

BANCO DE GERMOPLASMA DE HORTÍCOLAS EN ARAGÓN

M. J. OCHOA, M. CARRAVEDO

Servicio de Investigación Agraria.
D.G.A.



Diversidad genética en pimientos autóctonos españoles.

El término **GERMOPLASMA** está formado por dos palabras: una procedente del latín «**GERMO**», que significa embrión o germen, y la otra del griego «**PLASMA**», que viene a significar soporte. Resumiendo, se trata del conjunto de un embrión y el soporte en el que se encuentra el mismo. Este conjunto de embrión y soporte puede ser una **SEMILLA**, aunque el término cabría hacerlo extensivo a otros órganos reproductores.

Por lo tanto un **Banco de Germoplasma** puede ser, como ocurre con el de Zaragoza, simplemente un **Banco de Semillas**.



Pruebas de germinación previas a la conservación.

En 1981 Aragón presenta ante la Comisión Asesora de Investigación Científica y Tecnológica (CAICYT) un proyecto de investigación para la creación de un Banco de Germoplasma de Hortícolas; dicho proyecto es aprobado, abriéndose así oficialmente una vía para la conservación del patrimonio genético hortícola.

En otros puntos de España van apareciendo grupos de investigadores que trabajan en el mismo sentido, valiéndose de diversas financiaciones. Así, en Valencia, al amparo de una subvención FAO se inician trabajos de recolección que incluso van más allá de nuestras fronteras, llegando hasta los países andinos para la colecta de material.

Dada la importancia del volumen de muestras prospectadas, se constata la conveniencia de coordinar todos los esfuerzos que se estaban realizando en nuestro país a fin de evitar duplicidad de trabajo, siempre que ello fuera posible, y aunar esfuerzos.

Con esta finalidad, en 1988, desde Aragón se pre-

senta al Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) un nuevo Proyecto de investigación denominado «Recolección, multiplicación y evaluación de los recursos fitogenéticos hortícolas para su conservación en los Bancos de Germoplasma». Este proyecto incluía investigadores de la Universidad, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, los Servicios de Investigación Agraria y los Centros de Investigación y Desarrollo Agrario de las Comunidades Autónomas y el INIA.

Con la aprobación de este Proyecto se consiguió el establecimiento de un grupo de trabajo, antes disperso, capaz de colaborar solidariamente en el mantenimiento de nuestro patrimonio fitogenético, en su estudio y en su utilización en los programas de mejora, garantizando la máxima rentabilidad en beneficio del país. Este equipo supera las 40 personas, distribuidas en 13 Centros de Investigación Agraria. La coordinación de este Proyecto está a cargo del Banco de Zaragoza.

¿QUÉ ES UN BANCO DE GERMOPLASMA?

Son varios los interrogantes que suele suscitar en el agricultor la mención del Banco de Germoplasma. Las más frecuentes son: ¿qué es exactamente un Banco de Germoplasma?, ¿por qué un Banco de esta naturaleza en nuestro país?, ¿qué utilidad práctica puede derivarse de él? A estas y otras cuestiones que pueden formularse intenta responder este artículo, aunque sólo sea de una forma rápida y general, sin perjuicio de que en un futuro se traten algunos aspectos concretos más detalladamente.

Comenzando por la primera cuestión: ¿qué es un Banco de Germoplasma?, como su nombre indica se trata de un banco con todas sus consecuencias. En él hay un capital (Existencias), se ahorra (Conservación), se invierte (Multiplicación), se buscan nuevas fuentes de recursos (Prospección) y hay un fondo para préstamos o para inversiones (Disponibilidad), es decir, se dan en él toda clase de operaciones y transacciones. Lo que cambia respecto a un banco tradicional es principalmente el tipo de riqueza con la que se trabaja, no son recursos monetarios sino recursos fitogenéticos con valor real o potencial para la mejora de las plantas, por lo tanto su incidencia más directa es sobre la agricultura.

Refiriéndonos exclusivamente al Banco de Hortalizas de Zaragoza, puede decirse que sus objetivos son: asegurar la prospección, conservación, evaluación y disponibilidad de los recursos fitogéticos que, en este caso, son las **SEMILLAS** de hortalizas, por lo tanto pertenecen a esta categoría:

- Las variedades que se cultivan actualmente (comerciales o locales.)
- Las variedades que se han dejado de cultivar.
- Las líneas obtenidas por los fitomejoradores.
- Las especies silvestres emparentadas con las cultivadas.

A continuación se exponen de forma concisa los objetivos del Banco de Hortalizas de Zaragoza.



Conservación de las semillas a largo plazo (-18 °C).

PROSPECCIÓN

Consiste en la búsqueda y obtención de muestras; en el caso del Banco de Germoplasma de Hortícolas en Aragón lo que se prospecciona son semillas de especies hortícolas.

En nuestra región todavía pueden encontrarse agricultores que poseen huertos para el consumo familiar; ellos son lo que, de una forma práctica, están contribuyendo a que las variedades que cultivan no se pierdan. El problema está en que estos agricultores son cada vez menos numerosos, ya que, en la mayor parte de los casos, no hay quien recoja el testigo y continúe con esta labor, bien porque los hijos no se dedican a la agricultura o bien porque cada vez se dispone de menos tiempo para emplearlo en la selección de semillas, la conservación y en la realización de semilleros propios, optando por comprar las plantas directamente en los viveros.

Esta labor de prospección es urgente y hay que subrayar la necesidad de un esfuerzo en los próximos años para salvaguardar los recursos fitogenéticos, a fin de paliar la creciente erosión, ya que una vez producida la pérdida, ésta es irreversible.

Probablemente se ha superado ya el 50 ó 60 % de la prospección de hortícolas en España, y se espera que en el próximo cuatrienio quede prácticamente finalizada. Del mismo modo, se ha comenzado, aunque todavía se encuentre en una fase inicial, la recolección de plantas silvestres emparentadas con la horticultura y de otras que en el pasado fueron consumidas por el hombre (Cuadro 1).

Es de destacar la colaboración prestada al Banco de Germoplasma de Zaragoza por parte de los Servicios de Extensión Agraria, siempre que su ayuda ha sido solicitada.

MULTIPLICACIÓN Y REJUVENECIMIENTO

La multiplicación, como su nombre indica, trata de incrementar el número de semillas cuando éste es escaso o si por alguna otra razón se necesita más cantidad; y el rejuvenecimiento consiste en sustituir las muestras envejecidas (con escaso poder germinativo) por otras jóvenes, con todas sus cualidades intactas. En ambos casos se realiza mediante la siembra de las semillas que se quieren multiplicar o rejuvenecer y la posterior cosecha y recolección de las nuevas semillas.

Cuadro 1. Especies silvestres de interés hortícola.

Familia	Nombre común y nombre científico
AMARANTÁCEAS	Bledos (<i>Amaranthus</i> sp. L.)
BORAGINÁCEAS	Consuelda (<i>Symphytum officinale</i> L.) Borraja (<i>Borago officinalis</i> L.)
CARIOFILÁCEAS	Colleja (<i>Silene vulgaris</i> L.)
COMPUESTAS	Achicoria (<i>Cichorium intybus</i> L.) Tagarnina (<i>Scolymus maculatus</i> L.) Cardillo (<i>Scolymus hispanicus</i> L.) Cardo (<i>Carthamus caeruleus</i> L.) Diente de león (<i>Taraxacum officinale</i> Weber.) Salsifi (<i>Tragopogon porrifolius</i> L.) Salsifi de España (<i>Scorzonera hispanica</i> L.) Lechuga silvestre (<i>Lactuca</i> sp.)
CUCURBITÁCEAS	Tuca (<i>Bryonia cretica</i> L.) subsp. <i>dioica</i> Jacq.
CRUCÍFERAS	Berro (<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.) Oruga (<i>Eruca sativa</i> (L. Cav.) Mastuerzo (<i>Lepidium sativum</i> L.) Rábano rústico (<i>Amoracia rusticana</i> L.) Col marina (<i>Crambe maritima</i> L.) Ruibarbo (<i>Rheum rhaponticum</i> L.)
LABIADAS	Ajedrea de jardín (<i>Satureja hortensis</i> L.)
LEGUMINOSAS	Loto cultivado (<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench, Meth.)
LILIÁCEAS	Ajo moruno (<i>Allium schoenoprasum</i> L.) Espárrago silvestre (<i>Asparagus acutifolius</i> L.)
POLIGONÁCEAS	Acedera (<i>Rumex acetosa</i> L.)
PORTULACÁCEAS	Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i> L.)
QUENOPODIÁCEAS	Armuelle (<i>Atriplex hortensis</i> L.) Cenizo (<i>Chenopodium album</i> L.) Zurrón (<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.)
TETRAGONIÁCEAS	Espinaca de Nueva Zelanda (<i>Tetragonia expansa</i> L.)
UMBELÍFERAS	Chirivía (<i>Pastinaca sativa</i> L.) Apio caballero (<i>Smyrnium olusatrum</i> L.) Hinojo (<i>Foeniculum vulgare</i> Miller) Cilantro (<i>Coriandrum sativum</i> L.) Comino (<i>Cuminum cyminum</i> L.) Eneldo (<i>Anetum graveolens</i> L.) Apio-nabo (<i>Apium graveolens</i> L. var. <i>ropaceum</i>) Perifollo tuberoso (<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.)

La multiplicación de una entrada se realiza por una de las razones siguientes:

- Cuando haya sido colectada, para su reproducción y evaluación.
- Cuando el número de semillas conservadas sea igual o menor que tres veces las necesarias para una multiplicación.

Y el rejuvenecimiento de una muestra se lleva a cabo cuando la viabilidad de las semillas sea igual o menor del 85 %.

El número de plantas en campo, de cada muestra a multiplicar o rejuvenecer, dependerá del número de semillas que cabe esperar de cada planta (tasa de reproducción), y de que sean autógamias o alógamas.

Las entradas a reproducir se aíslan unas de otras, bien mediante jaulones que permitan la utilización de un insecto favorecedor de la polinización (brásicas, sandía, cebolla, melón), bien mediante bolsas que aíslan inflorescencias o plantas (pimiento), para evitar los cruces y la aparición de híbridos.

El nuevo lote de semillas que se conservará se forma mezclando semillas, aproximadamente a partes iguales, de todas las plantas madres que se pusieron para reproducción.

La capacidad multiplicativa de todo el equipo involucrado en el Proyecto viene a ser aproximadamente de 1.250 variedades por año.

EVALUACIÓN

Para que las muestras recogidas puedan ser debidamente utilizadas es necesario conocerlas, saber qué es lo que se ha colectado. En primer lugar se toman datos referentes al origen de la muestra (lugar de procedencia, donante, etc.), en segundo lugar es imprescindible una correcta identificación botánica, el estudio morfológico de las flores y frutos (color, forma, tamaño, peso, etc.), un estudio de su ecología (tipos de suelos que prefiere, necesidades de agua y temperatura), de su fenología (época de siembra, de fruc-



Calabaza Rabiqued. Con ella se elabora el famoso pastillo del Somontano.

tificación y período de tiempo necesario para que complete su ciclo), y por último cuáles son sus propiedades organolépticas (sabor, acidez, aroma, etc.). Este conjunto de datos sobre cada muestra conforman la evaluación de las mismas.

Para facilitar y uniformizar esta labor se han elaborado descriptores, con indicaciones de cómo y cuándo tomar todos los caracteres considerados.

Como muchos de los caracteres de los descriptores son cuantitativos y por tanto muy influenciados por el ambiente donde se establece el cultivo, se incluyen variedades testigo junto con las muestras a evaluar, para que las medidas sean más universales y puedan compararse con evaluaciones hechas en diferentes ambientes.

Muchos de los descriptores se refieren a caracteres, de las flores y de los frutos, que pueden verse alterados por las especiales condiciones requeridas para la multiplicación, por tanto, las plantas sobre las que se evalúa una entrada son distintas de las dedicadas a multiplicación.

El número de muestras evaluadas cada año, por el equipo que integra el Proyecto, es de unas 1.000 aproximadamente.

CONSERVACIÓN

De nada serviría todo el esfuerzo realizado si no estuviese garantizada la conservación de las semillas durante muchos años en condiciones de poder cultivarse. En realidad es la actividad más importante del Banco de Semillas Hortícolas.

Para ello se conservan en cámaras frías. Por la acción del frío la actividad de las semillas casi se paraliza, quedan en situación hibernante; consecuentemente también se hace más lento el proceso de envejecimiento y deterioro de las mismas.

Antes de introducir en las cámaras frías las muestras que se reciben en el Banco de Germoplasma de Hortícolas, cualquiera que sea su procedencia, siguen unos procesos previos de limpieza, comprobación del poder germinativo que ha de superar el 85 %, y una cuidadosa desecación en cámaras de temperatura y humedad controlada, hasta conseguir que el contenido de humedad de la muestra sea del 6 %.

Una vez cumplidos todos estos requisitos, las muestras se introducen en frascos de cristal con gel de sílice para impedir la entrada de humedad en las semillas y se conservan en cámaras frías a -18°C de temperatura y 40 % de humedad relativa. Se ha comprobado que en estas condiciones una semilla puede conservar su poder germinativo más de 100 años, cifra que varía según las especies.

Las semillas que actualmente se conservan en el Banco Nacional de Hortícolas, del que Zaragoza forma parte, queda reflejado en el Cuadro 2.

CONSIDERACIONES FINALES

Hasta fechas relativamente recientes se ha favorecido un incremento constante de la diversidad genética, sin embargo en los últimos años numerosos factores han contribuido a invertir drásticamente esta

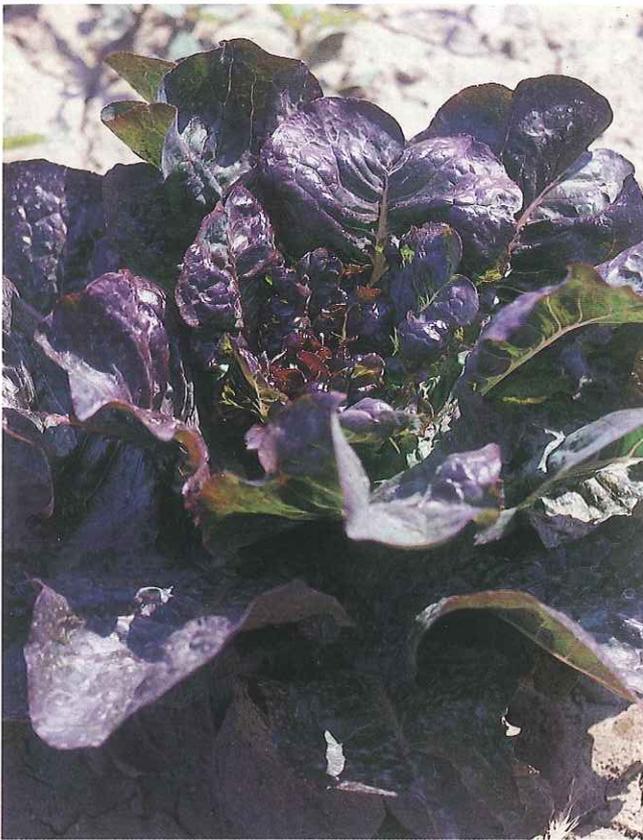
tendencia. Siguiendo la demanda del mercado se ha potenciado una política agraria de homogeneización y de normalización de las variedades cultivadas, los mejoradores y las casas comerciales se han esforzado para obtener nuevas variedades más uniformes y productivas, las cuales han sustituido una amplia gama de variedades locales y primitivas. Este fenómeno está ocurriendo en nuestra región de forma rápida, y no debemos olvidar que uno de los puntos de partida del fitomejorador son esas variedades antiguas más heterogéneas que las comerciales, a partir de las cuales inicia su labor para la obtención de nuevas variedades.

La introducción de variedades mejoradas es, sin ninguna duda, necesaria, pero no se ha de perder de vista que la mayor parte de estas variedades, para que den

Cuadro 2. Distribución por especies de los recursos fitogenéticos hortícolas en España.

Especie	Accesiones		
	Sin multiplicar	Multiplicadas	Total
Liliáceas			
Cebolla	77	147	224
Puerro	9	7	16
Espárrago	5	2	7
Ajo	141	—	141
Solanáceas			
Pimiento	453	292	745
Tomate	458	792	1.250
Tomate silvestre	219	92	311
Berenjena	36	55	91
Compuestas			
Lechuga	151	128	279
Escarola	11	2	13
Achicoria	2	—	2
Cardo	10	2	12
Cucurbitáceas			
Melón	544	342	886
Sandía	138	119	257
Pepino	244	50	294
Calabaza	540	247	787
Pepinillo amargo	1	—	1
Leguminosas			
Judía	176	42	218
Haba	13	—	13
Bisalto	4	—	4
Crucíferas			
Coles	462	33	495
Rábanos	85	35	120
Mastuerzo	1	—	1
Quenopodiáceas			
Acelga	125	59	184
Espinaca	23	3	26
Remolacha de mesa	7	—	7
Umbelíferas			
Perejil	42	2	44
Apio	6	—	6
Zanahoria	24	—	24
Chirivía	2	—	2
Boragináceas			
Borraja	4	3	7
TOTALES	4.013	2.454	6.467

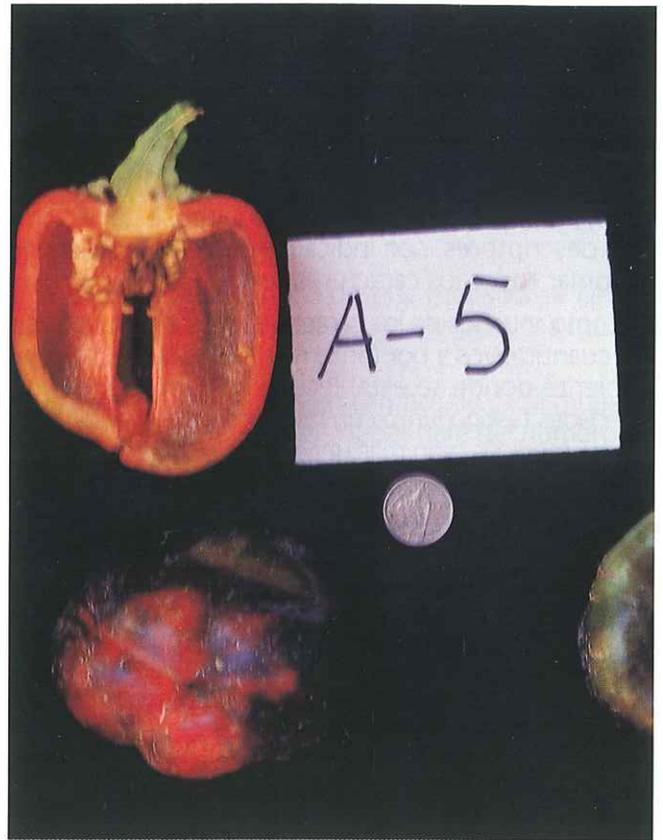
La fecha del último registro corresponde a mayo de 1991.



Lechuga morada de Belchite. Muy rara ya.

todo el rendimiento que de ellas se espera, es necesario el empleo de nuevos y más costosos métodos de cultivo, con el consiguiente aporte adicional de energía. Y en un mundo en el que se encarece la energía, no se puede continuar por este camino caro e incierto sin asegurar antes la posibilidad de controlar estos procesos y su reversibilidad; esto implica que las muestras de las variedades tradicionales, que han sido o van a ser sustituidas, deben conservarse adecuadamente para un posible uso en el futuro.

Los intereses para conservar estas variedades parecen muy universales, y es cierto, pero son las variedades tradicionales, obtenidas a través de una selección natural apoyada por el agricultor durante cientos de años, las que están perfectamente adaptadas a las condiciones locales, tanto en su vertiente ecológica (clima, suelo, carencias, etc.) como sanitaria (resistencia a enfermedades y plagas), además de poseer otros caracteres que las han hecho apreciables durante años. Por tanto tenemos que adquirir conciencia de que no se trata de algo que apenas nos roza, ni estamos hablando de ciencia ficción, buena para países muy ricos; por el contrario, es algo que nos atañe muy de cerca,



Pimiento «morrón de plaza» de Quicena (Huesca).

somos los primeros en beneficiarnos de tal salvaguarda y depende de nosotros, del esfuerzo que hagamos ahora, para evitar que estas variedades nuestras, cargadas de una diversidad genética importante, no se pierda de modo irreversible y con ella cualquier posibilidad de una auténtica mejora en nuestra agricultura.

PETICIÓN

Desde aquí, con la esperanza de que la sensibilidad de los agricultores por estos temas sea algo real, nos atrevemos a pedir que todo aquel que posea variedades hortícolas que ha cultivado desde hace muchos años, **conservando sus propias semillas año tras año**, colabore para que no se pierdan. Si alguno estuviese dispuesto a contribuir en esta salvaguarda, sólo tendría que rellenar la ficha que se incluye a continuación y enviarla a la dirección que aparece en la parte superior de la ficha. Posteriormente se le facilitará un sobre o cajita, dependiendo del número de muestras que posea, para que pueda enviarlas sin necesidad de franqueo, evitándole así molestias y gastos. Es de destacar la colaboración proporcionada por numerosos agricultores aragoneses y nuestro deseo de ampliar esta participación en beneficio del sector.

BANCO DE GERMOPLASMA

Unidad de Horticultura - Servicio de Investigación Agraria (D.G.A.) - Apartado 727 - 50080 ZARAGOZA

NOMBRE APELLIDOS

CALLE

POBLACIÓN PROVINCIA

Especies hortícolas que poseo y quiero que se conserven en el Banco de Germoplasma (subraye aquellas que tenga):
 Tomate, pimiento, berenjena, lechuga, escarola, achicoria, cardo, melón, sandía, pepino, calabaza, judía, haba, bisalto, col, rábano, acelga, espinaca, remolacha de mesa, perejil, apio, zanahoria, borraja, cebolla, puerro, otras.