



Parque Agrario
de Fuenlabrada

ENSAYOS 2021

HUERTA EXPERIMENTAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS

Fuenlabrada, diciembre 2021

AGRICULTOR:
ÁNGEL GONZÁLEZ ROMERAL

TÉCNICO PARQUE AGRARIO:
RICARDO J. MÁRQUEZ QUESADA

ÍNDICE DE ENSAYOS 2021

Introducción	2
1. Huerta de Bioindicadoras Grupo Operativo OZOCAM	3
2. Cultivo de variedades tradicionales del IMIDRA	7
3. Ensayos de hortícolas locales	10
3.1 Acelga	10
3.2 Brásicas	16
3.3 Lechuga	19
3.4 Escarola	21
3.5 Patata	22
3.6 Boniato	23



HUERTA EXPERIMENTAL DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS. FUENLABRADA

INTRODUCCIÓN

Desde 2017 trabajamos para el fomento de buenas prácticas agrarias para el Parque Agrario de Fuenlabrada. Los agricultores locales valoran no solo la importancia de obtener hortalizas libres de materias activas químicas, tanto de cara al consumidor como a su propia salud, sino que la presencia de enemigos naturales es esencial para el mantenimiento natural del ecosistema agrícola. Dentro de los ensayos de la Huerta podemos encontrar estudios sobre el riego, acolchado, abonado y por supuesto sobre plagas y enfermedades de los cultivos. Se analizan costes de los diferentes ensayos y se asesora a los agricultores con los avances realizados. Con respecto al riego, se comprueba el consumo de diferentes sistemas de riego, incluso se cultivan en seco sandías o calabazas.

Este año 2021 nos hemos abierto a probar otros productos fertilizantes basados en micronutrientes y ácidos húmicos para el abonado y la resistencia a plagas, y sorprende comprobar cómo hemos podido completar cultivos sin apenas tratamientos de fitosanitarios. Tres cultivos de brásicas, varios de acelgas y otros de lechugas, además de la huerta de verano (tomates, pimientos, berenjenas, melones...) han sido abonados con fertilizantes naturales y prácticamente no hemos tenido patógenos. En los últimos años habíamos controlado las plagas de primavera con repelentes y productos preventivos, pero cuando las plagas aparecían en mayor población, no eran suficientes para el control de éstas por lo que se aplicaba algún químico de control.

Además de los cultivos que tradicionalmente se vienen cultivando por parte de los agricultores del Parque (acelga, repollo, patata...), continuamos la investigación de nuevas hortalizas y variedades, como es el caso del boniato o de las variedades tradicionales de IMIDRA (tomate, lechugas, pimiento...), de las que se busca su capacidad comercial. Existe un interés creciente en el consumo de variedades tradicionales de hortalizas como reflejan las diferentes campañas de consumo de proximidad y de variedad local que están lanzando súper e hipermercados, por lo que son necesarios estos estudios de viabilidad de esas variedades.

También se está desarrollado el tercer año del Huerto de Bioindicadoras del Grupo Operativo Ozocam, donde se analizan posibles efectos del ozono troposférico en los cultivos. Se analizan variedades sensibles junto con otras resistentes, a la par que se cultivan nuestras variedades, comprobando así cómo afectan esos gases atmosféricos a los cultivos. Fuenlabrada está en un lugar estratégico de la Comunidad de Madrid, pero eso también puede ser un hándicap para sus cultivos, dependiendo de las masas atmosféricas y su proximidad a Madrid. Se han plantado variedades de trigo, judía, tomate, acelga, sandía y tabaco para poner a disposición del estudio con CIEMAT.

1. HUERTA DE BIOINDICADORAS GRUPO OPERATIVO OZOCAM

A continuación se detallan los aspectos relacionados con el cultivo de las especies seleccionadas para el Huerto de Bioindicadoras en la temporada 2021. Tratamos de reconocer síntomas fitopatológicos relacionados con excesos de ozono en el ambiente en las variedades cultivadas en la Huerta Experimental. Se han seleccionado especies que disponen de variedades sensibles y resistentes a alta concentración de ozono troposférico, facilitando así el reconocimiento de dichos síntomas en las sensibles. En la tabla siguiente se pueden ver las variedades utilizadas. Además de estos cultivos incluidos en el Huerto de Bioindicadoras, en la finca se han realizado ensayos con otros cultivos que también se han analizado en busca de síntomas relacionados con los gases atmosféricos, así como en el resto del Parque Agrario de Fuenlabrada.



Plantación de judías en la Huerta de Bioindicadoras, 26 de abril 2021

ESPECIE	VAR. SENSIBLES	PROCEDENCIA	VAR. TOLERANTES	PROCEDENCIA
SANDÍA	Toro	Huerta Experimental 2020	Fuenlabrada var. trad	Huerta Experimental 2020
	Sugar Baby	West Coast Seeds-Canada		
JUDÍA	S156	Felicity-IVP-Vegetation-UK	R123	Felicity-IVP-Vegetation-UK
	Dark Red	West Coast Seeds-Canada		
	Kidney BN138	West Coast Seeds-Canada	Judío Rojo	La Troje 2019
	Light Red	West Coast Seeds-Canada		
	Kidney Bean	West Coast Seeds-Canada		
Win	Delta del Ebro			
Lit	Royal Slouis-Holanda			
ACELGA	Verde	La Troje 2018	Fuenlabrada var. trad	Huerta Experimental 2020
TOMATE	Tiny Tim	West Coast Seeds Canada 2019	Pera Fuenlabrada	Huerta Experimental 2020
			Moruno de Patones	La Troje 2020
TABACO	Bel W3	NiCoTa GmbH -Tobacco seed co.	Bel B	NiCoTa GmbH -Tobacco seed company
			Andorra	Museo Tabaco Andorra
			Sierra Norte	La Troje 2019
TRIGO	Skyfall	Felicity-IVP-Vegetation-UK	Nogal	CIEMAT 2019
	Califa Sur	CIEMAT 2019		

Tabla de variedades sensibles y tolerantes

Las *variedades* empleadas en el Huerto de Ozono han sido reproducidas en un vivero de Toledo para Ciemat y nos han sido facilitadas desde allí en dos turnos para analizar posibles patologías en plantas de dos tamaños distintos. Las fechas de plantación de las primeras plantas han sido:

- Primer turno: 26/04/2021
- Segundo turno (excepto tabaco): 19/05/2021
- Tabaco (2ª plantación): 05/06/2021



Semillero de plantas bioindicadoras 25/04/2021 Segunda plantación de tabaco 04/06/21

El sistema de *riego* utilizado ha sido el riego por goteo, se ha utilizado tubo de riego nuevo del fabricante Caudal (TUBERIA GOTEO INTEGRADO SUPER-COMPACT 4,0L/H Ø16 ESP. 0,9MM 1,50MTS R-400 MTS ANTICRACKING) con lo que se han solucionado los problemas de años anteriores causados por la mala calidad de la cinta. Los problemas de obstrucción por algas también se han solucionado al extraer el agua directamente del pozo y por el uso de un filtro de mayor superficie de filtrado (AZUD HELIX SYSTEM 2SR DISC MG 130 MICRON). El consumo de agua ha sido muy bajo hasta julio, a partir de entonces el riego se abre aproximadamente una hora diaria, consumiendo 4 litros por planta y día, aunque ha dependido del tamaño de la planta y del calor del día.

La *fertilización* ha consistido en aporte de mantillo en superficie a la hora de la plantación de todas las especies (25/04/2021) a razón de 4 kg/m². Esta es la fertilización de base que usamos en los otros ensayos de la Huerta Experimental. Durante el cultivo se han utilizado biofertilizantes para cubrir posibles carencias nutricionales:

	FECHA	PRODUCTO APLICADO	DOSIS	FORMA APLICACIÓN
BIOINDICADORAS	12 mayo	Ziborhum	20 l/ha	Riego
	19 mayo	Ferhum	20 l/ha	Riego
	28 mayo	Ziborhum + Ferhum + Potasihum	20 l/ha de cada	Riego
	7 junio	Equilibrihum	24 l/ha	Riego
	1 julio	Ziborhum + Ferhum + Potasihum	20 l/ha de cada	Riego

Los productos biofertilizantes están basados en micronutrientes y ácidos húmicos.

Para investigar el efecto del ozono en plantas abonadas con un extra, la mitad de las plantas de tabaco del ensayo se han abonado con 5 gramos de Nitrato Amónico (120 kg/ha) en tres ocasiones: 20 de mayo, 2 de junio y 1 de julio.

El *marco de plantación* elegido para las variedades varía entre las especies, aunque no se han puesto varias filas de todas las especies, se ha intentado seguir el siguiente:

ESPECIE	SANDÍA	JUDÍA	ESPINACA	ACELGA	TRIGO	TOMATE
MARCO PLANTACIÓN	100x200 cm	30x70 cm	15x50 cm	15x30 cm	10x10 cm	50x120 cm

Desarrollo de los cultivos:

Todos los cultivos se han desarrollado con normalidad en las primeras etapas de crecimiento hasta el cierre de este informe. Sandías, judías y tomates tienen más dificultades por sus problemas fitosanitarios.

Problemas fitosanitarios:

Las variedades de los ensayos han tenido diversos problemas relacionados con araña roja, *Tetranychus urticae*, en judías y tomates que han sido tratados con insecticidas a tal efecto. Además, como el año pasado, el tomate también ha sufrido ataque del ácaro del bronceado, *Aculops* o *Vasates lycopersici*, la polilla del tomate *Tuta absoluta* y de oruga del tomate, *Helicoverpa armigera*, para los que se realizaron otros tratamientos como se indica en la siguiente tabla:



Daño por Vasates en tomate

CULTIVOS	PROBLEMA FITOSANITARIO	FECHA DE TRATAMIENTO	PRODUCTO APLICADO
VERANO	Araña roja	4/07/2021	OBERON
VERANO	Ácaros/Tuta y Helicoverpa	17/7/2021	OBERON + SPINTOR
VERANO	Insectos	7/6 y 2/7	ADINA

Spintor 480 SC, 48% Spinosad. Nº Registro: 22839

Adina, *Azadiractin* 1%. Nº: 22166

Oberon, insecticida-acaricida, 24% Spiromesifen. Nº Registro: 24010.

Los tratamientos con Oberon controlan araña y ácaro del bronceado, y los de Spintor orugas y Tuta.

Patologías compatibles con problemas relacionados con presencia de Ozono

Se han observado síntomas similares a los compatibles con ozono en las variedades de tabaco. Los síntomas observados han sido semejantes a los descritos anteriormente para estas mismas variedades, indicando que los valores ambientales de ozono en la

zona son suficientes para provocar daños en las variedades sensibles. En tabaco aparecen manchas necróticas desde el mes de mayo en todas las variedades, lo que dificulta el reconocimiento en las sensibles.



Posibles daños por ozono troposférico en tabaco

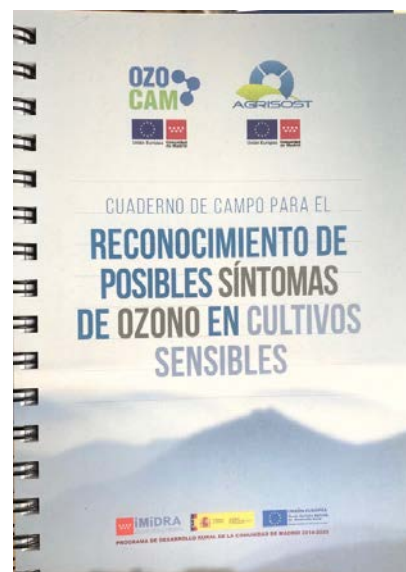
Otras patologías bajo estudio potencialmente relacionadas con calidad ambiental

Se ha observado de nuevo en el Huerto de Ozono, y en general extendido dentro de la Huerta Experimental y en el Parque Agrario de Fuenlabrada, la aparición de síntomas foliares, en principio no atribuibles a patógenos, que podrían estar relacionados con la calidad ambiental, aunque no claramente compatibles con los síntomas de ozono. Estos daños foliares comienzan a aparecer tras un episodio de lluvias seguido de días soleados, y se generalizan en una semana. Se han observado especialmente en acelga, donde se observa un “acartonamiento” característico, y una decoloración fotosensible que no aparece en zonas de la hoja cubiertas por otras hojas.

Se han recogido muestras de estas sintomatologías, que se preservan congeladas para su análisis en el IMIDRA, para descartar la incidencia de hongos o virus en su desarrollo.

Cuaderno de reconocimiento de síntomas de ozono

Dentro del estudio realizado se ha editado una guía visual para reconocer los posibles síntomas de ozono en los cultivos de la Comunidad de Madrid. Se trata de un documento básico para comprender la formación de este contaminante que se genera a partir de gases emitidos a la atmósfera por la actividad humana y que genera daños en los cultivos hortícolas. Además se acompaña de unas fichas para que los agricultores locales puedan apuntar fenómenos extraños en sus cultivos para luego comprobar niveles excesivos de cualquier sustancia en la atmósfera.



2. CULTIVO DE VARIEDADES TRADICIONALES DEL IMIDRA

Continuamos con el estudio de variedades tradicionales conservadas por el IMIDRA para detectar las que se adaptan mejor a nuestros campos. Existe un interés creciente en el consumo de variedades tradicionales de hortalizas como reflejan las diferentes campañas de consumo de proximidad y de variedad local que están lanzando supermercados e hipermercados. Ejemplos de ello podemos encontrar en cada territorio y Madrid no puede ser una excepción.

A partir de los años 80, se empiezan a sustituir las variedades tradicionales hortícolas por variedades comerciales híbridas, más homogéneas y de más fácil cultivo para el agricultor, y también más demandadas por el consumidor y la restauración e industria hortícola. Y, aunque se ha perdido la mayor parte del material genético de las hortalizas tradicionales, el IMIDRA, Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario, ha ido recuperando algunas variedades tradicionales que pone ahora a disposición de la Huerta Experimental del Parque Agrario de Fuenlabrada donde se han empezado a valorar para comprobar su capacidad comercial.

Se valoran características tanto morfológicas y organolépticas, así como capacidad productiva y cultivo de las variedades.

*Variedades de lechuga *Lactuca sativa* L.*

- BGCM192 Lechuga Moronda de Patones
- BGCM193 Lechuga Moronda de Torrelaguna
- BGCM219 Lechuga Perales de Tajuña
- BGCM222 Lechuga de Colmenar de Oreja
- BGCM227 Lechuga Aranjuez
- BGCM233 Lechuga Oreja de mula de Canencia
- BGCM234 Lechuga rizada de La Acebeda
- BGCM249 Lechuga Oreja de mula Buitrago del Lozoya
- BGCM250 Lechuga Acogollada Pinilla del Valle

*Variedades de tomate *Solanum lycopersicum**

- BGCM12 Tomate Moruno de Aranjuez
- BGCM155 Tomate Gordo de Patones
- BGCM157 Tomate de Olmeda de las Fuentes
- BGCM163 Tomate Moruno de Villa del Prado
- BGCM166 Tomate Enano de Arganda del Rey
- BGCM172 Tomate Antiguo de La Cabrera
- BGCM176 Tomate del Terreno Sonrosado de Robledillo de la Jara



Tomate Moruno de Aranjuez



Tomate Sonrosado

Variedades de pimiento Capsicum annuum

- BGCM20 Pimiento Cuatro Cascos de Aranjuez
- BGCM21 Pimiento de Aranjuez
- BGCM22 Pimiento Infante de Aranjuez
- BGCM24 Pimiento San Clemente II de Aranjuez



Pimiento Aranjuez

Variedades de escarola Cichorium endivia

- BGCM252 Escarola de Canencia (se plantarán en agosto 2021)

Variedades de melón Cucumis melo L.

- BGCM126 Melón Piel de sapo de Villaconejos
- BGCM179 Melón Mochuelo de Titulcia
- BGCM153 Melón Azul de Villaconejos



Ensayos de tomate de variedad tradicional

Plantaciones 2021

ESPECIES/FECHA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
LECHUGAS								X				
TOMATES					X							
PIMIENTOS					X							
ESCAROLAS								X				
MELONES					X							

Los cultivos se han llevado a cabo al aire libre, la plantación siempre manual utilizando plantas suministradas por el vivero de la Finca La Isla, del IMIDRA.

Fertilización

Los abonados de los ensayos han consistido en mantillo orgánico en superficie antes de la plantación a razón de 4 kg/m². En **tomates, pimientos, melones y sandías** se añadieron en fertirrigación los siguientes productos:

	FECHA	PRODUCTO APLICADO	DOSIS	FORMA APLICACIÓN
VERANO	12 mayo	Ziborhum	20 l/ha	Riego
	19 mayo	Ferhum	20 l/ha	Riego
	28 mayo	Ziborhum + Ferhum + Potasihum	20 l/ha de cada	Riego
	7 junio	Equilibrihum	24 l/ha	Riego
	1 julio	Ziborhum + Ferhum + Potasihum	20 l/ha de cada	Riego

Trabajos asociados a las variedades

Se han realizado diversos trabajos para el correcto cultivo de las variedades, desde la preparación del terreno en lomos con un apero apropiado, las plantaciones, escardas, aporques, entutorados y hasta diversas **podas** en tomate, pimiento y berenjena.

Riego

El sistema de *riego* utilizado ha sido el riego por goteo, se ha utilizado tubo de riego nuevo del fabricante Caudal (TUBERIA GOTEADO INTEGRADO SUPER-COMPACT 4,0L/H Ø16 ESP. 0,9MM 1,50MTS R-400 MTS ANTICRACKING) con lo que se han solucionado los problemas de años anteriores causados por la mala calidad de la cinta. Los problemas de obstrucción por algas también se han solucionado al extraer el agua directamente del pozo y por el uso de un filtro de mayor superficie de filtrado (AZUD HELIX SYSTEM 2SR DISC MG 130 MICRON). El consumo de agua ha sido muy bajo hasta julio, a partir de entonces el riego se abre aproximadamente una hora diaria, consumiendo 4 litros por planta y día, aunque ha dependido del tamaño de la planta y del calor del día.

Fitopatología

Apareció el escarabajo de la patata en berenjena, aunque no ha sido necesario ningún tratamiento, solo se ha realizado una limpieza manual. Las principales plagas y enfermedades que afectaron a los **tomates** han sido *Tuta absoluta* y *Heliotis armigera*, dos orugas que atacan a los frutos y que pueden controlarse con **Spintor**, junto con los ácaros del bronceado y la araña roja que han atacado también a las tomateras en exceso, para lo que hemos tratado con **Oberon** en dos ocasiones. Es verdad que estamos aplicando **Adina** en fertirrigación, un producto basado en Neem como insecticida preventivo que también puede afectar a los insectos.

CULTIVOS	PROBLEMA FITOSANITARIO	FECHA DE TRATAMIENTO	PRODUCTO APLICADO
VERANO	Araña roja	4/07/2021	OBERON
VERANO	Ácaros/Tuta y Helicoverpa	17/7/2021	OBERON + SPINTOR
VERANO	Insectos	7/6 y 2/7	ADINA

Spintor 480 SC, 48% Spinosad. Nº Registro: 22839

Adina, Azadiractin 1%. Nº: 22166

Oberon, insecticida-acaricida, 24% Spiromesifen. Nº Registro: 24010

Se aplican las dosis recomendadas en las fichas técnicas.

Producción de las variedades tradicionales de IMIDRA

En 2020 rescatamos las variedades Aranjuez y las morondas de Patones y Torrelaguna, en el 21 solo hemos realizado una plantación tardía que no nos ha dado buenos resultados, incluso en esta época las lechugas pasan a flor en su mayoría, apreciando daños importantes por virosis. Habría que seguir trabajando con las **lechugas** para valorarlas en años próximos y en diferentes épocas del año.

Los **tomates** destacan por su sabor y su diversidad, pero con todas las variedades tradicionales está muy limitada su manipulación lo que dificulta su comercialización. La producción de tomates comienza unos 105-115 días tras la plantación.

TOMATES	CRECIMIENTO	FRUTO/PRODUCCIÓN	MERCADO
MORUNO ARANJUEZ	Mata baja/28+84	150 g / 57 t/ha	Dureza media / Excelente
GORDO PATONES	Determinado alto / 32+78	270 g / 36 t/ha	Dureza media / Excelente
OLMEDA DE LAS FUENTES	Determinado medio / 33+78	200 g / 41 t/ha	Dureza media / Excelente
MORUNO VILLA DEL PRADO	Indeterminado/ 33+70	120 g / 26 t/ha	Dureza media / Excelente
ENANO ARGANDA	Mata baja/ 33+73	150 g / 30 t/ha	Piel gruesa / Excelente
ANTIGUO LA CABRERA	Determinado alto / 36+76	250 g / 28 t/ha	Dureza media / Excelente
DEL TERRENO SONROSADO	Determinado alto / 42+70	440 g / 32 t/ha	Dureza media / Excelente

3. ENSAYOS DE HORTÍCOLAS LOCALES 2021

3.1. CULTIVO DE ACELGA *Beta vulgaris L. var. cicla*

Este año hemos probado otros productos fertilizantes basados en micronutrientes y ácidos húmicos para el abonado y la resistencia a plagas, y sorprende comprobar cómo hemos podido completar cultivos sin apenas tratamientos fitosanitarios. Uno de ellos es la acelga, donde la aplicación de productos con diferentes elementos minerales, en teoría, irritan y molestan a microorganismos patógenos así como a ácaros, cochinilla, mosca blanca, pulgón, etc. Se trata de otro método de lucha al que sumar a los productos repelentes y preventivos, como los basados en **ajo**, *Quassia amara* u otro picante basado en el **chile**, que era el único medio para garantizar el control patogénico tras la eliminación de los productos autorizados en lucha química.



Ensayo de acelgas

Resumiendo, éstas son las vías para la lucha contra plagas y enfermedades: la aplicación de productos minerales y repelentes, la creación de espacios refugio de fauna auxiliar como setos o bordes permanentes y bandas florales para atraer polinizadores, lugares que permitan la permanencia de la fauna auxiliar.

Con este propósito hemos sembrado entre los cultivos bandas de mostaza (*Sinapis alba*), caléndula (*Calendula officinalis*) o Aliso marítimo (*Lobularia marítima*), que claramente aumentan la diversidad de especies presentes en la huerta y crean lugares donde se alimentan los insectos útiles a la espera de las plagas.

Los cultivos de acelga del año 2021 han sido:

- *Acelga de postura*, proveniente de un semillero propio en la finca del mes de octubre de 2020, que se trasplanta en febrero de 2021.
- *Acelga de plantón*, plantada en marzo, abril, mayo, junio, agosto y septiembre.
- *Acelga de semilla*, con siembra directa en el terreno en junio y agosto.

Riego

Después de varios años de ensayo de *hortalizas de hoja* con goteo hemos decidido apostar por la aspersión como sistema de riego más adecuado, teniendo en cuenta las características arenosas del suelo fuenlabreño. Los cultivos consiguen el nivel de humedad necesario con poco tiempo de funcionamiento. Calculamos un consumo medio de 5 l/m²/día los días con más necesidad de riego en verano. En próximas temporadas analizaremos más de cerca las necesidades hídricas de los cultivos de la Huerta Experimental.

Abonado

Los abonados de los ensayos de acelga han consistido en mantillo orgánico en superficie antes de la plantación a razón de 4 kg/m². Posteriormente se añadieron triple 15 (150 kg/ha) en el testigo y los biofertilizantes Ziborhum, Ferhum y Potasihum cada 15 días (al menos 2 aplicaciones con el riego). Además se aplicaron Equilibrihum y Nutrinseck como preventivo de plagas.

El mantillo proviene exclusivamente de material vegetal, ha sido comprado al Centro Ocupacional Apascovi, de Colmenarejo (Madrid). Los productos biofertilizantes son productos originales de Vitaveris, resultantes de la fermentación de ácidos húmicos:

- ZIBORHUM: Abono con Zinc, Boro y Molibdeno. Dosis: 20 l/ha
- FERRHUM: Abono con Hierro y Molibdeno. Dosis: 20 l/ha
- POTASIHUM: Abono con Potasio, Magnesio y Boro. Dosis: 20 l/ha
- EQUILIBRIHUM: Fermento de carga mineral variada para corregir desequilibrios. Dosis: 24 l/ha
- NUTRINSECK: Producto con Azufre y Potasio que modifica el estado nutricional de la planta haciéndola menos accesible a plagas. Dosis: 0,5-1 %

Problemas Fitosanitarios

ACELGAS DE POSTURA

Las acelgas de postura se trasplantan al terreno el *28 de febrero de 2021*. Aparece algo de **pulgón**, *Aphis fabae*, en abril, que se mantiene en niveles mínimos de ataque gracias a **productos repelentes** basados en ajo (Abenta), chile picante (Pacar) y *Quassia amara* (Vicar), y con la aplicación de **Piretrinas** (PireCris), con una media eficacia en estos primeros meses. La aplicación de productos repelentes no afecta a la población de enemigos naturales que ayudan a controlar la plaga de manera natural, aunque se recogen acelgas con pulgones pasado el final de ciclo.

ACELGAS DE PLANTÓN Y SEMILLA

En 2021 se han realizado 3 ensayos con acelgas de *semilla* y otros 4 ensayos con acelgas de *plantón* en diferente época del año. Las de *semilla* requieren más tiempo en superficie, por lo que necesita más riego además de dificultar las rotaciones, y suelen desarrollar un sistema radicular más fuerte y profundo, creando plantas de mayor tamaño y que se adaptan mejor a la climatología local, pero, por el contrario, requiere mano de obra especializada para el aclareo de planta, para dejar la densidad de población adecuada; además, tienen problemas con *Fusarium oxysporium* que afecta en las primeras semanas de cultivo como comprobamos con analíticas pertinentes la pasada campaña.



Siembra directa tradicional

Dos *plagas* importantes aparecieron en las acelgas a lo largo de 2021, la pulguilla y el pulgón, además de algún problema relacionado con la presencia de oruga verde, ya en el mes de julio:

- El **pulgón**, *Aphis fabae*, que aparece desde abril, se va controlando con repelentes (Pacar, Vicar, Abenta) e insecticidas naturales (Pelite). En septiembre-octubre vuelve a dispararse su población y solo se controla unos días con **Aphox (Pirimicarb) no autorizado**
- La **pulguilla**, *Chaetocnema tibialis*, con presencia en julio y agosto, deja las primeras hojas de las acelgas agujereadas. Se ha utilizado **Spinosad** (Spintor 480 SC nº 22839) que, aunque solo se permite una aplicación, ha conseguido buenos resultados de control. Se trata de un compuesto natural que actúa por contacto e ingestión, produciendo temblores y posterior parálisis del insecto.
- La **oruga verde**, *Plutella xylostella*, se ha tratado con *Bacillus thuringiensis kurstaki* -EG 2348- 18,3% (Cordalene nº 19848) con buenos resultados.



Pulguilla sobre acelga (arriba) y muerte por Spintor

TRATAMIENTOS EN ACELGA

	FECHAS APLICACIONES	PRODUCTOS	PROBLEMA FITOSANITARIO	EFICACIA
POSTURA 28 FEBRERO 1ª PLANTA 25 MARZO	10/4	Pirecris + Pacar + Vicar	Pulgón	Reduce población
	10/5	Pacar + Vicar	Pulgón	No crece población
	18/5	<i>Equilibrinum + Nutrinseck</i>	Pulgón	No se aprecia
	25/5	<i>Equilibrinum + Nutrinseck</i>	Pulgón	No se aprecia
	3/6	<i>Equilibrinum + Nutrinseck</i>	Pulgón	No se aprecia
SEMILLA 6 JUNIO PLANTA 6 JUNIO	12/6	Spintor	Pulguilla	Control
	4/7	Pirecris + Abenta	Pulgón	No crece población
	13/7	Cordalene	Orugas	Aparente control
	19/7	Pirecris + Vicar	Pulgón	No crece población

SEMILLA 24 AGO
PLANTA 24 AGO

2/9	Spintor	Pulguilla	Control
7/9	Pirecris + Abenta // Aphox	Pulgón	Aphox sí reduce
18/9	Pirecris + Abenta	Pulgón	No se aprecia
25/9	Pirecris + Abenta // Aphox	Pulgón	Aphox sí reduce

Vicar, el extracto de *Quassia amara*, está basado en quassinoides de sabor amargo que actúa por contacto e ingestión bloqueando el sistema respiratorio de los insectos. Tiene efecto translaminar como insecticida y como repelente en el control de larvas chupadoras, en todo tipo de cultivos. El envase, en su composición, describe el producto como un abono CE, no como extracto de *Quassia amara*, dado que así el laboratorio evita su registro como un fitosanitario. Este producto está descatalogado y el fabricante (Seipasa) lo ha sustituido por *Astral*.

Pacar es extracto de chile picante al 98%, producto natural con microelementos y extractos naturales de plantas que tiene una fuerte acción de repelencia frente a diferentes tipos de plagas, que presenta además acción por contacto y cuyos efectos movilizados perduran varios días después de la aplicación.

Abenta está basado en el extracto de ajo, de acción repelente, interfiere en las propiedades sensitivas de la plaga al enmascarar las señales olfativas que emite el cultivo.

Pirecris es un insecticida autorizado en agricultura ecológica para el control de pulgones y mosca blanca, tiene un efecto de choque por contacto ya que cubre los espiráculos del insecto hasta provocar su muerte por asfixia.

OTRAS PATOLOGÍAS EN ACELGA

Otras fitopatologías han aparecido en las acelgas, similares a daños por contaminación por ozono u otros gases atmosféricos, por exceso de sales o carencia o exceso de algún nutriente, pero hasta el momento no tenemos la certeza del motivo.





Acelgas afectadas

CONTENIDO EN NITRATOS EN ACELGA

A finales 2020 analizamos la composición nutricional de las acelgas de Fuenlabrada y sorprendía que los niveles de nitratos en hoja eran llamativamente bajos comparados con los niveles base, por lo que este año repetiremos análisis para comprobar evolución.

DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD ES	%I	LQ	MÉTODO	TÉCNICA	LMR
NITRATOS	1310	mg/kg	± 200 mg/kg	10.0	FOL2010		

La UE regula el contenido máximo de nitratos en productos alimenticios en el REGLAMENTO (UE) Nº 1258/2011 DE LA COMISIÓN de 2 de diciembre de 2011 y la acelga recogida en la Huerta Experimental en diciembre de 2020 contenía **1310 mg/kg**, muy por debajo de los niveles medios publicados por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Hortaliza	Nivel medio (mg/Kg)	Hortaliza	Nivel medio (mg/Kg)
Acelga	1690	Puerro	345
Remolacha	1379	Judía verde	323
Lechuga	1324	Zanahoria	296
Apio	1103	Pepino	185
Espinaca ²	1066	Patata	168
Calabaza	894	Cebolla	164
Lechuga iceberg	875	Pimiento	108
Nabo	663	Tomate	43
Calabacín	416	Guisantes	30

¹ Fuente: Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain on a request from the European Commission to perform a scientific risk assessment on nitrate in vegetables, *The EFSA Journal* (2008) Journal number, 689; 1-79.

² En la opinión de EFSA se presentaron combinados los datos de espinacas frescas y congeladas, aunque debe tenerse en cuenta que el nivel de nitratos en espinacas congeladas es inferior al de espinacas frescas.

Tabla de contenido medio en nitratos en diferentes cultivos. Fuente AESAN

Conclusiones

El abonado orgánico con mantillo, esparcido en superficie antes de la plantación (o semillado) de acelga, favorece el crecimiento adecuado del cultivo, pero se hace necesario un aporte extra a mitad de crecimiento que se puede realizar con más abono

orgánico o con un nitrógeno químico asimilable, cumpliendo con las limitaciones en las zonas vulnerables por nitratos. Los biofertilizantes pueden estar sustituyendo a los abonos químicos aunque debemos seguir estudiando su efecto.

Hemos frenado los ataques de pulguilla con **Spintor 480 SC** (Spinosad 48%) y los de pulgón no los hemos frenado al final de año, a excepción del ensayo con Aphox (Pirimicarb) que, aunque no está autorizado, si retiene la plaga y el producto desaparece del cultivo a los 15 días en exterior y algo más tarde en interior. Hemos empezado a basar la resistencia de los cultivos en la nutrición, aplicando productos basados en ácidos húmicos; aún es pronto para determinar si es efectiva esta técnica de lucha y seguimos necesitando completar cultivos con estrategias basadas en el control natural con enemigos naturales y organismos de control biológico, por lo que hay que fomentar la existencia de espacios refugio de fauna auxiliar como setos o bordes, bandas florales para atraer polinizadores, ya sean permanentes como estacionales, pensando en mantener esta población a lo largo del año, suministrando incluso alimento en los momentos que no puedan alimentarse de las plagas.

Seguiremos controlando los niveles de presuntos contaminantes en suelo, agua, abonos y aire.

Costes

Analizamos los costes para los productos que han tenido éxito. Dentro de los abonos no es necesario usarlos todos, recomendamos utilizar el que se adapte mejor a las características de cada suelo y cultivo. Para ello sería necesario realizar un análisis de suelo previo. También habría que tener en cuenta las limitaciones de fertilización en zonas vulnerables por contaminación por nitratos.

Se incluyen los productos repelentes y preventivos utilizados.

Productos Fitosanitarios/Repelentes	Dosis	Precio sin iva	PVP (10% IVA)	Coste/ha
Pirecris 5l Piretrina 2% (3 aplic/cult)	1,5 l/ha	196,80	216,48	194,83
Spintor 250 cc (1 aplic/cult)	25 cc/hl	105,88	116,47	116,47
Abenta 5l.	250 cc/hl	123,50	135,85	86,95
GarexB (x litro) 4-5 aplicaciones	1-2 l/ha	14,56	16,18	161,80
Astral 1l.	400 cc/hl	40,04	44,04	225,48
Pacar 1l.	300 cc/hl	23,75	26,13	100,34
Vicar 1l.	200 cc/hl	27,80	30,58	78,28
Align 1l. Azadiractin	100 cc/hl	130,21	144,68	144,68
Abonos	Dosis	Precio sin iva	PVP (10% IVA)	Coste/ha
Mantillo 60 m ³	4 kg/m ²	1200	1320	1320
Bio 3 Fuerza 4 1280 kg 0,41 €/kg	250 kg/ha	524,80	577,28	112,75
Triple 15 500 kg	150 kg/ha	250	175	175
Urea 46% 40 kg	150 kg/ha	18,45	20,50	69,19
Vitaveris 380 litros diferentes product	20 l/ha	1534,95	1695,81	847,91

3.2. CULTIVO DE BRÁSICAS

De nuevo hemos vuelto a cultivar este grupo de hortalizas muy habitual en el Parque Agrario en primavera y verano: **repollo**, **coliflor**, **lombarda**, y hemos repetido **brócoli** y **romanescu** (estas últimas solo en verano). Resalta el problema de control que existe con ***Delia radicum*** y su falta de productos autorizados. Se trata de una mosca que deja sus puestas en la base de las brásicas, de las que surgen larvas que se alimentan de las raíces.



Coliflor con franja de mostaza silvestre

Al igual que en acelga, hemos basado el control de plagas en aplicaciones de biofertilizantes con acción de desapepetencia y estrategias con enemigos naturales y organismos de control biológico, fomentando así la existencia de espacios refugio de fauna auxiliar como setos o bordes, bandas florales para atraer polinizadores, ya sean permanentes como estacionales, pensando en mantener esta población a lo largo del año.



Aplicación de biofertilizantes en el riego

Existen hongos que están dañando un alto porcentaje de las brásicas cultivadas en la plantación de verano, este es el caso de ***Rhizoctonia solani*** que ataca cuello y raíces, por lo que hemos de bloquear o limitar sus daños con microorganismos beneficiosos y esperamos recoger buenos resultados en el siguiente informe.

Abonado

Los abonados de los ensayos de crucíferas han consistido en esparcir mantillo orgánico en superficie antes de plantación a razón de 4 kg/m². Posteriormente se añadieron triple 15 (150 kg/ha) en el testigo y los biofertilizantes Ziborhum, Ferhum y Potasihum cada 15 días (al menos 2 aplicaciones con el riego). Además se aplicaron Equilibrihum y Nutrinseck como preventivo de plagas.

El mantillo proviene exclusivamente de material vegetal, ha sido comprado al Centro Ocupacional Apascovi, de Colmenarejo (Madrid). Los productos biofertilizantes son productos originales de Vitaveris, resultantes de la fermentación de ácidos húmicos.

Riego

Las crucíferas de 2021 se plantaron en abril y julio con un sistema de aspersión, consumiendo poca agua las primeras debido a la primavera lluviosa.



Cultivo de coliflor

Problemas Fitosanitarios

Verimark 20 SC es la única alternativa posible para tener brásicas viables (no deja residuo, y en 2018 contó con una autorización excepcional en algunas comunidades autónomas). Se ha probado con diferentes productos el problema de *Delia radicum*, y la respuesta del Ciantraniliprol, evita en un 90% el ataque de dicha mosca, favorece el crecimiento adecuado de las plantas e incluso acelera su desarrollo. Lástima que este producto no disponga de autorización para ser utilizado, ya que es el único que ha conseguido frenar el ataque de esta mosca, en 5 años que llevamos ensayando productos.

Verimark 20 SC es un producto no autorizado que no se puede utilizar en crucíferas.

En la primera plantación de 2021 no hemos tenido plagas ni enfermedades por lo que no hemos realizado ningún tratamiento a excepción de los preventivos: una aplicación de Abenta con Vicar el 18 de mayo y los dos de Equilibrium con Nutrinseck el 25 de mayo y el 3 de junio.

Con respecto a *enfermedades*, resalta el problema provocado por hongos que aparece en alta proporción en plantas de otoño, aunque al finalizar este estudio aún no ha aparecido. Se ha conseguido aislar *Rhizoctonia solani* en el laboratorio, pero no descartamos que otros hongos están presentes en el suelo y puedan producir daños sobre las brásicas, ya que en otros cultivos hemos detectado *Fusarium* y *Alternaria*. Algunos provocan malformación de la planta, con los bordes de las hojas quemados, clorosis general y no llega a desarrollar cogollo; si afecta en las últimas etapas, reduce el tiempo del cogollo en la planta y lo

Crisálida y larvas de *Delia radicum*.

Ensayo de lombarda, repollo y coliflor

podre rápidamente. En ambos casos se detecta un oscurecimiento de los vasos en el tronco, sobre todo al cortarlo.

Conclusiones

El abonado orgánico con mantillo, esparcido en superficie antes de la plantación, favorece el crecimiento adecuado del cultivo, pero se hace necesario un aporte extra a mitad de crecimiento que se puede realizar con más abono orgánico o con un nitrógeno químico asimilable, cumpliendo con las limitaciones en las zonas vulnerables por nitratos. Estamos analizando si los biofertilizantes permiten reducir o anular el uso de fertilizantes químicos.

Hemos frenado los ataques de mosca de la col con **Verimark 20 SC** (CIANTRANILIPROL 20%) aunque no está autorizado.

Verimark 20 SC es un producto no autorizado que no se puede utilizar en crucíferas.

Al igual que en acelga y cualquier cultivo, hay que ir hacia estrategias de control basadas en tratamientos preventivos y en el control con enemigos naturales y organismos de control biológico, por lo que hay que fomentar la existencia de espacios refugio de fauna auxiliar como setos o bordes, bandas florales para atraer polinizadores, ya sean permanentes como estacionales, pensando en mantener esta población a lo largo del año, suministrando incluso alimento en los momentos que no puedan alimentarse de las plagas.

Costes

Analizamos los costes para los productos que han tenido éxito. Para ello sería necesario realizar un análisis de suelo previo. También habría que tener en cuenta las limitaciones de fertilización en zonas vulnerables por contaminación por nitratos.

Productos Fitosanitarios/Repelentes	Dosis	Precio sin iva	PVP (10% IVA)	Coste/ha
Pirecris 5l Piretrina 2% (3 aplic/cult)	1,5 l/ha	196,80	216,48	194,83
Spintor 250 cc (3 aplic/cult)	25 cc/hl	105,88	116,47	116,47
Abenta 5l.	250 cc/hl	123,50	135,85	86,95
GarexB (x litro) 4-5 aplicaciones	1-2 l/ha	14,56	16,18	161,80
Astral 1l.	400 cc/hl	40,04	44,04	225,48
Pacar 1l.	300 cc/hl	23,75	26,13	100,34
Vicar 1l.	200 cc/hl	27,80	30,58	78,28
Verimark 20 SC	0,6 l/ha	420		
Movento 150 O-Teq	0,5 l/ha	110	120	120
Abonos	Dosis	Precio sin iva	PVP (10% IVA)	Coste/ha
Mantillo 30 m ³	4 kg/m ²	1200	1320	1320
Bio 3 Fuerza 4 1280 kg 0,41 €/kg	250 kg/ha	524,80	577,28	112,75
Triple 15 500 kg	350 kg/ha	250	175	192,50
Urea 46% 40 kg	150 kg/ha	18,45	20,50	69,19

3.3. CULTIVO DE LECHUGAS

Hemos cultivado 3 variedades de lechuga comercial: Vaqueira, Maravilla de Verano y Valladolid; en marzo, junio y setiembre, desarrollándose sin problemas aparentes en relación a plagas pero con problemas de ribeteado con



Lechuga Vaqueira

el calor aunque en menor medida que otros años. Se han realizado tratamientos preventivos de productos repelentes y en algunos ensayos se han sembrado bandas florales para atraer polinizadores y enemigos naturales de las plagas locales.

Abonado

Los abonados de los ensayos de lechugas han consistido en mantillo orgánico en superficie antes de plantación a razón de 4 kg/m². Posteriormente se añadieron triple 15 (150 kg/ha) en el testigo y los biofertilizantes Ziborhum, Ferhum y Potasihum cada 15 días (al menos 2 aplicaciones con el riego). Además se aplicaron Equilibrihum y Nutrinseck como preventivo de plagas.

El mantillo proviene exclusivamente de material vegetal, ha sido comprado al Centro Ocupacional Apascovi, de Colmenarejo (Madrid). Los productos biofertilizantes son productos originales de Vitaveris, resultantes de la fermentación de ácidos húmicos.

Riego

Después de varios años de ensayo de *hortalizas de hoja* con goteo hemos decidido apostar por la aspersión como sistema de riego más adecuado, teniendo en cuenta las características arenosas del suelo fuenlabreño. Los cultivos consiguen el nivel de humedad necesario con poco tiempo de funcionamiento. Calculamos un consumo medio de 5 l/m²/día los días con más necesidad de riego en verano. En próximas temporadas analizaremos más de cerca las necesidades hídricas de los cultivos de la Huerta Experimental.

Problemas Fitosanitarios

Este año las lechugas no han sido muy atacadas por palomas y perdices como hicieron otras temporadas desde la plantación. Pero la problemática mayor en lechuga sigue siendo la afectación en los días de más calor de una necrosis en los márgenes de las hojas, incluso en las interiores, que anula para la venta las lechugas de todas las variedades. Afectó este año en menor proporción (60%) y seguimos estudiando a que puede deberse:

- Presencia de *Botrytis cinerea*, un hongo que requiere alta humedad para su reproducción e infección y se desarrolla de manera óptima entre 20-22°C. (Manual de Enfermedades en Hidroponía 4. FAO)

- Desorden de origen abiótico, conocida como “**Tip burn**”, que se manifiesta inicialmente como manchas necróticas en el borde de la hoja que luego se unen unas con otras produciendo una deformación de ésta. La necrosis es producto



Necrosis marginal en lechuga

de la ruptura de los canales de latex, lo que produce fitotoxicidad. Esto puede ocurrir por aplicaciones en exceso de nitrógeno o cambios bruscos en intensidad lumínica o de radiación. (Manual de Enfermedades en Hidroponía 4. FAO)

- Puede ocurrir por la **carencia o exceso** de algunos elementos nutritivos, incluso por exceso de sales en el suelo.

- A final de temporada en las últimas lechugas han aparecido problemas de pulgón verde en lechugas ya formadas.

3.4. CULTIVO DE ESCAROLA *Cichorium endivia var. crispata*

En 2021 hemos cultivado la variedad Cigal en primavera y en agosto de cara a otoño. Nos parece una hortaliza de fácil cultivo sin apenas problemas fitosanitarios. Con manejo calcado al de la lechuga con la que coincidió en tiempo.

Abonado

Los abonados de los ensayos de escarolas han consistido en mantillo orgánico en superficie antes de plantación a razón de 4 kg/m². Posteriormente se añadieron triple 15 (150 kg/ha) en el testigo y los biofertilizantes Ziborhum, Ferhum y Potasihum cada 15 días (al menos 2 aplicaciones con el riego). Además se aplicaron Equilibrihum y Nutrinseck como preventivo de plagas.



Escarola 26/5/2021

El mantillo proviene exclusivamente de material vegetal, ha sido comprado al Centro Ocupacional Apascovi, de Colmenarejo (Madrid). Los productos biofertilizantes son productos originales de Vitaveris, resultantes de la fermentación de ácidos húmicos.

Riego

Después de varios años de ensayo de *hortalizas de hoja* con goteo hemos decidido apostar por la aspersion como sistema de riego más adecuado, teniendo en cuenta las características arenosas del suelo fuenlabreño. Los cultivos consiguen el nivel de humedad necesario con poco tiempo de funcionamiento. Calculamos un consumo medio de 5 l/m²/día los días con más necesidad de riego en verano. En próximas temporadas analizaremos más de cerca las necesidades hídricas de los cultivos de la Huerta Experimental.

Problemas Fitosanitarios

En los ensayos de la huerta experimental, el periodo de tiempo que se mantienen los cultivos en el terreno es más largo que los de cualquier agricultor y es por este motivo que a veces sufrimos ciertas patologías cuando el cultivo ya tendría que haber sido cortado y vendido o retirado del terreno. Por ello, en escarola, a final del cultivo, cuando ésta ya debería haber sido recogida, aparece una pudrición en las hojas basales que va ascendiendo hacia el resto de la planta. Hemos enviado esa pudrición al laboratorio y se han aislado *Botrytis spp.*, *Alternaria spp.* y *Fusarium spp.*

3.5. CULTIVO DE PATATA *Solanum tuberosum*



Desde 2018 estamos probando variedades de patatas comprobando qué variedades se adaptan mejor a los suelos de Fuenlabrada. El suelo de la finca cuenta con un exceso de fósforo (P) disponible, entre otros, y este cultivo puede ayudar a equilibrar el contenido de nutrientes principales. Este año 2021, hemos aumentado este ensayo aumentando el número de variedades y las épocas de siembra. Se han realizado tres siembras de patata, una en marzo con las variedades: **Jaerla, Kennebec, Agria, Carlita, Kondor y Red Pontiac**; otra en mayo con las variedades: **Agria, Kennebec, Spunta, Carlita, Kondor, Romano y Jaerla** y las patatas tardías en junio con **Baraka, Kondor y Red Pontiac**.

Abonado

Los abonados de los ensayos de patatas han consistido en mantillo orgánico en superficie antes de plantación a razón de 4 kg/m². Posteriormente se añadieron triple 15 (150 kg/ha) en el testigo y los biofertilizantes Ziborhum, Ferhum y Potasihum cada 15 días (al menos 2 aplicaciones con el riego). Además se aplicaron Equilibrihum y Nutrinseck como preventivo de plagas.

El mantillo proviene exclusivamente de material vegetal, ha sido comprado al Centro Ocupacional Apascovi, de Colmenarejo (Madrid). Los productos biofertilizantes son productos originales de Vitaveris, resultantes de la fermentación de ácidos húmicos.

Riego

El cultivo de patata en 2021 ha sido regado con riego por aspersión, consumiendo sobre 10 l/m²/día, en uno o dos riegos diarios dependiendo del calor del día.

Problemas Fitosanitarios

En los primeros meses de cultivo ha habido mucha presencia del **escarabajo de la patata**, *Leptinotarsa decemlineata*, para el que se han realizado aplicaciones de SPINTOR 480 SC (SPINOSAD 48%) en los focos de infección, que han frenado los ataques.

Las patatas tardías pierden la mitad de la cosecha en algunas zonas por problemas de hongos, aun habiendo realizado tratamientos con Oxiclورو de Cobre 70% (ZZ-Cuprocol) el 4 y el 18 de septiembre.

Rendimiento

Habría que destacar las variedades blancas: **Kennebec** y **Carlita**, y rojas: **Kondor** y **Romano**.

En total se han producido más de **40000 kg** de las diferentes variedades.

3.6. CULTIVO DE BONIATO *Ipomoea batatas*

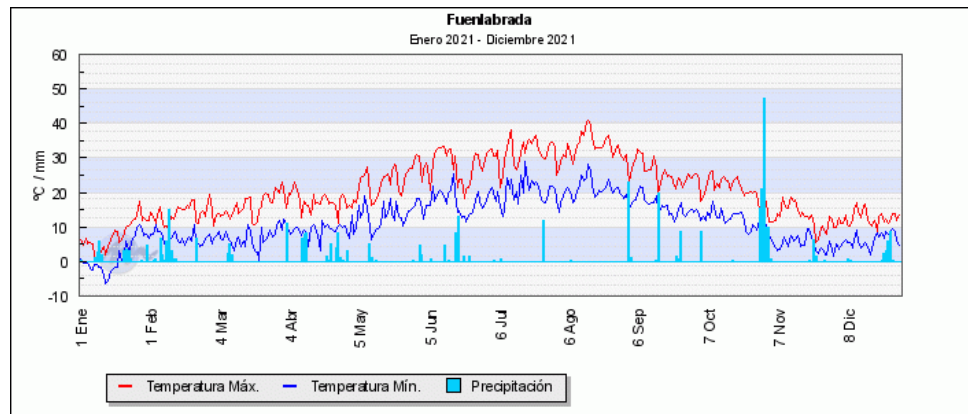
Hemos incorporado este cultivo a Fuenlabrada desde el pasado curso y las plantas se van adaptando muy bien. Este año hemos mejorado el porcentaje de enraizamiento tumbando los esquejes y manejando adecuadamente el riego en las primeras semanas de cultivo. Seguimos sin ninguna plaga o enfermedad reseñable, de momento.



Boniato a 26/07/2021

Este año hemos plantado la variedad *Beauregard*, que parece adaptarse bien al suelo y clima de Fuenlabrada. Hay que tener cuidado con los roedores ya que se comen los boniatos antes de su cosecha, además es reseñable que duran muy poco tiempo recolectados por lo que hay que venderlos una vez recogidos.

Se han recogido 400 mm de precipitación en 2021.



En 2021 se han producido más de **75.000 kg** de hortalizas que se han repartido en asociaciones de ayuda a personas desfavorecidas.

RICARDO J. MÁRQUEZ QUESADA

Informe sobre los ensayos de la Huerta Experimental de Buenas Prácticas Agrarias

31 de diciembre de 2021.