



**80**

**SEPTIEMBRE  
2018**

# **ACTAS DE HORTICULTURA**

**Comunicaciones Técnicas  
Sociedad Española de Ciencias Hortícolas**

## **IX CONGRESO DE MEJORA GENÉTICA DE PLANTAS**

**MURCIA 2018**

**Editores:** **Jesús García Brunton  
Olaya Pérez Tornero  
José E. Cos Terrer  
Leonor Ruiz García  
Elena Sánchez López**

 CONGRESO DE  
**MEJORA GENÉTICA**  
DE PLANTAS 2018

**Murcia 18-20 de septiembre**

## **ACTAS DE HORTICULTURA Nº 80**

### **ORGANIZADOR**

**Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario**

### **Colaboradores**

**Sociedad Española de Ciencias Hortícolas**

**Sociedad Española de Genética**

### **Patrocinadores**





CONGRESO DE  
**MEJORA GENÉTICA**  
DE PLANTAS 2018

**Murcia 18-20 de septiembre**

Editores:

Jesús García Brunton

Olaya Pérez Tornero

José E. Cos Terrer

Leonor Ruiz García

Elena Sánchez López

ISBN: 978-84-09-03766-7



## **Murcia 18-20 de septiembre**

### **Comité organizador:**

Jesús García Brunton - IMIDA

Olaya Pérez Tornero - IMIDA

José E. Cos Terrer - IMIDA

Leonor Ruiz García - IMIDA

Elena Sánchez López- IMIDA

### **Comité científico:**

Lucía de la Rosa - CRF-INIA, Alcalá de Henares, Madrid

Cristina Mallor - CITA, Zaragoza

Leonardo Velasco - IFAPA, Churriana, Málaga

Celia Martínez Mora - IMIDA, Murcia

Juan José Ruiz - UMH, Orihuela

M<sup>a</sup> José Díez - COMAV-UPV, Valencia

David Ruiz - CEBAS-CSIC, Murcia

Conchita Royo - UDLL-IRTA, Lleida

M<sup>a</sup> José Jordán - IMIDA, Murcia

M<sup>a</sup> José Rubio - CITA, Zaragoza

Jaime Prohens - COMAV-UPV, Valencia

Raúl de la Rosa Navarro - IFAPA, Alameda del Obispo, Córdoba

José Ignacio Ruiz de Galarreta - NEIKER, Vitoria-Gasteiz

Fanny Álvaro Sánchez - UDLL-IRTA, Lleida

## Origen y composición de la colección de germoplasma de solanáceas: tomate, pimiento, berenjena y patata del proyecto europeo G2P-SOL

D. Alonso<sup>1</sup>, J. Prohens<sup>1</sup>, M.J. Díez<sup>1</sup> y G. Giuliano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV). Universitat Politècnica de València. Camino de Vera 14, 46022 Valencia

<sup>2</sup>Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, L'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA). Via Anguillarese 301 – 00123 Roma, Italia (En representación del Consorcio G2P-SOL)

**Palabras clave:** *Solanum lycopersicum*, *Solanum melongena*, *Capsicum annuum*, *Solanum tuberosum*, especies emparentadas, datos de pasaporte.

### Resumen

El proyecto G2P-SOL (Linking genetic resources, genomes and phenotypes of Solanaceous crops), financiado por el programa europeo Horizon 2020, tiene como objetivo la racionalización de las principales colecciones de tomate, pimiento, berenjena y patata a nivel mundial. Ello se abordará mediante la construcción de una colección nuclear para cada cultivo a partir de datos de pasaporte, genotipado y fenotipado y su evaluación posterior para diversos caracteres. Se incluyen 55.827 entradas de varios bancos de germoplasma europeos, además del Centro Internacional de la Papa (CIP, Perú) y el World Vegetable Center (AVRDC, Taiwan). Como primer paso para la construcción de las colecciones nucleares se ha llevado a cabo un minucioso estudio de los datos de pasaporte, que está permitiendo detectar errores en la adscripción de las especies, identificar duplicados dentro y entre colecciones y disponer de un conocimiento detallado del origen geográfico de la colección y de la participación relativa de los distintos tipos de material biológico.

### INTRODUCCIÓN

Según el Segundo Informe de la FAO sobre recursos fitogenéticos, las colecciones de germoplasma a nivel mundial albergan cerca de 7,4 millones de accesiones, que se encuentran conservadas en 1.750 bancos de germoplasma (FAO, 2010). La accesibilidad a la diversidad genética contenida en ellas es limitada, debido principalmente al estado incompleto y a la falta de normalización de las bases de datos, lo que dificulta enormemente su comparación. El proyecto europeo G2P-SOL (Linking genetic resources, genomes and phenotypes of Solanaceous crops), financiado por el programa europeo Horizon 2020, tiene como principal objetivo la racionalización de las principales colecciones de solanáceas a nivel mundial. La colección de germoplasma incluida en el proyecto es de 55.827 entradas y en él participan 14 instituciones de 8 países europeos (Alemania, Bulgaria, España, Francia, Holanda, Italia, Polonia y Reino Unido) y cuatro no europeos (Israel, Perú, Taiwán y Turquía). La racionalización se abordará mediante la creación de una única base de datos como herramienta indispensable para el manejo de una forma eficiente y unificada de toda la información. En un segundo paso se genotiparán la mayor parte de las entradas de los cuatro cultivos y se establecerán colecciones nucleares. Estas serán caracterizadas para caracteres agromorfológicos y evaluadas para estreses bióticos y abióticos. En esta comunicación se realiza una descripción de las características de la colección G2P-SOL basada en datos de pasaporte, imprescindible para llevar a cabo de una forma ordenada los futuros objetivos del proyecto.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Material vegetal**

El material consiste en 55.827 entradas procedentes del Leibniz Institut fuer Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Wageningen University (WUR-DLO), Universitat Politècnica de València (UPV), Università degli Studi di Torino (UniTO), Agenzia Nazionale Per le Nuove Tecnologie, L'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA), The James Hutton Institute (JHI), Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roslin – Panstwowy Instytut Badawczy (IHAR-PIB), Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA) y el Maritsa Vegetable Crops Research Institute (MVCRI). Además, participan en el proyecto cuatro instituciones no europeas, el World Vegetable Center (AVRDC), The Hebrew University of Jerusalem (HUJI), The Agricultural Research Organisation of Israel – The Volcanic Center (ARO) y el Bati Akdeniz Agricultural Research Institute (BATEM). Por cultivos, 23.945 accesiones son de tomate, 13.735 de pimiento, 5.962 de berenjenas y 12.185 de patatas, incluyendo en todos los casos especies cultivadas y silvestres.

### **Métodos**

Para la recopilación de datos de pasaporte se seleccionaron 22 descriptores a partir de los publicados por el IPGRI (Alercia et al., 2015), con los criterios de a) identificar taxonómicamente las entradas, b) conocer su origen, c) identificar el donante original de la accesión y los posibles duplicados existentes en otros bancos y d) determinar el tipo de material biológico de cada entrada. Se incluyeron, además, imágenes de gran parte de las entradas, así como datos básicos de caracterización, con objeto de aumentar la calidad y utilidad de la base de datos. El siguiente paso fue la recepción de todos los datos por parte de los participantes, su revisión, corrección de errores y estandarización, en su caso. Todos los datos son de acceso libre en la web del proyecto (<http://www.g2p-sol.eu/>) y en la plataforma Phenome Unity (<https://unity.phenome-networks.com/>).

El estudio de la colección ha consistido en identificar duplicados dentro y entre colecciones, realizar un estudio de la colección según su banco de origen, su procedencia geográfica y el tipo de material biológico. El conocimiento de estas características de la colección es indispensable para elegir los criterios adecuados para el establecimiento de las colecciones nucleares.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Selección de los datos de pasaporte**

Se seleccionaron 22 descriptores de pasaporte, de los cuales nueve son códigos identificativos de las entradas, de los bancos de origen y de sus posibles duplicados en otros repositorios. Estos datos son imprescindibles para la identificación de duplicados entre colecciones. Otros tres descriptores se refieren a la clasificación taxonómica de las entradas, seis al origen geográfico, dos al tipo de material biológico y al origen de la colecta y finalmente dos relativos a la fecha de colecta y adquisición.

### **Características de la colección**

El número total de entradas con información completa relativa a la clasificación taxonómica es de 53.726 (96,2 %), de las cuales 23.251 accesiones corresponden a tomate, 13.226 a pimiento, 5.938 a berenjena y 11.311 a patata (Tabla 1).



La colección de tomate es aportada por nueve instituciones, destacando el AVRDC y la HUJI con más de 7.000 entradas cada una. Estas colecciones, unidas a las del INRA, IPK y WUR-DLO contienen entradas de un gran número de países y de distintos tipos de materiales, lo que enriquece enormemente la base genética de la colección. Por otro lado, otras instituciones aportan un menor número de entradas, la mayor parte de ellas originarias de sus propios países, como son la UPV, ENEA y BATEM. Las entradas de tomate cultivado proceden de 120 países, mientras que las de las especies silvestres emparentadas son de Perú, Ecuador y Chile. La colección de tomate está formada principalmente por cultivares avanzados o mejorados, cultivares tradicionales, especies silvestres y líneas de mejora. El porcentaje de especies silvestres respecto al total es del 6.9%, siendo el INRA y el AVRDC los que aportan el mayor número de entradas.

El AVRDC contribuye con más de 7.000 entradas a la colección de pimiento, que junto con otros nueve participantes asciende a 13.226 entradas. El IPK, INRA, UPV y WUR-DLO aportan algo más de 1.000 entradas (Tabla 1). Las especies cultivadas de pimiento (*Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum* y *C. pubescens*) representan un 98,3 % de la colección y proceden de 108 países, mientras que las especies silvestres (8 especies) provienen de 13 países. Una gran parte de la colección de pimiento son variedades tradicionales, seguidas en importancia por cultivares mejorados y otros materiales de mejora.

Siete instituciones contribuyen con su germoplasma a la colección G2P-SOL de berenjena. De nuevo, el mayor contribuyente es el AVRDC, que aporta más de la mitad de las accesiones. Las especies cultivadas de berenjena (*Solanum melongena*, *S. macrocarpon* y *S. aethiopicum*) componen la mayor parte de la colección y proceden de 93 países de África, Asia y Europa. Las especies relacionadas con la berenjena (854 accesiones de 35 especies) se distribuyen en 65 países. Algunas de ellas son *S. elaeagnifolium*, *S. incanum*, *S. sisymbriifolium* y *S. torvum*, que tienen un elevado interés por su tolerancia a estreses abióticos. La mayor parte de materiales son variedades tradicionales, seguidas de cultivares mejorados y materiales de mejora.

Aproximadamente la mitad de entradas de patata son suministradas por el IPK, seguidas del CIP y JHI. Las siete especies cultivadas (*S. tuberosum*, *S. ajanhuiri*, *S. chaucha*, *S. cutilobum*, *S. juzepczukii*, *S. phureja* y *S. stenototum*) suponen un 54% de la colección, mientras que las entradas restantes pertenecen a 200 especies silvestres de 29 países. Esta colección es de extraordinario valor para la búsqueda de caracteres de interés, en especial para genes de resistencia enfermedades.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha contado con la financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea a través del contrato No. 677379 (G2P-SOL). David Alonso Martín agradece la concesión de una beca predoctoral a la Universitat Politècnica de València (Programa FPI de la UPV-Subprograma 2/2017).

## Referencias

- Alercia, A., Diulgheroff, S. y Mackay, M. 2015. Descriptores de pasaporte para cultivos múltiples. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; Bioversity International v.2.1.
- FAO. 2010. The second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Commission of Genetic Resources and Agriculture. FAO, Rome, Italy.

Tabla 1. Número de entradas de los distintos cultivos de la colección G2P-SOL suministradas por cada participante

Instituciones participantes	Total G2P-SOL	Tomate (% especies relacionadas)	Pimiento (% especies relacionadas)	Berenjena (% especies relacionadas)	Patata (% especies relacionadas)
<b>Pertenecientes a la Unión Europea</b>					
IPK (Alemania)	11.269	3.775 (2,2%) <sup>1</sup>	1.528 (0,7%)	112 (0%)	5.854 (23,6%)
INRA (Francia)	4.683	1.224 (18,9%)	1.289 (1,7%)	1.527 (24,8%)	643 (62,5%)
UPV (España)	3.890	2.227 (2,8%)	1.396 (0%)	267 (6,3%)	-
WUR-DLO (Holanda)	3.346	1.330 (7,9%)	1.030 (1,7%)	510 (7,1%)	476 (97,7%)
JHI (Reino Unido)	1.496	-	-	-	1.496 (53,2%)
CREA (Italia)	655	-	300 (1,3%)	355 (7,9%)	-
IHAR-PIB (Polonia)	330	-	-	-	330 (100%)
MVCRI (Bulgaria)	211	52 (3,8%)	67(0%)	-	92 (0%)
ENEA (Italia)	188	188(0%)	-	-	-
UniTO (Italia)	136	-	136(0%)	-	-
<b>No pertenecientes a la Unión Europea</b>					
AVRDC (Taiwán)	17.588	7.336 (10,5%)	7.125 (0,5%)	3.127 (11,8%)	-
HUJI (Israel)	7.069	7.069 (5,2%)	-	-	-
CIP (Perú)	2.420	-	-	-	2.420 (80%)
ARO (Israel)	305	-	305 (1,3%)	-	-
BATEM (Turquía)	140	50(0%)	50(0%)	40(0%)	-
<b>Total G2P-SOL</b>	<b>53.726</b>	<b>23.251 (6,9%)</b>	<b>13.226 (0,7%)</b>	<b>5.938 (13,9%)</b>	<b>11.311(47%)</b>

<sup>1</sup>Porcentaje de especies relacionadas aportadas por institución respecto al total.

Tabla 2. Países de origen de la colección G2P-SOL con información de procedencia

Cultivo/Especie	Número de entradas/número de países	Cultivo/Especie	Número de entradas/número de países
<b>Tomate</b>		<b>Berenjena</b>	
<i>Solanum lycopersicum</i>	21634 (120)	<i>S. melongena</i>	4035 (93)
Especies silvestres (16 especies)	1600 (ECU, PER, CHL)	<i>S. aethiopicum</i>	880 (43)
		<i>S. macrocarpon</i>	185 (23)
		Especies silvestres (35 especies)	854 (65)
<b>Pimiento</b>		<b>Patata</b>	
<i>Capsicum annuum</i>	5445 (108)	<i>S. tuberosum</i>	5327 (46)
<i>C. frutescens</i>	738 (39)	<i>S. phureja</i>	332 (4)
<i>C. chinense</i>	501 (42)	<i>S. stenotomum</i>	206 (5)
<i>C. baccatum</i>	385 (24)	<i>S. ajanhuiri</i>	18 (BOL)
<i>C. pubescens</i>	22 (7)	<i>S. chaucha</i>	7 (PER)
Especies silvestres (8 especies)	93 (13)	<i>S. curtilobum</i>	8 (6)
		<i>S. juzepczukii</i>	7 (2)
		Especies silvestres (200 especies)	5314 (29)