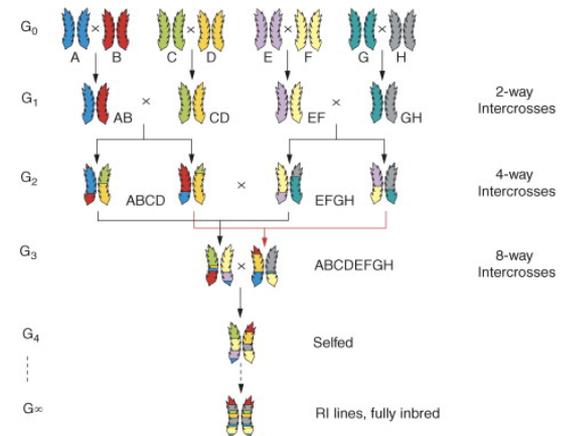
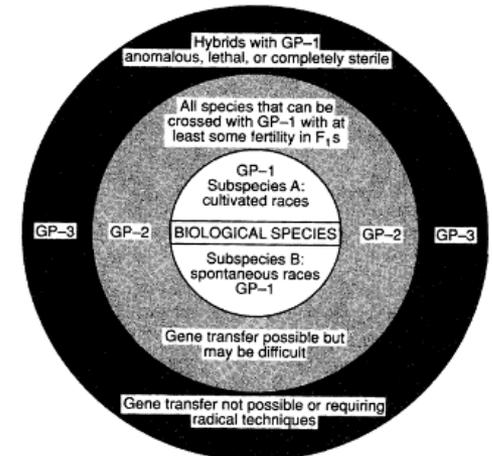
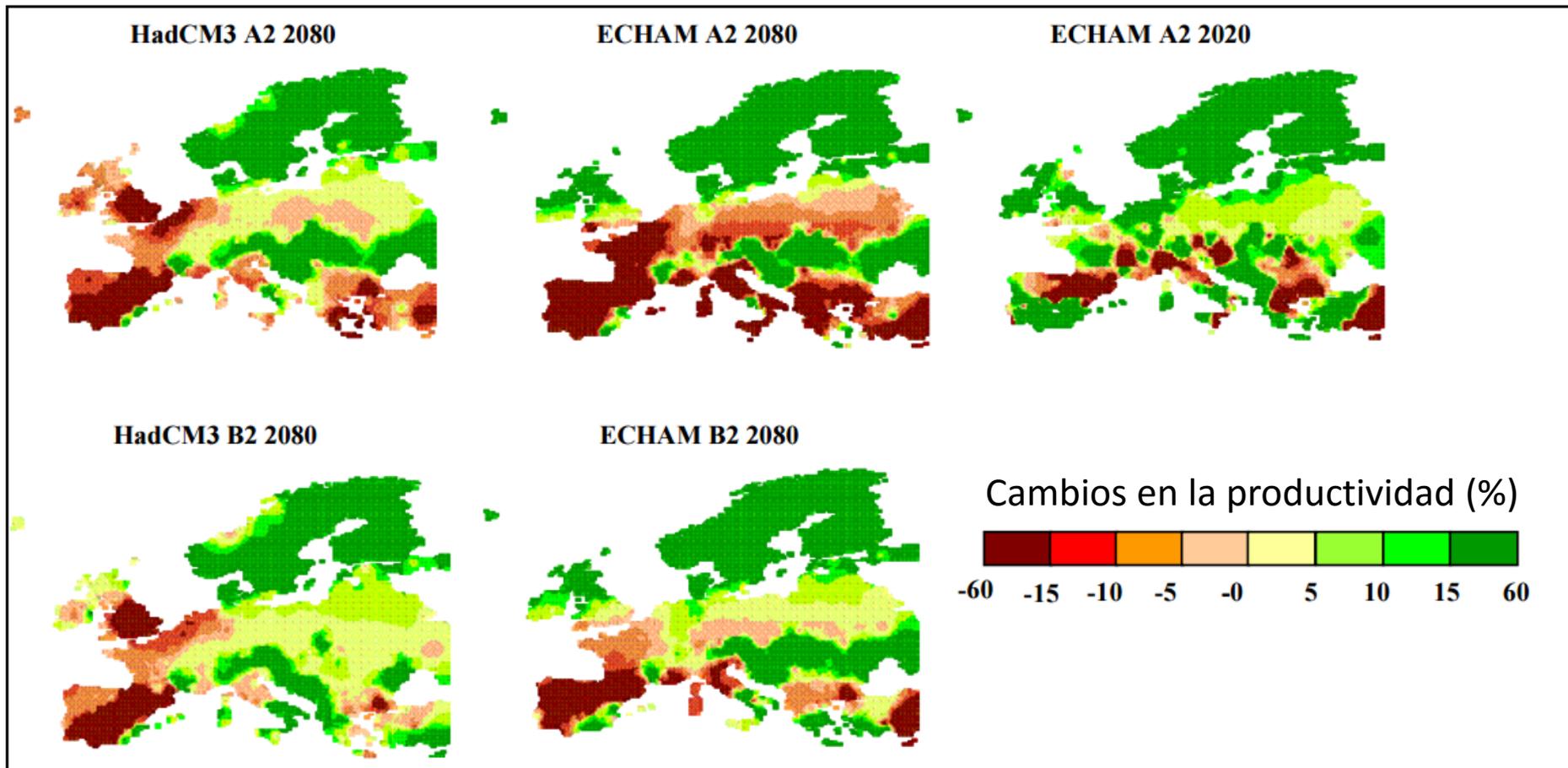


Utilización de especies silvestres en la mejora genética para adaptación a cambio climático



Pietro Gramazio, Jaime Prohens, Edgar García-Forte, Santiago Vilanova, Giulio Mangino, Gloria Villanueva, Mariola Plazas
COMAV, Universitat Politècnica de València, Spain

La mayor parte de escenarios prevén una disminución del rendimiento de los cultivos a nivel global



Las plantas cultivadas proceden de la domesticación de especies silvestres



Solanum pimpinellifolium



Tomate



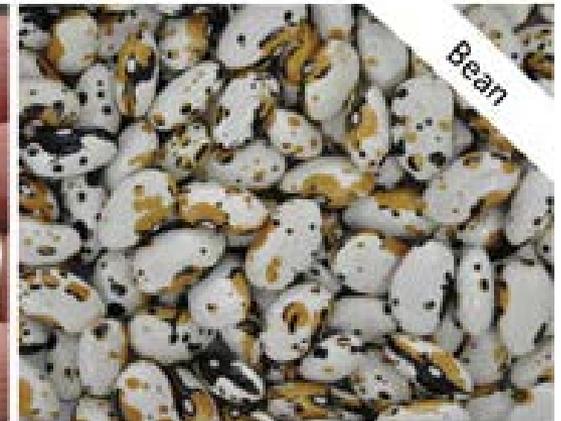
Helianthus exilis



Girasol

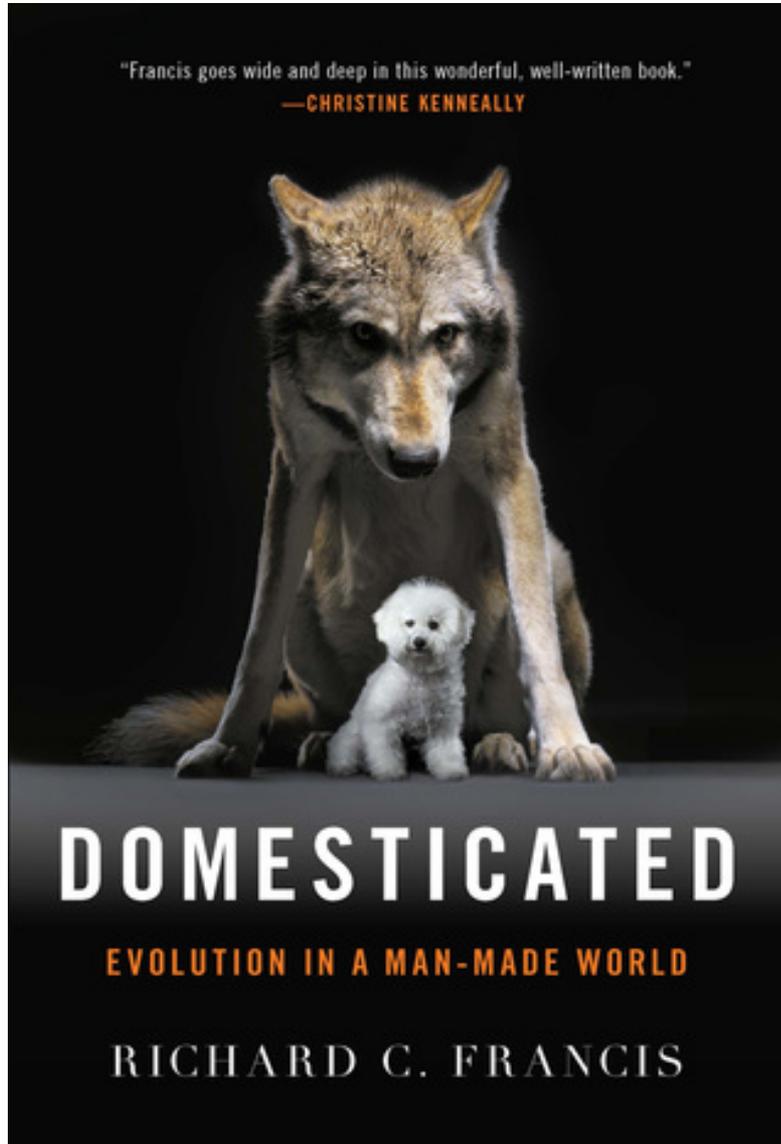


Phaseolus acutifolius



Judía

Al igual que en animales la domesticación en plantas ha tenido profundos efectos



Cucurbita andreana



Calabaza

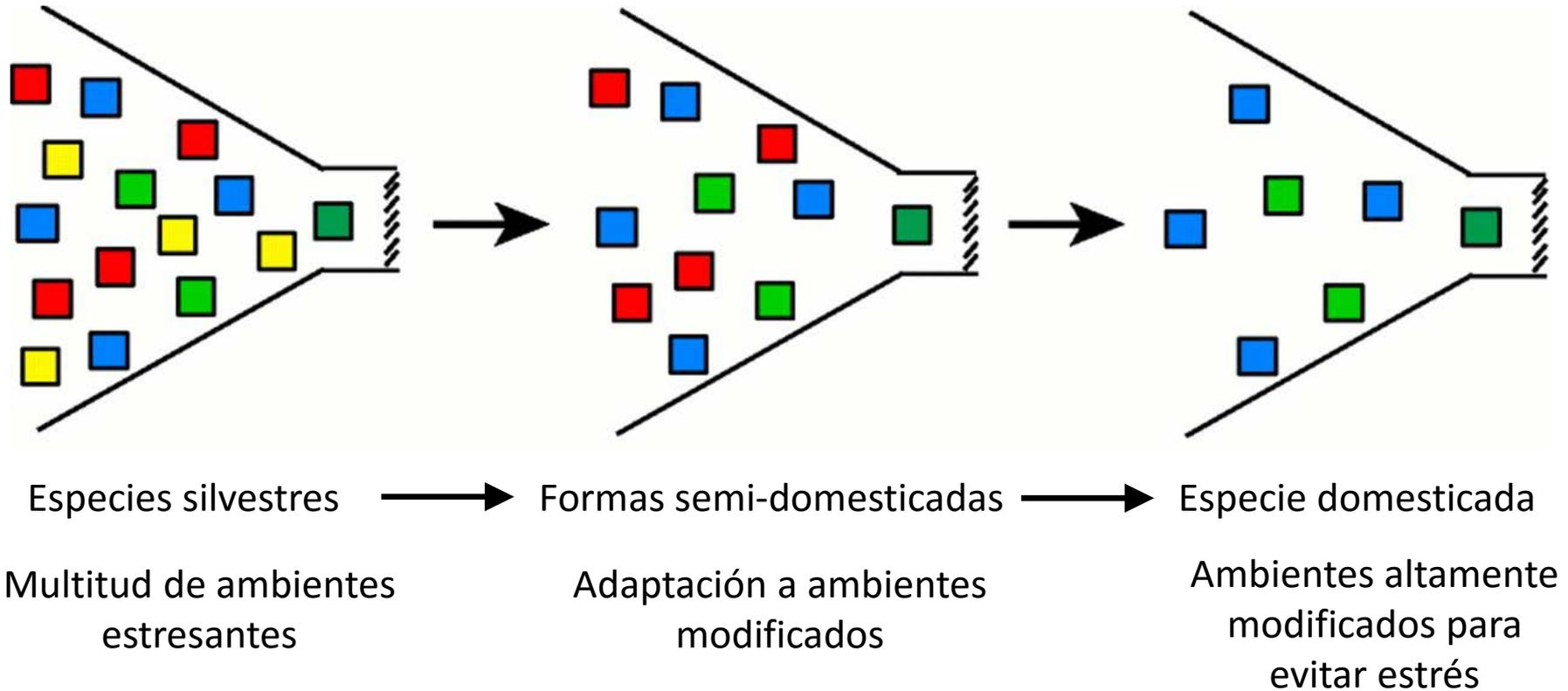
La domesticación generalmente se produce a partir de pocos individuos: “cuello de botella genético”

ARTICLE

Seed Banks and Molecular Maps: Unlocking Genetic Potential from the Wild

Steven D. Tanksley and Susan R. McCouch

Science 22 Aug 1997:
Vol. 277, Issue 5329, pp. 1063-1066
DOI: 10.1126/science.277.5329.1063



Pero no solo hubo “cuello de botella genético” durante la domesticación:

-Muchas especies silvestres relacionadas con los cultivos nunca participaron en la domesticación

Muchas especies silvestres son tolerantes a sequía y estreses



Solanum chilense (tomate silvestre)



Solanum incanum (berenjena silvestre)



Oryza rufipogon (arroz silvestre)

El cambio climático incrementará el estrés en muchas zonas agrícolas

Climas más irregulares, áridos y secos



Las especies silvestres se han utilizado en mejora genética de nuevas variedades

La mayor parte de veces se han utilizado para resistencia a enfermedades



S. lycopersicum



S. galapagense



S. cheesmaniae



S. pimpinellifolium



S. neorickii



S. chmielewskii



S. chilense



S. arcanum



S. corneliomulleri



S. huaylasense



S. peruvianum



S. habrochaites



S. pennellii



S. lycopersicoides



S. sitiens



S. ochranthum



S. juglandifolium

Variedades modernas de tomate:

Resistencia a ToMV (*Solanum peruvianum*)

Resistencia a TYLCV (*Solanum chilense*)

Resistencia a nemátodos (*Solanum peruvianum*)

Resistencia a fusarium (*Solanum pennellii*)

Pero en tolerancia a sequía y otros estreses queda mucho por explotar

Pero la utilización des especies silvestres en mejora no es fácil:

-Caracteres indeseables (presencia de compuestos químicos, espinas, bajo rendimiento, partes aprovechables pequeñas)



Citrullus colocynthis (coloquintida)



Solanum pyracanthos

Pero en tolerancia a sequía y otros estreses queda mucho por explotar

Pero la utilización des especies silvestres en mejora no es fácil:

-Barreras de cruzamiento:

No todas las especies relacionadas se pueden cruzar

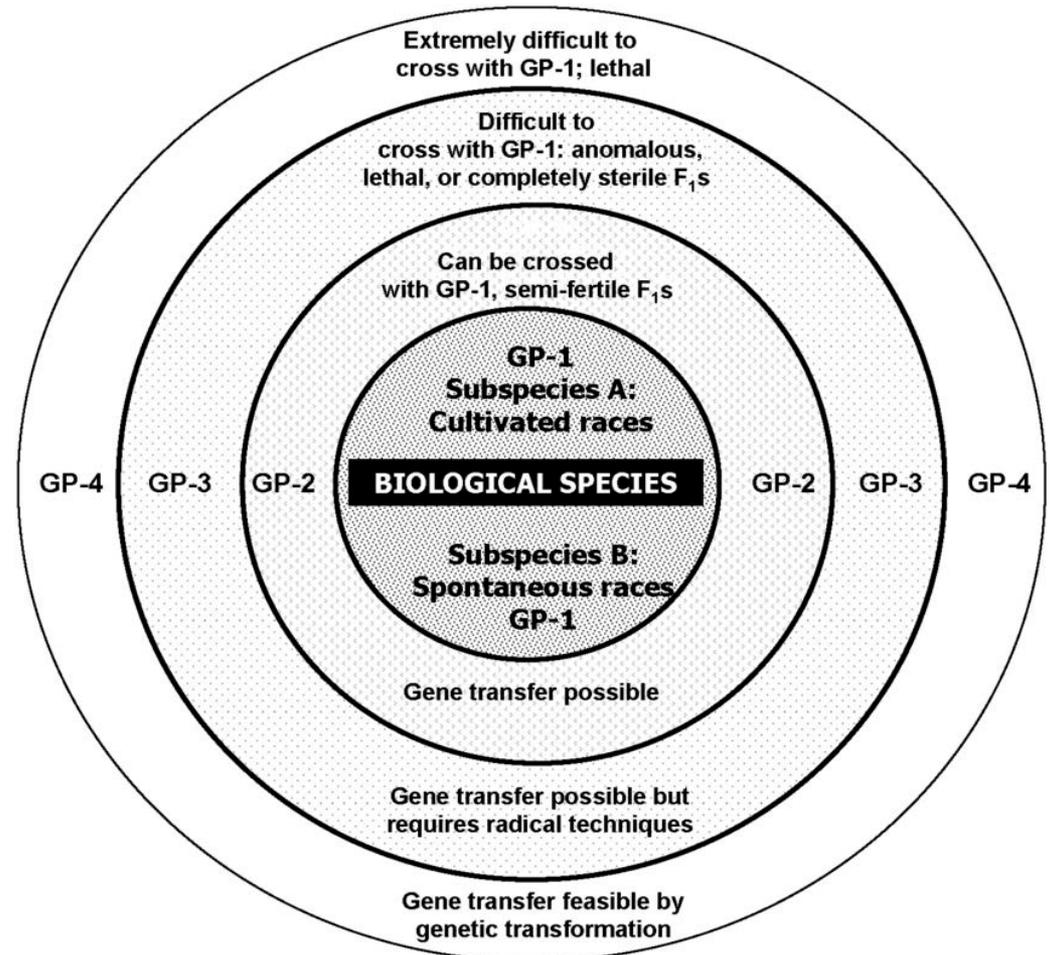
En base a las relaciones de cruzamiento se establecen grupos (genepool o germoplasma; GP)

Primario (GP-1): Fácil

Secundario (GP-2): Posible

Terciario (GP-3): Muy complicado

Cuaternario (GP-4): Casi imposible



¿Como podemos facilitar la explotación de las especies silvestres en mejorar la tolerancia a cambio climático?

Hasta ahora la aproximación típica ha sido:

Aparición de un problema
(típicamente susceptibilidad
a una enfermedad)



Búsqueda de resistencia en
la especie cultivada y en
silvestres



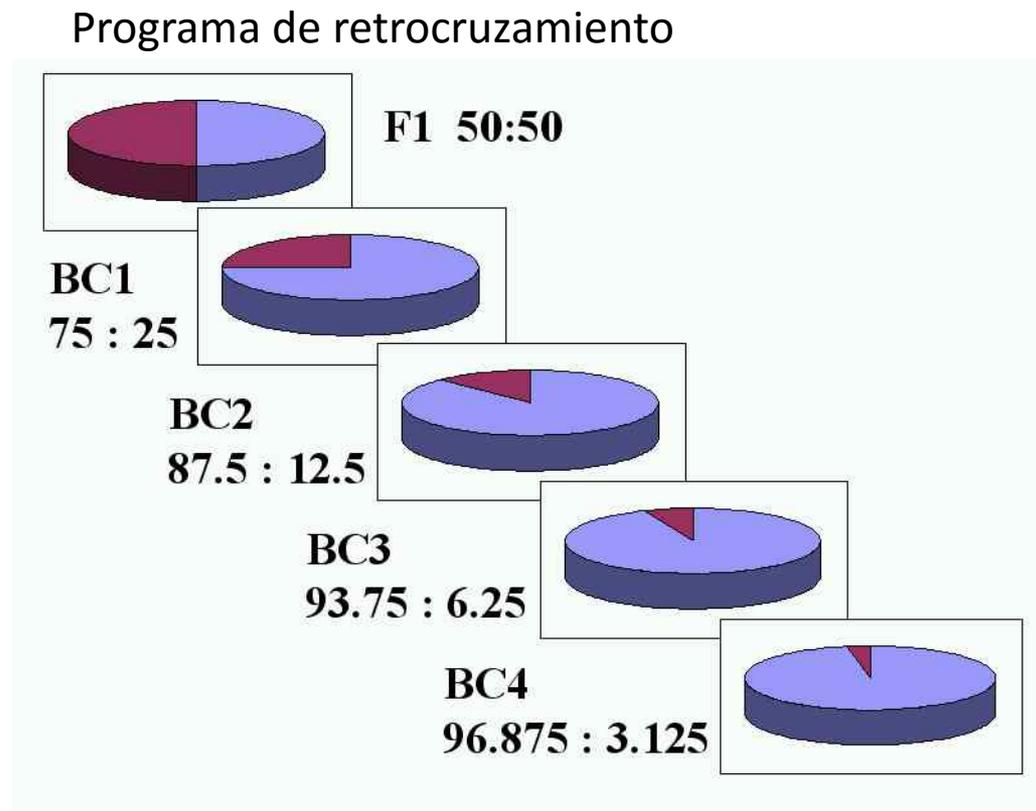
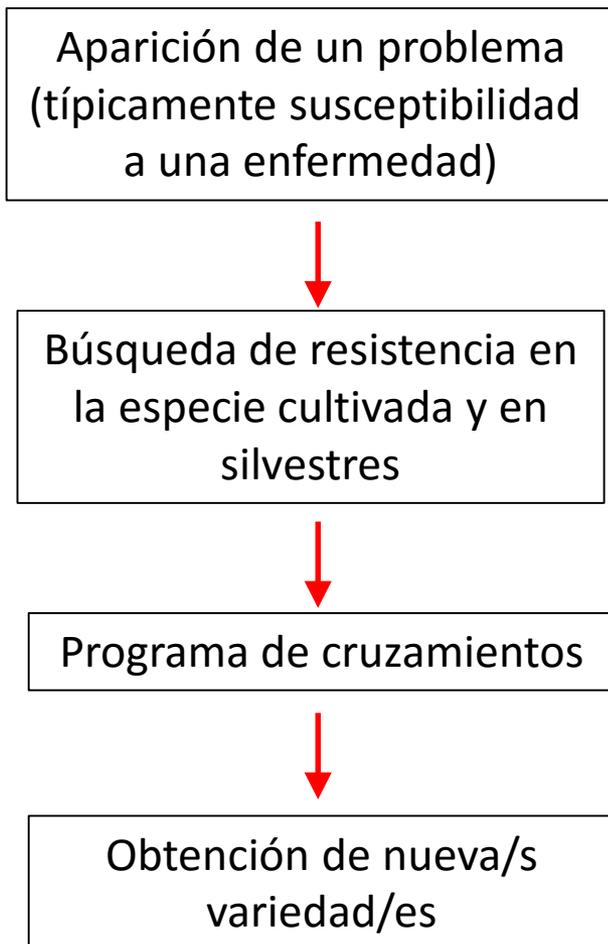
Programa de cruzamientos



Obtención de nueva/s
variedad/es

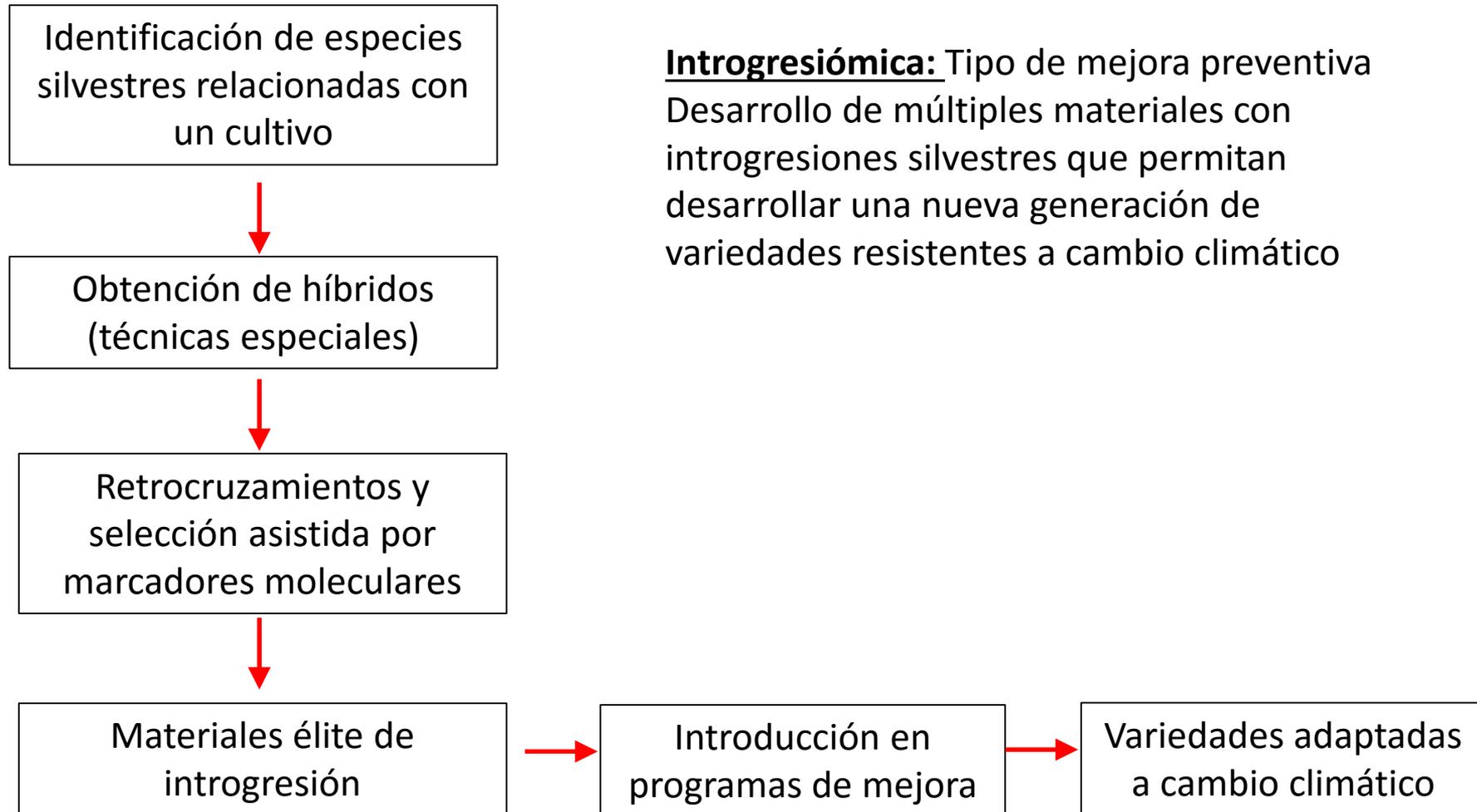
¿Como podemos facilitar la explotación de las especies silvestres en mejorar la tolerancia a cambio climático?

Hasta ahora la aproximación típica ha sido:



¿Como podemos facilitar la explotación de las especies silvestres en mejorar la tolerancia a cambio climático?

Una nueva aproximación es la “introgresión”:



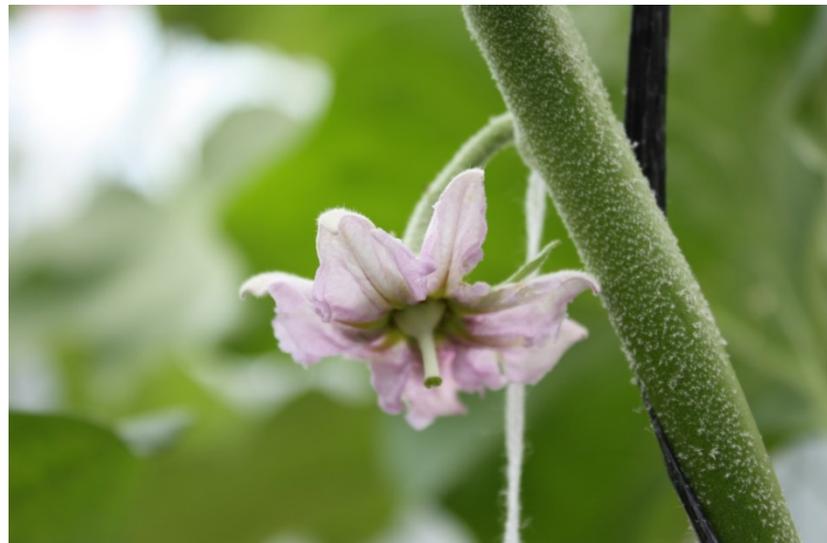
Nuestro trabajo en berenjena

Identificación y selección de especies silvestres relacionadas de distintos germoplasmas



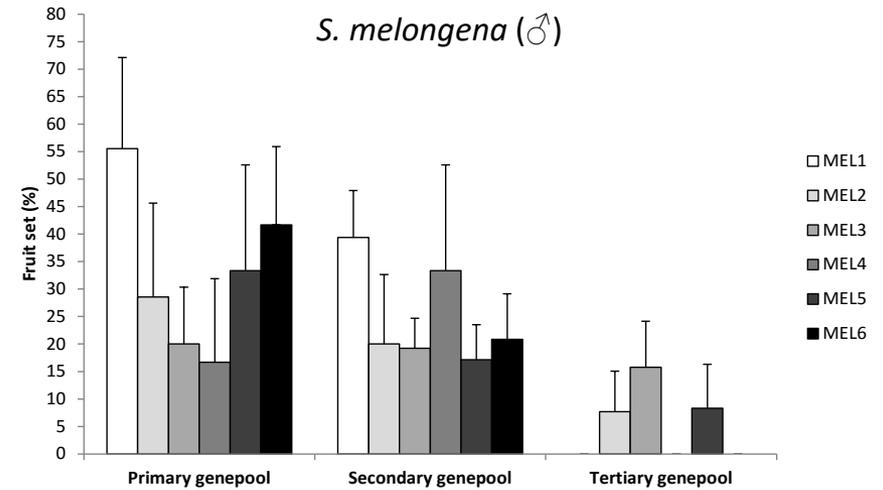
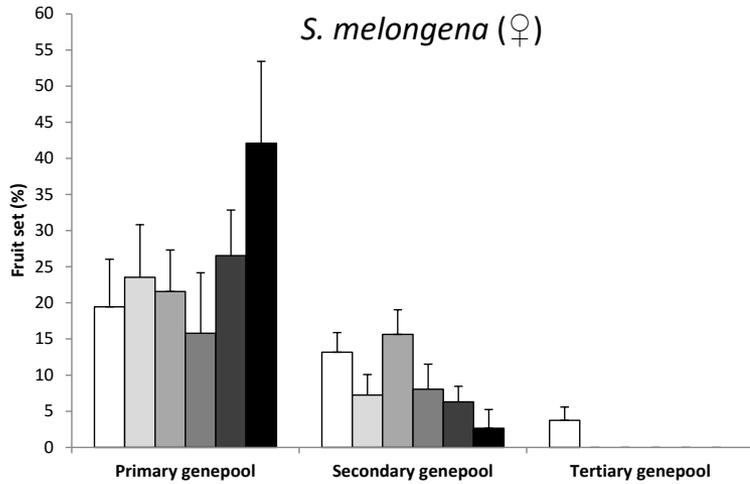
Nuestro trabajo en berenjena

Realización de cruzamientos



Nuestro trabajo en berenjena

Rescate de embriones en especies del germoplasma terciario



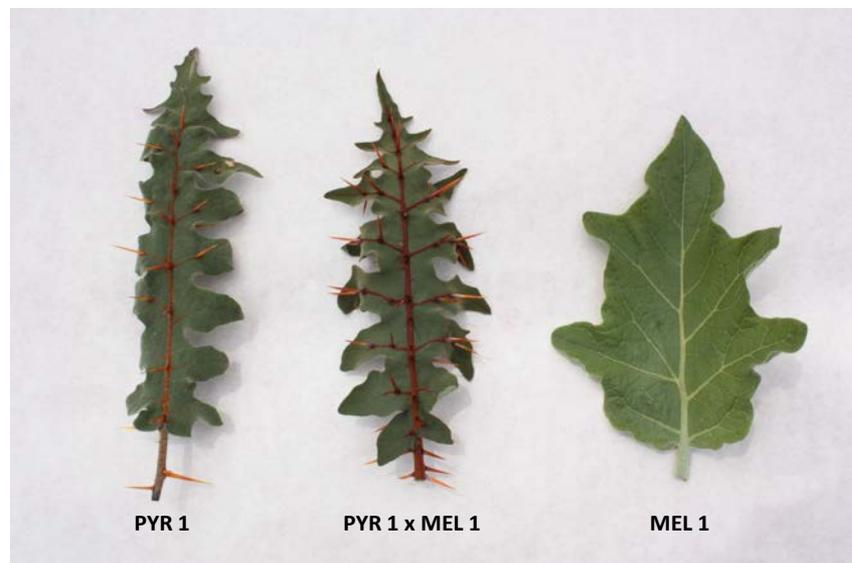
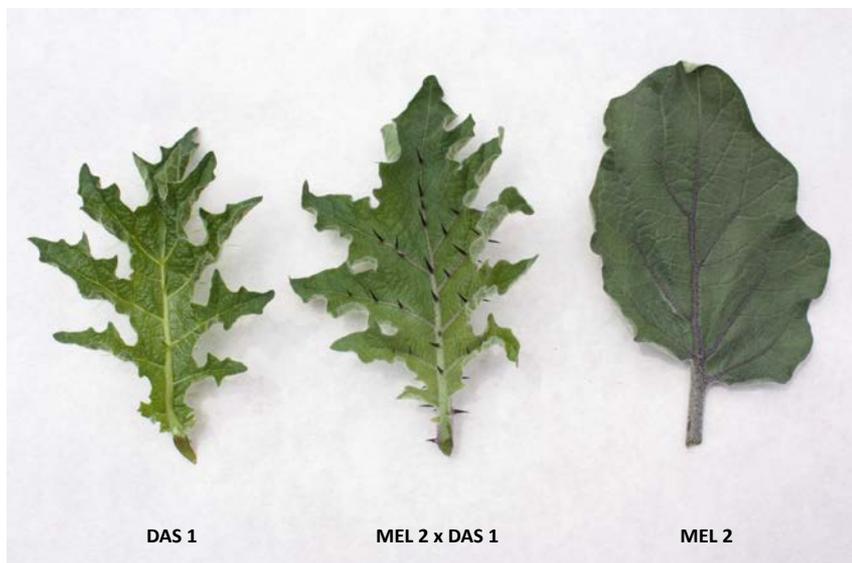
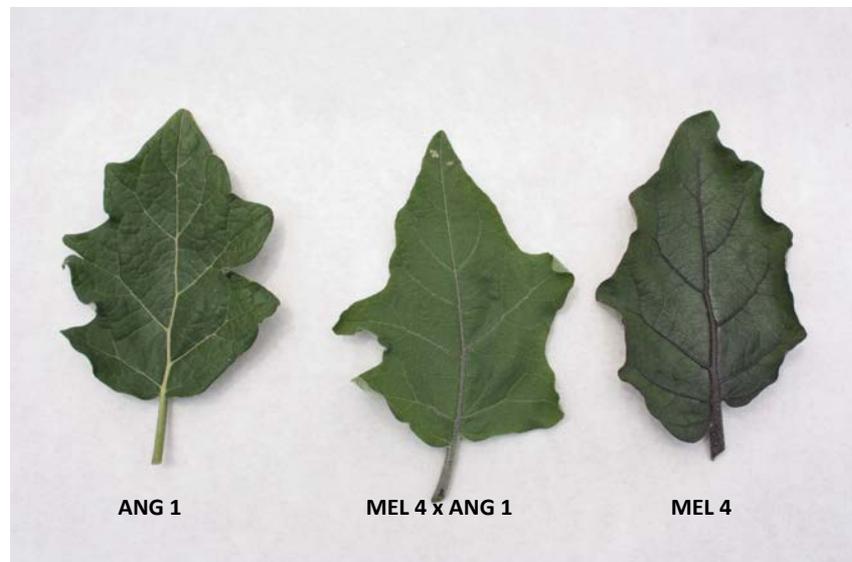
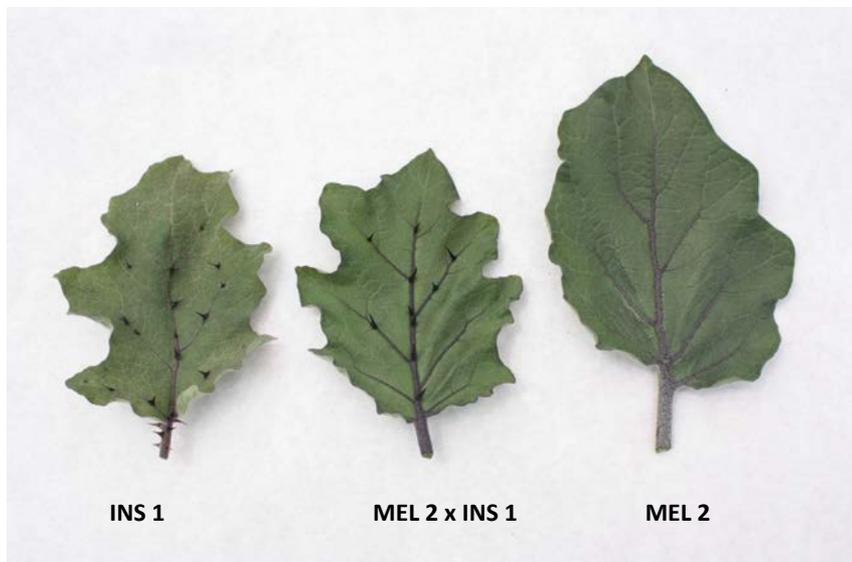
Nuestro trabajo en berenjena

Híbridos obtenidos

	S. melongena					
Especies silvestres	MEL1	MEL2	MEL3	MEL4	MEL5	MEL6
Germoplasma primario						
INS1	♀	♀/♂	♀/♂	♀	♂	♀/♂
INS2	♀/♂	♀/♂	♀/♂	♀	♀/♂	♀
INS3	♂	♂	♂	♂	♀/♂	♂
Germoplasma secundario						
ANG1	♀/♂	-	♀/♂	♀/♂	-	-
ANG2	♀/♂	♀	♀/♂	♂	♀/♂	♂
DAS1	♀	♀	♀/♂	♀	♀	-
INC1	♂	-	♀	-	♀	♀
LIC1	♀	-	♂	-	♀	♀
LIC2	♀/♂	♀	♀/♂	♀	♀	-
LIN1	♀	♀	♀/♂	♀	♀/♂	♂
LIN3	♂	-	-	-	-	♂
PYR1	♂	-	-	-	-	-
TOM1	♀/♂	♀/♂	♂	-	♂	♂
VIO1	♀	-	-	-	-	-
Germoplasma terciario						
ELE1	-	-	♀	-	-	-
SIS1	-	-	-	-	-	-
TOR2	♀	-	-	-	-	-
TOR3	♀	-	-	-	-	-
Número de híbridos obtenidos						
S. melongena (♀)	12	6	8	6	7	3
S. melongena (♂)	9	3	9	3	5	5
S. melongena (tanto ♀ como ♂)	16	7	11	8	9	8

Nuestro trabajo en berenjena

Algunos híbridos obtenidos



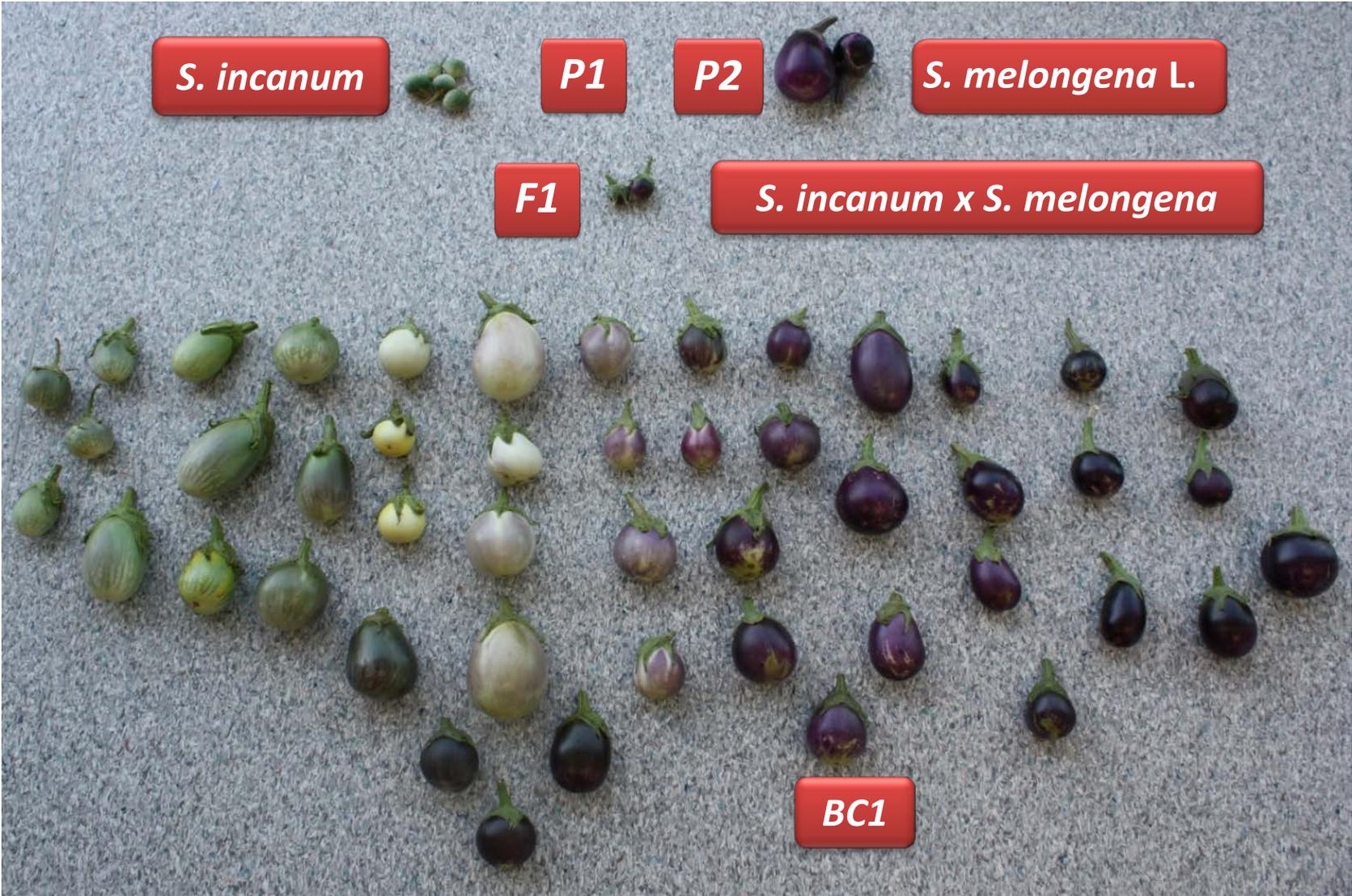
Nuestro trabajo en berenjena

Algunos híbridos obtenidos



Nuestro trabajo en berenjena

Retrocruzamientos



Nuestro trabajo en berenjena

Retrocruzamientos

Accesiones <i>Solanum melongena</i>	Accesiones especies silvestres											
	GP1	GP2							GP3			
	Ins (n=3)	Ang (n=2)	Das (n=1)	Inc (n=1)	Lic (n=2)	Lid (n=1)	Lin (n=2)	Pyr (n=1)	Tom (n=1)	Ele (n=1)	Tor (n=2)	Total (n=14)
Total (n=6)	18	6	4	2	7	1	2	2	2	1	2	47

47 Generaciones BC1 con 6 accesiones
de *S.melongena*
(75% genoma cultivado):

18 BC1 con germoplasma 1^{ario}
26 BC1 con germoplasma 2^{ario}
3 BC1 con germoplasma 3^{ario}



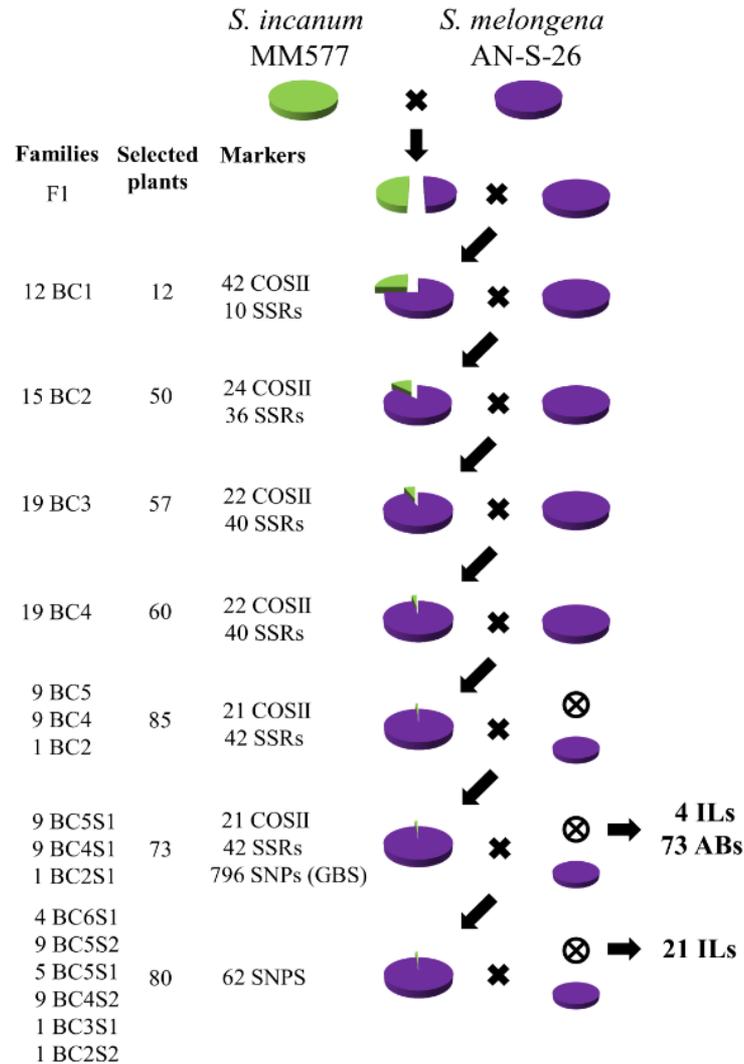
15 BC1s seleccionadas para obtener
generaciones BC2 (87.5% genoma
cultivado)

BC1 segregation



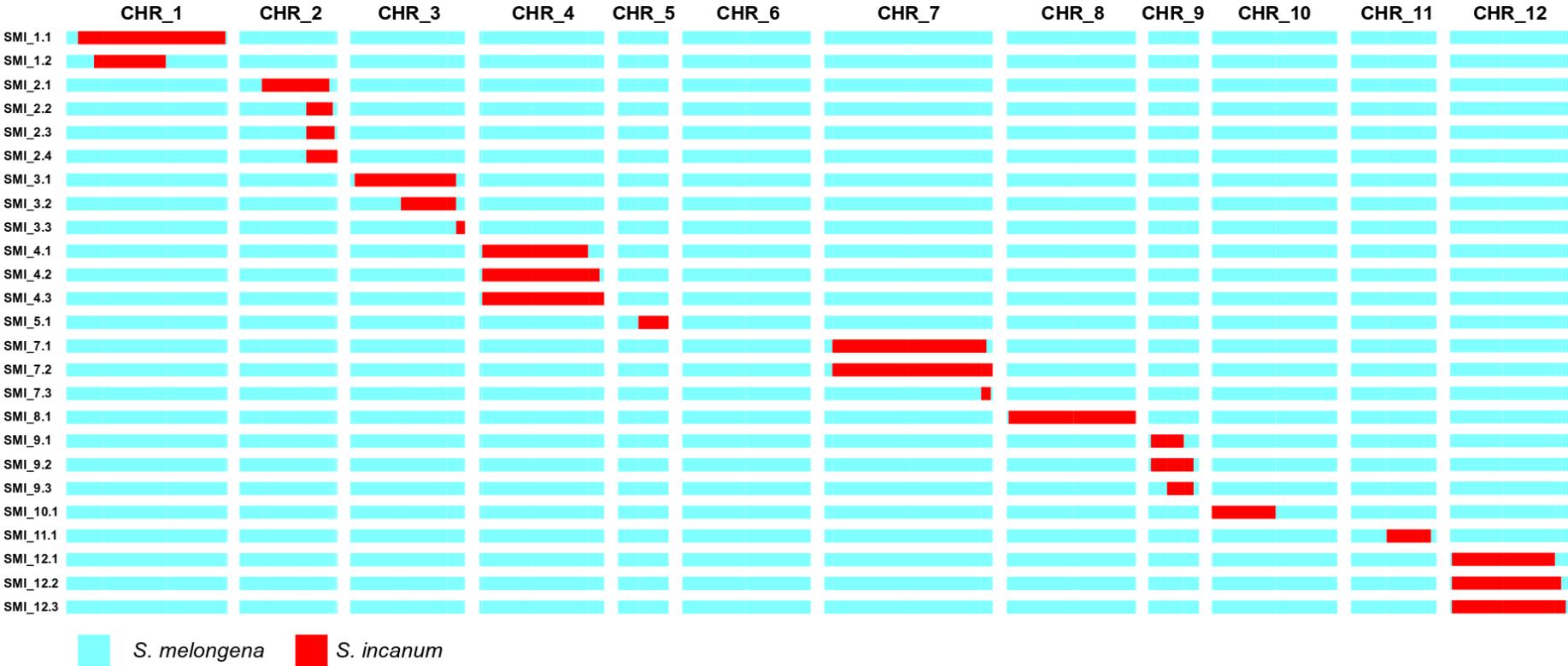
Nuestro trabajo en berenjena

Selección de distintas plantas que en conjunto cubren todo el genoma silvestre



Nuestro trabajo en berenjena

Selección de líneas de introgresión



Nuestro trabajo en berenjena

Selección de líneas de introgresión



Nuestro trabajo en berenjena

Evaluación de tolerancia a sequía

	3 d	5 d	7 d	10 d	12 d	14 d	17 d	19 d	21 d
<i>S. melongena</i>	0	0	1	2	3	4	4	4	4
<i>S. incanum</i>	0	0	0	1	1	1	2	3	3
F1	0	0	0	1	1	2	3	3	3
C1 P16 5	0	0	0	1	1	1	2	3	4
C1 P4 5	0	0	0	1	1	2	2	3	4
C1 P4 M1	0	0	1	2	2	3	3	4	4
C2 P(2) 1-5	0	0	0	1	1	1	2	3	4
C2 P(10)1-5	0	0	0	1	1	1	2	3	4
C2 P18 M1	0	0	0	1	1	2	2	3	3
C2 P18-5	0	0	0	1	1	1	2	3	3
C2 P8 M1	0	0	0	1	1	2	2	3	4
C3 P12-5	0	0	0	1	2	2	2	3	3
C3 P16-5	0	1	1	1	2	3	3	4	4
C3 P5 M5	0	0	1	1	2	2	3	3	4
C3 P5-5	0	1	1	1	2	2	2	3	4
C3 P8 M1	0	1	1	1	2	3	3	4	4
C3 P8-5	0	0	1	1	1	2	2	2	3
C4 P14 M5	0	0	1	2	2	3	4	4	4
C4 P14-5	0	0	1	1	1	2	2	3	4
C4 P15 M1	0	0	1	2	3	4	4	4	4
C4 P15 M5	0	0	1	2	3	4	4	4	4
C4 P15-5	0	0	1	2	3	4	4	4	4
C4 P16 M1	0	0	1	1	1	2	2	3	3
C4 P5 M5	0	0	1	1	2	3	4	4	4
C4 P9-5	0	1	1	1	2	2	3	3	4
C5 P22-5	0	0	0	1	1	2	2	3	4
C5 P5 M1	0	0	0	1	1	2	3	3	4
C6 P15 M1	0	0	0	1	1	2	3	4	4
C6 P15 M5	0	0	0	1	1	2	3	3	4
C6 P15-5	0	0	0	1	1	2	3	3	4
C6 P20 M1	0	0	0	1	2	3	3	3	4
C6 P20 M5	0	0	0	1	1	2	3	4	4
C6 P22-5	0	0	1	1	2	2	3	3	4
C6 P4-5	0	0	0	1	2	2	3	3	4
C6 P7 M1	0	1	1	2	2	3	3	4	4
C6 P7 M5	0	0	0	1	1	2	3	3	4
C6 P7-5	0	0	0	1	2	3	3	3	4
C7 P7-5	0	1	1	1	2	3	3	4	4
C8 P13-5	0	0	0	1	1	1	2	3	3
C8 P25-5_PL1	0	0	0	1	2	3	4	4	4
C8 P6-5	0	0	0	1	1	2	3	4	4
C9 P11-5	0	0	1	2	3	3	4	4	4
C9 P12 M1	0	0	0	1	1	2	2	3	4
C9 P12-5	0	0	0	1	1	2	3	3	4
C9 P13-5	0	0	0	1	1	1	2	3	3
C9 P21 M1	0	0	0	1	1	2	3	4	4
C9 P21-5	0	0	0	0	1	1	2	3	4
C9 P4A-5	0	0	1	2	2	3	4	4	4
C9 P4B M1	0	0	0	1	1	2	3	4	4
C9 P5-5	0	0	0	1	1	1	2	3	4
C10 P17-5	0	0	0	1	1	2	3	3	4
C12 P11 M1	0	0	1	2	3	3	4	4	4
C12 P15 M1	0	0	1	1	1	2	2	3	4
C12 P13 5	0	1	1	2	2	3	3	4	4
C12 P8-5	0	0	1	2	2	2	3	4	4

← *S. melongena*
 ← *S. incanum*
 ← F1

←
 ←

←

←

←

←



0



1



2



3

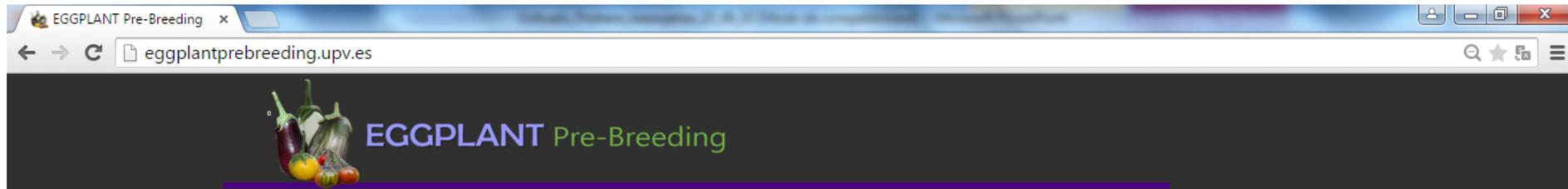


4

Nuestro trabajo en berenjena

Más información

<http://eggplant.prebreeding.upv.es>



HOME PROJECT PARTNERS AGENDA OUTPUT LINKS

Welcome

The aim of this website is to provide background information of the "Utilization of crop wild relatives in eggplant pre-breeding for adaptation to climate change" Project (EGGPLANT PRE-BREEDING PROJECT) to the scientific community and to the general public.



This project, funded by the **Global Crop Diversity Trust**, is aimed at using wild relatives for increasing the diversity available for eggplant (*Solanum melongena*) breeding, in particular focusing on traits related to adaptation to climate change. As a result of the **Eggplant Pre-breeding Project**, plant material with introgressions of wild relatives selected for adaptation to climate change in Southeast Asian and West African conditions will be obtained, adequately conserved in gene banks and made available for breeding.

This work is part of the initiative "Adapting Agriculture to Climate Change: Collecting, Protecting and Preparing Crop Wild Relatives" which is supported by the Government of Norway. The project is managed by the Global Crop Diversity Trust with the Millenium Seed Bank of the Royal Botanic Gardens, Kew and implemented in partnership with national and international gene banks and plant breeding institutes around the world. For forward informatin see the project website: <http://www.cwrdiversity.org/>

Contact us 

Conclusiones

- Las especies silvestres son una fuente de genes en la mejora para tolerancia a cambio climático de las especies cultivadas
- La “introgresión” propone el desarrollo masivo de materiales con introgresiones procedentes de múltiples especies silvestres
- Materiales como las líneas de introgresión con especies silvestres son un recurso de gran utilidad para los mejoradores
- Nuestros trabajos en berenjena demuestran que las especies silvestres pueden hacer una contribución efectiva a la mejora genética para tolerancia a cambio climático

Agradecimientos

**EGGPBREED
Group**



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Sandra Knapp
Natural History Museum



Hannes Dempewolf
Global Crop Diversity Trust



Benjamin Kilian
Global Crop Diversity Trust

www.cwrdiversity.org



G2P-SOL

