



**SOCIEDAD COOPERATIVA
LIMITADA AGRÍCOLA DE
BARBASTRO**

ACTIVIDAD:

**EFECTO DEL NIVEL HÍDRICO EL SUELO
SOBRE PLANTAS Y PORTAINJERTOS DE
TOMATE ROSA DE BARBASTRO**

-MEMORIA DE LA ACTIVIDAD REALIZADA-

Material y metodología

Parcelas

El ensayo se realizó en Barbastro, en un invernadero de 500m².

Los invernaderos utilizados son tipo túnel, de estructura metálica con 3m en cumbrera sobre la que se extiende lámina de polietileno de 800 galgas. Se realizó un encalado a finales de mayo para el sombreo.

Ensayos 2015

El comienzo de los ensayos tuvo lugar las fechas siguientes:

Fechas	Ensayo portainjertos
Fecha plantación	29/4
Inicio recolección	30/6
Fin recolección	29/8

Manejo del cultivo

Las labores preparatorias fueron: subsolado, cultivador, abonado de fondo 12-12-17s y pase de rotovator. A continuación se realizó la extensión de cinta de goteo junto a acolchado con polietileno negro de 60 galgas.

A continuación se plantó en húmedo con planta preparada en bandejas de 105 alveolos. A continuación se regó para dejar 15 días sin riego para permitir un buen enraizamiento.

Tras esto se procede al entutorado de las plantas a dos tallos con rafia de polipropileno de diversos colores para facilitar la identificación de las plantas y a continuación se realizan pases continuos para la poda consistente en eliminación de nuevos brotes adyacentes. Despunte al 7º ramillete.

Manejo del riego

Se instalaron 3 sensores por línea (tratamiento), es decir por dosis de riego. Los sensores instalados son de 30 cm midiendo en toda su longitud, en los primeros 15 cm y los últimos 7,5 cm.

La dosis de riego hasta el 12/7 era la siguiente: línea 1: 3 horas todos los días, línea 2: 1 días alternos, línea 3: 1,5 horas todos los días.

La dosis de riego después del 12/7 era la siguiente: línea 1: 2,5 horas todos los días, línea 2: 1 horas 2 días si y uno no, línea 3: 1,3 horas todos los días

Tratamientos

Suelta de *Nesidiocoris tenuis*, tras la implantación de los plantones. Además se hicieron sueltas de *Aphidius colemani* para control de pulgón.

El resultado ha sido plenamente satisfactorio con tratamientos añadidos de *Bacillus thuringiensis* junto con trampas de agua.

Fertilización: aplicación de 12-12-17s en fondo y adición en fertirrigación con abonos complejos, 13-40-13 en arranque, 15-10-15 hasta inicio de recolección y 15-5-30 hasta final del ciclo.

Líneas y portainjertos ensayados

Se ensayaron 3 portainjertos y un testigo correspondiente a la semilla del Banco de germoplasma de semillas hortícolas de Zaragoza (BGHZ) nº BGHZ 3576 según el esquema adjunto.

1: Maxifort, 2: King Kong, 3: armstrong, 4: Testigo sin injertar

bordura			
1	2	3	4
2	3	4	1
4	1	2	3
bordura			

Visitas y transmisión de conocimientos

Se acogieron visitas por parte de los socios de la cooperativa, y personas interesadas en el cultivo del tomate. También tuvo lugar una jornada de cultivo de tomate rosa de Barbastro y visitas a las parcelas, Tras el análisis de resultados estos se dieron a conocer posteriormente públicamente.

Resultados y discusión

Producciones

La dosis de riego hasta el 12/7 era la siguiente: línea 1: 3 horas todos los días, línea 2: 1 días alternos, línea 3: 1,5 horas todos los días. Lo que tomando el sensor de 30 cm supone los siguientes porcentajes de humedad respecto a Capacidad de campo (%CC):

Fila y dosis de riego	% de Capacidad de Campo
Fila 1	102
Fila 2	72
Fila 3	100

Si observamos los resultados hasta esa fecha que se detallan a continuación se observa el nivel de destrío de frutos rajados en las parcelas de la dosis 1 y 3 y la escasa producción de las parcelas regadas con la dosis 2.

Dosis de riego	Kg/m ²	% frutos comerciales
1	1,09	41%
2	0,33	67%
3	0,54	93%

La dosis era demasiado alta en las parcelas con la dosis 1 y 3 pues el nivel de rajado era muy alto y demasiado baja en las parcelas de dosis número 2 lo que devenía en una producción escasa.

Por eso el nivel de riego después del 12/7 se cambió a la siguiente: línea 1: 2,5 horas todos los días, línea 2: 1 horas 2 días si y uno no, línea 3: 1,3 horas todos los días.

Fila y dosis de riego	% de Capacidad de Campo
Fila 1	100
Fila 2	89
Fila 3	90

Con esto los resultados fueron:

Dosis de riego	Kg/m ²	% frutos comerciales
1	4,42	82%
2	2,36	85%
3	3,58	89%

Y por tanto la suma al final de ambos periodos sería como sigue:

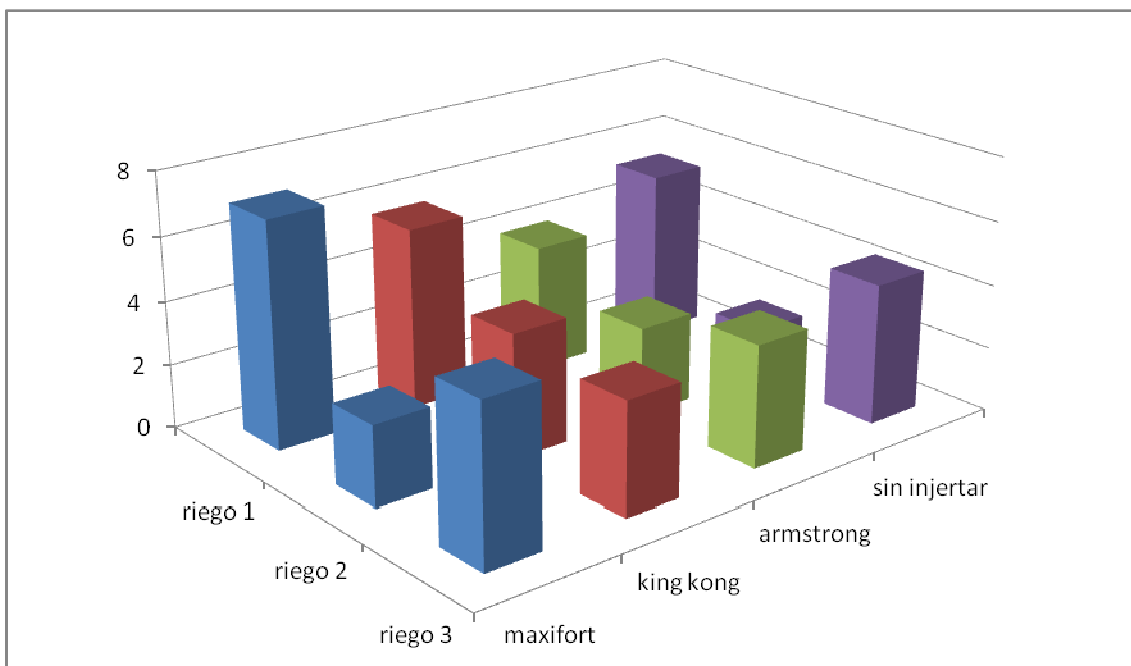
Dosis de riego	Kg/m ²	% frutos comerciales
1	5,50	74%
2	2,69	82%
3	4,12	89%

Los resultados están en fase de desarrollo con los de los años anteriores, pero en cualquier caso, el resumen de las medias de producciones de los ensayos de selecciones fue:

portainjerto	Kg/planta	Kg/planta comercial	Kg/m ²
Maxifort	2,02	1,68	4,8
King Kong	1,83	1,47	4,4
Armstrong	1,48	1,08	3,5
Testigo sin injertar	1,56	1,39	3,7

Son dos cuadros resumen del cuadro adjunto:

		variedad			
		maxifort	king kong	armstrong	sin injertar
tratamiento (dosis riego)	1	7,1	5,7	4	5,3
	2	2,5	3,9	2,8	1,5
	3	4,9	3,5	3,8	4,4



Son producciones muy bajas debido al poco tiempo del ensayo por disponer de la planta tarde, así como a las circunstancias meteorológicas adversas y las malas condiciones de las colmenas de abejorros lo que llevaron a una polinización escasa, además de problemas iniciales con el sistema de riego y los sensores de humedad que afectaron al cultivo.

Realizando un análisis de la varianza de dos factores siendo las filas el tratamiento (dosis de riego) y las columnas el tipo de patrón, el resultado es el siguiente:

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
1	4	22,1	5,525	1,62916667
2	4	10,7	2,675	0,97583333
3	4	16,6	4,15	0,39
maxifort	3	14,5	4,83333333	5,29333333
king kong	3	13,1	4,36666667	1,37333333
amstrong	3	10,6	3,53333333	0,41333333
sin injertar	3	11,2	3,73333333	3,94333333

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Filas	16,25166667	2	8,12583333	8,41328732	0,018160655	5,14325285
Columnas	3,19	3	1,06333333	1,10094909	0,418791968	4,757062664
Error	5,795	6	0,96583333			
Total	25,23666667	11				

Por lo que solo se observan diferencias significativas ($p=0,05$) a nivel de dosis de riego y no entre patrones.

Discusión

No existe grandes diferencias de producción entre el testigo sin injertar y los portainjertos 1 y 2. De hecho no hay diferencias significativas según el análisis de la varianza entre patrones o plantas sin injertar.

No ocurre lo mismo en las dosis de riego, Donde efectivamente para maximizar producción la dosis óptima está a capacidad de campo. Esto es obvio y conocido pero hay que tener en cuenta que una pequeña disminución del nivel hídrico del suelo supone una disminución de la producción, sin embargo una ligera elevación de tiempo de riego que suponga estar por encima de la capacidad de campo supone inmediatamente un elevado número de frutos de destrío por el rápido aumento de frutos rajados.

ANEXO 1: SISTEMA DE SENSORES DE HUMEDAD

DOCUMENTO TÉCNICO PLANTAE

1. El mercado y sus problemas

En cuestiones de productividad, se estima que la producción de alimentos deberá incrementarse al menos un 70% para el año 2050.

En Europa, la European Environment Agency cifra que el 24% del consumo de agua va destinado a la agricultura. Esta cifra de consumo es desigual en Europa, alcanzando en España la cifra del 80% del total del consumo.

España consume 24.200 hectómetros cúbicos al año, fundamentalmente debido a:

- Baja optimización en la gestión de necesidad de agua de los cultivos
- Frecuencia inadecuada de riego
- Baja eficiencia

Las políticas europeas y españolas han buscado para los próximos años el incremento de las tarifas del riego como incentivo para un menor gasto de agua.

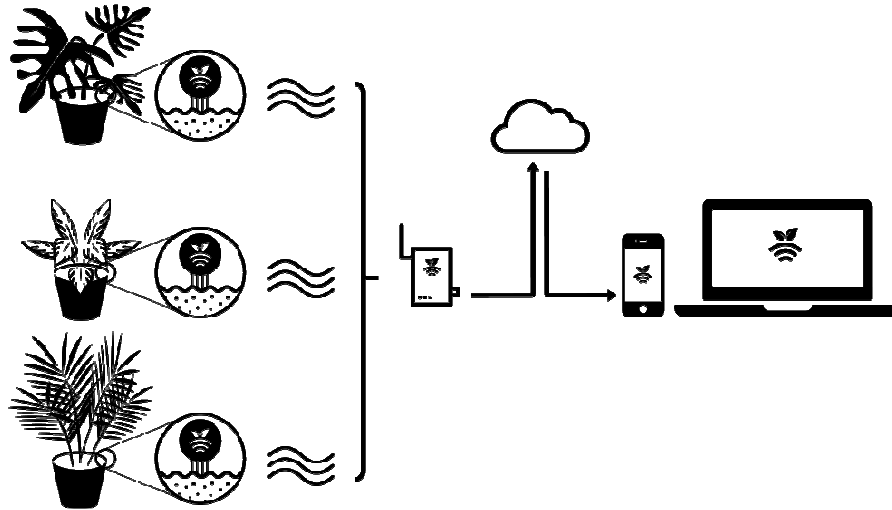
Nuevas tecnologías de la información y de comunicación (TICs) están llegando al sector agrícola: decisiones en el riego de precisión, procesamiento de datos y análisis de la información, en contraposición al riego tradicional.

2. Plantae como solución

Plantae consiste en una plataforma web SaaS (Software as a Service), accesible desde PC o Smartphone que, basándose en una tecnología inalámbrica de sensores para medir la humedad a diferentes profundidades en cultivos, informan en tiempo real al usuario sin acercarse físicamente y le permiten obtener alertas y conclusiones para el ahorro de agua y el aumento de la productividad.

3. Tecnología

La tecnología está basada en sensores de radio frecuencia que comunican con un Hub o receptor que a su vez envía los datos por gprs a la plataforma web. Sin cables, fácil de instalar para el agricultor y profesional y con todos los datos en tiempo real sea cual sea su ubicación. Además son equipos basados en unos precios muy reducidos respecto a la tecnología actual del mercado, lo que permite que sean accesibles para cualquier agricultor, agrónomo o empresa del sector.



Especificaciones técnicas HUB GPRS

- Alimentación: Externa de 220V CA a 5V CC conexión micro USB Ó Batería 6v/12v alimentada por placa solar.
- Recepción de datos: Semtech vía radio 868 Mhz (RFM65W).
- Microcontrolador: PIC16LF1938-I/SS 28 pin.
- PCB de 51 x 60,7 mm fabricada con TG135.
- GPRS: GSM/GPRS M95 850/900/1800/1900MHz Cuatribanda.
- Conector de programación.
- Indicación mediante zumbador y dos leds internos.
- Pulsador para modo de configuración.

Especificaciones técnicas Sensor de Humedad V2.0:

- Alimentación: 3V Batería no recargable CR2032 de 200mAh de montaje en PCB.
- Autonomía (estimada): 2 años con medición cada 4 horas.
- Microcontrolador: PIC16LF1824T39A-I/SS 20 pin con transmisor de radio integrado.

- Transmisión de datos: vía radio 868 Mhz con antena integrada en PCB.
- Potencia emitida: +10dBm.
- Envoltente: Tipo PP40 ABS de 51 x 37 x 20 mm.
- PCB de 45 x 31 mm fabricada con TG135.
- Conector de programación.
- Opcional led indicador.
- Protección contra humedad caja homologada.