el 2,4-D con imazetapir, razón por la cual es importante no incrementar la dosis de este último.

Tabla 1 | Espectro de control de los herbicidas estudiados por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) para el manejo del cultivo de garbanzo, evaluados sobre variedades Chañarito y Norteño, cultivadas en secano en Tucumán. Se indican dosis y eficiencia de control para diferentes especies: (x) regular; (xx) bueno y (-) sin datos.

	Dosis	Cenizo	Cardos	Nabos	Cerrajas
Pendimetalin	2 l/ha	XX	X	X	X
Imazetapir	0,5 l/ha	XX	X	-	X
Prometrina	2 l/ha	X	-	X	X
Metribuzin	0,5 - 0,75 l/ha	XX	XX	XX	X

Herbicidas post-emergentes

Los graminicidas fop y dim son eficientes y selectivos con el garbanzo. Pueden ser utilizados para el manejo de avena y cebadilla, pero carecen de registro en el Senasa.

En base a experiencias realizadas con garbanzo cultivado en Tucumán, se observó que el cultivo no tolera a la mayoría de los herbicidas post-emergentes latifolicidas citados internacionalmente, ni tampoco a los utilizados localmente en otros cultivos de leguminosas para igual fin (2,4-DB; clorimuron; bentazón y fomesafen).

La EEAOC, por iniciativa del Ing. Agr. José M. Cichero de la empresa Agrofinia, inició en 2012 estudios para evaluar el herbicida benazolin en el cultivo de garbanzo, habiéndose encontrado una buena selectividad con las variedades Chañarito y Norteño y un buen efecto supresor para cenizo, cardo de Castilla y cerrajas. En esa campaña, se realizaron estudios con flumetsulam como herbicida post-emergente con dosis menores a las ensayadas precedentemente y se lograron controles satisfactorios en nabos y nabillos.

Benazolin es un herbicida de larga data en el país, muy utilizado durante los años 80 para el control de chamico (*Datura ferox*) en soja y girasol. Se trata de un regulador de crecimiento sistémico, que inhibe el transporte de auxinas en la planta y se clasifica dentro del grupo químico benzotiazol. De absorción foliar, tiene actividad post-emergente selectivo para los cultivos citados y los de poroto, canola, trébol, alfalfa y lino.

En los años 90, benazolin fue utilizado para el control de ataques resistentes a inhibidores de la acetolactato sintetasa (ALS), pero con el desarrollo de variedades de soja resistentes a glifosato, desapareció del mercado local. El hallazgo de su selectividad en garbanzo constituye una información original, por cuanto no se encontró ninguna referencia al respecto.

La dosis seleccionada para el uso de benazolin es de 0,6 l/ha, debiéndose aplicar antes de la floración del garbanzo. Después de ese período, produce una senescencia prematura de las hojas inferiores y, posiblemente, la caída de flores. En la citada dosis, provoca la detención del crecimiento y posterior muerte de malezas susceptibles que no superen los 10 cm de altura (cenizo), o que se encuentren en el estado de roseta (cardos y cerrajas). Estas restricciones indican que su empleo necesita de un buen monitoreo del cultivo, para identificar tempranamente los escapes al herbicida residual, o las nuevas emergencias que ocurren al finalizar el período de protección de la mezcla pre-emergente.

Flumetsulam es muy utilizado actualmente como latifolicida residual y selectivo en cultivos de pasturas consociadas de leguminosas y gramíneas, así como en caña de azúcar. Localmente, es conocido su empleo para el control de nabos y nabillos en postemergencia de alfalfa. La selectividad de este herbicida con el cultivo de

garbanzo en postemergencia se reportó en Australia (Dorigo, 1999) y actualmente se recomienda su empleo con esa modalidad para el control de nabos en ese país (Dow AgroScience, 2013).

Al igual que en Australia, se considera que no debe utilizarse flumetsulam después de que el cultivo desarrolle unas cuatro ramas, y debe siempre aplicarse antes que este inicie el proceso de floración. Los tratamientos realizados posteriormente retardan el desarrollo y también la senescencia de la planta, lo cual impacta demorando la cosecha. Esto último puede generar complicaciones logísticas, por la mayor probabilidad de precipitaciones al avanzar la primavera. La dosis seleccionada para nuestras condiciones y variedades estudiadas es de 0,1 l/ha de producto comercial al 12%. Esta puede provocar amarillamiento temporario de la planta, con mayor incidencia cuanto más desarrollada esté. Para el control de nabos y nabillos, este herbicida debe ser aplicado cuando estos son pequeños.

La EEAOC también ha realizado experiencias formulando mezclas de tanque con benazolin y flumetsulam, sin que se observaran antagonismos que modifiquen dosis, eficiencias de control y sintomatología informadas individualmente para dichos herbicidas.

En la campaña 2013, las heladas del mes de julio afectaron las experiencias realizadas para ajustar, con mayor precisión, el empleo de dichos herbicidas post-emergentes. En la Figura 2 se presentan los resultados obtenidos en la localidad de Choromoro, no afectada por este fenómeno. En esa localidad, se trabajó en un lote sembrado con la variedad Chañarito, realizándose los tratamientos en tres momentos diferentes, de acuerdo al estado fenológico del cultivo: en estadio vegetativo, al inicio de la floración y al inicio de la formación de cascabullos. En la primera fecha, no se observó toxicidad y no hubo afectación en el rendimiento final. Sin embargo, en los dos estadios fenológicos posteriores se registraron las sintomatologías descritas precedentemente, así como una disminución en el rendimiento cultural.

Se considera que la información que se brinda tiene carácter preliminar, siendo necesarias nuevas investigaciones para precisar el comportamiento de otras variedades de garbanzo, las dosis, los momentos de aplicación, las condiciones de crecimiento y el espectro completo de las malezas que controlan.

Desecantes

Es posible anticipar la cosecha del garbanzo mediante la desecación química, la cual reduce el tiempo de permanencia de las semillas en el campo después de su madurez fisiológica, constituyendo una estrategia importante para adelantarse al período de lluvias. Este tratamiento también puede lograr efectos desecantes en las malezas presentes, facilitando el trabajo de la cosechadora y reduciendo el manchado de los granos. Esta

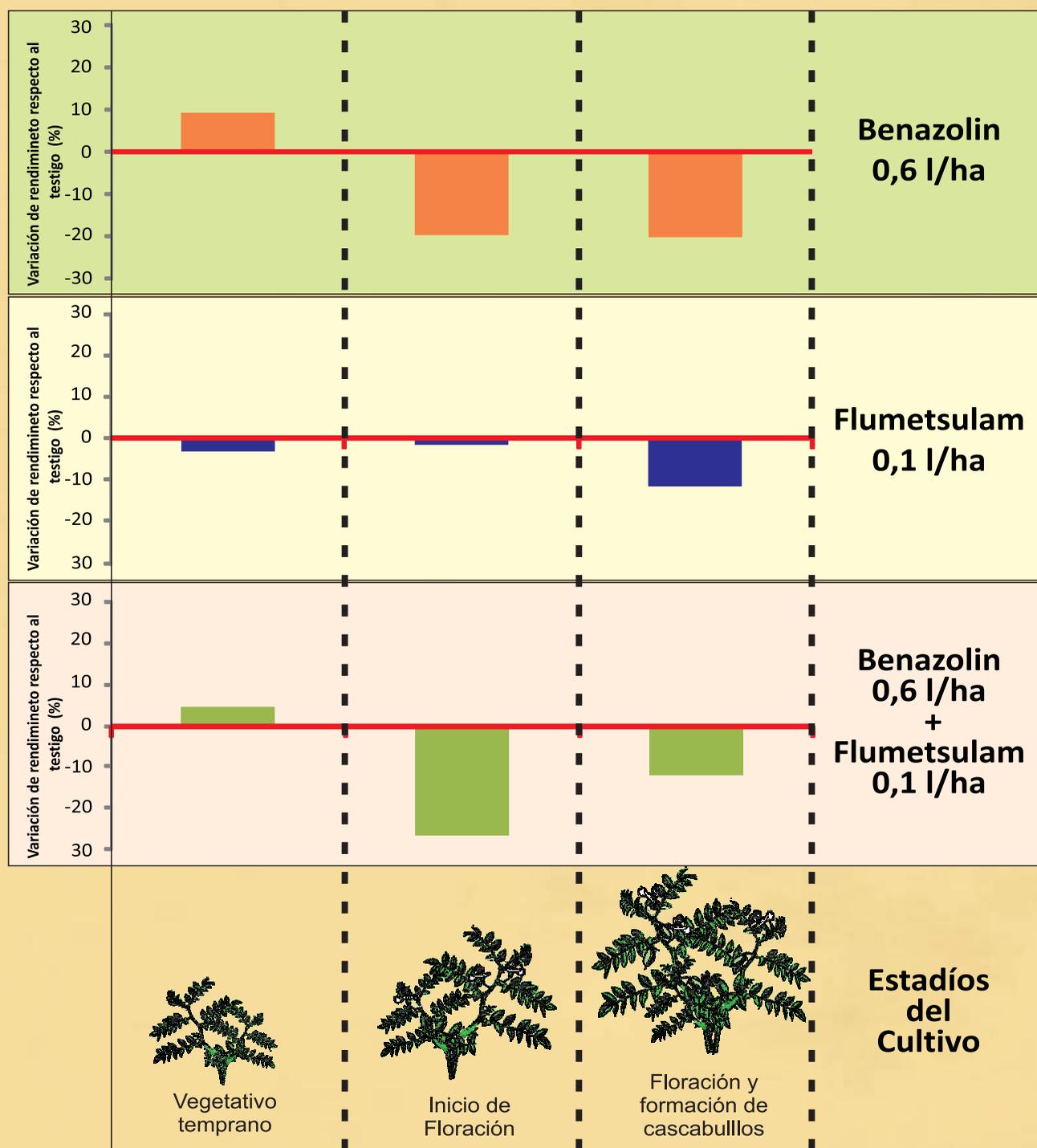


Figura 2 | Variación del rendimiento cultural de garbanzo en parcelas, tratadas en diferentes estadios de desarrollo con los herbicidas benazolin y flumetsulam, así como con su mezcla. Experiencia realizada sobre la variedad Chañarito, en la localidad de Choromoro (Trancas, Tucumán).

operación permite realizar una cosecha organizada, con menores pérdidas y mejor calidad del producto.

El paraquat es el desecante de uso más generalizado, pero el tiempo que transcurre desde su aplicación hasta la cosecha es corto, de entre dos a cuatro días. Superado ese lapso, puede provocarse la apertura natural de los cascabullos, ocasionando pér-

didas de rendimiento. Desde el punto de vista de las malezas, ese período puede no ser suficiente para desecar cenizo o escapos florales de cardos y cerrajas, por lo que la disminución en el manchado de los granos es relativa.

La aplicación de glifosato permite un secado progresivo y más natural de los granos en aproximadamente

unos 10 días. En nuestras experiencias con distintas formulaciones de este producto, no se observaron diferencias en el proceso de desecación. Tampoco existió variación en los valores de poder germinativo (PG) de los granos, cuando el herbicida fue aplicado luego de la madurez fisiológica del garbanzo. En el caso del agregado de 2,4-D, en algunos casos se encontraron efectos negativos sobre dicho parámetro.

Se debe destacar que cuando la aplicación se realizó antes de alcanzar la madurez fisiológica del cultivo, todas las formulaciones de glifosato ensayadas produjeron una disminución en el PG de las semillas. Ello implica que no puede anticiparse la aplicación de este herbicida, buscando alcanzar el tiempo necesario para el control o desecación de las malezas que es de 15 a 20 días. La desecación química del cultivo persigue fines diferentes al manejo de malezas próximo a la cosecha, por lo que estas deben ser controladas en los momentos apropiados para evitar su presencia al momento de la trilla.

Consideraciones finales

En el presente trabajo, se presentaron diferentes estrategias para el manejo del cultivo de garbanzo en seco en Tucumán que se desarrollaron a lo largo de una década de estudios y que fueron acompañando a la expansión de la superficie explotada. Sin embargo, estas no deberían ser utilizadas hasta tanto no cuenten con su registro nacional en el Senasa, a cuyo trámite se pretende contribuir con este trabajo. Para ello, además, se requiere del aval de las empresas que los comercializan.

Resumiendo lo tratado, se puede decir que no debe asumirse al garbanzo como un cultivo oportunista. Para ello, se debe trabajar en lotes con antecedentes de un buen manejo de malezas invernales y con prácticas de rotación. Es crucial asegurar los buenos resultados en el barbecho químico, así como ajustar el manejo con herbicidas residuales, de acuerdo a sus particularidades.

Es preciso monitorear el cultivo durante todo el ciclo, a fin de controlar las malezas en post-emergencia cuando sea necesario y posible. Para esto último, no existen dificultades mayores en el control de gramíneas anuales (con los herbicidas fop y dim), pero sí en el manejo de latifoliadas. En este sentido, los únicos herbicidas encontrados como promisorios son benazolin y flumetsulam, así como la mezcla de ambos. Se considera que se requiere todavía mayor información para su empleo seguro, tanto en lo referido al espectro

de control de malezas y el comportamiento varietal, así como sus dosis y momentos de aplicación.

Agradecimiento

Los autores agradecen a los Sres. Gustavo e Ignacio Mazi Elizalde, Alberto Ortega, Gustavo y Emilio Auad, Marcelo Heguy y José Sortheix (h), por la valiosa colaboración prestada para la realización de las experiencias de campo. Así mismo, este reconocimiento es hace extensivo a los técnicos, becarios y personal de apoyo de la EEAOC que participaron en todas las tareas realizadas, en especial a la Sección Semillas, por su colaboración en los estudios sobre desecantes.

Bibliografía citada

- Dorigo, R. 1999.** The selectivity of flumetsulam to chickpeas, lentils and vetch var. popany. En: Papers and Proceedings of the Australian Weeds Conference, 12, Hobart, Tasmania, pp. 306-308.
- Dow AgroScience. 2013.** Broadstrike use in South East Coastal Western Australia. [En línea]. Disponible en http://msdssearch.dow.com/PublishedLiterature-DAS/dh_08bc/0901b803808bc88f.pdf?filepath=au/pdfs/noreg/012-10811.pdf&fromPage=GetDoc (consultado 12 diciembre 2013).
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Salta. 2005.** Manejo del cultivo de garbanzo. Control y manejo de plagas y enfermedades. Herbicidas. [En línea]. Disponible en <http://anterior.inta.gov.ar/salta/info/documentos/legumbres/garbanzo.pdf> (consultado 12 diciembre 2013).
- Kantar, F. and Elkoca, E. 1999.** Chemical and agronomical weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. Aziziye-94). Tr. J. of Agriculture and Forestry 23: 631-635. [En línea]. Disponible en <http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-99-23-6/tar-23-6-11-98122.pdf> (consultado 12 diciembre 2013).
- Papa, J. C. 2013.** Control de malezas en garbanzo. [En línea]. Disponible en http://inta.gob.ar/documentos/control-de-malezas-en-garbanzo/at_multi_download/file/INTA-control-de-malezas-garbanzo.pdf (consultado 12 diciembre 2013).
- Solh, M. B. and M. Palk. 1990.** Weed control in chickpea. ICARDA. CIHEAM - Options Mediterraneennes. Séries Séminaires 9:93-99. [En línea]. Disponible en <http://om.ciheam.org/om/pdf/a09/91065004.pdf> (consultado 12 diciembre 2013).
- Umeda, K. and D. MacNeil. 2000.** Garbanzo bean weed control study. [En línea]. Disponible en http://cals.arizona.edu/pubs/crops/az1143/az1143_11.pdf (consultado 12 diciembre 2013).

