

APUNTES

(no)

553152

SOBRE EL



CULTIVO DE LA REMOLACHA EN CHILE

PARA LA

FABRICACION DEL AZUCAR.



SANTIAGO.

IMPRENTA DEL FERROCARRIL, CALLE DE LA BANDERA N. 39.

—
1863.

APUNTES

SOBRE EL

CULTIVO DE LA REMOLACHA EN CHILE

PARA LA

FABRICACION DEL AZUCAR.

Luis Sada.



SANTIAGO.

LIBRERIA DEL FERROVARIANTE, CALLE DE LA BANDERA N. 33.

1863.

no tomase parte los propietarios. Para eso sería menester com-
parar la industria, mandando los medios de acción, i las in-
dustrias técnicas que nos noble emulación estimular, en base
nacional una industria que presenta tanto porvenir para el país.
Así mismo conviene generalizar los conocimientos sobre el cul-
tivo de las betarragas de acuerdo con los medios económicos ad-
ministrativos propios de la naturaleza de esta especulación, i re-
lativos a nuestras circunstancias.

Respecto de estas necesidades, i requerido por usted para
proporcionarle datos sobre el cultivo de la betarraga, he remitido
a la lista algunas nociones generales que, como el primer bosque-
jo de un ensayo, podrán servir al mayor número a entender este
cultivo. Por insignificantes que sean estos apuntes, desde que
poco se puede agregar a lo que se ha publicado en Europa sobre
esta materia, mis ilusiones, espero, no se desvanecerán del todo
i serán de algún provecho por la convicción que tengo que en
lo que tiene relación con el cultivo de la betarraga, ignora general-
mente hasta sus nociones. Como estas son las bases fundamen-
tales, i puede decirse, los verdaderos instrumentos intelectuales
para conseguir el desarrollo de esta importante industria en el
país, cada paso en la práctica, no dando lugar a equivocaciones
a voluntad la serie de hechos e incidentes que se encuentran a
tribuir.

Sr. D. IGNACIO JAVIER OSSA.

Santiago, 15 de abril de 1863.

Estimado señor mío :

Entre las industrias que paulatinamente se han introducido,
también cuenta el país con la de extraer el azúcar de las beta-
rragas. Por circunstancias que es sensible recordar, su marcha se
había detenido; pero habiéndose usted hecho cargo de la fábrica,
ha vuelto a reaparecer la esperanza de obtener un resultado favo-
rable al país, desde que favorecido usted de los medios de fortuna,
no le faltan tampoco los sentimientos de patriotismo tan neces-
rios para vencer las dificultades que no escasean en todas aque-
llas explotaciones que recientemente se introducen. Entre estas
dificultades, la más crítica para resolver, es sin duda la de conse-
guir la materia primera en cantidad i calidad adecuadas a un pre-
cio que haga cuenta al industrial i al agricultor. Es verdad que
habría debido hacerse las debidas averiguaciones para conseguir
este fin ántes de haberse planteado la fábrica de azúcar. Los pocos
ensayos del cultivo de la betarraga que se han practicado después,
no han podido determinar la solución, desde que se han hecho al
tarteo, en determinadas zonas i mediante un sistema en que no
se han tomado en cuenta aquellos procedimientos sintéticos que son
la guía de todo cultivo.

Si por una parte la experiencia provechosa de la deducción
acertada del resultado, no puede esperarse si no después de re-
petidos cultivos hechos en diferentes modos, i en varias localida-
des del país, por la otra, no se conseguiría muy luego, si en ellos

no tomasen parte los propietarios. Para eso seria menester combatir la indiferencia, mancomunando los medios de accion, i las facultades recíprocas que una noble emulacion estimularé, en hacer nacional una industria que presenta tanto porvenir para el país. Así mismo conviene jeneralizar los conocimientos sobre el cultivo de las betarragas de acuerdo con los medios económicos administrativos propios de la naturaleza de esta especulacion, i relativos a nuestras circunstancias.

Persuadido de estas necesidades, i requerido por usted para proporcionarle datos sobre el cultivo de la betarraga, he reunido a la lijera algunas nociones jenerales que, como el primer bosquejo de un cuadro, podrán servir al mayor número a emprender este cultivo. Por insignificantes que sean estos apuntes, desde que poco se puede agregar a lo que se ha publicado en Europa sobre esta materia, mis ilusiones, espero, no se desvanecerán del todo i serán de algun provecho, por la conviccion que tengo que en lo que tiene relacion con la parte técnica, aquí se ignora jeneralmente hasta sus nociones. Como estas son las bases fundamentales, i, puede decirse, los verdaderos instrumentos intelectuales para conseguir la solucion, pues sin ellas, es imposible reproducir a voluntad la serie de hechos e incidentes que se encuentran a cada paso en la práctica, no dudo que en algo podrán contribuir para conseguir el desarrollo de esta importante industria en el país, desde que he tenido en vista principalmente los conocimientos especulativos de los principios teóricos.

Habria podido tratar en estos apuntes tambien del cultivo de las betarragas para forraje, a fin de que hubiesen sido mas provechosos a la jeneralidad, sobre todo atendiendo a las ventajas que se obtendria por nuestro clima, terreno i riego a propósito, i a la sencillez e identidad de los procedimientos del cultivo de las betarragas para azúcar, si no lo considerara estemporáneo. La escasez de poblacion, la costumbre de pastorear al aire libre los animales, los sistemas de regadío que facilitan las producciones, i de consiguiente la abundancia de los pastos verdes i secos que hacen concurrencia a las raices para forraje, i la necesidad de jeneralizar de antemano los conocimientos del cultivo en relacion a las reglas económicas, me han convencido de que por ahora será insignificante su utilidad para la jeneralidad.

Tengo el honor de suscribirme de Ud. S. S.

LUIS SADA.

Algunos preliminares sobre la betarraga, su cultivo e industria.

La Remolacha o betarraga es una especie de acelga. Desde el tiempo de Theophrasto, Plinio, Dioscoride se habia hecho mencion de esta última como planta medicinal, pero no tenemos indicacion alguna en cuanto a la primera. Algunos escritores modernos dicen que el nombre de betarraga deriva de Bett, que en celtico quiere decir colorado, i de esto deducen que fuese conocida de aquella raza indo-jermánica desde que se desparramó al este i al oeste de Europa. Otros afirman que es orijinaria de Portugal, España e Italia. Lo mas creible es que la betarraga se ha producido por el cultivo de las acelgas. La noticia exacta que tenemos acerca de esta planta como alimenticia, ha sido por el cultivo que se han hecho de ella en el primer jardin botánico que se estableció a la orillas del Pó por Brasavola al principio del siglo XVI, i tambien por lo que ha escrito Olyvier de la Serre, sobre que la betarraga colorada se ha trasportado desde Italia a Francia en 1599.

Es sabido que solo fué en 1747, cuando un distinguido químico prusiano, el señor Marggraf, descubrió en las betarragas el azúcar de igual naturaleza que la que produce la caña; Koppi i Achard fueron los que intentaron en 1787 dar a los estudios de laboratorio de su paisano, una aplicacion industrial. Las dificultades que habian impedido hasta entónces realizar prácticamente las expectativas públicas, fueron superadas por la poderosa proteccion que le dió Napoleon I. en 1810 por causa del bloqueo continental. Entónces Parmentier, Chaptal i otros químicos franceses

contribuyeron con sus elevados conocimientos al perfeccionamiento económico industrial de esta fabricacion i el baron Crud i otros agrónomos al de su cultivo; no solo con el objeto de extraer el azúcar; sino tambien para forraje. Dombasle siguiendo la huella trazada, ha repetido varios esperimentos en Roville, i con ellos ha indicado con exactitud los cálculos económicos del cultivo i de la produccion, i del mismo modo que la mejor clase de betarragas para extraer el azúcar en Francia es la llamada de Silecia, i para la nutricion de los animales la rosada de raiz larga, que crece generalmente fuera de la tierra.

Mui largo seria seguir las diferentes transformaciones que se han sucedido en el perfeccionamiento mecánico para las diversas operaciones a que se someten las betarragas en la fabricacion del azúcar, desde que ha empezado esta industria hasta nuestros dias, como asi mismo el indicar los hechos que han contribuido a su perfeccionamiento. Por otra parte, nos desviaríamos del fin principal, pues nos hemos propuesto limitarnos a la especialidad del cultivo de las betarragas; sin embargo no creo demas avanzar que esta industria ha tomado un gran desarrollo, i ha llegado a ser una de las mas importantes del norte de Europa.

A falta de datos sobre las producciones de los diversos pueblos productores del azúcar de betarraga en Europa, indicaremos los que son relativos a la Francia.

En 1837 existían en Francia 500 establecimientos que fabricaban 50 millones de kilogramos de azúcar de betarraga, i aunque desde entónces hasta 1852 las fábricas de azúcar hayan disminuido hasta 308 por las trabas que puso el gobierno en las contribuciones, contodo han aumentado mucho en las producciones por causa del perfeccionamiento de las máquinas. Las fábricas que existían en 1861 i 62, en término medio, segun el anuario de la Economía Política i Estadística, han sido 352: 5 de las cuales abandonadas, 18 inactivas i 329 en actividad. Estas han producido 132.861,524 kil. de azúcar, que a un franco (20 cts.) el kilg. precio actual, importa F. 159.433,828.80.

Las fábricas de azúcar se hallan distribuidas en los departamentos.

de Aisne.....	“	65
Norte.....	“	136
Oise.....	“	21
Paso de Calais.....	“	57
Somme.....	“	31
Otros departamentos. “	19
Núm.....	<u>329</u>

Las fábricas de azúcar se aumentan considerablemente en Rusia, Suecia i Noruega i Prusia. En Italia, España i en jeneral en todo el mediodia de Europa no existen fábricas de azúcar de betarraga.

En Chile se conoce la betarraga desde que se han introducido las demas legumbres, pero hace pocos años que se jeneralizó su uso comestible. El cultivo de la betarraga de Silecia fué emprendido por los señores Lavigne en 1858 en una chacra casi frente a la fábrica de azúcar llamada el *Manzanal*. Dichos cultivos se han hecho bajo la direccion de M. Brenot.

Aunque los señores Lavigne daban gratis la semilla de betarraga para estimular a que los particulares emprendieran este cultivo, no tengo noticia que hayan tomado parte en ellos si no dos o tres i en reducido terreno.

Invitado por los señores Lavigne a emprender este cultivo, he cultivado en 1858 i 59, unas dos cuadras de betarraga en la chacra que fué de don Luis Cañas, en el camino del Peral, i siete cuadras en la hacienda de Nos en sociedad con el señor don Ignacio Ortúzar. El sensible resultado que han tenido los esfuerzos de los SS. Lavigne no me ha permitido seguir en este cultivo.

El señor Ossa ha hecho emprender en este año de su cuenta varios ensayos de cultivo, cuyo resultado ignoro.

II.

Clasificación i principios constitutivos.

La betarraga o remolacha es una planta herbácea bisanual, que pertenece al jénero *Beta* (Acelga), el cual fué establecido por Tournefort, i adoptado despues por todos los botánicos que le han sucedido. Pertenece a la familia que suministra los vejetales mas ricos en alcalis de los cuales se estrae la soda. La forma i el color de las raíces de esta *chenopodeas*, caracterizan jeneralmente la variedad a que pertenece. Las principales de éstas se han conseguido de las betarragas comunes. Entre estas hai raíces *fusiformes*, que son largas, de un color rosado claro que varia del blanco al rosa (B. de los campos) otras, tambien largas i coloradas (betarraga de Inglaterra). Otras, ménos largas que las precedentes, su interior i exterior de un color violeta o rojo (betarraga de Castelnaudary). Otras, cuya forma es mas hinchada que las anteriores, tienen su interior i exterior blanco con el cuello ver-

duco o rosado (betarraga de Silecia); i de éstas se han reproducido otras variedades que parece que han obtenido mejor resultado en la produccion del azúcar, como la obtenida por M. Chenu. Tambien hai variedades *Rapiformes*, es decir, que las raices son achatadas como los nabos, i que tienen un color rojo oscuro en el interior i exterior (betarraga de Bassano). Por fin, hai otras en que su forma se aproxima al globo; unas coloradas, otras amarillas: ámbas especies se han obtenido en Inglaterra.

Lo que constituye las raices de la betarraga es una masa celulosa a la que generalmente se incorporan las raicillas que salen de la parte inferior de su cuerpo. Dicha masa se aumenta gradualmente por superposicion de zonas concéntricas vasculares, a medida del cultivo i de la formacion del mayor número de las raicillas i de las hojas. Estas últimas salen del cuello superior de dichas raices. Las funciones que ámbas ejercen, por los elementos suministrados por el suelo i los agentes atmosféricos, que después de ciertas elaboraciones devuelven las hojas lo que no conviene para la formacion de las partes integrantes de las plantas, producen los elementos propios para la expansion de las fibras de las plantas, como tambien el mayor número de zonas concéntricas.

Siendo, pues, las raicillas i las hojas, los órganos que proporcionan i comunican la cantidad de materia nutritiva de que puede disponer el tallo-raiz de las betarragas para engrosar, i los que determinan el tiempo de la duracion i de la vejetacion, se deduce que el cultivo está sometido a las circunstancias exteriores e interiores del suelo, siendo éstas tambien las causas primordiales del buen resultado de los principios constitutivos que se desea conseguir, i contribuyen ámbas al aumento de los elementos que conviene a las plantas para su acrecentamiento, i para que sus órganos se produzcan convenientemente.

La cantidad del azúcar se encuentra en las betarragas en cada edad en proporcion del volúmen del *tallo-raiz*, i M. Peligot dice que su desarrollo es simultáneo. Segun sus observaciones se encuentra a peso igual de las raices, la misma proporcion de agua, de azúcar, de leñoso, sales, etc., pero agrega que "entre las sustancias que constituyen las betarragas, éstas no se mantienen en el mismo equilibrio en toda la época de su existencia". En efecto, el azúcar disminuye desde que las plantas empiezan a brotar los pedúnculos para su inflorescencia, i desaparece cuando las semillas maduran.

La naturaleza i composicion química de los principios constitutivos, puede disminuir, aumentar o variar en la betarraga como en cualquiera otra planta. La mayor o menor cantidad de azúcar, se presenta en las betarragas i se modifica por las circunstancias que le son inherentes, ya por causa del clima, cultivo, riego, naturaleza del terreno, etc., etc. La práctica ha confirmado esta asercion.

Los cultivos de las betarragas para azúcar, se han aumentado considerablemente en estos últimos años en la parte Norte de la Francia, en la Alemania, en Rusia, etc.; pero no ha sucedido así en el continente meridional de la Europa i especialmente en el Sur de Francia, en la España e Italia. Pueden contribuir razones económicas, i éstas influir tambien en Chile para el buen éxito de esta especulacion como lo consideraremos mas adelante. Sin embargo se ha notado por los diferentes esperimentos que se han hecho, que la principal causa de la naturaleza i cantidad de productos azucarinos que se obtienen, depende de la cantidad de sales que absorben del terreno, o de las demas materias perjudiciales a la preparacion del azúcar que con facilidad se asimila a sus raices.

No sucede solo en las betarragas, que su cultivo puede ser útil en un pais i no en otro. Miéntras que M. Vilmorin aseguraba hace pocos años, que el sorgo azucarado (*Holcus saccharinum*), daba en Paris el 6 p. ∞ de azúcar, no se podia obtener mas que el 3 i $\frac{1}{2}$ al 3 $\frac{1}{2}$ por los esperimentos practicados por la academia de Turin, en el instituto de Meleto de Toscana, i en Nápoles. Desde el siglo pasado el profesor Arduino habia cultivado el sorgo en Pádua, i no lo habia recomendado para estraer el azúcar en Italia, como lo han hecho últimamente en Francia creyéndolo nuevo descubrimiento, aunque de un éxito dudoso.

Es indudable que los principios de que se componen las plantas, varian por diversas causas. Nosotros notamos esta diferencia en las hortalizas, frutos, etc., que aunque de la misma clase, tienen un aroma i gusto mas o ménos distintos, segun el clima adonde se producen, los riegos artificiales o naturales i por la diversidad de los principios componentes del suelo, etc., etc. Para ser breves citaremos un ejemplo irrecusable por lo que respecta a las beterragas, el cual se espone en el tratado de química aplicado a las artes por M. Dumas, tomo IV, páj. 146. "En una fábrica de azúcar alrededor de Douai, se habia cosechado betarragas en un terreno cuya superficie estaba cubierta de yeso, i dieron mas cantidad de nitrato de potasa que de azúcar."

La cantidad de azúcar cristalizable se encuentra tambien en proporcion variable en las mismas raices de las betarragas. Cuando éstas se producen afuera del suelo, se ponen fibrosas i duras, i la produccion es mucho ménos que cuando crecen en la tierra. M. Decaisne ha notado la diferencia que hai entre la parte superior i la inferior de la betarraga; es decir desde el cuello para abajo, o las raices, o para arriba, es decir la parte herbacea. En cuanto a la 1.^a dice: que los *tubos vasculares* no contienen materias azucaradas; en la *utrícula* se encuentran mas o ménos al estado líquido, i en los que circundan *los vasos* que son mas chicos i apretados encierran un líquido mas azucarado. Todos son de una perfecta trasparencia i no encierran ni fécula ni sales cristalizables. I sobre

la segunda, dice: " que en cualquiera variedad, se encuentran sales cristalizables (que se diferencian de los cristales de oxolato de cal) en lugar de azúcar".

Segun los análisis de M. Boussingault, hechos sobre todo bajo el punto de vista agrícola, resulta que 100 kilog. de raíces i de hojas de la betarraga campestre desecadas a 110.° contienen:

	Las raíces.	Las hojas.
Carbon.....	42.75	38.10
Hidrójeno.....	5.77	5.10
Oxígeno.....	43.58	30.80
Azoe.....	1.66	4.50
Cenizas i sales minerales	6.24	21.50
	<hr/> 100.00	<hr/> 100.00

Los hechos por M. Peligot con el objeto de esclarecer las operaciones de la fabricacion, i rectificadas despues por M. Braconnot, son los siguientes:

Betarragas cultivadas en la escuela botánica i arrancadas el 2 de agosto (Febrero) muy chicas, del peso de 20 a 25 gramos.

Materias sólidas secas.	9.5	azúcar	5.0
Agua.....	90.5	albúmina pectina	
		i leñoso...	4.5
	<hr/> 100.00		<hr/> 9.5

Otras, cultivadas en la misma localidad i arrancadas el 7 de setiembre (Marzo), del peso de 8 a 900 gramos 1. lib. $\frac{3}{4}$ a 2 $\frac{1}{2}$. La densidad del jugo.—4.5 al alcómetro de Baumé.

Materias sólidas.....	10.00	Azúcar	7.3
Agua.....	90.00	Pectina	0.8
		Leñoso i albúmina	1.9
	<hr/> 100.00		<hr/> 10.00

Otras cosechadas el 7 de agosto (febrero), en Grenelle, de un poco mas de media libra, han dado el 15 p. $\frac{3}{4}$ de materias sólidas de 8 a 9 p. $\frac{3}{4}$ de azúcar, i el jugo pesaba 6.5 al alcómetro de Baumé.

Otras, arrancadas el 26 de setiembre (marzo), de peso de 80 a 100 gramos han dado el 15.1 p. $\frac{3}{4}$ de materias sólidas, el 10 p. $\frac{3}{4}$ en azúcar.

Algunas, sembradas mui tarde i analizadas el 29 de diciembre (junio), del diámetro de un tubo de paja han dado el 13.7 p. $\frac{\text{S}}{\text{S}}$ de materias sólidas i 5.9 p. $\frac{\text{O}}{\text{O}}$ de azúcar.

Estos datos que extractamos del tratado de química de M. Dumas, comprueban lo que hemos indicado anteriormente, que cuando las betarragas cesan de crecer i aumentar de peso i de volumen, el análisis manifiesta un aumento sensible de materias sólidas.

Los análisis por diseccion que el señor Lavigne dice haber hecho practicar en las betarragas coloradas obtenidas en Chile en 1857 por el distinguido agrónomo i químico M. Payen, desde que don José Lavigne fué a Paris a contratar la fábrica, han dado el 9 p. $\frac{\text{S}}{\text{S}}$ de azúcar cristalizabile. Según relacion del mismo señor Lavigne, el jugo obtenido en la fábrica de azúcar, de las betarragas de Silesia que él habia cultivado i pesado por el esperiméntado injeniero de la fábrica M. Bertholomey superaban en densidad a todos los mejores jugos obtenidos en Europa. Aunque no pude conseguir la cifra del tanto en azúcar de los diversos esperiméntos que decía haber hecho, se me ha referido que M. Lavigne asegú raba que el jugo de las betarragas demarcaba 10, 11 i hasta 12 del sacarímetro de Soleil.

El resultado de mis esperiméntos con betarragas de Silesia cosechadas en la chacra de los Cañas es el siguiente: De dos análisis que he practicado el uno en 19 de enero de 1859 i el otro en 19 de marzo resultó:

1. ° Materias secas.....	13.7 p. $\frac{\text{S}}{\text{S}}$
2. ° Id. id.	16.9 " "
En cuanto al azúcar: en el primero obtuve	5.7 " "
En el segundo:.....	7.6 " "

Las primeras betarragas pesaban un poco mas de media libra una con otra, pues escóji las de peso igual; las otras ménos de una libra, con corta diferencia.

Estos esperiméntos necesitan sin embargo rectificarse, pues los hice con aparatos improvisados. Aunque haya empleado por mi parte aquel esmero que inspira la importancia de la ciencia, usando tanto el procedimiento de diseccion, como he verificado éste del modo que lo indica M. Pelouze, por la fermentacion del jugo i la destilacion, no me ha sido posible tener en cuenta todas las circunstancias que son del caso, para deducir un resultado seguro e inequívoco como habria podido hacerlo disponiendo del tiempo suficiente i de un laboratorio provisto de lo necesario. Asi no he podido tampoco determinar a punto fijo la calidad de las materias estrañas al azúcar cristalizabile.

Las betarragas que yo he cultivado i que M. Lavigne no ha

podido trabajar por causas que todos conocen, para no perderlas, las he destilado para alcoholes. Aunque el resultado no me ha sido propicio porque no tenia preparados los locales, ni los útiles propios para este fin, he podido deducir prácticamente varias observaciones útiles, las que me propongo dar a conocer en otra ocasion.

III.

Clima, humedad i efectos de su deficiencia o alteracion.

El clima de la provincia de Santiago conviene bien para el cultivo de la betarraga, por cuanto esta planta se produce en aquellos mui variados. Esta circunstancia i el sistema de riego que se usa entre nosotros, facilitan la reproduccion de la savia i su circulacion, i aceleran las funciones vejetativas.

La humedad en suspension de la atmósfera, secundada por un calor proporcionado a la naturaleza orgánica, contribuye a formar i transferir en las plantas la porcion del ácido carbónico que necesitan para su desarrollo. Pero si el calor es excesivo i no secundado del grado de humedad que se requiere para el acrecentamiento de las plantas, se produce un desequilibrio en sus funciones, como sucede cuando el calor i la humedad es deficiente o alterado en el suelo.

Se ha notado que el clima caliente i seco contribuye a que los tegumentos membranaceos i capilares tengan una tendencia a producirse mas fibrosos i consistentes en el mediodia, que en el norte de Europa, lo que no favorece en las betarragas la reproduccion del azúcar, i aumenta tambien por causa de su vejetacion activa, i la tendencia a cambiarse en sales cristalizables. Se ha observado tambien que por el clima seco, i por causa de ciertos vientos calientes privados de oxígeno, o por la influencia repentina de otros intensos que provienen de la cordillera, se han perdido varias plantas de betarragas. Empezaron éstas a ponerse amarillentas claras en sus partes exteriores, i poco a poco se produjo la languidez de la papa-raiz, la que duró meses sin poder hacerla desaparecer, i apesar de los cuidados especiales que se les prestaron, se secaron muchas.

Puede clasificarse esta enfermedad como una asfixia, es decir, como una concentracion momentánea en las funciones vejetativas. Esta enfermedad no se nota en los climas que conservan con mas conformidad la humedad exterior. Apénas aparece, conviene arrancar las plantas para sacar algun provecho.

Si es una ventaja el poder proporcionarse a voluntad los riegos para estimular la vejetacion, conviene usarlos con precaucion para con la betarraga. Es prudente evitar los riegos en las horas de los dias de verano i de mayor calor, por quanto es fácil produzcan el pasmo. Jeneralmente las aguas del Maipo mantienen una diferencia notable de temperatura mas baja que la que el calor establece en el suelo, i que se halla en el interior de las plantas. Las aguas muy frias detienen la circulacion, i muchas veces las plantas regadas con ellas toman un color amarillento. I aunque vuelvan a ponerlas en equilibrio el calor i la atmósfera, no obstante esto, siempre perjudica al acrecentamiento de las raices herbáceas, lo detienen, i algunas veces con pérdida de la plantas.

El mejor tiempo para regar las betarragas, es por la mañana i por la tarde, i con especialidad para las que se encuentran en los terrenos consistentes.

La falta de riego o el exceso perjudican del mismo modo al cultivo i al acrecentamiento de las raices. Entre nosotros conviene mas precaverse de lo segundo que de lo primero, por quanto en nuestros terrenos predomina la arcilla, en la cual siempre se mantiene por mucho tiempo la humedad subterránea.

He notado que se han perdido algunas plantas de betarragas en una parte de terrenos que he sembrado en la chacra que fué de don Luis Cañas, i en los que sobraba la arcilla, siendo casi gredosos, haciéndose rajaduras, tan luego como se evaporaba la humedad de los riegos. De repente un color amarillento rojo apareció en las plantas, i pocos dias despues, tanto las hojas como las raices se secaban, tomando un color negro. La paralización de las fuerzas vitales persistentes excitada por la concentracion del calor que en los meses de verano conserva el terreno, produjo, puede decirse, casi un cocimiento en las raicillas, impidiéndoles así suministrar a las raices-tallo, todos los elementos vejetativos.

Las mas afectadas de esta enfermedad fueron las plantas que habia trasplantado en el mes de enero, pues las que trasplanté en octubre, habiendo sido mas robustas, presentaron ménos casos que las anteriores.

En los terrenos en que se detiene la corriente del agua mas tiempo que el necesario, por defectos de nivelacion (esto sucede con frecuencia en nuestros terrenos arables), las betarragas se perjudican estraordinariamente en el acrecentamiento de las raices. Las betarragas que se hallan en este caso o en el de ser plantadas en un terreno que conserva demasiado la humedad por ser poco permeable, crecen la mitad ménos que las que se encuentran en un terreno permeable i regado convenientemente.

Los riegos deben determinarse en razon de la naturaleza del terreno. En los terrenos sueltos en que predomina la sílice, en aquellos cuyo subsuelo es cascajoso, en los de mantillo que abun-

dan en materias orgánicas poco descompuestas, se deben repetir con mas frecuencia que en aquellos de capas espesas, i en los que predominan la arcilla o la greda, que por sus principios constituyentes o por capilaridad mantienen i comunican a las plantas mayor humedad. El agricultor práctico puede conocer cuando las plantas necesitan regarse, por el efecto que produce el sol en las puntas de las hojas, las cuales empiezan a ponerse lacias.

Siendo, pues, el calor i los riegos los principales e inmediatos agentes de la vejetacion i dependiendo de ellos el éxito principal del cultivo de las betarragas, es menester que ámbos sean proporcionados a la naturaleza o al organismo de la planta. No obstante que los riegos son por una parte una ventaja entre nosotros para modificar los efectos de nuestro clima, son sin embargo uno de los inconvenientes que a la lijera hemos apuntado.

Las betarragas con el sistema de regadio se obtienen con mayores costos que si se hubieran de cultivar en un suelo que no necesita riegos artificiales, i en que la humedad natural de la atmósfera basta para su accion vejetativa. Esto produce tambien una notable ventaja en el ahorro de gastos de cultivo, limpias, etc., etc., como lo espondremos tratando de ello mas adelante.

IV.

Teoría para determinar los elementos que las plantas necesitan para producirse.

La pluralidad de los químicos i agrónomos, ha considerado hasta ahora, que el terreno que mas conviene a la produccion de las plantas, es el que abunda en jugos nutritivos orgánicos. Entre éstos el azoe debe segun ellos concurrir como parte esencial, tanto bajo la forma de amoniaco como de nitrato. Como se disminuye la cantidad de estos elementos en los terrenos a causa del mismo cultivo, para mantener los principios fecundantes, la regla primordial del agricultor ha sido la de abonarlos con guano orgánico-animal. De modo que la bondad del alimento de las plantas se ha hecho consistir en la cantidad de materia azoada que se le suministra. Por lo que respecta a los principios minerales constituyentes del suelo, i que los productos del cultivo estraen del terreno, como se ha creido que las descomposiciones continuadas del terreno por medio del cultivo, de la influencia de la humedad i de los agentes atmosféricos, suministran a las plantas lo suficiente para obtener las producciones, en jeneral se ha des-

cuidado el estudiar con detencion los efectos del agotamiento mineral del suelo. Estas teorías admiten modificaciones, si consideramos los sistemas de alternativas que predominan en Chile para obtener las producciones del cultivo, i que se repiten en algunos terrenos por muchos años sin emplear abono orgánico-animal. Del mismo modo esto se confirma cuando notamos que el abono animal o vegetal que proviene del pastoreo libre, ántes de revolverse por los labores en el suelo, está desprovisto en su mayor parte de materias azoadas desde que el sol i el clima seco hacen evaporar los estiércoles vacunos o caballares, i no queda sino muy pocas sustancias que, mediante la fermentacion en el suelo, podrian producir el azoe o sales amoniacales. Segun esto no puede haber duda, que la vida vegetal se produce con sistemas contradictorios a los emitidos hasta ahora por la tradicion, es decir, que el principal elemento que debe tener el terreno para producir consiste en el azoe unido a otras sustancias orgánicas que producen el humus, indispensable para conservar al terreno sus facultades productivas i con ciertas fuerzas para no disminuir las producciones.

Penetrado, como todos, de la excesiva importancia que se ha dado al humus, habia omitido dar una aplicacion a las observaciones que con frecuencia hacia en la práctica de los cultivos en Chile, aunque me indujera a ello la comparación de los métodos de un cultivo con los de otros, producida del análisis de las propiedades del suelo. Ayer no mas, todos han visto los estériles pedernales del llano de Maipo, los que en la actualidad producen cereales, pastos, i todas clases de cosechas en abundancia, debido solo a las sustancias minerales que las aguas de los riegos depositan i que provienen de las rocas micáceas, felpáticas i de erupciones volcánicas. Esto prueba que no se debe deducir que los elementos primordiales que mantienen las fuerzas vegetativas sean los principios orgánicos, pues que, a mas de que esto entra en la composición de los terrenos en una porción imperceptible, comparativamente a los principios minerales que se presentan para mantener anualmente la feracidad del suelo i conseguir el resultado de los productos, los terrenos del llano de Maipo son casi enteramente desprovistos de sustancias orgánicas.

Aplicadas estas observaciones al cultivo de las betarragas, se deduce que aunque los abonos animales tienen una acción pronta i enérgica sobre la vejetacion por la mayor absorcion que proporciona a las raices, lo cual da mayor volumen a la betarraga, no siempre a peso igual contienen igual cantidad de azúcar que las otras obtenidas en terrenos no tan abundantes de elementos amoniacales o de sales solubles.

Las teorías que en sus cartas sobre la agricultura moderna ha espuesto el ilustre Liebig, publicadas en 1859 i traducidas del

aleman por don T. Schwartz (Bruxelles 1861), tienen una esplicacion que parece resolver este problema. El dice que: "el primero i principal abono de un terreno es el que está constituido de sales minerales, de los alcalis i fosfatos, i que sin éstos, no es posible una vigorosa vejetacion." Tan notable teoría que contradice los principios que hasta ahora ha mantenido a la jeneralidad en una creencia opuesta, no podrán encontrar sino fuerte desaprobacion. Sin embargo, poco son los agrónomos que han hecho análisis de un terreno ántes i despues de la cosecha para buscar al mismo tiempo los principios constitutivos, orgánicos o minerales de las plantas crecidas bajo el influjo de dichos cultivos, ni calculado tampoco las influencias que han concurrido a las producciones, las condiciones meteorolójicas i físicas, en los terrenos, i las condiciones fisiolójicas de los vejetales para determinar la verdad de los hechos.

A la simple vista no se puede negar que la mayor produccion vejetal se consigue con el abono orgánico; pero hé aquí lo que a este respecto dice Liebig: "no hai duda que desde que se acumula una cantidad de residuos orgánicos fructifica mejor que otro terreno estéril por la mayor riqueza vejetativa de las plantas; pero hacer depender el aumento de la produccion de la mayor cantidad de materias orgánicas, es tomar el efecto por la causa."

Todos conocen que las plantas tienen la propiedad de componer con productos inorgánicos, tejidos i producciones orgánicas que son de tan distinta naturaleza de las primeras. Pues bien, los procedimientos que por medio de la síntesis orgánica ha iniciado la química para caracterizar las funciones vejetativas en sus elaboraciones nutritivas, siendo tan diferente de los que emplea la naturaleza, aun no ha sido posible llegar a sus aplicaciones. No se trata en este caso, solo de una cuestion de afinidad química, sino tambien de los órganos i funciones fisiolójicas i físicas.

Se ha creído que las raices absorbian las sustancias minerales disueltas en el agua i que trasportadas por la linfa, quedaban depositadas en las varias partes de las plantas por razon de la evaporacion del oxígeno de las hojas, pero estas teorías se han abandonado despues de varios experimentos que se han hecho, poniendo en contacto con las raices ciertas sales disueltas en el agua, i no haberlas asimilado ni en cantidad ni en calidad. Entonces se ha atribuido una facultad electiva a las raices, creyendo que absorbian una sustancia i rechazaban otra; pero, esta hipótesis, tambien está desmentida por la esperiencia que nos suministran los vejetales en el hecho de absorber sustancias que obran como veneno sobre su organismo.

Difícil, pues, sería fijar los elementos que las plantas necesitan para producirse. Determinar las solas sustancias minerales es aun

mas complicado si se toma en consideracion la formacion en ellas de las sustancias orgánicas, i si alguna luz se puede sacar para definir estos fenómenos no seria sino acerca de las funciones de los órganos en las plantas.

Sin embargo, a pesar de lo espuesto, una consecuencia útil podemos deducir de estas teorías, para el cultivo de las betarragas: según ella podemos afirmar que son preferibles los sistemas jenerales de cultivo del pais, es decir, el barbecho i alternativas con otra naturaleza de producciones, en vez de basar el sistema, como se practica en Europa, en los abonos orgánicos; tanto por que la práctica nos convence de que los efectos vejrativos en la provincia de Santiago se operan de preferencia por los principios minerales constitutivos de los terrenos arables, o que se encuentran en las aguas de regadío, cuanto que cuesta ménos el cultivo i se obtienen betarragas mas a proposito para la industria azucarina.

Se encuentran tambien terrenos arables en terrenos de la provincia de Valparaiso i cerca de los rios donde hai praderas en que la presencia del carbonato de cal es moderada i modificada por el siliceo de alumin. Estos terrenos llamados caleros convienen tambien para otros cultivos de las betarragas cuando consiguen cierta humedad; pero si son anchos i profundos. **V.** En el pais de Valparaiso, pero si son anchos i profundos, es mejor la clase de betarraga.

La presencia de las materias orgánicas que entran en los componentes de los terrenos es siempre muy poca, comparativamente a las inorgánicas. Sin embargo, cuando son de una naturaleza diversa.

Terreno.

En la mayor parte de los terrenos de los alrededores de Santiago la arcilla es el tipo predominante de la naturaleza de ellos. La arcilla i la sílices asociada a la primera en una cantidad mas o ménos proporcionada, i mezclada con el carbonato de cal, óxido de fierro, manganese o materias orgánicas en diferentes proporciones, son los elementos que forman los terrenos de labor. Depende, pues, de la presencia i de las diferentes proporciones en que se hallan combinados la mayor o menor capacidad del terreno para el cultivo en jeneral i para la betarraga en particular.

Dos casos principales se presentan con mayor frecuencia entre nosotros, en que los terrenos son ménos aptos para el cultivo de la betarraga. Uno es, cuando la arcilla abunda con una mezcla de cal i óxido de fierro: entónces son gredosos, frios e impermeables por la adhesion de sus moléculas, i no permiten la accion de los elementos propios para la elaboracion de las materias relativas a la vejatacion de las plantas. Estos terrenos son ademas difíciles de trabajarse; se encuentran frecuentemente en capas superficiales desparramadas en manchas mas o ménos grandes o en capas mas o ménos espesas del subsuelo. Cuando se hallan en medio de los terrenos de labor, conviene emprender en ellos trabajos preparatorios, ántes de someterlos al cultivo. Si la presencia de la

arcilla se halla en cantidad predominante o plástica, de tal modo que no pueda emplearse con cuenta abonos divisores, mas vale dejarlos sin cultivo i destinarlos a la construccion de adobes o ladrillos para cambiar de este modo la naturaleza de sus capas superficiales.

El otro caso, es cuando el carbonato de cal (tiza) se halla en proporcion subida. Aunque la costra dura de que se forma esta naturaleza de terrenos, se encuentra en varias localidades, desecha en la parte superficial que está en contacto con la atmosfera, conserva no obstante por mucho tiempo la impermeabilidad en su parte inferior, por lo que jeneralmente no son a propósito para el cultivo. Estas clases de terreno abundan entre nosotros en muchas partes adonde no alcanzan los riegos, i tambien algunas veces forman el subsuelo i son causa así mismo de los terrenos pantanosos, yegosos, húmedos, etc., etc.

Se encuentran tambien terrenos arables alrededor de los cerros calizos i cerca de los rios adonde hai piedras, en que la presencia del carbonato de cal es moderada i modificada por el silicado de alumina. Estos terrenos llamados calcáreos convienen ménos que otros al cultivo de las betarragas cuando conservan cierta dureza; pero si son sueltos i profundos, aunque producen ménos cantidad en peso, es mejor la clase de betarraga.

La presencia de las materias orgánicas que entran en los componentes de los terrenos, es siempre mui poca, comparativamente a las inorgánicas. Sin embargo, cuando son de una naturaleza difícil de descomponerse, i que producen en su descomposicion materias contrarias a la vejetacion, i son provenientes de sedimentos de aguas estancadas o torbosas, entónces los terrenos no convienen para el cultivo de las betarragas. Las producciones de sus raíces, aunque se consiguen mui voluminosas, son jeneralmente vacias, ahuecadas en el interior i su constitucion es mas fibrosa.

Los terrenos mas a propósito, son los que en su composicion predomina la arena, i en una proporcion mas o ménos igual la arcilla, el 15 a 20 p. p. de materias calcáreas i el 10 p. p. entre materias orgánicas i demas. Estos son sueltos, i las betarragas pueden profundizar su tallo-raiz sin dificultad. Pero, como hemos dicho, la arcilla es la que predomina en jeneral en nuestros suelos arables, asi el agricultor debe preferir en cuanto le sea posible para el cultivo de la betarraga el que mas se aproxima al indicado, i en que las capas sean profundas. Los de mantillo, de panllevar o de naturaleza semejante que se prefieren entre nosotros para los cultivos en jeneral, se hallan mejor combinados en proporcion con las materias inorgánicas i orgánicas. Estos se secan pronto, cuando se riegan, porque son permeables i sueltos, tienen capas profundas, son de mediana consistencia, fáciles de trabajarse, i las betarragas se producen mui bien.

A pesar de estas indicaciones, como juntamente con las materias que constituyen al suelo arable, obran varios elementos que producen efectos diversos, es difícil determinar a punto fijo la calidad de los terrenos que debe preferirse. Sin embargo, los terrenos de mantillo para el cultivo de las betarragas, aunque se aproximan a los de migajón, son los que producen mejores raíces en calidad i cantidad.

Para dar a conocer mejor la calidad, de los terrenos propios al cultivo de la betarraga de Silesia i establecer comparaciones sobre la preferencia de la clase de terrenos que mas convienen, transcribo un extracto del cuadro publicado en el 2.º tomo del curso de agricultura MM. Girardin i de Breuil. Esto dará una idea de la producción por los experimentos obtenidos en el peso.

Betarragas de Silesia cultivadas en terrenos de :	En raíces. En hojas.	
	Kilogms.	Kilogms.
Arena de aluvion.....	59.200	16.560
Arcilloso.....	48.024	12.160
Arenoso húmifero torboso.....	45.780	12.080
Calcaéreo.....	33.960	11.840

En cuanto al análisis químico hecho de las betarragas en las cuatro diferentes clases de terreno, ha sido el siguiente:

Los que se obtuvieron en los terrenos de arena de aluvion i los calcáreos, tenían mayor cantidad de agua, los arcillosos i arenusco-húmifero-torboso mayor cantidad de materias sólidas.

VI.

Prevision anticipada para cultivo.

Antes de determinar la siembra de la betarraga conviene fijar los cultivos que deben sucederse porque se mantengan siempre en los terrenos las sales, alcalis i demas materias propias para la producción vejetativa. Esta medida es de la mayor importancia para nosotros que no abonamos los terrenos; pues que estableciendo un turno de cultivo para que uno suceda a otro, unos proporcionan los elementos que otros agotan: así se mantiene el equilibrio para la fecundidad constante i para producir el buen resultado.

En los alrededores de la fábrica de azúcar, siendo los terrenos

limitados en estension i en circunstancias de hallarse cerca de la ciudad, producen una renta mayor que otros que estuvieren léjos, por quanto se practican en ellos los pequeños cultivos, i la produccion de los pastos tiene un consumo mayor. De modo que no haria mucha cuenta, económicamente, el barbécho como se usa en el cultivo jeneral del pais i que se deja descansar el terreno uno, dos o tres años para que vuelva su feracidad. Por otra parte, estos terrenos son de una naturaleza propia para que puedan soportar la alternativa de los cultivos, cuando éstos se emprendieren convenientemente. Los productos de la betarraga, como los de cualesquiera otros de la agricultura, disminuye cuando se repite el cultivo en el mismo terreno. Ademas; es planta que, como hemos dicho, se apropia mucho las sales que se hallan en los terrenos en donde están sembrados, i los apura demasiado. Todavía no estamos aun preparados como en Europa para proporcionar artificialmente al terreno los abonos que le conviene para multiplicar en él sin descanso anualmente los cultivos, i ménos hai la poblacion que convendria para trabajos semejantes. Conviene, pues, iniciar el cultivo de las betarragas de modo que se pueda prolongar indefinidamente en un mismo terreno, i se equilibren los principios constituyentes de este para mantener la vejetacion en razon de las circunstancias de que podemos disponer, con los gastos i los productos. Ademas rinda el terreno lo que es debido por su ocupacion, compense el trabajo del cultivo, i haga cuenta al industrial la compra de los productos al precio que el agricultor pueda venderlos. Esto solo se consigue con la economía de gastos del cultivo, en obtener buena calidad i abundancia de productos; solo así el de las betarragas puede hacer competencia a las demas producciones del suelo.

Aunque se abonan en Europa los terrenos, los lugares en que hace mas cuenta dicho cultivo es en donde se practica en la alternativa del trigo, plantas industriales i forrajeras anuales i bisanuales. Como las plantas que se hacen suceder a otras en el cultivo, tienen por objeto, como hemos dicho, mantener el equilibrio de la produccion, éstas varian de naturaleza en su cultivo segun la clase de terreno, localidad, clima i demas circunstancias propias a la agricultura.

No me seria posible indicar a punto fijo los que convienen a nosotros, pues creia imprudente determinar los cultivos que deben suceder, sin haberlos deducido de resultados prácticos. Nadie hasta ahora ha hecho tampoco experimentos de cultivos alternativos con la betarraga de un modo aparente para deducir consecuencias provechosas. Por otra parte, variando éstos segun la naturaleza de los terrenos, posicion en que se hallan, naturaleza de las aguas con que se riegan, seria preciso hacer un estudio mas detenido en diferentes localidades, ántes de asegurar el

resultado de las varias clases de plantas con que convendría alternarlo. Los que vamos a indicar, por analogía i deducido de la práctica jeneral de la agricultura, lo presentamos como medio para iniciar a los agricultores a ejercer prácticamente la alternativa de cultivo, con el fin de encontrar sucesivamente el mas seguro sistema que se deba adoptar.

En todo caso el cultivo de la betarraga conviene que suceda a otro que haya agotado posiblemente las plantas i yerbas nocivas. Abundando éstas jeneralmente en nuestros terrenos arables, ya por el poco labor, ya por los riegos i otros motivos, es una de las causas que determina el menor resultado productivo; tanto porque ellas absorben los elementos que necesitan las plantas para su vejetacion, cuanto porque impiden la accion constante de los ajentes atmosféricos, al paso que multiplican los gastos de cultivo i limpia, i en practicar estas operaciones, es imposible evitar se maltraten tambien las plantas de las betarragas.

Los terrenos que deben preferirse son los que se han dejado largo tiempo en descanso i los que se han sembrado de trigo i cebada, cuando durante el lapso de tiempo desde la cosecha hasta el del cultivo de la betarraga se dejara sin riego. El cultivo de los cereales agota por sí las malezas i predispone mejor que otros el terreno para proporcionar elementos inorgánicos para las betarragas. Los terrenos de chacra deben usarse con precaucion: los de maiz i frejoles convienen mas que los de papas, por cuanto éstas últimas agotan los elementos que necesita la betarraga para producirse.

Atendida la feracidad de nuestro suelo en que predomina la arcilla, i tomando por base la práctica jeneral de la agricultura i los cultivos que se usan entre nosotros, propongo el sistema siguiente de alternativa de seis años.

1.^{er} año, cultivo de las betarragas.

2. ° id. id. id. trigo.

3. ° id. id. id. betarraga.

4. ° id. id. id. chacra.

5. ° id. id. id. trigo.

6. ° id. id. id. betarraga.

I tambien este otro de alternativa de 3 años en 3 años consecutivos.

1.^{er} año, cultivo de las betarragas.

2. ° id. id. id. chacra.

3. ° id. id. id. trigo.

etc. etc.

En los terrenos que se hallan al rededor de la actual fábrica

de azúcar, o en otros tan buenos como aquellos, se puede por ahora cultivar por varios años consecutivos la betarraga, alternándola solo con el trigo, teniendo la precaucion despues de la primera cosecha de arar el terreno, dejarlo como en barbecho, i volviéndolo arar con arados estranjeros a fin de poner debajo la capa superficial i dejar la inferior en contacto con la atmósfera.

VII.

Preparacion del suelo.

Cualquiera que sea el terreno que se destina para el cultivo de las betarragas, conviene ararlo despues de los primeros aguaceros (mayo i junio) a la profundidad de 35 a 40 centímetros. En los terrenos sueltos puede servirse del arado americano de Aguila núm. 1 o mejor todavía los de Grignon, es decir, de tamaño medio i de versante algo alicoide. En los de mas consistencia debe preferirse arado de Aguila núm. 2 con varas de tiro como los segundos, i si es preciso unirlo con dos yuntas de bueyes. He visto usar en los trabajos emprendidos por M. Lavigne para el cultivo de la betarraga el arado del Brabant, i aunque considero el trabajo que resulta mas perfecto, por la facilidad de las piezas moderadoras que permiten emplear la accion del arado del modo que mas convenga a la naturaleza del terreno, quizas la complicacion de sus partes produzca obstáculos invencibles a labradores inespertos en el uso de estos arados.

Las heladas, el frio, el calor, la humedad producen en los terrenos, dejándose trabajados como hemos indicado, una descomposicion de las moléculas adherentes por la arcilla, i tan luego como los dias calorosos son constantes i que las heladas cesan, salen las yerbas nocivas al cultivo de las betarragas. Estas deben destruirse, i tan pronto como han cubierto la superficie del suelo debe cruzarse el terreno para que desaparezcan las malezas. Si el terreno es mui consistente o de una naturaleza tal que produzca muchas yerbas inútiles, conviene que se repitan las labores ántes de emprender el cultivo de las betarragas.

Si las aguas no corren i se detienen en alguna parte del suelo, se procede de antemano a nivelarlo en el invierno, i del mismo modo a sacar los troncos de espinos i raíces, en caso que hubieran, no solo porque son de embarazo para el cultivo, sino porque dis-

minúyen los productos, o éstos no se dan bien a causa de las plantas que se hallan a su alrededor.

Las mas de las veces no es posible trabajar los terrenos en la primavera sin regarlos, por quanto la falta de lluvia o de humedad atmosférica los secan i los pone duros. En este caso se debe tener la precaucion de regarlos i tambien de emprender las labores limitándolas solo a aquella determinada superficie que se puede trabajar en razon de los medios de que puede disponer. Se debé, pues, tratar de empezar i concluir las labores en los terrenos, ántes que éstos vuelvan a secarse; de otro modo los trabajos cuestan mas, o por lo ménos no es posible hacerlos bien ni acabarlos, por quanto se forman terrones que no es fácil romper, i éstos perjudican a las siembras, cultivos, limpias, etc., etc. Despues de darle la última labor a fin de agosto o a principios de setiembre se rastrearán convenientemente para que dichos terrones queden desechos en lo posible. Esto se consigue con gradas con puntas de fierro o con rastras hechas de ramas de espino que, por otra parte, es el instrumento mas barato. Cuánto mas se resisten los terrenos a la rastra, tanto mas se carga éstas de piedras, terrones o algun peso fácil de procurarse en el campo, i se unen dos o mas yuntas de bueyes en caso que una no tenga la suficiente fuerza para tirarlas.

VIII.

Semilla i modo de prepararla.

La semilla de las betarragas es el fruto de ellas. La flor que se produce consta de muchos estambres, los cuales salen del cáliz que consta de cinco hojuelas, pero muchos de ellos se reúnen en la cabezuela i en el cáliz (que son los jérmenes) i pasan a fruto casi globoso, en que se anidan las semillas. La semilla de betarraga que se ha sembrado en Chile hasta ahora para la industria del azúcar (betarraga de Silesia) se ha pedido a Europa, pero conviene producirla en el pais porque cuesta ménos. No conozco la que los señores Lavigne han dicho haber cosechado en Chile. He tenido ocasion de sembrar la semilla que habia guardado de cuatro años atras i han producido perfectamente, aunque no he tenido otra precaucion que la de haberla guardado embolsada en una pieza seca. Mr. Schwartz asegura que la semilla de la betarraga puede ser jerminal, hasta seis años; pero debe pre-

ferirse la que sea fresca por cuanto se pierde ménos i produce mejor resultado.

Conviene tambien cosechar por sí mismo la semilla habiendo así mas seguridad de que no esté mezclada con varias otras clases. Para obtener la semilla de betarraga, se dejan plantadas una porción de las plantas cultivadas para el azúcar, proporcionada a la cantidad de semilla que se quiere recojer, prefiriendo las que se hallan espuestas al medio dia. Entre éstas se entresacan las mas débiles i chicas, i se dejan las mas robustas a la distancia una de otra de un metro o una vara: se apolcan hasta el cuello para evitar en lo posible el frio en el invierno. Dado el caso que la posicion en que se hallan plantadas esté espuesta a las heladas, se cubrirá cada planta con una mano de paja de totora o de trigo, del largo de tres cuartas o una vara, amarrándose con la misma paja o con sauce en la parte mas delgada, i formando como un cono: se distribuyé en proporciones iguales las partes mas gruesas de la paja al rededor de la planta, de modo que produzca el efecto como de un sombrero. Se apolca un poco de tierra así mismo alrededor de la paja, para que los vientos no se la lleven.

En el mes de agosto se quitan las reparos indicados, se cultiva la tierra i se riegan las plantas como las demás. Entónces empieza a brotar el tallo del centro, el que algunas veces se eleva hasta dos varas i sucede la inflorescencia; por lo que conviene sostener dicho tallo con varas para evitar que el viento sur los incline al suelo como así mismo el peso de los pedúnculos, tegumentos accesorios de la flor i de las semillas; porque así no se podria completar la madurez. En febrero empieza a madurar la semilla i he notado en Chile mucha regularidad. En 1852 he cosechado en la Quinta normal de agricultura, bastante semilla de betarragas campes- tres, i segun los apuntes que hice entónces, calculé que en la pluralidad de los casos cada planta ha producido media libra, mas o ménos, de semilla (200 o 300 gramos). Unas tres plantas que estaban aisladas me produjieron cerca de una libra cada una.

Para facilitar la jermínacion de la semilla, dias ántes de sembrarse, se someterán éstas a una preparacion, la cual consiste en ponerlas en agua por 18 o 24 horas si ellas fuesen frescas, i si no hai seguridad que lo sean, hasta tres o cuatro dias. Algunos mezclan con las aguas una disolucion de cal; pero yo no he experimentado en la betarraga si esto produce los mismos efectos que en otras semillas. Después la semilla se revuelve con otro volumen igual de arena. Como algunas veces los frutos reunen diferentes semillas i no conviene que salgan en un mismo punto varias plantitas, éstas se refriegan bien en un tamis de mallas estrechas i también en el suelo para separarlas. Después se apilan todas juntas con la arena i se les deja tomar un poco de fermentacion,

para que esta ayude a completar la disolucion de las materias albuminosas que mantiene el jérmén envuelto i apretado. Asi se consigue que la semilla se hinche. Cuando empieza a desarrollarse el jérmén i despuntar la plantita i sus raices se siembran de modo que confiadas al suelo sigan luego el curso de su vejetacion.

La cantidad de semilla que se necesita por cada cuadra sembrándose al vuelo es de 30 a 35 libras; pero sembrándose en surcos o en almácigos para trasplantarse, i preparando la semilla como lo dejo espuesto arriba, se necesitan 24 libras métricas.

IX.

Siembra.

Jeneralmente la betarraga se siembra: 1.º al vuelo en el lugar en que debe quedar; 2.º en camellones para dejar una parte i entresacar las otras, i 3.º en almácigos especiales para trasplantarse todas despues.

El primer sistema no nos conviene, pues presenta mayores inconvenientes que los demas para la limpia, riegos, cultivos i cosecha. Este sistema conviene mas en un pais a donde las lluvias son periódicas, en donde hai labores espermentados i bastante numerosos para practicar las labores oportunamente. En muchas partes de Europa se ha abandonado tambien este sistema.

Los otros dos se pueden emplear con ventaja en Chile. He sembrado un poco de semilla de betarraga todos los meses, desde fines de agosto hasta enero, con el fin espermental de conseguir las producciones de diferentes épocas, pues así se habria podido alimentar por mas tiempo los trabajos de la fábrica de azúcar. Las sembradas primeras i cosechadas a fines de marzo, son las que me han dado mejor resultado en peso. Las sembradas en noviembre i diciembre i cosechadas en mayo, me dieron una produccion menor que la anterior de un 25 a un 30 p. 100, i las sembradas en enero han quedado mui chicas, de tal modo, que casi no hacia cuenta el cosecharla.

Preparado el terreno como hemos indicado en el cap. VII, se trazarán surcos con el arado del pais, en la direccion natural que tiene el declive mas uniforme i moderado de las aguas, i tambien se trazarán las acequias que deben transmitir los riegos i las otras para recibir los desagües. Para trazar estas últimas conviene

usar el arado americano de doble cama. La distancia que debe quedar entre los surcos, será de media vara a treinta centímetros segun la naturaleza del terreno i el tiempo en que se efectúa la siembra. He usado con mucha ventaja para trazar estos surcos, un cultivador americano todo de fierro batido, excepto el timon, de tres quijadas de doble versante: de este modo abria tres surcos a la vez del ancho de 35 centímetros cada uno, con 15 a 20 de profundidad.

En Europa se usan sembradores que mientras abren los surcos echan las semillas en proporcion uniforme i las tapan dejando el trabajo todo concluido a la vez. Pero tanto el sembrador de Hugues, Claes, Garret u otros, presentan inconvenientes para nosotros, que creo difícil de superar. El mas sencillo es el sistema de carretilla de Dombasle, haciéndole unas modificaciones en el modo de distribuir las semillas. Este podria usarse con ventaja, pero poco se adelanta en el trabajo, cuando es preciso confiar estos instrumentos a labradores inexperimentados, que no conocen el uso de un mecanismo por sencillo que sea.

Despues de abiertos los surcos, he sembrado a mano, en el medio de ellos i en línea, la semilla junto con la arena, dejando caer apenas la suficiente semilla para que saliese rala. Para tajarla me he servido con ventaja de pequeños rastrillos de madera de olmo que hice a propósito, i que tenían 14 a 15 centímetros de espesor, armados de 5 dientes de fierro que sobresalian 6 o 7 centímetros.

Si el terreno es mui suelto, conviene apretar la parte sembrada con una tabla que se clava a manera de pizon en un palo derecho. Tan luego como está concluida la siembra se le pasa el agua en dichos surcos, en mui poca cantidad, cuidando de que no se hagan regueras. Esto se practica del mismo modo que se acostumbra con los almácigos de cebollas. Cuando la siembra de los almácigos es limitada, present algunas ventajas el regarlas con regaderas hasta que las plantitas hayan echado las primeras hojas. Sin embargo, he notado que los riegos con agua corriente facilitan mejor la jermiacion i el acrecentamiento de las plantitas.

Los almácigos de betarragas que se practiquen con el esclusivo objeto de trasplantar todas las plantas, se hacen tambien en los mismos surcos como los anteriores, dándoles el ancho de 50 centímetros i la profundidad de 0.^m20, emparejando el terreno previamente con un rastrillo antes de sembrar. La semilla se echa al vuelo cubriendo con ella todo el ancho del surco tambien en línea. Para ahorrar terreno i conseguir trabajos mas acabados, los almácigos de betarragas se hacen tambien en camellones de dos varas de ancho i de distintos largos, pero que no pasen de 30 a 40 metros, los que se dividirían unos de otros con un camino realzado de tierra de 0.^m10 a 0.^m14 mas alto del plano del camellón

i del ancho de 0.^m30 a 0.^m40 a fin de poder practicar sin dificultad las operaciones de limpia, cultivo, riego, etc. En estos, alguna vez se siembran al vuelo; pero es mas acertado para la limpia i cultivo, abrir surcos en hilera a lo largo del camellon, los que se trabajan con cordeles i se abren en surcos profundos de 0.^m05 a 0.^m06 con azadoncitos, a la distancia de 0.^m15 a 0.^m20 unos de otros. Despues de echada la semilla se tapa con el rastrollo emparejándose el terreno, i regándose del modo que se ha indicado.

Se debe calcular la cantidad de semilla de siembra de modo que las plantitas que salen del almácigo, tengan la distancia de 0.^m03 a 0.^m05 unas de otras. Mas vale perder algunas plantitas cuando se va enrareciéndolas, que dejarlas crecer a hiladas como sucede cuando salen muy tupidas, pues las plantas criadas endebles dan siempre mal resultado.

Despues de 10 a 15 dias de haberse sembrado la semilla, segun la temperatura exterior, sale de la tierra la *plumula* desde que en el suelo se ha desarrollado contemporáneamente a la *radicula*; i se distingue en 8 o 10 dias el *tallo* i la *gémula* que da origen a las hojitas primordiales, tan luego como éstas pueden empezar a funcionar, estando en contacto con la atmósfera. En mes i medio a dos meses mas, i cuando la raiz tenga el grueso de uno o uno i medio centímetros, entónces están en estado de trasplantarse. Si las plantitas han crecido mucho por haberles tocado dias calorosos o haberse sembrado muy raras, se pueden trasplantar tambien ántes: pero notamos que las plantas se atrazan mucho cuando se trasplantan sin tener sus tallo-raices bien formados.

X.

Trasplante.

El sistema de trasplantar las betarragas, es mas propio que otros por cuanto se ahorran las limpias, se facilitan los trabajos de cultivo i se consigue comparativamente un resultado mas seguro. Sin embargo conviene adoptar a la vez el de enrarecer las plantas, para que queden las que deben producir, en el lugar en que se sembraron, a fin de facilitar así el adelantamiento de los trabajos i repartirlos mas convenientemente. Tratándose de trasplantar las betarragas, las siembras se pueden efectuar mas temprano,

i se hace fácil el cuidado reuniendo una cantidad subida de plantas en un corto espacio.

En el mes de octubre se tiene preparado el terreno para recibir las plantas que deben trasplantarse i que fueron las sembradas en agosto. Se puede trasplantar las betarragas en terrenos llanos para regarse con inundacion o como se dice vulgarmente a tajo. En este caso, cuando el terreno es mui bueno i llano, es preferible trazar los surcos con cultivadores de cinco quijadas: esto solo se emplea en vez del arado del pais. Pero se ha notado que con este sistema se produce mucho mas pasto, que dirijendo el agua en los surcos i dejar por el primer mes los entre surcos sin riego. Por lo que he adoptado el sistema de surcos abiertos como he aconsejado en la siembra para trasplantar.

Antes o contemporaneamente a la operacion de trasplantar se deben preparar la plantas arrancadas de antemano. Se riega, sea los almácigos o los surcos de los que éstas deben entresacarse. En el almácigo se empieza por arrancar la plantita mas robusta i las que fueron sembradas primero: en los surcos se hace lo contrario. Concluido de punta a cabo de enrarecer el espacio sembrado o los surcos, se espera algunos dias ántes de volver a entresacar otras plantas, para que las endebles i las que habian quedado, tomen mas robustez. De este modo se vuelve a entresacar sucesivamente hasta la conclusion.

En los surcos que se han sembrado con el doble objeto de dejar alguna plantas i sacar otras, se entresacarán todas las que hai demas entre una i otra planta; las que deben quedar se dejan a la distancia de 30 en 35 centímetros, mas o ménos una de otra. Estas se escojen entre las mas robustas, sanas i vigorosas. Entre las plantas destinadas a la primera estraccion, deben preferirse las que están alrededor de las que deben quedarse, para que éstas, teniendo mayor espacio, se desarrollen mas pronto. Algunas veces conviene preferir la extraccion de estas plantas a la de las demas.

Como la operacion de entresacar i preparar las plantas se efectua con mas prontitud que el trasplantarlas, i tambien como es preciso reunir una cantidad crecida de plantitas, cerca del lugar en que van a plantarse, a fin de que los plantadores las tengan a la mano, se ponen en barbecho, cuidando de arrancar el dia ántes las que pueden plantarse al siguiente. Tambien se despuntan las raices i las hojas mas grandes, pues que jeneralmente éstas marchitan, i se dejan las del cogollo porque conservando mas humedad se desarrollan luego.

Estas plantitas así preparadas se colocan en una acequia donde se puede hacer correr un poco de agua, que apénas cubrirá las raices, las que deben disponerse derechas i atracadas unas a otras, afin de que el cogollo no sea inundado por el agua, i se llevan pa-

ra plantarse con el mismo orden en que están colocadas. Se prefiere para formar este depósito un lugar en que haya sombra, o si no, se cubren con estera, pasto u otra cosa, para que estén privadas del sol i del calor. En caso que no haya lugar a propósito para depositar dichas plantitas cerca del trabajo i que mejor convenga depositarse en otro mas léjos, se trasportarán en canastas grandes que se cuidará de tener siempre dispuestas para evitar así la pérdida de tiempo a los trabajadores.

El trasplante se efectua con un plantador que consiste en una estaca de 4 a 5 centimétras de diámetro i de 30 a 35 de largo, puntiagudo en la parte inferior, i recurvado en la parte mas gruesa o superior. Este sirve tambien para medir la distancia que debe haber entre las betarragas. He preferido, sin embargo, usar barretas en los terrenos arcillosos, no solo porque se acelera mas el trabajo i se hace mejor, sino para emplear tambien las mujeres, pues éstas no tienen las fuerzas suficientes para usar del plantador todo el dia i desde que en solo uno de sol fuerte los terrenos se ponen duros. Los peones calculan con el pié la distancia que debe existir entre las plantas, el cual tiene el largo que se requiere. Dando un solo golpe con fuerza en el suelo i en retirando la barreta despues de menearla, se consigue así que el agujero sea de la suficiente profundidad i un poco ancho en la parte superior. A ellos siguen las mujeres que tienen en la mano izquierda algunas plantitas i colocan una de ellas en cada agujero teniéndolo por las hojas i cuidando que quede el cuello de la planta á la superficie del suelo. En la mano derecha tienen el plantador que clavan un poco oblicuamente dos ó tres veces alrededor del hueco para que la tierra se coloque i alcance a la punta de la raiz, i así bien apretada cubra la planta hasta el cuello.

Para facilitar el transporte de las plantitas i acelerar el trabajo, he conseguido con ventaja, que las mujeres llevasen un delantar amarrado a la espalda, hecho de tocuyo grueso i remengado i amarradas las dos puntas inferiores a la cintura, en las que colocaban una cantidad de plantas las que sacaban sin dificultad a medida que iban plantándolas.

El trabajo de un barretero puede dar abasto a dos mujeres de las mas diestras plantadoras.

deponerse en otro mas para siempre depositar para evitar la
de que se cuidare de tener siempre dispuestas para evitar la
deponer las plantas cercas del trabajo i dar mejor convenien-
del sol i del calor. En caso que no haya lugar a propósito para
no, se cubren con esterco pasado. **XI.** Para que estén privadas
fiere para formar este depósito un lugar en que haya sombra, o si
ra plantarse con el mismo orden en que están colocadas se pre-

Cultivo i riegos.

- Recien sembrada las semillas se riegan, limpiándose a mano las malezas tan pronto como ellas están algo crecidas. Los riegos deben ser con poca agua, pero frecuentes, hasta que las plantitas estén en estado de transplantarse. Si el terreno a pesar de los riegos se ha endurecido, conviene mover la parte que está entre las líneas de los almácigos con un azadoncito de un ancho un poco inferior al del surco, afin de que pueda obrar sin perjudicar a las plantas, i para que éstas crezcan con mas fuerza.

A las plantas que se han sembrado primero en los surcos, es decir, en agosto i setiembre, i de las cuales una parte se halla transplantada, se les da un riego jeneral i despues una labor, con el fin de emparejar el suelo i destruir las pequeñas malezas que hubiesen despuntado. Sé continua el riego cada doce, quince i hasta 20 dias segun la naturaleza del terreno. El agricultor práctico lo nota en las hojas de las plantas que, cuando necesitan riego, se ponen lácias. A fines de diciembre o principios de enero, estando las raíces ya bien formadas i habiendo salido muchas hojas, se emprende una segunda cava. He conseguido un resultado mucho mejor en peso, haciendo cavar con el azadon el espacio de los entresurcos, cambiándolos en regueras i tapando las que corrian cerca de la planta, apolcando al mismo tiempo la planta de las betarragas: así en adelante los riegos se hacen por infiltracion, i de este modo el agua fria no hace daño a las raíces. Los peones del pais que conocen el cultivo de las papas hacen este trabajo con mucha facilidad. Tambien he practicado esta operacion con el arado del pais, i con un pequeño arado americano de doble cama tirado por un caballo diestro. En estos dos últimos casos, conviene despues que un peon repare con un azadon las melgas porque varias veces quedan cubiertas de tierra algunas plantas; i así quitándola a unas i apolcando las otras, queda el trabajo mejor acabado.

Las plantas trasplantadas, al fin de octubre o a principios de noviembre, exigen desde luego riegos mas repetidos, i éstos deben disminuir tan pronto como las hojas del centro se hayan formado. Una primera limpia se le da a mediado de diciembre i se apolcan como las anteriores, a mediado o fines de enero. Desde esta época hasta fines de febrero, se riegan las betarragas como se ha indicado mas arriba, i como las hojas de ellas toman grandes dimensiones, poco prosperan las malas yerbas; sin embargo en estos últi-

mos meses que son los mas calorosos, los riegos ya por inmersion, ya por infiltracion invaden todo el terreno, i tambien siendo mayor la humedad atmosférica, se producen determinadas clases de malezas que crecen con mucha prontitud. Las principales de éstas i las mas comunes en los terrenos, al derredor de Santiago, son algunas especies de aira.--agrostis.--de avenas,--el clavel de muerto (tagetus).--cardon (cinaria).--inmortal (gomfrenas).--manzanilla-loca (antemis).--moco de pavo (amarantus).--palomilla (fumaria).--ñilgüe (sonchus).--algunas especies de Trebol (melilotus) etc., etc., éstas se destruyen ya a mano, ya con el azadon. Tambien son perjudiciales, si como siempre quedan algunas raices de alfalfa (medicago), de chépica (Paspalus) de correnela (convolvulus) etc., etc. En este caso las limpias cuestan mas i deben ser mas repetidas.

A las betarragas trasplantadas tarde, conviene darles otra cava en el mes de marzo para acelerar la accion vejetativa.

XII.

La cosecha.

Las betarragas marcan su madurez cuando las hojas empiezan a tomar un color amarillento. Las que no han sido trasplantadas adelantan 15 o 20 dias mas que las que se trasplantaron. Las sembradas en agosto i setiembre i trasplantadas en octubre i noviembre maduran en marzo i abril. Llegadas al estado de notarse en las hojas el color amarillo, no adelantan ya en su grueso, i no conviene demorarse en sacarlas, por pequeñas que sean sus raices, porque desde entónces empieza con mucha facilidad el desarrollo de la semilla. Esto lo he notado, tanto en unas pocas sembradas en febrero i trasplantadas en abril, como en varias sembradas en agosto. Contaba cosechar las primeras en octubre i noviembre, pues me parecia que teniendo nosotros un clima favorable, se habria podido hacer sucesion de cosechas para alimentar así mayor tiempo la fábrica de azúcar. Però no fué así; pues en setiembre éstas subieron en semilla, aunque sus papas eran chicas. Sembrando las betarragas en lugar en que no hiela, en mayo o junio, trasplantándolas en principios de agosto para cosecharlas en enero o febrero, será posible desde este mes, hasta el de julio, alimentar la fábrica de azúcar. Las betarragas que se plantasen en enero despues de

cosechar el trigo o la cebada, podrán dar una cosecha a fines de mayo o de junio i acumulándolas en lugares a propósito se prolongarían los trabajos por dos o tres meses mas.

Las betarragas que tienen formadas ciertas partes constitutivas, no pueden resistir a los soles de primavera para completar su metamorfosis. Quizas contribuyen a esto otras causas de que hasta ahora no he podido darne razon. Lo cierto es que no solo las betarragas, sino cualesquiera otras plantas herbáceas en Chile se aceleran a completar las funciones de su vida. De modo que nosotros no podemos esperar, como en varias partes de Europa, que las betarragas completen mejor sus principios azucarinos, sacándolas del suelo en estacion adelantada, estando reparadas para que no penetre el hielo. Entre nosotros no hai dias frios, si comparamos nuestro invierno con el del norte de Europa. Por lo contrario, los dias calorosos i los soles fuertes, son mui frecuentes, i éstos precipitan mas las producciones fibrosas, sales, nitratos, etc, i disminuyen el mérito de las betarragas para la fabricacion del azúcar.

Conviene tambien que la cosecha se concluya ántes de los primeros aguaceros, pues contribuyen de un modo poderoso a que las betarragas se pudran al arrancarlas preñadas de agua, pues ésta facilita la fermentacion, cuando hai que amontonarla para que no ocupen mucho espacio. No es ménos la dificultad de practicar operaciones campestres despues de copiosos aguaceros, i por otra parte conviene desocupar el terreno en mayo, cuando éste se destina a cereales.

Las betarragas se arrancan con el azadon, con una pala o horqueta de fierro o con el arado como las papas. Todos conocen el primer sistema. En cuanto al segundo, que he practicado con buen éxito, consiste en una pala estrecha mas larga que las comunes i derecha, toda de fierro, o una horqueta dividida en tres puntas. La pala que mandé hacer con este fin tiene 35 centímetros de largo, 10 centímetros de ancho en su parte inferior i 15 en la superior, disminuyendo su espesor de mayor a menor. El mango un metro de largo, del diametro de cinco centímetros cerca de la paleta i concluye a tres i medio en la parte superior. La parte superior de la paleta es ancha, su espesor en ambas partes es de dos centímetros para que no sea cortante.

Un peon clava la pala o la horqueta en el suelo un poco perpendicular, a la distancia de 4 o 5 centímetros de las raices de la betarraga i tira horizontalmente el mango hácia su cuerpo, mientras que otro peon toma las betarragas por las hojas i las arranca con poco esfuerzo. Tambien puede arrancarla el mismo peon que usa la pala o la horqueta. Al mismo tiempo deben sacudirse las betarragas para que no se quede pegada la tierra, i poniéndolas tendidas en el suelo con uniformidad, es decir, todas las raices de un lado i del otro las hojas; de este modo, sigue otra i otra, hasta la conclu-

sion. He notado que de esta manera se acelera mas el trabajo, queda mejor hecho, i no se pueden herir las betarragas, como sucede con el azadon o con el arado. El arado acelera sin duda la operacion cuando es adecuado a este destino. Hice la prueba de arrancar las betarragas con arado americano de cama mui larga i estrecha, pero tuve que desistir porque al menor descuido del labrador se herian o se partian las betarragas. M. Dombasle recomienda un arado que a este fin ha combinado.

El sistema del arado del pais con cama firme mas larga i gruesa, las puntas en forma de triángulo, dándole a las verdaderas una forma un poco elixoida i con dos manzanas, puede servir con ventaja. Hice la prueba con esta clase de arado en la Quinta Normal. Tirado con dos yuntas de bueyes para arrancar las papas, me ha dado un excelente resultado, pues las rejas obrando entre uno de los surcos de las papas i mas abajo de donde ellas se hallaban plantadas, las bolteaban con la tierra inferior a lá superficie del suelo.

Arrancandose las betarragas con el arado, la cantidad de tierra que se pega es mayor que en los otros casos; de todos modos es preciso quitársela al mismo tiempo en que se arrancan, pues se hace mas difícil practicarlo despues que en contacto con la atmósfera, se pone seca i dura. Para eso, i en todo caso no se deben golpear las raices entre si, ni contra el suelo, pues se machucarian, lo que producen la pudricion i muchas pérdidas.

Tras de la operacion de arrancar las betarragas sucede la de separar la parte superior del cuello, lo que se practica con un cuchillo cortante i del mismo modo se les despuntan i quitan las pequeñas raicillas que rodean las raices principales. No solo todas estas partes son inútiles para la produccion del azúcar, sino que asi se evita el que las betarragas reproduzcan sucesivamente otras hojas o raices, estando amontonadas, lo que sin duda hace disminuir los principios azucarados.

Lo que se quita a las betarragas, puede servir para el alimento de los animales, i tambien, revolviéndolas con la tierra, sirve de abono.

Dejando las betarragas algunos dias en el suelo para que se sequen, se cargan despues para trasportarlas a la fábrica. Debe hacerse esta operacion despues de las once del dia i no por la mañana, para que la evaporacion de la humedad provocada por el rocío sea completa. Es preciso tambien repararlas de las heladas en la noche, cubriéndolas con pasto o poniéndolas debajo de galpones.

XIII.

Gastos i productos.

Aunque hemos tomado razon de los primeros gastos causados en los cultivos que he emprendido, desde que no ha sido posible completarlos ni vender los productos a la fábrica de azúcar, creieramos avanzarnos si quisieramos esponerlos para servir de norma, no basándose en cálculos prácticos i definitivos. Del mismo modo cómo los varios datos que tenemos a la vista, tanto de los gastos como de los productos que se han obtenido en Europa i los que se han conseguido por Mr. Brenot en la fábrica de azúcar no coinciden entre sí, ni con los cálculos que yo hice, es mas riesgado en darlos como seguros: i creo que tambien seria imprudente de mi parte presentar un resultado de un solo cultivo que no se ha completado, i darlo como una regla jeneral. Por otra parte, los datos varian siempre segun las circunstancias.

Mr. de Merlieux en su interesante Memoria que publicó en el 2.º tomo de la casa rústica que trata de los cultivos industriales, dice: que es difícil calcular la apreciacion del valor en dinero de los trabajos i de la produccion, por cuanto ofrecen tantas variaciones en razon de las localidades. Los gastos de cultivo de la betarragas sembradas sin trasplante que da Mr. de Dombasle por hectárea (1) de terreno produce F. 324. 25. Los productos, los avalua en término medio en 35,000 kil. por hectárea al precio de francos 16. 21 cada 1,000 kilog. i a pesar de estos cálculos M. de Martineaux agrega que los fabricantes no pueden encontrar betarragas al precio de 20 a 24 francos el 1,000 de kilog. Tomando, pues, el término medio de estos datos para hacer una aplicacion aproximativa a Chile, resulta gastos de cultivo que tiene:

Cada cuadra.....	\$ 101
Los productos en betarragas kil. 54, 900.	
Valor total de la produccion en bruto de solo la betarraga a 19. francos 10 cent.	
los 1,000 kilg.....	209 71

Producto libre..... \$ 108 71

(1) Una hectárea consta de 10,000 metros. La cuadra tiene 22,500 varas, o en métrros 15,721. 6239.

M. Girardin i du Breuil en su tratado elemental de agricultura hacen subir los gastos de cultivo de una hectárea de terreno sembrado sin trasplantar a f. 631. 68 i a f. 715,11 el cultivo de una hectárea de betarragas trasplantadas. Aunque estos cálculos estén hechos para los productos, para uso de forraje, avaluan que :

En el primer caso han producido..... 40,000 kil.
En el segundo id. id..... 50,000 „, de raíces de betarragas.

Avaluadas al precio medio en que se venden estas en Francia desde varios años a atras 1 fr. 85^c los 100 kil. el resultado del valor en dinero seria inferior al anterior, pues aunque el producto de las betarragas es mayor, mayores son tambien los gastos.

Mr. Koechlin dice: que ha obtenido de una plantacion de betarragas sembradas temprano en conservatorios i trasplantadas despues, la cantidad de 340,000 kil. en una hectárea, i M. Gasparin asegura que ha empleado el mismo sistema i ha cosechado 110,000 kil.

Los datos que me ha suministrado M. Brenot, sobre las producciones, son diferentes en razon del cultivo i de las circunstancias que las modifican. Copio a continuacion la carta detallada que el mismo se ha servido escribirme.

Santiago, agosto 6 de 1862.

Mui señor mio :

Los datos que puedo dar a usted sobre el cultivo de la betarraga, segun lo he practicado en la chacra del señor Ossa, no pueden ser sino bastante incompletos, puesto que todas las observaciones que yo tenia cuidado de consignar cada dia, han quedado en manos del señor Lavigne.

Se han empleado dos métodos diferentes en terrenos que, ofreciendo la misma composicion jeológica, difieren sin embargo entre sí por sus condiciones de cultivo anterior.

1.º En la parte de la chacra llamada el Manzanar, terreno arcillo-arenoso, desde mucho tiempo cultivado en chacras, mui suelto i poco infestado de malezas, se habia sembrado ántes de mi llegada, cuadra i media, gastando tres i media fanegas de semilla que no habia recibido preparacion ninguna : sembradas en los primeros dias

de agosto estas betarragas dejaban ver sus primeros brotes afuera de tierra en 15 de setiembre, con claros en ciertos lugares i en otros tan tupidos que tan luego como hubieron manifestado sus cuatro primeras hojitas, indicaban hácia los primeros dias de octubre, tendencias a subir. Las que hice arrancar podian tener un diámetro de un centímetro en la parte superior de la raíz, un largo de 0.^m15 a 0.^m30 la raíz madre perfectamente derecha i pocos cabellos.

Haciendo mas tarde, es decir, en 15 de octubre entresacar este sembradillo, de manera a dejar las betarragas a una distancia de 0.^m33, poco mas o ménos en todo sentido, he podido tener bastante almácigo de buena calidad i de una dimension conveniente para replantar dos cuadras mas; los surcos bien alineados para la facilidad de los riegos, abiertos a 0.^m40 de distancia i las plantitas sobre el norte del surco a 0.^m40 una de otra.

Estas tres cuadras i media, escarbadas dos veces con cuidado i regadas de cuatro a cinco veces hasta el dia de la cosecha, que se verificó en 1.º de enero, han producido betarragas perfectamente sanas de un peso medio de 2 a 6 libras por las sembradas en su lugar i de 2 a 12 i hasta 16 libras por las replantadas.

El producto de esta cosecha ha sido en peso de kilogramos 245,000 o sea por cuádra kilogramos 70,000.

El jugo de estas betarragas pesado por el ingeniero de la fábrica señor Bertholomey ofrecia resultados idénticos a los que se obtienen en las buenas cosechas de Francia i Alemania.

2.º En un potrero que era desde muchos años cubierto de alfalfa i con gruesos i numerosos espinos, cuya tierra por consiguiente no habia sido ni cultivada ni fertilizada por cultivos anteriores, he procedido del modo siguiente: Despues de haber arrancado los árboles i cavado el terreno tan profundamente como me lo permitian los arados norte-americanos i del Brabant que tenia a mi disposicion (los arados de Dombasle que habia pedido, no habian llegado todavía), quebrado los terrones por medio de un rodillo poderoso, formado de un enorme tronco de olivo, i sacado cuantas raices me habia sido posible, por medio de la grada, formado surcos, a 0.^m40 de intervalo, sembré el 15 de octubre un hectólitro de semillas, que despues de haber pasado cuarenta i ocho horas en una tinaja, embebidas de agua i de una disolucion de cal, habian sido estendidas durante dos o tres dias en un lugar caliente i sombrío para determinar la jermiacion. Las semillas jermiadas casi todas al punto de dar dos o tres brotes de cerca de 0.^m0040 a 0.^m005 de largo han sido sembradas en los Ados ligeramente tapadas con tierra, i regados haciendo pasar el agua en los surcos de modo a dejar una cierta cantidad de humedad, evitando el anegar las semillas.

Al cabo de 15 dias, el 1.º de noviembre, las nuevas plantitas tenian ya dos hojitas, hacia entresacar i dar una limpia con la mano, encomendando a las mujeres i niños encargados de este trabajo de dejar un intervalo de 0.^m08 a 0.^m10 de planta a planta. El 20 de noviembre estas plantas despues de haber sido regadas por segunda vez i escarbadas por medio del cultivador con caballos, habian alcanzado un grueso medio de 0.^m02 i un largo de 0.^m10 o 0.20 la raiz madre poco larga, por la poca profundidad del cultivo, mucho cabello, hojas grandes, i ninguna tendencia a subir. Hice de nuevo entresacar dejando un intervalo de 0.33 de planta a planta, i con las plantas sacadas i replanté cuatro cuadras preparadas como ya se ha dicho.—Antes de volver a replantar hacia recortar la puntita estrema de la raiz para evitar la torsion de ella, porque mui larga no habria podido penetrar en el terreno poco cultivado i profundo, i cortar las hojas a 0.^m06 o 0.^m08 centímetros por encima de la parte superior de la raiz, i en seguida se daba un copioso riego.

En estos terrenos el alfalfa, la romaza i el yuyo, etc., pero sobre todo el alfalfa, brotaban con un vigor tal que el cultivado del cultivador con caballos no bastaban: i debí servirme de cultivadores de mano i de escarbadores, sobre todo de echonas americanas para cortar tan abajo, como era posible, las raices de las malezas. Despues de varios riegos i limpias segun las necesidades, arranqué estas beterragas en 15 de enero, eran mui gruesas i casi redondas, muchas de ellas abiertas o cascadas en la parte superior i con huecos de 0.^m02 o 0.^m03 de hondura, sin raíz madre, pero con mucho cabello, pesaban de 6 a 10 i 12 libras i algunas hasta 30; por lo demas perfectamente maduras i daban con el *sacharimetro-soleil* resultados magníficos. En la fabricacion dieron mucho i fueron de una elaboracion ménos trabajosa i costosa que las primeras.

Las cinco cuadras han producido como 500,000 kilg. o sea por una cuadra 100,000 kilg.

En la misma época, es decir en 15 de enero, hacia replantar en 4 cuadras en las cuales acababa de recujer una abundante cosecha de trigo, betarragas que provenian de otros almácigos, pero mucho mas gruesas; pues que su diámetro era de 3 a 4 centímetros i tenian a lo ménos dos meses de almácigo. Cultivadas del mismo modo que las precedentes, estas plantas cosechadas a fines de abril, en buenas condiciones de maduracion, sin huecos ni tendencias a subir, presentaban conformacion buena, pero eran chicas i no pesaban mas que de 2 a 6 libras cuando mas.

Pesadas con el *sacharimetro-soleil*, daban ménos que las precedentes: fueron de una fabricacion mas trabajosa, por lo verde de sus jugos.

Han producido 320,000 kilg., o sea por cuadra 80,000.

Muchos otros potreros sembrados o replantados en estas mismas épocas, poco mas o ménos, i trabajados del mismo modo han dado resultados que no han ofrecido diferencias notables. Del 15 de enero para adelante continué sembrando i replantando en cuadras que hacia romper i en otras que ya habian dado otras cosechas; pero por haber dejado la fábrica en el mes de junio, no he podido saber cuales habrán sido los resultados.

De lo que precede, consta:

1. ° Las betarragas sembradas en agosto, trasplantadas en 15 de octubre, entregadas a la fábrica en 12 de enero, han demorado en tierra 5 meses i han dado un producto por cuadra de 70,000 kil.

2. ° Las sembradas en 15 de octubre, trasplantadas en 20 de noviembre, entregadas a la fábrica en 15 de enero—3 meses, han producido por cuadra 100,000 kilg.

3. ° Las sembradas en 15 de noviembre, replantadas en 15 de enero i entregadas en 1. ° de mayo, 4 meses i medio, han producido por cuadra 80,000 kilg.

Estos guarismos léjos de ser exajerados, son mas bien disminuidos.

Me limito, señor, a citar a Ud. los hechos todavía presentes en mi memoria.—Los resultados obtenidos en estos dos modos de cultivo prueban que el segundo es mas ventajoso que el primero, por lo que toca a la rapidez a la cantidad i a la bondad del producto.

Que la época mas favorable para el cultivo, bajo el punto de vista no de la cantidad sino de la calidad o producto proporcional en azúcar, seria de setiembre a diciembre o enero.

Los terrenos han producido jeneralmente dos cosechas, sobre todo en el ejemplo del núm. 3, pues que despues de una buena cosecha de trigo he podido hacer una cosecha de betarragas que ofrecia resultados satisfactorios.—En otros potreros se han obtenido dos cosechas consecutivas en betarragas, o despues de una cosecha en betarragas otra de cebada en yerba para pastos.

Por lo que toca al precio de produccion, no me seria difícil determinar lo de un modo positivo. Sin embargo me acuerdo que en los terrenos que se encontraban en las condiciones ordinarias, he obtenido el quintal al precio de 27 a 28 centavos, precio bastante subido, pero que debia bajar en las cosechas siguientes i en otras localidades más favorecidas.

1. ° Porque el señor Levigne pagaba al señor Ossa un arriendo demasiado subido, 2. ° porque los terrenos infestados por las malezas necesitaban mas limpias de la que hubiera sido necesario; 3. ° que movido por el deseo de poner su fábrica en movimiento

lo mas pronto posible, el señor Lavigue pagaba los peones a 50 centavos al dia i hasta 1 peso los dias de fiesta o las noches cuando era preciso arrancar i acarrear de noche para no parar la marcha de una fabricación comenzada prematuramente i 4.º que las herramientas de esplotacion eran de mala calidad i en número insuficiente, lo que hacia el trabajo mas difícil i por consiguiente mas costoso.

Las betarragas, a mi parecer, i segun lo que decian los señores Bertholomey, ingeniero, Blazer Lavoisier i Masson, empleados de la fábrica, hombres prácticos i mui competentes sobre esta materia, presentaban magníficas condiciones de vejetacion i daban un buen producto en jugos.

La betarraga bien cultivada, ocupando el terreno 3 o 4 meses cuando mas, permite hacer una segunda cosecha en el mismo año, en las mejores condiciones de cultivo, pues que la tierra ha sido cavada profundamente, cruzada i escarbada repetidas veces con cuidado.

Tales son, señor, los datos mas circunstanciados, aunque incompletos, que le puedo participar a Ud. en lo que se refiere a este cultivo.

VIX
Su mas atento i afectísimo servidor.

T. Brenot.

Tomando, pues, mas o ménos el término medio de la producción que espone M. Brenot, resulta que el producto total de cada cuadra es de kilóg. 83,333 iguales a quintales 1,666 66. Aunque por mis cálculos, el producto que he conseguido de los cultivos que hice, es menor del espuesto, en de mas de una cuarta parte, creo tambien que la cifra arriba indicada no es exajerada, i que en un terreno que produce no ménos del 20 p. 8 en trigo este resultado se podrá conseguir sin dificultad.

Es mui difícil entre nosotros hacer un cláculo exacto de los gastos de cultivo i demas relativos, porque éstos varian notablemente segun los sistemas, el grado de intelijencia i cuidado que se emplea en él, los medios de que se puede disponer, la naturaleza del terreno, etc., etc. Por ejemplo: el cultivo que hice en la chacra de Cañas me ha cóstado 122 ps., cuadra i en el de Nos 130. — Agregando los gastos de trasporte al primero, resultaba 150 ps. al segundo 186 ps. Tomando, pues, el término medio de los gastos i todos, comprendido tambien el importe del arriendo del terreno, que calculo de 30 a 40 ps. cuadra, el trasporte aproximativo es de dos a tres leguas al rédedor de la fábrica, resulta que el costo de cada cuadra aciende a 175 ps.

Ahora bien, el producido en dinero de cada cuadra, aunque éste varíe con la naturaleza del terreno i las circunstancias que le son propias, depende tambien del precio a que se consiga vender las betarragas. Así deduciéndose de los productos arriba indicados, los gastos espuestos, tomando por base el precio de venta en 20 centavos cada quintal, precio que se proponen pagar los señores Ossa, i puestas las betarragas en la fábrica, resulta:

Importe de los 1666 qqls. 66 libs. de betarragas	ps. 333	33	cts.
a razon de 20 centavos.....	"	175	" "
Deducion de los gastos de cultivo.....	"	175	" "
	<hr/>		

Producto libre de cada cuadra segun el cultivo hecho por M. Lavigne..... ps. 158 33

XIV.

De la explotacion de las betarragas, bajo el aspecto económico e industrial.

El consumo de las betarragas en cada fábrica de azúcar, varia segun sus proporciones, los sistemas que se emplean en ella, i el resultado que se propone conseguir el industrial. La fábrica de azúcar de Ñuñoa, segun me dijo M. Brenot, ha consumido en el tiempo que corria por M. Lavigne, de un dia a otro, 40 carretadas de betarragas, del peso de 40 quintales cada una, es decir, quintales 1,600. Pero esta cantidad habria podido aumentar mucho mas, si se hubiera dado a la fábrica de azúcar mayor actividad de la que han podido darle los señores hermanos Lavigne. Por razon de casos imprevistos i para aproximarnos en lo posible a un cálculo seguro, limitaremos a 1500 quintales el consumo de betarragas por cada dia astronómico, es decir, desde uno a otro medio dia.

Suponiendo que la fábrica de azúcar trabajase solo en la época en que se cosechan las betarragas con ménos costo i con mas facilidad i seguridad, es decir seis meses del año, se necesitaria para alimentar la fábrica actual 270,000 quintales de betarragas. Segun los datos que hemos espuesto

siendo el producto de cada cuadra qq. 1,666, haciéndose en dicho terreno un solo cultivo, resultaria que para alimentar la fábrica actual serian menester 162 cuadras, i ménos si se repitiera en el mismo terreno un segundo cultivo. Pero como el mejor sistema económico i especulativo del cultivo de las betarragas es el de alternarlo con otras producciones de la agricultura; i teniéndose presente que no todos los terrenos producen de igual modo todos los años i ademas las eventualidades, pérdidas parciales, etc., etc., como tambien que el industrial podria aumentar sus trabajos, debe calcularse que se necesitan 250 a 300 cuadras de terreno cultivado en betarragas, para alimentar por seis meses la actual fábrica.

Ahora bien, si atendemos a la localidad en que se encuentra la actual fábrica de azúcar i a las consecuencias de economía rural que se producen por la concurrencia de los demas productos agrícolas, quizás no haria cuenta el cultivo de las betarragas en los escasos terrenos que se hallen a su alrededor destinándolos esclusivamente a este objeto, como lo haria i con mucha mas ventaja, tanto al agricultor como al industrial, el cual podria conseguirlo a un precio mas bajo, cultivándose en los terrenos que se encuentran mas léjos, i jeneralizándose este cultivo en alternativa con los demas.

Tengo ademas la conviccion, como ya lo he indicado, que a medida que nos alejamos de Santiago hácia al sur, nos acercamos al clima que conviene mas a las betarragas, pudiendo así mismo elejirse terrenos mas a propósito que producen materias mas azucaradas sin dejar de conseguirse de mayor volúmen. No necesitándose tantos riegos en esas localidades a causa de las lluvias mas repetidas que en Santiago, i habiendo mas humedad en la atmósfera, los gastos para conseguir las producciones serian mucho mas reducidos, a lo que contribuiria tambien el menor canon del arriendo del terreno i a los jornales mas baratos.

Sin embargo, alejándose el cultivo de la fábrica, produciria mayores gastos en el transporte, i aumentándose las dificultades, resultaria la indiferencia de los agricultores para emprender este cultivo.

Por otra parte, está en los intereses del industrial como del pais en jeneral, que el cultivo de la betarraga no se limita a ciertas zonas esclusivas de los terrenos al rededor de la fábrica actual, sino que se estienda a todos los que son mas susceptibles para este cultivo en el pais; pero esto solo podrá conseguirse poniendo de acuerdo los medios de obtener las producciones con ménos costos.

Para disminuir los gastos i los inconvenientes propios de los transportes i atendiendo a las circunstancias especiales no solo de

nuestra localidad sino a las de la actual fábrica de azúcar, i a las que serian inherentes a todas las que sucesivamente se podrian plantear en el pais, por razon de combustible de poblacion, etc., etc., una de las medidas mas importantes que merece ser experimentada, es la introduccion de los procedimientos de disecacion de las betarragas. Este sistema ha sido puesto en práctica en Alemania por el señor Schutzenbach, i ha sido recomendado tambien por muchos otros atendido el buen suceso que se ha obtenido. Dicho señor ha establecido en Galicia cerca de los montes Karpacés, una sucreria capaz de producir 20 millones de kilóg. de azúcar refinada por año.

La disecacion se práctica artificialmente, mediante procedimientos diferentes confiados mas o ménos al arte, en razon de circunstancias climatericas o de otras especiales al lugar donde se efectúa. Pero entre nosotros quizás la naturaleza obraria mejor en su resultado especulativo, que empleando el arte, atendido nuestro clima favorable. No solo los frutos comestibles que se disecan en mucha cantidad entre nosotros, podria darnos un ejemplo de práctica jeneral sobre esto, sino tambien de aplicacion especial teniendo presente el sistema que se usa con ventaja en el sur para la disecacion de los frutos para la estraccion sucesiva del alcohol.

En efecto, nuestra temperatura elevada, el clima seco por la falta de lluvia, etc., etc., son ventajas mas favorables a las disecaciones de las betarragas que en el Norte de Europa, i de seguro podriamos obtener al aire libre i con mui pocos gastos i trabajos, lo que allá se consigue por medio de hornos i de otros aparatos para la disecacion.

Es cierto que para alimentar la actual fábrica de azúcar pocos terrenos se necesitaria, los que se limitarian ahora a los puntos a donde el trasporte de las betarragas es fácil; pero es de creer que las fábricas se aumentarian, i entónces este sistema produciria la actividad no interrumpida de los trabajos de todo el año.

Es sabido que las betarragas disecadas disminuyen mas de tres cuartas partes por lo ménos en volúmen, como igualmente en peso, desapareciendo casi toda la cantidad de agua que contienen. Ademas, el volúmen puede reducirse aun mas, moliéndose o aprensándose. De este modo, a mas de la facilidad del trasporte, el cual entónces podrá hacerse en todo tiempo del año, se conservarán las betarragas apiladas en lugares mui reducidos.

Jeneralizándose el cultivo de las betarragas en el pais, de modo que no quede circunserito a determinada zona, el industrial podria conseguir productos mas abundantes, mejores i baratos. De aquí resultaria el estímulo para el agricultor para producir una série de cultivos alternativos, i prefiriendo practicarlos en aquellos terrenos que son mas a propósito, produciria la concurrencia

i el equilibrio con los demas productos de la agricultura lo cual favorece tambien al industrial. Si el cultivo no hubiese de jeneralizarse, algunos agricultores cultivarian desde un principio la betarraga, ya sea por la novedad o por hacerle quizá cuenta una vez i la dejarian despues. Otros evitarián el desviarse de las rutinas ordinarias, i así el industrial encontrará siempre mucha dificultad para conseguir las betarragas a un peccio que quisiera determinar, a ménos que subiera el precio de compra.

Es de regla jeneral que los agricultores se deciden a dar siempre preferencia a los cultivos cuyos productos son de pronta realizacion, que emplean ménos capitales i trabajos i que estan sujetos a ménos dudas en el resultado, i sobre todo a los que reclaman ménos atenciones de parte del dueño. Siendo no solo la naturaleza de los terrenos sino la localidad en que se hallan lo que determina la clase de cultivo a que se debe dar preferencia, resulta que en los que están cerca de las poblaciones, teniendo la seguridad del pronto espendio de sus productos, se establece una concurrencia desfavorable entre el producto de las betarragas i los demas cultivos, sean en verde o maduros. Variando el cultivo de las betarragas de localidad, entónces los efectos económicos se producen de mui distinto modo, desde que las circunstancias varian enteramente. En efecto, léjos de las poblaciones no es fácil reducir a dinero aquellos productos que se consumen cerca de éstas, sobre todo cuando son numerosas. Aumentándose las dificultades de acercar los productos al lugar de la venta, el valor de éstos se disminuye hasta el punto de escluir ciertos artículos del cultivo i comercio por no hacer cuenta el trasporte o ser imposible el consumirlos en los lugares mismos.

Estas razones son las que manifiestan que en el sur de Santiago los terrenos i el trabajo son mas baratos, i ademas son mas favorables todavia para el cultivo de las betarragas.

Ahora bien, si se jeneraliza el cultivo de las betarragas i del mismo modo se introducen sistemas para que los productos sean de segura i pronta realizacion, es indudable que a mas de provocar mas actividad en los trabajos, se emplearán en este cultivo con preferencia a otros cuya realizacion de sus productos es difícil i dudosa. Ademas, teniendo la seguridad el productor de vender sus productos a un precio determinado, se perfeccionarán los cultivos, por cuanto hará depender de esto la mayor utilidad; i sobre todo si se jeneralizara entre los inquilinos este cultivo como los demas productos de las chacras, seria seguro el resultado, por cuanto está destinado a aumentar sus rentas i evitar ademas abusos que con tanta frecuencia se notan actualmente en la venta en verde o seco de los productos de chacra.

Está, pues, en el interés del industrial que el cultivo de la

betarraga se jeneralice en el pais i se planteen del mismo modo sistemas de cultivos para conseguirla a un precio que haga cuenta, i que basado en los gastos i en los productos, pueda soportar la competencia de los azúcares estranjeros i de la chancaca. Lo está tambien en el del pais en jeneral, por las razones que hemos emitido, cuando el cultivo llegue a ser comun a todas las localidades i no a determinada zona. Pero para que produzcan el verdadero resultado al pais, es menester practicarlo de un modo que corresponda a su naturaleza en la participacion de los productos.

XV.

Sistema económico-administrativo que debe emplearse en el cultivo de las betarragas i en el reparto de sus productos.

Aunque se practicara en grandes extensiones de terreno, deb^e considerarse el cultivo de las betarragas entre los de pequen^a escala, por cuanto los procedimientos que son necesarios para conseguir los productos, están sometidos al trabajo inmediato i manual del hombre. Apesar de que se ha podido acelerar en algo los medios de trabajo, mediante las máquinas para la siembra i la cosecha, siempre es cierto que las principales operaciones i el mayor o menor resultado de los productos depende de los brazos que se emplean. La jeneralizacion, progreso i estabilidad de esta nueva industria en el pais, dependen, pues, directamente de los medios que se emplean para confiar el cultivo de la betarraga a la mano de obra, i que ésta cueste poco. Difícil es poner de acuerdo ambas cosas en un pais como Chile en que la escasez de brazos modifica la concurrencia del trabajo i poner éste en estado de hacer cuenta el emplearlo para conseguir la betarraga con ventaja, cuando se cultive ésta por el industrial, como se ha hecho hasta ahora, o por los propietarios, haciéndolo directamente de su cuenta. Por otra parte, no es posible esperar desde luego el aumento de poblacion, por cuanto este resultado está sometido al órden invariable de circunstancias, que solo se reproducen i modifican por las leyes progresivas de la sociabilidad.

No hai duda que el resultado que hemos indicado de 158 ps. 33 ets. de beneficio por cada cuadra que produciria, cultivada de betarraga, es una ganancia relativamente mayor a muchas otras producciones agrícolas, i por lo tanto seria un buen negocio

para el propietario emprenderlo de su cuenta. Sin embargo, es de notar que los cálculos que se han deducido para este resultado, se han considerado en el supuesto de poder contar con toda la cantidad de brazos i circunstancias relativas que hai menester para los trabajos de cultivo. Ahora bien, es posible que un propietario cultive algunas cuadras de betarragas, limitado a los brazos de que puede disponer en su fundo; pero en el campo, en donde no siempre i no en todas estaciones puede conchavarse peones para el trabajo, se veria en la necesidad el propietario que quisiera aumentar la siembra, de abandonar los demas cultivos para atender al de las betarragas, o por lo ménos pagar a un precio excesivo por conseguir peones de fuera. Todos saben que hai épocas en el campo en que los rodeos, las siembras i cosechas no dejan brazos útiles desocupados; i mal podría el agricultor proponerse atender una siembra estensa desde que no le sería posible; o si la atendiese sería con perjuicio de sus demas trabajos.

El agricultor, pues, no puede contar con otra cosa que la de cultivar de su cuenta mui pocas cuadras. Pero es preciso convenir tambien en este caso, que pocos serán los agricultores que emprendan por sí el cultivo de las betarragas, tratándose de hacerlo en pequeña escala, desde que no le conviene desprenderse de sus atenciones. I sin embargo, no hai duda alguna que el provecho sería efectivo para el pais si se aprovecharan debidamente los elementos que tenemos. Esto consiste en poner de acuerdo los medios de accion propios al cultivo, aumentar la actividad en el trabajo i evitar el desperdicio que a este respecto se nota.

Considerando las betarragas entre los productos de pequeño cultivo, el lugar que le corresponde entre nosotros es igual al de las papas, frejoles, maiz; es decir, de las chacras que se explotan jeneralmente por los inquilinos, i a ellos debe confiarse asociándolos al interes los propietarios. El resultado favorable depende del sistema de administracion que se arbitra para evitar varios inconvenientes que son inherentes al modo como en Chile se practica el cultivo de las chacras, i que tienen su principal orijen en la falta de capitales, de conocimientos i de medios propios al inquilino, los que se evitarián prestándose el propietario a dicha asociacion, como lo hacen todos en los paises agrícolas mas ricos de Europa.

El propietario debería suministrar al inquilino el terreno, las herramientas i los medios de cultivo i de transporte, como así mismo las semillas o plantitas de betarragas ya creadas en almácigos por él, por cuanto le es mas fácil atenderlas cuando chicas en lugares reparados que en el campo abierto; i porque necesitan las plantas cuando chicas un cuidado especial, i no podría el inquilino prestarle toda la atencion i esmero posibles, sin tener

localidades i terrenos apropiados como los tendria el propietario en los jardines al rededor de su casa de campo, defendido de los animales, i pudiendo hacerlas atender de personas competentes.

Entregadas las plantitas en estado de trasplantarse, correrian de cuenta del inquilino todas las demas operaciones relativas al cultivo i a la cosecha. Despues el propietario compraria al inquilino a un precio determinado el producto, el que siempre seria a un precio menor del de venta, atendida la participacion que tiene por el valor del arriendo del terreno que le ha entregado i del mismo modo por los medios de cultivo que le ha proporcionado. De la misma manera podria participar de una porcion de los productos que se cosechan, cuyo monto variaria segun la localidad i la naturaleza de los terrenos. El propietario, pues, se entenderia directamente con el industrial para la disecacion, venta i entrega, teniendo los medios i las proporciones de hacerlo, mientras que al inquilino le faltan.

Ahora bien, para la mayor parte de las operaciones que corresponden al cultivo de las betarragas en las diferentes faces que se practiquen, hai trabajos que son propios a las mujeres, niños i viejos. Si el inquilino estuviera seguro de utilizar su trabajo de un modo que éste le dejase un buen resultado, i de que encontraria un pequeño capital al tiempo de la cosecha para satisfacer a sus necesidades, de seguro que todos los individuos de la casa tomarian parte en él. Del mismo modo el trabajo se esforzaria en aumentar su actividad, la que recompensada, seria un medio seguro de formar hábitos de economía si el propietario le suministrara el producto metálico que resulte a medida que fuere necesario para que satisfaga sus necesidades.

El sistema de asociacion del propietario con el inquilino en los trabajos agrícolas, es el único que está destinado a trazar el porvenir i el progreso del pais, por cuanto la ayuda mutua que se prestan para conseguir el resultado, produce los mejores efectos económicos. De aquí depende la armonia i la iniciativa de todas las demas organizaciones de progreso, no solo de los cultivos i de las industrias agrícolas i de su seguro resultado, sino del perfeccionamiento de las instituciones administrativas i sociales.

El cultivo de las betarragas, desde que recien se introdujo en Chile, está llamado por la naturaleza del sistema de su explotacion industrial, a establecer sin dificultad la asociacion del propietario con el inquilino, resultados que seria mas difícil esperar si desde luego se hubiera de ensayar con alguno de los otros cultivos conocidos en que la rutina i los sistemas practicados desde mucho tiempo, son siempre un obstáculo a todas las innovaciones administrativas. Si el experimento de pruebas que se hubiera de iniciar en el cultivo de las betarragas, diera un resultado satisfacto-

rio, como no puede ponerse en duda, de seguro que sucesivamente se practicaria tambien este mismo sistema de asociacion con los demas cultivos que actualmente explota por sí solo el inquilino. No podria calcularse hasta que punto seria ventajoso el resultado de este sistema comparativamente con el que se ha usado hasta ahora, para obtener mayores cantidades i mejores calidades de productos. Siendo de este modo atendido el cultivo por los mismos propietarios, se explotarian los terrenos segun su naturaleza i su localidad; asi desaparecerian poco a poco los sistemas de rutina que se reproducen sin cesar por la ignorancia. Se introducirian cultivos desconocidos desde que cesase la indiferencia que actualmente se nota por la falta de estímulo entre el propietario que podria proponerlos i el inquilino practicarlos. No se perderian tantos productos por la falta de hacerse los trabajos con oportunidad i con medios propios. La utilidad del cultivo que pertenece al inquilino quedaria a él, i asi desaparecerian los vicios i desarreglos que resultan de las anticipaciones sobre las cosechas i las ventas de productos en verde. Las cosechas se conservarían oportunamente i en lugares a propósito, i del mismo modo se harian las ventas de los productos. Podria enumerar un sin número de resultados propicios que como los anteriores se podrian conseguir mediante el progreso que actualmente es mui lento i que se pronostica que será mas en resultados entre nosotros por el defecto orgánico que existe en la separacion tan notable de intereses entre el propietario i el inquilino proletario, separacion que hace tambien mui difícil todas las iniciativas de modificaciones i mejoras administrativas i lejislativas que tiendan al perfeccionamiento moral i al bienestar material de la clase laboriosa de nuestros campesinos, en lo que estriba todo el porvenir de nuestra agricultura.

XVI.

El consumo i la esportacion del azúcar de betarraga.

La especulacion de extraer el azúcar de la betarraga, puede llegar a ser una de las mas importantes industrias nacionales, considerándola, no tanto para satisfacer las necesidades del consumo interior, sino especialmente como elemento de cambio para la esportacion.

No hai duda que si desde luego esta industria pudiese producir una mitad o los dos tercios del azúcar de betarraga que se consume en el país, las ventajas ya serian positivas en la economía social, en el ahorro de gastos i de capitales, por cuanto éstos quedarían en el país. Aunque la produccion llegara a ser mayor de la que se hubiere de consumir, una parte de ésta siempre se exportaria al extranjero. Es mui cierto que el azúcar que proviene de la betarraga es de la misma naturaleza e identidad que la de caña i otras plantas, como lo han probado los experimentos de Chaptal, i lo han confirmado los de varios otros químicos: pero como en los diversos usos a que se aplica el azúcar en la economía doméstica se prefiere en ciertos casos la mas pura i desprovista de materias estrañas, varias veces se usaria con preferencia la de caña a la de betarraga, por quanto los sistemas mecánicos para depurarla de las materias estrañas que le están unidas, se han perfeccionado mas en la primera que en la de la betarraga.

Para determinar la cantidad de azúcar que se consume en el país, hemos tomado datos de la *Estadística comercial* i del *Anuario estadístico*. De estos resulta que se han introducido en el año de 1861, 11.150,075 kilogramos de azúcar de todas clases, comprendiéndose la chancaca. Siendo la poblacion de Chile 1.700,000 habitantes, habria consumido cada poblador trece libras, una onza i siete octavos. Comparados estos datos con los del *Anuario de economía política i estadística francesa*, aparece que la Francia ha consumido en 1861, 247.998,100 kilogramos de azúcar, de los cuales 109.200,000 fueron estraídos de la betarraga. I habiendo sido entónces la poblacion de 37.382,225, resulta que cada uno ha consumido kilogramos 6,20 onzas i media, es decir, 13 libras, 4 i media onzas.

El consumo de azúcar de la poblacion en Chile, en vez de aparecer menor que el de Francia, deberia ser mayor. Tambien deberia ser superior al de Inglaterra i de cualquier otro punto de Europa, atendidas las costumbres de nuestra jente del campo, la cual forma el mayor número de consumidores de azúcar.

A escepcion de la Inglaterra, que por razon de su clima húmedo i por el uso de tomar bebidas calientes en jeneral, mui raras son los demas países que consumen el azúcar, desde que lo suplantán por los vinos, licores espirituosos, etc.

Del mismo modo es indudable el mayor consumo de la poblacion en jeneral de Chile que en la de Francia, atendido el uso tan jeneral que se hace de dulces, compotas i demas preparaciones en que el azúcar no puede faltar. Puede ser que la inexactitud de los datos dependa de introducciones clandestinas o de otras circunstancias. Pero ateniéndonos a ellos, resultaria que el valor del azú-

car que se importa ha sido 1.869,059 pesos, a razon de dos pesos ocho centavos por cada arroba, término medio, de todas clases.

Ahora bien, de los datos que hemos suministrado sobre la produccion francesa, resultaria que para producir la cantidad de azúcar que exige el consumo total del pais, serian necesarias veinte i siete fábricas como la que actualmente existe; pero tomando en cuenta que siempre habria alguu consumo de azúcar de caña, este número debe calcularse en veinte. Esta cifra es mui reducido, si consideramos la facilidad de procurarse la betarraga, atendida la estension del terreno, su venta inferior a la de Europa, sobre todo en el sur, a lo que se añade que los procedimientos para obtenerlas podrian ser fáciles, cuando este cultivo se jeneralizare en el pais bajo los sistemas que hemos indicado, es decir, de alternativa i en que tomarán parte los inquilinos, tanto en su cultivo como en la participacion de los productos.

En cuanto a la industria manufactura i mecánica, no creo que pueda ser en sí misma un obstáculo para detener su desarrollo entre nosotros. Los mayores capitales que habria que invertir en la introduccion de las máquinas i de las personas inteligentes para dirijirlas, el mayor costo que habria aquí respecto de Europa para conservarlas, seria compensado con muchas otras ventajas materiales, sea en el poco precio de los fundos para plantear las máquinas, del material para las construcciones, el combustible, etc., lo que compensaria casi en un todo la desventaja anterior, a lo que se añade que el azúcar llenaria parte del vacío que tenemos, considerada como meteria de esportacion. Bajo este aspecto es mui preferible al trigo, harina i demas producciones agrícolas, que por su mayor volúmen i menor valor i por los demas inconvenientes de embalaje i riesgos, su esportacion es indudablemente mas dificultosa que la del azúcar, teniendo ésta ademas menor concurrencia, pues en los mercados el trigo, la harina i otros artículos semejantes la encuentran mui fuerte.

Sin embargo para que llegue esta industria entre nosotros a abastecer el consumo interior, como para que llegue a ser un poderoso elemento de esportacion, es menester que el cultivo de la betarraga se haga en concurrencia con los demas productos agrícolas i que del mismo modo, tanto al agricultor como al industrial le haga cuenta por la calidad i el importe de sus productos. Por eso es menester que todos los esfuerzos recíprocos concurren a poner en accion los medios que a este fin se requieren.

Hemos indicado que no nos faltan en Chile los elementos naturales i primordiales para producir las betarragas, pero para que los medios materiales se desarrollen convenientemente i faciliten los resultados, creo insuficiente la cooperacion privada, sin la in-

fluencia i cooperacion de la administracion pública: pues de otro modo los resultados serian muy remotos cuando no ilusorios.

XVII.

Otros medios que conviene arbitrar para que el cultivo de la betarraga se jeneralice mas pronto en el pais.

Aunque se empenasen los particulares con su influencia i sus medios de accion posibles para jeneralizar desde luego el cultivo de las betarragas en el pais, a fin de deducir consecuencias provechosas de la esperiencia, nunca podrian conseguir un resultado tan pronto i eficaz como sucederia si el Gobierno le prestase su cooperacion.

El buen resultado de casi todas las especulaciones industriales, mecánico-manufactureras es infalible cuando se cuenta con la materia primera, los capitales, las máquinas i el personal que tenga la actividad e intelijencia para dirijirlas, siendo préviamente establecida sobre cálculos inequívocos. Estos resultados, pues, dependen de la voluntad única o colectiva de la imitacion o de razonamientos producidos por leyes naturales o por fuerzas calculadas. Guiado principalmente por la deducccion lójica de estos antecedentes, los economistas franceses e ingleses han tratado de demostrar que los gobiernos no solo no deben proteger las industrias porque no saben hacerlo, sino que deben dejar entera libertad a los particulares desde que nadie mas que ellos conocen lo que necesita la prosperidad nacional. Si las naciones ricas pueden dispensarse de la intervencion del Gobierno en el cultivo de las betarragas, en Chile que no se conoce, hai dificultades que no dependen de la voluntad del individuo el poderlas superar. Unas están sometidas a circunstancias naturales i físicas; i para resolverlas es preciso desde un principio obrar al tanteo, en lo que muchas veces hai la pérdida del capital que se emplea ántes de encontrarse la solución buscada; otros inconvenientes dependen del estado de civilizacion i de la falta de conocimientos propios en que se encuentran los agricultores del pais, lo que no es posible evitar sino por el órden natural i los medios que obran paulatinamente en el perfeccionamiento moral i material de cada poblacion.

De aquí se sigue que hai que combatir preocupaciones, siste-

mas rutineros i principios arraigados que existen desde mucho tiempo atras. Estas dificultades no podrian vencerse por la voluntad individual, sino cooperasen a ello colectivamente i con uniformidad los medios que dependen esclusivamente de la accion gubernativa que, empleando resortes distintos de los que puede practicar los particulares, podria esperarse que estimulara al mayor número promoviendo i protejiendo intereses, que en definitiva no pueden considerarse sino como nacionales, por cuanto los beneficios que resultan los aprovecha el pais entero.

Encontrándose, pues, el cultivo de la betarraga en iguales circunstancias que el de la morera i el gusano de seda i habiendo ya tratado con ocasion de ella de la necesidad de la intervencion del Gobierno como así mismo de las razones que hacen plausible dicha intervencion, evito el entrar en mayores detalles. En estos casos en que hai que hacer esperimentos de antemano, con mucha mas razon se necesita esta proteccion, dejándose despues a los particulares el mejorar la industria.¹¹

Estimular a los agricultores para que hagan los ensayos necesarios a fin de jeneralizar el cultivo, premiar a los mas constantes, activos i capaces, para que sirvan de ejemplo a los demas, no puede creerse que es del resorte de los particulares desde que es mas bien una enseñanza pública. No hai muchos que tengan el desprendimiento de superar las dificultades que siempre se encuentran en la introduccion de cualquier nuevo cultivo, cuyo resultado siendo dudoso no podria ser la base de una especulacion.

Esto, léjos de oponer trabas a la libertad de accion de los particulares comose ha sostenido por los economistas para combatir la influencia del Gobierno, lo creo indispensable en Chile para activar i estimular de un modo poderoso la intelijencia, el trabajo i el empleo de capitales en esta especulacion. En un pais ya formado i que camina por las lecciones de la esperiencia no se necesita como en los paises nuevos para formar las industrias agrícolas de enérgicas leyes, de impulso ni de proteccion decidida para las iniciativas; pero en estos últimos solo así se promoverian los medios para el desarrollo de las luces i en jeneral la cultura i actividad nacional. Si entre nosotros se introdujera una industria agrícola desconocida i se abandonase a sí misma, es de temer que quedase condenada como lo hemos visto por la esperiencia en muchas otras, a un progreso mui lento e insignificante cuando no han desaparecido.

Ninguna industria necesita mas de la intervencion del Gobierno que la agrícola, i mui especialmente la del cultivo de las betarragas, pues las dificultades que se oponen a su desarrollo son de diferentes naturalezas: unas dependen directamente de la administracion pública, otras de la falta de proteccion a la agri-

cultura, del desacuerdo entre el capital, la intelijencia i el trabajo. En jeneral, cuando faltan los medios de estímulo i cuando no se atiende como es debido a la superioridad de la intelijencia, no puede esperarse que éstos se multipliquen con la imitacion i el ejemplo.

Los beneficios que resultan los aprovecha el país entero. En consecuencia, el cultivo de la betanaga en tales circunstancias que el cultivo i el grado de ella i haciendo un tratado con ocasion de ella de la necesidad de la intervencion del Gobierno como así mismo de las razones que hacen plausible dicha intervencion, evita el entrar en mayores detalles. En estos casos en que hai que hacer experimentos de antemano, con mucha mas razon se necesita esta proteccion, dejándose después a los particulares el mejorar la industria.

FIN.

Estudiar a los agricultores para que hagan los ensayos necesarios a fin de fomentar el cultivo, premiar a los mas constantes activos i capaces para que sirvan de ejemplo a los demas, no puede creerse que es del interés de los particulares desde que es una bien una enseñanza pública. No hay muchos que sepan el procedimiento de sacar las dificultades que siempre se encuentran en la introduccion de cualquier nuevo cultivo, cuyo resultado siendo dudoso no podria ser la base de una esportacion.

Esco léjos de poner trabas a la libertad de accion de los particulares, como se acostumbra, por los economistas para combatir la influencia del Gobierno, la gran industria de Chile para su tivar i estimular de un modo poderoso la industria, el trabajo i el empleo de capitales en esta esportacion. En un país ya tan malo i que camina con los dias hacia la esportacion de sus productos como en los países nuevos a los que se le ha de enseñar a cultivar los productos de agricultura de otros países, la industria de otros países debe ser promovida por los gobiernos para el desarrollo de las industrias en jeneral, la cultura i la vida nacional. Si entre nosotros se introdujera una industria agrícola doméstica i se esportara a su tiempo, es de temer que pudiese considerarse como lo hemos visto por la esportacion en muchos otros a un negocio, naciente e incierto, cuando no han desaparecido.

Ninguna industria necesita mas de la intervencion del Gobierno que la agrícola i mas especialmente la del cultivo de las betanagas, pues las dificultades que se oponen a su desarrollo son de diferentes naturalezas, unas dependen directamente de la administracion pública, otras de la falta de proteccion a la agri-

en el cultivo de la betarraga i en el reparto de sus
 productos..... 44
 El consumo i la esportacion del azucar..... 47
 Otros medios que conviene adoptar para el cul-
 tivo de las betarragas se generalize mas pronto en el
 pais..... 50

INCICE.

	PAJ.
Introduccion.....	3
I. Algunos preliminares sobre la betarraga, su cultivo e in- dustria.....	5
II. Clasificacion i principios constitutivos.....	7
III. Clima, humedad i efectos de su deficiencia i alteracion..	12
IV. Teorías para determinar los elementos que las plantas necesitan para producirse.....	14
V. Terreno.....	17
VI. Prevision anticipada al cultivo.....	19
VII. Preparacion del suelo.....	22
VIII. Semilla i modo de prepararla.....	23
IX. Siembra.....	25
X. Trasplante.....	27
XI. Cultivo i riegos.....	30
XII. La cosecha.....	31
XIII. Gastos i productos.....	34
XIV. De las betarragas en relacion económicas i a la in- dustria.....	40
XV. Sistema económico administaativo que debe emplearse	

	en el cultivo de la betarraga i en el reparto de sus productos.....	44
XVI.	El consumo i la esportacion del azúcar.....	47
XVII.	Otros medios que conviene arbitrar para que el cultivo de las betarragas se jeneralize mas pronto en el pais.....	50

INDICE.

PÁJ.

3	Introduccion.....
5	I. Algunos preliminares sobre la betarraga, su cultivo e industria.....
7	II. Clasificacion i principios constitutivos.....
12	III. Origen, humedad i efectos de su deficiencia i alteracion.....
14	IV. Teorias para determinar los elementos que las plantas necesitan para producirse.....
17	V. Terreno.....
19	VI. Provision anticipada al cultivo.....
22	VII. Preparacion del suelo.....
23	VIII. Semilla i modo de prepararla.....
25	IX. Siembra.....
27	X. Trasplante.....
30	XI. Cultivo i riegos.....
31	XII. La cosecha.....
34	XIII. Gastos i productos.....
40	XIV. De las betarragas en relacion economica i a la industria.....
	XV. Sistema economico administrativo que debe emplearse.....