

Paulina Sepúlveda R.
Ingeniera Agrónoma. M. Sc.
psepulve@inia.cl
INIA - La Platina

Claudia Rojas B.
Ingeniera Agrónoma

Marjorie Allende C.
Ingeniera en Ejecución Agrícola
Centro de Investigación Especializado en Agricultura
del Desierto y Altiplano (CIE)
INIA - Ururi

Valle de Azapa: Usar Azufre en Polvo sobre Pimiento No Se Justifica

Mediante un ensayo de terreno se probó la práctica corriente entre los productores del Valle de Azapa de aplicar azufre en polvo sobre el cultivo de pimiento. Los resultados descartan su efectividad.

El pimiento es la segunda especie hortícola de importancia en la Región de Arica y Parinacota. Se cultiva en el Valle de Azapa para satisfacer las demandas de los consumidores de la zona central de Chile en el período invernal.

Las condiciones de humedad y temperatura del Valle de Azapa favorecen el desarrollo de enfermedades causadas por hongos, como son el oídio o cenicilla (foto 1), manchas foliares y pudrición gris. El azufre es un excelente fungicida para la prevención de la enfermedad denominada "oídio", que causa serios daños en diversos cultivos hortícolas del Valle, como son los mismos pimientos, tomates, porotos verdes, melones y otros.

Según consta en los registros de venta de agroquímicos (SAG, 2008), en la Región se comercializan grandes cantidades de azufre. Una parte muy importante se utiliza en aplicaciones en polvo sobre los cultivos de tomate y pimiento. Se trata de una práctica común entre los productores, quienes mencionan su uso para el control de hongos e insectos, y también para "calentar la planta". Por otra parte, su aplicación se realiza mayoritariamente sin las adecuadas protecciones personales, lo cual podría significar serios problemas de salud para los agricultores producto de intoxicaciones vía cutánea y oral.

En el marco del proyecto "Formulación de sistemas de producción limpia para los principales cultivos del Valle de Azapa", financiado por INNOVA Chile de CORFO, que INIA está ejecutando en el Valle de Azapa, se realizó un estudio en un cultivo de pimiento con el objetivo de evaluar la efectividad de dicha práctica generalizada en el Valle, en comparación con la propuesta técnica de INIA, que es el uso de una malla de propileno para proteger las plantas de las bajas temperaturas invernales.



Foto 1: Síntomas de odio en tomate y pimientos



Condiciones de la prueba

El estudio se efectuó en un predio ubicado en el sector de Cerro Blanco. Se emplearon plantas producidas por el agricultor y por la empresa EUROPLANT Chile S.A., de la variedad SXP 1031(Nunhems®), trasplantadas el 28 de abril de 2009.

Sobre cada procedencia de los plantines (agricultor y plantinera) se consideraron los siguientes tres tratamientos, en una hilera subdividida en tres sectores de 20 m de largo:

- Dos aplicaciones de azufre en polvo, el 8 y el 28 de junio de 2009 (manejo tradicional agricultor).
- Cubierta del cultivo con malla de polipropileno o manto hortícola (foto 2), durante tres meses. Se puso sobre el cultivo cuando éste contaba 42 días desde el transplante, el 9 junio, y fue retirada el 9 de septiembre de 2009.
- Sin aplicación de azufre ni malla.

Para evitar el contagio temprano de insectos chupadores (mosquitas blancas y pulgones), se llevó a cabo un tratamiento preventivo a todos los almácigos, antes del transplante. Consistió en sumergir las plántulas, dispuestas en las bandejas, en una solución con el ingrediente activo Imidacloprid (Confidor 350 SC en dosis de 60 cc por 100 litros de agua).

Para determinar el efecto de los distintos sistemas, se evaluó en cinco oportunidades, entre el 5 de agosto y el 21

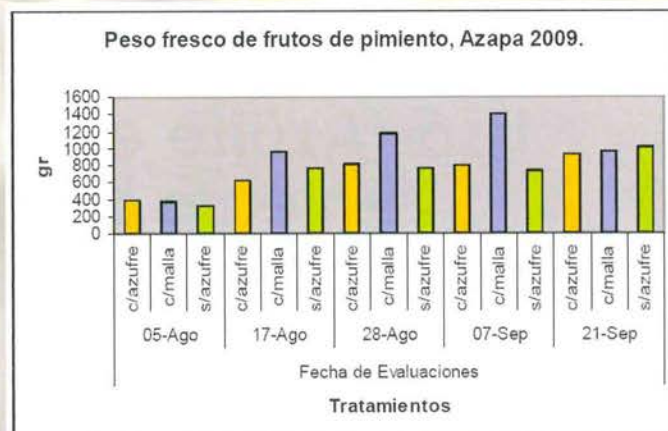


Figura 1. Peso fresco de frutos de pimiento para cinco fechas de muestreo, y tres tratamientos de protección del cultivo, Azapa 2009.

de septiembre, diversos parámetros de rendimiento en tres plantas al azar de cada tratamiento: altura de planta; número, peso fresco y seco de hojas por planta; número, peso fresco y seco de frutos por planta, y peso fresco y seco de tallo). Los valores fueron analizados estadísticamente y las diferencias de medias establecidas con la prueba de LSD $P \leq 0,05$.

Resultado de "calentar la planta": nada

Al analizar los resultados, se pudo observar que la altura de plantas, el peso fresco de tallos, el peso fresco y seco de frutos, fueron superiores en todas las fechas en el tratamiento con malla. En otras palabras, hubo una clara diferencia a favor del uso de malla en cada una de las épocas de medición, especialmente en dos variables: altura de planta y peso fresco de frutos (figuras 1 y 2).

Al considerar los resultados del proceso completo, se comprobó que las plantas protegidas con malla sacaron una notoria ventaja en altura, número y peso de los frutos, peso fresco y seco.

También resultó evidente que al aplicar azufre no se logra ninguna mejoría en comparación a no usarlo (figuras 3 a 6).

En cifras, con las plantas bajo malla comparadas con el uso de azufre en polvo se logró mayor altura de planta (45 versus 40 cm), más frutos por planta (13,9 versus 12,4), y mejor peso fresco (911,1 versus 697,5 gramos) y peso seco (121,3 versus 91,7 g) de los frutos, en promedio.

Los resultados estadísticos indicaron que el número de frutos fue significativamente diferente para la primera fecha de evaluación (5 de agosto) entre plantas bajo malla y con aplicación de azufre en polvo (foto 2), encontrándose ma-

yor cantidad de fruto, y más peso fresco y seco de frutos en el primero. En otras palabras con el uso de la malla se logró producir antes. Para la segunda fecha de evaluación (17 de agosto), los resultados fueron similares en el caso del peso fresco de frutos, pero no para peso seco. En las otras fechas de evaluación no se encontraron diferencias en la mayoría de los parámetros analizados, salvo para peso de tallo.

En el cuadro 1, se detallan los resultados para los diferentes sistemas de protección de plantas y fechas de evaluación. Se observa que para el primer muestreo, sólo se encontró diferencia para peso de tallo, siendo superior con azufre. Respecto de las otras fechas de evaluación, es importante señalar que aunque no hubo diferencias estadísticas para el número de frutos, si se encontró diferencias para peso fresco de los mismos, favorables al sector bajo malla y diferentes en casi todas las fechas al tratamiento con azufre. Eso cual demuestra el buen efecto del mando hortícola sobre el tamaño de los pimientos.

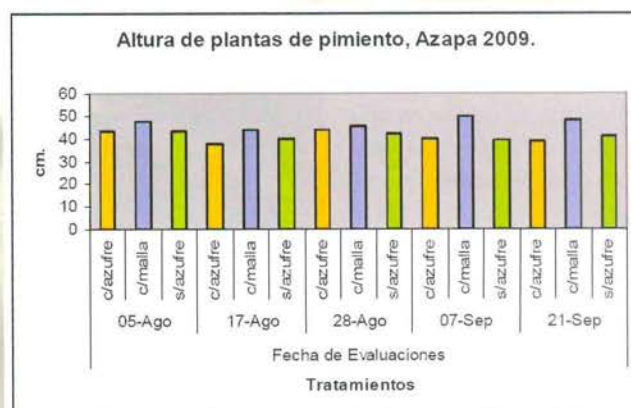


Figura 2. Altura de plantas de pimiento para 5 fechas de muestreo, y tres tratamientos de protección del cultivo, Azapa 2009.

Recomendaciones

De acuerdo los resultados se puede concluir que:

- El uso de azufre en polvo no afectó significativamente ninguno de los parámetros evaluados y en muchos casos fue igual que no aplicar el producto. Por tanto, el trabajo de "calentar la planta" no se justifica para los efectos evaluados.

El uso de azufre en polvo no afectó significativamente ninguno de los parámetros evaluados y en muchos casos fue igual que no aplicar el producto.

- La malla térmica o de polipropileno mantenida sobre el cultivo por un período de tres meses, cumplió un positivo efecto sobre la producción. Los frutos fueron más y de mejor calibre.
- Los resultados del ensayo demuestran que la práctica comúnmente realizada por los agricultores, no tiene efectos positivos en la producción.
- Para el control preventivo de oidio, principal enfermedad para el cultivo de pimiento en el Valle de Azapa, se recomienda realizar aplicaciones semanales de azufre (200 a 300 gramos por 100 litros) vía líquida al follaje. Este manejo debe efectuarse desde la tercera semana del trasplante o desde fines de abril, con volúmenes de agua que aseguren un buen mejoramiento de las plantas. Ello debido a que las condiciones ambientales a partir de la fecha indicada favorecen el desarrollo de la enfermedad.



Tratamientos

Figura 3. Altura de plantas de pimiento con tres tratamientos de protección del cultivo, Azapa 2009.



Tratamientos

Figura 4. Peso de frutos de pimiento con tres tratamientos de protección del cultivo, Azapa 2009.



Tratamientos

Figura 5. Número de frutos de pimiento con tres tratamientos de protección del cultivo, Azapa 2009.



Figura 6. Peso seco de tallos, hojas y frutos de pimiento con tres tratamientos de protección del cultivo, Azapa 2009.

Fechas de Evaluaciones

Parámetros	05 Agosto			17 Agosto			28 Agosto			07 Septiembre			12 Septiembre		
	c/azufre	c/malla	s/azufre	c/azufre	c/malla	s/azufre	c/azufre	c/malla	s/azufre	c/azufre	c/malla	s/azufre	c/azufre	c/malla	s/azufre
Altura de planta(cm)	43,1a*	47,8a	43,1a	37,5b	43,6a	40ab	43,8a	45,6a	41,8a	40,0b	49,7a	39,3b	38,7b	48,3a	41,0a
Nº Frutos	9,83a	13,0a	10,1a	13a	14,7a	17a	12,3a	13,6a	14,7a	11,5b	17,2a	11,8b	13,8a	11,3a	13,7a
Peso frutos(g)	399,2a	379,1a	319,2a	626,7b	968,3a	765ab	821,7b	1.180,8a	760,8b	793,3b	1.400a	735b	935a	960,8a	1.020a
Peso tallo(g)	157,6a	106,7b	131ab	90,8a	94,2a	107,5a	94,2a	84,2a	100a	86,7b	114,1a	92,6ab	106,7a	1113a	118a
Nº hojas	161a	177,2a	176,7a	202,2a	185,3a	185,6a	204,3a	186,6a	211a	173,2a	199,6a	181,3a	194a	186a	206,7a
Peso fresco hojas(g)	174,2a	131,7a	174,1a	138,3a	123,3a	166,7a	130a	121,7a	137,6a	138a	125,9a	128,3a	135,9ab	121,7b	150,9a
Peso seco frutos(g)	29,8a	27,8a	24,8a	38,3a	52a	53,9a	57,2ab	73,2a	49,8b	50,2b	97a	42,7b	72,9a	79,6a	71,8a
Peso seco tallos(g)	16,6a	13,4a	14a	12,7a	14,2a	16,1a	16,3ab	13,7b	17,9a	15,8a	18,9a	16a	19,0a	18,2a	21,3a
Peso seco hojas(g)	23,7a	20,7a	22a	21,2a	19,1a	24,1a	20,8a	16,7a	22,2a	22,33a	21,4a	20a	23,8a	21,7a	25,5a

Valores con igual letra en cada fila y fecha, no difieren estadísticamente según prueba LSD $P < 0,05$

Cuadro 1. Efecto de cinco fecha de muestreo en diversos parámetros de rendimiento en pimiento, al comparar tres tratamientos de protección de plantas, Azapa 2009.