

**PROGRAMA DE DESARROLLO
RURAL DE ARAGÓN 2014-2020**

GCP2019004700

**BORRAJA: SOSTENIBILIDAD,
INNOVACIÓN VARIETAL Y MEJORA DE
LA PRODUCTIVIDAD**



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en Zonas Rurales

Borraja

**Sostenibilidad,
Innovación Varietal
y Mejora de la Productividad**

2019 - 2022



PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN 2014-2020

GCP2019004700

**BORRAJA: SOSTENIBILIDAD,
INNOVACIÓN VARIETAL Y MEJORA DE
LA PRODUCTIVIDAD**



CONVOCATORIA

BOA, 26: 3378 – 3413. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.
ORDEN DRS/35/2019, de 22 de enero, por la que se convocan subvenciones de apoyo a acciones de cooperación de agentes del sector agrario, en el marco del Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2014-2020, para 2019.

FINANCIACIÓN

Cofinanciado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y por la Comunidad Autónoma de Aragón en un 80% y un 20% respectivamente



PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN 2014-2020

GCP2019004700

BORRAJA: SOSTENIBILIDAD,
INNOVACIÓN VARIETAL Y MEJORA DE
LA PRODUCTIVIDAD

COMPOSICIÓN DEL GRUPO

Beneficiarios

- VIVEROS FLORES AZNAR S.L.
- HERMANOS MENÉ S.A.T.



Miembros

- SOCIEDAD COOPERATIVA AGRARIA SAN LAMBERTO.
- MANUEL GRANEL BERGES
- IVANA REBOLLO SÁNCHEZ



Centros Tecnológicos

- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN, CITA (COORDINADOR).
- UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.



Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza



PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN 2014-2020

GCP2019004700

**BORRAJA: SOSTENIBILIDAD,
INNOVACIÓN VARIETAL Y MEJORA DE
LA PRODUCTIVIDAD**



OBJETIVOS

- ✓ El objetivo de este proyecto es definir el origen y solucionar el problema de descenso de productividad en los meses de mayo a septiembre del cultivo de borraja en Aragón.
- ✓ Además, se pretende aprovechar la oportunidad de cooperación entre los distintos agentes implicados en la cadena de valor de la borraja en Aragón para mejorar dicha productividad, obtener ventajas competitivas frente a otras regiones productoras y contribuir a la sostenibilidad del cultivo.

DEFINICIÓN DEL ORIGEN DEL PROBLEMA

- ✓ Muestreo de plantas afectadas en los campos en producción y en los ensayos.
- ✓ Consulta en el Centro de Sanidad y Certificación Vegetal del Gobierno de Aragón (CSCV)
- ✓ Se determina que la causa de pérdida de la producción en borraja es el hongo del suelo: *Fusarium oxysporum*



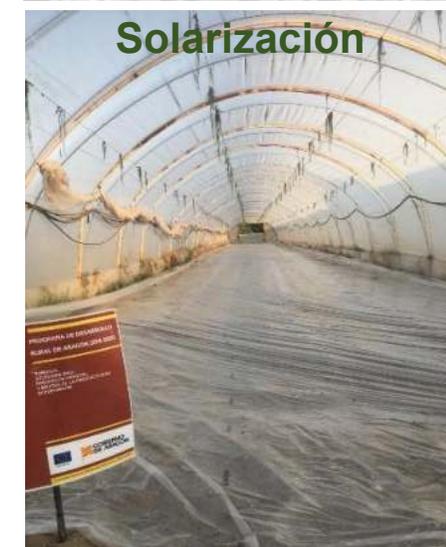
Síntomas: marchitez de la planta, que puede llegar hasta la muerte súbita, con podredumbre negra en la raíz.



ACTUACIONES DEL PROYECTO

■ Ámbitos de actuación

- I. Innovación varietal.
- II. Rotación de cultivos.
- III. Gestión del suelo.



■ Zonas de experimentación

- I. **Zaragoza.** Instalaciones de la familia Blesa, túneles con antecedentes del problema en la producción de borraja.
- II. **Villamayor** (Zaragoza). Vivero Flores Aznar, producción de planta.
- III. **Montañana.** Instalaciones de los Hermanos Mené. Túneles e invernaderos de malla con antecedentes del problema en la producción de planta.
- IV. **CITA** (Montañana, Zaragoza). Instalaciones del Centro de Investigación: cámaras climáticas, invernaderos y túneles de aclimatación.
- V. **Escuela Politécnica Superior** de Huesca. Invernadero con jaula de aislamiento para la multiplicación mediante polinización manual.



I. INNOVACIÓN VARIETAL

- ✓ Búsqueda de resistencias a *Fusarium oxysporum* en la colección de borraja del Banco de Germoplasma Hortícola del CITA



- *Borago officinalis* L: 70 muestras

Colección de Borraja conservada en el BGHZ-CITA



- *Borago pygmaea* Chater&Greuter: 2 muestras



I. INNOVACIÓN VARIETAL

Material vegetal: Banco de Germoplasma Hortícola del CITA



Viveros Flores Aznar

✓ 20 poblaciones conservadas en el Banco de germoplasma hortícola del CITA

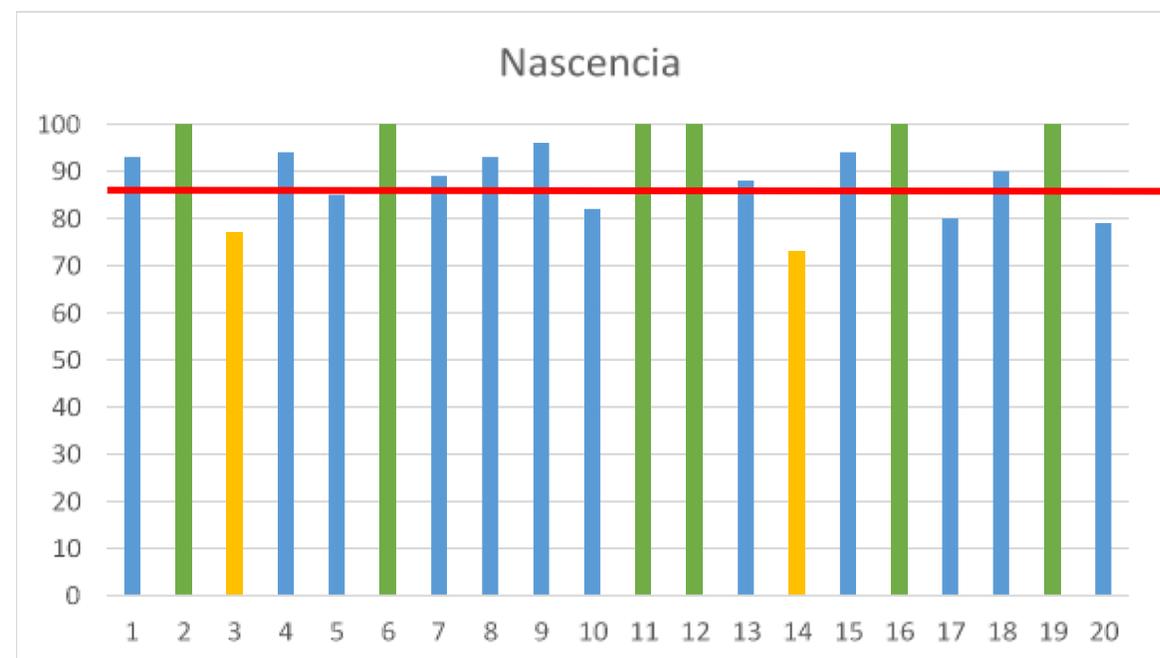
- Flor blanca y procedentes de Aragón
- Muestra de 300 semillas

✓ Siembra en Viveros Flores Aznar 16/08/2019

✓ Control de nascencia: 26/08/2019 (10 días después de la siembra)

✓ Nascencia media de las 20 muestras: 90,7%.

- 6 muestras presentaron el 100% de nascencia
- Resto presentaron un porcentaje superior o igual al 85%
- Excepción muestras 3 y 14 que presentaron un 77 y un 73% respectivamente.



- Nascencia > 85%
- Nascencia < 85%
- Nascencia = 100%

TRASPLANTE



- 6 de septiembre de 2019
- Instalaciones Zaragoza (Blesa)
- 2 túneles de plástico donde la fusariosis se había manifestado con anterioridad
- Las 20 variedades se cultivan en ambos túneles, además de la planta de viveros Aznar (codificada como 21) a modo de control

CULTIVO



18 de octubre

EVALUACIÓN EN CAMPO: 5 de noviembre

- Participantes del proyecto:
Socios beneficiarios / CITA / CTA

18 de septiembre

2 de octubre

RECOLECCIÓN



- 21 y 22 de octubre
- 5 plantas / variedad / túnel (repetición)
- Evaluación en el laboratorio del CITA

- ✓ El primer año no se observó mortandad de las plantas, por lo que se seleccionaron 4 poblaciones entre las 20 estudiadas en base a sus características de interés comercial
- ✓ Las cuatro variedades se cultivaron al año siguiente en la época más cálida, en 2 bloques al azar con 200 plantas de cada población en cada uno.
- ✓ Las 4 poblaciones resultaron afectadas por la fusariosis en el mes de julio, obteniéndose una producción baja, de mala calidad y con una pérdida de más del 50% de las plantas.
- ✓ Estos resultados indicaron la necesidad de continuar buscando fuentes de resistencias a *Fusarium oxysporum* en la colección de borraja del BGHZ.





I. INNOVACIÓN VARIETAL

Inoculación artificial

- ✓ Permite evaluar un mayor número de muestras en condiciones controladas.
- ✓ Colaboración del Departamento de Ciencia Vegetal (CV) y de Sistemas Agrícolas, Forestales y Medio Ambiente (SAFMA) ambos del CITA y la Escuela Politécnica Superior de Huesca, evaluando el material vegetal del Banco de Germoplasma Hortícola del CITA y las semillas obtenidas a partir de plantas resistentes en condiciones de infección natural.



- Inoculación de plántulas de borraja con el hongo *Fusarium oxysporum*.

- Entradas BGHZ (24)
- Descendencias plantas resistentes (6)



*Inoculación de plántulas de borraja con el hongo *Fusarium oxysporum**



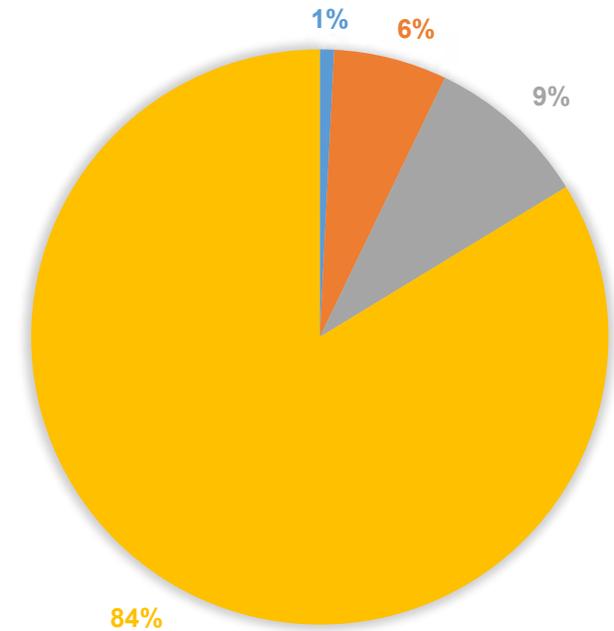
I. INNOVACIÓN VARIETAL

- Mantenimiento de plantas inoculadas en cámaras de cultivo a 25 °C,
- Anotación de síntomas semanalmente.



SINTOMATOLOGÍA 28 DÍAS DESPUÉS DE LA INOCULACIÓN

- Sana
- Retraso Crecimiento; Daños hasta 50%
- Lesiones, amarilleamiento, marchitamiento, daño raíz
- Muerta



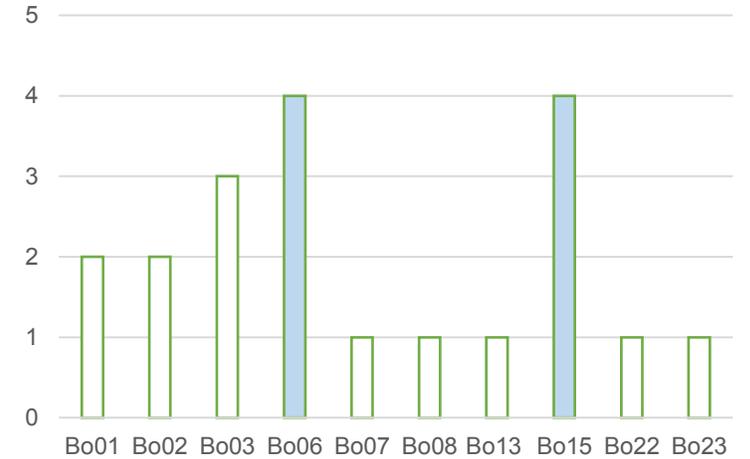
Cámaras de cultivo a 25°C para el seguimiento de las plantas de borraja inoculadas.



I. INNOVACIÓN VARIETAL

- Trasplante y aclimatación en el umbráculo del CITA.
- Obtención de semilla mediante autofecundación manual en la Escuela Politécnica Superior de Huesca

Inoculación descendencias



✓ Se incluye *Borago pygmaea*



I. INNOVACIÓN VARIETAL

- Sintomatología 1 de marzo de 2022 (Inoculación 16 de febrero)



- Trasplante y aclimatación en el umbráculo del CITA.
- Obtención de semilla mediante la autofecundación manual de las plantas en la EPSH



- Semillas obtenidas en la primavera de 2022, a partir de plantas resistentes a Fusarium en condiciones de inoculación artificial

Especie	Referencia	Número de semillas
<i>Borago officinalis</i>	BO2R1.1	4
<i>B. officinalis</i>	BO13R3.1	13
<i>B. officinalis</i>	BO205.1.2 F.o.09/04	29
<i>Borago pigmaea</i>	BO24 F.o.19/5	30
<i>B. pigmaea</i>	BO24_1	55
<i>B. pigmaea</i>	BO24_2	8
<i>B. pigmaea</i>	BO24_3	2
<i>B. pigmaea</i>	NI	43

I. INNOVACIÓN VARIETAL

- Instalaciones familia Blesa, en colaboración con Viveros Flores Aznar.

Selección de plantas resistentes en un túnel con antecedentes de fusariosis, obtención de semilla y cultivo de la descendencia para continuar con el programa de selección.



Se continúa con el estudio de las descendencias y selección del material vegetal

I. INNOVACIÓN VARIETAL

- Hermanos Mené: Selección y obtención de semilla a partir de plantas resistentes



II. ROTACIÓN CULTIVOS

- ✓ Con la rotación de cultivos se pretende alternar plantas de diferentes familias y con diferentes necesidades nutritivas para evitar que el agotamiento del suelo y que las enfermedades que afectan a un tipo de plantas se perpetúen en un tiempo determinado.
- ✓ Los ensayos de rotación de cultivos se llevaron a cabo en las instalaciones de los Hermano Mené, incorporando en la rotación de cultivos plantas de calabacín, brócoli y acelga y en las instalaciones de la familia Blesa con col de hoja y acelga.
- ✓ Los resultados no muestran efectividad para el control de la enfermedad. Comparativamente, los mejores resultados se obtienen con el cultivo de col de hoja.



Cultivos anteriores	Producción (alta, media, baja)	Calidad de la producción (muy buena, buena, regular o mala)	Estimación plantas muertas (%)
Acelga	Media	Buena	<25
Col	Alta	Muy buena	<25
Borraja	Media	Mala	25-50



III. GESTIÓN DEL SUELO

Los ensayos llevados a cabo para la gestión del suelo incluyen:

- Cultivo de plantas biocidas: colza, puerro y mostaza.
- Solarización del suelo
- Aplicación de productos comerciales
- Aplicación de vapor de agua al suelo.
- Aplicación de ozono con el agua de riego.



- ✓ Estos ensayos se han realizado en túneles de plástico e invernaderos de malla con antecedentes de la enfermedad en las instalaciones de Hermanos Mené (Montañana) y de la familia Blesa (Zaragoza).

- ✓ Se muestran a continuación una selección de los ensayos llevados a cabo en los 5 invernaderos tipo túnel de la familia Blesa, así como el estado actual de los mismos

Puerro



Mostaza



ENSAYOS ZARAGOZA. Invernadero 1. Rotación cultivo Col

- Cultivo: Col de hoja.
- Se pica (14 de julio)
- Se incorpora todo al suelo (capa de restos vegetales de unos 20 cm).
- Plantación borraja: 21 de septiembre.
- Semilla: Viveros Flores Aznar, multiplicada en Calatayud a partir de semillas de plantas resistentes (Fuente: Blesa).
- Observaciones (3 de noviembre): Buen aspecto, uniforme.



Triturado de coles (16 Julio)



Borraja (21 septiembre)



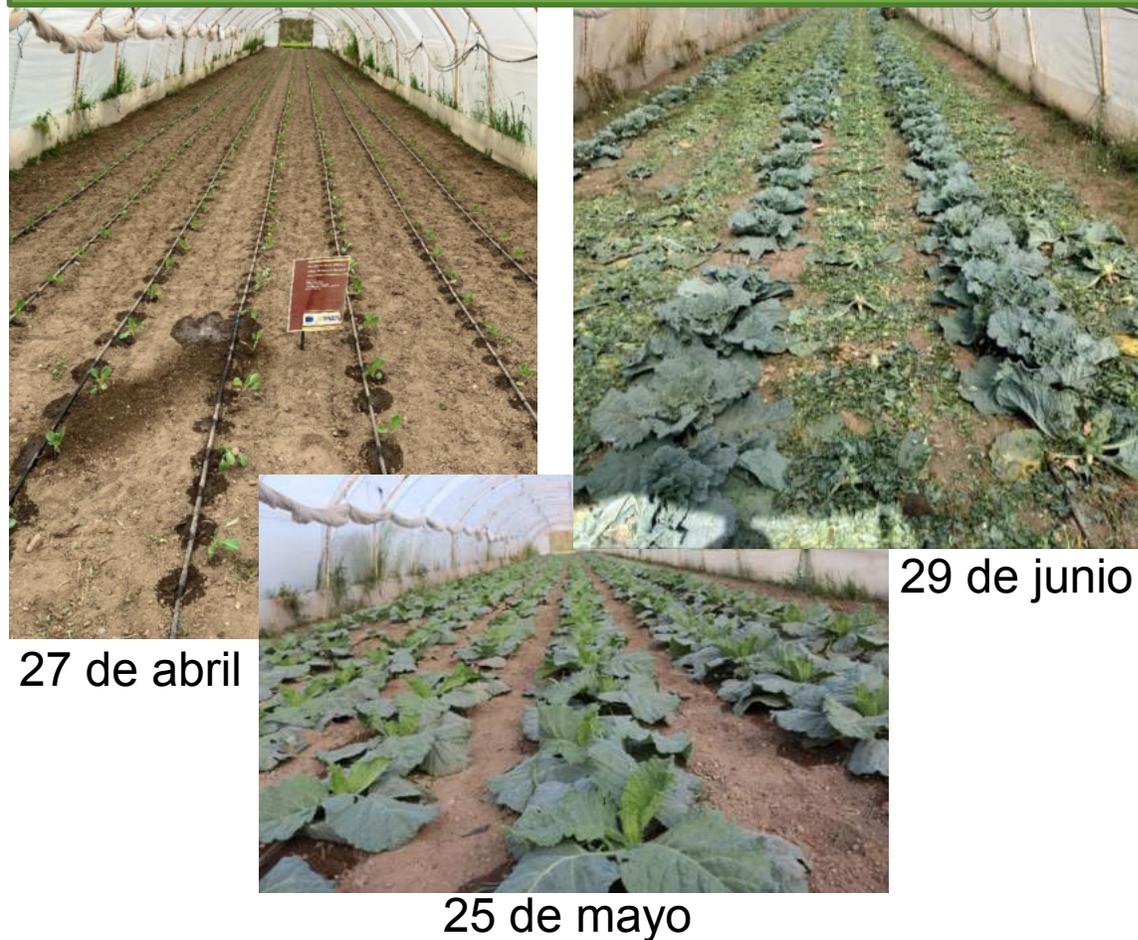
Borraja (3 noviembre)



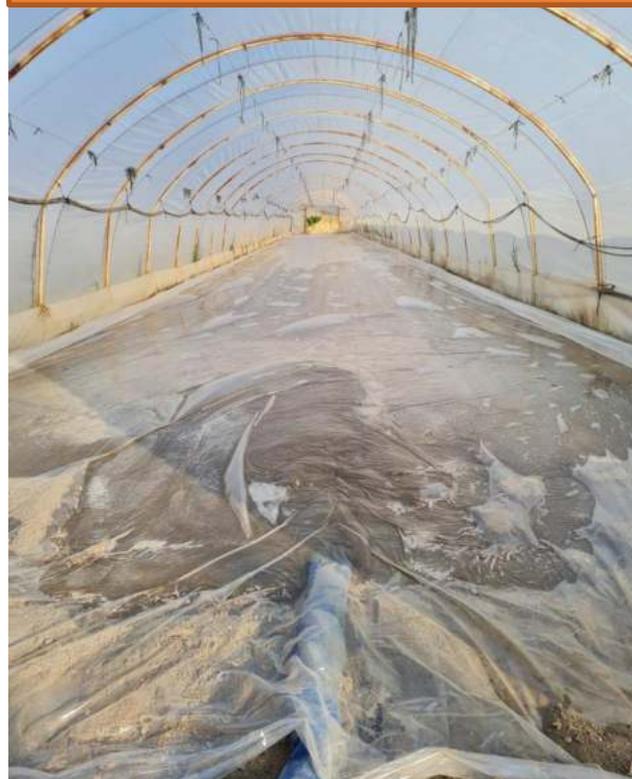
La borraja no se desarrolla bien, se queda pequeña, y se necrosa por efecto del hielo. No se comercializa

ENSAYOS ZARAGOZA. Invernadero 1. Rotación cultivo Col

Cultivo de col abril - junio



Solarización (50 días)



Cultivo de borraja



- ✓ Debido a los buenos resultados obtenidos con la solarización, se decide solarizar el suelo tras el cultivo de col. Los ensayos se están llevando actualmente a cabo.

ENSAYOS ZARAGOZA. Invernadero 2. Rotación cultivo Acelga

- Cultivo: Acelga. Se pica y se incorpora. No se aprovecha el cultivo.
- Plantación borraja: 21 de septiembre.
- Semilla: Viveros Flores Aznar, multiplicada en Calatayud a partir de semillas de plantas resistentes (Fuente: Blesa).
- Observaciones (3 de noviembre): Buen aspecto, menos uniforme que invernadero 1.

Cultivo de acelga abril - junio



27 de abril



25 de mayo



29 de junio

Solarización

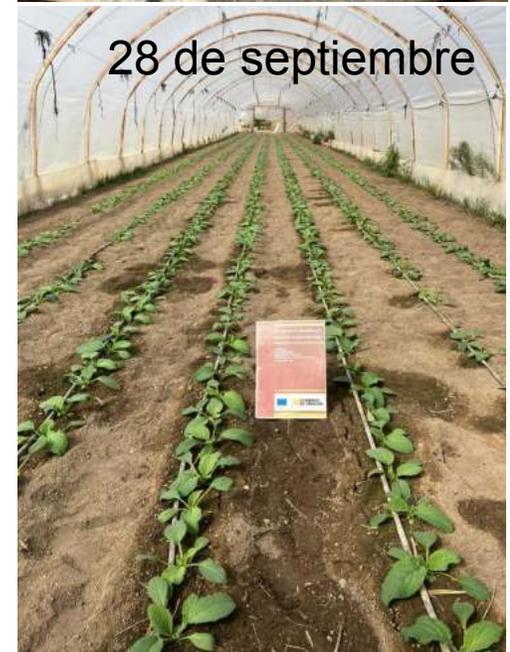


16 de julio

Cultivo de borraja



16 de septiembre



28 de septiembre

ENSAYOS ZARAGOZA. Invernadero 3. Solarización

- Solarización. Plástico transparente (50 días).
- Plantación borraja: 21 de septiembre.
- Semilla: la misma que Invernadero 1 y 2
- Observaciones (3 de noviembre): es el invernadero que tiene mejor aspecto, muy buen desarrollo y uniformidad de las plantas.

21 septiembre



RECOLECCIÓN
Enero.

En los tres invernaderos solarizados se comercializa la borraja.

EVALUACIÓN

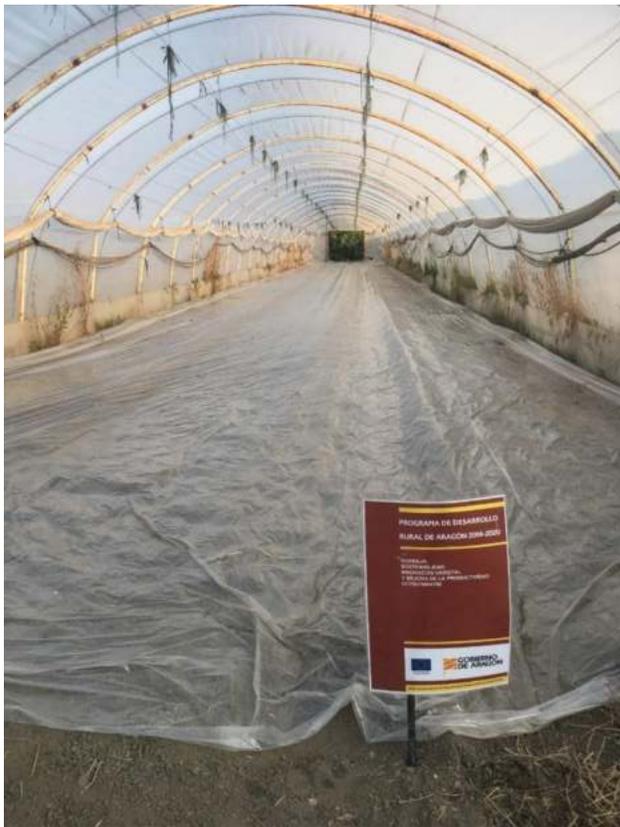
- Producción: alta
- Calidad: muy buena
- Uniformidad: alta

Borraja (3 noviembre)



28 de septiembre

(plantación 21 de septiembre)



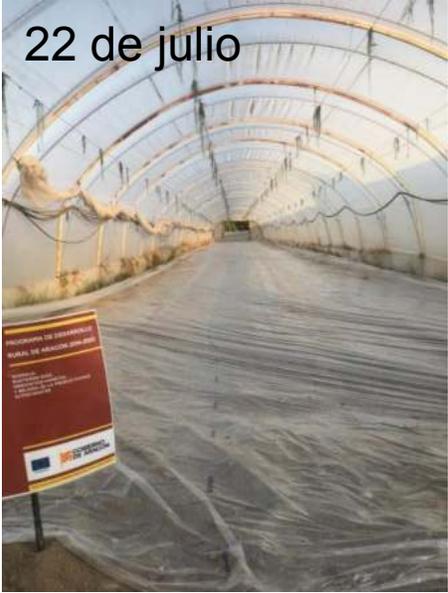
Solarización (22 julio). 50 días

Sin cultivo (13 septiembre)

16 de septiembre

ENSAYOS ZARAGOZA. Invernadero 4. Solarización

22 de julio



13 de septiembre



3 de octubre



4 enero



28 de febrero



29 de marzo



17-25 de abril



4 de mayo

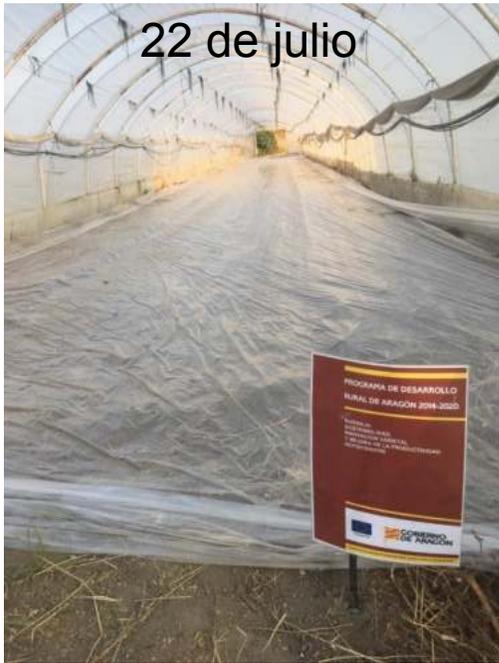


25 de mayo



ENSAYOS ZARAGOZA. Invernadero 5. Solarización

22 de julio



13 de septiembre



3 de octubre



18 de enero



10-15 de marzo



29 de marzo



17-25 abril



5 de mayo



25 de mayo 2022



ENSAYOS MONTAÑANA

- ❖ 10 invernaderos tipo túnel de 400 m²
- ❖ Antecedentes de la enfermedad
- ❖ 5 tratamientos distintos cada 2 invernaderos



- Túneles 1 y 2. Tratamiento con **vapor de agua**



- ✓ A los dos días del tratamiento se plantó borraja. Al principio se detectó mucha diferencia con el resto no tratado.
- ✓ Después de un mes empezaron a morirse las plantas y no se pudieron cosechar



- Túneles 3 a 10. Tratamiento con **productos comerciales**

Túnel	Producto	Descripción
3-4	ECOFORCE	2.5 l/ha Se le atribuyen efectos fungicidas y bactericidas 2 aplicaciones: 27/6 (trasplante) y 3/7
5-6	ACTIVATE CU	4l/ha. Bioestimulante que aporta cobre en forma orgánica asimilable. 2 aplicaciones: 27/6 (trasplante, 0,3 l) y 3/7 (0,3 l)
7-8	QUANTUM GROWTH	Inoculante de Bacterias Beneficiosas para Suelo y Plantas. Mezcla de tres productos. 2 tratamientos: 27/6 (trasplante: 1l Quantum light + 1l Quantum VSC + 250g Quantum DSC-WG) y 3/7 (1l Quantum light + 1l Quantum VSC + 250g Quantum DSC-WG)
9-10	ACTIVATE CU.	12 l/ha. Dosis superior a la recomendada. Mismo producto y mismas fechas que 5-6.



- ✓ Todos los tratamientos resultaron ineficaces, a partir de los 10 días se empezaron a observar decaimientos y mortandad de plantas, que murieron en su totalidad a las 3 semanas.

OTRAS ACTUACIONES DEL PROYECTO

■ Actividades de divulgación y comunicación del proyecto.

Diario de Teruel

Ponen en marcha un proyecto para mejorar la productividad de la borraja

El cultivo de esta verdura se centra en el Valle Medio del Ebro

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) coordina un proyecto sobre la sostenibilidad, la innovación varietal y la mejora de la productividad en los meses de mayo a septiembre del cultivo de la borraja en Aragón, concretamente en Zaragoza, La Rioja y Navarra, que en los últimos años está descendiendo.

La finalidad de este proyecto es definir el origen y solucionar el problema del descenso de la productividad en los meses de mayo a septiembre del cultivo de la borraja en Aragón, concretamente en Zaragoza, La Rioja y Navarra, que en los últimos años está descendiendo.

Además, se pretende aprovechar la oportunidad de cooperación entre los distintos agentes implicados en la cadena de valor de la borraja en Aragón para mejorar dicha productividad y contribuir a la sostenibilidad del cultivo.

Desde el verano de 2015 en Zaragoza se ha experimentado un grave descenso de entre el 20 y el 80 % de la productividad en las explotaciones dedicadas a la borraja que está afectando seriamente su cultivo, lo que supone que en estos cuatro años la rentabilidad de esta verdura prácticamente se ha reducido a la mitad.

Semillas
El primer aspecto de su cultivo que es necesario resolver es la obtención de la semilla de calidad para la sostenibilidad de la borraja, tanto con el cultivo de la borraja, una de las principales verduras de la horta zaragozana, se va a llevar a cabo un proyecto de investigación bajo la coordinación del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) y en el que participarán tres centros de investigación y producción.

La idea es la realización y el tratamiento de la semilla de la borraja, la innovación varietal en el material vegetal de borraja y en otros cultivos asociados a la sostenibilidad de la borraja, la innovación varietal y la mejora de la productividad de la borraja. La finalidad de este proyecto es definir el origen y solucionar el problema del descenso de la productividad de la borraja.

AGROALIMENTARIO
AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

Investigan sobre la mejora de la productividad de la borraja

EL PROYECTO ESTUDIARÁ LA INNOVACIÓN EN LA SEMILLA A LA GESTIÓN DEL SUELO DEL CULTIVO

El cultivo de borraja en invernadero.

Horticultura

Nuevas variedades para hacer mejores borrajas

Los investigadores consideran que uno de los problemas que hay que resolver es la calidad de las semillas.

Los responsables de esta iniciativa aseguran que entre de las principales causas que afectan a esta planta de productividad en la horta de la borraja, que puede haber conexión con un apartado del suelo. Uno de los objetivos de este proyecto es mejorar la productividad en las explotaciones.

«En esta iniciativa también se pretende aprovechar la oportunidad de cooperación entre los distintos agentes implicados en la cadena de valor de la borraja en Aragón para mejorar dicha productividad y contribuir a la sostenibilidad del cultivo».

Desde el verano de 2015 en Zaragoza se ha experimentado un grave descenso de entre el 20 y el 80 % de la productividad en las explotaciones dedicadas a la borraja que está afectando seriamente su cultivo, lo que supone que en estos cuatro años la rentabilidad de esta verdura prácticamente se ha reducido a la mitad.

SEMILLAS
El primer aspecto de su cultivo que es necesario resolver es la obtención de la semilla de calidad para la sostenibilidad de la borraja, tanto con el cultivo de la borraja, una de las principales verduras de la horta zaragozana, se va a llevar a cabo un proyecto de investigación bajo la coordinación del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) y en el que participarán tres centros de investigación y producción.

La idea es la realización y el tratamiento de la semilla de la borraja, la innovación varietal en el material vegetal de borraja y en otros cultivos asociados a la sostenibilidad de la borraja, la innovación varietal y la mejora de la productividad de la borraja. La finalidad de este proyecto es definir el origen y solucionar el problema del descenso de la productividad de la borraja.

14 Diario de Teruel

ARAGÓN

Ponen en marcha un proyecto para mejorar la productividad de la borraja

El cultivo de esta verdura se centra en el Valle Medio del Ebro

EFE Zaragoza

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) coordinará un proyecto sobre la sostenibilidad, la innovación varietal y la mejora de la productividad de la borraja, cuyo cultivo en España se centra casi exclusivamente en el Valle Medio del Ebro, concretamente en Zaragoza, La Rioja y Navarra, que en los últimos años está descendiendo.

La finalidad de este proyecto es definir el origen y solucionar el problema del descenso de la productividad en los meses de mayo a septiembre del cultivo de la borraja en Aragón, concretamente en Zaragoza, La Rioja y Navarra, que en los últimos años está descendiendo.

Además, se pretende aprovechar la oportunidad de cooperación entre los distintos agentes implicados en la cadena de valor de la borraja en Aragón para mejorar dicha productividad y contribuir a la sostenibilidad del cultivo.

Desde el verano de 2015 en Zaragoza se ha experimentado un grave descenso de entre el 20 y el 80 % de la productividad en las explotaciones dedicadas a la borraja que está afectando seriamente su cultivo, lo que supone que en estos cuatro años la rentabilidad de esta verdura prácticamente se ha reducido a la mitad.

Semillas
El primer aspecto de su cultivo que es necesario resolver es la obtención de la semilla de calidad para la sostenibilidad de la borraja, tanto con el cultivo de la borraja, una de las principales verduras de la horta zaragozana, se va a llevar a cabo un proyecto de investigación bajo la coordinación del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) y en el que participarán tres centros de investigación y producción.

La idea es la realización y el tratamiento de la semilla de la borraja, la innovación varietal en el material vegetal de borraja y en otros cultivos asociados a la sostenibilidad de la borraja, la innovación varietal y la mejora de la productividad de la borraja. La finalidad de este proyecto es definir el origen y solucionar el problema del descenso de la productividad de la borraja.



La borraja se cultiva principalmente en el Valle Medio del Ebro.

CITA Aragón @CITAARagon

Reunión de trabajo del proyecto #PDR del Grupo de Cooperación "#Borraja: sostenibilidad, innovación varietal y mejora de la productividad" en el que participan los investigadores del CITA Cristina Mallor y Vicente González.



Promocionar publicación

1 vez compartido

cita

SOBRE EL CITA TRANSFERENCIA INVESTIGACIÓN EMPLEO PUBLICACIONES SALA DE PRENSA

Grupo de Cooperación Borraja: sostenibilidad, innovación y mejora de la productividad. Programa de Desarrollo Rural Aragón 2014-2020 para el año 2019

Objetivos:

La finalidad de este proyecto es definir el origen y solucionar el problema del descenso de la productividad en los meses de mayo a septiembre del cultivo de la borraja en Aragón. Además, se pretende aprovechar la oportunidad de cooperación entre los distintos agentes implicados en la cadena de valor de la borraja en Aragón para mejorar dicha productividad y contribuir a la sostenibilidad del cultivo.

En España el cultivo de la borraja se centra casi exclusivamente en el Valle Medio del Ebro, concretamente en Zaragoza, La Rioja y Navarra. Desde el verano de 2015 en Zaragoza se ha experimentado un grave descenso de entre el 20 y el 80 % de la productividad en las explotaciones dedicadas a la borraja que está afectando seriamente su cultivo, lo que supone que en estos cuatro años la rentabilidad de esta verdura prácticamente se ha reducido a la mitad.

Inicio del proyecto: 2019-06-03
Fin de proyecto: 2022-12-31
Departamento: Departamento de Ciencia Vegetal, Hortofruticultura

1VOOX

Inicio Explorar Descargar app

Por CITA de Aragón > CITA de Aragón: Apariciones en radio

Cristina Mallor habla sobre borraja en Aragón Radio

26/10/2021

Reproducir Suscribirse

OTRO PASO ES OBTENER UNA SEMILLA DE CALIDAD QUE RESISTA POSIBLES ENFERMEDADES

Avda. Montañana, Zaragoza

Semillas
El primer aspecto de su cultivo que es necesario resolver es la obtención de la semilla de calidad y también es necesario llevar a cabo trabajos de selección y obtención de nuevas variedades de borraja que incorporen resistencias a las posibles enfermedades que están afectando al cultivo.

La rotación de cultivos y utilización de variedades que proporcionen al productor hortaliza alternativas al monocultivo de borraja son aspectos a abordar.

1VOOX

Inicio Explorar Descargar app

Por CITA de Aragón > CITA de Aragón: Apariciones en radio

Cristina Mallor habla sobre borraja en Aragón Radio

26/10/2021

Reproducir Suscribirse

Avda. Montañana, Zaragoza

OTRO PASO ES OBTENER UNA SEMILLA DE CALIDAD QUE RESISTA POSIBLES ENFERMEDADES

XVI Córdoba 2021 Congreso Nacional Ciencias Hortícolas

Caracterización de recursos fitogenéticos de borraja (*Borago officinalis*) conservados en el Banco de Germoplasma Hortícola de Zaragoza (BGHZ-CITA)

Cristina Mallor^{1,2}, Ana María Sánchez^{1,2}

¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda. Alonso Lapeña, 15, 50100 Zaragoza

² Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2), Universidad de Zaragoza

La borraja es una hortaliza de hoja que se cultiva ampliamente en el valle medio del Ebro, siendo prácticamente desconocida en el resto del territorio nacional. La colección de recursos fitogenéticos más importante de borraja se encuentra conservada en el Banco de Germoplasma Hortícola del CITA (BGHZ-CITA), constituyendo una fuente de diversidad de gran interés para agricultores, investigadores y mejoradores. La disponibilidad de un material genético bien caracterizado permite una utilización más eficaz y eficiente de estos recursos en los programas de mejora genética para el desarrollo de nuevas variedades. Con este objetivo, en el presente trabajo se realiza la caracterización de 20 muestras conservadas en el BGHZ-CITA considerando caracteres agronómicos, que complementan la caracterización primaria ya existente.

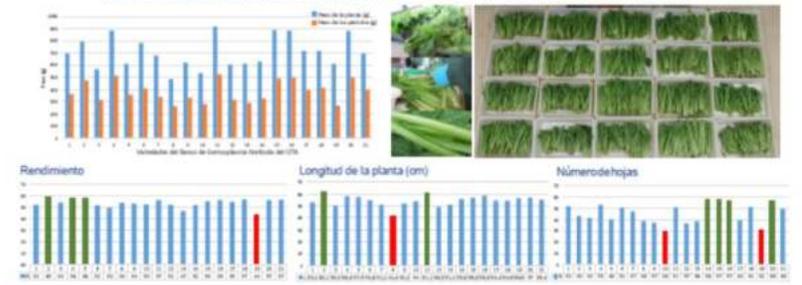
Materiales y métodos

Se evaluaron 20 accesiones del BGHZ-CITA, todas ellas de flor blanca y recolectadas en Aragón. Se utilizó la semilla del agricultor (muestra 21) a modo de control. El ensayo se llevó a cabo en Zaragoza, en la parcela de un agricultor, utilizando las técnicas de cultivo habituales para la borraja en la huerta zaragozana. Las plantas se cultivaron en dos túneles de plástico, utilizados a modo de repetición. Durante el cultivo se evaluaron los siguientes parámetros en cinco plantas por muestra y repetición: longitud y peso de la planta, número de hojas, peso de los peciolos (parte habitualmente aprovechable para el consumo) y rendimiento (calculado como la relación entre el peso de los peciolos y el peso de la planta).



Resultados

Los resultados ponen de manifiesto la existencia de variabilidad dentro y entre las poblaciones estudiadas.



- La variabilidad intrapoblacional se debe a que, excepto una, ninguna de las muestras evaluadas ha sido sometida previamente a un proceso formal de mejora genética.
- La variabilidad entre las muestras ha permitido identificar tres poblaciones candidatas para su utilización en futuros programas de mejora genética: B4, B15 y B20



El trabajo ha sido financiado por el Grupo de Cooperación IAGP2018047000: Borraja: Sostenibilidad, innovación varietal y mejora de la productividad, 2019-2022, financiado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) y por la Comunidad Autónoma de Aragón en los años 2019 y 2020.

ACTAS DE HORTICULTURA

Comunicaciones Técnicas Sociedad Española de Ciencias Hortícolas

86 OCTUBRE 2021

XVI Congreso Nacional de Ciencias Hortícolas

Córdoba 17-21 de octubre de 2021

Caracterización de recursos fitogenéticos de borraja (*Borago officinalis*) conservados en el Banco de Germoplasma Hortícola de Zaragoza (BGHZ-CITA)

C. Mallor^{1,2} y A.M. Sánchez^{1,2}

¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Avda. Alonso Lapeña, 15, 50100 Zaragoza

² Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2), CITA-Universidad de Zaragoza, Zaragoza

Antes para correspondencia: cmallor@iia2.arz.unizar.es

Palabras clave: Biodiversidad, hortalia, mejor genético.

Resumen: La borraja (*Borago officinalis* L.) es una hortaliza de hoja que se cultiva ampliamente en el valle medio del Ebro, siendo prácticamente desconocida en el resto del territorio nacional. La colección de recursos fitogenéticos más importante de borraja se encuentra conservada en el Banco de Germoplasma Hortícola del CITA (BGHZ-CITA), constituyendo una fuente de diversidad de gran interés para agricultores, investigadores y mejoradores. La disponibilidad de un material genético bien caracterizado permite una utilización más eficaz y eficiente de estos recursos en los programas de mejora genética para el desarrollo de nuevas variedades. Con este objetivo, en el presente trabajo se realiza la caracterización de 20 muestras conservadas en el BGHZ-CITA considerando caracteres agronómicos, que complementan la caracterización primaria ya existente. El ensayo se llevó a cabo en Zaragoza, en la parcela de un agricultor, utilizando las técnicas de cultivo habituales para la borraja en la huerta zaragozana. Se evaluaron los siguientes parámetros en cinco plantas por muestra y por cada uno de los dos repeticiones: longitud y peso de la planta, peso de los peciolos (parte habitualmente aprovechable para el consumo), número de hojas y rendimiento, calculado como la relación entre el peso de los peciolos y el peso de la planta. Los resultados ponen de manifiesto la existencia de variabilidad dentro y entre las poblaciones estudiadas. La variabilidad intrapoblacional se debe a que, excepto una, ninguna de las muestras ha sido sometida previamente a un proceso formal de mejora genética. Por otro lado, la variabilidad entre las muestras ha permitido identificar tres poblaciones candidatas para su utilización en futuros programas de mejora genética.

INTRODUCCIÓN

La borraja es una hortaliza de hoja que se cultiva ampliamente en el valle medio del Ebro, siendo prácticamente desconocida en el resto del territorio nacional. Se trata de un cultivo ancestral, según el Anuario de Estadística del MAPA, en 2019 se produjeron 6.833 toneladas que se cultivaron en 142 ha, la mayoría en Aragón (133 ha), Navarra (7 ha) y La Rioja (2 ha).

El Banco de Germoplasma Hortícola del CITA (BGHZ-CITA) conserva la colección de recursos fitogenéticos más importante de borraja, una fuente de diversidad de gran interés para agricultores, investigadores y mejoradores. La documentación de la diversidad genética que se conserva en los bancos de germoplasma resulta indispensable para optimizar la selección por parte de los usuarios de los recursos fitogenéticos. De

XVI Córdoba 2021 Congreso Nacional Ciencias Hortícolas

LIBRO DE RESÚMENES

Organiza: CITA, IA2, IIA, IIA2, IIA3, IIA4, IIA5, IIA6, IIA7, IIA8, IIA9, IIA10, IIA11, IIA12, IIA13, IIA14, IIA15, IIA16, IIA17, IIA18, IIA19, IIA20, IIA21, IIA22, IIA23, IIA24, IIA25, IIA26, IIA27, IIA28, IIA29, IIA30, IIA31, IIA32, IIA33, IIA34, IIA35, IIA36, IIA37, IIA38, IIA39, IIA40, IIA41, IIA42, IIA43, IIA44, IIA45, IIA46, IIA47, IIA48, IIA49, IIA50, IIA51, IIA52, IIA53, IIA54, IIA55, IIA56, IIA57, IIA58, IIA59, IIA60, IIA61, IIA62, IIA63, IIA64, IIA65, IIA66, IIA67, IIA68, IIA69, IIA70, IIA71, IIA72, IIA73, IIA74, IIA75, IIA76, IIA77, IIA78, IIA79, IIA80, IIA81, IIA82, IIA83, IIA84, IIA85, IIA86, IIA87, IIA88, IIA89, IIA90, IIA91, IIA92, IIA93, IIA94, IIA95, IIA96, IIA97, IIA98, IIA99, IIA100, IIA101, IIA102, IIA103, IIA104, IIA105, IIA106, IIA107, IIA108, IIA109, IIA110, IIA111, IIA112, IIA113, IIA114, IIA115, IIA116, IIA117, IIA118, IIA119, IIA120, IIA121, IIA122, IIA123, IIA124, IIA125, IIA126, IIA127, IIA128, IIA129, IIA130, IIA131, IIA132, IIA133, IIA134, IIA135, IIA136, IIA137, IIA138, IIA139, IIA140, IIA141, IIA142, IIA143, IIA144, IIA145, IIA146, IIA147, IIA148, IIA149, IIA150, IIA151, IIA152, IIA153, IIA154, IIA155, IIA156, IIA157, IIA158, IIA159, IIA160, IIA161, IIA162, IIA163, IIA164, IIA165, IIA166, IIA167, IIA168, IIA169, IIA170, IIA171, IIA172, IIA173, IIA174, IIA175, IIA176, IIA177, IIA178, IIA179, IIA180, IIA181, IIA182, IIA183, IIA184, IIA185, IIA186, IIA187, IIA188, IIA189, IIA190, IIA191, IIA192, IIA193, IIA194, IIA195, IIA196, IIA197, IIA198, IIA199, IIA200, IIA201, IIA202, IIA203, IIA204, IIA205, IIA206, IIA207, IIA208, IIA209, IIA210, IIA211, IIA212, IIA213, IIA214, IIA215, IIA216, IIA217, IIA218, IIA219, IIA220, IIA221, IIA222, IIA223, IIA224, IIA225, IIA226, IIA227, IIA228, IIA229, IIA230, IIA231, IIA232, IIA233, IIA234, IIA235, IIA236, IIA237, IIA238, IIA239, IIA240, IIA241, IIA242, IIA243, IIA244, IIA245, IIA246, IIA247, IIA248, IIA249, IIA250, IIA251, IIA252, IIA253, IIA254, IIA255, IIA256, IIA257, IIA258, IIA259, IIA260, IIA261, IIA262, IIA263, IIA264, IIA265, IIA266, IIA267, IIA268, IIA269, IIA270, IIA271, IIA272, IIA273, IIA274, IIA275, IIA276, IIA277, IIA278, IIA279, IIA280, IIA281, IIA282, IIA283, IIA284, IIA285, IIA286, IIA287, IIA288, IIA289, IIA290, IIA291, IIA292, IIA293, IIA294, IIA295, IIA296, IIA297, IIA298, IIA299, IIA300, IIA301, IIA302, IIA303, IIA304, IIA305, IIA306, IIA307, IIA308, IIA309, IIA310, IIA311, IIA312, IIA313, IIA314, IIA315, IIA316, IIA317, IIA318, IIA319, IIA320, IIA321, IIA322, IIA323, IIA324, IIA325, IIA326, IIA327, IIA328, IIA329, IIA330, IIA331, IIA332, IIA333, IIA334, IIA335, IIA336, IIA337, IIA338, IIA339, IIA340, IIA341, IIA342, IIA343, IIA344, IIA345, IIA346, IIA347, IIA348, IIA349, IIA350, IIA351, IIA352, IIA353, IIA354, IIA355, IIA356, IIA357, IIA358, IIA359, IIA360, IIA361, IIA362, IIA363, IIA364, IIA365, IIA366, IIA367, IIA368, IIA369, IIA370, IIA371, IIA372, IIA373, IIA374, IIA375, IIA376, IIA377, IIA378, IIA379, IIA380, IIA381, IIA382, IIA383, IIA384, IIA385, IIA386, IIA387, IIA388, IIA389, IIA390, IIA391, IIA392, IIA393, IIA394, IIA395, IIA396, IIA397, IIA398, IIA399, IIA400, IIA401, IIA402, IIA403, IIA404, IIA405, IIA406, IIA407, IIA408, IIA409, IIA410, IIA411, IIA412, IIA413, IIA414, IIA415, IIA416, IIA417, IIA418, IIA419, IIA420, IIA421, IIA422, IIA423, IIA424, IIA425, IIA426, IIA427, IIA428, IIA429, IIA430, IIA431, IIA432, IIA433, IIA434, IIA435, IIA436, IIA437, IIA438, IIA439, IIA440, IIA441, IIA442, IIA443, IIA444, IIA445, IIA446, IIA447, IIA448, IIA449, IIA450, IIA451, IIA452, IIA453, IIA454, IIA455, IIA456, IIA457, IIA458, IIA459, IIA460, IIA461, IIA462, IIA463, IIA464, IIA465, IIA466, IIA467, IIA468, IIA469, IIA470, IIA471, IIA472, IIA473, IIA474, IIA475, IIA476, IIA477, IIA478, IIA479, IIA480, IIA481, IIA482, IIA483, IIA484, IIA485, IIA486, IIA487, IIA488, IIA489, IIA490, IIA491, IIA492, IIA493, IIA494, IIA495, IIA496, IIA497, IIA498, IIA499, IIA500, IIA501, IIA502, IIA503, IIA504, IIA505, IIA506, IIA507, IIA508, IIA509, IIA510, IIA511, IIA512, IIA513, IIA514, IIA515, IIA516, IIA517, IIA518, IIA519, IIA520, IIA521, IIA522, IIA523, IIA524, IIA525, IIA526, IIA527, IIA528, IIA529, IIA530, IIA531, IIA532, IIA533, IIA534, IIA535, IIA536, IIA537, IIA538, IIA539, IIA540, IIA541, IIA542, IIA543, IIA544, IIA545, IIA546, IIA547, IIA548, IIA549, IIA550, IIA551, IIA552, IIA553, IIA554, IIA555, IIA556, IIA557, IIA558, IIA559, IIA560, IIA561, IIA562, IIA563, IIA564, IIA565, IIA566, IIA567, IIA568, IIA569, IIA570, IIA571, IIA572, IIA573, IIA574, IIA575, IIA576, IIA577, IIA578, IIA579, IIA580, IIA581, IIA582, IIA583, IIA584, IIA585, IIA586, IIA587, IIA588, IIA589, IIA590, IIA591, IIA592, IIA593, IIA594, IIA595, IIA596, IIA597, IIA598, IIA599, IIA600, IIA601, IIA602, IIA603, IIA604, IIA605, IIA606, IIA607, IIA608, IIA609, IIA610, IIA611, IIA612, IIA613, IIA614, IIA615, IIA616, IIA617, IIA618, IIA619, IIA620, IIA621, IIA622, IIA623, IIA624, IIA625, IIA626, IIA627, IIA628, IIA629, IIA630, IIA631, IIA632, IIA633, IIA634, IIA635, IIA636, IIA637, IIA638, IIA639, IIA640, IIA641, IIA642, IIA643, IIA644, IIA645, IIA646, IIA647, IIA648, IIA649, IIA650, IIA651, IIA652, IIA653, IIA654, IIA655, IIA656, IIA657, IIA658, IIA659, IIA660, IIA661, IIA662, IIA663, IIA664, IIA665, IIA666, IIA667, IIA668, IIA669, IIA670, IIA671, IIA672, IIA673, IIA674, IIA675, IIA676, IIA677, IIA678, IIA679, IIA680, IIA681, IIA682, IIA683, IIA684, IIA685, IIA686, IIA687, IIA688, IIA689, IIA690, IIA691, IIA692, IIA693, IIA694, IIA695, IIA696, IIA697, IIA698, IIA699, IIA700, IIA701, IIA702, IIA703, IIA704, IIA705, IIA706, IIA707, IIA708, IIA709, IIA710, IIA711, IIA712, IIA713, IIA714, IIA715, IIA716, IIA717, IIA718, IIA719, IIA720, IIA721, IIA722, IIA723, IIA724, IIA725, IIA726, IIA727, IIA728, IIA729, IIA730, IIA731, IIA732, IIA733, IIA734, IIA735, IIA736, IIA737, IIA738, IIA739, IIA740, IIA741, IIA742, IIA743, IIA744, IIA745, IIA746, IIA747, IIA748, IIA749, IIA750, IIA751, IIA752, IIA753, IIA754, IIA755, IIA756, IIA757, IIA758, IIA759, IIA760, IIA761, IIA762, IIA763, IIA764, IIA765, IIA766, IIA767, IIA768, IIA769, IIA770, IIA771, IIA772, IIA773, IIA774, IIA775, IIA776, IIA777, IIA778, IIA779, IIA780, IIA781, IIA782, IIA783, IIA784, IIA785, IIA786, IIA787, IIA788, IIA789, IIA790, IIA791, IIA792, IIA793, IIA794, IIA795, IIA796, IIA797, IIA798, IIA799, IIA800, IIA801, IIA802, IIA803, IIA804, IIA805, IIA806, IIA807, IIA808, IIA809, IIA810, IIA811, IIA812, IIA813, IIA814, IIA815, IIA816, IIA817, IIA818, IIA819, IIA820, IIA821, IIA822, IIA823, IIA824, IIA825, IIA826, IIA827, IIA828, IIA829, IIA830, IIA831, IIA832, IIA833, IIA834, IIA835, IIA836, IIA837, IIA838, IIA839, IIA840, IIA841, IIA842, IIA843, IIA844, IIA845, IIA846, IIA847, IIA848, IIA849, IIA850, IIA851, IIA852, IIA853, IIA854, IIA855, IIA856, IIA857, IIA858, IIA859, IIA860, IIA861, IIA862, IIA863, IIA864, IIA865, IIA866, IIA867, IIA868, IIA869, IIA870, IIA871, IIA872, IIA873, IIA874, IIA875, IIA876, IIA877, IIA878, IIA879, IIA880, IIA881, IIA882, IIA883, IIA884, IIA885, IIA886, IIA887, IIA888, IIA889, IIA890, IIA891, IIA892, IIA893, IIA894, IIA895, IIA896, IIA897, IIA898, IIA899, IIA900, IIA901, IIA902, IIA903, IIA904, IIA905, IIA906, IIA907, IIA908, IIA909, IIA910, IIA911, IIA912, IIA913, IIA914, IIA915, IIA916, IIA917, IIA918, IIA919, IIA920, IIA921, IIA922, IIA923, IIA924, IIA925, IIA926, IIA927, IIA928, IIA929, IIA930, IIA931, IIA932, IIA933, IIA934, IIA935, IIA936, IIA937, IIA938, IIA939, IIA940, IIA941, IIA942, IIA943, IIA944, IIA945, IIA946, IIA947, IIA948, IIA949, IIA950, IIA951, IIA952, IIA953, IIA954, IIA955, IIA956, IIA957, IIA958, IIA959, IIA960, IIA961, IIA962, IIA963, IIA964, IIA965, IIA966, IIA967, IIA968, IIA969, IIA970, IIA971, IIA972, IIA973, IIA974, IIA975, IIA976, IIA977, IIA978, IIA979, IIA980, IIA981, IIA982, IIA983, IIA984, IIA985, IIA986, IIA987, IIA988, IIA989, IIA990, IIA991, IIA992, IIA993, IIA994, IIA995, IIA996, IIA997, IIA998, IIA999, IIA1000, IIA1001, IIA1002, IIA1003, IIA1004, IIA1005, IIA1006, IIA1007, IIA1008, IIA1009, IIA1010, IIA1011, IIA1012, IIA1013, IIA1014, IIA1015, IIA1016, IIA1017, IIA1018, IIA1019, IIA1020, IIA1021, IIA1022, IIA1023, IIA1024, IIA1025, IIA1026, IIA1027, IIA1028, IIA1029, IIA1030, IIA1031, IIA1032, IIA1033, IIA1034, IIA1035, IIA1036, IIA1037, IIA1038, IIA1039, IIA1040, IIA1041, IIA1042, IIA1043, IIA1044, IIA1045, IIA1046, IIA1047, IIA1048, IIA1049, IIA1050, IIA1051, IIA1052, IIA1053, IIA1054, IIA1055, IIA1056, IIA1057, IIA1058, IIA1059, IIA1060, IIA1061, IIA1062, IIA1063, IIA1064, IIA1065, IIA1066, IIA1067, IIA1068, IIA1069, IIA1070, IIA1071, IIA1072, IIA1073, IIA1074, IIA1075, IIA1076, IIA1077, IIA1078, IIA1079, IIA1080, IIA1081, IIA1082, IIA1083, IIA1084, IIA1085, IIA1086, IIA1087, IIA1088, IIA1089, IIA1090, IIA1091, IIA1092, IIA1093, IIA1094, IIA1095, IIA1096, IIA1097, IIA1098, IIA1099, IIA1100, IIA1101, IIA1102, IIA1103, IIA1104, IIA1105, IIA1106, IIA1107, IIA1108, IIA1109, IIA1110, IIA1111, IIA1112, IIA1113, IIA1114, IIA1115, IIA1116, IIA1117, IIA1118, IIA1119, IIA1120, IIA1121, IIA1122, IIA1123, IIA1124, IIA1125, IIA1126, IIA1127, IIA1128, IIA1129, IIA1130, IIA1131, IIA1132, IIA1133, IIA1134, IIA1135, IIA1136, IIA1137, IIA1138, IIA1139, IIA1140, IIA1141, IIA1142, IIA1143, IIA1144, IIA1145, IIA1146, IIA1147, IIA1148, IIA1149, IIA1150, IIA1151, IIA1152, IIA1153, IIA1154, IIA1155, IIA1156, IIA1157, IIA1158, IIA1159, IIA1160, IIA1161, IIA1162, IIA1163, IIA1164, IIA1165, IIA1166, IIA1167, IIA1168, IIA1169, IIA1170, IIA1171, IIA1172, IIA1173, IIA1174, IIA1175, IIA1176, IIA1177, IIA1178, IIA1179, IIA1180, IIA1181, IIA1182, IIA1183, IIA1184, IIA1185, IIA1186, IIA1187, IIA1188, IIA1189, IIA1190, IIA1191, IIA1192, IIA1193, IIA1194, IIA1195, IIA1196, IIA1197, IIA1198, IIA1199, IIA1200, IIA1201, IIA1202, IIA1203, IIA1204, IIA1205, IIA1206, IIA1207, IIA1208, IIA1209, IIA1210, IIA1211, IIA1212, IIA1213, IIA1214, IIA1215, IIA1216, IIA1217, IIA1218, IIA1219, IIA1220, IIA1221, IIA1222, IIA1223, IIA1224, IIA1225, IIA1226, IIA1227, IIA1228, IIA1229, IIA1230, IIA1231, IIA1232, IIA1233, IIA1234, IIA1235, IIA1236, IIA1237, IIA1238, IIA1239, IIA1240, IIA1241, IIA1242, IIA1243, IIA1244, IIA1245, IIA1246, IIA1247, IIA1248, IIA1249, IIA1250, IIA1251, IIA1252, IIA1253, IIA1254, IIA1255, IIA1256, IIA1257, IIA1258, IIA1259, IIA1260, IIA1261, IIA1262, IIA1263, IIA1264, IIA1265, IIA1266, IIA1267, IIA1268, IIA1269, IIA1270, IIA1271, IIA1272, IIA1273, IIA1274, IIA1275, IIA1276, IIA1277, IIA1278, IIA1279, IIA1280, IIA1281, IIA1282, IIA1283, IIA1284, IIA1285, IIA1286, IIA1287, IIA1288, IIA1289, IIA1290, IIA1291, IIA1292, IIA1293, IIA1294, IIA1295, IIA1296, IIA1297, IIA1298, IIA1299, IIA1300, IIA1301, IIA1302, IIA1303, IIA1304, IIA1305, IIA1306, IIA1307, IIA1308, IIA1309, IIA1310, IIA1311, IIA1312, IIA1313, IIA1314, IIA1315, IIA1316, IIA1317, IIA1318, IIA1319, IIA1320, IIA1321, IIA1322, IIA1323, IIA1324, IIA1325, IIA1326, IIA1327, IIA1328, IIA1329, IIA1330, IIA1331, IIA1332, IIA1333, IIA1334, IIA1335, IIA1336, IIA1337, IIA1338, IIA1339, IIA1340, IIA1341, IIA1342, IIA1343, IIA1344, IIA1345, IIA1346, IIA1347, IIA1348, IIA1349, IIA1350, IIA1351, IIA1352, IIA1353, IIA1354, IIA1355, IIA1356, IIA1357, IIA1358, IIA1359, IIA1360, IIA1361, IIA1362, IIA1363, IIA1364, IIA1365, IIA1366, IIA1367, IIA1368, IIA1369, IIA1370, IIA1371, IIA1372, IIA1373, IIA1374, IIA1375, IIA1376, IIA1377, IIA1378, IIA1379, IIA1380, IIA1381, IIA1382, IIA1383, IIA1384, IIA1385, IIA1386, IIA1387, IIA1388, IIA1389, IIA1390, IIA1391, IIA1392, IIA1393, IIA1394, IIA1395, IIA1396, IIA1397, IIA1398, IIA1399, IIA1400, IIA1401, IIA1402, IIA1403, IIA1404, IIA1405, IIA1406, IIA1407, IIA1408, IIA1409, IIA1410, IIA1411, IIA1412, IIA1413, IIA1414, IIA1415, IIA1416, IIA1417, IIA1418, IIA1419, IIA1420, IIA1421, IIA1422, IIA1423, IIA1424, IIA1425, IIA1426, IIA1427, IIA1428, IIA1429, IIA1430, IIA1431, IIA1432, IIA1433, IIA1434, IIA1435, IIA1436, IIA1437, IIA1438, IIA1439, IIA1440, IIA1441, IIA1442, IIA1443, IIA1444, IIA1445, IIA1446, IIA1447, IIA1448, IIA1449, IIA1450, IIA1451, IIA1452, IIA1453, IIA1454, IIA1455, IIA1456, IIA1457, IIA1458, IIA1459, IIA1460, IIA1461, IIA1462, IIA1463, IIA1464, IIA1465, IIA1466, IIA1467, IIA1468, IIA1469, IIA1470, IIA1471, IIA1472, IIA1473, IIA1474, IIA1475, IIA1476, IIA1477, IIA1478, IIA1479, IIA1480, IIA1481, IIA1482, IIA1483, IIA1484, IIA1485, IIA1486, IIA1487, IIA1488, IIA1489, IIA1490, IIA1491, IIA1492, IIA1493, IIA1494, IIA1495, IIA1496, IIA1497, IIA1498, IIA1499, IIA1500, IIA1501, IIA1502, IIA1503, IIA1504, IIA1505, IIA1506, IIA1507, IIA1508, IIA1509, IIA1510, IIA1511, IIA1512, IIA1513, IIA1514, IIA1515, IIA1516, IIA1517, IIA1518, IIA1519, IIA1520, IIA1521, IIA1522, IIA1523, IIA1524, IIA1525, IIA1526, IIA1527, IIA1528, IIA1529, IIA1530, IIA1531, IIA1532, IIA1533, IIA1534, IIA1535, IIA1536, IIA1537, IIA1538, IIA1539, IIA1540, IIA1541, IIA1542, IIA1543, IIA1544, IIA1545, IIA1546, IIA1547, IIA1548, IIA1549, IIA1550, IIA1551, IIA1552, IIA1553, IIA1554, IIA1555, IIA1556, IIA1557, IIA1558, IIA1559, IIA1560, IIA1561, IIA1562, IIA1563, IIA1564, IIA1565, IIA1566, IIA1567, IIA1568, IIA1569, IIA1570, IIA1571, IIA1572, IIA1573, IIA1574, IIA1575, IIA1576, IIA1577, IIA1578, IIA1579, IIA1580, IIA1581, IIA1582, IIA1583, IIA1584, IIA1585, IIA1586, IIA1587, IIA1588, IIA1589, IIA1590, IIA1591, IIA1592, IIA1593, IIA1594, IIA1595, IIA1596, IIA1597, IIA1598, IIA1599, IIA1600, IIA1601, IIA1602, IIA1603, IIA1604, IIA1605, IIA1606, IIA1607, IIA1

RESULTADOS DESTACADOS

Una vez establecido que el hongo del suelo *Fusarium oxysporum* es la causa del descenso de productividad de la borraja, las conclusiones del proyecto se agrupan en los tres ámbitos de actuación que se han llevado a cabo para dar solución a los efectos de esta enfermedad de origen fúngico en el cultivo de la borraja.

I. Innovación varietal.

- Se ha comprobado que la mayoría del material vegetal de borraja testado para *Fusarium oxysporum* es susceptible a la enfermedad.
- En los programas de selección llevados a cabo se han obtenido semillas a partir de plantas resistentes, por parte del CITA y de los beneficiarios.
- Se ha constatado la necesidad de multiplicar y estudiar el material obtenido con el fin de desarrollar nuevo material vegetal resistente a *Fusarium oxysporum* en Borraja.

II. Rotación de cultivos

- La rotación de cultivos se ha visto eficaz sólo en algunos casos.
- De los cultivos ensayados, la col de hoja ha presentado los mejores resultados.

III. Gestión del suelo.

- Ninguno de los productos aplicados, incluido el tratamiento con vapor de agua, han resultado eficaces.
- La desinfección del suelo a través de la solarización ha resultado la técnica para el control de *Fusarium oxysporum* en borraja más efectiva.

**PROGRAMA DE DESARROLLO
RURAL DE ARAGÓN 2014-2020**

GCP2019004700

**BORRAJA: SOSTENIBILIDAD,
INNOVACIÓN VARIETAL Y MEJORA DE
LA PRODUCTIVIDAD**



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en Zonas Rurales

Borraja

**Sostenibilidad,
Innovación Varietal
y Mejora de la Productividad**

2019 - 2022

