

Incorporación de aserrín de salicáceas en plantación de papa en un ambiente semiárido

Paolo A. Sánchez Angonova

ISSN 0328-3399 Informe técnico N° 87



ISSN 0328-3399 Informe técnico N°86
Noviembre 2023 – INTA Hilario Ascasubi

Incorporación de aserrín de salicáceas en plantación de papa en un ambiente semiárido

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina



Incorporación de aserrín de salicáceas en plantación de papa en un ambiente semiárido.

Paolo A. Sánchez Angonova. INTA Hilario Ascasubi.
ISSN 0328-3399 Informe técnico N°87.

Resumen

En el valle bonaerense del río Colorado (VBRC), el cultivo de papa ha tenido subas y bajas de su superficie, alcanzando en los años 60 un total de 3600 ha para luego disminuir por cuestiones técnicas y de mercado, actualmente, se planta una superficie aproximada de 150 ha. Se trata de un cultivo hortícola sensible a la variación de humedad del suelo y en el valle se riega en su totalidad por gravedad con una frecuencia sujeta a turnos de riego. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de aserrín de salicáceas a un suelo arenoso franco donde se implantó un cultivo de papa regado por surcos. Para ello, en la campaña 2022–2023 se realizó un ensayo preliminar en un lote ubicado en el INTA Hilario Ascasubi utilizando un diseño de parcelas apareadas, utilizando la variedad 7 Four 7^R (Solana). El aserrín se incorporó en la plantación dentro del surco junto con la semilla y el fertilizante fosforado, regándose 10 veces a partir de inicio de tuberización. Se evaluó el rendimiento mediante el peso, número de tubérculos y su calidad a cosecha con y sin aplicación de aserrín. Hubo un incremento significativo del rendimiento cuando se agregó 2.800 kg/ha. de aserrín debido a un efecto positivo en la formación, desarrollo, peso y número de tubérculos por planta duplicando su rendimiento. Además, se encontró un mayor aprovechamiento del fósforo disponible en el suelo, debido a una mayor absorción por parte de las raíces.

Esto permite considerar la recomendación de uso de este insumo para mejorar la producción de papa regada con bajas frecuencias de riego, maximizar la eficiencia de retención y uso de nutrientes por medio de las raíces y mejorar la retención y eficacia de plaguicidas (Insecticidas y funguicidas) a la siembra.

Introducción

El valle bonaerense del río Colorado (VBRC), está ubicado al sudoeste de la provincia de Buenos Aires dentro de los partidos de Villarino y Patagones, posee aproximadamente 500.000 ha con la posibilidad de regar hasta 140.000, aunque las últimas campañas se regaron 70.000 ha debido a las escasas nevadas cordilleranas y la consecuente crisis hídrica del río Colorado. El clima es templado semiárido y la precipitación media es de 490 mm. Los suelos en el valle tienen en promedio una textura franco arenosa, con niveles de materia orgánica en promedio cercano al 1% (Cappannini D. Lores, 1966).

La papa (*Solanum tuberosum*) es una especie de la familia de las solanáceas y en la Argentina se realizan alrededor de 80 mil hectáreas con un rendimiento promedio de 40 tn/ha. En el VBRC, durante la década del 50 se hicieron cerca de 3500 hectáreas con un rendimiento promedio de 10tn/ha. y un máximo de 30tn/ha (Cappannini D. Lores, 1966). Luego por diversos factores la superficie bajó considerablemente, registrándose un nuevo interés por el cultivo en los últimos 9 años, con aproximadamente 250 ha en la campaña 2021/2022 (encuesta de producción zonal CORFO río Colorado 2022 y datos propios) con destino de la producción al mercado interno local, regional y nacional. Este nuevo interés por el cultivo surgió de diversos ensayos exploratorios y adaptativos en lotes libres de nematodos localizados en campos de productores y en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del INTA, mediante el trabajo en extensión, la compra conjunta de semilla certificada y el seguimiento de cultivo. Se logró ajustar, el manejo agronómico, densidad de siembra, fechas de plantación, dosis y momento de aplicación de fertilizantes y herbicidas y la cosecha. Además, se han evaluado más de 12 variedades destacándose por su rendimiento y calidad Atlantic, Chieftain, Daifla,

Kennebec, Sassy, Rivola y Spunta (Sánchez Angonova P. *et al*, 2018, 2019, 2021 y 2023).

En esta zona, se procesa en 2 o 3 aserraderos una cantidad desconocida de troncos de alamedas y cortinas forestales antiguas para la confección de bines, tablas y otros productos madereros. Los principales productos de desecho son el aserrín, virutas y recortes de diferentes tamaños que son destinados para leña. Con respecto al aserrín y virutas no se conoce la cantidad generada. El aserrín de salicáceas (*Populus nigra*, *P. Alba* y *Salix sp.*), proveniente de aserraderos de la zona del VBRC, es un componente que podría utilizarse como insumo mejorador de suelos arenosos.

Las propiedades físicas del aserrín dependen del tamaño de sus partículas y se recomienda que del 20-40 % sean inferiores a 0.8 mm. Es ligero, debido a su densidad aparente de 0.1 a 0.45 g·cm⁻³ (Pineda Pineda *et al* 2012). La porosidad total es superior al 80 %, la capacidad de retención de agua es de baja a media, pero su capacidad de aireación suele ser adecuada. La ventaja del aserrín es su bajo costo, pero al ser un material orgánico se descompone con el paso de los años, el cual debe reincorporarse como insumo de los cultivos año a año.

Grez, R., Gerding V. 1995, concluyeron que el aserrín de *Pinus radiata* favoreció el régimen de agua y contribuyó a una mayor disponibilidad de los elementos nutritivos en suelos de texturas arcillosas y arenosas, pero su bajo nivel de N y una desfavorable relación C/N obliga a un suministro elevado de este elemento y que las aplicaciones de aserrín incrementaron el crecimiento de las plantas.

Kulakovskaya y Brysozovskii (1984) encontraron que la combinación de fertilizantes minerales y orgánicos mejoran la calidad de la papa y que la fertilización mineral alta reduce el valor biológico de las proteínas en los tubérculos. Además, la adición de residuos vegetales incrementa la actividad y cantidad de la biomasa microbiana del suelo, la cual en suelos cultivados varía de 100 a 600 mg kg⁻¹ de C-biomasa (Anderson y Domsch, 1989).

Se ha evaluado la calidad de planta de Pino producidas con sustratos a base de aserrín y con fertilización. Las plantas calificaron con una calidad media a alta.

El mejor tratamiento fue un sustrato con 80% de aserrín y 20% de corteza de pino, 8 g de fertilizante de liberación controlada y 75 ppm de nitrógeno (Vicente Arbona J., Carrasco Hernández V., Rodríguez Trejo D. y Villanueva Morales A. 2019).

Bahamondes Parra A. 2011, en su tesis "Efecto de la aplicación de lodo urbano y aserrín sobre la estructura y retención de humedad en un alfisol degradado", determinó que el uso de lodos urbanos con el agregado de aserrín puede mejorar las propiedades físicas del suelo. En este trabajo se evaluó la retención de humedad (RH), el porcentaje de macroagregados (MA) y la estabilidad de los macroagregados (DPM). También se midió la producción de fitomasa aérea de plantas de rye grass. Las mezclas de lodo urbano/aserrín enmendadas al suelo aumentaron los MA y el DPM, efecto que fue más evidente a 50 t ha⁻¹ (LU). La RH del suelo fue mayor cuando se enmendó LU a 50 t ha⁻¹ en mezcla con RA a dosis de 10, 25 y 50 t ha⁻¹. Hubo mayor biomasa aérea de *Lolium hybridum*, en directa relación con el incremento de las dosis de LU y RA en las mezclas.

Benavides Mendoza A. 2002, recopiló e interpretó información sobre ensayos acerca de la función del ácido salicílico y sus análogos en distintas especies de plantas, y concluyó que el ácido salicílico es un agente señalizador y promotor de resistencia en vegetales, además de las posibles aplicaciones prácticas en la agricultura. El nombre de ácido salicílico proviene de los géneros *Salix*, *Populus* y de otras salicáceas, árboles cuyas hojas y corteza tradicionalmente se utilizaban como cura para el dolor y fiebre, y de donde Johann Buchner en 1828 aisló la salicina.

En términos de fisiología vegetal, el AS, aumenta su concentración en los tejidos cuando las plantas son sometidas a estrés térmico, sequía o acción de patógenos, participando en la señalización bioquímica y dando lugar a respuestas de adaptación en ambientes extremos, al

control del daño oxidativo y a la inducción de la resistencia sistémica adquirida (RSA) en el caso de patogénesis. Actualmente se cuenta con análogos funcionales del AS que se utilizan con éxito a nivel comercial en el control y prevención de ciertos patógenos. El nombre comercial de aspirina, aplicado al ácido acetilsalicílico fue introducido en 1898 por la Bayer Company (Raskin, 1992).

El ácido salicílico (AS) es un regulador de crecimiento de las plantas, se ha reportado que incrementa la productividad de cultivos hortícolas tales como pepino, tomate, pimiento morrón y chile habanero (Larqué-Saavedra y Martín-Mex, 2007; Hayat et al., 2010; Rivas-San Vicente y Plasencia, 2011; Martín-Mex et al., 2013). Tales efectos han sido explicados parcialmente basados en la hipótesis de que el AS incrementa el crecimiento radical de las citadas plantas, lo cual favorece la absorción de nutrientes, agua, etc.

El AS es encontrado en tejidos vegetales de manera libre o en forma conjugada. A excepción de la papa, generalmente no se encuentra gran cantidad de AS endógeno en forma libre. Las formas conjugadas son glicósidos, ésteres, amidas y ácidos dihidroxibenzóicos. Se supone que cuando se requiere de AS una parte de ello proviene de las reservas de formas conjugadas (Hennig et al., 1993).

Dat, J.F. y Lopez Delgado et al. (1998) obtuvieron termotolerancia en microplantas de papa desarrolladas en medio de cultivo con ácido acetilsalicílico en concentración de 10^{-6} a 10^{-5} M. El efecto protector del AS se relaciona con su capacidad para inducir la expresión de las proteínas de choque térmico en las células vegetales, demostrado en cultivos celulares de tomate por Cronjé y Bornman (1999).

Datos obtenidos por Naylor et al. (1998), encontraron que el AS en tabaco indujo resistencia a los virus TMV, mosaico del pepino y virus X de la papa, inhibiendo la replicación y su transporte a larga distancia, eliminado el efecto del AS por la aplicación de SHAM (ácido salicilhidroxámico).

Tucuch Haas C. et al. (2015), experimentaron con ácido salicílico proveniente de la corteza o duramen de Salicáceas y concluyeron que

con aspersiones de concentraciones 1 μM de ácido salicílico al dosel de plántulas de trigo incrementan significativamente el peso fresco de la raíz, altura de la planta y la biomasa fresca total. También existe una tendencia a estimular la elongación de la raíz hasta 21% en promedio.

En el VBRC, el cultivo de papa de ciclo intermedio tiene una duración aproximada de tres meses y medio. La aplicación de protectores de semilla (Insecticidas/funguicidas) se realiza a surco abierto sumado al fertilizante fosforado antes del tapado. El riego es por gravedad en surcos bajo un sistema de turnos de riego. Antes de plantar y si el suelo está muy seco, se realiza un riego pre-siembra, luego desde la formación de estolones o inicio de tuberización, se riega en cada turno (1 vez por semana) hasta que el cultivo se entregue (tallos decumbentes grises- amarronados y pocas hojas amarillentas) sumando un total promedio de 12 riegos ligeros.

La disponibilidad de agua en el suelo es un factor crítico en el cultivo de papa, por lo tanto, hay que tener en cuenta la cantidad y la distribución a lo largo del ciclo del cultivo. Durante la emergencia el requerimiento de agua es bajo. Luego en el estadio vegetativo un déficit hídrico reduce el desarrollo de área foliar y retrasa el inicio de tuberización. Previo a la estolonización un adecuado contenido de humedad determinará un aumento en el número de estolones y tubérculos.

La etapa de llenado de tubérculos es crítica en cuanto a requerimiento de agua, ya que su deficiencia afecta el rendimiento reduciendo el tamaño de los tubérculos. Por último, durante la maduración de los tubérculos los requerimientos hídricos disminuyen (Walter, S. 2018). Después de un riego, el suelo comienza a drenar agua hasta alcanzar la capacidad de campo. En ausencia de una fuente de agua, el contenido de humedad en la zona radicular se reduce y el agua remanente es retenida con mayor fuerza por las partículas del suelo. Cuando el contenido de humedad esté por debajo del umbral de cultivo, el agua del suelo no podrá ser transportada hacia las raíces

con la velocidad suficiente para satisfacer la demanda y el cultivo comenzará a sufrir estrés. La cantidad de agua disponible para la planta que un suelo pueda almacenar dependerá del tipo de suelo y la profundidad radicular (Allen *et al.*, 2006).

Con respecto al riego, la naturaleza sensible de la papa al déficit de agua y su sistema radicular superficial determina que sean convenientes aplicaciones de láminas pequeñas, frecuentes y uniformes (King y Strak, 1997). La alternancia de humedad tiene efecto sobre la calidad comercial de los tubérculos (rajaduras, deformaciones, etc), por lo tanto, el riego por superficie de baja frecuencia puede favorecer la malformación de los tubérculos (Walter, S. 2018).

Hasta ahora, en el VBRC no se ha evaluado el efecto de la aplicación de aserrín en conjunto con el semillón de papa en el surco al momento de plantación, ni se observó el desempeño del cultivo luego de finalizar su ciclo.

Objetivos

- Evaluar el efecto de la aplicación de aserrín de salicáceas sobre el rendimiento de un cultivo de papa regado por surcos y la calidad de los tubérculos.
- Evaluar el remanente de fósforo disponible por parte del cultivo al final del ciclo en los 2 tratamientos.
- Determinar el ciclo y las etapas de desarrollo del cultivo.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó entre el 20 de octubre de 2022 y el 10 de mayo de 2023, este ensayo corresponde a una línea de investigación sobre uso de insumos para retención de agua y nutrientes en los suelos del VBRC. La variedad utilizada fue 7 Four 7^R (Solana), de buen

comportamiento y rendimiento (25-65 tn/ha.) según manejo agronómico.

El ensayo se ubicó en un lote con 2 años de rotación, en la Estación Experimental Agropecuaria del INTA de la localidad de Hilario Ascasubi, partido de Villarino (Lat. 39° 23'44.81" S - Long. 62° 37'46.71" O) Figura 1.



Figura 1: Imagen Google Earth del ensayo.

Al suelo en estudio, un haplustol éntico (serie Pedro Luro-La Merced-San Adolfo), se le realizó un análisis en 2 muestras tomadas luego de la cosecha del cultivo ensayado. Una de ellas con el agregado de aserrín y la otra sin agregado de aserrín. Los parámetros medidos fueron muy semejantes, con una excepción en el valor del contenido de fósforo Bray, y en promedio los resultados fueron:

- Materia orgánica (MO): 1,75 % superando los valores promedio de la zona (1.3-1.4%).
- Ph fue de 8,6.
- Contenido de calcio y magnesio fue de 17.3 meq/l (bien provisto).
- Salinidad: 2,7 ds/m valor por encima de lo recomendado para obtener el máximo rendimiento del cultivo, afectaría solo un 5% al rendimiento.

- Porcentaje de sodio intercambiable (PSI) fue de 3,7 no afectando al cultivo.
- Fósforo Bray-Kurtz: Inicio de plantación; 52,3 ppm/Sin aserrín; 44 ppm y 29.9 ppm con aserrín.
- Nitrógeno total: 0.085%, siendo un nivel bajo para estos suelos.
- Textura: arenoso franco.

Las labores de suelo consistieron en dos pasadas de rastra de discos pesados, dos pasadas de cincel y el preparado de la cama de siembra se realizó con rastra y rolo desterrador. Se realizó un riego pre-siembra para asegurar la brotación y la emergencia de las plantas.

El marco de plantación utilizado fue de 0,33 m entre plantas y 0,80 m entre surcos. La profundidad de plantación fue de 13 cm. No se realizó el corte de semilla para evitar la pudrición en el suelo provocada por bacterias. La densidad propuesta fue de 1,8 tn/ha. de semilla de calidad (certificada y refrigerada) que representan 37 bolsas de 50 kg/ha. Las bolsas de semilla certificada fueron enviadas desde el semillero con anticipación antes de la plantación para poder ser clasificadas y seleccionadas según el tamaño, sanidad y para aclimatación (figura 2). La fecha de plantación fue el 20 de octubre de 2022. Se utilizó un aporcador para la apertura, tapado y formación de los surcos (figura 3).



Figura 2. Selección de semilla certificada por sanidad y tamaño.



Figura 3. Realización del marco de plantación con aporcador de 3 puntos.

El aserrín de salicáceas de textura fina (2 a 6mm de diámetro), se distribuyó al voleo en el fondo del surco a razón de 2800kg/ha (0.28kg/m²) junto a 150 kg/ha de fosfato diamónico cercano a la

semilla (figura 4) y antes del tapado, se aplicó 2l/ha. de imidacloprid + pencycurón (Prestige^R) asperjado al fondo del surco y a la semilla. Con respecto a las parcelas de evaluación, el aserrín se distribuyó en 5 surcos, dejando otros 5 surcos como testigo (figura 4).



Figura 4. Distribución del aserrín en el surco de plantación junto con la semilla de papa.

La longitud de la parcela es de 22 metros, con una pendiente de 10 cm cada 100 metros y una superficie de 176 m². La fecha de emergencia fue a partir de principios de noviembre, y se observó mayor cantidad de plantas emergidas en la parcela con aserrín (figura 5).



Figura 5. Cultivo de papa en fase de emergencia. (Fotos Paolo Sánchez, octubre 2022 INTA H. Ascasubi).

El control de malezas consistió en metribuzin (800 cm³/ha) en preemergencia. En postemergencia se aplicó metribuzin (1lt/ha.) y la mezcla de Haloxyfop-p-metil (0.5lt/ha) + cletodim (1lt/ha) + 1lt/ha aceite mineral hasta el cierre del surco. El control sanitario consistió en la aplicación de funguicidas preventivos cada 15 días (como mancozeb,) y curativos (clorotalonil, fluopicolide, propamocarb y strobirulinas), junto con el uso de insecticidas (según umbral de daño) como cipermetrina y clorpirifós para el control de cotorritas, pulgones, bicho moro, chinche roja y pulguilla.

Respecto a las labores culturales y fertilización se realizaron dos aporques antes de los 50 días desde la emergencia, donde se incorporó 300kg/ha de urea dividido en dos dosis, es decir, 150kg/ha por cada aporque (figura 6). Se asperjó 5lt/ha de fosfito de potasio aplicado en 3 ocasiones a razón de 1.67lts/ha. y 2lt de derivados de nitrógeno al 32% vía foliar dividiendo la dosis en 3 ocasiones.



Figura 6: Aporcado y fertilización nitrogenada incorporada al cultivo de papa en dos oportunidades antes de los 50 días de emergencia. Se observa la diferencia en tamaño y cantidad de plantas al agregar aserrín (lado izquierdo).

En total se aplicó 10 riegos, de una duración promedio de 1 hora. La frecuencia de riego fue aproximadamente cada 10 días durante el turno correspondiente (figura 7).



Figura 7. Riego por surcos con frecuencia de 10 días.

Durante el crecimiento del cultivo, se determinaron las fases de desarrollo de las plantas (figura 8) para determinar el ciclo de cultivo y el comportamiento eco-fisiológico de la variedad evaluada (figura 11).



Figura 8. Determinación de las fases y cronología de desarrollo, etapa de tuberización-floración.

La cosecha y muestreo de tubérculos fue el 1 de marzo de 2023 con una laya de 5 puntas teniendo en cuenta 3 plantas/m lineal de surco, y en total se tomaron 30 muestras (15 testigo y 15 con aserrín). Los

parámetros de medición fueron: peso de tubérculos comercializables, para semilla y descarte; número de tubérculos (comercializables y para semilla) y aspecto comercial (forma) (figura 9).



Figura 9: Obtención de muestras para rendimiento de plantas de la variedad 7 four 7, (3 plantas contiguas en un metro de surco y posterior análisis de los parámetros por cada planta).

Los criterios empleados fueron los siguientes: tubérculo comercial: > 90 gr; tubérculo semillón: < 90 gr; descarte: tubérculos < 35 gr y tubérculos deformes: muñecos y crecimientos secundarios excesivos.

Para tomar las muestras de suelo se utilizó un muestreador acanalado y se tomaron 25 sub-muestras para cada tratamiento (con aserrín y sin aserrín). Las muestras fueron a 0-20cm (figura 10). El muestreo fue en octubre del 2022 y otro al final del ciclo de cultivo en marzo de 2023. Las muestras fueron procesadas y analizadas en el Laboratorio de Suelos y Aguas del INTA Hilario Ascasubi. (figura 12).



Figura 10: Extracción de muestras de suelo al final del ciclo de cultivo.

Resultados

El ciclo de cultivo para la campaña estudiada con sus distintas fases fenológicas se observa en la figura 11, alcanzando un total de 125 días (papa semi tardía).

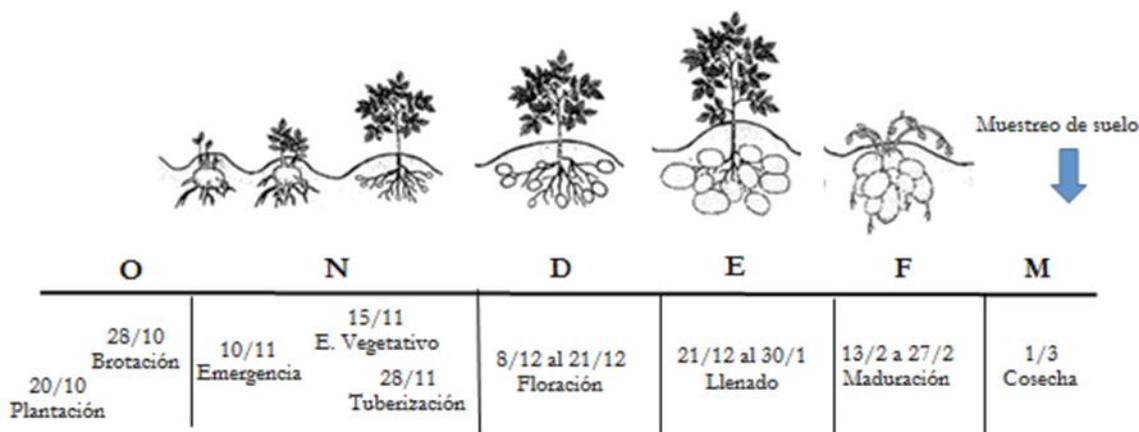


Figura 11: Fases ecofisiológicas del cultivo de papa 7 Four 7 durante la campaña bajo estudio y momento de muestreo de suelo.

Desde el 20/10/2022 al 1/03/2023 se registraron temperaturas entre 35°C y 45°C (Estación Meteorológica INTA H. Ascasubi) las cuales pudieron haber afectado el crecimiento y desarrollo del cultivo, influyendo en el rendimiento.

Cuando se envió las muestras de suelo de cada tratamiento al laboratorio, antes del proceso de análisis y con respecto al color y humedad perceptible, se observó visualmente que había una mayor diferencia en el suelo con aserrín en relación con el testigo (figura 12).



Figura 12. Muestras de suelo obtenidas al mismo tiempo de la parcela de ensayo. (Izq. parcela con aserrín de color más oscuro y suelo más húmedo. Der. parcela testigo sin aserrín de color más claro y con menor humedad).

Al analizar el contenido de fósforo (P) por el método de Bray-Kurts, se evidenció que el tratamiento testigo finalizó con 44 ppm de P y que el tratamiento con aserrín finalizó con 29.9 ppm de P, bien provistos al inicio del cultivo con 52,3 ppm. En referencia a estos valores, se reflejó el aprovechamiento del fósforo disponible en el suelo por una mayor absorción por parte de las raíces que pudo traducirse en más rendimiento. De aquí, se plantea la hipótesis de la acción del ácido salicílico y/o análogos provenientes del aserrín de salicáceas asociado a un mayor contenido de humedad del suelo sobre el desarrollo y funcionamiento de las raíces durante el ciclo de cultivo. Con respecto al rendimiento (peso comercial), el tratamiento con aserrín tuvo un valor mayor para respecto al testigo, con diferencias significativas (tabla 1).

El rendimiento comercial obtenido para el tratamiento con aserrín (figura 6) fue de 70.125 kg/ha (3.506 bolsas/ha) y en el tratamiento testigo sin aserrín fue de 26.250 kg/ha (1.312 bolsas/ha).

Al observar el semillón, el rendimiento para el tratamiento con aserrín fue de 13.500 kg/ha (675 bolsas/ha) y para el tratamiento testigo sin aserrín fue de 18.375 kg/ha (920 bolsas/ha), destacando un mejor desempeño de las plantas en cuanto al llenado del tubérculo, cuando se agrega aserrín, varios tubérculos aumentaron su categoría a comercial (tabla 1).

En referencia a la cantidad de papa que se descarta, se encontró diferencias significativas a favor al agregado de aserrín; con 2.250 kg/ha de descarte. En la parcela que no se agregó aserrín el descarte fue de 4.125 kg/ha, siendo casi el doble (tabla 1).

Al medir el número de tubérculos por planta y por categoría, hubo diferencia significativa al agregar aserrín; cada planta generó 9 tubérculos comercializables respecto a 5 tubérculos del tratamiento testigo. En la categoría semillón, las plantas de ambos tratamientos generaron 5 tubérculos de menos de 90 gr no encontrándose diferencia significativa. En relación con la forma de los tubérculos, cuando se utilizó o no aserrín en plantación, el número de tubérculos deformes no varió significativamente.

En este caso, el número de tubérculos deformes promedio de las muestras tomadas en ambos tratamientos fue de 3. (tabla 1).

Tratamiento	Peso comercial (kg)	Tubérculos comerciales	Peso semillón (kg)	Tubérculos semillón	Descarte (kg)	Tubérculos deformes
TESTIGO	0,7 b	10 a	0,49 a	5 a	0,11 a	3 a
ASERRÍN	1.87 a	5 b	0.36 b	5 a	0,06 b	3 a

Tabla 1: Rendimiento, peso comercializable, para semilla y descarte (kg), número de tubérculos (comercializables y para semilla) y aspecto comercial (número de tubérculos deformes) obtenido de las muestras recolectadas (datos promedio por planta). Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.001$).

Conclusión

Hubo un incremento significativo del rendimiento al agregado de 2800 kg/ha de aserrín de salicáceas en plantación, debido a un efecto

positivo en el aumento del número y tamaño de los tubérculos comercializables, en la reducción del descarte y en la reducción del número de tubérculos clasificado como semillón. De esta manera, el aserrín obtenido de madera de salicáceas, podría funcionar como un promotor de enraizamiento de plantas de papa (hipótesis de liberación de ácido salicílico a la solución del suelo cercana a las raíces). Además, podría funcionar como micro-reservorios de agua y materia orgánica en suelos de ambientes semiáridos y evitar el estrés hídrico entre riegos de baja frecuencia.

Los resultados obtenidos permiten considerar la recomendación del uso de este insumo para mejorar la producción de papa cuando la variación de la humedad del suelo es alta, ya sea por baja capacidad de retención de humedad del suelo, baja frecuencia de riego, sequía, bajo contenido de materia orgánica del suelo o influencia del cambio climático. Sin embargo, de este ensayo surge la inquietud de evaluar si este tipo de aserrín contenga alta concentración de Sali-silicatos y si se liberan a la solución del suelo para optimizar el funcionamiento de las raíces. Además, evaluar diferentes dosis (5000kg a 8000kg/ha.) y distintos tamaños de partícula (2 a 6mm de diámetro) que reflejen un efecto en el rendimiento comercial junto a un análisis económico de costo beneficio.

Bibliografía

- ALE, V., 1993. Influencia del aserrín sobre la retención de agua en un suelo arenoso, un suelo franco y un suelo arcilloso en la zona sur de Chile. Tesis Fac. Cs. Forestales, Univ. Austral de Chile, 59 pp.
- ALLEN, R. G. 2000. Using the FAO-56 dual crop coefficient method over an irrigated region as part of an evapotranspiration intercomparison study. *Journal of Hydrology*, 229(1-2), 27-41.

- ANDERSON, T. H., and K. H. Domsch. 1989. Ratios of microbial biomass carbon to total organic carbon in arable soil. *Soil Biol. Biochem.* 21: 471-479.
- BAHAMONDES PARRA C.A. 2011. Tesis "Efecto de la aplicación de lodo urbano y aserrín sobre la estructura y retención de humedad en un alfisol degradado". Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.
- BENAVIDES MENDOZA A. 2002. "El ácido salicílico es un agente señalizador y promotor de resistencia biótica y abiótica en las plantas". Abstract-Departamento de Horticultura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coah. México.
- CAPPANNINI D., Lores R. 1966. *Los suelos del Valle Inferior del Rio Colorado*, colección suelos N°1 INTA. Pag. 7-94 y tablas analíticas.
- CRONJÉ, M.J. and L. Bornman. 1999. Salicylic acid influences Hsp70/Hsc70 expression in *Lycopersicon esculentum*: dose- and time-dependent induction or potentiation. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 265:422-427.
- DAT, J.F., H. López-Delgado, C.H. Foyer, and I.M. Scott. 1998. Parallel changes in H₂O₂.
- FERRELLI, F. 2012. *La sequía 2008-2009 en el Sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina)* Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Ecosistemas* 21 (1-2): 235-238.
- GRASSI, C. J. 1998. Fundamentos del riego (No. 631.587 G769f). Mérida, VE: Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial.
- GREZ, R., Gerding V. 1995. Aplicación de aserrín de la industria forestal para el mejoramiento del suelo. *Bosque* 16(1): 115-119.
- HENNIG, J., J. Malamy, G. Gryniewicz, J. Indulski, and D.F. Klessig. 1993. Interconversion of the salicylic acid signal and its glucoside in tobacco. *Plant J.* 4:593-600.
- KING, B.A; Stark, J.C. 1997. Potato irrigation management. Cooperative Extension System. University of Idaho. N° 789. 16 p.

- KULAKOVSKAYA, T. N., and I. I. Bryozovskii. 1984. Increasing potato yield and quality through fertilization. *Soviet Agricultural Sciences* 6: 1-4.
- NAYLOR, M., A.M. Murphy, J.O. Berry, J.P. Carr. 1998. Salicylic acid can induce resistance to plant virus movement. *Mol. Plant Microbe Interact.* 11:860-868.
- PINEDA Pineda J.; Sánchez del Castillo F.; Ramírez Arias A; Castillo González A.; Valdés Aguilar L.; Moreno Pérez E. 2012. Aserrín de pino como sustrato hidropónico. i: variación en características físicas durante cinco ciclos de cultivo. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 18(1): 95-111.
- RASKIN, I. 1992. Role of salicylic acid in plants. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 43:439-463
- RAWLS, W. J., D. L. Brakensiek, and K. E. Saxton. 1982. Estimating soil water properties. *Transactions, ASAE*, 25(5):1316-1320 and 1328.
- SÁNCHEZ Angonova P., Perez Pizarro J. 2018. Evaluación de combinaciones de herbicidas pre y post emergentes para el control de malezas en el cultivo de papa en el Valle del río Colorado, Informe técnico N°58, ISSN 0328-3399. INTA Hilario Ascasubi.
- SÁNCHEZ Angonova P., Perez Pizarro J. 2019. Gestión integral para el desarrollo del cultivo de papa en el valle bonaerense del río Colorado, Informe técnico N°28, ISSN 0328-3321. INTA Hilario Ascasubi.
- SÁNCHEZ Angonova P. 2021. Evaluación productiva de cuatro clones de papa de plantación tardía, Informe técnico N°73, ISSN 0328-3399, INTA Hilario Ascasubi.
- SÁNCHEZ Angonova P., Bongiovanni Ferreira M. 2023. Hidrogel aplicado en plantación de papa regada por surcos en el valle bonaerense del río Colorado. Informe técnico N°81, ISSN 0328-3399. INTA Hilario Ascasubi.
- TUCUCH Haas C. J.; Alcántar González G. y Larqué Saavedra A. 2015. Efecto del ácido salicílico en el crecimiento de la raíz y biomasa total de plántulas de trigo. *Terra Latinoamericana* Vol. n 33 número 1.

-ARBONA Vicente et al. 2019. Calidad de planta de Pinus greggii producida en sustratos a base de aserrín. Madera y Bosques Vol. 25, No. 2.

-WALTER, S. 2018. Riego en papa. VI Reunión internacional de riego. INTA Manfredi.

-ZIMMERMANN, E.D. & Basile, P.A. 2001. Estimation of hydraulic parameters in silty soils using different pedotransfer functions. Water Technology and Sciences, formerly Hydraulic engineering in Mexico (in Spanish). Vol. II, No. 1.

Agradecimientos

Al Ing. Agr. Leandro Pérsico del semillero de papa PAPASUD S.A. por el aporte incondicional de variedades de papa semilla utilizada en este y otros ensayos.

A los técnicos Adrián Logiudice, Paulo Mamani, Daniel Russo, Jorge Vera, Gustavo Lebed, Gustavo Zura, Sebastián Grisman y José Schwal, por la colaboración para llevar a cabo este ensayo en condiciones óptimas.

A la Ing. Agr. Dra. María Cecilia Bedogni coordinadora del proyecto PE I509 del INTA por promover y facilitar con fondos este y otros ensayos de papa.

A los técnicos Luciana Dunel, Romina Storniolo y Diego Ombrossi del Laboratorio de suelos y agua del INTA H. Ascasubi por su disposición para realizar los análisis de laboratorio.

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de aserrín de salicáceas a un suelo arenoso franco donde se implantó un cultivo de papa regado por surcos.

El aserrín se incorporó en la plantación dentro del surco junto con la semilla y el fertilizante fosforado, regándose 10 veces a partir de inicio de tuberización. Se evaluó el rendimiento mediante el peso, número de tubérculos y su calidad a cosecha con y sin aplicación de aserrín. Hubo un incremento significativo del rendimiento cuando se agregó 2.800 kg/ha. de aserrín debido a un efecto positivo en la formación, desarrollo, peso y número de tubérculos por planta duplicando su rendimiento.

Esto permite considerar la recomendación de uso de este insumo para mejorar la producción de papa regada con bajas frecuencias de riego, maximizar la eficiencia de retención y uso de nutrientes por medio de las raíces y mejorar la retención y eficacia de plaguicidas (Insecticidas y funguicidas) a la siembra.

ISSN 0328-3399 Informe técnico N° 87