

Conservación y uso de variedades tradicionales hortícolas

J. CEBOLLA CORNEJO¹, S. SOLER², F. NUEZ^{2,3}

¹ Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Apt. Of. 46113. Moncada. Valencia.

² Centro para la Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, 14. 46022. Valencia.

³ Dirección para correspondencia.

RESUMEN

Las variedades tradicionales suponen un material de partida idóneo para el desarrollo de la agricultura ecológica, dadas su adaptación a las condiciones agroclimáticas locales y sus excelentes características de calidad que quedan potenciadas con este sistema de cultivo. Lamentablemente, este tipo de variedades llevan padeciendo durante décadas un constante proceso de desaparición. Surge por tanto la necesidad de preservar este material a través de su colecta y conservación en bancos de germoplasma. No obstante, la conservación *ex situ* debe complementarse con una conservación *in situ* mediante la potenciación del cultivo de estas variedades en campo. Estos son los objetivos que han guiado desde su constitución al Centro para la Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. El programa de recuperación de variedades tradicionales de tomate desarrollado por este centro supone una experiencia piloto que puede extrapolarse a otras hortalizas de interés. El material vegetal recuperado de esta forma puede resultar una valiosa herramienta para los agricultores ecológicos.

Palabras clave: recursos fitogenéticos, conservación, diversidad, banco de germoplasma, mejora genética.

INTRODUCCIÓN

Durante siglos los agricultores han ido seleccionando en cada cosecha los mejores materiales para sembrar al año siguiente. De esta forma se generó en España un extenso patrimonio agrícola basado en variedades tradicionales, en su mayor parte caracterizadas por su excelente calidad. Sin embargo durante las últimas décadas, los cambios producidos en la estructura de la empresa agraria y en la cadena producción-consumo han contribuido a que las variedades tradicionales fueran desplazadas por variedades mejoradas, más productivas, con una mayor uniformidad y con resistencia a enfermedades.

Esta constante sustitución puso en grave peligro de desaparición a las variedades tradicionales, por lo que desde los años ochenta, un grupo de investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia decidió llevar a cabo prospecciones por toda España colectando materiales de hor-

talizas tradicionales, menores, o en desuso (NUEZ y col., 1986, 1988, 1989, 1992a, 1992b; NUEZ y PICÓ, 1999). La necesidad de almacenar y clasificar todo el material recogido de manos de los agricultores determinó la creación del Banco de Germoplasma de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). La consolidación de estas actividades condujo a la constitución en 1999 del Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana (COMAV), que integra el antiguo Banco de Germoplasma de la UPV.

Con el desarrollo de la agricultura ecológica en nuestro país, ha surgido el marco idóneo para la recuperación del cultivo de las variedades tradicionales, ya que el sistema de cultivo empleado en agricultura ecológica es muy similar al sistema tradicional de cultivo empleado por nuestros antepasados durante la selección de estas variedades. A esto hay que añadir el hecho de que las variedades tradicionales estén adaptadas a las condiciones agroclimáticas de la zona donde fueron obtenidas, mostrando en estas condiciones un comportamiento óptimo. Igualmente, las excepcionales características de calidad de estos materiales, base de su selección durante siglos, concuerda con las exigencias del consumidor de los productos ecológicos, que ansía recuperar el verdadero sabor de las hortalizas, que se ha ido perdiendo en los modernos cultivares.

ACTIVIDADES DEL COMAV

El banco del germoplasma del COMAV, en conjunción con el grupo de mejora de variedades tradicionales del mismo centro trabaja activamente para posibilitar la conservación de estas variedades, que tanto interés poseen en el marco de la agricultura ecológica. En este sentido se realizan en el COMAV tres labores iniciales fundamentales: la colecta de germoplasma, la caracterización del mismo y su posterior almacenamiento.

Para llevar a cabo la colecta de germoplasma, se realizan por toda España prospecciones en busca de materiales tradicionales. En la actualidad las principales zonas hortícolas ya han sido visitadas por expediciones de colecta (figura 1), siendo el tercio norte de España el menos visitado, ya que han sido otros grupos de investigación los encargados de recorrer esa zona. Así, más de 5.000 entradas de variedades tradicionales de más de 50 especies botánicas (figura 2) han podido ser preservadas de su desaparición. Aunque la mayor parte de los cultivos están representados en la colección de germoplasma, son de resaltar las colecciones de solanáceas y cucurbitáceas, que constituyen las colecciones de germoplasma más importantes de estas familias en España.

El interés actual se centra en zonas de montaña en las que se mantienen todavía pequeños huertos con diferentes hortalizas para el autoconsumo y en especies de uso menor de las que no se disponen muestras representativas. También se llevan a cabo prospecciones en zonas específicas y en busca de determinados cultivos, en aquellos casos en que es necesario ampliar la colección de estos materiales. Durante una prospección el interés no se limita a la recogida del material vegetal, sino que paralelamente se pretende obtener la máxima información posible relativa a la variedad colectada, haciendo especial hincapié en los datos etnobotánicos asociados. Toda esta información se almacena formando parte de los datos de pasaporte de una entrada (variedad colectada en una zona determinada), que sirven para precisar el origen de la misma. Igualmente mediante las colectas tratamos de determinar cual es el grado de erosión genética de una variedad, es decir su peligro de desaparición, y los factores que la condicionan.

Una vez colectado, el material debe ser caracterizado y reproducido. Mediante la caracterización, siguiendo las indicaciones empleadas a nivel internacional, detallamos objetivamente cua-

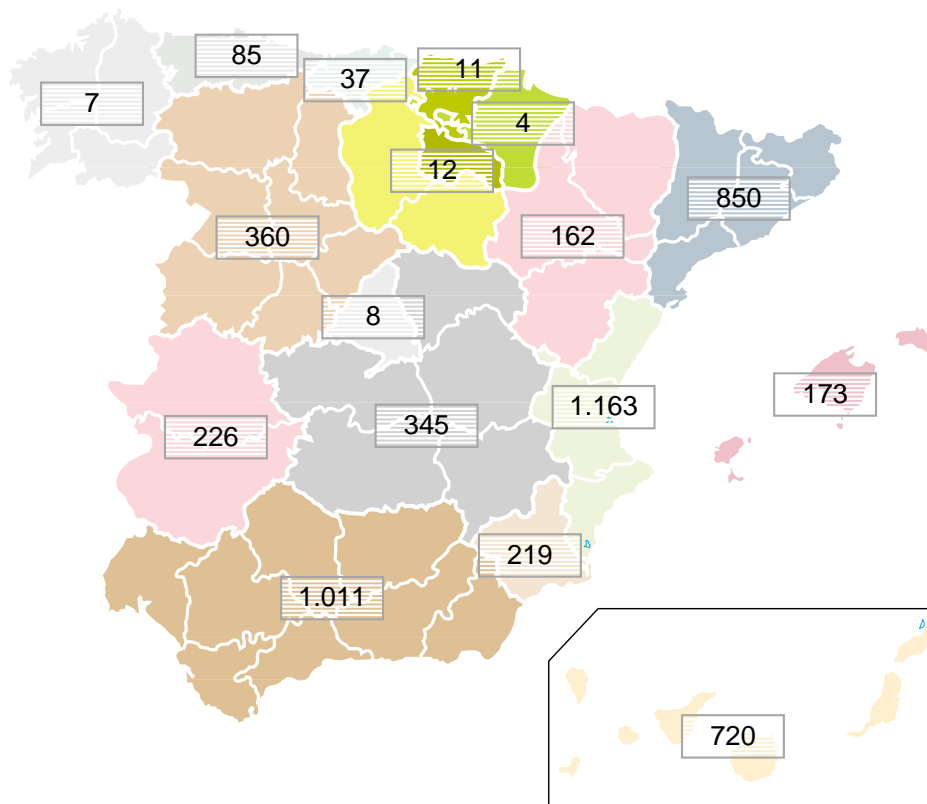


Figura 1. Comunidades autónomas prospectadas por el COMAV y número de entradas colectadas

les son las características morfológicas y agronómicas de las entradas colectadas. De esta forma, la información obtenida puede quedar al alcance del público y de los investigadores de forma que se aproveche de una forma más eficiente el esfuerzo realizado al coleccionar los materiales. Con todos estos datos se han obtenido los catálogos de semillas del COMAV, en los que las entradas de cada cultivo quedan clasificadas en base a sus características, permitiendo un fácil acceso a los materiales disponibles. En estos momentos se encuentran ya editados los catálogos de tomate (NUEZ y col., 1996), pimiento (NUEZ y col., 1998), melón (NUEZ y col., 1996), sandía (NUEZ y col., 1998), coliflor y brócoli (NUEZ y col., 1999), calabaza (NUEZ y col., 2000), lechuga (NUEZ y col., 1996), cebolla (CASTELL y DÍEZ, 2000) y especies menores (NUEZ y col., 2000), quedando pendientes de publicación los catálogos de acelga, col repollo y berenjena.

Antes de proceder al almacenamiento de una entrada hay que proceder a su multiplicación, ya que generalmente la cantidad de semilla colectada suele ser bastante pequeña. Éste es un proceso que puede llegar a ser bastante costoso, ya que hay que multiplicar en campo un número suficientemente elevado de plantas, siempre teniendo en cuenta el carácter reproductivo de la especie en cuestión, es decir, si es autógama o alógama. En este último caso es necesario tomar las medidas necesarias para evitar que se produzcan cruces entre distintas entradas.

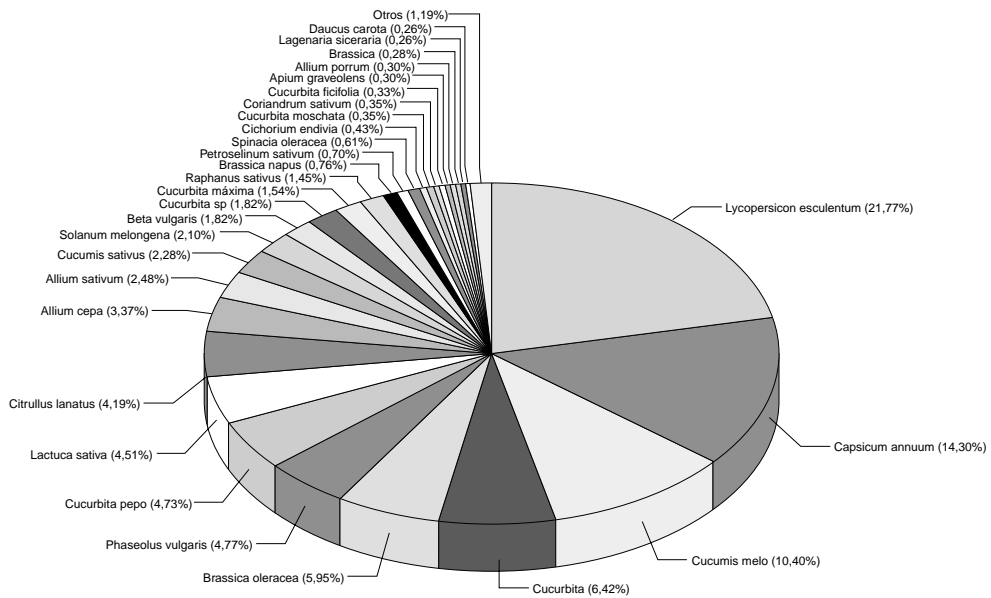


Figura 2. Distribución de las entradas de variedades tradicionales del COMAV por especies

El almacenamiento de las semillas se realiza en cámaras frigoríficas a temperaturas de alrededor de -3°C . Para ello es necesario haber disminuido con anterioridad el contenido en humedad de las mismas, ya que de esta forma aumentamos el tiempo de conservación de la misma y evitamos los daños provocados por las bajas temperaturas. La temperatura de conservación viene dada por el carácter de 'banco activo' del banco de germoplasma del COMAV. Es decir, se trata de un banco que necesita tener un acceso rápido a las muestras almacenadas de forma que éstas puedan ser suministradas a los grupos de investigación o a los agricultores que las solicitan. No obstante, la próxima ampliación del COMAV permitirá disponer de cámaras de conservación a -20°C , lo que dotaría al centro de una doble vertiente (banco activo/banco base) con conservación tanto a medio como a largo plazo. Para asegurar la conservación de estos materiales se mantienen duplicados en otros bancos de germoplasma españoles y en el banco base del Centro de Recursos Fitogenéticos del Instituto Nacional de Investigaciones Agroalimentarias. Cada cierto período de tiempo, según de la especie que tratemos, dado que a pesar de las bajas temperaturas las semillas siguen envejeciendo, la entrada debe volver a ser reproducida, de forma que siempre podamos asegurar un porcentaje de germinación de las entradas almacenadas superior al 85%.

Mediante la colecta, caracterización, multiplicación y almacenamiento en bancos de germoplasma nos aseguramos que este tipo de materiales no acaben desapareciendo para siempre. Sin embargo si nadie utiliza estas variedades, corremos el riesgo de encontrarnos ante un gran cementerio de semillas. Hay que añadir que dentro de un banco de germoplasma también existen riesgos de erosión genética, entendida ésta como disminución de la variabilidad. Por una parte al emplear un reducido número de plantas cada vez que se multiplica una entrada, se fomenta el

desarrollo de deriva genética que conduce a una reducción de la variabilidad. Así mismo, las semillas permanecen en una cámara frigorífica sin interactuar con el medioambiente con lo que el proceso de evolución queda ‘congelado’. Las tendencias a nivel internacional apuntan a que si bien la conservación *ex situ* en un banco de germoplasma es indispensable, ésta se debe complementar con una conservación *in situ*, es decir en el propio campo donde han sido obtenidas (RIVERA NUÑEZ y OBÓN DE CASTRO, 1992; DAMANIA, 1996; NUEZ Y RUIZ, 1999).

Por todas estas razones en el COMAV el grupo de recuperación de variedades tradicionales trata de evaluar la situación del cultivo de estas variedades, planteando soluciones que conduzcan al fomento del cultivo de estos materiales. Dada la importancia económica que representa el cultivo del tomate dentro del cultivo de hortalizas en nuestro país, así como por tratarse de uno de los cultivos con mayor riqueza en cuanto a tipos y número de variedades, se propuso realizar un programa de recuperación piloto en tomate, que sirviera como modelo a seguir para recuperar el cultivo de otras especies. En este sentido, el COMAV, en colaboración con el Instituto Valenciano de Investigaciones agrarias (IVIA) ha puesto en marcha el programa de recuperación de variedades tradicionales valencianas de tomate.

RECUPERACIÓN DE VARIEDADES TRADICIONALES DE TOMATE

El primer paso que se ha dado en este programa ha sido en la obtención de material, en su mayor parte procedentes del propio banco de germoplasma del COMAV y del IVIA. Sin embargo, dado que algunos tipos de tomate no estaban suficientemente representados surgió la necesidad de realizar nuevas prospecciones que sirvieran para ampliar el fondo de variedades tradicionales de tomate, y que se aprovecharon para determinar cuales son los factores que, en la actualidad, condicionan la continuidad del cultivo de estos materiales. Así, pudimos determinar que la incidencia de enfermedades de etiología viral suponían un factor limitante decisivo a la hora de plantear el cultivo en campo de estas variedades. Ya no se trata de si el agricultor quiere o no plantar una variedad tradicional, sino que aunque quisiera, la incidencia de estas enfermedades puede imposibilitar su cultivo de forma rentable. Por tanto, la recuperación del cultivo de estas variedades pasa ineludiblemente por la lucha contra estas enfermedades, siendo el uso de la resistencia genética la mejor estrategia de lucha. Por esta razón se propuso el establecimiento de un programa de mejora genética de la resistencia a las tres enfermedades virales con mayor incidencia: las causadas por el virus del mosaico del tomate (ToMV), el virus del broncado del tomate (TSWV) y el virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV).

Una vez identificados los objetivos del programa, pasamos a identificar cuál sería el material de partida. Dado que no es viable plantear la mejora de todas las entradas disponibles, era necesario seleccionar aquellas entradas de cada variedad con las mejores características. Para ello ha sido necesario llevar a cabo una caracterización exhaustiva de los materiales, tanto a nivel morfológico como agronómico. En la actualidad ya se han caracterizado en profundidad más de 110 entradas, siendo seleccionadas las mejores de los tipos ‘valenciano’, ‘Muchamiel’, ‘de penjar’, ‘de la pera’, ‘pimiento’ y de variedades de frutos de gran calibre tanto de color rojo como rosa. Esta caracterización también ha permitido evaluar la variabilidad que conservan estos materiales, así como su clasificación, constituyendo así mismo el primer paso para el establecimiento de una colección nuclear que recoja la máxima variabilidad en el menor número de entradas.

Desde entonces se ha procedido al desarrollo de una serie de programas de retrocruzamiento en paralelo que permita incorporar la resistencia concedida por los genes *Tm-1*, *Tm-2²*, *Sw-5* y *Ty-1* en cada una de las entradas seleccionadas. Este es un proceso largo y laborioso, dada la dificultad de mantener el máximo del fondo genético inicial de estas variedades incorporando los genes de resistencia mediante técnicas convencionales. Aunque el hecho de llevar varios programas de retrocruzamiento en paralelo complica en gran medida el proceso, obteniendo distintas entradas mejoradas de cada variedad, aseguramos una de las cualidades más importantes de este tipo de materiales: la diversidad.

La globalización de la economía y el consiguiente incremento en las transacciones de material vegetal entre diferentes países ha contribuido a fomentar la rápida difusión de enfermedades de plantas por todo el mundo. Las variedades tradicionales están adaptadas a medioambientes marginales con una alta incidencia de plagas y enfermedades. Sin embargo la entrada de nuevas enfermedades supone un duro golpe para el cultivo de estas variedades ya que éstas no han sufrido un proceso de selección a ellas. Mediante la introgresión de la resistencia a estas enfermedades soslayamos un problema que puede llegar a ser determinante para recuperar el cultivo de estas variedades dada su elevada susceptibilidad a enfermedades virales. El uso de las variedades tradicionales en la agricultura ecológica no sólo supone que éstas se puedan conservar activamente, sino que favorecen también al agricultor ecológico al tratarse de materiales con una amplia variabilidad adaptados a condiciones agroclimáticas específicas y al sistema de cultivo de la agricultura ecológica, un sistema de cultivo que potencia las excepcionales características de calidad interna que poseen estos materiales.

A partir del momento de la entrega de las entradas mejoradas a los agricultores comenzará de nuevo el lento proceso de generación de agrobiodiversidad que hizo de la horticultura española una de las más ricas y variadas de Europa, basado en la selección año tras año por parte de los agricultores de sus mejores materiales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Comunitat Valenciana la concesión del proyecto de investigación «Conservación y mejora de variedades tradicionales de tomate» (GV-CAPA00-19)

Jaime Cebolla Cornejo agradece al Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) la concesión de una beca de doctorado.

BIBLIOGRAFÍA

- CASTELL, V.; DíEZ, M.J. (2000). Colección de semillas de cebolla del Centro de Conservación y Mejora de la Agrobiodiversidad Valenciana. Monografías INIA: Agrícola N° 8, 99 pp. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.
- DAMANIA, A.B. (1996). Biodiversity conservation: a review of options complementary to standard ex situ methods. Plant Genetic Resources Newsletter, 107: 1-18.
- NUEZ, F.; CUARTERO, J.; COSTA, J.; FERNANDO, C. (1986). Collection of horticultural crop species in Spain. Plant Genetic Resources Newsletter, 66: 28-29.

- NUEZ, F.; FERRANDO, C.; DÍEZ, M.J.; COSTA, J.; CATALA, M.S.; CUARTERO, J.; GOMEZ GUILLAMÓN, M.L. (1988). Collecting Cucumis melo L. in Spain. Cucurbit Genetics Cooperative Report, 11: 54-56.
- NUEZ, F.; FERRANDO, C.; DÍEZ, M.J.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P. (1989). A collection of vegetable crops germplasm from Canary Islands. Acta Horticulturae, 242, 171-174; in First international symposium on diversification of vegetable crops, Angers, France, 26-30 September 1988.
- NUEZ, F.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P.; DÍEZ, M.J. (1992a). Collecting vegetable germplasm in the Iberian Peninsula. Plant Genetic Resources Newsletter, 90: 31-33.
- NUEZ, F.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P.; DÍEZ, M.J. (1992b). Collecting vegetable seeds in the Canary Islands. Plant Genetic Resources Newsletter, 90: 34-35.
- NUEZ, F.; DÍEZ, M.J.; PICÓ B.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P. (1996). Catálogo de semillas de tomate. Monografías INIA No. 95, 177 pp. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.
- NUEZ, F.; PROHENS, J.; IGLESIAS, A.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P. (1996). Catálogo de semillas de melón. Monografías INIA No. 96, 220 pp.: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria; Madrid.
- NUEZ, F.; DÍEZ M.J.; RUIZ J.J.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P.; COSTA J.; CATALÁ, M.S.; GONZÁLEZ, J.A.; RODRÍGUEZ, A. (1998). Catálogo de semillas de pimiento. Monografías INIA, No. 105, 108 pp. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.
- NUEZ, F.; PROHENS, J.; RODRÍGUEZ, A.; GONZÁLEZ J.A.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P. (1998). Catálogo de semillas de sandía. Monografías INIA, No. 106, 104 pp. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.
- NUEZ, F.; CAMPO, P.G.; FERNÁNDEZ DE CORDOVA, P.; SOLER, S.; VALCÁRCEL, J.V. (1999). Colección de semillas de coliflor y brócoli. Monografías INIA:-Agrícola, N° 1, 120 pp. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.
- NUEZ, F.; PICÓ, B. (1999). Collections of vegetable crops and wild relatives in the Centre for Conservation and Breeding of the Agricultural Biodiversity (Spain). Plant Genetic Resources Newsletter, 118, 68.
- NUEZ, F.; RUIZ, J.J. (1999). La biodiversidad agrícola valenciana: Estrategias para su conservación y utilización. Servicio de Publicaciones. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- NUEZ, F.; RUIZ, J.J.; VALCÁRCEL, J.V.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P. (2000). Colección de semillas de calabaza del Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Monografías INIA: Agrícola N° 4, 158 pp. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.
- NUEZ, F.; VALCÁRCEL, J.V.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P.; CASTELL, V. (2000). Colección de semillas de otras especies hortícolas del Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Monografías INIA: Agrícola N° 5, 136 pp. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.
- NUEZ, F.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P. SOLER, S.; VALCÁRCEL, J.V. (2000). Colección de semillas de lechuga del Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Monografías INIA: Agrícola N° 7, 86 pp. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid.
- NUEZ, F.; SOLER, S.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P.; VALCÁRCEL, J.V. (2001). Colección de semillas de col-repollo del Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Monografías INIA: Agrícola. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid.
- NUEZ, F.; LEIVA-BRONDO, M.; VALCÁRCEL, J.V.; SOLER, S. (2001). Colección de semillas de acelga del Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Monografías INIA: Agrícola N°: 54. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid.
- NUEZ, F.; PROHENS, J.; VALCÁRCEL, J.V.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P. (2001). Colección de semillas de berenjena del Centro de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Monografías INIA: Agrícola. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid.
- RIVERA NUÑEZ, D.; OBON DE CASTRO, C. (1992). Armchair biodiversity. Nature, 360: 6402, 291.