

633.2
636.086



LA REMOLACHA

REAL ACADEMIA DE VETERINARIA DE CORDOBA
BIBLIOTECA

N.º de inscripción 1.890
Título de la obra _____
Tabla núm. _____
Año _____

Obras del mismo Autor.

LAS ALFALFAS Y LOS TRÉBOLES.—ESTUDIO AGRÍCOLA-BROMATOLÓGICO.—Un tomo en 4.º menor de 226 páginas y figuras intercaladas, 3,50 pesetas.

EXPERIENCIAS AGRÍCOLAS llevadas á cabo en la Escuela de Veterinaria de Santiago é INFORME SOBRE GANADERÍA dado á petición del Excmo. Ayuntamiento de la misma ciudad.—La publicación de estos trabajos fué costeada por la Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago, por considerarlos de interés para la industria agrícola del país.

INFORME PECUARIO acerca de las condiciones y mejoras que reclama el ganado vacuno y de cerda de la provincia de Lugo (en colaboración con D. Demetrio Galán y Giménez, Catedrático de Fisiología é Higiene en la Escuela de Veterinaria de Santiago).—La Excma. Diputación provincial de Lugo acordó publicar, por su cuenta, este trabajo.

LA
REMOLACHA.

SU CULTIVO Y EMPLEO

EN LA

alimentación de los animales domésticos

POR

D. JUAN DE DIOS GONZALEZ PIZARRO,

Catedrático numerario, por oposición,
de Agricultura, Zootécnia, etc., de la Escuela de Veterinaria
de Santiago; Exprofesor, por oposición, del Cuerpo de Veterinaria
militar; Exalumno pensiónado, por oposición, de la Escuela
de Veterinaria de Madrid, etc., etc.

Tabla núm. _____

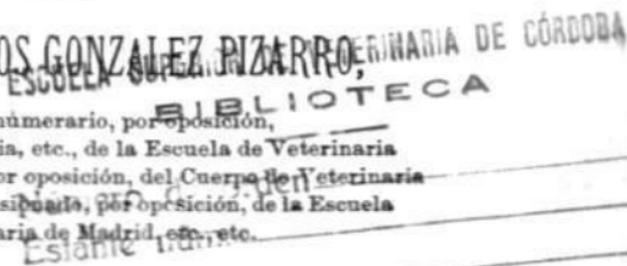
Número _____



SANTIAGO:

Imp. y Enc. del Seminario Conciliar Central

1896



434

ES PROPIEDAD DEL AU-
TOR.—Queda hecho el de-
pósito que marca la Ley.

INTRODUCCIÓN

Un extenso cultivo de remolacha es la más grande bendición de un país.

KNAUER,
Agrónomo alemán.

EL cultivo de tubérculos y raíces, es decir, el de las *plantas escardadas*, constituye el principal fundamento de los sistemas intensivos. Gracias á él, los agricultores pueden establecer una alternativa de cosechas casi perfecta y restringir el barbecho sólo á la estación de los fríos.

Pero de todas las plantas escardadas, ninguna como la remolacha tiene una influencia más grande y directa en la regeneración de la agricultura, en la mejora de la ganadería, en el fomento de la industria, en el desarrollo del comercio y en la riqueza y prosperidad de los pueblos.

El cultivo de la raíz sacarina, amén de ser

de grandes rendimientos, ocupa la tierra sólo una corta temporada, la deja perfectamente limpia de broza y malas hierbas, bien removida y en excelentes condiciones para ejecutar en ella otros muchos cultivos de verdadero interés. Por todas estas causas, en algunos países es considerado el cultivo remolachero como *preparatorio y mejorante*.

Es verdad que la remolacha requiere, para dar el máximo de su producción, grandes cantidades de abonos; pero es también no menos cierto que con ella y sus residuos industriales puede sostenerse una numerosa población animal que proporciona una cantidad considerable de estiércol.

En todas aquellas regiones en que el cultivo de que tratamos ha adquirido gran extensión se ha visto aumentar notablemente la ganadería; aumento que ya se ha iniciado en la población vacuna y lanar de la vega de Granada, según el testimonio del ilustre agrónomo Sr. Guerrero (1), y que seguramente se ha de generalizar á otras muchas localidades, el día en que tan útil cultivo tome carta de naturaleza en nuestra agricultura.

Mas no se limitan á esto las ventajas del cultivo de la remolacha, mirado desde el pun-

(1) Wladimir Guerrero.—La Remolacha y la Hacienda, pág. 14.

to de vista agrícola-pecuario, sino que además prospera cuando faltan otros cultivos forrajeros, suministra un alimento sano y fresco para los animales durante todo el invierno y fomenta considerablemente otros cultivos de excepcional interés, y con particularidad el de los cereales, según se ha podido comprobar en muchos departamentos alemanes y franceses.

Para corroborar esta aseveración nada mejor que transcribir el siguiente párrafo, que tomamos de una elocuentísima conferencia dada por nuestro inolvidable y querido maestro, el sabio y malogrado catedrático de la Escuela de Veterinaria de Madrid, D. Juan Tellez Vicen. «El cultivo de la remolacha, introducido y sostenido en diversas localidades de Europa bajo el influjo de la fabricación de azúcar, ha llevado en pos de sí, con el bienestar y la riqueza, la prosperidad agrícola. Os citaré, en prueba de mi aserto, dos ejemplos nada más; pero tan significativos, que equivalen á una larga serie. En 1853, con motivo de la ida de Napoleón III á Valencienes, se levantó un arco de triunfo, que consignaba estos elocuentes datos: cuando empezaron á fundarse allí las fábricas de azúcar, el distrito producía cada año 333.000 HECTÓLITROS DE TRIGO Y CEBADA Y

700 BUEYES; pocos años después, y merced al apoyo de la industria azucarera, la cosecha de trigo había subido á 421.000 HECTÓLITROS Y EL NÚMERO DE BUEYES CEBADOS Á 11.500. He aquí el otro ejemplo: el departamento del Norte, hoy tan próspero, en 1836 estaba clasificado entre los más míseros de Francia, de tal modo, que la sexta parte de sus habitantes figuraban en la estadística como pobres de solemnidad. Y ¿sabeis á qué debe su actual riqueza? A la industria en general, y en particular á las fábricas de azúcar, cuyo número se elevaba ya hace algunos años á 240» (1).

Este influjo del cultivo de la remolacha y de la fabricación de azúcar en el progreso agrícola de los pueblos es, pues, harto evidente, para que necesitemos insistir más acerca del particular. Pero no hemos de concluir sin decir que tan importante industria y tan provechoso cultivo están llamados á sacar á nuestra agricultura de la crítica situación porque atraviesa, y á contribuir eficazmente á la regeneración de nuestra querida España, como han contribuído al engrandecimiento de otras naciones.

(1) Conferencias agrícolas de la provincia de Madrid, tomo 3.º, página 125.

Los Gobiernos, las sociedades oficiales y particulares, los hombres de buena voluntad, las gentes acaudaladas, los sabios dedicados al esclarecimiento de los grandes problemas de la ciencia, todos, absolutamente todos, están obligados á tomar parte en esta obra verdaderamente patriótica de fomentar y generalizar el cultivo remolachero y las industrias á quienes sirve de fundamento, porque es una verdad inconcusa que la agricultura tiene que progresar al amparo de la industria, así como que estas dos fuentes de la riqueza pública tienen por fuerza que ser la base de nuestro progreso material y hasta de nuestro perfeccionamiento moral; pues, con cultivos como el de la raíz sacarina, la distribución del trabajo se hace mejor, se disminuyen los días de ocio de los labriegos, sobre todo cuando las industrias están anejas á las explotaciones rurales, y evitando la holganza á que se ven obligados en muchos casos, se impide que adquieran vicios y malas costumbres, que les conducen con demasiada frecuencia á la miseria más espantosa y á los más grandes delirios de la razón.

Con la publicación de este modesto trabajo, nos proponemos también á nuestra vez con-

tribuir á vulgarizar entre nuestros labradores algunos conocimientos de transcendental importancia que se relacionan con el cultivo de la remolacha y con la mejor manera de utilizar esta raíz en la alimentación de los animales domésticos, ya en su estado natural, ya después de haber servido como materia primera en determinadas industrias.

Para poder llevar á efecto esta humilde tarea, venimos haciendo el cultivo de la remolacha desde ya hace varios años, en la Huerta experimental de la Escuela de Veterinaria de Santiago, y recogiendo datos de libros y revistas nacionales y extranjeras, que han llegado á nuestro poder.

No tenemos la vana pretensión de ofrecer un *Tratado completo* del cultivo de la remolacha, y menos aún de la remolacha industrial; pero sí creemos que en este breve compendio hallará el agricultor y el ganadero, un *guía* que le auxilie en sus trabajos culturales y que le enseñe la manera más conveniente de emplear en la alimentación de los ganados la raíz sacarina y los residuos que deja después de haber servido en algunas industrias.

Si nuestra obrita no respondiese para el fin que la hemos hecho, cúlpese, no á nuestro buen deseo, porque éste no puede ser mayor, sino á la falta de competencia por nuestra

parte para resolver problemas tan complicados como interesantes, y á haber tenido que ejecutar nuestros ensayos, dentro de límites demasiado reducidos y no siempre con cuantos medios son indispensables.

En dos partes dividimos la presente obrita:

En la primera nos ocupamos, con la concisión y claridad que requiere este género de trabajos, de cuanto se relaciona con el cultivo de la remolacha.

En la segunda tratamos del valor de esta raíz y de sus residuos industriales, como materias alimenticias de los ganados y del modo de emplearlos para obtener su mayor efecto útil y obviar sus inconvenientes.

La primera parte es, pues, verdaderamente *agrícola* y la segunda *bromatológica*.

No somos nosotros los llamados á indicar la utilidad del presente opúsculo; pero sí diremos que acaso pueda contribuir á desterrar algunas rancias y perjudiciales preocupaciones de nuestros labriegos, que son en la actualidad una de las principales causas que se oponen á que prospere en nuestra patria un cultivo tan provechoso y una industria tan importante como la de la fabricación de azúcar.

Mientras los agricultores no utilicen en la

alimentación de los animales que poseen materias de tanta eficacia como las pulpas producidas por las fábricas; mientras tan excelentes substancias alimenticias se empleen como abono ó se arrojen al río, según hacen nuestros paisanos de la fértil Vega granadina, no será posible que el cultivo de la remolacha ni la fabricación de su azúcar, den los rendimientos que proporciona en el extranjero.

Urge, pues, vulgarizar cuantos conocimientos puedan influir en el desarrollo de la naciente industria azucarera y en la extensión y mejora del cultivo remolachero, porque, seguramente de este modo, se favorecerá la evolución de nuestra decadente agricultura y ganadería.

Á este sólo deseo obedece la publicación del presente trabajo, que rogamos sea juzgada con la mayor benevolencia por cuantos se dignen leerlo.

JUAN DE DIOS GONZÁLEZ.

Santiago 1.º de Enero de 1896.



LA REMOLACHA

Su cultivo y empleo en la alimentación
de los animales domésticos.

PRIMERA PARTE

CULTIVO DE LA REMOLACHA

I

Caracteres botánicos.

La remolacha (*Beta vulgaris*, L.) es planta que pertenece á la familia botánica de las *Quenopodiáceas* y al género *Beta*. Sus caracteres principales son los siguientes:

Raíz gruesa, carnosa, azucarada y subterránea; *tallo* derecho, robusto, anguloso y con ramas largas y rectas; *hojas* verdes ó rojizas, obtusas, tiernas, con frecuencia arrugadas y con peciolo anchos y carnosos en la base; *flores* pequeñas, reunidas de dos en dos y de cuatro en cuatro, pocas veces solitarias, formando espigas largas, delgadas y dere-

chas; *perigonio* rojizo; *frutos* rugosos, amarillo-oscuros, del grosor de un guisante, y encerrando en la cápsula que forman de dos á cuatro *semillas* aplastadas.

II

Modo de vegetar.

La remolacha es planta bianual, que elabora y acumula en su raíz, durante el primer año de su existencia, los principios nutritivos que han de servir en el segundo para la formación de las flores y frutos.

La semilla de esta planta germina ordinariamente del duodécimo al décimoquinto día de haber sido sembrada, retrasándose ó adelantándose, según el estado de humedad en que se halle la tierra y el grado de temperatura media de la atmósfera.

Mientras la remolacha no está dotada de sus dos ó tres primeras hojas es muy sensible á los cambios de temperatura, pero desde esta época en adelante se distingue por su rusticidad.

Al comienzo de su vegetación las hojas adquieren un desarrollo vigoroso, comparado con el de la raíz, pues, según las curiosas experiencias que ejecutó en Rusia Bretscheider, en 1861, el peso de las hojas aumenta rápidamente en los primeros meses de la vegetación, para estacionarse y aún descender después de un modo bien ostensible.

Así necesariamente tenía que suceder, por

cuanto las hojas son los órganos encargados de elaborar, á expensas de los materiales que la planta toma del aire y de la tierra, los jugos que han de servir para atender al crecimiento de la raíz. Las interesantes observaciones de Mr. Aime Girard, han venido á demostrar el importante papel que las hojas toman en la elaboración del azúcar y á explicar el por qué las remolachas más azucaradas tienen de ordinario hojas anchas y largas.

Cuando en el otoño desciende la temperatura á 10 grados sobre cero, la raíz deja de crecer y debe procederse á verificar la recolección.

El calor total que la remolacha necesita para germinar y madurar su raíz, asciende, según Briem, á 2.800 grados centígrados, por término medio, repartido en la forma siguiente:

1. ^{er} período (comprende los meses de	
	Abril y Mayo). 650° C.
2. ^o — (dura Junio y Julio). . .	1.150° C.
3. ^o — (comprende Agosto y Sep-	
	tiembre). 1.000° C.
	<i>Total.</i> 2.800 (1).

No en todas las ocasiones la remolacha precisa los mismos grados de calor para recorrer los tres períodos antes citados, pues se observan grandes diferencias, comparando las cifras que se han recogido en las diversas regiones donde se le cultiva.

(1) Estos datos han sido tomados del *Tratado del cultivo de la remolacha azucarera* de JORGE DUREAU, vertido al español por el Sr. Don WLADIMIR GUERRERO, p^áginas 152 y 153.

Sin embargo, el mismo Briem opina que como límite inferior debe admitirse un total de 2.400°, existiendo también algunos otros agrónomos, como el célebre conde de Gasparín, que eleva la suma total de calor necesario, nada menos que á 5.000 grados centígrados.

III

Datos históricos.

Supónese que la remolacha es originaria del Mediodía, pero no se tienen datos positivos para señalar con precisión cuál fué su primitiva patria.

El primero que de ella habló, describiendo dos variedades, una *roja obscura* y otra *blanca*, fué Theofrasto. Olivier Serres, en época más reciente, menciona sólo la *remolacha roja gruesa*, que, según dice, fué llevada á Francia de Italia. Esta variedad se introdujo en Inglaterra en 1548 y sucesivamente en Bélgica, Alemania y Rusia. La variedad *blanca* parece que no fué conocida hasta el año 1570.

El cultivo de la remolacha se hace en la actualidad en casi todos los países de Europa; pero no en todos ellos encuentra por igual las necesarias condiciones mesológicas, para dar su producción máxima.

Durante mucho tiempo, el referido cultivo no salió de los estrechos límites de la huerta; sólo comenzó á extenderse y á adquirir verdadera impor-



tancia, cuando la remolacha se utilizó como planta forrajera, y muy especialmente como *materia prima* en la fabricación del azúcar primero y del alcohol después. Pero es necesario llegar hasta el comienzo del actual siglo para que el cultivo de la raíz sacarina tome carácter formal entre los demás cultivos europeos, porque en esta época fué cuando se efectuó el bloqueo del continente, que tanto influjo tuvo en el progreso de la industria azucarera de Europa. Los adelantos de esta industria, así como los de la alcoholera, se han reflejado siempre con tanta precisión en el cultivo de la planta que nos ocupa, que bien podemos asegurar que cada impulso comunicado á aquellas ha llevado en pos de sí un notable incremento en la extensión y perfección de él.

De este armonioso concierto ha nacido la prosperidad de no pocos pueblos, y á él también en gran parte tenemos que confiar nosotros la solución de la actual crisis económica porque atravesamos; pues es evidente que las conquistas de la agricultura están por fuerza íntimamente enlazadas y coordinadas con los progresos de la industria.

Para demostrar la importancia y extensión que hoy tienen el cultivo de la remolacha y la fabricación del azúcar en Europa, transcribimos el siguiente cuadro, que consigna el resumen de la campaña de 1890-91 (1).

(1) *La Remolacha azucarera en la vega de Zaragoza*, por los señores D. J. OTERO y D. M. RODRÍGUEZ AYUSO, pág. 7.

Datos relativos á la industria de azúcar
de remolacha en Europa.

NACIONES	Producción azucarera.	Fá- bri- cas.	Superficie cultivada.	Producción media.
	<i>Toneladas.</i>	<i>Núm.</i>	<i>Hectáreas.</i>	<i>Kilógramos.</i>
Alemania	1.332.000	406	335.000	31.300
Austria-Hungría.	778.000	218	298.600	22.100
Francia	694.000	387	220.000	29.600
Rusia.	525.000	223	303.000	16.900
Bélgica	200.000	118	52.000	35.600

Por desgracia en nuestro país el cultivo remolachero y la fabricación del azúcar están muy lejos de tener la importancia que han adquirido en otras naciones más previsoras que la nuestra; pues si bien en algunas provincias, como ocurre en la de Granada, se han montado fábricas y el cultivo de la remolacha empieza á extenderse, no es menos cierto que estamos todavía muy distantes de llegar á producir tan útil raíz en la cantidad que demandan el consumo actual de azúcar por una parte, y la alimentación de nuestros ganados por otra.

Preciso es que nuestros capitalistas y labradores se convenzan de la necesidad de emprender nuevos rumbos de los seguidos hasta el presente para salvar la angustiada situación porque vienen atravesando nuestras producciones agrícola y ganadera; necesario es que sepan que la industria es la llamada, con sus gigantescos recursos, á crear el cuantioso capital que reclama una agricultura intensi-

va y perfeccionada; pues mientras el valor de los productos agrícolas y pecuarios no se vea elevado por las múltiples transformaciones que les da la industria, tendremos que resignarnos, bien á nuestro pesar, á continuar explotando una ganadería no especializada y á seguir con los sistemas de cultivo extensivos en la gran mayoría de nuestras provincias.

IV

Principales variedades.

Como la remolacha es cultivada en países de diferentes condiciones climatéricas, en tierras de cualidades muy distintas y con diversos fines económicos, se han producido un considerable número de variedades.

Nosotros sólo vamos á reseñar brevemente aquellas que tienen mayor interés para el cultivo en grande; pero, como aún así son tantas, es preciso clasificarlas para que la descripción resulte algo ordenada.

Las remolachas se distinguen principalmente por el color que ofrecen su carne y corteza; fundándonos en esto podemos hacer los siguientes grupos:

- 1.º Remolachas de carne y corteza encarnadas.
- 2.º Remolachas de carne blanca y corteza encarnada.
- 3.º Remolachas de carne y corteza blancas.

4.º Remolachas de carne blanca y corteza amarilla.

5.º Remolachas de carne y corteza amarillas.

El color de la raíz suele guardar relación con el que tienen las hojas y singularmente sus nervios y peciolo.

Dentro de cada uno de los anteriores grupos podríamos todavía establecer otros subgrupos, ateniéndonos á la forma de las raíces; pues mientras unas son *fusiformes*, otras son *cilíndricas*, *ovóideas* ó *esféricas*.

Variedades de carne y corteza encarnadas.

1.ª *Remolacha encarnada gruesa ó roja escarlata*.—Esta variedad tiene la raíz larga, regular y casi cilíndrica; la corteza y carne rojo-oscuro, de sabor azucarado y bastante compacta; está cubierta por la tierra sólo en un tercio de su longitud; las hojas son rojizas, principalmente en los peciolo que presentan un color muy semejante al de la sangre; es variedad muy rústica, antigua y de las comunes entre las reservadas para usos culinarios; forma el tránsito entre las variedades hortelanas y las propiamente forrajeras.

2.ª *Remolacha Crapaudinè*.—Es de raíz de mediano grandor, fusiforme, de corteza escamosa y resquetrajada, de carne muy encarnada y está cubierta casi por completo en la tierra; las hojas tienen un color verde-rojizo-bronceado; es variedad muy apropiada para alimento del hombre, aunque

tiene el inconveniente de blanquear la raíz por su centro después de cocida.

3.^a *Remolacha de Castelnaudary encarnada ó enana rojo-obscura*.—Es pequeña, fusiforme, alargada y se encuentra también enterrada por completo. Aunque es de buena calidad, se le aprecia poco por su escaso volumen.

4.^a *Remolacha encarnada obscura de Whyte*.—Es de mediano grosor; de corteza fina, lisa y de un tinte aplomado; de carne muy encarnada y de hojas verdes-rojizas. Se cultiva de preferencia también para usos culinarios.

5.^a *Remolacha redonda temprana*.—Tiene la forma de una peonza; la corteza y carne son rojo-oscuras y las hojas verde-rojizas. Es variedad muy precoz y propia para alimento del hombre.

Variedades de carne blanca y corteza encarnada.

1.^a *Remolacha campestre ó escasez (disette)*.—Tiene la raíz muy voluminosa, fusiforme, obtusa en la punta y afilada en la base; crece dos tercios de su longitud fuera de la tierra; la carne es blanca, con venas ó zonas rosáceas; la corteza de la parte que se desarrolla fuera de la tierra es de color rosa parduzco y encarnada en el resto; las hojas tienen rojizos los peciolos. La raíz de esta variedad, no obstante ser muy acuosa y poco azucarada (6 á 7 % de azúcar), se la estima mucho como forrajera, porque dá una producción muy considerable en raíces y hojas (50.000 á 100.000 kilogramos de

raíces por hectárea). Como planta alimenticia de los animales domésticos se viene cultivando en Alemania desde larga fecha con el nombre de *raíz de la escasez* ó *raíz de la miseria*. En Francia se introdujo de Alemania por Vilmorin, en 1775, y posteriormente, en 1784, por el abate Commerell, que fué quien la llamó *campestre*, para distinguirla de la *amarilla*; sólo por aquella época se cultivaba en algunas huertas. En 1786 fué llevada también por Parkins á Inglaterra, y en la actualidad se la cultiva en casi toda Europa y se la considera como una de las mejores forrajeras, á pesar de no tener de ázoe en su raíz nada más que 0,178 %. Hoy tiene muchas subvariedades, siendo las siguientes las que ofrecen mayor interés:

a. *Remolacha escasez blanca con cuello verde ó de Puiboreau*.—Es cilíndrica, de carne blanco-amarillenta, de corteza verdosa en la parte superior y blanquecina en la inferior.

b. *Remolacha escasez achatada ó roma*.—Tiene el cuello grueso, dos veces más ancho que largo, está semi-enterrada, es de carne vetada y dá, por término medio y hectárea, un rendimiento de 40 á 60.000 kilogramos de raíces.

c. *Remolacha escasez cuerno de buey*.—Es de raíz larga, torcida, surcada longitudinalmente y de carne blanco-verdosa con zonas rojizas; vegeta casi fuera de la tierra y tiene hojas pequeñas, derechos y con peciolo rosáceos. Produce por hectárea de 35 á 65.000 kilogramos.

2.^a *Remolacha globulosa encarnada*.—Tiene la

raíz ovoídea, regular y de buen tamaño; sobresale de la tierra la mitad; la corteza ofrece un color rosa-violáceo en la parte enterrada y más oscuro en la que está fuera de tierra; la carne es blanca y con zonas rosáceas. Esta variedad es muy apreciada por los ingleses y da un producto de 40 á 80.000 kilogramos por hectárea, teniendo un 8,6 % de azúcar y 0,416 % de ázoe (1).

3.^a *Remolacha achatada de Bassano*.—Es de raíz redonda, ancha, aplastada y de mediano volumen; la corteza la tiene rosácea y la carne blanca, con vetas violáceas, compacta y azucarada; sobresale bastante de la tierra y su cultivo está muy generalizado en el extranjero.

Variedades de carne y corteza blancas.

1.^a *Remolacha de azúcar ó blanca de Silesia*.—Es de raíz fusiforme, algo delgada en el cuello, de mediano grosor, con carne y corteza blanca, verde en la parte superior, de sabor muy azucarado y enterrada casi en su totalidad. Esta variedad es de gran riqueza sacarina (10 á 12 %), por lo cual se reserva para la fabricación azucarera. Merced á las modificaciones más ó menos profundas que se han impreso en ella por el cultivo y la selección, han resultado muchas subvariedades, que son ya hoy

(1) En los cultivos dirigidos por nosotros en la Huerta experimental de la Escuela de Veterinaria de Santiago, hemos obtenido un rendimiento medio de 43.000 kilogramos.

tenidas por muchos agrónomos y botánicos como variedades diferentes y bien constituídas. He aquí las principales:

a. *Remolacha blanca de cuello rosa*.—Esta subvariedad fué recomendada por Dombasle y es muy estimada por los cultivadores franceses, porque, amén de contener de 11 á 13 % de azúcar y de alcanzar un rendimiento de 65 á 70.000 kilogramos por hectárea, su arranque es fácil por tener la raíz bien formada.

b. *Remolacha blanca de Magdeburgo ó de Breslau*.—Es de pequeño volumen, alargada, ancha en el cuello, afilada en la punta, con hojas poco desarrolladas y rizadas en los bordes; en Prusia se le aprecia mucho y se le considera como más azucarada que la blanca de Silesia, de quien se deriva.

c. *Remolacha blanca imperial*.—Es delgada, de forma de pera y con hojas rizadas. Fué obtenida por Knauer, que posteriormente ha logrado de ella otras que son conocidas con el calificativo de *impe-riales mejoradas*.

d. *Remolacha blanca electoral*.—Es más productiva en peso que la anterior y contiene á la vez una gran cantidad de azúcar (de 12 á 15 %). Según opinión de Knauer, es en la que está mejor conciliado el peso y la calidad, pues por término medio dá 48.000 kilogramos de raíces por hectárea.

e. *Remolacha blanca mejorada Vilmorin*.—Esta subvariedad que fué obtenida, después de incesantes trabajos, por el célebre agrónomo francés, cuyo nombre lleva, es considerada, con merecida justi-

cia, como la más azucarada que se conoce. Su riqueza en azúcar oscila entre 15 y 18 %₁₀₀, y se cree que no podrá elevarse dicha proporción, porque la planta dejaría de vegetar con el necesario vigor, si se intentase su aumento. Fundados en esta consideración, los esfuerzos de los agricultores se han dirigido estos últimos años á lograr mayor producto; habiéndose en verdad conseguido, por cuanto se ha elevado el rendimiento de 20 á 25.000 kilogramos que antes daba por hectárea, hasta 40 ó 50.000 kilogramos que proporciona hoy. Este aumento se ha obtenido sin que por ello haya experimentado ningún cambio su valor sacarino ni su coeficiente de pureza. Si á tan excelentes cualidades añadimos la de ser de fácil conservación, se comprenderá el por qué la prefieren la mayoría de los cultivadores de remolachas azucareras. La raíz de esta importante remolacha es pequeña, con corteza blanca y rugosa y con carne también blanca y compacta; se desarrolla casi por completo enterrada.

2.^a *Remolacha globulosa blanca*.—Fué, obtenida por Gareau, tiene la raíz casi esférica, muy gruesa, regular, con carne y corteza blancas y vegeta en gran parte fuera de la tierra.

3.^a *Remolacha achatada de Viena*.—Se diferencia muy poco de la anterior y no exige una reseña especial.

Variedades de carne blanca y corteza amarilla.

1.^a *Remolacha amarilla de Alemania*.—Es de

raíz cilíndrica, larga, muy gruesa, de corteza amarilla en la porción enterrada y verde obscura en el cuello, de carne blanca y con zonas amarillas algunas veces; las hojas presentan un tinte verde pálido, sobre todo en los peciolo. Esta variedad, aunque poco substancial y azucarada (tiene de 6 á 6,5 % de azúcar), merece recomendarse como forrajera, porque proporciona un considerable rendimiento de raíces por hectárea (de 40 á 80.000 kilogramos) (1).

2.^a *Remolacha ovoídea de Barres*.—Tiene la raíz ovoídea ó elíptica, bastante regular, con corteza amarillo-naranjada y carne blanca ligeramente vetada de amarillo; las hojas son verdes pálidas. Esta variedad, que fué obtenida de la anteriormente citada, por Vilmorín, padre, es de mayor valor nutritivo que la *campestre*, tiene una riqueza en azúcar de 8,35 %, dá un producto de 60 á 120.000 kilogramos por hectárea y se arranca y conserva con facilidad. Es superior como forrajera.

3.^a *Remolacha globulosa amarilla*.—Es de raíz casi esférica, voluminosa, de corteza amarillo-anaranjada, con el cuello verde-oscuro, de carne blanca, compacta y azucarada; la mitad de la raíz crece fuera de la tierra. El cultivo de esta interesante variedad forrajera está muy generalizado, por dar un rendimiento de 60 á 100.000 kilogramos de raíces por hectárea, por tener el azúcar en una propor-

(1) Nosotros, que desde hace algunos años cultivamos esta variedad en Santiago, hemos obtenido siempre cosechas mayores de 50.000 kilogramos por hectárea.

ción de 8,7 á 9 % y el ázoe en 0,267 %, por arrancarse fácilmente y por no exigir terrenos de gran fondo (1).

La subvariedad denominada *amarilla globulosa achatada* es muy análoga á la anterior, de quien se deriva.

Varietades con carne y corteza amarillas.

1.^a *Remolacha amarilla de Castelnaudary*.— Tiene pequeña, alargada y fusiforme la raíz, con corteza amarillo-azafranada y carne amarillo-pálida, densa, muy azucarada y algo frágil; está provista de muchas raicillas en su parte inferior y sobresale la mitad de la tierra; las hojas presentan un matiz verde-pálido, con nervios amarillentos. Por ser de exquisito sabor, se ha recomendado para usos culinarios; también es muy apreciada para alimentar vacas. Es notable por su producción foliácea.

2.^a *Remolacha amarilla gruesa*.— Su raíz es de gran volumen, un poco tortuosa y casi cilíndrica; tiene carne azucarada, amarilla y con vetas blancas; la corteza amarillo-naranjada y las hojas verde-amarillentas. Sobresale de la tierra.

3.^a *Remolacha amarilla redonda azucarada*.— Es de raíz de mediano grandor, de forma oval-redondeada, de corteza amarillo-naranjada, de car-

(1) Esta variedad la venimos cultivando desde hace seis años, y, á pesar de reservarle siempre los cuarteles de menos profundidad, ha dado un rendimiento medio de 50.000 kilogramos de raíces.

ne amarillenta, compacta y azucarada; las hojas son de un verde-claro-amarillento. No sobresale casi de la tierra.

V

Elección de las variedades.

Siendo tantas y de caracteres tan diversos las variedades de remolacha que se emplean en el cultivo en grande, según se ha podido apreciar por la breve é incompleta reseña que de las más importantes hemos hecho, el agricultor tiene que ocuparse, ante todo, en elegir la que mejor sirva para el objeto que se proponga, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas de la localidad y las cualidades de las tierras en que el cultivo haya de practicarse.

Si las raíces han de servir como *materia prima* en la fabricación del azúcar ó en la del alcohol, las variedades comprendidas en el grupo de las de carne y corteza blanca, y que se conocen con el nombre colectivo de *remolachas de azúcar ó azucareras*, deberán preferirse, pues aunque de ordinario tengan pequeño volumen, no por esto dejan de proporcionar en cantidad mayor el producto útil. Así, por ejemplo, no obstante dar sólo como rendimiento máximo 50.000 kilogramos de raíces por hectárea la *remolacha mejorada Vilmorin*, como su tenor en azúcar es de 15 á 18 %, proporciona siempre una cantidad más crecida de esta substancia, que la *remolacha campestre ó escasez*; pues si bien

es cierto que la producción en raíces de esta última variedad se eleva de 50 á 100.000 kilogramos por hectárea, no es menos evidente que su riqueza sacarina oscila sólo entre un 6 á un 7 $\%$, es decir, que tiene menos de la mitad de la referida materia, que la *mejorada Vilmorin*.

Ahora bien; como pocas veces el agricultor puede hacer el análisis químico de las remolachas de que dispone, para averiguar la proporción de azúcar que contienen, no estará demás que en este sitio indiquemos los principales caracteres exteriores que denotan en dichas raíces una gran riqueza sacarina.

Las buenas remolachas azucareras deben ser fusiformes, de carne compacta, quebradiza, poco jugosa y de eje central fibroso y duro; la corteza conviene que sea rugosa, áspera y peluda, con depresiones ó surcos circulares y mejor aún en espiral, á los cuales se han llamado *surcos sacaríferos*; no sobresalen casi de la tierra ni adquieren gran tamaño. El color no puede considerarse como carácter esencial de la cualidad de que tratamos, porque, como hemos visto, las hay azucaradas en todos los grupos; sin embargo, las de carne blanca son por lo general las que más se distinguen por su riqueza en azúcar.

Cuando la remolacha haya de cultivarse para alimentar á los ganados, se deberá preferir aquellas variedades que tengan raíces más voluminosas, de superficie lisa y que vegetan en gran parte fuera del terreno, porque si bien contienen poco

azúcar, poseen en cambio un gran valor nutritivo, se arrancan con facilidad y se limpian y conservan perfectamente.

La variedad *campestre* ó *escasez (disette)* y con preferencia la *amarilla globulosa*, la *amarilla gruesa*, la *amarilla de Barres*, etc., son excelentes como forrajeras y merecen especial mención. No contienen, es verdad, nada más que de un 7 á un 9 % de azúcar, y algunas, como le ocurre, por ejemplo, á la *amarilla de Barres*, poseen sales perjudiciales para la cristalización, que son difíciles de neutralizar; pero son en cambio muy ricas en sustancias azoadas, que tan importantísimo papel tienen en la alimentación de nuestros animales domésticos.

Para alimento del hombre pueden servir, realmente, todas las variedades, lo mismo las forrajeras que las que se cultivan para abastecer á las destilerías y fábricas de azúcar; pero, por lo general, sólo se reservan para los usos culinarios las que tienen carne compacta, poco acuosa y son de color vivo y agradable.

Mas no basta, para hacer con acierto la elección de la variedad que haya de cultivarse, tener sólo en cuenta el empleo que se ha de dar á la raíz; es también á la vez preciso conocer de antemano las condiciones del clima, y, sobre todo, las del terreno en que el cultivo se ha de ejecutar, porque no todas las variedades tienen por igual las mismas exigencias, ni vegetan en absoluto del mismo modo.

Las remolachas de larga raíz y que se desarro-

COMPOSICIÓN

llan por completo dentro de la tierra, necesitan un suelo profundo y suficientemente mullido para que su rendimiento pueda elevarse al máximo; por el contrario, las que tienen raíces cortas y quedan poco enterradas dan cosechas muy remuneradoras en suelos superficiales.

Nosotros hemos obtenido durante varios años consecutivos una excelente producción de la remolacha *globulosa amarilla* y de la *globulosa encarnada*, en cuarteles de la Huerta experimental de la Escuela de Veterinaria de Santiago, que son, no sólo de poco fondo, sino de cualidades muy medianas.

Dedúcese, pues, de esto, que la remolacha puede cultivarse con resultados económicos, en tierras de mayor ó menor espesor, si se eligen las variedades en consonancia con las condiciones de los suelos.

VI

Composición.

El conocimiento de la composición química de la remolacha interesa por varios motivos. En primer término, para poder averiguar su valor nutritivo, su riqueza sacarina y su coeficiente de pureza; y en segundo lugar, para elegir la tierra que más conviene á su cultivo y determinar los elementos fertilizantes que deben existir en las materias que hayan de emplearse como abonos. Por



estas razones, transcribimos á continuación algunos datos que consideramos de gran interés.

Composición media (Boucher).

	Agua.	Cenizas	Proteína bruta.	Celulo- sa bruta.	Ex- tracti- vos no azoados	Grasas.
Hojas. . . .	90,5	1,8	1,0	1,3	4,0	0,5
Raíces. . . .	88,0	0,8	1,1	0,9	9,1	0,1

En las 0,80 de cenizas que dan las raíces hay, según el análisis de Boussingault, las siguientes materias:

Ácido fosfórico.	0,05
Idem sulfúrico.	0,01
Potasa.	0,37
Hierro, alúmina y sílice.	0,08
Cal, magnesia, cloro, carbón y pérdidas.	0,29

La composición de las raíces y hojas no es uniforme en todas las variedades, como hemos tenido ocasión de decir, al hacer el estudio descriptivo de las principales. Fijándonos sólo en los cuerpos de mayor interés, tales como el *agua*, *ázoe* y *azúcar*, se observan en las raíces diferencias dignas de ser conocidas. He aquí las que arrojan los análisis ejecutados por Baudement, Riché y Pierre.



VARIEDADES	Baudement.		Riché.	Pierré.
	Agua.	Ázoe.	— Azúcar	— Ázoe.
Escasez rosa.	82,814	0,178	6,665	0,21
Id. blanca.	78,694	0,244	5,909	0,20
De Silesia.	81,600	0,185	13,610	»
Amarilla gruesa.	80,512	0,265	9,156	0,25
Globulosa amarilla.	79,318	0,267	9,179	0,23
Id. encarnada.	80,048	0,416	8,677	0,25
Proporción media.	80,497	0,259	8,865	0,22

En cuanto á las hojas, Heuzé nos da los siguientes datos:

	Globulosa amarilla.	Amarilla larga.	Escasez rosa.
Materias azoadas.	2,80	1,77	2,39
Id. orgánicas.	5,50	4,86	4,45
Id. minerales.	1,56	1,77	2,01
Agua.	90,11	91,60	91,12

Pero las diferencias son todavía más notables, si las comparaciones se hacen entre variedades forrajeras y azucareras. El siguiente cuadro que tomamos del excelente *Tratado del cultivo de la remolacha azucarera*, de Jorge Dureau, recientemente traducido al español por el ilustrado agrónomo señor Guerrero, expresa los resultados medios de numerosos análisis practicados por Champion y Pellet, en remolachas pobres y ricas en azúcar.

	Remolacha con 10 %		Remolacha con 15 %	
	— Azúcar.		— Azúcar.	
	1.000 kilógs. hojas.	1.000 kilógs. raíces.	1.000 kilógs. hojas.	1.000 kilógs. raíces.
Potasa.	9,23	2,93	10,00	2,66
Sosa	3,23	0,51	3,47	0,45
Cal.	3,50	0,42	3,75	0,38
Magnesia.	2,81	0,38	3,03	0,33
Cloro.	3,23	0,57	3,47	0,50
Acido sulfúrico.	1,50	0,22	1,63	0,19
Sílice.	0,31	0,34	0,33	0,30
Acido fosfórico.	2,23	0,59	2,30	0,51
Varios.	2,03	0,16	1,92	0,13
<i>Total.</i>	28,07	6,12	30,00	5,45
Materia seca.	138,00	167,05	140,00	240,00
Azoe.	3,30	2,50	3,80	4,00

Los datos que preceden nos sirven para establecer las conclusiones siguientes:

1.^a Las hojas de las remolachas pobres en azúcar contienen menor cantidad de sales minerales que las procedentes de remolachas muy azucaradas.

2.^a Las raíces de las remolachas pobres, por el contrario, poseen más materias minerales, que las de las remolachas ricas en azúcar.

3.^a El ázoe está en menor proporción en las

hojas de las remolachas pobres, que en las de las remolachas ricas en azúcar.

4.^a La riqueza azoada de las raíces de remolachas azucareras es mayor que la de las pobres en azúcar.

Mas la composición de la raíz de la remolacha y, sobre todo, su riqueza sacarina, no cambia sólo con la variedad, sino también con la densidad ó peso específico que tenga, con el grado de madurez que presente y hasta con el sitio ó porción de ella que se analice.

De ordinario las raíces son tanto más abundantes en azúcar, cuanto mayor sea su peso específico; sin embargo, en algunas ocasiones no hay relación directa entre el grado de riqueza sacarina y el de la densidad, según parece haberlo demostrado Lecorbeiller, con los análisis que hizo en remolachas de Silesia, globulosas amarillas y campestre.

La madurez tiene, en efecto, notable influencia en la riqueza sacarina de las raíces, pues muchos experimentadores han podido comprobar las indicaciones que hizo Peligot acerca de este extremo.

En cuanto al sitio, nosotros sólo diremos que la porción superior es siempre algo menos rica en azúcar que la inferior, sin duda por ser muy compacto el tejido fibroso del cuello y no dejar espacio suficiente para que pueda desarrollarse el llamado sacarino.

Por último, también en igualdad á las demás condiciones, parece estar probado, que las raíces

de menor grosor suelen ser las más ricas en azúcar.

VII

Exigencias climatológicas.

La remolacha no requiere ciertamente un clima especial para su cultivo, pero tiene determinadas exigencias climatológicas por lo que respecta al calor, luz y humedad, que deben ser conocidas del cultivador, porque, si no se satisfacen, la referida planta no da el máximo de su rendimiento.

Ante todo conviene tener en cuenta lo que dejamos expuesto en otro lugar; esto es, que la remolacha siente mucho la acción del frío, con particularidad al comienzo de su existencia, y que interrumpe su vegetación cuando la temperatura media descende de $+ 10^{\circ}$ c.

Ahora bien; para que su cultivo pueda verificarse con resultados beneficiosos, es preciso que desde la época en que se efectúa la siembra hasta la de la recolección, la planta reciba la cantidad de calor total que hemos dicho es necesaria para la maduración de su raíz, y que se distribuya próximamente del modo que también dejamos expuesto (véase pág. 15).

Otro de los factores más importantes en la vegetación de la remolacha es la luz; pues, según las curiosas observaciones de Pagnoul, la formación del azúcar está en razón directa de su intensidad y

la proporción de nitratos que las raíces contienen en sentido inverso.

Por lo que respecta á la humedad, nosotros diremos que, sin perjuicio de reconocer la poderosa acción que tiene en la cantidad y calidad de los productos que la remolacha proporciona, pueden obviarse los inconvenientes de la falta de lluvias regulares, echando mano del socorrido recurso del riego. Cuando de éste no pueda disponerse, el cultivo de la remolacha sólo será remunerador en aquellas localidades en que las lluvias se suceden con frecuencia.

Por mucho tiempo se había creído, que el cultivo de que tratamos no podía verificarse en localidades de climas cálidos, y así en verdad sucedería, si con los riegos no se corrigiera la excesiva sequedad de la tierra.

Hoy está plenamente demostrado por los hechos, que cuando á la acción del calor solar se une la de una moderada humedad de la tierra, la remolacha recorre todas las fases evolutivas de su vegetación en las mejores condiciones y rinde cosechas verdaderamente económicas.

En efecto, lo mismo en los departamentos meridionales de la vecina Francia, que en nuestras provincias de Granada, Málaga, Córdoba, Zaragoza, Madrid y Gerona, el cultivo de la raíz sacarina se hace ya en grande y siempre con resultados suficientemente remuneradores, para que se le considere como lucrativo.

También nosotros venimos practicando este

cultivo en Galicia desde hace ya varios años, y á pesar de hacerlo en tierras de secano y no siempre de buenas cualidades, hemos logrado excelentes cosechas, tanto por lo que se refiere á la cantidad de productos obtenidos, cuanto por lo que afecta á la calidad de los mismos.

En tan importante región, el cultivo de la remolacha está llamado á ser uno de los más extensos é interesantes que alterne con aquellos otros que se practican desde muy antiguo; porque siendo en ella la principal fuente de riqueza la ganadería, en la remolacha podrían hallar los agricultores un alimento sano, nutritivo y del agrado de todos sus animales, y con preferencia de las reses vacunas y de cerda, que son las que más abundan en el referido país.

Las diferencias climatológicas que existen entre nuestra nación y aquellos otros países de Europa en que se hace el cultivo remolachero en gran escala, no deben ser óbice, ciertamente, para que nosotros no concedamos al cultivo de tan apreciada planta toda la extensión é importancia que realmente está llamado á tener; antes al contrario, conocida la transcendental influencia que la luz tiene en la formación del azúcar, y sabiendo lo muy despejado que es el cielo en casi todas las regiones de España, singularmente en la época en que vegeta la remolacha, hay fundados motivos para esperar, que no sólo se sostenga en las raíces la riqueza sacarina que tienen en el Norte de Europa, sino que pueda llegar á aumentar, el día que

nuestros labradores se familiaricen con el mencionado cultivo y lo dirijan con el mayor acierto. Pero hay más; la temperatura de nuestro clima permite que la siembra se adelante algún tiempo á la época en que se verifica en otros países, con lo cual, amén de favorecerse el desarrollo normal de las plantas y hasta de aumentar su resistencia para los ataques de algunos de sus enemigos, se consigue que la recolección pueda hacerse antes de la fecha en que se practica en los centros productores del extranjero; ventaja de bastante significación, por cuanto, quedando pronto desocupadas las tierras, pueden prepararse para volverlas á sembrar en el otoño; esto sin contar con que la fabricación del azúcar puede también comenzar en nuestras provincias mucho antes que en los referidos países, y en estos trabajos, como en todos, *el tiempo es dinero.*

VIII

Elección de la tierra.

No basta, para que la remolacha dé satisfactorios productos, que su cultivo se haga dentro de las mejores condiciones climatéricas; es á la par, de igual modo preciso, que la tierra reúna determinadas cualidades que influyen de un modo decisivo en el normal y fácil desarrollo de la raíz sacarina.

Estas cualidades son las siguientes: 1.^a *mucho*

fondo; 2.ª mediana consistencia; 3.ª que sea fresca, y 4.ª que sea substanciosa.

Los suelos profundos ó de gran espesor son los que más convienen para la remolacha, porque, aún las variedades menos largas, tienen siempre una raíz muy penetrante, que debe crecer sin hallar serios obstáculos que la desvíen ó perturben en su forma normal. En las tierras de poco fondo y de subsuelo impenetrable, la raíz no adquiere todo su grandor, ni tampoco su mayor riqueza sacarina.

Deben ser los suelos de mediana consistencia, porque cuando son excesivamente compactos, se oponen al fácil y regular desenvolvimiento de las raíces, y si pecan de ligeros ó movibles, éstas son poco azucaradas y tienen un bajo coeficiente de pureza.

Si las tierras son muy húmedas, favorecen la formación de raíces de extraordinario volumen, pero en cambio resultan acuosas, poco nutritivas, menos ricas en azúcar y de muy difícil conservación. Cuando los suelos son secos, áridos, arenosos y ácidos, las raíces de la remolacha tienen poco jugo y son duras y pequeñas.

También es necesario que en las tierras se encuentren en las debidas proporciones, todos y cada uno de los elementos fertilizantes, pues es sabido que la cantidad y calidad de los productos que se cosechan en el cultivo remolachero dependen, no sólo del estado físico en que se halla la tierra, sino también de la constitución química que tenga.

Por consiguiente, las tierras arcillo-silíceas algo

calizas y en su defecto las arcillosas bien mullidas y enmendadas, serán las que ofrezcan las antedichas cualidades en el grado que convienen; pero sin que esto quiera decir, en modo alguno, que las tierras que no reúnan esas cualidades sean en absoluto impropias para la producción de la remolacha, pues con labores bien dirigidas, abonos y enmiendas adecuadas á su constitución y naturaleza y riegos oportunos, se corrigen todos cuantos defectos tengan aquellas. Sin embargo, bueno es decir, que en estas circunstancias la preparación que hay que dar á las tierras es muy costosa, y, por consecuencia, disminuye el beneficio líquido del cultivo que nos ocupa.

IX

Labores de preparación.

Todas las tierras tienen que sufrir una preparación en armonía con lo que requiere su particular estado físico-químico y la especial manera de vegetar la remolacha.

Esta preparación influye grandemente en el uniforme y vigoroso nacimiento de las plantas, en el desarrollo de las raíces y, por ende, en el peso y calidad de las cosechas.

La falta de una buena preparación de la tierra en el cultivo remolachero, es la causa de que dimanan la mayoría de los males que se atribuyen, equivocadamente, á la mediana calidad de la semilla, á

los abonos ó á cualesquiera otra circunstancia. Por este motivo, constituye una de las operaciones más importantes y de mayor transcendencia.

La primera labor que hay que ejecutar, aún en las tierras más apropiadas para este cultivo, tiene por principal objeto poner el suelo en disposición de recibir las restantes; es decir, que sirve para arrancar las malas hierbas, para desenterrar las raíces que después pudieran retoñar, y para cubrir las semillas que existen en la superficie de la tierra, á fin de que germinen antes de hacer la segunda labor. La primera se ejecuta de ordinario con el arado común ó con el extirpador; no estando de acuerdo los agricultores acerca de cuál sea el instrumento preferible para practicarla. Este asunto, en nuestro concepto, debe resolverse teniendo presente el fin de la labor y las condiciones de las tierras que se preparen.

Para completar los efectos de esta primera labor, debe pasarse la grada cuantas veces sea preciso, hasta que el suelo quede limpio; si lo reclama su estado, se pasará también después el rulo.

Esta operación suele hacerse á últimos de verano, aunque bien puede adelantarse algunos días, si el terreno está vacío ó se hizo temprano la recolección de la cosecha que llevó últimamente. De cualquier modo, debe efectuarse lo antes posible.

Una vez practicada la labor de que terminamos de tratar, y cuando *las malas hierbas* tienen el necesario crecimiento, se procede á dar la segunda, que, al contrario de la primera, ha de ser siempre

de gran profundidad. Nunca se debe retrasar su ejecución hasta el invierno, y menos hasta el comienzo de la primavera, porque, en cualquiera de ambos casos, sus beneficios no son tan manifiestos.

La capa de tierra que con esta labor debe mullirse, ha de ser de mucho espesor; pero, especialmente, si la remolacha que ha de cultivarse es de las denominadas azucareras; pues está comprobado, según lo manifestó Mr. Ladureau en el Congreso remolachero que tuvo lugar en París, que las raíces son tanto más azucaradas, puntiagudas y penetrantes, cuanto más profunda sea la labor que se da antes del invierno.

La mencionada labor profunda del otoño, sirve para destruir las plantas parásitas y no pocos insectos perjudiciales, para remover y ahuecar la tierra, para facilitar al través de ella la penetración del aire y del agua y para sacar á su superficie porciones de la misma que se hallaban en las zonas más bajas del suelo y aún del subsuelo, á fin de que reciban la acción fertilizadora de la atmósfera y la provechosa influencia de las heladas del invierno.

Todos estos cambios que lleva consigo la referida labor favorecen el libre alargamiento de las raíces y su desarrollo normal; pues, además de no encontrar obstáculo alguno en su crecimiento, hallan en la tierra sus elementos constitutivos en gran cantidad y en estado de poder ser absorbidos inmediatamente, es decir, en *forma asimilable*.

Esta manera de verificar la labor, así como la profundidad que ha de tener, depende por un lado

de la constitución mineralógica del suelo y subsuelo, y por otro del espesor que ambos tengan.

Si entre la composición de uno y otro no hay grandes diferencias, conviene que la labor sea bastante profunda y que la tierra que formaba parte del subsuelo pase á la superficie á constituir la *capa activa* del suelo. De igual modo debe procederse, cuando el subsuelo sea más rico y adecuado para satisfacer las exigencias de la raíz sacarina; pero, en tal caso, el cambio se hará de un modo progresivo y con las necesarias precauciones para evitar otro género de males, que son bien conocidos de todos los agricultores inteligentes.

Si por el contrario el subsuelo por su composición pobre en principios fertilizantes fuese impropio para el cultivo, la labor de que tratamos se practicará de manera que remueva y ahueque las capas más bajas sin cambiarlas de sitio; en este caso se ejecutará con los arados llamados de subsuelo ó *topos*.

Por último, cuando el subsuelo es muy movidizo ó tiene una capa compacta que conviene respetar por aconsejarlo así la constitución del suelo ú otro cualquier motivo, la labor no pasará de las primeras zonas, esto es, del suelo propiamente dicho; fuera de estas circunstancias, deberá darse á una profundidad de 30 á 40 centímetros.

Para la ejecución de esta segunda labor se utilizan diferentes instrumentos, y tanto unos como otros cuentan entusiastas partidarios y acérrimos detractores. En nuestra opinión, tanto los inconve-

nientes como las ventajas que se han señalado, no pueden tener un valor absoluto, por cuanto dependen de un sinnúmero de causas variables, que sólo pueden ser apreciadas por el agricultor en cada caso particular. Sin embargo, allí donde no haya escasez de brazos y las labores ejecutadas á mano no resulten excesivamente caras, la azada deberá ser el instrumento preferible para practicar la labor de que venimos ocupándonos; pero cuando la labor de azada no pueda aceptarse por antieconómica, se recurrirá á los arados que hoy se construyen con las condiciones debidas para que, sin grandes desventajas, sustituyan á la azada, pala y laya.

Nada hemos de decir nosotros de las ventajas é inconvenientes que tienen los arados movidos á vapor para verificar esta operación; por desgracia está todavía muy lejano el día en que tales instrumentos puedan tener aplicación en nuestros cultivos.

Y para terminar con este estudio de la labor profunda de otoño, diremos sólo que la conceptuamos *conveniente* en el cultivo de las remolachas forrajeras, y de todo punto *indispensable* en el de las llamadas de azúcar.

Después de ejecutada la labor profunda, ya no hay que hacer ninguna otra hasta que hayan pasado los grandes fríos del invierno y, por consiguiente, las fuertes heladas.

En esta época, es decir, algunas semanas antes de hacer la siembra, se dá una labor superficial, ó mayor número si el estado de la tierra así lo re-



quiere, con el fin de igualar la superficie del suelo y de ponerlo en condiciones de recibir la semilla. Esta labor debe ser casi siempre completada por otra de grada ordinaria, de rodillo ó de rulo, según que se desee deshacer los terrones y pulverizar la tierra, ó comprimir la superficie del suelo, dejando esponjadas las capas bajas, para que, no obstante favorecer el rápido nacimiento de las plantas, sus raíces puedan profundizar sin serias dificultades.

Hasta aquí sólo hemos examinado la manera general de preparar la tierra, cuando tiene las cualidades que más convienen para el cultivo remolachero; pero ahora tenemos que hacer algunas consideraciones acerca del modo especial de disponerla cuando es de muy poco fondo.

En este caso hay que laborearla de manera que aumente el espesor de la capa arable en los sitios que han de ocupar las plantas, para lo cual basta que se disponga en caballones de mayor ó menor grosor.

Esta preparación especial del terreno fué ya practicada en 1786 por Lacuée, pero no se generalizó hasta que, á mediados del siglo actual, la recomendó Champonnois.

El método más seguido y á la vez más sencillo de ejecutarla, es el siguiente: después de una labor plana y otra de grada, se conduce y extiende por el suelo el estiércol que ha de utilizarse como abono; enterrándolo al formar los caballones.

Es conveniente que estos caballones queden formados antes del invierno, porque así dispuestas

las tierras presentan una superficie mayor en contacto con la atmósfera y se facilita la meteorización y esponjamiento de las mismas.

La distancia á que habrán de estar unos de otros los referidos caballones debe de ser de 60 centímetros á 1 metro, según el grado de fertilidad que tengan las tierras y la variedad de remolacha que se piense cultivar.

Inmediatamente después de hechos los caballones, se aplastan por una labor de rulo, se rehacen otra vez, y si las condiciones de la tierra lo exigen, vuelven á comprimirse cuantas veces sea preciso con el mismo instrumento, hasta que formen cuerpo con el subsuelo y puedan conservar bien su altura. El aplastamiento de los caballones es indispensable para facilitar la subida del agua por capilaridad, para dar la suficiente consistencia á la tierra y para impedir su rápida desecación.

Algunos días antes de verificar la siembra, se reformarán los caballones, se pasará sobre ellos un rulo ligero, quedando así en disposición para recibir la semilla.

Este procedimiento podrá modificarse en vista de las condiciones que tengan los terrenos y lo que puedan haber aprendido los agricultores en sus ensayos culturales comparativos, hechos en pequeño. Estas experiencias y ensayos deberán practicarse siempre por todo aquel que se precie de buen cultivador, pues son fuentes inagotables de importantes enseñanzas.

X

Abonos.



El estudio de los abonos constituye un asunto de suma transcendencia en el cultivo de la remolacha y encierra estos tres puntos principales: 1.º, *substancias que deben emplearse para sostener la fertilidad*; 2.º, *proporción en que conviene utilizarlas*; 3.º, *épocas y maneras de incorporarlas á la tierra*.

El *estiércol* es la materia que debe figurar en el cultivo remolachero á la cabeza de las fertilizantes; pues aunque se ha discutido mucho entre los agrónomos acerca de las ventajas de su empleo, y algunos han llegado á proscribirlo por completo, sin duda para encomiar el uso de los abonos llamados químicos é industriales, lo cierto es que de él no puede prescindirse de un modo absoluto, por razones harto conocidas. No negaremos nosotros la posibilidad de hacer el cultivo de la remolacha con sólo abonos químicos ó industriales, y hasta que puedan obtenerse lucrativas cosechas; pero sí sostendremos que en éste, como en los restantes cultivos, el *estiércol* debe ser considerado como *el abono esencial*, pues no sólo es el de más fácil manejo por su compleja composición y uno de los que tiene efectos físicos de incuestionable utilidad, sino el más barato, porque, en donde están bien dirigidas las explotaciones ganaderas, la mencionada materia

constituye un residuo sin valor, que no figura en las cuentas del zootécnico industrial.

En nuestros días, la moderna ciencia zootécnica ha puesto bien de manifiesto lo infundado y erróneo que era el concepto que del ganado tenían los antiguos economistas y lo absurdo del axioma por ellos formulado y que decía, «el ganado es un mal necesario en la agricultura.»

Es cierto, sí, que en el estiércol no están todos los principios fertilizantes en las mismas cantidades que los toma del terreno la remolacha; pero esto únicamente nos probará que las substancias conocidas con el nombre de abonos minerales deben utilizarse como *complementarias* de aquel en el cultivo de que tratamos.

El distinguido agrónomo español Sr. Guerrero, que tan competente es en todo cuanto se relaciona con el cultivo de la remolacha, se expresa en los siguientes términos, al tratar del asunto que nos ocupa: «Ningún cultivo intensivo, industrial y racional puede prescindir del estiércol que unas plantas requieren más que otras, pero que para todas es indispensable en una explotación económica. Es verdad irrefutable, sin excepciones, porque allí donde parezca que se cultiva sin estiércol es porque algo equivalente lo reemplaza.....»

»Hay además una razón económica que impone el empleo del estiércol en este cultivo y es la faz más interesante de la remolacha, y el por qué esta planta esquilmante viene á ser enriquecedora del suelo. Y ésta es por la necesidad de ganados idó-

»neos para las profundas labores, los pesados acarreos y el consumo de las pulpas.

»Alemania, que es el país de enseñanzas en remolacha, y demás regiones del Norte de Europa, ofrecen ejemplos de que no se cultiva sin estiércol; y el aumento de la población animal que se observa, allí como en Granada, corrobora esta afirmación. En los centros de este cultivo se ha duplicado y triplicado la producción del estiércol y con ella los productos y el valor de la tierra, lo que no se consigue con sólo abonos minerales.

»En Sajonia Electoral, donde las tierras eran tan vírgenes como se califica las de Granada; que son tan fértiles, si no más, y tan profunda la capa vegetal, no se puede cultivar sin estiércol que se emplea allí como en los demás centros en cantidad importante.

»La suposición de que se pueda cultivar con sólo abonos minerales está hace tiempo refutada por agrónomos reputados, directores de estaciones agrícolas, y agricultores de progreso, todos acordados en que no existe cultivo intensivo, industrial de la remolacha, que sea económico y racional sin el estiércol» (1).

El estiércol es preciso que sea empleado con oportunidad para que produzca sus benéficos efectos; pues si se lleva á la tierra en primavera, es decir, poco antes de hacer la siembra, ocasiona al-

(1) WLADIMIR GUERRERO.—La Remolacha y la Hacienda (segunda parte), págs. 9 y 10.

gunos perjuicios, con singularidad si es *pajoso* ó *enterizo*. Estos males podemos resumirlos en los tres siguientes: 1.º, que hace perder á la tierra el estado físico que conviene posea para el fácil crecimiento y buena conformación de la raíz sacarina; 2.º, que las raíces no maduran bien por impedirlo la descomposición lenta del abono de que tratamos, que sigue proporcionándoles substancias alimenticias que ellas asimilan en época en que debieron terminar su crecimiento; y 3.º, que por esta misma causa, las raíces resultan poco azucaradas y muy salinas ó con bajo coeficiente de pureza. Todos estos inconvenientes del empleo del estiércol se subsanan con sólo servirse de él perfectamente *re-podrido* ó *fermentado* y enterrándole antes de los grandes fríos, esto es, en el otoño.

Maercker, á quien se deben notables trabajos acerca del papel de los abonos en este cultivo, dice, que así lo hacen los más afamados cultivadores de remolachas azucareras en Sajonia, y así también lo hemos verificado nosotros en los ensayos que hacemos todos los años en la Huerta experimental de la Escuela de Veterinaria de Santiago, sin que jamás hayamos tenido motivo para arrepentirnos de tal modo de proceder.

Empleando el estiércol según dejamos dicho, la activa nitrificación del ázoe tiene lugar antes del invierno, y las aguas de lluvia se encargan de arrastrar y esparcir una gran parte de él y de las sales que contiene por todas las capas de la tierra, antes de que llegue la primavera y con ella la época de

ejecutar la siembra. Con tan sencilla manera de proceder se evitan los decantados inconvenientes del estiércol en el cultivo remolachero, y, sobre todo, el desfavorable efecto mecánico que lleva consigo cuando se incorpora tarde á la tierra.

Amén de las razones expuestas en favor del empleo del estiércol en este cultivo, hay otra que opinamos debe ser conocida de los agricultores, porque no deja de tener su interés relativo.

El estiércol, y lo mismo los demás abonos orgánicos, al descomponerse en el interior de la tierra, suministra, entre otros cuerpos de mayor ó menor utilidad, ácido carbónico, que disolviéndose en las aguas terrestres, es absorbido por las raíces de la remolacha, en cuyo interior se cambia en carbono, merced á la acción de los rayos solares, para formar después la celulosa, azúcar, etc. Este carbono así tomado por las raíces, se considera por Lardureau como indispensable para el normal desarrollo de la remolacha, según se desprende de sus notables experimentos.

El *abono verde* —singularmente las hojas de la misma remolacha— se emplea también para conservar la fertilidad de las tierras que se dedican al cultivo de que tratamos, porque, á la manera que el estiércol, les devuelve respetables cantidades de los más esenciales principios nutritivos de la raíz sacarina, y produce en ellas análogas modificaciones físicas.

Pero lo mismo cuando se utiliza el estiércol, que cuando se emplea el abono verde ó cualesquiera

otro de origen orgánico, hay que enterrarlos *antes del invierno* y es necesario á la vez, para completar sus buenos efectos, adicionarles algunas cantidades de abonos químicos nitrogenados, y muy especialmente, fosfatados y potásicos.

Entre los primeros, encuéntranse los *nitratos*, sobre todo, *el de sosa*, que aumenta notablemente el rendimiento cuantitativo, sin perjuicio de la riqueza sacarina, si las tierras están bien provistas de fosfatos y su esparcimiento se hace en la primavera. También está probado que el *sulfato de amoníaco* produce útiles efectos, aunque siempre es preferible el uso del nitrato de sosa. De la mezcla de estos dos cuerpos no se han logrado tan buenos resultados como del empleo sólo del nitrato dicho.

Los *fosfatos fósiles* tienen una influencia poco notable en la producción remolachera, pero en cambio los *superfosfatos* la tienen grande y favorable en el rendimiento cuantitativo, en la riqueza sacarina y hasta en el coeficiente de pureza, si el ázoe está en la tierra en la debida proporción.

Por lo que respecta á los abonos químicos *potásicos*, es perfectamente sabido que determinan un rendimiento mayor en peso, pero suelen hacer bajar la riqueza sacarina de las raíces cuando son poco puros ó se llevan tarde á la tierra. También se tiene la creencia de que las sales de potasa facilitan la conservación de las raíces, pero esta opinión de algunos agrónomos parece no estar todavía suficientemente comprobada, y, por lo tanto, nos creemos en el caso de recomendar su estudio á

nuestros prácticos é inteligentes agricultores, por el gran interés que esta cuestión encierra desde el punto de vista económico.

La cantidad de abonos que conviene llevar á cada hectárea en que se ha de hacer el cultivo de la remolacha varía, por fuerza, según la fertilidad normal de la tierra, la naturaleza de la cosecha precedente, la riqueza en principios fertilizantes de los abonos que se usen, la cantidad de raíces que se pretenda obtener, etc., etc.

Tratándose del estiércol, se supone que se necesita una cantidad media igual á la mitad del peso que tengan las raíces que se han de cosechar. Dombasle opinaba que con 100 kilogramos de estiércol se producían 164 kilogramos de raíces, mientras Crud hace ascender esta última cantidad á 200 kilogramos.

Si aceptamos el término medio de las cantidades antes dichas de raíces, resultará que para producir 100 kilogramos de las mismas, se hace preciso emplear 55 kilogramos de estiércol. Esta última cantidad la supone muy baja Heuzé, fundándose en la proporción en que se halla el ázoe en las raíces y en el estiércol, y aconseja que se eleve hasta 80 kilogramos.

El célebre conde de Gasparín decía que se debía aplicar 500 kilogramos de estiércol normal para cada 100 kilogramos de raíces que hubieran de producirse, pero, como dice oportunamente Heuzé, dicha proporción ni es práctica ni científica.

Admitiendo —según los datos proporcionados

por I. Pierre— que una cosecha de 61.500 kilogramos de raíces y de 18.500 kilogramos de hojas saque de la tierra 212 kilogramos de ázoe, se necesitará llevar á ella 34.000 kilogramos de estiércol, es decir, una cantidad poco mayor de la mitad del peso de las raíces recolectadas, para sostener su fertilidad en igual grado al que tenía antes de hacer el cultivo.

Los agricultores sajones echan sólo á sus tierras dedicadas al cultivo remolachero, de 20 á 24.000 kilogramos de estiércol por hectárea, pero le adicionan una cantidad mayor ó menor, según el estado en que las tierras se hallan, de abonos químicos.

Los ilustres agrónomos de la Granja-Escuela experimental de Zaragoza, Sres. Otero y Rodríguez Ayuso, han empleado el estiércol á razón de 60.000 kilogramos por hectárea, con excelentes resultados, por cuanto obtuvieron cosechas de 54.814 kilogramos de raíces sin cuello (1).

En nuestros ensayos culturales llevados á cabo en la Huerta experimental de la Escuela de Veterinaria de Santiago, hemos usado siempre el estiércol en una proporción que no ha bajado de 80.000 kilogramos por hectárea y las cosechas fueron constantemente notables; sin embargo, nosotros debemos hacer notar, que los cultivos hechos en la referida Huerta han recaído siempre en variedades forrajeras, porque, dada la índole especial que tiene la enseñanza agrícola en las Escuelas de Veteri-

(1) Obra citada, pág. 14.

naria, el cultivo remolachero no debe hacerse en variedades industriales.

Cuando la remolacha que se cultiva es azucarrera, la experiencia ha enseñado que no conviene emplear estercoladuras muy grandes, pues si bien determinan un considerable aumento en el grosor de las raíces, causan á la vez una notable disminución en la riqueza sacarina y hasta en el coeficiente de pureza de las mismas.

Para calcular la proporción en que deben adicionarse á la tierra los abonos minerales, bastará que de antemano se conozca la cantidad de potasa, ácido fosfórico y nitrógeno que la remolacha contiene en sus raíces y hojas, y la que de los mismos cuerpos encierra el estiércol empleado; la diferencia entre ambas cantidades dará, pues, la solución del problema.

La manera de hacer la distribución de los abonos es otro asunto también de la mayor importancia.

La remolacha toma sus principios nutritivos, tanto de las capas superficiales de la tierra, como de las profundas; por esta causa todas por igual deben ser abonadas, si es que se desea obtener el máximo de producción. Bronner y Huxtable con sus observaciones y Thomson, Liebig y otros con sus experiencias, así lo han comprobado plenamente.

Está demostrado que las cosechas de remolachas extraen de las zonas más bajas del suelo y aún del subsuelo, una gran cantidad de nitrógeno, potasa

y ácido fosfórico, así como que sólo pueden restituirse los referidos cuerpos, abonando directamente dichas capas, sobre todo, si las tierras son fuertes. Por este motivo, como ha dicho Jorge Dureau, es del todo necesario, en los cultivos intensivos de remolacha, *estercolar el subsuelo*.

Para ello nada mejor que enterrar el estiércol al ejecutar la labor profunda del otoño; pues, según aconseja Fühling, empleando en esta estación el estiércol pajoso, y colocándolo lo más profundo posible, se consigue hacer el suelo más flojo, se favorece la repartición de los elementos fertilizantes, se facilita la difusión de las sales en las zonas bajas de la tierra y se asegura en ellas la permanencia de la potasa y del ácido fosfórico.

Nosotros acostumbramos llevar á las capas profundas de la tierra el estiércol enriquecido por alguna cantidad de cenizas, cuando practicamos la labor del otoño. Este procedimiento nos ha dado siempre buenos resultados.

Si el estiércol no se usa con frecuencia para sostener la fertilidad de las tierras dedicadas al cultivo remolachero, por utilizarse en grandes proporciones los abonos industriales pulverulentos, aquellas suelen perder las propiedades mecánicas que les son esenciales. En este caso es de muy buen efecto emplear el abono verde por la favorable acción física que ejerce sobre el suelo.

En cuanto á la distribución de los abonos complementarios, esto es, de los industriales, entendemos que debe hacerse al practicar la labor superfi-

cial de primavera, reservando una parte para depositarla en el fondo de los surcos en donde se coloca la semilla; pues aunque el Dr. Petermann ha afirmado que la aplicación del abono en las líneas al hacer la siembra retrasa el nacimiento algunos días, Derôme cree que ese mal efecto sólo se obtiene cuando se emplean abonos corrosivos en excesiva dosis y se colocan demasiado cerca de la simiente.

Jorge Dureau resume esta cuestión diciendo: «para las fuertes cantidades de abono, hay que poner en práctica el entierro con arado, con una dosis moderada en el surco de la sembradera, si se quiere.

«Para pequeñas cantidades, se puede y es conveniente enterrar en el surco de la sembradera á 6 ú 8 cént. por bajo ó al lado de la línea de semilla, método que permite al empleo de abonos complementarios insecticidas» (1).

En nuestros ensayos culturales hemos colocado unas veces la simiente en surcos que contenían en su fondo alguna cantidad de ceniza y otras en surcos desprovistos de toda materia fertilizante pulverulenta, y á pesar de haber repetido el experimento muchas veces, no hemos notado diferencia ninguna en la época de verificarse el nacimiento de las plantas. ¿Hubiera ocurrido lo mismo si la substancia fertilizante hubiese sido otra? Nosotros no hemos podido hasta hoy adquirir suficientes

(1) Obra citada, pág. 231.

datos para contestar á la pregunta que dejamos formulada.

XI

Elección y preparación de la semilla.

Elección.—Como la semilla propiamente dicha de la remolacha se halla encerrada en una cápsula de paredes rugosas, su elección no puede hacerse sólo por el examen de sus caracteres exteriores.

Los agrónomos no están acordes acerca de si deben preferirse las semillas grandes y pesadas ó las pequeñas y ligeras, pues mientras Walkhoff, Champión, Pellet, Fühling, Basset y otros recomiendan las gruesas y de mucho peso, por creer que dan raíces más ricas, Marek y Ladureau pretenden haber demostrado con sus experimentos que no hay ningún interés ni para el cultivador ni para el fabricante de azúcar en emplear semillas de gran tamaño, porque el grosor de éstas en nada influye en el de las raíces que producen, y, por lo tanto, en el rendimiento de las cosechas. Sin embargo, la mayoría de los cultivadores prácticos optan por las semillas de volumen mediano.

Para convencerse de las buenas cualidades de la simiente que se ha de usar, es preciso someterla á algunos ensayos en pequeño, que pueden hacerse así en la misma tierra como en aparatos contruidos *ad hoc* —entre los cuales el más recomendado

es la *germinadora de Noble*— para comprobar los extremos siguientes:

1.º *Identidad de la semilla*; es decir, si procede de la variedad indicada por el comprador.

2.º *Impurezas que contiene*; como tierra, arena, pequeñas piedrecitas, despojos de los tallos, etc.

3.º *Capacidad ó facultad germinadora*; esto es, plantas que se obtienen de un número ó peso determinado de semillas.

4.º *Energía germinadora*; ó rapidez con que se opera el nacimiento.

5.º *Proporción en que se encuentran las buenas semillas con las que carecen de facultad germinadora*.

6.º *Grado de humedad que poseen*.

Nada más fácil que hacer la comprobación del primer extremo cuando las plantas han adquirido cierto crecimiento; pero si el vendedor de la semilla garantiza la *identidad*, es innecesaria esta comprobación.

En cuanto á las restantes condiciones, véanse los datos que dió el Dr. Maercker, en la memoria que presentó á la Asamblea general de los fabricantes de azúcar alemanes en 1884:

1.º Una buena semilla no debe tener más de un 2 á un 2,5 % de *impurezas*.

2.º Un kilogramo de semilla buena debe dar de 50 á 60.000 gérmenes; es decir, 50 gérmenes por gramo de semilla.

3.º La energía germinadora está en perfecta correlación con la capacidad del mismo nombre;

esto es, que una semilla que dá sólo 40 gérmenes por gramo, germina más tarde que otra que proporciona 60.

4.º En cada gramo de buena semilla deben existir de 30 á 35 cápsulas germinadas; sin embargo, si el número de las referidas cápsulas es sólo de 25, la semilla es todavía aceptable.

5.º El grado máximo de humedad no debe pasar del 15 %.

Estas conclusiones, que fueron formuladas por su autor con alguna reserva, no han sido admitidas en todas sus partes por muchos experimentadores. En este asunto es verdaderamente difícil establecer normas generales que puedan servir para todos los casos; por esto opinamos que lo principal es que la semilla sea fresca, limpia, de la variedad que se desee y que estén cuando menos en un 80 % las dotadas de facultad germinadora.

Esta facultad ó poder germinador está demostrado que disminuye y aún llega á perderse con el tiempo; pero no se sabe realmente por cuánto dura. Vilmorín cree que una semilla de cinco años puede brotar si ha estado bien conservada; Nobbé opina que el poder germinador sólo dura tres años; nosotros nos hemos servido tres años consecutivos de la misma semilla, que recibimos de París, y hasta el último, la facultad que nos ocupa no se resintió ostensiblemente. A pesar de esto, entendemos que, en igualdad á las demás circunstancias, el cultivador siempre deberá preferir la semilla de la última cosecha.

Preparación.—Con el fin de facilitar la germinación y de hacer que se verifique en el plazo más corto posible, lo cual es en todos los casos ventajoso, se somete la semilla á diferentes preparaciones.

La más simple consiste en sumergirla en agua á la temperatura ordinaria y mejor aún á una temperatura de $+18^{\circ}$ á $+20^{\circ}$, para que reblandeciéndose su cápsula, por la absorción simultánea de humedad y calor, se abrevie el referido fenómeno vegetativo algunos días; en lo que hay verdadero interés cuando por cualesquiera causa se ha retrasado la siembra ó se tiene que hacer en tierras secas.

Esta preparación preconizada por Ladureau, tiene el inconveniente, según Walkhoff, de ocasionar una pérdida sensible de la substancia alimenticia que primero ha de utilizar la tierna planta, por la notable proporción de materia azoada que disuelve el agua. Por esta causa, Walkhoff recomienda que la semilla se humedezca en el jugo del estiércol (*purin*), durante tres días y con una temperatura de $+18^{\circ}$. El Dr. Hollrung cree haber comprobado que las semillas remojadas son más sensibles á la acción nociva de las heladas que aquellas que se siembran sin esta preparación.

La envoltura de la semilla humedecida en fosfato de cal precipitado (*pralinage*) ó en una espesa gachuela de yeso cocido y guano del Perú, se recomienda también por muchos agrónomos como útil para favorecer la vegetación de las plantas y para impedir que los insectos ataquen sus gérmenes

desde un principio. Sin embargo, el Dr. Fühling opina que, á excepción de la mojadura de la semilla y de su envoltura en superfosfato, toda preparación es innecesaria y hasta inconveniente. Ladureau saca la siguiente conclusión de sus experimentos: la inmersión momentánea de las semillas en una solución bastante concentrada de ázoe nítrico ó amoniacal y de ácido fosfórico soluble, inmediatamente antes de hacer la siembra, tiene por resultado aumentar en proporciones notables la cantidad de azúcar en las remolachas producidas de esta manera.

XII

Siembra.

Dos cuestiones importantísimas tenemos que estudiar en este párrafo: 1.^a *época de hacer la siembra*; 2.^a *maneras de ejecutarla*.

Época.—La remolacha se siembra constantemente en primavera; pero las especiales condiciones del clima bajo el cual se cultiva y las creencias y costumbres de los labradores, hacen que se adelante ó retrase algunos días.

Dadas las condiciones climatológicas de nuestro país, opinamos que tan interesante operación debe practicarse de asiento al comienzo de la estación antes mencionada, es decir, cuando la temperatura media atmosférica oscile entre 8° y 10° sobre cero y no se teman heladas tardías; pues, según

en otro lugar dejamos dicho, la remolacha aguanta mal los efectos del frío hasta que no tiene dos ó tres hojas.

No existe, en verdad, acuerdo entre agrónomos y cultivadores acerca de si deben preferirse las siembras tempranas á las tardías ó viceversa; sin embargo, la mayor parte parece que se deciden por las primeras. Fühling, Rimpan, Le Lavandier, etc., opinan que las siembras deben hacerse tan pronto como lo permitan el estado del suelo y la temperatura terrestre y atmosférica, porque cuanto más temprano se siembre, tantas más probabilidades hay para que la remolacha tenga un desarrollo normal, pueda resistir á los insectos que nacen con los primeros calores y adquiera un peso satisfactorio, sin perjuicio de la buena calidad. A pesar de esto, el ilustre agrónomo francés Enrique Vilmorin ha dicho que en los países que no son húmedos y no tienen un verano fresco y lluvioso, quizá no deban recomendarse las siembras muy precoces. En las cercanías de París, dice, las siembras hechas en la segunda quincena de Abril, son las que dan cosechas más iguales y de mejor resultado.

Como el asunto que nos ocupa es tan complejo y en él influyen tantos factores, nada en absoluto puede decirse, y, por lo tanto, al agricultor es á quien corresponde resolverlo en vista de las cualidades que tengan las tierras que cultive y las condiciones meteorológicas de la localidad en que se halle. En los cultivos dirigidos por nosotros en Santiago nos han dado muy buenos resultados las



siembras hechas en la primera quincena del mes de Abril.

La remolacha puede sembrarse de *asiento* ó en *semillero*.

Siembra de asiento.—La siembra de asiento se practica de dos modos: *á voleo* y *en líneas*.

La siembra á voleo, que fué en otro tiempo muy recomendada por Chaptal, está en nuestros días completamente en desuso, porque reclama doble cantidad de simiente de la que se necesita para la siembra en líneas, y, sobre todo, porque teniéndose que dar después las escardas á mano, resultan estas operaciones muy dispendiosas.

La siembra en líneas, que es la generalmente adoptada, se hace á mano y con sembradera mecánica. Para ejecutarla del primer modo se procede á rayar la tierra guiándose por un cordel que se tiende primero en uno de los bordes del bancal y se va pasando después á una distancia de 40 á 60 centímetros, para seguir trazando rayas paralelas y equidistantes que tengan de 3 á 6 centímetros de profundidad, hasta que toda la superficie quede convenientemente surcada. Mientras esta operación es hecha por un obrero, otro, que bien puede ser un muchacho ó una mujer, va depositando á chorrillo en el fondo de los pequeños surcos la semilla, que un tercero recubre por medio de una labor de rastrillo ó rulo, según las propiedades que tenga la tierra.

Para hacer el rayado en las tierras de gran extensión con más economía, puede utilizarse el ex-

tirpador. Una vez trazadas las líneas con este instrumento, se verifica la siembra á mano como queda dicho, ó, lo que es preferible, con ayuda de una *sembradera de carretilla*: la más recomendada es la de Dombasle. Después se recubre la simiente, como en el caso anterior, con la grada ó el rulo, arrastrados por un animal.

Cuando el cultivo se hace muy en grande y las tierras están bien preparadas, conviene que la siembra se ejecute con *sembradera mecánica*, porque efectuando estas máquinas la distribución de la simiente con la mayor regularidad, su empleo proporciona indiscutibles ventajas, sobre todo, desde el punto de vista económico.

En el extranjero es muy frecuente que los mismos fabricantes de azúcar pongan á disposición de sus proveedores de remolachas, tan útiles instrumentos.

Las sembraderas de que tratamos efectúan su trabajo de dos modos; es decir, que mientras unas depositan de un *modo continuo* las semillas á lo largo de las líneas, otras lo hacen con *intermitencias* á distancias iguales y reguladas á voluntad de quien las dirige.

Son numerosas las sembraderas que se han construido para practicar la siembra de la remolacha, habiéndolas verdaderamente ingeniosas. La de Mr. Derôme, que es una de las más perfectas y apreciadas en Francia y Bélgica, es de doble efecto, por cuanto sirve para distribuir á la vez la semilla y el abono complementario, que se aplica á volun-

tad por bajo ó por encima de aquella y á la profundidad que conviene (1).

De desear es que estas máquinas agrícolas se generalicen entre nuestros cultivadores, porque además de ser de precio económico, reducen considerablemente los gastos del cultivo, por cuya causa resultan mucho más convenientes.

Después de hecha la siembra con sembradera, es de gran resultado, si existen terrones ó el suelo es muy ligero, practicar una labor de rulo, porque comprimiendo la tierra contra la semilla se favorece la pronta germinación.

Mucho se ha discutido acerca de la distancia á que deben quedar unas líneas de otras y de la separación que ha de existir entre las plantas de cada línea; pero aunque este asunto no pueda resolverse de una manera absoluta, diremos que si las variedades que se cultivan son forrajeras, el espacio entre línea y línea no deberá ser menor de 0^m,50 ni mayor de 0^m,60, y el que se deje entre las plantas oscilará entre 0^m,30 y 0^m,50. Se optará por el máximo ó el mínimo, según el grado de fertilidad que posea la tierra y el volumen que tenga la variedad que se cultive (2).

Está plenamente demostrado por múltiples ensayos que en el cultivo de las variedades azucareras

(1) Para más detalles consúltese el capítulo VIII del *Tratado del cultivo de la remolacha azucarera* de Mr. JORGE DUREAN, traducido al español por D. WLADIMIR GUERRERO.

(2) En los ensayos hechos por nosotros con las variedades *globulosas amarilla* y *encarnada*, nos dió buenos resultados, en tierras de medianas cualidades, esta separación: 0,60 X 0,45.

no son convenientes separaciones tan grandes como las antes indicadas, pues aproximando más las líneas y los pies se han conseguido las ventajas siguientes: 1.^a que las raíces sean menos acuosas; 2.^a que tengan un jugo de mayor densidad; 3.^a que contengan en una proporción más elevada el azúcar; 4.^a que maduren con más facilidad; 5.^a que resistan mejor los excesos de la sequía y de la humedad, y 6.^a que den un rendimiento mayor. Para obtener estos resultados es preciso, sin embargo, que la aproximación se mantenga dentro de ciertos límites, porque es también cosa averiguada, que si se exagera baja notablemente el peso de la cosecha.

Las distancias que se admiten como más favorables por la generalidad de los agrónomos, son de 0^m,40 entre las líneas y de 0^m,25 entre las plantas. Con estos espacios pueden practicarse todavía las labores de vegetación con instrumentos arrastrados por animales y se logran raíces de poco más de medio kilogramo, que es á lo que tienden en la actualidad los cultivadores prácticos de más renombre del extranjero (1).

A pesar de cuanto antecede, somos de opinión que, como ha dicho muy bien Jorge Dureau, «la distancia que hay que observar entre los plantones debe dejarse, en cierta medida, á la apreciación del labrador: *la experiencia indicará las con-*

(1) Estas distancias han sido también recomendadas por los ilustrados agrónomos de la Granja-escuela de Zaragoza.

diciones más favorables para sus tierras y para la variedad cultivada (1).

La profundidad á que ha de quedar colocada la semilla en la tierra es también otra cuestión que tiene gran interés por la influencia sensible que ejerce en el nacimiento de las plantas; pues tanto perjudica á la germinación que las semillas queden muy someras, como el que hayan sido enterradas muy bajas. No es tampoco posible en este caso dar una regla absoluta, porque es necesario conducirse en consonancia con las propiedades particulares que tenga la tierra; por esta causa ha dicho Fühling, que la semilla debe colocarse todo lo más superficial que lo permita la naturaleza del terreno. Sin embargo, los agrónomos de más competencia en esta materia aconsejan que se entierre á una profundidad de 2 á 3 centímetros próximamente.

La siembra de la remolacha en caballones también puede practicarse á mano y con sembraderas especiales que se han fabricado para hacer esta operación; la de Pilter es una de las más usadas. En este cultivo las semillas deben colocarse á una distancia de 0^m,20 á 0^m,40, según la variedad y el grado de fertilidad de la tierra.

Se calcula que para sembrar de asiento y en líneas una hectárea, hacen falta de 6 á 8 kilogramos de simiente, si la variedad es forrajera, y de 15 á 20 si es azucarera; cuando el cultivo se practica en

(1) Obra citada, página 290.

caballones bastan, para igual extensión, de 3 á 5 kilogramos de semilla.

Las siembras espesas tienen por lo general menos inconvenientes que las claras; por este motivo los cultivadores deben preferir las cantidades máximas que antes hemos consignado, si lo permiten las cualidades de la tierra y de la variedad que se ha de cultivar; la economía en el gasto de semilla, suele ser de efectos contraproducentes.

Siembra en semillero.—Cuando la primavera es muy fría en el país en que se ha de hacer este cultivo; cuando las tierras no pudieron ser convenientemente preparadas á su debido tiempo, ó cuando la superficie del suelo se endurece mucho por la acción de las lluvias y de las heladas, debe sembrarse la remolacha en semilleros para trasplantarla después cuando tenga cierto crecimiento.

El terreno que se dedique para *semillero*, es preciso que sea de la mejor calidad, que esté perfectamente laboreado y abonado y, á ser posible, al abrigo de los fuertes vientos y de los intensos fríos.

Dos cavas suelen bastar para que la tierra quede bien removida, suave, y desmenuzada: la primera hecha lo más temprano posible, y la segunda dos ó tres semanas antes de practicar la siembra. Al ejecutar estas labores se mezclará en la tierra la cantidad de estiércol repodrido que se conceptúe necesaria, para que adquiera el máximum de fertilidad.

La siembra se deberá hacer en época oportuna,

para lo cual hay que tener en cuenta las condiciones del clima y de la tierra en que haya de practicarse el cultivo (1).

Las líneas conviene que queden espaciadas en el semillero de 15 á 20 centímetros, haciéndose por lo demás la siembra de la misma manera que dejamos dicho al tratar de la de asiento.

Mientras las plantas están en el semillero no reclaman más atenciones que algún que otro riego moderado cuando lo exija el estado de la tierra, las escardas precisas para destruir las malas hierbas que se presenten y el entresaque de los pies que estén muy juntos.

Cada hectárea de semillero suele proporcionar suficiente número de plantas para ocupar después de hecha la trasplantación de 10 á 15 hectáreas de terreno. También se calcula que para sembrar una hectárea de semillero, en las condiciones que quedan indicadas, se necesitan, por término medio, de 30 á 36 kilogramos de simiente.

Una vez que las plantas tengan ya raíces del grueso del cañón de una pluma de ave, se puede proceder á verificar el arranque.

Para asegurar el éxito de esta importante operación, se dará un buen riego al semillero, si la tierra estuviese muy seca, y en cuanto se presente el tempero, eligiendo días nublados si es posible, se comienza el arranque por las plantas más vigo-

(1) Los agrónomos de la Granja-escuela de Zaragoza, aconsejan que se haga en todo el mes de Marzo.

rosas. Esta faena, que puede ejecutarse á mano y y con azadilla ó almocafre, sólo debe preceder pocas horas á la plantación. Arrancadas las plantas se les prepara del siguiente modo: 1.º se les corta la extremidad flexible de la raíz con la uña ó con un cuchillo, para que no se doble al colocarlas en el terreno; 2.º también se les amputa las hojas á 6 ú 8 centímetros por encima del cuello, á fin de evitar la evaporación y desecación de las plantas; 3.º para poner las raíces al abrigo del aire y del sol, se las embadurna con un barro hecho con boñiga de buey y negro animal ó con hollín y ceniza. Preparadas así las plantas, se reúnen en pequeños haces y se llevan al terreno en donde se han de plantar. Las tierras deben estar ya de antemano convenientemente dispuestas.

He aquí algunas de las indicaciones que hacen los agrónomos de la Granja-escuela experimental de Zaragoza, acerca de la manera de practicar la plantación de que tratamos: «Dispuesto el terreno »según anteriormente dejamos indicado (véase »pág. 41) y con un último pase de tabla para que »quede llano, se harán las rasas ó regueras necesarias, así como los poyos ó lomos para los cante- »ros, y se procurará que éstos no sean excesiva- »mente grandes á fin de que se rieguen bien y con »igualdad, condición esencial para obtener un buen »rendimiento de esta planta.

»Preparado así el terreno se procede á la plan- »tación, colocando las cuerdas para marcar las lí- »neas y se van poniendo las plantas con la azadilla

»en cada línea, á la distancia de 25 centímetros ó
«poco más de un palmo. La distancia entre las lí-
»neas ó de cuerda á cuerda, será de 40 centímetros
»ó cerca de dos palmos, y al colocar las plantas, se
»procurará queden bien derechas, la raíz sin do-
»blarse y enterradas hasta el cuello como estaban
»en el plantero.....

»El arranque y trasplanto debe hacerse en el
»mismo día, y de no poder realizarlo así por cual-
»quier causa, se conservará el plantero en sitio
»fresco, humedeciendo ligeramente las plantas si
»fuera preciso, hasta el momento de efectuar la
»plantación.

»La operación del trasplanto se hará desde pri-
»meros á últimos de Mayo, conviniendo en general
»adelantar lo posible la operación. A medida que
»se vaya trasplantando, se dará un riego seguida-
»mente, á fin de que las plantas arraiguen con fa-
»cilidad» (1).

XIII

Cuidados de vegetación.

Dos son los fines principales que tienen que lle-
nar los cuidados que la remolacha reclama durante
su vegetación: 1.º mantener el suelo completamen-
te limpio de malas hierbas; y 2.º en perfecto estado
de división y humedad. Para esto y favorecer, por

(1) Granja-escuela experimental de Zaragoza.—*Instrucción prác-
tica para el cultivo por trasplanto de la remolacha azucarera*, páginas 5 y 6.

tanto, el regular desarrollo de la planta que nos ocupa, se practican *escardos*, *binas*, *recalces*, *riegos* y *entresaques*.

Escardas.—Antes de practicar estas labores suele ser necesario, cuando después de una lluvia se endurece la superficie de la tierra y opone gran resistencia á la salida de las tiernas plantas, dar un ligero *rastrilleo* para quebrantar la costra del suelo y facilitar el nacimiento de la remolacha. Esta operación puede sustituirse por una labor de rodillo, si así lo aconseja la constitución y naturaleza de las tierras que se cultivan.

En cuanto comienzan á aparecer las jóvenes plantas y aún antes, según el Dr. Fühling, se debe practicar una escarda á mano entre las líneas, procurando que la herramienta que se utilice corte la tierra casi horizontalmente, porque trabajando de esta manera, no queda ninguna porción de terreno sin remover y se destruyen cuantas raíces en él existan. Las escardas pueden repetirse una ó más veces, pero no es posible designar número ni fecha fija para su ejecución, porque estas labores sólo deben practicarse cuando la presencia de las *malas hierbas* las reclame.

Binas.—Así como las escardas tienen por principal objeto limpiar el suelo de malas hierbas, las *binas* ó *binazones* se ejecutan con el propósito de aumentar la fertilidad de la tierra, removiéndola más ó menos superficialmente para favorecer la penetración del oxígeno del aire, la absorción de la humedad atmosférica, la descomposición y asimila-

ción de substancias nutritivas, la destrucción de no pocos insectos perjudiciales, y también para disminuir la capilaridad de los suelos y con ella la pérdida de humedad por evaporación. Fundados, sin duda, en el conocimiento de tan trascendentales efectos, los cultivadores alemanes dicen, que *la binadora es la regadera de la remolacha*, y que *la binazón acumula el azúcar en dicha planta*.

Si á su tiempo debido se practicó la escarda, la bina propiamente dicha se dá dos ó tres semanas después, cuando la remolacha tiene ya tres ó cuatro hojas. Esta labor puede repetirse dos, tres y aun cuatro veces, si el estado de la tierra y de las plantas lo requiere y si se dispone de suficientes recursos.

Las labores de bina se ejecutan con la azada, con binadoras movidas por el hombre ó con instrumentos arrastrados por animales. Háganse de una ó de otra manera, lo importante es que se remueva la tierra cada vez más cerca de las plantas y á mayor profundidad.

Cuando las hojas han adquirido ya todo su desarrollo y no permiten que se penetre entre las líneas, son inútiles y hasta perjudiciales estas operaciones; desde esta época en adelante, lo que necesita la remolacha es reposo.

Recalce.—Al practicar la última bina es muy conveniente recalzar las plantas de modo que quede bien cubierto por la tierra el cuello de las mismas. Esta labor, aconsejada ya por Schwerz en 1823 y por otros muchos agrónomos con posterioridad,

es útil en todos los países é indispensables en aquellos en que, como el nuestro, los calores son muy fuertes y la luz muy intensa. Su efecto principal consiste en evitar que se endurezca y verdee el extremo superior de las raíces, impidiendo que quede al acceso de los grandes calores y de la luz directa. Según Fühling, esta operación es ventajosa en el cultivo de la remolacha azucarera, porque está comprobado que sirve para aumentar la riqueza sacarina de la porción de la raíz que, sin el recalce, quedaría fuera de la tierra. Este recalce de la remolacha es tanto más eficaz, cuanto mayores distancias existan entre las plantas y las líneas. Kraus opina que es perjudicial, si se practica cuando todavía son las plantas muy jóvenes.

Riegos.—En la mayor parte de nuestras provincias no podría cultivarse la remolacha, á no contar con el importante recurso del riego. Sin embargo, como las diferencias climatológicas que hay entre unas y otras son grandes, no en todas ellas es igualmente necesario. De un modo general puede decirse, que los riegos se darán cuantas veces se consideren convenientes, en vista del estado de sequedad de la tierra y del aspecto que ofrezcan las plantas. Si estas comienzan á palidecer, es decir, si se observa que las hojas tienen tendencia á cambiar su color verde oscuro por un verde pálido, que empiezan á perder su natural vigor y que se replegan y caen hacia el suelo, sin que esto pueda evitarlo una oportuna bina, ha llegado el momento de recurrir al riego para devolverles el vigor perdi-

do con la influencia benéfica de la humedad que por medio de él se les proporciona.

No obstante, es preciso no perder de vista que la remolacha es poco exigente en humedad y que los riegos excesivos hacen muy acuosa y pobre en azúcar á su raíz. Por estas razones, se economizarán todo lo posible y se procurará que sean siempre moderados, evitando que el agua se encharque en cualquier punto del terreno, porque esto es muy perjudicial para el regular y ordenado crecimiento de las plantas. En el período de madurez de la raíz, los riegos frecuentes é intensos son muy dañosos, por cuyo motivo es necesario ser muy parcos en su empleo.

Entresagues.—Cuando las plantas están muy juntas en las líneas, por haberse hecho la siembra muy espesa, se aclaran entresacando las más débiles y dejando las de aspecto más vigoroso. Esta operación debe practicarse, según Simón Legrand, cuando las raíces tengan próximamente el grosor de un lápiz, pero si se temen heladas nocturnas ó una fuerte sequía, habrá que retrasarla algo.

El entresaque es necesario para facilitar el acceso de la luz y del aire á todas las plantas y para que éstas cuenten con suficiente espacio, á fin de que puedan extender sus hojas y desenvolver su raíz sin dificultad.

La operación de entresacar puede hacerse á mano ó con instrumentos movidos por animales; el primer modo debe preferirse para los pequeños cultivos y el segundo para los que se ejecutan en

gran extensión. Para estos últimos, es muy conveniente el *azadón-aclarador* de Olivier-Leq, que, arrastrado por un caballo, bina y aclara á la vez. Entre otras ventajas que posee el referido instrumento, tiene la de dejar sobre el terreno en manojos más ó menos grandes las remolachas arrancadas, y la de poderse convertir fácilmente en *trazador-colocador*.

El espacio que deberá dejarse entre las plantas de una misma línea variará, según en otro lugar dejamos dicho, con arreglo á la variedad que se cultiva y al grado de fertilidad de la tierra. Entre 25 y 50 centímetros oscilará la referida distancia.

Antes de terminar este estudio, diremos que algunos agrónomos han aconsejado el *deshoje* cuando la remolacha ha adquirido cierto crecimiento; pero las observaciones hechas por Schacht, Nobbe, Siegert, Corenwinder, Violette, P. Duchartre, Champión, Pellet, Aime Girard, etc., han servido para condenar de la manera más absoluta tan dañosa operación. En la actualidad está perfectamente comprobado que con la desfoliación disminuyen mucho el azúcar, los principios protéicos, la materia seca y el peso total de la cosecha; por esto ha dicho Jorge Dureau, que el deshoje es tan perjudicial para la remolacha azucarera como para la forrajera.

Aunque la remolacha es planta bianual, recorre frecuentemente en el primer año de su existencia todas las fases de su vegetación.

Sin entrar nosotros á indagar las causas que

determinan el prematuro *entallecimiento*, diremos que cuando este fenómeno anormal se presente se deben cortar los tallos, ora con la mano, ora con cualquiera instrumento cortante, con lo cual se contiene el desarrollo, y se logra que aumente el azúcar en la raíz.

XIV

Recolección.

El estudio de la recolección de la raíz sacarina, comprende dos cuestiones de importancia: 1.^a, *época más conveniente de hacerla*; 2.^a, *maneras diversas de ejecutarla*.

Época.—La remolacha no debe arrancarse hasta que esté perfectamente madurada su raíz. La época en que este fenómeno vegetativo tiene lugar, cambia con las condiciones de las tierras y del clima en que se hace el cultivo; sin embargo, lo ordinario es que suceda durante los meses de Septiembre y Octubre.

No existen, en verdad, signos exteriores por los cuales se pueda averiguar cuándo ha llegado la remolacha á su completa madurez; pero, no obstante, dado caso de que haya vegetado en condiciones normales, se considerará como un buen indicio el marchitarse la mayor parte de las hojas, que cuelgan después como filamentos desecados y el quedar sólo un escaso número de estos órganos, frescos, aunque con un tinte verde-amarillento en el cogo-

llo de la planta. Briem, que ha tratado esta cuestión con gran competencia, no admite que tales señales puedan servir siempre para conocer la madurez de la remolacha, porque, según afirma, se suelen presentar también después de una prolongada sequía, cuando aún no está madura la planta. El único criterio cierto que se posee para resolver tan importante asunto, lo tenemos, dice el referido observador, en la relación que hay entre el peso de la raíz y el de las hojas. Por lo que toca á las remolachas azucareras de buena calidad, dicha relación es, en la época de la madurez, como 70 es á 30. Bueno sería que los ilustrados agrónomos de nuestros centros remolacheros tratasen de comprobar si la relación hallada por Briem se observa constantemente en las remolachas azucareras cultivadas en nuestras provincias, cuando llegan á su madurez.

De lo que no cabe duda es de que la remolacha detiene su vegetación cuando la temperatura media desciende de 10° sobre cero. De todos modos, lo que importa es que el arranque se verifique antes de que lleguen las lluvias otoñales, pues si en esta época están las raíces todavía en la tierra, la recolección se hace más pesada y costosa, los jugos son menos densos y la conservación es mucho más difícil.

Maneras de hacer el arranque.—Esta operación puede verificarse de muy diferentes maneras. Si las raíces son cortas ó crecen en gran parte fuera del terreno, se ejecuta sin dificultad á mano; en caso



contrario, hay que practicarla con azada, pala, laya, arado ó con máquinas especiales que se han construido al efecto. El arranque con azada se hace por los procedimientos ordinarios ó usuales, que son harto conocidos de todos los cultivadores. Cuando se emplea la pala ó la laya se opera introduciendo estos instrumentos á 10 centímetros de la planta que se trata de arrancar, y bajando el mango hacia el suelo, en dirección opuesta á la que aquella ocupa, se eleva la raíz con la tierra que la rodea; para terminar la extracción, otro obrero, que puede ser un muchacho ó una mujer, tira de las plantas para arriba cogiéndolas por las hojas. Es requisito indispensable que las raíces no sean heridas por los instrumentos al ejecutar esta operación; por esta causa, la laya sólo se utilizará cuando los terrenos sean pedregosos.

Para hacer el arranque con el arado, se le suprimen las orejeras y se las reemplaza con una pieza de hierro ó madera de 10 centímetros de ancho y de figura triangular, que se coloca por detrás de la reja. Este instrumento así preparado, fué ya propuesto por Mateo Dombasle, pero los agricultores franceses lo abandonaron, en vista de la demasiada frecuencia con que resultaban heridas las remolachas por él y por los pies de los animales que le arrastraban.

Muchas son las máquinas que se han inventado y se utilizan en los centros remolacheros para hacer la recolección de que tratamos. Todas ellas suelen ofrecer las dos siguientes ventajas: 1.^a ha-

cen más barata la mano de obra, y 2.^a no rompen ni hieren ninguna raíz.

El *arrancador de remolachas* de Emilio Cartier, que es uno de los más conocidos y usados, se regula según el largo de las raíces y la separación de las líneas, y es movido por tres ó cuatro caballerías. Este instrumento levanta á la vez dos hileras de remolachas y puede arrancar próximamente dos hectáreas al día; la operación puede terminarse con niños ó mujeres que se encargan de ir recogiendo las plantas ya movidas por el arrancador.

También se han recomendado por varios agrónomos el *arranca-remolachas* de Olivier-Lecq, la *arrancadora* de Provins, la *doble-desarraigadora* de Mahaux, etc.; pero nosotros nada podemos decir de las utilidades que reportan cada una de estas arrancadoras mecánicas, porque no hemos tenido ocasión de verlas funcionar.

Una vez hecho el arranque, por cualquiera de los procedimientos citados, se procede á *descogotar* y *limpiar* las raíces. La primera operación consiste en cortar, por medio de la podadera ú otro cualquier instrumento apropiado, el cuello de las raíces por el punto donde nacen las hojas inferiores, para impedir la formación de otras nuevas y suspender en gran parte la vitalidad de la raíz y con ella una pérdida bastante sensible de los jugos nutritivos que contiene y, sobre todo, del azúcar. El descogotar no tiene los inconvenientes que algunos agricultores le han asignado, si se procura que el corte sea neto y que la cicatrización de la herida se

favorezca por una temperatura seca de 12 á 15°. Esta operación, que también han aconsejado que se haga estando aún las plantas en la tierra, es decir, antes del arranque, facilita mucho la conservación de las raíces. El descogotar en la tierra no tiene utilidad ninguna; antes al contrario, operando así, el corte es oblicuo y menos regular.

Si las raíces han de emplearse inmediatamente en la fabricación del azúcar ó del alcohol, ó en la alimentación de los ganados, no es necesario descogotarlas; en este caso es suficiente cortar las hojas por torsión.

A la vez que se practica la amputación de los cuellos, debe hacerse también la limpieza de las raíces. Esta limpieza se limita á separar la tierra que tengan adherida á su superficie, por medio del dorso de una hoz ó de un cuchillo de palo.

Para evitar que las raíces queden expuestas á la acción del aire después de descogotadas y que se desequen y arruguen, se colocan en pequeños montones en el campo, hasta que se conducen á la fábrica ó al sitio en que han de conservarse durante el invierno. Los montones conviene que se recubran de noche con hojas ó paja para garantir á las raíces de la acción del aire y del frío.

Lo mismo al amontonarlas, que al ejecutar las demás operaciones, se cuidará de no golpear unas raíces con otras, porque aquellas que se contunden se conservan muy mal y no sirven después ni para la fabricación del azúcar y del alcohol, ni para alimentar á los ganados; pues por el gusto y olor re-

pugnante que adquieren, las rechazan todos los animales.

Los cuellos y hojas de las remolachas se utilizan en la alimentación de los animales (1).

XV

Conservación.

Para asegurar la conservación de las raíces por largo tiempo, es preciso ponerlas al abrigo de la luz, del calor y de las bajas temperaturas, porque la luz las hace brotar, el calor las fermenta y el frío las desorganiza.

Las raíces muy azucaradas y frescas que no han sufrido la acción de las heladas, ni han sido heridas por los instrumentos que se emplean para hacer el arranque, son las que se conservan mejor.

La conservación puede hacerse en *habitaciones* ó en *silos*.

Las habitaciones que se utilicen para conservar

(1) El rendimiento de la remolacha cambia mucho según la variedad y el grado de fertilidad de la tierra en que se haga su cultivo. Las variedades forrajeras dan de ordinario un producto mayor por hectárea que las cultivadas para la fabricación del azúcar. He aquí los productos obtenidos por Manoury:

VARIETADES	RAÍCES	HOJAS
	Kilógramos.	Kilógramos.
Remolacha escasez blanca.	85.000	24.500
— globo amarilla	75.000	19.500
— escasez rosa.	54.000	19.000
— globo roja.	47.800	17.000
— amarilla gruesa.	45.800	13.500
TÉRMINOS MEDIOS.	61.100	18.500

las remolachas, deberán ser frescas y secas, y estar provistas de ventanas, á ser posible, en el techo, que fácilmente puedan abrirse y cerrarse para ventilar cuando convenga el interior y evitar el acceso de la luz cuando su acción se considere perjudicial.

En estos locales, que suelen ser cuevas ó sótanos, se disponen las raíces en montones sobre un lecho de paja y se las recubre con una capa de esta misma substancia, para librarlas de los efectos destructores de las grandes heladas, durante los días más crudos del invierno.

Si la cantidad de raíces que hay que conservar es muy crecida, es necesario disponer de silos, los cuales pueden ser *permanentes* ó *temporeros*. Los primeros deben reunir condiciones análogas á las antes indicadas al tratar de los locales en que se conservan las remolachas, pero con la diferencia de estar cubiertos por un techo formado con rastrojo. Los últimos, que son los generalmente usados, son muy sencillos y los construye el mismo agricultor. He aquí cómo los describe Gustavo Heuzè:

«Los silos temporeros son muy simples; consisten en una fosa de 0^m,30 de profundidad por 1,50 de altura, abierta en un paraje elevado y sobre un suelo muy sano, en la cual se depositan las raíces. Una vez llena la fosa de remolachas, se continúa almacenando raíces hasta una altura de 0^m,80 sobre la superficie del suelo, disponiéndolas en forma de prisma triangular, de manera que su masa represente dos pendientes ó la cubierta de un edificio. A medida que las remolachas están así dis-

puestas, se las cubre con una capa de paja de centeno, sobre la cual se esparcen frecuentemente las hojas, y se abren á cada lado de la fosa y á 0^m,50 de sus bordes interiores, zanjás de 0^m,50 á 0^m,60 de profundidad, para que el fondo de éstas esté más bajo que la base de la fosa del silo. La tierra que procede de estas zanjás se aplica sobre la paja ó las hojas de modo que las cubra por completo. Esta capa de tierra debe tener á lo menos 0^m,30 de espesor. Cuando está terminado el silo ofrece la forma de una masa de tierra prismática. Con el dorso de una pala de hierro se sienta la superficie para que la tierra no vuelva á caer en las zanjás y las aguas de lluvias no la puedan penetrar y lleguen hasta las raíces. Las pequeñas fosas laterales están destinadas á facilitar la salida de las aguas durante las estaciones lluviosas.

Es útil establecer, de cuatro en cuatro metros próximamente, *respiros ó chimeneas*, para poder renovar el aire interior é impedir que las raíces se calienten. Las chimeneas se componen de cuatro pequeños rollizos sujetos los unos á los otros, de distancia en distancia, por tablillas, y deben sobresalir del silo de 0^m,20 á 0^m,40; la abertura que dejan se tapa con paja cuando el tiempo es lluvioso ó se temen heladas.

Cuando se temen grandes fríos, deben cubrirse estos silos con una buena capa de hojas de árboles, de paja ó de estiércol.

Un silo de las dimensiones indicadas, debería tener cerca de 50 metros de longitud para contener

el producto de una hectárea de remolachas de azúcar, ó sea 30.000 kilogramos de raíces» (1).

Los cultivadores alemanes opinan que la remolacha azucarera no debe salir del campo en que se ha producido, hasta que se haya de llevar á la fábrica; fundados en esta creencia construyen silos de pequeñas dimensiones en el mismo terreno en que se hizo el cultivo y en ellos guardan las raíces hasta el momento indicado. Estos silos ofrecen una forma prismática y están cubiertos por una capa de tierra, cuyo espesor aumentan progresivamente á medida que desciende la temperatura atmosférica y no hay temor al calentamiento de las raíces. En los países muy fríos se conservan perfectamente las remolachas en estos reducidos silos, sin necesidad de establecer en ellos ningún sistema de ventilación, pero en los templados se suele presentar el calentamiento.

Cuando se observe que hay tendencia á manifestarse este fenómeno, lo mismo en los silos con ventilación atmosférica, que en aquellos que no la tienen, se debe dar vueltas á los montones de remolachas, para que la fermentación no prosiga.

Para terminar, diremos que los silos deberán formarse con arreglo al tiempo que haya de durar la conservación de las raíces y á las condiciones climatológicas de las localidades en que se ha de hacer; á los agricultores, pues, toca estudiar con de-

(1) GUSTAVO HEUZÉ.—Les Plantes Fourragères, tomo primero, página 52, sexta edición, Paris 1892.

tenimiento la mejor manera de preservar las remolachas de todas las causas de alteración, dentro de las condiciones mesológicas en que ellos operen.

También se ha recomendado conservar las hojas de la remolacha en fosas abiertas en los campos, prensándolas fuertemente, espolvoreándolas con sal común y cubriéndolas con tierra. En estas condiciones adquieren pronto un sabor agrio y un olor desagradable, pero que, sin embargo, no disgusta á los animales, especialmente á los rumiantes.

«Algunos cultivadores, dice Magne y Baillet, conservan las hojas de remolachas en silos, después de haberlas cocido en agua acidulada por el ácido clorhídrico. Este último es empleado en las proporciones de dos á tres litros por veinte hectólitros de agua. El mismo líquido puede servir muchas veces para cocer quinientos kilogramos de hojas, que se someten sucesivamente á la operación en la misma caldera. Basta sólo adicionarle ácido clorhídrico para mantenerle al mismo grado de acidez que tenía al comienzo de la operación. Cuando las hojas están cocidas se las deja escurrir, se las prensa y se las conserva en los silos como á las pulpas que quedan de la fabricación del azúcar.

Las hojas así preparadas las comen los rumiantes voluntariamente. El líquido que queda de la operación, lo mismo que el que se obtiene cuando se hace uso de la prensa, puede dar por destilación de 0,75 á 1 % de alcohol. También puede utilizarse para cocer los alimentos de los cerdos, y aún sirve

para este mismo objeto después de haberse destilado» (1).

Este procedimiento de conservar las hojas de la remolacha, como el que también han aconsejado algunos para poder guardar por muchos años las raíces de la mencionada planta y que consiste en desecarlas al fuego, después de haberlas cortado en delgadas rodajas, los conceptuamos demasiado dispendiosos para que deban aconsejarse como prácticos.

XVI

Producción de la semilla.

Á pesar de que algunos cultivadores acostumbran sembrar la remolacha en otoño para recolectar la semilla en el estío siguiente, es lo ordinario que la siembra se verifique en la época normal, que se arranquen las raíces cuando estén maduras, se conserven cuidadosamente sin descogotarlas durante el invierno en cuevas ó bodegas, y que se vuelvan á plantar en primavera para que recorran el segundo período de su ciclo evolutivo y produzcan semillas.

Por consiguiente, el agricultor tiene que ocuparse: 1.º, de la *elección* de las raíces que han de servirle para producir la semilla; 2.º, de la *conser-*

(1) J. H. MAGNE y C. BAILLET.—*Traité D' Agriculture Pratique et D' Hygiène Veterinaire Générale*, 4.ª edición, tomo segundo, página 106, París 1875.

vación de las mismas durante la estación de los fríos; 3.º, del modo de hacer la *plantación*, y 4.º, de la *recolección* de la semilla.

Elección.—Una vez hecho el arranque de las raíces, se procede á practicar la elección de aquellas que han de utilizarse para producir semillas.

Esta operación es de sumo interés por la gran influencia que tiene en las cualidades de la semilla, y en los resultados de las cosechas que se obtengan después; todos los cultivadores ilustrados y prácticos le han concedido siempre preferente atención y es necesario que también nuestros labradores la ejecuten con la mayor escrupulosidad, si no quieren ver fallidas todas sus esperanzas, ni ser tributarios de los productores extranjeros.

Toda remolacha que se destine á la producción de la semilla, es decir, que se elija como *porta-semilla* —para emplear la frase convenida— deberá presentar perfectamente apreciables todos y cada uno de los caracteres que son peculiares de la variedad á que pertenezca. Así, pues, la forma, peso y tamaño de la raíz, el color de su carne y corteza, la dureza de la primera y rugosidades de la segunda, el color y aspecto de las hojas, etc., etc., son caracteres que con detenimiento hay que examinar.

Mucho se ha discutido y aún se discute en la actualidad entre los dedicados á producir semillas de remolacha, acerca de si son preferibles para porta-semillas las raíces gruesas ó pequeñas; y aunque, en verdad, no es asunto que está todavía completamente dilucidado, parece ser que tienen

más adictos las últimas que las primeras, sobre todo, si la variedad es de las denominadas de azúcar. Los célebres experimentos del profesor Marek y los estudios no menos interesantes de Leplay, han servido para dar gran fuerza á la teoría de Vibrans, que considera á la remolacha-madre sólo como intermediaria entre el suelo y la semilla, y para aumentar el número de los partidarios de las raíces pequeñas entre los productores de semillas de profesión.

En los cultivos dirigidos por nosotros de variedades forrajeras hemos utilizado remolachas de mediano tamaño y constantemente nos dieron buenas y abundantes semillas, de la que obtuvimos excelentes cosechas. Lo importante es que las raíces elegidas estén bien formadas, sanas y sin la más leve erosión.

Una vez elegidas las raíces se les corta con gran cuidado las hojas sin herir el cuello y quedan en disposición de guardarse.

Conservación.—Desfoliadas las remolachas-madres se las conserva en habitaciones *ad hoc* durante los grandes fríos. Estos locales no deben ser ni húmedos ni excesivamente secos, y conviene que tengan una temperatura uniforme, que se mantenga sólo á pocos grados sobre cero. Heuzè aconseja que las raíces se coloquen en dichos locales aisladas sobre una capa de arena seca, de modo que tengan una posición oblicua y los cuellos estén completamente libres.

Para evitar estas operaciones y cuidados, algu-

nos agricultores han propuesto que se dejen en la tierra las raíces que han de servir como portasemillas, procurando sólo cubrirlas cuando se temen grandes descensos de la temperatura.

Nosotros, que hemos practicado ambos procedimientos, estamos convencidos de las ventajas inmensas del primero; pues quedando las raíces en el campo, amén de no poderse hacer tan bien la elección de aquellas que reúnan las mejores cualidades, se exponen á grandes y numerosas alteraciones, ora por las fuertes heladas, ora por las intensas y repetidas lluvias del invierno, ora por hacerse muy húmedos los terrenos, ora por otro gran número de causas que puede impedirse obren sobre las guardadas en habitaciones.

Plantación.—Cuando cesan las fuertes heladas, es decir, en los meses de Febrero ó Marzo, según las condiciones climatológicas de la localidad, se hace la plantación de las remolachas madres.

El terreno que se dedique para esta plantación debe ser rico en principios fertilizantes y estar convenientemente laboreado. Las raíces se colocan á un metro de distancia, en un sitio bien aireado, soleado y resguardado de los vientos fuertes.

Si se cultivan diferentes variedades habrá que tomar la precaución de plantar unas de otras á la mayor distancia posible, pues, según ya demostró en 1854 Fernando Knauer, los cruzamientos entre variedades y razas distintas son muy fáciles y frecuentes y una de las principales causas del *abastardamiento*.

Una vez hecha la plantación, las raíces no reclaman por lo general otros cuidados que algunos riegos, si el tiempo y la tierra son muy secos, y la colocación de tutores cuando los tallos tienen cierto crecimiento, para evitar que los vientos los rompan y hasta lleguen á arrancar las plantas, que en este segundo período de la vegetación carecen de raíces profundas.

Recolección de la semilla.—Como no todas las semillas maduran al mismo tiempo y las primeras suelen ser las mejores, la recolección debe practicarse cuando éstas, ó mejor dicho los frutos, ofrecen un tinte amarillo obscuro. La recolección se hace cortando los tallos con precaución en los meses de Agosto ó Septiembre, y poniéndolos á secar bajo un cobertizo ó en habitaciones bien aireadas. Cuando los frutos se desprenden con facilidad, se ejecuta el *desgrane*, para lo cual es suficiente frotar entre las manos las ramificaciones que tienen semillas. Después se hace una limpieza escrupulosa de las mismas y se conservan en un paraje seco y libre de roedores.

Según Gustavo Heuzè, una raíz bien elegida puede proporcionar de 200 á 250 gramos de semilla; el mismo autor dice, que «es necesario plantar á lo menos 100 raíces porta-semillas para poder obtener 25 kilogramos ó un hectólitro de semilla» (1).

De tiempo en tiempo parece estar demostrado que es muy conveniente renovar la semilla.

(1) Obra citada, página 60.

XVII

Enemigos y enfermedades de la remolacha.

Enemigos.—La remolacha es atacada, en todas las fases de su vegetación, por numerosos enemigos que comprometen con frecuencia el éxito de su cultivo.

Los más terribles é importantes, son los siguientes. La larva del *Melolontha vulgaris*, conocida con el nombre de *gusano blanco*, es uno de los que causan estragos más grandes en el cultivo remolachero de los departamentos alemanes, belgas y franceses, pues comienza por destruir las raicillas de la remolacha y termina por cortarle la guía. Para prevenir sus daños, han aconsejado algunos agrónomos practicar lo más temprano posible la siembra de la remolacha, á fin de que se pueda adelantar la recolección. También se han propuesto, para combatir esta plaga, los siguientes medios: 1.º, el empleo de la cal, pero, al parecer, sin resultado; 2.º, la conducción de manadas de ánades, pavos, gallinas, etc., á los campos invadidos, para que estas aves se conviertan en perseguidores y exterminadores de tan perjudicial larva; pero, según Railliet, la alimentación con estos gusanos, tiene el inconveniente de comunicar á los huevos de las aves un sabor repugnante; 3.º, la destrucción metódica practicada en gran escala cuando este coleóptero ha llegado á insecto perfecto, es decir, lo

que llaman los franceses el *hannetonnoye*; 4.º, la diseminación de un hongo parásito (*Isaria densa*), que acomete espontáneamente al gusano blanco (1). El topo y algunas aves insectívoras, son también excelentes aliados del agricultor para combatir esta plaga, pero su sólo concurso no basta para lograr su extinción.

El *Atomaria linearis* es otro coleóptero que causa á la remolacha grandes males; se reproduce en primavera y devora las raíces tiernas, las hojas y hasta las semillas á poco de haberlas depositado en la tierra. Para evitar en parte estos daños, se comprimirá bien la tierra al rededor de las plantas, por medio de una labor de rulo, y se abonará con largueza, á fin de que, vegetando con vigor la remolacha, pueda resistir los ataques de este insecto.

La larva del *Silpha opaca* ataca también las hojas de la planta que nos ocupa á la manera como lo hace el *Atomaria lineal*. P. Hallez ha indicado que una mezcla de veinte partes de agua y una de sulfuro de carbono, la destruye sin perjudicar á la remolacha (Railliet).

La larva del *Cássida nebulosa* destruye las hojas de la remolacha, atacándolas primero por la parte inferior y después por los bordes. El insecto perfecto también devora la substancia verde de los referidos órganos.

(1) A. RAILLIET.—*Traité de Zoologie Médicale et Agricole*, 2.ª edición, pág. 800.—Paris, 1896.

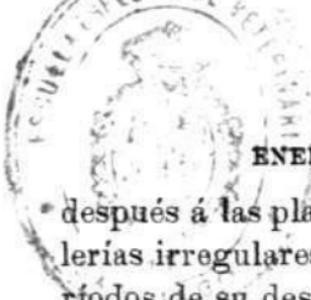
Además de los coleópteros citados, existen otros que en el estado de larvas causan á la remolacha daños de más ó menos consideración; nosotros nos limitaremos á indicar preferentemente determinadas especies de los géneros *Agriotes* y *Elater*, cuyas larvas, que viven muchos años en la tierra, roen las raíces de la planta de que tratamos; algunas especies de *Altisas* (pulgas de tierra), que se alimentan del parénquima de las hojas, y el *Cleonus puntriventris* que sólo se ha observado hasta ahora en los cultivos practicados en Rusia y Bohemia (Dureau).

En el grupo de las *Noctuelas*, pertenecientes á los lepidópteros nocturnos, hay también algunas especies muy dañosas para la remolacha, singularmente la llamada *Agrotis segetum*, cuya larva, conocida con el nombre de *gusano gris*, corta las plantas por el cuello y se come la parte superior de la raíz.

El díptero denominado *mosca rojiza* es también un peligroso enemigo de la remolacha, porque su larva se nutre del parénquima de las hojas que consume con gran voracidad.

Las *lombrices* ó *gusanos de tierra* considéranse de igual manera como perjudiciales para el cultivo remolachero, porque atacan y causan grandes daños en las plantas tiernas.

Entre los miriápodos, se hallan dos especies que ocasionan estragos de consideración en la remolacha: el *Blaniulus guttulatus* y el *Yulius terrestris*. Ambos atacan primero á las semillas y



después á las plantas jóvenes; el último abre galerías irregulares en las raíces, en todos los períodos de su desarrollo.

La *Heterodera Schachtii* es otro pequeño parásito de la remolacha, que corresponde al importante orden de los *Nematodes*, y que origina una de las más temibles plagas del cultivo de la raíz sacarina.

Por mucho tiempo se desconoció la existencia de tan diminuto nematode (fué descubierto en 1859 por el botánico de Bonn, Hermann Schacht), y sus estragos eran atribuídos á lo que se denominó *cansancio remolachero*. En la actualidad se le tiene perfectamente conocido y sus daños bien determinados, gracias á los estudios hechos por Schacht, Schmidt y Kühn en Alemania, y por Chatin y Aimè Girard en Francia.

La heterodera de la remolacha vive sobre las raicillas de esta planta y, aunque no suele causar su pérdida, disminuye mucho el peso de las cosechas. Sus desastrosos efectos los ha dejado sentir preferentemente en los cultivos remolacheros de Sajonia, habiéndose observado también en algunos departamentos franceses y aún, según nuestros informes, en cultivos hechos en Aranjuez. Este parásito ataca de igual modo que á la raíz sacarina, á las coles, nabos, mostazas, alhelí y, según Kühn, á la cebada, avena, centeno y trigo candeal.

La presencia de tan terrible nematode, comienza á notarse ordinariamente por los meses de Julio y Agosto, merced á una alteración progresiva que

se presenta primero en las hojas de la periferia y que suele extenderse después á las centrales. Con este fenómeno de los órganos foliáceos, coincide una notable detención en el crecimiento de las raíces; en los puntos por donde estas partes subterráneas se cortan, se presentan focos de reblandecimiento y descomposición que tienden rápidamente á generalizarse. Si después de bien lavadas las raicillas se examinan, sobre todo, con el auxilio de una lente, pronto se pone de manifiesto el parásito, causa de tantos males.

Muchos son los medios que se han propuesto para destruir plaga tan dañosa; nosotros sólo citaremos los que se consideran como más eficaces.

Julio Kühn, que no había conseguido ningún resultado con el empleo de la cal viva y otras substancias, ni con las labores profundas y el cambio de alternativa en las cosechas, recomienda como único medio práctico para combatir á estos parásitos, el cultivo de determinadas plantas por las cuales tienen decidida afición.

La col y la nabina de verano son los vegetales que ordinariamente se prefieren para este objeto, porque las larvas de la heterodera de la remolacha se acumulan en número considerable en las raicillas de dichas plantas; por este motivo se las denomina *plantas-cepos*.

Para limpiar con ellas las tierras infestadas de nematodes, dice el referido agrónomo alemán, se cultivarán de Abril á Agosto, el año que precede al cultivo de la remolacha, primero una cosecha

de coles que se arranca á las cinco semanas, y después dos ó más sucesivas de nabinas, que se levantan á la tercera ó cuarta de haber sido sembradas, para no dar tiempo á que la heterodera recorra todas sus metamorfosis. El momento más propicio para lograr la destrucción de las plantas-cepos, es aquel en que la larva del nematode ha tomado la forma de una botella. Una vez arrancadas todas las plantas, se reúnen en un punto de antemano señalado y se las destruye por medio de la incineración ó de la cal viva.

Aimé Girard ha propuesto combatir esta plaga de la raíz sacarina, por medio de inyecciones de sulfuro de carbono, que se practican como cuando se procede contra la filoxera.

Willot recomienda, con el mismo objeto, regar las tierras con aguas amoniacaes que provengan de las fábricas de gas. Estas aguas, que deben mezclarse para su empleo con una cantidad de agua común, que será tanto mayor cuanto más grande sea la densidad de aquellas, constituyen un abono precioso y sirven para destruir, según el referido observador, no solamente el nematode de la remolacha, sino á todos cuantos se encuentren en el suelo, y con preferencia al gusano de la avena, al del trigo y al *gusano blanco* ó larva del *Melolontha* (1).

Los *pu'gones* también deben ser mencionados entre los enemigos de la remolacha, porque atacan

(1) *Revue Scientifique*, 1893, tomo 2.º, pág. 57.

á las plantas que se dedican para la producción de semilla, pero fácilmente se combaten por medio del azufre.

Enfermedades.—Además de las alteraciones causadas en la remolacha por los ataques de los enemigos antes enumerados, existen otras que son consideradas como verdaderas enfermedades de tan importante planta.

Las de más interés son las siguientes:

1.^a *El blanco de la remolacha*, que se debe á la existencia de un hongo filamentoso y reticulado, el cual se extiende por la superficie de las hojas y las pone amarillentas primero y negruzcas después. La variedad *escasez* es una de las más expuestas á esta afección. No se conoce ningún remedio eficaz para combatirla. Las hojas no convienen para la alimentación de los ganados y deben quemarse.

2.^a *El añublo ó roña de la remolacha*, proviene también de otro hongo (*Uredo Betae*. Pers.), que ataca á las hojas por ambas caras y se ofrece bajo el aspecto de pequeñas manchas mohosas. Esta enfermedad se presenta de preferencia en los años húmedos, tiene análogos inconvenientes que la anterior, y para evitar sus daños, es necesario quemar, de igual manera que en aquella, los órganos atacados.

3.^a *La desecación de las hojas*, que es una especie de roña, débese á un hongo (*Depazea betæcola*, D. C.) que se manifiesta bajo la forma de prominencias rojizas, se extiende en círculo, y ter-

mina por ocasionar, con la desecación de las hojas, una notable detención en el crecimiento de la raíz.

Esta enfermedad se trata como las precedentes.

4.^a *La frisol*, es otra enfermedad del aparato foliáceo, producida por el hongo *Peronospora Betae*, Sch., que tiene mucha analogía con el *Mildew* de la viña y el *Phytophthora* de la patata. Las hojas de las plantas afectadas de esta enfermedad, se encogen y presentan puntos amarillos, transparentes y pequeños, que se multiplican y agrandan. Después de tomar el tinte amarillo los referidos órganos, se desecan por completo y producen análogos efectos á las enfermedades antes citadas. Para combatir esta alteración, ha aconsejado Aimé Girard, que se traten las remolachas contaminadas de igual modo que las cepas de viñas y pies de patatas que están atacadas por los hongos indicados, es decir, por medio de *caldo* hecho con un 3 por 100 de sulfato de cobre y otro 3 por 100 de cal. Cinco hectólitros de este caldo cúprico, dice Girard, bastan para cada hectárea de terreno. Con este remedio, según el referido agrónomo francés, no solamente se preservan los pies indemnes, sino que los atacados adquieren una riqueza sacarina muy aceptable (1). Otros agrónomos recomiendan como único remedio la amputación de las hojas contaminadas.

5.^a *La quemadura ó enfermedad de las remola-*

(1) *Revue Scientifique*, 1891, tomo 2.^o, pág. 58.

chas jóvenes, es una alteración muy frecuente en los centros remolacheros del Norte de Europa, que aparece antes que las plantas hayan adquirido sus seis primeras hojas. Esta enfermedad se anuncia por la cesación del crecimiento de los órganos foliáceos, que se conservan sin apariencia de ninguna alteración. La raíz, por el contrario, está resquebrajada, ennegrecida y podrida, sobre todo, en su extremo inferior.

Según Kühn, pueden evitarse los daños de esta enfermedad, sembrando temprano y entresacando tarde, para que sea fácil distinguir las plantas sanas de las enfermas. No se conocen remedios para tratar este padecimiento.

6.^a *La podredumbre celular, penetración obscura ó enfermedad de la remolocha*, que apareció en 1845 y fué estudiada por Payen en 1846, y observada por Kühn en Alemania en 1848, está caracterizada por el ennegrecimiento de algunas hojas del centro, que se arrugan, caen y son reemplazadas por otras más pequeñas. Sobre los peciolos aparecen manchas negras que se extienden hacia el cuello y bien pronto invaden la raíz que se corroe en todos sentidos.

Los fabricantes alemanes, que en 1863 discutieron en Halle las causas de la *podredumbre celular* de la remolacha, se inclinaron á creer que esta enfermedad se debe á condiciones anormales de nutrición, á consecuencia de la falta de *ázoe* y *materias salinas*, y muy especialmente de *potasa* y *ácido fosfórico*. Kühn, sin embargo, emitió la opi-

nión de que podía deberse á vegetaciones criptogámicas.

Este observador ha descubierto, que con la podredumbre celular suele concurrir otra alteración que se debe á la presencia de un hongo (*Helminthosporium rhizocton*, Rab.), muy parecido al que ataca en los países meridionales á la alfalfa. Ambas enfermedades se han comprobado reunidas en un mismo campo y aun en un mismo pie. Para estas afecciones no se conocen medios curativos, pero se ha notado que generalmente son más atacadas las remolachas que se han sembrado tarde y las que se cultivan en tierras estercoladas con *estiércol fresco*, sobre todo, si se extendió en primavera. Los cultivos de remolacha muy repetidos y las tierras húmedas y mal saneadas, son también causas que favorecen el desarrollo de dichas enfermedades.

No hemos de tratar aquí nosotros de la difícil y espinosa cuestión del papel que desempeñan en las enfermedades de la remolacha las vegetaciones criptogámicas, porque no cabe en realidad dentro de un trabajo tan modesto como éste; pero sí debemos decir que las referidas dolencias son fácilmente transportables de unos á otros lugares por muchos y diferentes vehículos, y que su desenvolvimiento está siempre favorecido por todas aquellas causas que pueden originar lo que se ha llamado *miseria fisiológica*; pues nada hay que predisponga más á contraer enfermedades y á dificultar el éxito de los tratamientos mejor dirigidos, que la falta de

vigor y energía en los organismos. Los individuos debilitados por la edad, por la alimentación insuficiente ó por cualquier otro motivo, ya sean animales ó vegetales, son terreno abonado para el desarrollo de muchas y graves afecciones. Por esta causa, consideramos como el preservativo más eficaz de cuantos padecimientos se conocen de la raíz sacarina, el cultivo racional de la misma practicado en tierras fértiles y convenientemente saneadas.



SEGUNDA PARTE

EMPLEO DE LA REMOLACHA Y DE SUS RESIDUOS INDUSTRIALES EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS

I

Valor nutritivo de la remolacha.

Para apreciar el *valor nutritivo* ó *potencia trófica* de la remolacha —como de cualquiera otro alimento— es preciso conocer no sólo su composición química, sino también su *digestibilidad*, es decir, la propiedad en virtud de la cual cede al intestino una porción de los principios inmediatos nutritivos que contiene; pues la moderna Fisiología ha demostrado plenamente, cuán cierta es aquella célebre máxima de la Escuela de Salerno que dice: *Non ab ingertis, sed digestis, fit nutritio.*

En nuestros días se han ejecutado, en Francia y Alemania principalmente, curiosas investigaciones científicas, con el fin de estudiar tan importante asunto, y, merced á ellas, cuéntase ya hoy con algunos datos de excepcional interés, que han de

facilitarnos muchísimo el mejor conocimiento de esta compleja cuestión.

La composición cuantitativa de la remolacha cambia con la variedad, según en otro lugar dejamos consignado; pero las diferencias se acentúan sensiblemente, cuando la comparación se establece entre variedades forrajeras, azucareras y de destilería. Las primeras distingúense por ser muy acuosas, poco ricas, por lo tanto, en materia seca, y abundantes en proteína y celulosa bruta. Las segundas contienen, por el contrario, poca agua, menor cantidad de principios protéicos y celulosa y mayor de hidratos de carbono. Las últimas representan un término medio entre los dos grupos antes indicados, por lo que se refiere á la cantidad de materia seca, pero son más ricas en proteína que las azucareras y más pobres en celulosa, sobre todo que las forrajeras.

En comprobación de estas afirmaciones, transcribimos los siguientes datos que hallamos en un notable estudio hecho por Mr. Pablo Gay, repetidor de Zootécnia en la Escuela nacional de Grignon, *acerca de la digestibilidad comparada de las remolachas*, y que vió la luz pública en los *Annales Agronomiques* (1).

(1) *Annales Agronomiques*.—1896, tomo XXI, pág. 145.

VALOR NUTRITIVO

107

VARIETADES (1)	Agua	Materia seca.	Composición por 100 de materia seca.				
			Proteína,	Extracto etéreo.	Extractivos no azoados.	Celulosas.	Cenizas.
Remolacha forrajera. . .	87,85	12,15	13,525	0,500	60,635	17,00	8,34
Idem de destilería. . . .	81,32	18,68	7,120	2,000	78,760	8,08	4,04
Idem azucarera	77,86	22,14	6,750	3,500	77,350	8,60	3,80

(1) La variedad forrajera utilizada por Mr. Pablo Gay es la que se denomina *Tenkard* y la azucarera la *Mejorada Vilmarin*.

Estas diferencias de composición, que concuerdan en lo esencial con las halladas por otros muchos experimentadores, no pueden explicar satisfactoriamente las que se han encontrado en el valor nutritivo comparado de las remolachas forrajeras, azucareras y de destilería.

Si la digestibilidad de los alimentos dependiera sólo de la composición química, es decir, de la pro-



porción de principios nutritivos que contienen y de lo que se denomina *relación nutritiva ó digestiva* (1), las remolachas forrajeras tendrían una potencia trófica notablemente mayor que las azucareras y aún que las de destilería; pero la observación diaria y la experimentación demuestran lo contrario. El mismo Pablo Gay publicó en los *Annales Agronomiques*, el año 1894, una interesante memoria, en la que presentaba el resultado de sus curiosos ensayos hechos directamente en animales, para confirmar que la remolacha azucarera tiene cualidades nutritivas más grandes que la forrajera, á cantidad igual de materia seca. Estas diferencias en el valor trófico de ambos grupos de remolachas, no podían deberse á otra causa que á poseer un coeficiente de digestibilidad más elevado las azucareras; pero, como no existía ninguna experiencia que justificase tal opinión, el ilustrado auxiliar del sabio veterinario francés, Andrés Sansón, se propuso practicarla, siguiendo los consejos de este eminente zootécnico, y en verdad que los datos por él recogidos son de excepcional importancia.

No cabe dentro de los estrechos límites de este

(1) Así se llama á la proporción en que se encuentran las materias azoadas ó proteicas en un alimento, con las no azoadas ó principios hidrocarbonados del mismo. Si en el segundo término de la relación figuran no sólo las grasas y los glucósidos, sino la celulosa bruta ó leñoso, á la relación nutritiva se le califica de *completa*, recibiendo el adjetivo de *ordinaria* —que es la que generalmente se utiliza, desde que Henneberg formuló su *ley compensadora*— cuando se prescinde de la celulosa. He aquí las fórmulas de una y otra: *Relación nutritiva comple-*

$$ta = \frac{M A}{M N A} \quad \text{ó} \quad \frac{P}{Gr + Gl + L}; \quad \text{relación nutritiva ordinaria} = \frac{P}{Gr + Gl}.$$

trabajo un estudio crítico de tan interesantes experimentos; pero sí hemos de permitirnos transcribir los resultados de ellos obtenidos y que están perfectamente sintetizados en el siguiente cuadro (1):

VARIETADES	Coeficientes de digestibilidad.						Relación nutritiva.
	TOTAL	Proteína.	Extracto etéreo.	Extractivos no azoados.	Celulosa.	Cenizas.	
Remolacha forrajera .	72,94	77,03	55,64	82,81	56,55	35,14	$\frac{1}{4,4}$
Idem de destilería.	76,68	77,14	71,49	86,07	52,53	38,19	$\frac{1}{11,3}$
Idem azucarera. .	73,56	74,27	67,95	82,41	52,45	40,04	$\frac{1}{11,9}$

Como se ve, la remolacha de destilería es la más digestible, después sigue la azucarera y en último lugar figura la forrajera.

¿Cómo explicar que la remolacha forrajera, siendo la más rica en materias azoadas y la que tiene una relación nutritiva más estrecha, sea la de menor digestibilidad?

Para resolver tan importante problema es necesario tener en cuenta que la *digestibilidad total* de

(1) *Annales Agronomiques*.—1896, t. XXI, pág. 159.

los alimentos, depende tanto de la composición química como de la constitución física, pues aquellos que están constituidos por tejidos muy consistentes y principios poco solubles, son transformados por los jugos digestivos con más dificultad que los que son blandos, porosos y naturalmente difusibles.

Por consecuencia; si se tiene en cuenta la crecida cantidad de celulosa bruta que la remolacha forrajera contiene (17 %) y la baja proporción en que está en la azucarera (8,60 %) y en la de destilería (8,08 %) el mismo principio, y no se olvida la acción deprimente que ejerce en la digestibilidad de las restantes materias nutritivas, sobre todo, en la de las proteicas se comprenderá las diferencias halladas en la digestibilidad total y en el valor nutritivo de las remolachas que venimos comparando.

Pero hay más: según Mr. Deherain demostró há pocos años (1), las remolachas forrajeras tienen gran cantidad de ázoe nítrico bajo la forma de nitrato de potasa, mientras que las azucareras sólo lo poseen en insignificante proporción.

Ahora bien; como el único ázoe que sirve para la nutrición es el orgánico, y para determinar la proteína de una substancia, se comienza por dosificar el ázoe total que encierra para después multiplicar la cantidad hallada de este elemento químico

(1) *Annales Agronomiques*.—1892, pág. 380.

por el conocido coeficiente 6,25 (1), la proporción de proteína que el análisis acusa en la remolacha forrajera, es bastante más elevada de la que realmente contiene. Gay opina que debería rebajarse de la cantidad por él consignada y que figura en uno de los anteriores cuadros, en un 2,67 por 100, con lo cual la relación nutritiva sería igual á $\frac{1}{5,5}$ en vez de $\frac{1}{4,4}$, que es la que aparece en el cuadro de los coeficientes de digestibilidad.

Este cambio en la relación nutritiva y la especial constitución física de la remolacha forrajera, por la considerable cantidad de celulosa que contiene, es suficiente motivo para que su valor trópico no sea tan elevado como *á priori* se sospecharía, consultando sólo los cuadros de su composición.

Despréndese de los datos que anteceden, que la remolacha de destilería está llamada á tener un importantísimo papel en la alimentación del ganado, tanto por sus grandes rendimientos, cuanto por su riqueza en materia seca y elevada digestibilidad.

Es cierto, sí, que las variedades forrajeras dan extraordinarias cosechas por lo que hace al peso total; pero no es menos evidente que contienen en un 90 ó más por 100 el agua y sólo proporcionan una pequeña cantidad de materia nutritiva; pues, como ha dicho Dehérain, aunque con estas variedades se logran cosechas de 100.000 kilogramos por hectárea, como habría que descontar cuando

(1) Este coeficiente es el cociente que resulta en la división de 100 por 16, por ser este último número el que representa la proporción en que está el ázoe en la albúmina.

menos un 90 por 100 que representa el agua, quedarían sólo de tan exorbitante cantidad de raíces 10.000 kilogramos de materia seca, que es la que sirve como nutritiva.

El profesor de Química agrícola de la Escuela de Grignon antes citado, ha hecho una serie de interesantes experiencias para averiguar si sería posible obtener una cantidad mayor de materia seca para una misma superficie, disminuyendo la cantidad de agua que las raíces contienen, y á la vez debilitar también la proporción de nitrato de potasa que tanto abunda en las variedades forrajeras y que tan perjudicial influencia puede ejercer en el organismo de los animales y hasta en el agotamiento de las tierras.

De estos ensayos se han obtenido las dos siguientes conclusiones:

1.^a Que las variedades forrajeras, globulosa con hojas pequeñas y la de Tankard, son las que dan mayor cantidad de materia seca por hectárea y las que menos empobrecen las tierras en salitre.

2.^a Que las remolachas forrajeras deben sembrarse en líneas próximas como las azucareras, porque cultivadas de este modo las raíces son más ricas en materia seca y azúcar, y más pobres en nitrato de potasa, aunque de menor volumen (1).

(1) Esta segunda conclusión la hemos comprobado nosotros también en los cultivos que hicimos el año 1892 con las variedades *globulosas encarnada* y *amarilla*. Los análisis fueron ejecutados por nuestro querido amigo, el distinguido catedrático de la Facultad de Farmacia de la Universidad compostelana, D. Miguel Sojo, á quien desde aquí enviamos el testimonio de nuestro agradecimiento.

Este procedimiento de cultivo disminuye también, por lo general, la riqueza de las raíces en materias azoadas; pero no debe preocupar este inconveniente, porque la disminución es insignificante.

Para terminar, he aquí los *equivalentes nutritivos* de la remolacha, admitidos por varios experimentadores y hallados por el llamado *Método práctico*:

Según De Dombasle.	260	ó sea,	valor nutritivo	38
» Mayer.	250	»	»	40
» Royer.	250	»	»	40
» Pabs.	250	»	»	40
» Crud.	255	»	»	39
» Flotow.	300	»	»	33
» Dusuzeau.	300	»	»	33
» Veit.	300	»	»	33
» Schwertz.	330	»	»	30
» Thaër.	460	»	»	21
» Gemerhausen.	460	»	»	21

El equivalente nutritivo de la remolacha, obtenido por el procedimiento de Boussingault, es igual á 540.

II

Efectos de la remolacha y manera de administrarla á los animales.

Efectos.—Aunque la remolacha constituye un sano y substancioso alimento para todos los ani-

males, especialmente cuando se le asocia á materias secas, es preferible para los rumiantes y cerdos.

Á los animales de trabajo les sostiene en buen estado de carnes y aún puede llegar á engordarles, pero por ser demasiado acuosa, les hace pesados, flojos y ventrudos. En el Palatinado, sin embargo, según Schwerz, la emplean con buen éxito durante el invierno en la alimentación del caballo, mezclada con la paja. Á este régimen, dice Magne, se habitúa el referido sólipedo con facilidad, pero nosotros, como Mateo Dombasle, hemos encontrado algunos individuos que lo han rechazado de la manera más absoluta, á pesar de cuantos medios se pusieron en práctica para que lo aceptaran.

La remolacha es consumida con gran placer por todos los rumiantes y en algunos casos sirve hasta para excitarles el apetito. Para los dedicados al cebo es un excelente alimento, porque favorece la formación de la grasa; pero es necesario que no se dé en excesiva cantidad, porque entonces suele producir diarreas é indigestiones timpánicas, y las carnes resultan blandas, blanquecinas, y menos substanciosas. Es también muy conveniente para las vacas y ovejas lecheras, por las grandes propiedades galactógenas que posee y por el sabor agradable que comunica al producto secretorio de las mamas; pero también á estas hembras hay que administrar la referida raíz con precaución, porque, amén de ocasionarles las perturbaciones digestivas indicadas, determina en la leche ciertos cambios por los cuales tan estimado producto se hace más

acuoso, menos cremoso y la manteca que contiene es muy ligera y de conservación difícil.

Calcúlase que la remolacha no debe figurar en la ración de estas reses en una cantidad mayor próximamente de tres cuartas partes del peso total de aquella; pero, de todos modos, es preciso que su distribución comience por dosis muy moderadas, que progresivamente se irán aumentando hasta llegar al límite expresado.

El cerdo es, sin duda ninguna, uno de los mejores utilizadores de la remolacha; pero como no puede aprovechar la gran cantidad de ázoe amídico que esta raíz contiene, debe figurar en sus raciones en menor proporción que en las de los rumiantes. Si se abusa de este alimento y se prolonga por mucho tiempo su empleo, determina también en las reses porcunas análogos efectos digestivos que en los rumiantes, con singularidad la diarrea, que las debilita y estenua.

Manera de administrarla.—Por lo regular la remolacha se ofrece á los animales cruda, después de haberla limpiado y cortado en pequeños trozos con el *corta-raíces*. También se ha aconsejado darla cocida, sobre todo, al cerdo y á los rumiantes que se están engordando; pero, hasta hoy, la experiencia no ha podido demostrar que tenga ninguna ventaja económica esta preparación.

Como la raíz sacarina es tan acuosa y contiene en proporciones tan elevadas los principios glucósidos, jamás debe entrar sola á constituir la ración de ningún animal. Su asociación á la paja, heno,

salvado, etc., dá excelentes resultados, porque así se aumenta el coeficiente de su digestibilidad y del de los otros alimentos á los cuales va unida y se evitan á la vez las alteraciones que su empleo abusivo suele ocasionar.

Cuando se empieza á usar dicha raíz en la alimentación de los ganados, habrá necesidad de que entre sólo en las raciones en pequeña proporción, aumentándola lenta y progresivamente, hasta donde lo permita la aptitud digestiva del animal que la consuma. El aspecto y consistencia normal de los excrementos es el indicio mejor para saber que la cantidad de remolacha que forma parte de la ración no es excesiva.

La cantidad de remolachas que con el corta-raíces deben dividirse cada día, es preciso que esté en íntima relación con la que se consume cada veinticuatro horas porque, si excede de la necesaria, la porción sobrante pierde parte de sus propiedades nutritivas y los animales la rechazan ó no la comen con gusto.

Por último; también las hojas de la remolacha se utilizan en la alimentación de los animales domésticos; pero por lo general constituyen un forraje de poco valor nutritivo. No sirven para alimentar á los animales de trabajo ni á las reses lanares, por ser demasiado acuosas; sólo los cerdos, y mejor aún las vacas lecheras, pueden tomarlas, mezcladas con alguna cantidad de heno.

III

Valor de las pulpas de remolachas como alimento de los ganados.

Nada hay que tenga una influencia tan grande y directa en los resultados financieros de las explotaciones pecuarias, como la alimentación á que estén sometidos los animales; por esto, sin duda, dijo ya el célebre y malogrado Emilio Bandement, que *el arte de nutrir bien los animales constituye toda la Zootécnia.*

Pero no basta para conseguir el máximum de beneficios en las empresas zootécnicas, que los animales hallen en las raciones que consumen todos los principios que imperiosamente demandan por una parte su propia conservación y por otra el desempeño de la función ó funciones económicas que les esté encomendadas; es preciso también que las substancias reparadoras que figuren en aquellas tengan el más bajo precio posible, porque es bien sabido que las utilidades de las explotaciones ganaderas no dependen sólo del valor comercial de los productos fabricados, sino también del que tienen las primeras materias que en ellas se emplean.

Esta verdad inconcusa ha hecho que muchos ilustrados experimentadores ensayen como alimentos de los ganados un gran número de residuos industriales que carecían de todo valor comercial ó

lo tenían muy insignificante. Cuéntanse entre estos residuos *las pulpas de remolacha* que resultan de la fabricación del azúcar y del alcohol, las cuales constituyen desde principios de este siglo, un importante recurso alimenticio para el ganado en todos los centros remolacheros de Europa. En nuestro país, por desgracia, no se emplean todavía tan nutritivas substancias en la alimentación de los animales, con gravísimo perjuicio de los intereses de fabricantes y agricultores, siendo de desear que lo que á continuación vamos á exponer acerca de las referidas pulpas como alimento de los ganados, sirva para generalizar el empleo de tan eficaces y apetitosas materias nutritivas en la alimentación de los animales, y con preferencia en la de los grandes y pequeños rumiantes (1).

Como la composición y efectos de las pulpas de remolacha son diferentes, según que provengan de la fabricación del azúcar ó de la del alcohol, vamos á tratar de ellas por separado.

Pulpas de azucarerías.—La composición y valor nutritivo de estas pulpas, varían con el procedi-

(1) Después de escrito lo que precede, hemos leído con satisfacción en *El Defensor del Ganadero*, correspondiente al 31 de Marzo, que los ilustrados Ingenieros agrónomos de la Granja experimental de Zaragoza, están practicando el cebo de reses lanares y vacunas con raciones en las que entran las pulpas de azucarería ensiladas, en conveniente cantidad. ¡Ojalá que los demás centros agrícolas y, sobre todo, las Escuelas de Veterinaria de nuestra desgraciada nación puedan llegar algún día á encontrarse en condiciones de acometer y resolver, á semejanza como hoy lo está haciendo la Granja aragonesa, un gran número de problemas zootécnicos de excepcional interés económico!

miento de fabricación que se haya seguido para extraer el azúcar. Estos procedimientos pueden reducirse á los tres siguientes: 1.º, procedimiento por presión; 2.º, por maceración; y 3.º, por difusión.

Las pulpas obtenidas por presión son las más nutritivas, su equivalente se considera igual á 200; las de difusión siguen en valor trófico á las anteriores y el equivalente es de 392, mientras que el de las de maceración se eleva á 651. Para dar una idea exacta de estas diferencias, nada mejor que copiar el cuadro dado por Pagnoul sobre la composición media de las pulpas frescas de azucarería, y que hallamos en la interesantísima obra del sabio profesor de la Escuela de Veterinaria de Lyon, Mr. Cornevin, intitulada *Des Residus Industriels dans l'alimentation du bétail*.

	Materia seca.			Valor proporcional.			Peso equivalente á 200 kilogramos de pulpas hidráulicas.						
	TOTAL.....	Menos las cenizas insolubles.....	Menos las cenizas insolubles y el azúcar	(1)	(2)	(3)		(1)	(2)	(3)			
Agua.....													
Azúcar.....													
Cenizas insolubles....													
Materia azoada por 100 de seca.....													
Pulpas de prensa hidráulica.	75,71	6,82	1,95	6,08	24,79	22,34	15,52	10,00	10,00	10,00	200	200	200
— — prensa continua...	81,21	5,77	0,83	6,30	18,79	17,96	12,19	7,74	8,04	7,85	258	248	254
— — difusión.....	87,61	0,70	0,54	6,83	12,39	11,85	11,15	5,10	5,30	7,18	392	377	378
— — maceración.....	92,54	0,48	0,99	12,33	7,46	6,47	5,99	3,07	2,90	3,86	651	690	518

Mr. Boucher da también las siguientes cifras de la cantidad en que se encuentran los principios nutritivos en las pulpas de presión y de difusión (1):

	<u>Agua.</u>	<u>Pro-</u> <u>teína.</u>	<u>Grasa</u>	<u>Ex-</u> <u>trac-</u> <u>tivos.</u>	<u>Celu-</u> <u>losa.</u>	<u>Sales.</u>
Pulpas por presión. . . .	75,0	1,9	0,2	17,3	5,4	7,2
Id. por difusión.	91,0	0,7	0,1	5,7	1,8	0,7

Estos datos y los proporcionados por Pagnoul acerca de la composición de las distintas pulpas de azucarerías, explican bien satisfactoriamente las diferencias nutritivas halladas entre unas y otras, á igual cantidad de peso total; pues, como se ve, las de presión son mucho más ricas en materia seca que las de difusión; y, sobre todo, que las de maceración. Sin embargo, á igual cantidad de materia seca, el coeficiente de digestibilidad es mayor en las de maceración y difusión que en las de presión, porque aquellas son más pobres en celulosa y tienen una relación nutritiva más estrecha que las últimas. Mr. Julio Crevat admite que el referido coeficiente de digestibilidad es para las pulpas de presión igual á 0,79, para las de difusión á 0,81, y para las de maceración á 0,82 (2). También el distinguido químico Mr. Ladureau, dijo ya, al tratar de este mismo asunto en el Congreso remolachero de 1882, que, á peso igual de

(1) H. BOUCHER.—*Hygiène des animaux domestiques*, pág. 381.—Paris, 1894.

(2) JULES CREVAT.—*Alimentation rationnelle du bétail*, pág. 152.

materia seca, consideraba preferible la pulpa de difusión.

Pulpas de destilerías.—En la fabricación del alcohol se emplean como materias primeras sustancias amiláceas y sacaríferas. Entre estas últimas conceptúase como la mejor la remolacha, y de su pulpa vamos á tratar.

Esta pulpa, obtenida en las destilerías, difiere de las de las de azucarerías por su acidez característica, por su mayor cantidad de materia seca y por ser más nutritiva. Los análisis comparativos de unas y otras así lo comprueban, según puede apreciarse por los que reproducimos á continuación (1):

	<u>Pulpas prensadas de destilerías.</u>	<u>Pulpas de azucarerías</u>
Agua.	84,68	86,30
Fibras. . . ,	3,63	3,10
Cenizas.	0,81	0,90
Materias grasas. . . ,	0,22	0,30
Proteína bruta.	1,71	1,50
Extractivos no azoados,	8,95	7,90
En cada 100 partes de materia seca, hay:		
Fibras.	23,70	22,62
Cenizas.	5,27	6,57
Materias grasas. . . . ,	1,42	2,19
Proteína bruta. . . . ,	11,20	10,95
Extractivos no azoados.	58,41	57,67

(1) FRITSCH ET GUILLERNIN.—*Traité de la distillation des produits agricoles et industriels*, pág. 389.—Paris, 1890.

El procedimiento de fabricación también influye notablemente en la composición cuantitativa y en la potencia trófica que tienen estas pulpas. He aquí, según Siegel, las diferencias que existen entre las que provienen de la maceración en agua caliente y las de maceración en *vinazas* (1) también calientes:

	Pulpas de maceración en agua ca- liente.	Pulpas de maceración en vinaza caliente.
	°/o	°/o
Agua.	93,11	92,62
Cenizas.	0,55	0,84
Fibras brutas.	1,48	1,44
Azúcar	1,72	1,34
Hidratos de carbono.	2,93	2,99
Proteína.	0,21	0,77

Vemos, pues, por los datos que preceden, que las pulpas de las destilerías son más ricas en materias proteicas que las de las azucarerías, así como que, entre las primeras, las de maceración en vinazas tienen las citadas materias en cantidad mayor que las de maceración en agua; diferencias suficientes para explicar las que hay entre el valor nutritivo de unas y otras.

(1) Así se denomina al líquido que queda en los alambiques después de la destilación. Este líquido contiene todos los principios del jugo de la remolacha, menos el azúcar que se transforma en alcohol.

IV

Empleo de las pulpas en la alimentación de los animales.

Las pulpas se utilizan en la alimentación de los ganados de maneras muy distintas, según que sean *acuosas* ó estén *desechadas*.

Las *acuosas*, que pueden ser frescas ó ensiladas, contienen ordinariamente el agua en un 90 %₀, con particularidad las de difusión y maceración.

En razón á esta considerable cantidad de agua que encierran, es preciso emplearlas con ciertas precauciones, pues dándolas solas ó con exceso, el peso vivo de los animales que las consumen se resiente, como ya lo demostró en Alemania el reputado Dr. Marcker, con sus completas é interesantes experiencias ejecutadas en bueyes. El aumento de gasto en principios nutritivos que supone diariamente la cantidad de calor necesaria para facilitar la exhalación del agua sobrante que se introduce en el organismo con las pulpas acuosas, por una parte, y la disminución causada en el poder digestivo de los animales por lo mucho que se diluyen los jugos que intervienen como reactivos en la transformación de los alimentos, por otra, son las causas invocadas por el referido doctor alemán para explicar el efecto depresivo que tienen las pulpas de que tratamos en el peso vivo de las reses, cuando las reciben en grandes proporciones.

Para evitar tan desfavorable efecto de las pulpas frescas ó ensiladas sin paja ni heno, recomiendan el notable zootécnico francés, Mr. Cornevin, que se mezclen, antes de emplearlas, con forrajes secos, convenientemente divididos, ó con alimentos concentrados, tales como el salvado, los granos enteros ó quebrantados y las tortas, que se obtienen como residuos de muchas industrias.

También pueden utilizarse fermentándolas en cubos preparados *ad hoc*, con un volumen triple de paja menuda ó de heno cortado de mediana calidad.

Cuando estas pulpas han de ser consumidas por reses que se están cebando, y mejor aún por hembras lecheras, es de gran resultado el administrarlas calientes.

Los grandes y pequeños rumiantes son los animales que mejor toman estos alimentos, aunque también suelen darse al cerdo y conejo. El caballo es el peor utilizador de las pulpas, sin duda por la especial constitución anatómica de su estómago, pues dada la escasa capacidad que tiene, no puede alojar en él, de dicha materia, la cantidad suficiente para reparar las pérdidas todas del organismo.

Las pulpas, pues, pueden entrar sin inconveniente en las raciones de las reses vacunas y lanaras que se ceban, á condición, según ha dicho Cornevin, de que en las de difusión y maceración no pase la cantidad de 42 á 45 kilogramos por día para el buey, y de 2 kilogramos ó 2 $\frac{1}{2}$ para el carnero; siendo en todos los casos necesario mantener en las raciones la relación nutritiva más favorable,

por medio de la adición de alimentos concentrados.

He aquí ahora algunos tipos de raciones en que figuran las pulpas de remolacha y que son empleadas en la Granja experimental de la Escuela de Veterinaria de Lyon, donde se hace el cebo en los establos durante el invierno (1).

Ración para el buey de cebo.

Pulpa de remolacha (destilería).	40	kilógr.
Heno.	5	—
Paja menuda.	5	—
Torta de alfónsigo.	3	—

Ración para la vaca lechera.

Pulpa de remolacha.	40	kilógr.
Torta de algodón.	3	—
Heno.	3 1/2	—

Raciones para el carnero de cebo.

Pulpa de remolacha.	2	kilógr.	400
Heno.	1	—	400
Torta de algodón descortezado.	0	—	300
Cebada.	0	—	200

Pulpa de remolacha.	1	kilógr.	500
Retofío.	2	—	000
Salvado	0	—	250
Torta de colza.	0	—	200

(1) CH. CORNEVIN.—*Des résidus industriels dans l'alimentation du bétail*, páginas 59 y 61.—Paris, 1902.

No hemos de terminar sin decir que el empleo de las pulpas acuosas de remolacha, en la alimentación de las vacas lecheras, lleva siempre consigo un aumento notable en la secreción mamaria, especialmente cuando se usan tibios los indicados residuos. Esta acción galactógena de las pulpas acuosas es tanto más importante, cuanto en nada perjudica á las buenas cualidades de la leche, según ya experimentalmente lo demostraron, en 1884, MM. Audouard y Dezaunay, y lo ha comprobado después Mr. Cornevin. Estos experimentadores pudieron formular las tres siguientes é interesantes conclusiones:

1.^a Que la pulpa de difusión conservada en silos y dada á una vaca á la dosis de 5 kilogramos por día, aumenta la producción láctea casi en un tercio;

2.^a Que esta nutrición no tiene influencia sensible en la riqueza de la leche en caseína y materia mineral, pero aumenta la proporción de manteca y, sobre todo, de azúcar;

3.^a Que comunica á la leche un sabor especial y la predispone á la fermentación ácida.

Por consecuencia, las pulpas de que tratamos deben entrar también en la alimentación de las hembras lecheras, mezcladas con otros alimentos secos, aunque pueden darse, á igualdad de peso vivo, en proporciones mayores que convienen para las reses de cebo ó de trabajo.

Las pulpas *desechadas* de la remolacha, aunque inodoras, insípidas y algo duras, son tomadas sin



dificultad por las reses vacunas, lanares y por el conejo. No sucede otro tanto con los solípedos, pues, el caballo, por ejemplo, las rechaza cuando se le presentan por primera vez sin precaución ninguna. Para vencer la repugnancia de estos animales es preciso que se mezclen en pequeñas proporciones con sus alimentos ordinarios y que la sustitución se haga progresiva y lentamente. El cerdo también las come con gusto, cuando se unen al suero ó á las aguas grasas. Sin embargo, los mejores consumidores de estas substancias son los rumiantes, sobre todo, cuando se asocian con alimentos muy acuosos, tales como las vinazas y heces líquidas.

La composición química de estas pulpas, da una clara idea del valor que tienen como materias nutritivas. El siguiente análisis es debido á los MM. Müntz y Girard (1).

Composición de la pulpa desecada.

Agua.	8,00 %
Materias minerales.	4,65 -
Idem grasas.	0,89 -
Idem azoadas	8,45 -
Celulosa.	16,08 -
Extractivos no azoados.	61,93 -

Se considera que 5 kilogramos de pulpa desecada representan 45 kilogramos de pulpa no deseca-

(1) CH. CORNEVIN.—Obra citada, pág. 54.

da; así como también se sabe que la pulpa desecada puesta en remojo, absorbe una cantidad de agua 5 veces mayor que su peso y que adquiere un volumen casi tres veces (exactamente 2,83) más considerable del que tenía (Cornevin).

Este gran poder absorbente de las pulpas desecadas y el aumento de volumen que adquieren, obligan á utilizarlas con mucha prudencia en la alimentación de los monogástricos (caballo, mulo, asno, cerdo y conejo) para evitar accidentes digestivos análogos á los que ocasiona la ingestión de una crecida cantidad de salvado seco.

Cuando las pulpas desecadas han de ser consumidas por los rumiantes, es preciso que con antelación se pongan á remojar por algún tiempo; siendo necesario que el agua esté caliente y las pulpas después se den tibias, si las reses que las han de tomar están dedicadas á la producción de la leche. Las pulpas remojadas no gustan al caballo, pero las acepta sin dificultad, si se sumergen en agua endulzada por la adición de alguna cantidad de melaza.

Estas pulpas, como ha dicho Cornevin, tienen la gran ventaja de permitir graduar á voluntad el agua que se desea ingieran los animales con su ración.

V

Conservación de las pulpas.

Como las pulpas no pueden consumirse á medida que se producen en las azucarerías y destilerías, por las crecidas cantidades que estas fábricas proporcionan en un período siempre corto, hay verdadera necesidad de conservarlas convenientemente para que puedan ser utilizadas durante una larga temporada como alimento de los ganados.

Dos son los modos principales para conseguir dicha conservación: el *ensilaje*, que es muy antiguo y se ha generalizado mucho en el extranjero, y la *desección*, que es menos conocido y está llamado á ser el que más ventajas proporcione.

El *ensilaje* de las pulpas de remolacha constituye un procedimiento de conservación fácil é importante, cuando se sabe practicar. He aquí las instrucciones que más interesa conocer:

1.^a La fosa ó silo se deberá abrir en un terreno firme, y en el caso contrario, se recubrirán sus paredes y fondo por una obra ligera de albañilería.

2.^a Al piso ó fondo del silo se le dará una pendiente de un centímetro por metro, y en el extremo más bajo se abrirá un pozo que se vuelve á llenar con piedras ó escorias que permitan el paso de las aguas que escurran del silo.

3.^a Las dimensiones de la fosa estarán en relación directa con la cantidad de pulpas que haya

que ensilar; las siguientes son muy aceptadas: 20 metros de longitud por 3^m,50 de anchura y 1^m,30 de profundidad.

4.^a Las pulpas se colocarán en los silos por capas de 15 centímetros de espesor, estratificadas con otras de bayas de cereales, paja menuda ó de heno grosero y cortado de 5 centímetros de altura. La primera y la última capas deben ser de paja.

5.^a Cuando la masa ensilada haya llegado á la altura fijada de antemano, se dispondrá la porción que sobresale de la fosa en forma de caballete, y se cubrirá por ambos lados con haces de paja que constituyen una especie de techumbre, sobre la cual se echa una capa de tierra de unos 25 centímetros de espesor, que se comprime fuertemente.

6.^a Para evitar la infección pútrida que comunica á las pulpas un gusto detestable, se vigilará cuidadosamente la cubierta del silo y se tapanán sin pérdida de tiempo todas las hendiduras que en ella se presenten.

7.^a La pulpa entra en fermentación al poco tiempo de haber sido ensilada y adquiere un olor agradable y característico, influyendo á la vez favorablemente en la digestibilidad de las sustancias groseras que con ellas se ensilaron por el reblandecimiento que experimenta la celulosa que contienen.

8.^a Las pulpas de prensas hidráulicas ensiladas pierden de un 10 á un 20 % del agua que poseen y un 3 % de sus materias secas; en las de di-

fusión la pérdida primera es de un 20 á un 40 % y segunda sólo de un 1 %.

La *deseccación* de las pulpas es el procedimiento de conservación más importante y el que seguramente más se ha de generalizar el día que se venzan las dificultades económicas que hoy ofrece por el coste del combustible.

Para practicar este procedimiento se han construido varios aparatos, siendo los principales el de Garner, el de Vernuleth y Ellenberger, y el de Büttner y Meyer. Con todos ellos se consigue la desecación en grado suficiente, para que las pulpas puedan conservarse por largo tiempo sin la menor dificultad.

VI

Alteraciones que pueden ocasionar las pulpas en los animales que las consumen.

Cuando las pulpas de remolacha se dan solas á los animales ó están alteradas, determinan algunos padecimientos de relativa gravedad.

El empleo abusivo de estos residuos en la alimentación de todos los animales y, especialmente, en la de las vacas lecheras, produce una rápida extenuación que suele ir acompañada de la *osteomalacia* ó reblandecimiento de los huesos por reabsorción de las sales calcáreas que los forman. La dificultad y dolor en los movimientos, las cojeras bruscas, las tumefacciones y ruidos articulares, la

sequedad de la piel, la disminución del apetito, las fracturas sin causa justificada, etc., etc., son los síntomas principales de esta enfermedad, cuando llega á un período avanzado. La muerte por caquexia suele ser la terminación más frecuente de esta dolencia, si con tiempo las reses no son sacrificadas ó el régimen alimenticio no se modifica de un modo racional.

Una de las alteraciones que suelen sufrir las pulpas de las azucarerías, cuando no están bien ensiladas, es el *enmohecimiento*. Esta alteración es de ordinario poco duradera, porque desaparece en cuanto, de neutras que son las referidas pulpas primitivamente, se convierten en ácidas; pues, según el ilustrado director de la Escuela de Veterinaria de Lyon y competente bacteriólogo, Mr. Arloing, la acidificación en las pulpas de azucarería constituye un verdadero antiséptico para ciertos microbios.

Las pulpas enmohecidas no gustan á los animales, pero si el hambre les obliga, las aceptan, y, en este caso, es muy frecuente que ocasionen verdaderos envenenamientos, como han dicho Wehenkel y algunos otros autores.

Las pulpas muy azucaradas fermentan con gran facilidad y adquieren una notable *alcoholización*, por transformarse la mayor parte del azúcar que contienen, en alcohol. Estas pulpas alcoholizadas embriagan á los animales que las comen, y pueden llegar á intoxicarlos.

La intoxicación alcohólica, cuando es muy in-

tensa, puede llegar á comprometer la existencia de los animales, por los fenómenos congestivos que origina. También suele pasar al estado crónico, si se sostiene por mucho tiempo el empleo de las pulpas alcoholizadas en la alimentación. En este último caso, los animales afectados ofrecen un aspecto de marcada estupidez, tienen los ojos hundidos, tumefactas las conjuntivas, la marcha insegura é incierta y poco apetito. Los síntomas de la intoxicación aguda, son mucho más alarmantes, pero si la embriaguez no es muy intensa, suelen ser pasajeros; la vacilación en los movimientos y la rápida caída en tierra, como si los animales estuvieran paralíticos ó atacados de congestión cerebral, son las perturbaciones más manifiestas.

La enfermedad microbiana denominada *de la pulpa*, que tanto interés ha despertado en los centros remolacheros del extranjero, ha sido estudiada con gran detenimiento y competencia por el eminente veterinario francés Mr. Arloing (1).

No vamos á hacer una reseña de las interesantes experiencias practicadas por tan notable bacteriólogo, ni aún siquiera una descripción breve y sucinta de este padecimiento, que tantas muertes ha causado en los ganados vacuno y lanar; pero sí hemos de decir, que la *enfermedad de la pulpa* se debe á los productos secretorios de cuatro especies

(1) S. ARLOING.—*Recherches experimentales sur le pouvoir pathogene des pulpes de betteraves ensilées et sur les moyens de l'amoindrir.*—Journal de Médecine Veterinaire et de Zootechnie, año 1893, pág. 1.^a

de bacilos que existen en las pulpas ensiladas, de cuyas especies tres son comunes á las de destilerías y de azucarerías, y sólo una propia de las primeras.

La enfermedad de la pulpa está caracterizada por perturbaciones funcionales vaso-paralíticas, hipersecretorias y exosmóticas, que cuando se reproducen y prolongan acarrear la inflamación de la mucosa digestiva, la diarrea, los derrames serosos, los edemas y no pocas alteraciones de naturaleza nerviosa.

Para disminuir el poder patógeno de las pulpas de remolachas ensiladas, ha propuesto Mr. Arloing los siguientes medios: 1.º, la neutralización; 2.º, la cocción; y 3.º, la adición de sal común.

La neutralización de las pulpas se consigue tratándolas por una solución de sosa. Cuando la neutralización es perfecta, las pulpas cambian su color amarillento peculiar, por otro obscuro, y el olor vivo y característico que poseen se debilita notablemente. Arloing afirma, que la neutralización disminuye la toxicidad de las pulpas de un modo considerable.

La cocción á la temperatura de ebullición, durante diez ó doce minutos, mata muchos de los microbios que hay en las pulpas y disminuye también el poder patógeno de éstas en más de una mitad; según Cornevin, por este medio pueden hacerse completamente inofensivas. Véase por qué la desecación está llamada á realizar el *desideratum* de fabricantes y agricultores.

«La adición de la sal marina al líquido expri-

mido de las pulpas, ha dicho Arloing, no determina ni precipitado, ni cambio en la coloración ó en el olor. Ignoro aún teóricamente la naturaleza de su influencia; pero el cloruro de sodio neutraliza manifiestamente una parte de la toxicidad de las pulpas.» Después añade: «Diré, pues, que la sal marina es actualmente el medio más simple y el menos costoso para disminuir el poder patógeno de las pulpas de remolachas utilizadas como alimento, y añadiré también que constituye un medio ventajoso, porque desenvuelve sus efectos á una dosis bajo la cual es con frecuencia aconsejada á título de condimento» (1).

La cantidad en que conviene mezclar el cloruro de sodio con las pulpas, para obtener el máximum de intensidad en su acción neutralizante, es de $\frac{1}{4}$ á $\frac{1}{5}$ ‰. En los casos en que se presenta la *enfermedad de la pulpa*, la sal común podría emplearse, según también el mismo experimentador, como agente terapéutico.

VII

Las melazas de remolacha como alimento y condimento de los animales.

La melaza es otro residuo de las azucarerías que se deriva de la remolacha, y que se obtiene en gran cantidad, aunque va disminuyendo á medida

(1) *Journal de Médecine Vétérinaire et de Zootechnie*, 1892, pág. 9.^a

que se perfeccionan los procedimientos de extracción del azúcar.

Se utiliza por la industria para la fabricación del alcohol y la producción de la potasa y, cuando su precio es económico, puede emplearse también como alimento y condimento de los animales.

La composición de la melaza es variable y depende de la calidad de las remolachas trabajadas y del procedimiento de fabricación usado. Como término medio se admite que contiene un 50 % de materias orgánicas acuosas, un 40 % de azúcar cristalizable y un 10 % de sales (H. Bouché).

Para emplear la melaza en la alimentación de los ganados, se disuelve previamente en agua, en la proporción de un 5 á un 20 por 100. Con esta disolución se rocían los alimentos ó se maceran por seis ú ocho horas antes de distribuirlos, si son groseros, para que se empapen bien, se reblandezcan, se hagan más apetitosos y adquieran un coeficiente de digestibilidad mucho más elevado del que tenían.

Los alimentos así preparados gustan mucho á los caballos y se nutren con ellos perfectamente. Para los grandes y pequeños rumiantes y, sobre todo, para las vacas lecheras, es también la melaza un alimento muy provechoso y un excelente condimento.

Como agente terapéutico úsase de igual manera este residuo industrial, cuando hay que regular el ritmo respiratorio. Mannechez y Decrombecque, así como otros muchos prácticos de nuestro siglo,

le han recomendado en la alimentación de los animales asmáticos, como un remedio seguro y eficaz.

La melaza es, pues, un valioso recurso que deben utilizar los ganaderos en la alimentación de sus animales.



FIN.

INDICE

	Páginas.
INTRODUCCIÓN.	5

PRIMERA PARTE

Cultivo de la remolacha.

I.—Caracteros botánicos.	13
II.—Modo de vegetar.	14
III.—Datos históricos.	16
IV.—Principales variedades.	19
V.—Elección de las variedades	28
VI.—Composición.	31
VII.—Exigencias climatológicas	36
VIII.—Elección de la tierra.	39
IX.—Labores de preparación.	41
X.—Abonos.	48
XI.—Elección y preparación de la semilla.	59
XII.—Siembra.	63
XIII.—Cuidados de vegetación.	73
XIV.—Recolección.	79
XV.—Conservación.	84
XVI.—Producción de la semilla.	89
XVII.—Enemigos y enfermedades de la remolacha.	94

SEGUNDA PARTE

**Empleo de la remolacha y de sus residuos
industriales en la alimentación de los
animales domésticos.**

	Páginas.
I.—Valor nutritivo de la remolacha.	105
II.—Efectos de la remolacha y manera de administrarla á los animales.	111
III.—Valor de las pulpas de remolachas como alimento de los ganados.	117
IV.—Empleo de las pulpas en la alimentación de los animales.	124
V.—Conservación de las pulpas.	130
VI.—Alteraciones que pueden ocasionar las pulpas en los animales que las consumen.	132
VII.—Las melazas de remolacha como alimento y condimento de los animales.	136

