2020

CAMPO DEMOSTRATIVO: “Ensayo acolchado de papel en hortícolas al aire libre y en invernadero”

INFORME ANUAL

Perlas Riojanas Titularidad Compartida

30/09/2020

Informe anual. Año 2020:

El presente Informe Anual se realiza en cumplimiento a la Orden 15/2015 de 4 de mayo y Resolución 2011/2019 de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población, por las que se regula y realiza la convocatoria pública de las subvenciones para los contratos de Campos Demostrativos para el año 2020 en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Ambas disposiciones exigen la presentación de un informe anual donde se recojan los resultados y conclusiones principales del Campo Demostrativo.

Conviene recordar el objeto de este campo demostrativo como punto de partida para la elaboración del informe. El ensayo surge con intención de **evaluar la idoneidad del acolchado en papel en hortícolas y así contribuir a reducir el uso de plásticos en agricultura**. Se pretende explorar otras alternativas al uso de plástico convencional, ampliamente utilizado en cultivos hortícolas, más respetuosas con el medio.

El acolchado plástico ofrece unos beneficios muy valorados en la producción hortícola como son la prevención del crecimiento de plantas adventicias, aceleración del crecimiento de la planta y maduración del fruto, mayor eficiencia en el uso del agua de riego, limpieza en la recolección, etc. Sin embargo, el uso de estos plásticos contribuye a la generación de residuos plásticos y presenta inconvenientes en la retirada y gestión posterior. Esto hace que en parte de nuestro territorio se haya acumulado en el suelo micro plásticos de difícil eliminación. **El suelo es uno de nuestros recursos más preciados en la agricultura y por ello tenemos la responsabilidad de contribuir a su conservación**.

Con estos objetivos se ha desarrollado el campo demostrativo durante esta campaña 2020 y siguiendo las indicaciones recogidas en el protocolo de experimentación presentado. A continuación se detalla los **principales hitos del ensayo**:

Previo a la implantación del cultivo se realizó la preparación del suelo mediante un laboreo profundo y se procedió al acolchado de los caballones de cultivo e instalación del riego por goteo en cada ensayo. En el caso del pepino se instalaron también las mallas para su posterior tutorado de las plantas.

El ensayo comenzó con la implantación del cultivo en el invernadero. En este caso la elección fue el cultivo de pepino (variedad "*contador*") y se trasplantó el 3 de abril. Se levantó el cultivo el 16 de agosto. El cultivo de pimiento al aire libre se realizó con la variedad *"cristal*", plantándose el 22 de mayo, terminando la recolección el 10 de septiembre. Las principales acciones culturales referentes a **riegos, abonados y tratamientos** realizadas en los mismos en las siguientes tablas:

Tabla 1. Cultivo de pepino en invernadero:

Riego	Horas	Abonado	Composición	Tratamientos	Materia activa	Plaga
3 de abril	2	3 de abril	13-40-13	8 de junio	deltametrín	pulgón, Trips
23 de abril	2	22 de junio	18-18-18	28 de junio	deltametrín	pulgón, Trips
30 de abril	1	16 de julio	18-18-18	4 de agosto	flupiradifurona	pulgón
6 de mayo	1					
10 de mayo	1					
17 de mayo	1,5					
25 de mayo	1					
1 de junio	1					
6 de junio	1,5					
11 de junio	1,5					
17 de junio	1,5					
22 de junio	1,5					
30 de junio	1,5					
5 de julio	1,5					
10 de julio	1,5					
16 de julio						
21 de julio	1,5					
27 de julio	1,5					
2 de agosto	2					

Tabla 2. Cultivo de pimiento al aire libre:

Riego	Horas	Abonado	Composición	Tratamientos	Materia activa	Plaga
22 de mayo	6	22 de mayo	13-40-13	20 de junio	spinosat	oruga, Trips
12 de junio	2	21 de junio	18-18-18	4 de agosto	flupiradifurona	pulgón
27 de junio	2	28 de julio	18-18-18			
7 de julio	2					
14 de julio	2					
21 de julio	2					
28 de julio	2					
5 de agosto	2					
11 de agosto	3					
18 de agosto	3					
24 de agosto	3					
31 de agosto	3					

El sistema de riego empleado fue riego por goteo en ambos casos, ajustándolo en función de las necesidades del cultivo. A tener en cuenta para la programación del mismo, hubo varios eventos de lluvia importantes: el día 1 de abril con 27,6 mm acumulados, el 12 y 13 de mayo con 18,5 mm, el 3 de junio con 30,7 mm, el 16 de junio con 10,2 mm y el 11 de agosto con 16 mm. En el cultivo de pepino, se comenzó con un riego de implantación el 3 de abril, seguido de riegos cada 20 y 10 días en el mismo mes. Durante el mes de mayo se realizaron 4 riegos de entre 1 hora y hora y media cada uno. En los meses de junio y julio la periodicidad fue mayor, resultando 6 riegos en junio y 5 en julio de hora y media cada uno. El último riego se efectúo el dos de agosto con dos horas. En el cultivo de pimiento se realizó un riego de implantación de 6

horas durante el trasplante seguido de riegos semanales de 2 y 3 horas cada uno como se muestra en el cuadro. En la siguiente tabla se muestran también los datos agroclimáticos mensuales obtenidos de la Red de Estaciones agroclimáticas del Gobierno de La Rioja:

Tabla 3. Datos meteorológicos durante los meses de ensayo:

Estación SIAR (Gobierno de La Rioja) de Calahorra - Datos Mensuales -						
Fecha	ETo (mm/dia)	Hr (%)	P (l/m2)	T (Celsius)		
	Calc	Med	Ac	Med	Med-Max	Med-Min
abr-20	86,2	78	88,1	13,7	18,8	9,3
may-20	150,2	64	42,9	18,8	25,8	12,2
jun-20	142	67	61,3	19,5	26,5	13,7
jul-20	196,3	57	21,7	23,6	32	16,7
ago-20	160,5	61	38,2	23,1	31,1	16,6
sep-20	108,7	58	8,7	20,3	27,7	14

Además de las tareas arriba descritas, se ha realizado un control del crecimiento de las plantas adventicias entre caballones en ambos cultivos con escardas manuales durante los meses de ensayo a razón de uno o dos pases por mes, según necesidades. En el cultivo de pepino también se han realizado los pertinentes desnietes y tutorado de la planta a medida que iba creciendo. En concreto se han realizado los días 1 y 13 de mayo.

CONTROLES REALIZADOS Y SUS RESULTADOS:

1.- Valoración del proceso de colocación del acolchado

El papel presenta una menor flexibilidad que el plástico convencional y el biodegradable, lo que dificulta el acolchado del suelo con las máquinas convencionales de acolchar. Requiere de una colocación más lenta sobre todo al inicio de los caballones porque no cede tanto como el plástico. Se desaprovecha más en anchura al tener que ir más lento y tapando más. Pero, a lo que más miedo se tenía que era a las posibles roturas del mismo a la hora de colocarlo en el suelo, no se han dado, no habiendo roturas en el papel durante el proceso de acolchado. También, algo que ha supuesto un inconveniente para su colocación es que el rollo de papel tiene muchos menos metros que el rollo de acolchado plástico y sobre todo este primer año se ha tenido que estar calculando las longitudes de los caballones.

En cuanto al acolchado de plástico biodegradable, no se queda tan tenso como el plástico convencional pero es casi inapreciable. El acolchado de papel empleado está recubierto de una impregnación en negro para que no salgan las hierbas y guarde más la humedad.

Figura 1. Ensayo al aire libre una vez puestos los acolchados.

2.- Seguimiento de la resistencia de los diferentes tipos de acolchados y del crecimiento de plantas adventicias

En el invernadero se ha comprobado que el acolchado en papel es resistente al crecimiento de las plantas y roturas que se puede producir, aguantando perfectamente sin imperfecciones durante todo el ciclo del cultivo.

En el cultivo al aire libre, debido a las lluvias constantes e intensas (30 litros el día 3 de junio) en los 20 días siguientes a la plantación del pimiento, el papel que estaba colocado y perfectamente enterrado en los laterales se rompió y la mitad del ensayo se levantó. Se intentó volver a recolocar el papel en su sitio pero fue imposible. Parte se rompía porque estaba muy húmedo y era difícil su colocación con las plantas ya desarrolladas. Esto hizo que en esta parte del ensayo crecieran más malas hierbas que en resto que hubo que eliminar a mano. Pero al estar la planta con un desarrollo importante no afectó significativamente a su crecimiento y posterior desarrollo. En cuanto a los acolchados plásticos, ambos resistieron perfectamente al ciclo del cultivo, tanto en invernadero como, al aire libre. En el caso del plástico biodegradable se observa que cuando pasan dos meses desde la instalación se empieza a degradar, antes que el acolchado en papel, llegando prácticamente a desaparecer al final de ciclos largos de cultivo como puede ser el pepino (Foto 3).

Figura 2. Detalle del tratamiento de acolchado de papel al aire libre tras las lluvias al inicio del ensayo (20 días). Rotura y levantamiento del acolchado de papel.

Figura 3. Detalle de los tres tratamientos (acolchado convencional, acolchado de papel y plástico biodegradable) al final del cultivo de pepino en invernadero.

3.- Seguimiento del crecimiento y maduración del fruto

Un aspecto positivo a resaltar del acolchado de papel es que durante la plantación del cultivo, el papel no se calienta tanto como el plástico por la insolación que haya podido tener y absorbe menos calor. Esto hace que en el momento de trasplante, la planta en contacto con el papel no sufra tanto como con el plástico lo que favorece su implantación y disminuye el riesgo de daños por quemaduras. Para plantaciones de verano, como por ejemplo la coliflor, este aspecto puede ser muy importante.

En el ensayo en invernadero (cultivo de pepino), en el tratamiento de acolchado de papel, el crecimiento vegetativo del cultivo ha sido más lento sobre todo al inicio del mismo. Puede ser debido a que el papel no le proporcione tanto calor a la raíz como los acolchados plásticos. En general, el tratamiento del acolchado de papel ha ido unos diez días más tarde respecto al resto del invernadero en todas las etapas del ciclo, llegando a detectarse diferencias en altura de hasta 50 centímetros. El fruto se empezó a recolectar 10 días más tarde que en el resto de tratamientos. Entre el resto de tratamientos (acolchado plástico y biodegradable) no se han observado diferencias.

En el cultivo de pimiento al aire libre no ha ocurrido lo mismo siendo el crecimiento y la maduración del fruto similares en todos los tratamientos, aunque también se observó que el crecimiento de la planta en el tratamiento en papel fue ligeramente más lento que en el resto de tratamientos. Al haberse levantado el papel en casi el 50% del ensayo a los 20 días de la implantación del cultivo no se pudo evaluar en todo el tratamiento esta diferencia. No obstante, para próximas campañas habrá que estar atentos a las posibles evidencias de un retraso en el crecimiento de este tratamiento.

Figura 4. Desarrollo del cultivo al aire libre y en invernadero.

En ambos ensayos, tanto en invernadero como al aire libre, el tratamiento de acolchado de papel parece que traspira más, evaporando más agua del suelo y por tanto, presenta ligeramente mayores necesidades de agua. También, hemos podido observar que el propio papel absorbe más humedad, bien sea ambiental o del propio suelo.

4.- Rendimiento medio del cultivo

Esta campaña 2020, con altas temperaturas (por encima de la media) en los momentos de la floración, ha presentado en general una menor producción que en años anteriores. Esto no solo lo hemos podido detectar en los cultivos de pepino y pimiento, sino también en otras hortícolas como, por ejemplo, lechuga.

El periodo de recolección del **cultivo de pepino en invernadero** se desarrolló desde la primera semana de julio y hasta el 15 de agosto. Como ya hemos indicado anteriormente, el tratamiento de acolchado de papel se empezó a recolectar 10 días más tarde que el resto. No obstante, los kilos finales medios recolectados y el tamaño del fruto en cada tratamiento no difirieren de unos tratamientos a otros. Este año, marcado por la crisis del Covid 19, ha sido un año atípico para la comercialización. No se le pudieron dar salida a toda la producción, quedándose en el campo sin recoger parte de la cosecha. Se fueron controlando los kilos totales recogidos en cada tratamiento siendo el promedio de 5 kg/planta en todos los tratamientos por igual. El tamaño del fruto lo podemos ver en la foto (calibres entre 10 y 15 cm) y tampoco presentaron diferencias entre tratamientos.

La recolección del **cultivo de pimiento al aire libre** se realizó durante seis semanas, con una periodicidad de 1 o 2 veces por semana dependiendo de la temperatura y maduración del fruto. Se comenzó el 19 de julio (con recogida de pimiento verde) y hasta la primera semana de septiembre. Al igual que en el ensayo en invernadero, los kilos finales medios recolectados y el tamaño del fruto en cada tratamiento no difirieren de unos tratamientos a otros. Se fueron controlando los kilos totales recogidos en cada tratamiento siendo el promedio de 1,5 kg/planta en todos los tratamientos por igual. El tamaño del fruto ha variado según las demandas del mercado. Al inicio de campaña se demandaba pimiento más pequeño como el que se puede ver en la foto (calibres, en general, entre 5 y 10 cm) y tampoco presentaron diferencias entre tratamientos.

Figura 5. Recolección.

5.- Retirada del acolchado

Unos de los objetivos del ensayo es comprobar la facilidad de retirada y eliminación sostenible del acolchado de papel en comparación con el resto de los tratamientos (acolchado plástico convencional y biodegradable). En ambos ensayos el tratamiento de plástico convencional se retiró manualmente del suelo, mientras que en el resto de tratamientos el acolchado se trituró

e incorporó al suelo mediante una labor de cultivador. En el caso del cultivo de pepino, las matas de las plantas se dejaron secar y se retiraron manualmente antes del laboreo del suelo (Foto 6), mientras que los restos del cultivo de pimiento se incorporaron al suelo junto con el acolchado de papel y acolchado biodegradable. Actualmente no se ven en el suelo restos de los acolchados incorporados.

Para valorar el coste extra de retirada que supone el acolchado plástico convencional respecto al resto de tratamientos se evaluó el tiempo dedicado a su retirada manual y posterior trasporte y gestión del residuo. En la retirada del mismo se empleó una 1 hora en ambos ensayos (aire libre e invernadero). El plástico retirado se depositó en un contenedor dispuesto para ello (Foto 7) para su posterior trasporte por la empresa de gestión de residuos. En este caso vienen a recoger directamente con sus medios el contenedor y se lo llevan, cobrando un precio por m^3. Aún no tenemos el precio actualizado de esta campaña y depende del volumen final de residuos retirados.

Foto 6. Retirada de los acolchados.

6.- Análisis del suelo

Se realizó una toma de muestras del suelo durante la última semana de agosto con objeto de caracterizar las propiedades físico-químicas del mismo. Las muestras se llevaron a analizar al Laboratorio Regional de La Grajera del Gobierno de La Rioja en la primera semana de septiembre. Por problemas logísticos del laboratorio no disponemos actualmente de los datos completos de los análisis de las muestras de suelo ni justificante de pago del mismo.

7.- Divulgación de resultados

Con objeto de divulgar los resultados preliminares de este campo demostrativo se realizó el 22 de agosto un reportaje y entrevista a Roberto Vázquez por parte de Jairo Morga, periodista de UAGR, editado y publicado en la revista La Unión (Nº 164).

VALORACIÓN GLOBAL Y CONCLUSIONES

La valoración global que hacemos este primer año es que el acolchado de papel puede presentarse como una opción válida para cultivos hortícolas bajo cubierta (invernadero), pero que puede llegar a influir en el ciclo vegetativo y desarrollo del mismo. Aunque en este caso no ha afectado al rendimiento final del cultivo de pepino sí que ha influido en un desarrollo más lento de la planta. Esto puede llegar a ser importante cuando se quieren sacar producciones tempranas al mercado y alcanzar así precios más altos para nuestros productos.

En cuanto al cultivo al aire libre, habrá que esperar a ver cómo funciona en los siguientes años de ensayo puesto que, debido principalmente a las lluvias intensas, el acolchado de papel se rompió y levantó a los 20 días de instalarse. Una de los caballones que permaneció bien durante prácticamente todo el cultivo respondió correctamente, manteniendo su función protectora al crecimiento de malas hierbas. En principio, en este caso no afectó al crecimiento de la planta.

Como evaluación global del manejo de los materiales empleados en los ensayos podemos concluir que la colocación del acolchado de papel se tuvo que hacer más despacio para evitar roturas y que por las características que presenta resultó ser más adecuado a la hora de evitar quemaduras en la planta en el momento del trasplante.

Por otro lado, algo que conviene observar en futuros ensayos es una posible mayor demanda de agua en el tratamiento del acolchado de papel respecto al resto de tratamientos puesto que en este primer año, aunque no ha afectado al rendimiento, hemos podido observar algunas señales de ello.

En cuanto al beneficio de retirada y eliminación del acolchado de papel frente al plástico convencional, sí que es menos costoso en tiempo y trasporte, pero debemos tener en cuenta el coste económico mayor que tiene este material. Teniendo en cuenta que para una hectárea se necesitan, como media, 6.000 metros de acolchado, y según los precios y longitudes de los diferentes materiales empleados, el acolchado convencional tienen un coste de 465 €/ha, el plástico biodegradable de 759 €/ha y el acolchado de papel de 1.448 €/ha. Cuando se dispongan de los datos de facturación de la retirada del plástico podremos hacer una evaluación global y comparación del coste final de las diferentes prácticas de cultivo.

Tras la experiencia de este primer año y para seguir con los objetivos perseguidos, se repetirán en 2021 los ensayos en las mismas localizaciones pero cambiando de cultivo para que el suelo pueda responder de una forma adecuada. En principio, hemos pensado en coliflor de primavera al aire libre y en tomate bajo invernadero.

En Calahorra, a 30 de septiembre de 2020

Roberto Vázquez