

|| Evaluación de combinaciones de herbicidas pre y pos emergentes para el control de malezas en el cultivo de papa en el valle bonaerense del río Colorado

Paolo Sánchez Angonova y Julián Pérez Pizarro





Evaluación de combinaciones de herbicidas pre y post emergentes para el control de malezas en el cultivo de papa en el valle bonaerense del río Colorado



Evaluación de combinaciones de herbicidas pre y post emergentes para el control de malezas en el cultivo de papa en el valle bonaerense del río Colorado

Paolo Sánchez Angonova y Julián Pérez Pizarro.

Resumen

La Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del INTA Hilario Ascasubi retomó la evaluación del cultivo de papa en el valle bonaerense del río Colorado (VBRC). Antiguamente en la zona hubo alrededor de 1300 ha. En la actualidad, la papa ocupa una superficie aproximada de 150 ha. Para disminuir crecimientos secundarios y el verdeado de tubérculos es importante que el cultivo genere biomasa rápidamente, sombreando el suelo y evitando el calentamiento del camellón. Los objetivos del trabajo son: evaluar distintos principios activos para el control de malezas, analizar económicamente las combinaciones y detectar fitotoxicidad en el cultivo papa, desde plantación hasta floración del cultivo. El 15/11/16 se plantó el ensayo con la variedad Sassy en la Estación Experimental Hilario Ascasubi del INTA (39°23'50" S; 62° 37'49"O) y se aplicó un diseño experimental de bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones y 5 tratamientos: T1 (desmalezado manual), T2 (sin desmalezado), y H1, H2 y H3 como distintas combinaciones de herbicidas en pre y postemergencia. Antes de la emergencia del cultivo se experimentó con Linuron, S-Metolaclo-ro y Metribuzin y a la emergencia del cultivo con Metribuzin, Bentazón y Haloxifop-R-Metil. Durante el ensayo se registraron los estados fenológicos, la cobertura del suelo por malezas y su identificación botánica. Se evaluó también en los tratamientos la sanidad de los tubérculos. El inicio de tuberización comenzó el 2/1/17, la floración el 6/1/17 y el llenado el 15/2/17. El período crítico estuvo entre el 30/12/16 y el 15/2/17. Utilizando cualquiera de las combinaciones de herbicidas se obtuvo un eficiente control de malezas, desde pre-emergencia hasta el final de floración en papa, similarmente al desmalezado manual. No hubo efectos fitotóxicos aplicando las combinaciones evaluadas. H2 (Metribuzin+Bentazon+Haloxifop) resultó el tratamiento más económico respecto al resto de los tratamientos. Mediante riegos frecuentes y fertilizando desde emergencia hasta los 45 días del cultivo, se obtuvo amplia cobertura por el cultivo y un rendimiento de 28 tn/ha en 120 días de ciclo.

Palabras clave: cultivo de papa VBRC – Estado fenológico - Herbicidas pre-post emergentes – Cobertura de cultivo – Combinación económica H2.

Introducción

Entre fines de los '50 y los '80, en la zona de riego del valle bonaerense del río Colorado (VBRC), el cultivo de papa alcanzó a ocupar anualmente poco más de 1300 ha (INTA, 1971). Durante ese período, también se producía papa semilla certificada, actividad que posteriormente migró hacia los partidos de Tres Arroyos, Coronel Dorrego, Adolfo Gonzales Chávez y Benito Juárez porque la mayoría de los productores observaron el incremento del costo logístico para distribuir la semilla hasta la zona sudeste de la provincia de Buenos Aires. Además, encontraron que algunos lotes del valle presentaban nematodos perjudiciales.

A partir de 2014, la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Hilario Ascasubi del INTA, retomó la evaluación del cultivo de papa, como alternativa hortícola en el VBRC para mejorar la estabilidad de los ingresos e incentivar la diversificación de cultivos mediante las rotaciones agrícolas. De esta forma, se realizaron diversos ensayos exploratorios en lotes libres de nematodos, en los que se evaluaron variedades y se ajustaron condiciones de manejo tales como densidad de siembra, dosis y momento de aplicación de fertilizantes (datos no publicados).

En la actualidad, la producción de papa en el VBRC ocupa una superficie aproximada de 150 ha y es un cultivo que ha despertado alto interés por parte del sector productivo.

En las experiencias mencionadas, se detectaron algunos puntos clave para aumentar la eficiencia del uso del agua en el cultivo, y así aumentar los niveles de producción. Uno de ellos es el correcto control de malezas, especialmente en etapas críticas, desde el inicio de la tuberización y la floración hasta el llenado de tubérculos (Di Benedetto A.: *Manejo de Cultivos Hortícolas, bases ecofisiológicas y tecnológicas*, Buenos Aires, 2005). Para disminuir los efectos de crecimientos secundarios, deformaciones y verdeado del tubérculo, es muy importante que el cultivo pueda generar biomasa en poco tiempo para sombrear el suelo y evitar el excesivo calentamiento del camellón, para ello, la competencia de malezas puede ser un factor perjudicial.

El objetivo de este estudio fue evaluar diferentes combinaciones de tratamientos químicos para el control de malezas, evaluar económicamente estas combinaciones y la fitotoxicidad de los herbicidas sobre el rendimiento y la calidad de papa, desde la plantación hasta el comienzo de la floración del cultivo.

Materiales y métodos

El ensayo se efectuó en el INTA Hilario Ascasubi (39°23'50" S; 62° 37'49"O) en un lote con antecesor de campo natural. Para la preparación del suelo se realizaron dos aradas con rastra de discos, dos aradas con cincel y tres pasadas de rastra de discos de doble acción, con rolo desterronador. El 15 de noviembre de 2016 se realizó la plantación del ensayo, a mano, utilizando un aporcador de ala angosta. Se utilizó la variedad Sassy. La estructura del cultivo se diseñó con una distancia entre surcos de 0,8 m y 3 semillas enteras por m lineal, a una profundidad de 10 cm. Las semillas fueron curadas con Carbendazim (2cm³/kg de semilla). Se fertilizó a la siembra con 150 kg/ha de fosfato diamónico. Posteriormente se aplicaron 350 kg/ha de urea en dos aporques. La irrigación fue por gravedad mediante sifones de 3", colocados alternadamente para regar con alto caudal y evitar encharcamientos. Se realizaron en total 8 riegos, con una lámina bruta media por evento de 85 mm.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones y 5 tratamientos (tabla 1). Cada unidad experimental medía 4 m de largo y 3 filas de plantas (un borde de cada lado) por tratamiento (figura 1). Las aplicaciones de los herbicidas se realizaron con una mochila pulverizadora de 12 litros, el 07/12/2016 antes de la emergencia del cultivo, con Linuron, S-Metolacloro y Metribuzin. Luego, el 19/01/17 a la emergencia del cultivo se aplicó Metribuzin, Bentazón y Haloxifop-R-Metil, cuando las plantas de papa medían en promedio 15 cm.

Tabla 1. Tratamientos evaluados en el experimento.

| Tratamiento | | Descripción |
|--|-----------------|--|
| T1 | Sin malezas | Desmalezado a mano |
| T2 | Con malezas | Enmalezado |
| H1 | Trat. químico 1 | PE: (2 l/ha de **Linurón 50 FW, Linurón 50% CE). POE: (400 cc/ha de **Bectra, Metribuzin 48% CE) + (3,2 l/ha de **Galant RLPU, Haloxifop R metil 3.11% CE). |
| H2 | Trat. químico 2 | PE: (1,3 l/ha de **Bectra, Metribuzin 48% CE). POE: (300 cc/ha de **Basagrán, Bentazón 60% CE) + (3,2 l/ha **Galant RLPU, Haloxifop R metil 3.11% CE). |
| H3 | Trat. químico 3 | PE: (2 l/ha de **Linurón 50 FW, Linurón 50% CE) + (1 l/ha de **Dual-Gold, S-Metolacloro 96% CE). POE: (300 cc/ha **Basagrán, Bentazón 60% CE) + (3,2 l/ha **Galant RLPU, Haloxifop R metil 3.11% CE). |
| *PE: tratamiento en preemergencia; POE: tratamiento en postemergencia (60 días después de la siembra). **PC: producto comercial. | | |



Figura 1. Ensayo en el INTA Hilario Ascasubi.

El seguimiento del cultivo se realizó durante todo el ciclo para determinar los principales estados fenológicos. En todos los tratamientos se realizó una observación de la cobertura del suelo por malezas durante cuatro estados del cultivo (plantación, tuberización, floración y cosecha), se realizó la identificación de especies predominantes (tabla 2) y posteriormente se determinó si hubo o no control de los tratamientos mediante los herbicidas.

Tabla 2. Especies de malezas que predominaron en todos los tratamientos.

| Nombre común | Nombre científico | Cobertura | Estado del cultivo |
|-----------------|------------------------------|-----------|-----------------------------|
| Yuyo colorado | <i>Amaranthus quitensis</i> | 52% | *Em / Tu / If |
| Roseta francesa | <i>Tribulus terrestris</i> | 30% | *Em / Tu / If / F |
| Pasto cuaresma | <i>Digitaria sanguinalis</i> | 10% | *Em / Tu / If / F / Ye / Se |
| Cebollín | <i>Cyperus rotundus</i> | 1% | *Em / Tu / If / F / Ye / Se |
| Flor amarilla | <i>Diplotaxis tenuifolia</i> | 0.5% | *Tu / If / F / Ye / Se |
| Nabón | <i>Raphanus sativus</i> | 0.5% | *If / F / Ye / Se |
| Quínoa | <i>Chenopodium alba</i> | 1% | *Em / Tu / If |
| Capín arroz | <i>Echinochloa crusgalli</i> | 5% | *Em / Tu / If / F / Ye / Se |

*Em: Emergencia; Tu: Tuberización; If: Inicio de floración; F: Floración; Ye: Llenado, Se: Senescencia

La cosecha se realizó el 5 de abril empleando una laya Gradgabel. En el surco central de cada parcela se extrajeron los tubérculos de 10 plantas (figura 2). En galpón cada tubérculo fue clasificado según su peso como: descarte (0-39 g), semilla (40-95 g) y consumo (96-550 g).

Además, se observó el estado sanitario (daño por enfermedades y nematodos) y se le asignó un valor aproximado subjetivo de sanidad a cada tubérculo (tabla 6). Se realizó una evaluación económica para determinar cuál de los tratamientos incide con menor costo por cada hectárea de papa realizada (tabla 3).

El soporte informático utilizado para el cálculo de análisis de varianza fue el paquete estadístico Infostat.



Figura 2. Cosecha de tubérculos de una planta de papa (05/04/2017).

Tabla 3. Costo estimado para los tratamientos de control de malezas evaluados.

| | |
|----|---|
| T1 | Desmalezado manual \$550/jornal x 6 jornales/ha x 3 ocasiones = \$9900/ha** |
| H1 | Linurón \$804/ha + Metribuzin \$280/ha + Haloxifop \$920/ha = \$2004/ha* |
| H2 | Metribuzin \$560/ha + Bentazón \$161/ha + Haloxifop \$920/ha = \$1641/ha* |
| H3 | Linurón \$804/ha + Bentazón \$161/ha + Haloxifop \$920/ha + S-Metolacoloro \$245/ha = \$2130/ha* |

*Los precios son referidos a dólar oficial 1u\$s = \$20, por dosis por ha e incluye IVA del 10,5%, (Fuente www.mercosur.com). **El valor de la jornada laboral se tomó por consulta a productores locales.

Resultados y discusión

La etapa de inicio de tuberización del cultivo comenzó el 2 de enero de 2017, la floración el 6 de enero y el fin de tuberización el 15 de febrero. Por lo tanto, el período crítico estuvo comprendido entre el 30 de diciembre de 2016 y el 15 de febrero de 2017 (Id.).

Las diferencias de rendimiento con el testigo fueron altamente significativas para T2 y T1, H1, H2 y H3, es decir, donde no se desmalezó ni aplicó herbicidas con respecto al resto de los tratamientos. En cuanto a T1, H1, H2 y H3 no hubo diferencias significativas en el control de malezas y de rendimiento en toneladas/ha (tabla 4 y 5).

Tabla 4. Datos correspondientes a los rendimientos del cultivo de papa comercial, semilla para guarda, descarte y número de tubérculos de la variedad Sassy de 120 días de ciclo.

| <i>Tratamiento</i> | <i>Rendimiento consumo</i> | <i>Rendimiento semilla</i> | <i>Descarte</i> | <i>Nº Tub. total</i> | <i>Nº Tub. semilla</i> | <i>Nº Tub. consumo</i> |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| | <i>tn/ha</i> | <i>tn/ha</i> | <i>%</i> | | | |
| T1 | 26,1 | 15,3 | 9,4 | 17,9 | 6,2 | 5 |
| T2 | 0,9 | 3,7 | 42,1 | 8,3 | 1,8 | 0,2 |
| H1 | 31,3 | 14,5 | 7,5 | 17,8 | 5,9 | 5,8 |
| H2 | 30,3 | 13,1 | 6,8 | 15,2 | 5,2 | 5,4 |
| H3 | 26,8 | 13,8 | 8,3 | 16,4 | 5,5 | 4,9 |
| ANOVA | ns | ns | ns | ns | ns | ns |
| DMS | 11,3 | 4,3 | 5,3 | 2,9 | 1,6 | 1,5 |

Tabla 5. Valores promedio del control de malezas por tratamiento.

| <i>Tratamiento</i> | <i>Control hoja fina (%)</i> | <i>Control hoja gruesa (%)</i> |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|
| T1 | 100 (desmalezado manual) | 100 (desmalezado manual) |
| T2 | Sin aplicación | Sin aplicación |
| H1 | 98 | 95 |
| H2 | 99 | 98 |
| H3 | 99 | 97 |
| ANOVA | ns | ns |

Se observó que utilizando distintas combinaciones de herbicidas se obtuvo un eficiente control de malezas desde pre-emergencia hasta el final de floración en el cultivo papa, con resultado similares al desmalezado manual. No se observaron efectos fitotóxicos sobre el cultivo en todas las combinaciones de herbicidas evaluadas.

El rendimiento del cultivo enmalezado (T2) fue de 1 tn/ha y aquellos desmalezados en forma manual o con herbicidas (T1, H1, H2, H3) rindieron en promedio 28 tn/ha. El rendimiento en bolsas de 20 kg/ha promedio para los tratamientos T1, H1, H2, H3 fue de 1400 bolsas/ha y en T2 se registró un rendimiento de 46 bolsas/ha.

Anexando otras variables evaluadas como el rendimiento de semilla para guarda, se encontró una amplia diferencia entre los tratamientos T1, H1, H2 y H3 en conjunto (promedio de 14 tn/ha) con respecto a T2 que sólo rindió 3,7 tn/ha.

Convenientemente, es obligación testear sanitariamente la semilla que se destine a la próxima siembra, evitando la propagación de nematodos y disminuir el bajo rendimiento por la acumulación de virosis.

La cantidad de papa descartada por tamaño y por defectos fue baja para los tratamientos H1, H2, H3 y T1 (7-8%) no habiendo diferencias significativas entre estos. Por el contrario, sí hubo diferencias significativas entre estos tratamientos y T2, donde se observó hasta un 42% de descarte, principalmente por tamaño (tubérculos debajo de 40 g).

Respecto del número de tubérculos, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de control manual y los tratamientos con herbicidas, pero sí hubo diferencias con respecto al tratamiento enmalezado.

Desde el punto de vista económico, la mejor opción de desmalezado respecto a su costo sería la combinación H2 y la segunda alternativa sería H1. El desmalezado manual puede aumentar su costo según el estado de lote (tabla 3).

Por otro lado, mediante riegos de 85 mm con alta frecuencia y fertilización desde emergencia hasta los 45 días del cultivo, se obtuvo una amplia cobertura del suelo por parte del cultivo y un rendimiento de 28 tn/ha (1400 bolsas) para una variedad de ciclo corto disminuyendo la presencia de malezas.

Los datos de sanidad de los tubérculos obtenidos por aproximación visual como porcentaje, estadísticamente no ajustaron adecuadamente por su alta variabilidad (tabla 6). Un promedio cercano o superior al 85% de sanidad se observó en los tratamientos H2, T1 y T2.

Tabla 6. Sanidad de los tubérculos (aproximación visual).

| <i>Tratamiento</i> | <i>Media</i> |
|--------------------|--------------|
| H1 | 73,4 |
| H2 | 85,1 |
| H3 | 72,3 |
| T1 | 88,5 |
| T2 | 90,2 |
| ANOVA | ns |
| DMS | 37,4 |

Conclusiones

A través de la utilización de herbicidas pre-emergentes a la plantación del cultivo y pos-emergentes antes de la floración se obtuvo un exitoso control de malezas en el cultivo de papa sin efectos fitotóxicos.

Con respecto a la evaluación económica de los herbicidas se encontró que la combinación H2 es la más simple y económica para utilizar en relación al alto costo de mano de obra. Cabe destacar que estos herbicidas fueron evaluados para una situación específica de malezas para este ensayo.

Bibliografía consultada

- BOY A.: *Consideraciones sobre el cultivo de papa en el Valle Inferior del Rio Colorado*. Informe Técnico N°5. INTA EEA Hilario Ascasubi. 1968.
- ARGENPAPA: www.argenpapa.com.ar.
- ARCE F.: *El cultivo de la patata*, 2ª Edición; Madrid-Barcelona-México. 2002.
- CASAFE: *Índice de cultivos y adversidades por productos*. Guía 2013-2015; Pgs.1033-1185, 2013.
- DI BENEDETTO A.: *Manejo de Cultivos Hortícolas, bases ecofisiológicas y tecnológicas*, 1a ed. Buenos Aires, 2005.
- DOORENBOS J., Pruit W.: *Crop water requirements, Irrigation and drainage*, Paper N°24, 179p. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1975.
- HAVERKORT A.: *Manejo de agua en la producción de papa*. Boletín de información Técnica N°15. 24 p. Centro Internacional de la papa. (CIP), Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. S.R.L. 1986.
- INTA: *Informe Anual 1971 ECEEA Hilario Ascasubi*: 42-43 y 51-52, 1971.
- SOLANO J., Medina L., Nissen J.: *Efecto de niveles y frecuencias de riego por aspersión en papa*; Vol. 31 N°2, pp.47-59. Agrosur Valdivia, Chile. 2003.
- KINCAID D., Westermann T., Trout T.: *Irrigation and soil temperature effects on Russet Burbank quality*. American Potato Journal. 70: 711-723, 1993.
- VAN LOON K., Hammink H.: *Potato Signals. Las señales de la papa*, edición Latinoamérica INTA, Gitahpapa). Zutphen, The Netherlands. 2014.
- MILLER D., Maertin M.: *Effect of water stress during tuber formation on subsequent growth and internal defects in "Russet Burbank" potatoes*. American Potato Journal 62: 83-89. 1985.
- ROUSSELLE P., Crosnier J., Robert Y.: *La patata, producción, mejora, plagas y enfermedades, utilización*; Edición Mundi-prensa/INRA, Versión española Mateo Box J.M., Francia, 1996-1999.
- OPENA G, Porter G.: *Soil management and supplemental irrigation effects on potato: II. Root growth*. Agronomy Journal. 91: 426-431, 1999.
- SANDERS P.: *Vegetable crop irrigation*. North Caroline Cooperative Extension Service. <http://www.Ceb.ncsu.edu/depts/hort/hil/hil-33-e.html>. 1997.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA, F.C.A., INTA Propapa: *Curso internacional de producción de Papa*, EEA INTA Balcarce. Balcarce, 2004-2014.
- VARAS E., Parker J., Claret M., Mardones R.: *Frecuencia de riego en papa*. Tierra Adentro. N°4: 34-36, 1995.

-WIERSEMA P., Siert G.: *Boletines de información técnica 1 y 20*. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, 1986.

Agradecimientos

Se destaca la colaboración de los Ing. Agr. Juan Vanzolini, Marcos Bongiovanni y Julio Rivas del INTA Hilario Ascasubi por sus aportes a la elaboración de este informe.

Se agradece al personal del INTA Hilario Ascasubi Gustavo Urrutia, Jorge Vera, Paulo Mamani, Adrián Logiudice, Julián Castillo, Javier Gristman, Daniel Russo, Alberto Santecchia, Gustavo Lebed y Cesar Lamas por su colaboración en la preparación del lote, plantación, fertilización, riego, aporque, aplicación de agroquímicos y cosecha.

El INTA Hilario Ascasubi retomó la evaluación del cultivo de papa en el valle bonaerense del río Colorado (VBRC). Entre fines de los '50 y los '80 hubo alrededor de 1300 ha. En la actualidad, la papa ocupa una superficie aproximada de 150 ha.

Para disminuir crecimientos secundarios, deformaciones y verdeado del tubérculo es importante que el cultivo pueda generar biomasa en poco tiempo para sombrear el suelo y evitar el excesivo calentamiento del camellón. El objetivo de este estudio fue evaluar combinaciones de tratamientos químicos para el control de malezas, evaluar económicamente estas combinaciones y la fitotoxicidad de los herbicidas sobre el rendimiento y la calidad de papa desde la plantación hasta el comienzo de la floración del cultivo.

Se determinó 6 estados fenológicos del cultivo, se observó la cobertura del suelo por malezas durante cuatro estados del cultivo, se identificaron especies de malezas predominantes, y posteriormente se evaluó si hubo o no control de los tratamientos y el estado sanitario.

ISSN 0328-3399 Informe técnico N° 58 de la E.E.A. Hilario Ascasubi



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación