

GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL

DE

ZARAGOZA

NUEVO SISTEMA DE CULTIVO

DE LA

REMOLACHA AZUCARERA

SEGUNDA EDICIÓN



ZARAGOZA

TIPO-LITOGRAFIA DE FÉLIX VILLAGRASA

1899

NUEVO SISTEMA DE CULTIVO

DE LA

REMOLACHA AZUCARERA

Al iniciarse en este Centro los ensayos de cultivo de la remolacha azucarera por la importancia que para la zona de regadío de esta región pudiera tener la introducción de tan importante planta industrial, pudimos apreciar que el único sistema de cultivo aplicado á la misma, estaba basado en la siembra directa de la planta en el terreno que definitivamente debe ocupar, por considerarse como el solo apropiado para la obtención de raíces con la forma y condiciones que exige el tratamiento industrial á que han de someterse en las fábricas de azúcar.

Este sistema, perfectamente adecuado al cultivo de secano en los climas húmedos del Centro y Norte de Europa donde se inició el cultivo de la remolacha azucarera, fué aplicado sin modificación en nuestra península al introducirse dicha planta industrial, sin tener en cuenta que necesitándose el concurso del riego en la mayor parte de nuestras provincias, tal circunstancia origina diferencias importantes en las prácticas culturales, y surgen dificultades en ciertos casos, como ha sucedido en esta región, dificultades que debemos mencionar.

El procedimiento referido de siembra directa dió resultados poco satisfactorios en las condiciones que operábamos, debido en parte á los vientos frecuentes é impetuosos que du-

rante los meses de Marzo y Abril caracterizan esta región, y hacen que después de los riegos se forme fuerte costra en la superficie, que dificulta de modo notable la nascencia, quedando las plantas claras y distribuidas irregularmente, y casos hubo en que se hizo preciso labrar el terreno por la mala germinación del grano. (1)

A la causa citada, debe añadirse la naturaleza fuertemente arcillosa de las tierras dominantes en esta vega, que hace más perniciosa la acción de los vientos por la tenacidad de la costra formada, y falta de permeabilidad para el aire, que tan importante papel desempeña en el acto de la germinación.

Otro de los inconvenientes que presenta el sistema de siembra directa en esta zona, es el de coincidir el periodo de la nascencia, con la presencia de algunos insectos, especialmente del género *altica*, los que atacando la planta al aparecer los cotiledones ó primeras hojuelas, la destruyen, originando claros en las líneas, con los inconvenientes que esto lleva consigo, y si dichos insectos se presentan bajo forma de plaga destruyen la mayor parte de las plantas, habiendo necesidad de labrar el terreno.

Con tales inconvenientes, no podía pensarse introducir dicha planta en el cultivo de regadío de esta región, y á tratar de resolver tales dificultades, se encaminaron los estudios y ensayos practicados posteriormente en este Centro.

Entre los varios procedimientos ensayados con tal objeto lo fué el que se aplica á algunas plantas, consistente en efectuar la siembra en semillero, y trasplantar después el vegetal al sitio definitivo, una vez que ha alcanzado en aquél el desarrollo suficiente.

Con la siembra en terreno de condiciones apropiadas, preservado con abrigos de la acción de los vientos, y abonado con estiercol y abono mineral, se logra evitar fácilmente el mal efecto de aquellos, y adelantar la germinación por la mayor temperatura que se alcanza con el abrigo artificial. El estiercol, mezclado con la capa superficial previene la

(1) No podía atribuirse la mala germinación á condiciones defectuosas de la simiente, pues ésta era precisamente ensayada para determinar su facultad germinativa.

formación de la costra en gran parte, y mantiene el tempero lo bastante para que se logre la nascencia con pequeño número de riegos y en las mejores condiciones durante este primer período, el más delicado para la planta que nos ocupa como para la mayoría de las cultivadas.

La pequeña superficie que ocupa el semillero, permite el empleo del estiercol en cantidad bastante para conseguir los expresados fines.

Una vez que la planta ha alcanzado el desarrollo suficiente en el semillero, debe procederse al trasplanto, operación que no presenta inconvenientes, por la facilidad con que arraiga la remolacha, cuando se efectúa la remuda en terreno bien preparado, y se hace seguir el riego, una vez colocada la planta en el tablar ó cantero definitivo.

Respecto á los ataques de los insectos, ofrece el semillero la ventaja de que adelantándose la siembra un mes próximamente, cuando aparecen las alticas ó pulgillas, la remolacha está lo suficientemente desarrollada para resistir sus ataques, limitándose á agujerear las hojas sin destruir la planta. Por otra parte sería más fácil combatir éste u otros insectos, por el espacio reducido en que había de operarse, y si á pesar de todo fuera destruido el semillero, lo que es muy raro, la pérdida sería pequeña, mientras que es importante cuando se aplica el sistema de siembra directa, pues la superficie ocupada por la planta en este caso es unas doce veces mayor que la que se necesita para el semillero.

Resueltas las principales dificultades al principio enunciadas, los estudios posteriores tuvieron por objeto el perfeccionamiento de los detalles del nuevo sistema, que dieron por resultado las prácticas que se enumeran al final de la presente Memoria, aplicadas en gran escala en esta región desde el año 1894.

Diversas objeciones se han hecho á este nuevo sistema de cultivo, tanto en nuestro país como por algunos agrónomos extranjeros, por considerarle unos como impracticable en el cultivo usual ó corriente, y otros como poco económico, y defectuoso además, por la forma que adquieren las raíces como consecuencia del trasplanto.

Reconocía la primera objeción como fundamento el que

cuando en el método por siembra directa se quieren reponer las faltas, colocando las plantas que se arrancan al aclarar las líneas, se observa que muchas no prenden y si lo hacen no adquieren en general más que un pequeño desarrollo. El hecho es perfectamente cierto y ha sido quizás la causa principal de no haberse intentado en el cultivo de regadío, el ensayo del sistema por trasplanto, pero dicho fenómeno se explica fácilmente si nos fijamos en que la operación se efectúa en un terreno apelmazado por los riegos dados desde el momento de la siembra, y por tanto en malas condiciones para la nueva planta, y si llega á prender, se desarrolla difícilmente por la ventaja que llevan las que se encuentran próximas, pues las renovadas necesitan de diez á quince días para arraigar y continuar la vegetación suspendida al verificar el trasplanto.

Muy diferente es el resultado cuando la operación se efectúa en terreno bien preparado con buenas labores, pues las condiciones son entonces favorables para un fácil arraigo, y además todas las plantas se encuentran en situación análoga por lo que se refiere á su nutrición, observándose el hecho que son muy pocas como ya dijimos las marras ó faltas, hasta el punto de que en el cultivo ordinario no suelen reponerse por su pequeño número.

En cuanto á la segunda objeción de que el sistema de que tratamos debía resultar poco económico, sucede lo contrario en el pequeño cultivo, que es el dominante en esta región, en las zonas de regadío. Se comprende que así sea, pues si bien existe el gasto del semillero y remuda, el primero es pequeño, y el trasplanto cuesta sobre 50 pesetas, existiendo en cambio una economía importante en la simiente, la supresión del aclaro en las líneas y de la operación de dejar una sola planta en cada golpe, menor número de entrecavas por el tiempo más limitado que permanece la remolacha en el terreno, y reducción de jornales al arranque por la forma menos penetrante que afecta la planta y hace más fácil la operación.

Solo existiría alguna diferencia en favor de la siembra directa, al operar en extensiones importantes, mediante el empleo de la sembradora mecánica y aparatos de bina arrastra-

dos por caballerías, pero en el pequeño cultivo no tienen fácil aplicación dichas máquinas, resultando por tal causa más económico el procedimiento de que tratamos.

Por último, el tercer inconveniente que se atribuía al sistema por trasplanto, se refería como queda indicado, á la forma más redondeada y corta que adquiere la remolacha, y á las raicillas más numerosas que salen á lo largo de la raíz principal.

Este hecho observado desde los primeros ensayos, nos hizo estudiar hasta que punto la forma irregular de la raíz podría ser un obstáculo para su tratamiento industrial, y se comenzó por verificar numerosos análisis comparativos de remolachas obtenidas por trasplanto y por siembra directa, de los que pudo deducirse que no existían diferencias apreciables en la riqueza sacarina de las raíces y pureza de los jugos, si se operaba en igualdad de condiciones de terreno, siendo la misma la variedad y análogos los trabajos culturales.

Respecto á las raicillas, para determinar su proporción se hicieron gran número de ensayos, y se obtuvo como resultado medio en los diferentes años que duraron tales estudios la relación de un 2 por 100 aproximadamente, cantidad pequeña y por tanto aun cuando hubieran de desaparecer en la operación del lavado mecánico de las raíces en la fábrica, no representarían una pérdida de gran importancia.

Podía existir un inconveniente de mayor trascendencia, motivado por dichas raicillas, y consistía en la dificultad del lavado por las bifurcaciones que á veces se presentan en las remolachas de trasplanto, pero de las consultas que se hicieron á diferentes fabricantes y constructores, pudimos adquirir la convicción de que con los modernos y poderosos aparatos de las fábricas no habría obstáculo para que quedaran las remolachas completamente limpias, habiendo tenido ocasión de ver plenamente confirmadas tales indicaciones, en el trabajo industrial.

De lo expuesto se deduce que todas las objeciones que se hicieron al nuevo sistema de cultivo eran infundadas, pudiendo hoy, después de cuatro años que lleva en práctica tal procedimiento, en la fábrica instalada en Zaragoza en 1894 por

iniciativa de este Centro, afirmar las ventajas económicas y culturales del sistema por trasplanto, aplicado en el cultivo de regadío de la remolacha azucarera en esta región, por las condiciones especiales que concurren en la misma.

Entendemos que este procedimiento podría aplicarse así mismo en otras regiones de nuestro país, en el cultivo de regadío, siempre que las condiciones de clima y suelo fueran análogas á las expresadas anteriormente, y que motivaron los estudios de que queda hecha referencia.

Hechas las anteriores consideraciones, vamos á indicar detalladamente el sistema de cultivo de que nos venimos ocupando, para que pueda formarse idea exacta del mismo.

GUÍA PRÁCTICA PARA EL CULTIVO POR TRASPLANTO

DE LA

REMOLACHA AZUCARERA

Preparación del semillero ó plantero.—Se elegirá para semillero la tierra mejor de que pueda disponerse, tanto por sus propiedades físicas como por su fertilidad, dando la preferencia á las que sean más suaves y permeables á fertilidad igual. La extensión del semillero puede oscilar entre 8 y 10 áreas en razón de la mejor ó peor naturaleza del terreno, para obtener la planta correspondiente á una hectárea.

Se preparará el terreno del semillero, por medio de varias labores con arado de vertedera, procurando que la segunda ó de bina se dé antes del invierno, para que la tierra bien removida sufra la acción de las heladas, cuyo efecto es muy conveniente para la perfecta y económica preparación del suelo.

A la salida del invierno se distribuirá estiércol bien hecho en la cantidad que corresponda á razón de 40 á 50.000 kilogramos por hectárea, envolviéndolo por medio de una labor ligera, después de la cual se igualará con un pase de tabla.

El objeto especial del estiércol, es poner la supercie en las condiciones más favorables para que se conserve el tempero y la aireación sea fácil, así como para conservar una buena temperatura, condiciones todas convenientes para una perfecta germinación.

Es necesario resguardar el terreno destinado á semillero

de la acción de los vientos, que perjudican de modo notable la buena nascencia, poniendo abrigos en forma de pared que rodee el semillero por dos lados, y suelen hacerse con cañas en la forma conocida de los cultivadores. Todas estas operaciones deben quedar terminadas en el mes de Febrero.

Siembra del plantero.—Antes de proceder á la siembra, se dividirá el terreno en pequeños canteros ó levadas de unos 2 ó 4 metros de anchura y una longitud proporcionada, haciendo para ello las rasas ó regueras y camellones ó poyos que sean necesarios, todo ello con el fin de que se riegue con gran igualdad el semillero, de lo que depende muy principalmente el desarrollo uniforme de las plantas, igualando por último ó rastrillando cada cantero ó levada.

La época de sembrar es variable, según que trate de recolectarse la remolacha más ó menos tarde, debiendo hacerse en la segunda quincena de Febrero para la remolacha temprana y en el mes de Marzo para la más tardana.

La siembra se efectuará á chorrillo, en pequeñas regatas ó surcos abiertos con un almocafre ó azadilla, siguiendo la dirección de una cuerda fijada de antemano. La distancia entre los surcos será de 20 á 22 centímetros ó un palmo próximamente, con lo que el plantero quedará dispuesto en líneas, facilitándose la aireación de las plantas y la ejecución de las escardas.

La semilla se distribuirá con igualdad en las regatas á razón de 700 á 800 gramos por área de semillero, procurando que quede á unos dos centímetros de profundidad ó somera, y no espesa en la línea, la que se cubre después ligeramente con un pequeño rastrillo.

La siembra puede hacerse de tempero ó á agua civera, ó sea regando seguidamente de la siembra, según se crea más conveniente por la naturaleza del terreno. En el caso de efectuarse la siembra de tempero, debe ponerse la simiente en remojo en agua durante 24 horas, y después puede conservarse dentro de un saco dos ó tres días, para adelantar la germinación.

Puede sembrarse el semillero á voleo, pero exige este sistema más práctica por parte del cultivador para que quede bien distribuida la simiente, así como que el terreno esté lim-

pio de malas hierbas, pues de otro modo las escardas son muy costosas y difíciles, siendo esta la ventaja más importante que ofrece el semillero en líneas.

Operaciones en el semillero después de la siembra.—Se regará con cuidado siempre que lo exija el terreno, para mantenerlo constantemente de tempero en la superficie hasta que la germinación se haya efectuado.

Después se reducirá el número de ríngos y se procurará que no encharque el agua en ningún punto, por ser esto perjudicial al buen desarrollo de las plantas.

Si resultaren algo espesas las plantas en las líneas se aclararán, pero esto debe evitarse distribuyendo la simiente en la forma y proporción anteriormente indicada.

Se darán entre las líneas, ligeras labores de escarda, repitiendo la operación las veces que fuera necesario, para mantener el terreno mullido y limpio de malas hierbas.

Cuando las plantas han alcanzado algún desarrollo, hacia el mes de Abril, es muy conveniente, y casi indispensable en la mayoría de los casos, la adición de nitrato de sosa á razón de 3 á 5 kilogramos por área de semillero, ó el empleo de abonos orgánicos fuertemente nitrogenados y fácilmente asimilables, para poder impulsar el desarrollo de las numerosas plantas que ocupan el terreno destinado á semillero.—Cuando se empleen 5 kilogramos de nitrato de sosa por área, convendría distribuirlo en dos veces.

Preparación del terreno para la plantación.—Las tierras más apropiadas para este cultivo, son las arcillo-calizas algo suaves, profundas y fértiles ó sean las buenas tierras para maíz y trigo. La remolacha se adapta también á los terrenos algo fuertes, poco propios para el cultivo del maíz, siempre que se encuentren bien trabajados y en un estado regular de fertilidad.

No conviene destinar á esta planta las tierras muy sueltas ó arenosas, las de poco fondo, y las esquilmadas, pues no se obtienen en tales suelos cosechas remuneradoras. También deben proibirse los terrenos marcadamente salitrosos.

Las labores con que debe prepararse el terreno serán todo lo profundas que permitan los arados y ganado de que disponga el cultivador, bien entendido que la producción depen-

de mucho de la profundidad de la labor. Deben efectuarse siempre con arados de vertedera, pues las labores con arado común resultan muy imperfectas y deficientes para el cultivo que nos ocupa.

Conviene ejecutar las labores de romper y bina antes del invierno, completándolas con labores ligeras pasado éste, para destruir las malas hierbas y dejar bien mullido el suelo en la superficie.

Respecto á la fertilización del suelo, depende de la riqueza del que haya de cultivarse, pero se puede aconsejar, en condiciones ordinarias, la aplicación de 30 á 40.000 kilogramos de estiercol por hectárea, con un suplemento de 100 á 200 kgs. de superfosfato ó escorias Thomas de 16 á 18 por 100 de riqueza, y si la tierra fuera poco fértil, será conveniente al entrecavar la adición de unos 150 kilogramos de nitrato de sosa. Este sistema de fertilización es en general preferible al empleo exclusivo de abonos minerales, especialmente en las tierras algo fuertes, pero si hubieran de emplearse solo estos, puede aconsejarse como término medio 300 ó 400 kilogramos de superfosfatos ó escorias Thomas y 80 á 100 kilogramos de sulfato amónico por hectárea, distribuidos antes del trasplanto, completando su acción con unos 200 kilogramos de nitrato de sosa al dar la entrecava como en el caso anterior. En algunos casos deberá añadirse 100 á 150 kilogramos de sulfato de potasa por hectárea.

Arranque y preparación del plantero.—A fines] de Abril, ó durante el mes de Mayo, según que el semillero se hubiera hecho en los meses de Febrero ó Marzo, y cuando las plantas tienen hojas bien desarrolladas y la raíz del grueso aproximado de 6 á 9 milímetros, se procede al arranque del modo siguiente.

Se riega el semillero, y con tempero algo blando, se arrancan á tirón las plantas, comenzando por las más desarrolladas y reservando las que lo esten menos, para remendarlas algunos días más tarde. Una vez arrancadas las plantas se evitará que las dé el sol, y se procederá inmediatamente á su preparación, cortando las hojas unas dos ó tres pulgadas por encima del cuello, así como el extremo de la raicilla, procurando no cortar ésta más que lo necesario para

que no se tuerza fácilmente al trasplantarla, pues si se corta demasiado, alcanza menos desarrollo la raíz y su forma es más defectuosa ó irregular.

Con las plantas así preparadas se hacen manojos y se transportan al sitio en que han de colocarse, procurando siempre evitar la acción del sol, pues se desecan fácilmente y prenden entonces con dificultad.

Plantación ó remuda.—Preparado el terreno en la forma indicada anteriormente, se dá un último pase de tabla ó labor muy ligera para que quede bien igualado, y después se hacen los poyos ó camellones y regueras ó rasas que sean necesarios para dividir el terreno en canteros ó tablas pequeñas, de modo que rieguen bien, condición indispensable para una buena producción, pudiendo aconsejarse como término medio tablas de 8 á 10 metros de anchura por 30 á 40 de longitud.

Hechas las tablas y rastrilladas ligeramente si fuera necesario se procede á la plantación, haciendo el obrero un pequeño agujero con una azadilla en el sitio que ha de ocupar la planta, para colocar ésta, que debe procurarse quede bien recta, el cuello al nivel del suelo, sin torcerse la raicilla, y la tierra en contacto con la raíz.

La distancia entre las plantas, será de 25 centímetros ó poco más de un palmo, y entre las líneas ó palos de 40 centímetros ó cerca de dos palmos. Con estas distancias se colocan por hectárea unas 100.000 plantas, número que hoy se considera indispensable para armonizar una buena producción para el cultivador, con la calidad y condiciones indispensables en la raíz para su tratamiento industrial. Puede aumentarse hasta 120.000 el número de plantas en las tierras muy fértiles.

Colocadas las plantas y terminados los tablares, se irán regando sucesiva y seguidamente, para que prendan aquellas con facilidad, debiendo quedar regado cada día todo el terreno que se plante en el mismo.

Para marcar las líneas que han de ocupar las plantas, es conveniente el empleo de cuerdas.

Se facilita la operación del trasplanto haciendo que mujeres ó chicos, dejen las plantas sobre el terreno en el sitio que

han de ocupar, limitándose los obreros á colocarlas en el sitio definitivo.

En la forma que acabamos de indicar, quedan las plantas dispuestas en terreno plano para regar por inundación, siendo la forma más sencilla, pero en las tierras algo fuertes puede también hacerse la plantación disponiendo el terreno en poyos ó camellones á la distancia de 80 centímetros, plantando las remolachas en líneas á los dos costados de cada poyo, á la distancia de 25 centímetros, para que entre el número de plantas antes citado. Este sistema es algo más costoso que el anterior en plano, y la ventaja que presenta es el facilitar la colocación de las plantas por quedar marcadas con los poyos las líneas que han de ocupar, así como el de regar por filtración, método preferible al de inundación tratándose de tierras fuertes ó demasiado arcillosas.

Cuidados después de la plantación.—Los cuidados que requiere la remolacha una vez trasplantada, son los siguientes:

Reposición de plantas.—Cuando hecha la plantación se noten al dar el segundo riego, algunas faltas ó marrias, se pondrán en su lugar otras plantas, procurando que sean fuertes, para contrarrestar la ventaja que llevan las colocadas anteriormente. Cuando el trasplanto se practica como queda indicado es muy pequeño el número de faltas según manifestamos en otro lugar, y en general no excede del 1 por 100, por lo que es muy frecuente no reponerlas.

Riegos.—Se darán los riegos que se consideren indispensables, según el estado de sequedad de la tierra, teniendo presente que esta planta no es muy exigente en humedad, especialmente en las tierras algo suaves y de fondo. En general necesita de tres á cuatro riegos más que el maíz.

Entrecavas.—Conviene en el mayor número de casos dar dos binas ó entrecavas para mullir el suelo y limpiarlo de malas hierbas, procurando en la segunda operación recalzar ligeramente la planta para que quede cubierto el cuello de la misma. Como la distancia entre las líneas es de 40 centímetros, deben emplearse para las entrecavas, azadás pequeñas y ligeras, con lo que se consigue hacer el trabajo con rapidez y perfección.

Durante el otoño es muy útil arrancar las malas hierbas,

haciéndolo al tempero de un riego, pues perjudican de modo notable al desarrollo de la remolacha, en los meses de Septiembre y Octubre en los que aumenta mucho el peso de las raíces

Abonos suplementarios.—Ya dejamos indicado que conviene á veces repartir nitrato de sosa cuando las plantas están algo débiles, cuyo abono produce efectos muy marcados en el desarrollo de la remolacha, y su distribución debe hacerse al efectuar la segunda entrecava, repartiendo el nitrato á voleo sobre todo el terreno, antes de practicar la bina.

Recolección.—Se hace la recolección arrancando las raíces con azadas ordinarias y mejor bidentes, para no herir la planta, cuando las tierras están de buen tempero, pues esta circunstancia facilita mucho la operación.

Pueden arrancarse también cuando se trata de superficies algo importantes, y escasean los jornales, con arados especiales, pero la economía que se obtiene no es de gran importancia en general.

Una vez arrancadas las raíces, se van colocando en montones y cuando están algo oreadas, se cortan los cuellos con las hojas y se limpian, operaciones que se hacen generalmente con mujeres. El corte del cuello, debe hacerse con un cuchillo fuerte y de un solo golpe, para que quede dicho corte plano y bien limpio.

Los cuellos y hojas pueden utilizarse para la alimentación del ganado, especialmente del vacuno y lanar, debiendo aprovecharse pronto pues las hojas se alteran rápidamente; y de no aprovecharse en tal forma, se dejan en el campo sirviendo como abono, para lo que deben repartirse con igualdad sobre todo el terreno, y cubrir las por medio de una labor ordinaria.

Preparadas y limpias las raíces se transportan á la fábrica ó á la casa de labor, por los procedimientos ordinarios en cada país.

Zaragoza 15 de Junio de 1898.

Julio Otero.

Manuel Rodríguez Ayuso.