MEMORIA

SOBRE EL CULTIVO DE LOS CHUMBOS

Y SU EMPLEO

PARA LA FABRICACION DEL ALCOHOL,

LEIDA EN LA SOCIEDAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y NATURALES
DE MÁLAGA POR EL SOCIÓ

D. FERNANDO DE LA CÁMARA

EL 1.º DE ABRIL DE 1886,
Y QUE SE PUBLICA POR ACUERDO DE LA SOCIEDAD ESPRESADA.

MALAGA.
El Avisador Malagueño.
IMPRENTA Y LIBRERIA DE DON AMBROSIO RUBIO
(Sucesor de Martinez de Aguilar.)
Marqués 10 y 12.
1886.

4789

MEMORIA

SOBRE EL CULTIVO DE LOS CHUMBOS

Lejos de mi la idea de que el cultivo del chumbo resuelva completamente tan difícil problema: pero sí parece indudable que responde á obviar el mayor número de dificultades, tanto por la facilidad del plantío, cuanto por el producto que la unidad de tierra pudiera rendir.

Se importan anualmente á España 600.000 hectólitros de alcohol, que en números redondos valen unos 200 millones de reales; y en consecuencia el consumo del producto del chumbo puede contarse como seguro, pues toda la parte de esta provincia que lleva bien ese fruto, no sería bastante á producir tan gran cantidad: eso en cuanto á la condicion de fácil salida del producto: respecto a la plantacion de los chumbos, ni ofrece dificultades ni grandes gastos, y lejos de empobrecer la tierra, como con las viñas ocurre, los bardos de pencas no solo retienen la tierra movida, impidiendo que vaya á los arroyos, sino que alrededor de las pencas va formándose un terreno artificial, cada vez más rico en materias fertilizantes y cada vez más fácil al laboreo. Cuando al cabo de largo número de años se arrancaran las pencas, los terrenos estarian fertilizados y propios para criar bien cualquiera otra clase de plantas.

Hechas estas observaciones preliminares, daré cuenta á la Sociedad de los datos por mí reunidos durante varios años, dividiendo estos apuntes en tres partes para su mejor orden: 1.ª las plantas chumberas, 2.ª la fermentacion del jugo, 3.ª instalacion y trabajo de una fábrica.

Las plantas chumberas.

No habré de aducir muchas razones para probar la facilidad con que el chumbo crece en todos los terrenos y de un modo natural, sin ninguna clase de cultivo Todos hemos visto algunos ejemplares creciendo en las grietas de una roca, en el tejado de una casa ó en otros sitios donde solo una planta que como esa tan

pocas condiciones necesita para su desarrollo, pudiera subsistir: en Italia crece en las lavas de los volcanes, que es terreno bien poco adecuado para cualquiera otro vegetal que no sea el chumbo

La única condicion que la chumbera necesita para vivir, siendo esa condicion precisa, es la temperatura: ésta ha de oscilar en límites que no se acerquen al cero del agua. No es esto decir que el chumbo no aguanta bien una helada sin grave perjuicio; pero es necesario que el paso de la temperatura por el límite de cero no sea ni muy frecuente ni se mantenga en él con persistencia; si eso ocurriera, estando la planta constituida, mas que ninguna otra, por una fuerte proporcion de agua á semejanza de la caña dulce, ese agua, separándose de las soluciones que forman la savia, puede cristalizar y en ese cambio de forma causa daños, que si se repiten, son irreparables para los tejidos de la planta.

Por fortuna, en nuestra provincia ese caso no llega sino raras veces y puede muy bien ser resistido por la planta, como lo atestigua la esperiencia de tantos años.

La condicion que exige para la vida del chumbo una temperatura templada, es precisamente la que constituye una de las defensas de ese cultivo en nuestra provincia, pues no siendo el clima tan benigno en el resto de España, no puede temerse ni en época lejana, la competencia que hiciera una produccion escesiva, abaratando los precios del producto y dejando incultos los terrenos mas quebrados y de difícil laboreo; al contrario, la chumba, por su condicion especial, haria aprovechables tantos terrenos abandonados como hoy existen cercanos á las costas y que por lo pedregosos y colgados no pueden tener otro aprovechamiento que para pastos ó para la cria de chumberas, como intentaré demostrar en estos apuntes.

Se conocen en Málaga dos clases de chumberas, la llamada morisca y la castellana; ademas dentro de esas clases, existen numerosas variedades.

La morisca, que es la clase mas frecuente en Má-

laga, tiene penca poco gruesa, con muchas y largas espinas; su fruto es menos abundante que en la otra clase y sobre todo muy inferior, tiene el chumbo una proporcion grande de pipas y muy poco dulce: la castellana tiene la penca mas llena y lisa, es de pocas espinas y de frutos mas abundantes, mas jugosos é incomparablemente mas dulces.

Seguramente la abundancia de la clase morisca en estos campos, obedece á que habiendo sido las chumbas plantadas en su mayoría, como linderos de las fincas, se han escogido por los dueños las clases que, á la vez de marcar los límites, sirvieran tambien como vallado, dificultando la entrada en las sementeras, lo mismo á los hombres que á los animales; y como las moriscas, por sus puas numerosas son las mas adecuadas á eso, de ahí el gran número de esa clase que tenemos en la provincia.

La clase castellana, menos numerosa en estos terrenos, es la que presenta variedades que mejor fruto producen. He creido que la variedad que da chumbos mas dulces y mejores, es una de penca muy gruesa, mas redonda que la de forma comun y de superficie muy lisa: de todos modos como la eleccion de planta habria de ser objeto de un estudio prudente y de numerosas comprobaciones, caso de alguien aventurarse á ello, omito el referir las observaciones que he hecho durante el tiempo consagrado al estudio de este asunto. Ademas, aun en las variedades existentes fuera fácil hacer una seleccion artificial, en sentido de mas fruto y de clase mas dulce; pero todo ello no puede ser objeto mas que de estudios esperimentales en el campo, contando para hacerlo con terrenos y medios adecuados.

Lo que si es de intéres en este asunto, es la influencia que el abono y cultivo puedan tener en estas plantas y por ese motivo apuntaré varias de las observaciones y esperiencias hechas por mi con tal objeto Es muy frecuente la creencia de que los chumbos crecen y se desarrollan sin necesidad de abonos ni cultivos, y que estos, más que favorecer el crecimiento y

calidad, lo entorpecen: nada más erróneo que tal creencia. La chumba, como toda otra planta, necesita de manera imperiosa el cuido inteligente del labrador, máxime cuando para que los frutos sean dulces y las cosechas tengan regularidad, se ha de hacer la modificacion de la planta silvestre á la planta cultivada. Ejemplares de chumbos cultivados encontré muchos, y todos confirmaron esa creencia: en la Sierra de Churriana existian y deberán existir aun varias suertes de tierras, propiedad de jornaleros del citado pueblo, cuyas suertes estaban á la sazon sembradas de viñas y en las lindes y aun en el centro de las pequeñas propiedades, existian chumberas que eran labradas á la vez que la viña: algunos de esos propietarios cuidaban las pencas con esmero y pude ver ejemplares de pencas de cuatro ó cinco años de un desarrollo exhuberante, que producian frutos en estremo dulces. Cerca de Alhaurin de la Torre tambien tuve ocasion de comprobar la eficacia del cultivo para el vigor de la planta y la calidad de sus frutos. En los Montes de Málaga, partido de Chapera, igualmente pude convencerme de la conveniencia de que la chumbera sea cultivada.

No satisfecho con esos ejemplos quise una comprobacion más personal y en la Hacienda de Postigo, propiedad de mi amigo D. Serafin Martin, situado en los montes cercanos á Málaga por el camino de Granada, hice plantar varios bardos de pencas con los cuidados que á mi juicio eran convenientes á el pronto desarrollo del cactus: al hacer la plantacion, se abonó algo el terreno con estiércol comun de cuadra, en unos bardos y en otros solamente se labró la tierra, sin abonarla; despues, durante tres años consecutivos, se labraban muy bien los bardos de pencas en los meses de primavera ó verano, y al cabo de los tres años, á la cuarta labor del terreno, las pencas habian tenido un desarrollo verdaderamente extraordinario y el fruto que producian era en estremo dulce, mucho mas dulce que la planta madre de donde procedian. Entre los bardos abonados el primer año y los

no abonados, no habia sensible diferencia; pero al comparar las pencas cultivadas durante cuatro estaciones con otras sin cultivo, parecian bardos de 6 á 7 años por su tamaño y lozania. Cualquiera, á no fijarse atentamente en los brotones, hubiera dicho que tenían al menos 6 años. Las cosechas eran tambien abundantes. Pasado ese tiempo no pude seguir este estudio, é ignoro si en la actualidad existirán aquellas pencas que me sirvieron para estas esperiencias.

No me cabia duda, por los muchos casos examinados, que el cultivo en los chumbos es de la mayor importancia; pero la eficacia de los abonos no me fué posible comprobarla de manera tan clara. Aun cuando los busqué, no pude encontrar ejemplares ningunos abonados artificialmente y solo vi chumberas á las cuales de modo natural, arrastrados por las aguas pluviales, iban materias orgánicas procedentes de los desperdicios de habitaciones inmediatas, desperdicios que al detenerse en la valla que le oponia la chumba, sufrían allí las trasformaciones químicas que las convirtieran en abono. Abonadas en esta forma vi varios bardos, pero no conformaban las observaciones. En unas, como en la Hacienda de Benefique, propiedad de D. Enrique Heredia, pude ver chumberas abonadas de esa suerte, produciendo frutos escelentes y en otros sitios con pencales en idénticas condiciones, el fruto era malo y desabrido

Estas plantas verifican su nutricion más por las superficies de sus hojas que por las raices, y los materiales que necesitan para formar sus frutos, más los encuentra en el aire que en la tierra: ciertos vegetales, como el trigo, cuya semilla está constituida por sustancias en las que el nitrógeno forma parte muy importante, necesitan de abonos artificiales para subvenir á la gran saca que de esa sustancia hacen á la tierra; pero como el fruto del chumbo tiene mas escasa proporcion de materiales azoados y en su mayor parte las sustancias que lo componen son agua, celulosa y glucosa, encuentra gran facilidad de asimilarse esos

materiales de la atmósfera, y por las raices se surte del azoe y las sales minerales que há menester Es necesario tener muy en cuenta que aun cuando la proporcion de materias azoadas sea pequeña en los higos chumbos que se recogen anualmente, esta materia por necesidad ha de formar el protoplasma de la planta, dando lugar á los diversos cambios vitales y liberando el azoe una vez que este ha provocado las reacciones que en los seres vivos tiene la facultad de operar: es decir, que aun cuando en las cosechas de chumbos no se estraigan grandes cantidades de materias azoadas, estas materias son necesarias á la vida de la planta, y en el ciclo evolutivo de las reacciones vitales, el azoe es eliminado una vez que al provocar los cambios que ocasiona alcanza un estado de equilibrio estable, y de ahí la precision de proporcionar á las chumberas las cantidades de materias nitrogenadas necesarias al entretenimiento de su vida Estas materias, no siendo en cantidades escesivas, puede muy bien tomarlas la planta de las sustancias amidadas que el suelo en forma natural se procura, pero para ello, se hace indispensable que ese suelo tenga una conveniente cereacion, lo que no puede conseguirse sino con las labores. Si no se hubieran hecho suficientes esperiencias que probaran lo conveniente de las labores para los chumbos, la simple inspeccion de las leyes mas elementales que rigen la alimentacion de toda planta fuera lo bastante á convencernos de lo necesario de las labores, tanto para la cantidad de fruto como para su clase.

No creo que sean necesarios los abonos, pues como llevo dicho, es planta que la mayor parte de sus materiales los encuentra en el aire; pero si creo que es condicion indispensable el laboreo, á lo menos para una produccion de fruto en condiciones de beneficioso aprovechamiento industrial.

Las raices de los chumbos no son generalmente, al menos en los casos por mí examinados, ni muy profundas ni muy estensas: por regla general la estension y la profundidad de las raices de los vegetales

están determinados por los esfuerzos que han de soportar á causa de las superficies espuestas al aire y por el mayor volúmen de terreno que han de abrazar para proporcionarse los materiales alimenticios: ni uno ni otro de esos factores son preponderantes en el chumbo, y el hecho de labrar las tierras, poniéndolas mas blandas, no hará sensible diferencia en el desarrollo de las raices, pues si bien de un lado al oponer menos resistencia al desarrollo éste se efectuará de otro lado al encontrar mayor cantidad de materiales alimenticios hará innecesario el desarrollo escesivo, y es sabido que todo órgano innecesario se atrofia. Hago estas observaciones porque el escaso desarrollo de las raices permiten que los bardos de chumbos estén plantados bastante próximos los unos de los otros, viniendo á producir la unidad de terreno mayores cantidades de fruto cuanto mayor sea la suma de pencas que tenga sembradas

Las raices que yo examiné, parecen servir á la vez que para los usos corrientes ya apuntados, para constituir tambien como una espesa red que forma un suelo mas higrométrico que el natural, pudiendo de esa suerte la planta guardar el agua que tanto necesita en ciertas épocas de sequia.

Es decir, que la chumbera es una planta tan perfectamente adaptada á las condiciones de nuestras tierras, que hasta el escesivo calor y la consiguiente sequia, son obviados por órganos naturales de la planta: al menos de tal suerte creí encontrarlos en las raices que examiné.

Ademas del efecto beneficioso del cultivo, con él se evitan efectos perniciosos causados por plantas agenas á las chumbas que, cuando no tienen el contrapeso de la labor, le hacen á veces desastrosa competencia. He observado un hecho muy particular en esas luchas por la existencia: es frecuente que mezcladas con las pencas existan tambien algunas pitas; pues en todos lo casos en que observé ambas plantas reunidas, las chumbas eran raquíticas y mudas y la cosecha á mas de escasa era siempre de la clase más inferior;

una sola pita estiende esos efectos, para las chumbas desastrosos, en un radio considerable Las esparrageras tambien ejercen influencia nociva, aunque no tan marcada como las pitas.

En lo referente á las chumbas, réstame examinar uno de los datos mas interesantes: la cantidad de fruto.

Tengo hechas muchas comprobaciones sobre el producto medio de los bardos de chumbas y de ellas haré cuenta á esta Sociedad, escogiendo los casos más usuales. El método seguido fué tomar un bardo de penca en una longitud de 10 metros y averiguar el número esacto de higos que tal bardo tenia en esa precisa longitud: hé aquí la lista de 6 casos de los que deduzco el producto medio:

OBSERVACIONES HECHAS EN AGOSTO DE 1875.

					Chumbos.
Un bardo	de 10	metros	de largo	en Olletas	4.500
Un »	10	»	»	en la Fuente de la Manía	875
Un »	10	»	»	en la Caleta. . . .	2.075
Un »	10	»	»	en el Camino de Antequera . . .	2.484
Un »	10	»	»	en la Sierra de Churriana . . .	3.556
Un »	10	»	»	en la Playa de la Caleta	3.119

Del promedio de muchas otras observaciones, deduzco que en años corrientes, para bardo de penca en completo desarrollo, mayor de 6 años y de un espesor medio de cerca de dos metros m/m entre perpendiculares de fuera á fuera, puede aceptarse como producto corriente al año 2.600 chumbos por 10 metros lineales de tal bardo; bien entendido que esas pencas son enteramente silvestres y sin ninguna clase de cuido.

El peso del chumbo, promedio de 10 distintas pesadas, es de 13 chumbos por kilógramo; estos datos tendremos que recogerlos cuando me ocupe del aprovechamiento industrial.

No puede afirmarse que todos los años sea la cosecha igual, ni que la calidad del chumbo sea la misma: las condiciones climatológicas del año ejercen influencia poderosa, y estas diferencias se hacen mas sensibles segun que ha habido mas ó menos lluvias segun la época en que estas han caido Tengo observado que en años como el presente en que la primavera es lluviosa, el fruto no es tan dulce como otros años en que las aguas han sido mas escasas en los meses de primave a

Respecto á la clase de terreno mas adecuado para el cultivo de esa planta pocas palabras habré de decir: descartando los terrenos llanos propios para cultivos mas ricos, solo quedan los terrenos ásperos de montes y las arenas cercanas á la playa: estas últimas son desde luego menos propias que los montes y en las tierras de montes los mas adecuados son las que tienen mas tie ra vegetal y ademas una situacion que reciban durante mas tiempo al dia el calor del sol. Esto es cuanto he podido observar de la planta y pasaré á dar cuenta á esta ilustrada Sociedad de mis esperiencias con el zumo de los chumbos.

La fermentacion.

Antes de entrar en el exámen de las fermentaciones del mosto de chumbos, hace falta un dato que juntamente con la produccion de la hectárea, ha de ser la base de todo cálculo industrial: me refiero á la proporcion entre el peso del chumbo con cáscara y el peso del jugo producido. Los primeros ensayos que hice fueron con chumbos sin cáscara; pero calculando que el descortezarlas seria operacion difícil y enojosa no me fijé ya mas que en ver el medio de utilizar los chumbos con cáscara y busqué por tanto en todas las relaciones bajo ese supuesto. La cáscara en nada creo que dañe á la fermentacion, y es de la mayor importancia el poder utilizar el fruto en esa forma.

La relacion del peso del fruto al peso del jugo es

como 1 6 á 1; es decir que 160 kilógramos de chumbos con cáscara producirán 100 kilógramos ó litros de zumo, ó sea el 62 por 100 del peso del chumbo. Debo advertir que siempre que he exprimido chumbos para estraer el zumo, ha sido con herramientas tan imperfectas, que me atrevo á decir que sin duda esa proporcion seria aumentada cuando la compresion se hiciera en aparatos adecuados.

No me detendré en consideraciones sobre la accion de los fermentos que no solo esta Sociedad, sino el público, conoce bien por los grandes trabajos de Pasteur, que vienen á demostrar que las fermentaciones no son sino ciertas acciones químicas de las que organismos vivos son el centro: me limitaré estrictamente á dar cuenta á esta corporacion de los ensayos hechos por mi con el jugo de chumbos, de cuyos ensayos solo relataré los casos típicos, haciendo sobre ellos consideraciones generales

Una advertencia debo hacer antes de entrar en el exámen de los ensayos: cuando los efectuaba, particularmente los primeros, llamaron mi atencion por la gran cantidad de alcohol que acusaban en el vino de chumbos y desconfiando de mi impericia en las manipulaciones químicas, rogué á mi amigo D Dionisio Roca, entonces catedrático de este Instituto Provincial, que rectificara algunos de mis ensayos lo que el señor Roca hizo con su acostumbrada amabilidad, encontrando los números esactos.

Hago esta observacion porque no dudo aparecerán ex geradas ciertas relaciones encontradas por mi en algunas muestras de jugo de chumbos

CUADRO DE CUATRO ENSAYOS TIPICOS DE MOSTO DE CHUMBOS.

ENSAYO NÚMERO 1.

Chumbos comprados en uno de los puestos de Guadalmedina.—400 gramos de chumbos cáscaras produjeron 25 centílitros de zumo que, despues de fermentado, resultó tener 7 por 100 de alcohol.

ENSAYO NÚMERO 2.

Chumbos cogidos en Cerro de San Anton 1 k. 600 chumbos con cáscaras dieron 1 litro de zumo que despues de fermentado resultó tener 5 por 100 de alcohol.

ENSAYO NÚMERO 3.

1 k. 550 chumbos sierra de Churriana dieron 1 litro de zumo con 7 por 100 de alcohol.

ENSAYO NÚMERO 4.

1 k. 800 de chumbos, camino de Antequera, 1 litro de vino que á los siete dias apenas presentaba trazas de alcohol.

He presentado como tipos esos cuatro ensayos y voy á examinar detenidamente las varias particularidades de la fermentacion del chumbo en los diversos conceptos que la estudié.

De muchísimos otros encargos conservo apuntes pero todos pueden entrar en dos tipos de fermentaciones.

Uno de esos tipos, correspondientes á chumbos muy dulces que dan del 4 al 7 por 100, y otros que no dan trazas sensibles, ó si las dan, en proporcion insignificante para una esplotacion industrial

El estudio de la fermentacion del mosto de chumbos, no solo por constituir la base del negocio sino por las particularidades estrañas que presenta, debe ser objeto de la mayor atencion

La buena eleccion y cultivo de las plantas y la buena marcha de la fermentacion, serán siempre los fundamentos de la utilidad que la esplotacion de las chumberas puedan producir, y en ese sentido, deben mirarse ambas cuestiones con especial interés.

Además de los cuatro ensayos apuntados, tengo hechos hasta cerca de trescientos, no solo de la pro-

vincia de Málaga, sino tambien de la de Almeria donde los chumbos tienen justa reputacion de ser muy dulces: de esta procedencia, como el ensayo no podia hacerlo sobre el terreno y tenía que esprimir el jugo y trasportarlo luego a Málaga, donde se ejecutaban los ensayos, seguramente á causa del movimiento ú otras causas la fermentacion se viciaba, no resultando sino escasísimas proporciones de alcohol aun cuando el jugo provenía de chumbos superiores

Creo que en la provincia de Almeria existen variedades de pencas que darian mejor mosto que las de esta provincia; pero por las causas ya apuntadas, no pudo hacerse una verificacion del aguardiente que pudieran tener. Cuanto ahora puedo decir es que los chumbos eran muy dulces; mas adelante examinaremos las causas que intervienen para que no aparezca el alcohol en el jugo de algunos chumbos dulces.

En los ensayos apuntados, se encuentran tipos superiores del 7 por 100, tipos medios del 3 al 4 por 100 y tipos resueltamente malos. Examinaré las condiciones generales de cada una de esas fermentaciones.

La primera, la de chumbos que dan del 6 al 7 por 100, aun cuando fácil de encontrar, es la clase menos numerosa; en mis ensayos, solo encontré poco mas de 30 muestras de esa clase en los tres años que estos duraron.

Esta clase de chumbos superiores produce un zumo turbio, del color de la fruta y poco agradable al paladar. Conservado en vasija abierta comienza una fermentacion tumultuosa, tal como la fermentacion del vino de uvas; la superficie del líquido se cubre de una espesa espuma que, si no tiene bastante vacio la vasija, rebosa de ella. La temperatura del mosto es á veces superior á la temperatura ambiente y ésta fermentacion tumultuosa dura de tres á cinco dias: al segundo ó tercer dia, cuando el desprendimiento de los productos de la fermentacion es menos abundante, el mosto se aclara, concluyendo á los pocos dias por tener un hermoso color dorado, del todo transparente, y un sabor picante producido por el ácido carbónico. En

el fondo de la vasija, como éstas por lo comun eran de cristal, podian verse muchos precipitados de un blanco amarillento que tenian la apariencia de coagulos de clara de huevo.

Al empezar la fermentacion, empieza tambien á nota se un olor particular que en nada recuerda el gusto ni el olor del chumbo, pero que no es desagradable.

Este olor se fija más cuando la fermentacion ha concluido, y la sustancia que lo produzca, comunica á la vez al mosto un gusto peculiar que no se parece en nada al gusto del chumbo, pero que es agradable al paladar. Las grandes espumas que al empezar cubren la superficie del mosto, se contraen formando al principio una cabida de espuma verdosa y luego blanca, tal como la película de modo que recubre ciertos vinos: tiene frecuentemente la apariencia de una película de mycodermi-aceti, pero no lo es, pues no provoca la reaccion acética. Cuando la vacija se coloca en condiciones de recoger los productos de la fermentacion, se observa, en la campana que para tal objeto sirve, un burbujeo que pasadas las primeras horas, se regulariza y continua igual durante varios dias: esaminado ese gas, resulta ser ácido carbónico que es el producto de la fermentacion vínica.

Una vez la fermentacion concluida, queda un vino clarísimo, de un gusto agradable, y conservado durante cuatro meses en vasija tapada solo con un papel, no presenta alteracion sensible. El ensayo número 3, de 7 por 100 recien concluida la fermentacion, tenia 6 $^{3}/_{4}$ por 100 á los cuatro meses, y esa pequeña diferencia es posible que fuera debida á la mayor evaporacion que, en los meses de verano, sufre el alcohol en cemparacion con el agua que le disuelve.

Tanto los residuos insolubles del mosto, cuanto los restos de chumbos despues de esprimidos, fueron tratado varias veces con los ácidos para lograr su conversion en azúcar; pero fuera por falta de paciencia en los esperimentos, fuera por otra causa, no me dieron ningun resultado.

Puede asegurarse que en las clases de chumbos buenos y dulces, cuando el jugo es dejado en reposo despues de estraido, la fermentacion no ofrece ninguna dificultad y se desarrolla en la forma normal que la fermentacion del vino de uvas; y en todos los casos, el buen desarrollo de la fermentacion, guarda una relacion con la violencia de los primeros síntomas. Cuando comienza en forma tumultuosa derramando grandes cantidades de espuma, es seguro que seguirá una marcha normal y el vino será rico en alcohol: al contrario, cuando los síntomas primeros son débiles, la fermentacion seguramente es trabajosa y en último resultado el vino es pobre y malo.

Este desarrollo tan facil que en los mostos buenos tiene la fermentacion, es al contrario muy complicado y difícil en los mostos medianos ó malos.

Es evidente que habiendo variedades de chumbas que dan frutos dulces, á nadie se le ocurriria plantar chumbas de fruto desabrido; pero si esa razon no fuera concluyente, la ayudaria las grandes dificultades de la fermentacion en los frutos medianos.

Examinaremos la clase mediana En el jugo de chumbos de esa clase, la fermentacion no comienza de modo tan tumultuoso, las espumas son mas verdes en general, y la marcha del fenómeno no presenta la precisa regularidad que en los jugos buenos.

A veces la fermentacion se corta sin causa apreciable siendo su duracion muy corta, otras veces presenta intermitencias marcadas en su intensidad, la temperatura raras veces tiene sensible aumento y el vino que se produce no es tan claro como en los jugos dulces de chumbos superiores —Esta marcha se observa en los zumos que dan del 2 al 5 por 100 de alcohol. Estos mostos guardados en las mismas condiciones que los otros se acetifican mucho mas fácilmente; en particular los de débil graduacion no conservan rasgos de alcohol á los 3 meses, habiéndose convertido en ácido acético.

Réstanos examinar las clases inferiores que presentan particularidades del mayor intéres.

Muchos chumbos que al paladar parecen de clase mediana y que debieran dar del 3 al 4 por 100 á juzgar por su dulce, llevan una clase de fermentacion en estremo estraña.

En el principio no se observan síntomas violentos, solo un ligero desprendimiento de ácido carbónico deja ver que alguna fermentacion ha comenzado; éste desprendimiento cesa al poco rato y no se observa ninguna variacion hasta al cabo de tres ó cuatro dias, el tiempo aproximado en que la fermentacion en las clases medianas concluye, y en esa época se ven unas burbujas de gas, bien pocas, que parecen ser productos amoniacales; despues nada. Ensayado el vino en el alambique, no da trazas de alcohol

¿Qué se ha hecho de la glucosa que contenia?

El vino que resulta es turbio ó poco claro, tiene menos pronunciado el sabor característico, no tiene tampoco ese sabor picante que le comunica el ácido carbónico á las clases buenas y por último tiene un gusto agrio muy desagradable.

Escogiendo chumbos superiores y esprimiendo el jugo de la mitad de la cantidad escogida, resultó el mosto con 7 $^1/_4$ por 100 de alcohol: la otra mitad de los chumbos se dejó hasta alcanzar una madurez escesiva, lo que llaman pasados, y el zumo proveniente de ellos no presentó en su fermentacion los mismos carácteres que los anteriormente examinados; apenas unas burbujas de gas al principio y ninguna cantidad de alcohol se descubria en la destilacion.

Este caso lo repetí varias veces con idénticos resultados Sin ninguna duda, los chumbos tenian glucosa suficiente á producir una proporcion de alcohol de 6 á 7 por 100; pero el alcohol no parecia, ¿que era de la glucosa?

De estos casos encontré muchísimos. Un hecho casual aumentó mi perplejidad pa a esplicarme estos fenómenos. Tenia un dia cuatro vasijas en cada una de las cuales habia echado $^1/_4$ de litro de zumo, y en una de ellas cayó porr casualidad algun agua, como otro cuarto de litro: las vasijas fueron abandonadas en el

laboratorio y á los 15 dias las destilé obteniendo en las tres puras, una proporcion de 6 por 100; pero en donde cayó el agua, con asombro vi que no tenia ni trazas de alcohol.

Con todos estos datos frecuentemente repetidos y ampliados, formé la opinion que, dentro del chumbo, á la vez del fermento alcohólico existe tambien el fermento láctico, y que segun las circunstancias del medio se desarrolla el uno ó el otro. En efecto, una de las muestras que no tenian trazas de alcohol y que más acentuado presentaban el sabor agrio desagradable, fué analizada en forma de estraer de ella el ácido láctico, obteniendo un producto cristalino que respondia á todas las reacciones del ácido láctico. Este ensayo no pudo ser repetido, por lo difícil que para mi eran las manipulaciones.

Hoy esto en la creencia, y mientras esperiencias concluyentes no demostraran lo contrario seguiré creyendo, que á la vez del fermento vínico tienen todos los chumbos un fermento láctico: cuando las condiciones favorecen el fermento vínico, este comienza de modo tumultuoso y sus propios productos acidulando algo la solucion, impiden ó entorpecen el desarrollo del fermento láctico; al contrario, cuando las circunstancias son favorables á éste, ahoga el desarrollo del otro, convirtiéndose la glucosa en ácido lactico, sin ningun desprendimiento gaseoso.

Me disponia á ejecutar una serie de esperiencias, dosificando la glucosa que los zumos contuvieron, y haciendo obrar levadura artificial en los jugos para provocar la reaccion vínica; pero circunstancias agenas á mi voluntad me impidieron llevarlas á cabo: no creo sin embargo que pueda ésta circunstancia del fermento lactico oponer dificultades serias, pues habria medios fáciles de dificultar el fermento lactico favoreciendo el desarrollo del vínico. Ultimamente me ha dicho nuestro ilustrado consocio, mi amigo don Agustin Prolongo, que en algunas partes, adicionando los mostos antes de fermentar de una pequeña proporcion de ácido clorídrico ó sulfúrico, como un 2 por mil,

se lleva la fermentacion alcohólica en buena forma, y esa proporcion ú otra mas adecuada, sin entorpecer el desarrollo del fermento vínico, seguramente imposibilitaria la vida del láctico.

Estas son las condiciones generales que presenta el mosto en la marcha de su fermentacion y los datos apuntados creo son bastantes para formar juicio sobre ella. Me ocuparé ahora de la destilacion de los vinos de chumbos, cosa que ofrece pocas ó ningunas dificultades. Los ensayos de destilacion los hice con un alambique pequeño y sencillo, como los que usualmente sirven para probar la riqueza alcohólica de los vinos, así que tropezaba con algunas dificultades para obtener soluciones concentradas de alcohol.

En las soluciones que tienen de 40 á 45 por 100, se nota muy bien el olor característico del vino de chumbos, resultando un aguardiente agradable al paladar y al olfato, y que quizás pudiera servir para beber, como los aguardientes anisados. Cuando al rectificacion se apura mas, logrando soluciones de 70 á 75 por 100, el olor tiende á desaparecer, quedando muy poco al llegar la graduacion á 48 por 100.

Con un alambique tan pequeño como tenía, no puede llegar más que á soluciones del 82 por 100 que conservaban poco olor: es seguro que ese aguardiente, rectificado en aparatos adecuados y al alcanzar la graduacion comercial de 95 á 96 por 100, seguramente no conservaria trazas del olor característico. Con los aparatos destilatorios empleados hoy en la industria, se obtienen aguardientes de 96 grados sin ninguna clase de olor aun cuando provengan de plantas como la rubia que produce un olor fuerte y muy infecto que ofrece dificultades para separarse del alcohol.

El olor que los alcoholes tienen, proviene de ciertos hidrocarburos ó éteres que conjuntamente con el alcohol han nacido en la fermentacion: estos productos que en la industria llaman aceites esenciales, son unos agradables, como el proveniente de las fresas, de la cáscara de naranja etc. y otros desagradables, como

los que produce el maiz, la patata etc. pero unos y otros pueden fácilmente ser separados de las soluciones alcohólicas sin recurrir á procedimientos químicos Es muy raro que esas esencias que perfuman el alcohol tengan el mismo punto de ebullicion que éste. Unos destilan antes de llegar á las 66 grados de temperatura; otros pasada esa temperatura; y en uno y en otro caso, es muy fácil, con aparatos adecuados, verificar la completa separacion de ambos productos sin pérdidas de alcohol.

Además, é independiente de la facilidad con que la industria verifica estas separaciones, la esperiencia demuestra que, en el caso del alcohol de chumbos, esta separacion seria muy sencilla, pues decrece el olor á medida que las soluciones aumentan en concentracion.

Ese olor que el vino y el alcohol de chumbos presenta, no es en ningun caso, ni un defecto ni una particularidad única: ese hecho existe en todos los alcoholes, pues hasta en la fermentacion de las uvas, los productos no son simplemente ácido carbónico y alcohol, sino que estos predominan y los otros productos secundarios que acompañan el alcohol de uvas, no son apreciados por no tener particularidades salientes

La existencia en el alcohol de vinos de otras impurezas, fácilmente se comprueba comparando el olor del espíritu de vino comercial de 96 grados, con el alcohol absoluto de 100 grados químicamente puro; probablemente, cualquier práctico declararia mejor el alcohol de vino de 96° á causa de oler las esencias que, impurifican la solucion y á cuyo olor se encuentra acostumbrado.

En resúmen, la destilacion del vino de chumbos no ofrece á mi entender, dificultad de ningun género.

Aprovechamiento Industrial.

Antes de examinar los problemas que el planteamiento de una fábrica implica, debo hacer una advertencia que juzgo del caso. Como cuando tomaba los datos y hacia las esperiencias que me han servido para redactar esta memoria, fueran muchas las personas que me hablaban en un sentido que me permite pensar creyeran en la posible utilizacion de las pencas hoy sembradas, debo hacer una advertencia que considero de interés. Como al emplear los chumbos para hacer vino es necesario que este tenga fuerza alcohólica y como para que la unidad de chumbos, y por tanto la unidad de mosto, sea barata, de suerte que pueda servir al sostenimiento de una industria, se necesitarian chumberas especiales por lo dulce del fruto y sembradas en forma de fácil acarreo á la fábrica, se deduce que todos aquellos bardos que no reunen esas precisas condiciones no serian de utilidad alguna. Cualquier ensayo en pequeño juzgo que no produciria sino pérdidas enormes: por el contrario, escogiendo la planta de las mejores clases, haciendo la plantacion en condiciones adecuadas, y eligiendo la relacion entre la superficie de la finca y la importancia de la fábrica de tal suerte, que los gastos generales que no se pueden acortar se repartie an entre un producto importante, los beneficios del cultivo y la industria serian considerables.

Según los datos ya expuestos, llevando el negocio en debida forma debiera dar tales rendimientos que el interés del capital fuera superior á lo que pueda rendir empleado en cañas dulces ó en cualquier otro cultivo: ademas de esta importancia, que solo atañe al particular, tiene otra mas general, y es el gran movimiento que este negocio implicaría proporcionando trabajo á mucha gente, que hoy faltos de él abandonan los campos de esta provincia yéndose á Argelia ú otra parte donde poder encontrar trabajo.

La condicion que, como esencial, hemos observado para los chumbos, es la temperatura; ésta se cumple en todos los montes de nuestra provincia, particularmente en toda la parte cercana al mar, que por dicha circunstancia no sufre nunca grandes descensos de temperatura, conservándose en las límites requeridos para la vida de las pencas.

Hemos visto que los chumbos sin cultivo ninguno y gravemente molestados por el polvo de las carreteras, pues los chumbos se encuentran frecuentemente en las veras de los caminos, pueden producir un mosto que, fermentado en debidas condiciones, produce 7 por 100 de alcohol; de esta clase, como ya he dicho, es fácil encontrar ejemplares: he encontrado algunos, aunque pocos, del 8 por 100 y un ejemplar cercano al 9, sin que tuvieran cuido alguno. Seria muy fácil por medio de una prudente seleccion y buen cultivo obtener chumbos que como término medio dieran el 8 por 100.

Partiendo de la base que chumbos sin cultivo ni seeccion de planta dan frecuentemente el 7 por 100, y algunos ejemplares mayor rendimiento, escojo como tipo para establecer los cálculos industriales que los chumbos cuidados en debida forma darian un término medio de 8 por 100 de alcohol. Calcularé el producto bruto de la hectárea de tierra plantada de chumberas.

Segun los cálculos hechos en tres años consecutivos tomando como tipo 10 distintos bardos de pencas, resulta que cada metro lineal de bardo en buena salud y en completo desarrollo, produce, sin cultivo y con el impedimento grave del polvo de la carretera, unos 260 chumbos por metro lineal de bardo, y como de 10 pesadas distintas resultaron con un kilo cada 13 chumbos, queda un promedio de 20 kilógramos de chumbos, por cada metro lineal de chumbera.

Suponiendo una hectárea de tierra plantada de tal suerte que de centro á centro de bardo mediara una distancia de 6 metros, la hectárea contendria 17 líneas de pencas á 100 metros cada una, lo que viene á ser un producto bruto de 34000 kilógramos por

hectárea. Ese producto seria el promedio mínimum, pues se toman por tipos chumberas sin ningun cultivo y gravemente molestados por el polvo: cuando los chumbos estuvieran bien cuidados y sin el esceso de polvo que hay siempre en las veras de los caminos, el producto seria seguramente mayor.

Voy á hacer el cálculo del valor de terrenos y fábrica, costo de laboreo, destilacion y producto bruto y neto de una finca de monte de 200 hectáreas de superficie plantada de chumbos, y la forma de esplotacion de la Industria.

Los terrenos abandonados por causa de la filoxera, ó sean los montes cercanos al mar desde Málaga á Velez y mas allá, son terrenes que podrian adquirirse por 300 reales la hectárea; los mas de ellos han sido abandonados al fisco en pago de la contribucion y aun en menos precio podrian ser adquiridos.

Presupuesto de terrenos y plantacion.

	Rvn.
Tierras. Finca de monte de 200 hectáreas de tierras de pasto á rs. 300 por hectárea.	60.000
Plantacion. Valor de la plantacion de 200 hectáreas sembradas de pencas á 100 reales por hectárea.	20.000
Laboreo. Laboreo durante 4 años á partir desde la plantacion calculando que hasta los 5 años no se utilice la cosecha á 50 rs. hectárea. . . .	10.000
Costo de la finca plantada.	120.000

Convendria no plantar la totalidad de la finca en un año, pues aunque se perdieran algunos intereses del capital amortizado habria una compensacion grande en la mayor economia que resultará de sacar la penca de la propia finca y de plantar á la vez que se labraba lo plantado.

He visto chumberas de 5 años que habian tenido labor, cuya cosecha escedía á lo que he presupuestado. Las que yo sembré, á los tres años daban una cosecha bastante abundante y es probable que á ese tiempo se podria empezar á recolectar y produciria no solo

para cubrir los gastos sino que ya dejaria una buena utilidad: para el cálculo conviene fijarse en que durante todo ese periodo nada produjeran.

La finca habia de tener sus calles paralelas para llegar fácilmente de bardo á bardo y ademas tendria ciertas calles trasversales que pusieran á todas las partes de la finca en fácil comunicacion con la casa ó sea la fábrica.

En el centro del terreno, ó en el sitio mas adecuado, estaria situada la casa, pues casas tienen todas las fincas de esos montes, y solo serian necesarias algunas obras que detallaré: pasaré ahora al presupuesto de instalacion de una fábrica para atender á la destilacion de una cosecha de 6.800,000 kilógramos de chumbos en la temporada cuya duracion media es de 100 dias.

La recoleccion diaria en ese tiempo sería de 68,000 kilógramos de chumbos produciendo 42,500 litros de mosto.

Hay, pues, necesidad de calcular una fábrica capaz de atender á una produccion de 60,000 litros de vino en un dia, porque en los dias calurosos de Agosto sería mayor la recoleccion que el promedio calculado.

Presupuesto de fábrica.

		RVII.
1.	Una columna destilatoria para destilar de 500 á 600 hectólitros de vino en 24 horas . . .	35.000
2.	Un Rectificador para rectificar de 2.000 á 2,200 litros de alcohol á 96 grados por dia. . .	38.000
3.	Una caldera de vapor sistema Nayer de 25 caballos divisible en piezas menores de 80 kilos.	22.000
4.	Una máquina de Vapor de 4 caballos	5.000
5.	Bombas de agua y de vino	4.000
6.	Una prensa para reducir el chumbo á pulpa .	10.000
7.	Dos prensas de tornillo para esprimir. . . .	12.000
8.	Tuberías de agua y de vapor.	4.000
9.	Un depósito de hierro de 50 hectólitros de cabida para el alcohol bruto.	3.000
10.	600 bocoyes de 600 litros cada uno formando una cabida total de 360.000 litros á 120 rs. cada bocoy	72.000
11.	Portes de los bocoyes desarmados.	6.000

		Rvn.
12.	Jornales de barrileros para armarlos.	6.000
13.	Portes de la maquinaria á la fábrica. . . .	14.000
14.	Material de seras para prensar higos, para recogerlos etc.	4.000
15.	Instalacion de la maquinaria.	36.000
16.	Construccion de 1 cuarto para la caldera y valor de 10 metros de chimenea de palastro.	5.000
17.	Construccion de un almacen con columnas ó pilares en medio, tejado á dos aguas de 7 metros de ancho y 18 de largo.	30.000
18	Trasmisiones, correas é imprevistos. . . .	13.000
	Valor de la fábrica.	320.000

Gastos anuales.

Interés de 5 por 100 anual de 120.000 rs. valor de la finca rústica.	6.000
Interés de 5 por 100 de 320 000 rs. valor de la fábrica.	16.000
12 por 100 por amortizacion y reparos de fábrica.	38.400
Contribucion territorial é industrial (aproximado)	6.000
Sueldo de un maestro destilador al año. . . .	12.000
Seguro de la parte combustible de la fabrica. . .	20.000
Un capataz y un guarda	5.600
	104.000

Gastos generales al año.

Gastos anuales fuera de temporada. Rvn	104.000	
Laboreo de las tierras á 100 rs. hectárea.	20.000	124.000

Gastos en la Recoleccion.

Carbon. El gasto de combustible comprendido máquinas, bombas etc no pasa nunca de 100 kilos de carbon por hectólitro de alcohol de 96 grados y produciéndose 3,400 hectólitros de aguardiente se quemarian 340 toneladas de hulla que á 160 rs. toneladas en fábrica son. 54.400

Recoleccion de los Chumbos. Segun esperiencias hechas por mí en Agosto de 1875, un hombre de campo, cogiendo los higos con la mano, recoge bastante mas de 60 kilos por hora pero pareciendo el número algo exagerado á personas peritas en trabajos agricolas pongo por base una recoleccion de 50 kilos por hora ó sea á un

		Rvn.
real 25 céntimos por cada 100 kilos la cosecha de 6 800.000 kilos importaria.		85.000
Trasporte de los chumbos á la fábrica. En la finca de 200 hectáreas, calculando el promedio de portes largos y cortos, supongo que una bestia puede acarrear en el dia 1.200 kilos de higos que á 16 rs diarios por bestia y conductor resulta á 1'25 rs. por 100 kilos lo que dá por los 6.8 0 000 rs.		85.000
Jornales de fabricación. Todos los jornales son calculados por 100 dias de duracion de cosecha		
4 obreros destiladores á 20 rs uno. . .	8.000	
2 maquinistas á 12 id.	2.400	
2 fogoneros á 12 id.	2.400	
6 obreros para las prensas á 12 id. . .	7.200	
3 obreros para trasladar mostos á 12 id.	3.600	
20 peones á 8 id.	16.000	
1 capataces á 12 id.	4.800	
2 pesadores á 12 id.	2.400	
2 escribientes á 10 id.	2.000	48.800
Alumbrado 100 dias á 20 rs		2.000
Bestias. Manutencion de 4 bestias para el servicio de vigilancia de la finca y portear comestibles etc. de Málaga		4.000
Imprevistos Por los gastos imprevistos en la temporada.		30.000
Total de gastos.		433.200

Productos.

6.800.000 kilogramos de chumbos dando 4.200.000 de vino que al 8 por 100 alcohol producirian 336 0 0 litros de alcohol de 96 grados que calculando el precio medio de varios años seria al menos de 2.50 rs. litro sin vasija y en fabrica que representa un valor de.	840.000
Quedaria en beneficio líquido. . . .	406.800

Es evidente que una industria de esta importancia requeria la permanencia contínua en la misma del propietario, durante los 100 dias de cosecha Despues de la recoleccion tendria que andar la fábrica varias semanas hasta concluir la rectificacion de los aguar-

dientes de primera pasada. En los meses de invierno podria utilizarse el material en fabricar alcoholes de granos con solo adicionar algunos aparatos de pequeña importancia, y en años de buena cosecha en que la cebada está barata, la campaña de invierno podría tener tanta importancia como la de verano.

Al hacer el cálculo de los precios, estos estan tomados de un promedio de varios años, bajando la parte necesaria para compensar los gastos de vasija, portes, etc.

Solo me resta añadir que tendré el mayor gusto en dar esplicaciones verbales sobre cualquier punto que no haya sido en estos apuntes suficientemente esplicado.

BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE MALAGA
610117851X