

MEJORAMIENTO DE REPOLLO

(«BRASSICA OLERACEA» VAR. «CAPITATA» L.)¹

Por CESAR A. VISMARA²

INTRODUCCIÓN

El repollo es una planta hortícola muy cultivada en la Región Río-platense Argentina.

Los principales cultivos están al sur de Santa Fe, en los alrededores de la Capital Federal, Mar del Plata, San Nicolás, Baradero y en general en las quintas de los alrededores de los grandes centros de población. También se lo cultiva bastante en las huertas familiares.

La especie *Brassica oleracea* var. *capitata* comprende los repollos comunes, ya sean de hojas lisas o crespas, de color verde o rojas.

Comercialmente se los clasifica en los siguientes tipos: Crespos, Pisanos, Blancos o Invernizos y Colorados (Sarli, 1940).

Los repollos crespos o de Milán se caracterizan por tener sus hojas verde-oscuras y arrugadas. Las variedades más cultivadas son: San Juan, Ascensión, Cabeza de Hierro, Corazón de Buey, Asti Precoz o Pascualino, Cuatro estaciones, etc.

Los Pisanos tienen las hojas verde-azuladas, más gruesas que los anteriores. La variedad más cultivada es la Pisano Francés.

Los Invernizos tienen las hojas exteriores glaucas y las interiores blanco-amarillentas. Su nombre proviene de la época en que se realiza

¹ Primer trabajo de adscripción a la Cátedra de Horticultura y Floricultura realizado en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina.

² Ingeniero Agrónomo, Experimentador del Instituto Fitotécnico de Santa Catalina. El autor queda sumamente agradecido a los ingenieros agrónomos Antonio E. Sarli y Luis J. Bianchetti, por las valiosas informaciones que le dieran durante la realización de este trabajo.

la cosecha, que casi siempre es en invierno. Las variedades que más se cultivan son: Brunswick, Quintal de Alsacia, Corazón de Buey, Bacalán temprano y tardío, Bola danesa, etc.

Los repollos colorados tienen las hojas rojo-violáceas, casi siempre arrugadas. La variedad más cultivada es Erfurt.

Existe una gran heterogeneidad entre las plantas provenientes de una misma de las variedades mencionadas, que vende el comercio, por lo que es más acertado considerarlas como poblaciones.

MORFOLOGÍA

Tallo. — Durante el primer año, el tallo es muy corto y el brote terminal se transforma en una cabeza compacta. En el segundo año el tallo se alarga, ramifica y florece.

Raíz. — Por lo común, el sistema radicular es ramificado, fuerte y fibroso y puede extenderse, cuando la planta es adulta, a considerable profundidad (1 m a 1,50 m). Durante el trasplante, el sistema radicular es dañado y las raíces laterales que nacen son generalmente del mismo tamaño e importancia.

Hojas. — Grandes, cuando adultas, oblongo ovaladas o casi circulares. Las más grandes tienen un pecíolo ancho y muy corto. La cabeza está formada por un denso conjunto de hojas sobrepuestas y a veces algo lobuladas en la base. En algunos casos pueden desarrollarse pequeños brotes axilares.

Inflorescencia y flor. — La inflorescencia es un racimo terminal. La flor es perfecta y regular, con 4 sépalos, 4 pétalos, 6 estambres y un ovario bilocular. La corola es amarillo blanquecina. Los 6 estambres están colocados en dos verticilos; el externo consta de 2 estambres cortos, opuestos y el interno de 4 estambres largos. La dehiscencia es longitudinal. El ovario es súpero y biloculado.

Las flores tienen nectarios situados entre los estambres cortos y el ovario.

Fruto. — El fruto es una silicua larga y delgada terminada por un pico indehisciente y sin semillas. El desarrollo de la silicua es paralelo con el desarrollo del óvulo, pero no lo es con el desarrollo del embrión. Pearson (1932) descubrió que el tamaño de la silicua está relacionado con el número de semillas formadas. El alargamiento de las silicuas, sin embargo, a menudo tiene lugar sin la formación de semillas.

Semilla. — Las semillas de las variedades de *Brassica oleracea* citadas son muy similares, aún bajo la observación microscópica. Todas son de color chocolate-castaño mate, con un tinte grisáceo. El peso de 1.000 semillas varía de 2,60 a 6 gramos, siendo el promedio alrededor de 3,5 gramos. La forma es esférica, con la radícula ligeramente delineada sobre un lado, variando el diámetro con el peso, de 1,2 a 2,7 mm.

HÁBITO DE FLORACIÓN

El repollo es una planta perenne, pero no florece hasta haber pasado por un período de frío.

El repollo salvaje, del cual provienen las formas presentes, es anual y en el repollo actual, la tendencia anual está todavía manifiesta en alguna extensión y es común observar plantas que florecen prematuramente aún cuando no han sido expuestas a baja temperatura.

En algunas épocas del año también se puede observar que ciertas plantas en el campo a las que se ha cortado la cabeza, en lugar de desarrollar el tallo floral, las yemas axilares forman pequeñas cabezas.

En las quintas de los alrededores de la Capital Federal es común observar cultivos durante la primavera, con un elevado porcentaje de plantas que han florecido sin haber repollado, lo que ocasiona grandes perjuicios económicos al horticultor.

BIOLOGÍA FLORAL

La floración del repollo se extiende durante un período de 2 meses y aún más, y la temperatura influye notablemente la cantidad de flores que abre cada día, que por lo general es de 3 a 4 por racimo.

La dehiscencia de las anteras generalmente comienza el primer día que abre la flor y tan pronto como los pétalos empiezan a doblarse.

Las anteras se encorvan hacia afuera alejándose del estigma y aunque sus lados cubiertos de polen se vuelven o miran hacia el centro de la flor, es muy difícil que el polen caiga sobre el estigma, a menos que algún agente exterior intervenga en la polinización.

El repollo es una planta de fecundación cruzada, siendo las flores casi enteramente polinizadas por insectos, entre los cuales el más importante es la abeja.

Según Pearson (1932), la viabilidad del polen bajo condiciones naturales, no se prolonga por más de 4 días. Este autor demostró también, con una experiencia, que el polen de flores abiertas durante 4 días y cuyos pétalos estaban marchitos, podía fecundar los óvulos y por consiguiente se obtenía una buena producción de semillas.

También demostró que el estigma era receptivo al polen por cerca de 5 días antes que la flor abriera, hasta 4 días después, comprobando que los granos de polen eran capaces de fecundar los óvulos de pimpollos tan pequeños como 4,5 mm de longitud.

OBJETIVOS DEL MEJORAMIENTO

En los trabajos de mejoramiento de repollo es necesario tener en cuenta los siguientes factores al efectuar la selección :

Uniformidad. — Debido a que el repollo es una planta alógama, al gran número de variedades comerciales existentes y a que por lo

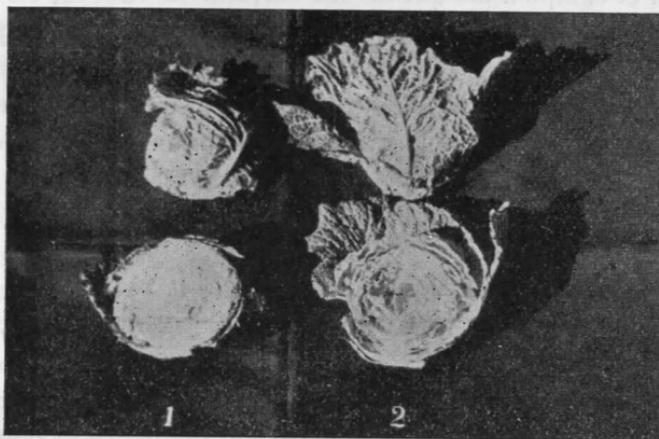


Fig. 1. — Dos cabezas de repollo de distinta capacidad. Una compacta (n° 1) y otra semihueca (n° 2)

general, la semilla que utiliza el horticultor es producida por él mismo, es frecuente observar en los cultivos una gran variedad de tipos en lo que a precocidad, tamaño y forma de la cabeza se refiere.

Como consecuencia de la falta de uniformidad en lo que se refiere al corte o cosecha, ésta se extiende por un período de tiempo que abarca varios meses, lo que ocasiona un aumento del costo de producción por el mayor tiempo que ocupa el cultivo.

Es necesario, por lo tanto, seleccionar buscando uniformidad de tipo.

Compacidad de la cabeza. — Uno de los objetivos más importantes en el mejoramiento del repollo es la compacidad. Deben elegirse los repollos más compactos, sin huecos, que a igual tamaño tienen mayor peso y mayor número de hojas (fig. 1).

Textura. — Haciendo un corte longitudinal de la cabeza del repollo, puede observarse la textura de las hojas. Esta debe ser lo más fina posible.

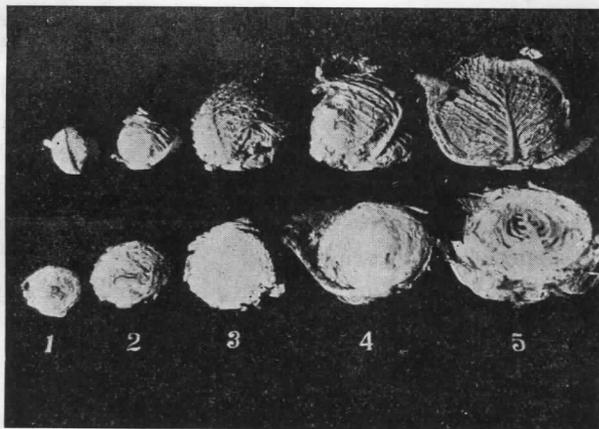


Fig. 2. — Escala de tamaños de cabeza de 1 a 5: n° 1 tamaño chico
n° 5 tamaño grande

Longitud y grosor del tallo interno. — Al hacer la selección se debe tener en cuenta la longitud y grosor del tallo interior que se prefiere que sea corto y delgado, ya que cuando más reducida es esta parte, menor es el desperdicio.

Tamaño de la cabeza. — Excepto para la manufactura de «choucrout», hay una decidida preferencia por cabezas de tamaño mediano.

El tamaño de la cabeza es un dato importante que se debe anotar en los registros cuando se efectúa la selección, con el objeto de poder apreciar la disminución de vigor que se produce año tras año como consecuencia de la autofecundación.

En la figura 2 se muestra una escala de tamaños de cabeza. Los números de 1 a 5 indican el tamaño desde chico (n° 1) a grande (n° 5).

Color interno. — El color interno de la cabeza varía del blanco al crema, amarillo y vinoso. Cuando se trabaja en el mejoramiento de

plantas de variedades de color interno blanco o crema, deben descartarse las vinosas.

Otros factores que deben tenerse en cuenta en el mejoramiento son : condiciones culinarias, rendimiento, resistencia al frío, resistencia a enfermedades, cualidades para el almacenamiento, etc.

MÉTODOS DE MEJORAMIENTO

Considerando que el repollo es una planta de fecundación cruzada, que las flores son grandes y los estambres y pistilos son fácilmente accesibles, lo cual conduce a la polinización por el viento e insectos, es fácil suponer que las plantas de variedades producidas bajo condiciones naturales son heterocigotas o individuos complejos que llevan en su constitución genética caracteres, deseables o no, que pueden aparecer en generaciones subsiguientes. Es, por lo tanto, el propósito del fitotecnista controlar estos caracteres con el fin de obtener un producto uniforme del tipo deseado.

Los métodos generales de mejoramiento que pueden ser aplicados al repollo son los siguientes :

I. Selección :

1. Selección masal;
2. Selección individual :
 - a) Sin control de polinización;
 - b) Con control de polinización, es decir, por autofecundación artificial.

II. Hibridación :

1. Cruzamientos entre líneas autofecundadas artificialmente :
 - a) Cruzamientos simples;
 - b) Cruzamientos dobles.
2. Cruzamientos varietales.

SELECCIÓN INDIVIDUAL

El método generalmente usado en la actualidad en el mejoramiento de plantas por selección es el de selección individual con control de polinación o sea autofecundando artificialmente.

Por este método se pueden obtener en un período de unos 7 años

de autofecundación, líneas prácticamente puras, homocigotas para casi todos los caracteres.

Como consecuencia de la autofecundación continuada durante unas pocas generaciones, se puede observar en repollo una evidente pérdida de vigor, al igual de lo que ocurre en muchas plantas normalmente de fecundación cruzada. Se obtiene uniformidad, pero las plantas maduran más tarde y son más pequeñas que aquéllas provenientes de la misma variedad tratadas en iguales condiciones pero sin autofecundar.

Para poder desarrollar este método de selección individual, que exige autofecundaciones artificiales, es necesario seguir una técnica que tenga en cuenta o anule los factores de incompatibilidad que generalmente están presentes.

Pearson (1932) propone dos métodos de mejoramiento que resuelven los problemas relacionados con la compatibilidad y describe una técnica para autofecundar en pimpollo, que es la que empleamos en los trabajos de mejoramiento que realizamos en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina.

El primero de los métodos consiste en efectuar autofecundaciones por polinación en pimpollo y libre alternadas, con el objeto de mantener la línea en estado heterocigota para los factores inhibidores del desarrollo del tubo polínico.

El segundo método consiste en el desarrollo de un programa intensivo de autofecundaciones para eliminar caracteres indeseables, seguido por el cruzamiento de líneas autoincompatibles, pero fértiles entre sí, para la producción comercial de semilla híbrida.

El método de autofecundaciones y polinización libre alternadas es relativamente simple, pero se requerirán varios años más para purificación de las líneas y el resultado final será diferente del obtenido por el método de producción de híbridos.

El primer paso consiste en la producción por polinación en pimpollo de progenies tan grandes como sea posible de los individuos originalmente seleccionados.

Es necesario cultivar gran número de plantas para producir suficientes individuos del tipo deseado, puesto que la mayoría de los caracteres comerciales importantes son de herencia cuantitativa.

Los individuos seleccionados de cada una de las mejores líneas se agrupan en lotes que se trasplantan en lugares separados unos de otros y también separados de otras plantas de *Brassica oleracea*, con el objeto de permitir que las plantas hermanas puedan polinizarse

entre sí y evitar que se crucen con plantas de otras líneas. La semilla de todas las plantas de cada grupo se mezcla y se siembra. En el cultivo se seleccionan las plantas del tipo deseado de los mejores grupos y se autofecundan en pimpollo, dando así cada planta nacimiento a una nueva línea. Nuevamente se hacen selecciones en las mejores líneas y las plantas elegidas se reúnen en grupos separados para que se polinicen libremente. De esta forma se continúa hasta obtener una línea superior y uniforme para los caracteres deseados, que puede entonces multiplicarse para uso comercial.

OBTENCIÓN DE HÍBRIDOS

Para la obtención de híbridos es necesario primeramente purificar las líneas por autofecundación en pimpollo y selección, siendo suficiente para fines prácticos 3 ó 4 generaciones de autofecundación. Las líneas deben ser luego probadas para determinar auto-compatibilidad y compatibilidad entre ellas. Para probar auto-compatibilidad se efectúan autofecundaciones en flor abierta. Las líneas que resultaran autoincompatibles, se probarán para determinar la compatibilidad entre ellas, haciendo cruzamientos recíprocos a mano en unas 15 a 20 flores por lo menos, abiertas bajo protección.

La semilla de cruzamientos compatibles deberá sembrarse para determinar si el cruzamiento es deseable. Una vez logrado éste, puede obtenerse semilla híbrida en cantidad plantando las progenies de plantas autofecundadas de ambas líneas en hileras alternadas en el campo y dejando que se polinicen libremente.

Las líneas padres pueden perpetuarse fácilmente por polinización en pimpollo.

Si el cruzamiento se ha efectuado entre plantas no emparentadas o distantemente emparentadas, se obtendrá generalmente un aumento en tamaño de planta.

Myers (1942) cruzó líneas autofecundadas por polinización en pimpollo por 2 a 4 generaciones y en todos los casos, el rendimiento de los híbridos fué mayor que el de cualquiera de los padres.

El mismo autor menciona el posible empleo de esterilidad masculina en la obtención comercial de semilla híbrida.

Detjen (1944) propone una modificación al procedimiento para producción de semilla que consiste en lo siguiente: una vez obtenida una línea o planta deseable, perpetuarla sin cambio de caracteres.

recurriendo a multiplicación vegetativa. Tratándose de plantas auto-compatibles, una sola planta deseable bastará para formar un grupo, mientras que con plantas autoincompatibles, se necesitará forzosamente un par de selectas por cada grupo.

Detjen (1943) cita varios trabajos sobre propagación vegetativa: Isbell (1944), Lindly (1931), Kendall (1833) y describe un método usado por él a principios de 1920 para perpetuar plantas autoestériles.

Este método, de acuerdo con Miller (1929), citado por Detjen (1944), consiste en hacer derivar la tendencia reproductiva de la planta hacia crecimiento vegetativo, por elevación de la temperatura ambiente cuando los tallos florales han desarrollado suficientemente. Los brotes vegetativos que aparecen se hacen arraigar en arena y luego se enmacetan con tierra, para ser más tarde trasplantados al campo aislándolos de otros grupos para evitar cruzamientos. Luego las plantas son tratadas como cualquier cultivo y en la primavera siguiente producirán semilla. Si la planta madre vegetativa original es cerradamente autocompatible, todos los individuos plantados en el campo serán no solamente autocompatibles sino también de cruzamiento compatible con todos aquellos dentro del grupo, a causa de su parentesco clonal. Los grupos autoincompatibles pueden plantarse en pares o en lotes mezclados obteniéndose semilla híbrida de ambos padres.

De esa forma, indica Detjen, es posible fijar cualquier variedad por tanto tiempo como las plantas pueden ser propagadas vegetativamente.

MÉTODO EMPLEADO

En los trabajos de mejoramiento que realizamos en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina seguimos una técnica combinada de los dos métodos de Pearson ya citados.

De esta manera, el primer año hemos realizado una gran cantidad de autofecundaciones por polinación en pimpollo de los individuos originalmente seleccionados.

En las plantas elegidas de las mejores líneas resultantes de esta primera autofecundación, hemos realizado polinización en pimpollo en una rama por lo menos de cada planta y cruzamientos en flor entre hermanas en otra rama de la misma planta. Al año siguiente, autofecundamos en pimpollo todas las plantas elegidas. Nuevamente

efectuamos selecciones en las mejores líneas y autofecundamos en pimpollo una rama de cada planta y en otra rama hacemos cruza- mientos entre plantas hermanas. De esta manera, podemos seguir 2 métodos de mejoramiento combinados y con el mismo material.

SELECCIÓN

La selección se efectúa cuando las plantas están en condiciones de ser cosechadas. Con este objeto se eligen antes de efectuar el corte de la cabeza y dentro de las mejores líneas, las plantas que mejor responden al tipo que se desea obtener; de hojas medianamente cres- pas, cabeza esférica, pié mediano y sin síntomas de enfermedades.

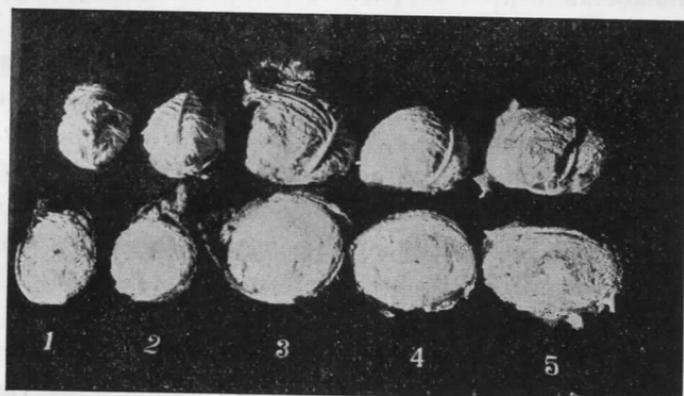


Fig. 3. — Variaciones de la forma de la cabeza en repollo; n° 1, alargado; n° 2, semialargado; n° 3, redondo; n° 4, semichato; n° 5, chato.

Luego se procede a separar la cabeza mediante un corte que se practica inmediatamente debajo de las hojas inferiores. El repollo separado del tallo se divide en dos mitades haciendo un corte longitudinal.

De esta forma es posible observar la parte interna de la cabeza y tomar los datos correspondientes a la selección, teniendo en cuenta los factores ya mencionados al hablar de objetivos del mejoramiento. Estos son: uniformidad, compacidad, longitud y grosor del tallo interno, tamaño de la cabeza, color interno, floración prematura, precocidad, resistencia al frío, resistencia a enfermedades, rendimiento, etc.

En nuestros trabajos hemos adoptado un sistema de números y

escalas de puntos con el objeto de facilitar las anotaciones en los registros de campo.

Este sistema es el siguiente :

Forma de la cabeza : F (fig. 3)

1. Alargado
2. Semi-alargado
3. Redondo
4. Semi-chato
5. Chato

Tamaño de la cabeza : Tm (fig. 2)

1. Pequeño
- 2.
- 3.
- 4.
5. Grande

Compacidad de la cabeza : Cm (fig. 1)

1. Hueco
2. Semi-hueco
3. Semi-compacto
4. Compacto
5. Muy compacto

Grado de encrespamiento de las hojas : Cr

1. Poco crespo
2. Medianamente crespo
3. Crespo
4. Muy crespo

Longitud del tallo interno : T

Se mide el largo del tallo interno y se expresa el dato en cm.

Grosor del tallo interno : G

Se mide el ancho del tallo en la base y se expresa el dato en cm.

Color interno de la cabeza : Cl

1. Blanco
2. Crema
3. Presencia de antociana

Nervaduras : N

1. Poco prominentes
- 2.
- 3.
- 4.
5. Muy prominentes

Diámetro vertical de la cabeza : D

Se mide el diámetro vertical de la cabeza y se expresa el dato en cm.

La longitud y grosor del tallo interno y el diámetro vertical de la cabeza, tienen importancia a los efectos de estimar la relación que existe entre la cantidad de tallo interno y el tamaño de la cabeza.

Una vez efectuada la selección, se coloca una etiqueta de madera atada al tallo para individualizar la planta. Es necesario efectuar el corte de la cabeza en bisel orientado al norte y cubrir la superficie



Fig. 4. — Plantas de repollo trasplantadas en hileras bajo vidriera. Los tallos florales están protegidos con bolsas de género para evitar cruzamientos

de corte del tronco con mastic, alquitrán o cualquier otra sustancia semejante, con el objeto de preservarlo de la podredumbre.

Después de un período de unos dos meses se trasplantan en macetas y se llevan a invernáculo, o directamente a tierra bajo vidrieras, para que florezcan. En estas condiciones es posible trabajar con más comodidad que en el campo, se controlan los ataques de pulgones con mayor facilidad, se evitan las roturas de ramas por el viento, etc. (fig. 4).

AUTOFECUNDACIÓN EN PIMPOLLO

La técnica de polinización en pimpollo que hemos empleado es la descrita per Pearson.

Cuando comienza la floración se cubren los tallos florales con bolsas de papel o de género, arrancando previamente las flores abiertas.

Al cabo de 4 ó 5 días se saca la bolsa y se efectúa la polinización en pimpollo, utilizando polen de las flores inferiores de la misma inflorescencia, abiertas bajo protección.

Se abren los pimpollos sin arrancar los sépalos, con una pinza de puntas curvas y puntiagudas, hasta dejar el estigma al descubierto. Luego se aplica el polen que se ha extraído de las flores abiertas bajo

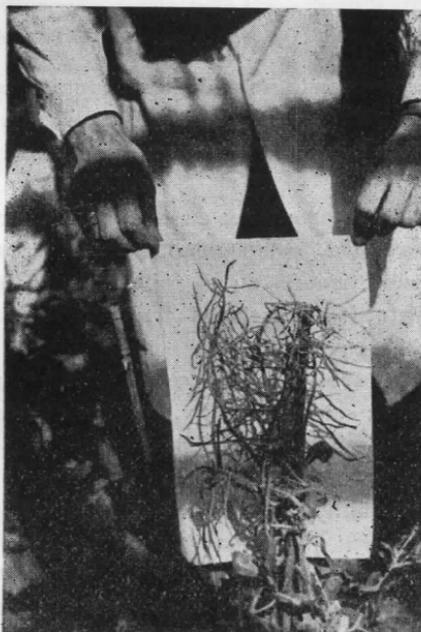


Fig. 5. — Planta autofecundada en pimpollo a la que se ha quitado la bolsa de protección. Nótese la cantidad de silicuas bien desarrolladas

protección, de la misma planta, con un pincel de pelo fino. Una vez polinizados todos los pimpollos que están en condiciones, se arrancan los muy pequeños de la punta y se vuelve a cubrir la rama con la bolsa. Se coloca un rótulo de identificación y se deja en estas condiciones hasta que la última flor se haya marchitado y los pétalos hayan caído, ya que los pistilos son receptivos por 4 a 5 días después de la anthesis.

La pinza y el pincel deben esterilizarse en alcohol cuando se pasa de una planta a otra.

Es necesario vigilar periódicamente las plantas con el objeto de eliminar las ramificaciones florales secundarias que nacen en los tallos principales, especialmente después de haber sacado las bolsas.

Los cruzamientos entre plantas hermanas se efectúan con un pincel de pelo fino, juntando polen de flores de plantas hermanas que han abierto bajo protección. El pincel cargado con ese polen mezclado, se aplica a los estigmas de todas las flores de las plantas de la misma línea.

Llavallol, marzo de 1950.

Resumen. — Se ha preparado un trabajo monográfico sobre mejoramiento de repollo, en base a observaciones realizadas por el autor durante la conducción de la fitotecnia de esta hortaliza en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina.

Los factores que es necesario tener en cuenta al efectuar la selección son los siguientes : uniformidad, compacidad de la cabeza, textura, longitud y grosor del tallo interno, tamaño de la cabeza, color interno, condiciones culinarias, rendimiento, resistencia al frío, resistencia a enfermedades, cualidades para el almacenamiento, etc.

Los métodos de mejoramiento que se indican como más convenientes para esta hortaliza son : selección individual con control de polinización, o sea por autofecundación artificial, e hibridación.

Para poder desarrollar ambos métodos, es necesario seguir una técnica que tenga en cuenta o anule los factores de incompatibilidad que generalmente están presentes.

En el trabajo se detallan dos métodos que propone Pearson (1932) para resolver los problemas relacionados con la compatibilidad y una modificación al procedimiento para producción de semilla propuesta por Detjen (1944).

Se describe la técnica empleada en los trabajos de mejoramiento que se realizan en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina, que consiste en seguir los dos métodos de Pearson combinados y con el mismo material.

Asimismo, se detalla la técnica de selección y manejo del material empleado y un procedimiento para autofecundar en pimpollo, que es similar al descrito por Pearson (1932).

Summary. — This monography on cabbage improvement has been prepared on the basis of observations made by the author during the conduction of the breeding program of this vegetable at the Instituto Fitotécnico de Santa Catalina.

The characters that must be taken into account in making the selection are the following : uniformity, compacity of heads, texture, length and thickness of the internal stem, cooking qualities, yield, frost resistance, disease resistance, storage qualities, etc.

The most convenient methods for the improvement of this vegetable are these: Individual selection with controlled pollination, that is by hand selfing, and hybridization.

To be able to carry out both methods, it is necessary to use a technique that takes into account or annuls the incompatibility factors which are generally present.

In this work two methods proposed by Pearson (1932) which circumvent the problems of compatibility relations and a modification in seed production proposed by Detjen (1944), are detailed.

The technique employed in the breeding program at the Instituto Fito-técnico de Santa Catalina which consists in a combination of Pearson's two methods and with the same material, is described.

Finally the technique for selection and handling the material used and a procedure for bud pollination similar to the one described by Pearson, are detailed.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BIANCHETTI, L. J. 1944. *Selección de repollo*. — *Bol. de Agric. e Indust.* (La Plata) XXV, n° 2-3: 18-21.
- DETJEN, L. R. 1943. *Relative effects of superior vs. inferior seed-branch positions in cabbage on time of seedstalk initiation in the immediate progenies of inbreed plants*. — *Del. Agr. Expt. Sta. Bull.* 245. Tech. 30.
- 1944. *Fixation of cabbage varieties*. *Proc. of Am. Soc. for Hort. Sci.*, Vol. 45, 362-3.
- ISEBELL, C. L. 1944. *Propagating cabbage by leaf cuttings*. — *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 44: 491-493.
- KENDALL, PETER, ESQ. 1833. *On cultivating cabbages by slips or cuttings*. — *Art. XIV Gard. Mag.* (London) 9: 226-227.
- LINDLEY, J. ESQ. *Paper on propagation of cabbages from slips given at the Horticultural society meeting Dec. 6, 1831, and apparently appearing in Gard. Mag.*, VIII: 126.
- MILLER, J. C. 1929. *A study of some factors affecting seedstalk development in cabbage*. N. Y. (Cornell). — *Agr. Expt. Sta. Bull.* 488, 46 pp., illus.
- MYERS, C. E. 1942. *The Penn. State. Ballhead cabbage*. — *The Pennsylvania State Collage, Agr. Expt. Sta. Bull.* 430.
- PEARSON, O. H. 1932. *Breeding plants of the cabbage group*. *Calif. Agr. Expt. Sta. Bull.* 532, 22 pp., illus.
- SARLI, A. E. 1940. *Consideraciones sobre producción de hortalizas para su conservación industrial en la Argentina*. — *Rev. Arg. de Agr.* Tomo 7, n° 2: 105-112.