

La ciencia y la técnica al servicio del aceite de oliva

Martinez Moreno J.M.

L'olivier

Paris : CIHEAM

Options Méditerranéennes; n. 24

1974

pages 82-87

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI010576>

To cite this article / Pour citer cet article

Martinez Moreno J.M. **La ciencia y la técnica al servicio del aceite de oliva.** *L'olivier*. Paris : CIHEAM, 1974. p. 82-87 (Options Méditerranéennes; n. 24)



<http://www.ciheam.org/>

<http://om.ciheam.org/>

Juan Manuel
MARTÍNEZ MORENO

Director
del Instituto
de la Grasa, Séville

La ciencia y la técnica al servicio del aceite de oliva

*Les photographies illustrant cet article
nous ont été fournies par l'auteur.*

INTRODUCCION

Vamos a intentar, en este artículo, resumir algunos de los progresos que consideramos más significativos para la resolución de los problemas científicos y técnicos que plantean la producción y el comercio del aceite de oliva.

Es frecuente pensar que el olivar es un cultivo propio de regiones subdesarrolladas y llamado a desaparecer. Sin embargo las estadísticas desmienten esta pesimista predicción. La producción mundial de aceite de oliva tiende a crecer y es precisamente Italia, el país más desarrollado entre los grandes productores de aceite de oliva, el que presenta los mayores incrementos, hasta el punto de que su producción, según las cifras oficiales, ha llegado a sobrepasar la de España que era tradicionalmente, y con bastante diferencia, la mayor del mundo.

Suponemos que el tema será estudiado con la profundidad y extensión que merece por otros autores, posiblemente en esta misma revista; pero queremos señalar como base de cuanto hemos de decir más adelante que, en nuestra opinión, este « milagro » italiano se debe a la buena política de este país en materia oleícola que ha consistido en dar la importancia que merece a la calidad del aceite de oliva, no sólo esmerando al máximo la producción sino defendiéndola contra los fraudes mediante las más enérgicas medidas legales.

En efecto, el aceite de oliva que, por múltiples razones de todos conocidas, no puede competir en precio con los aceites de semillas oleaginosas, tiene que hacerlo en *calidad*, puesto que basa sus mercados en las preferencias de los consumidores por su sabor y aroma característicos. Es necesario por consiguiente que esta calidad, no sea un mero tópico, sino que pueda medirse, que se puedan descubrir y demostrar los fraudes, que son su enemigo más temible, y que la producción y el almacenamiento se conduzcan en tal forma que no se deterioren las cualidades naturales que el aceite posee.

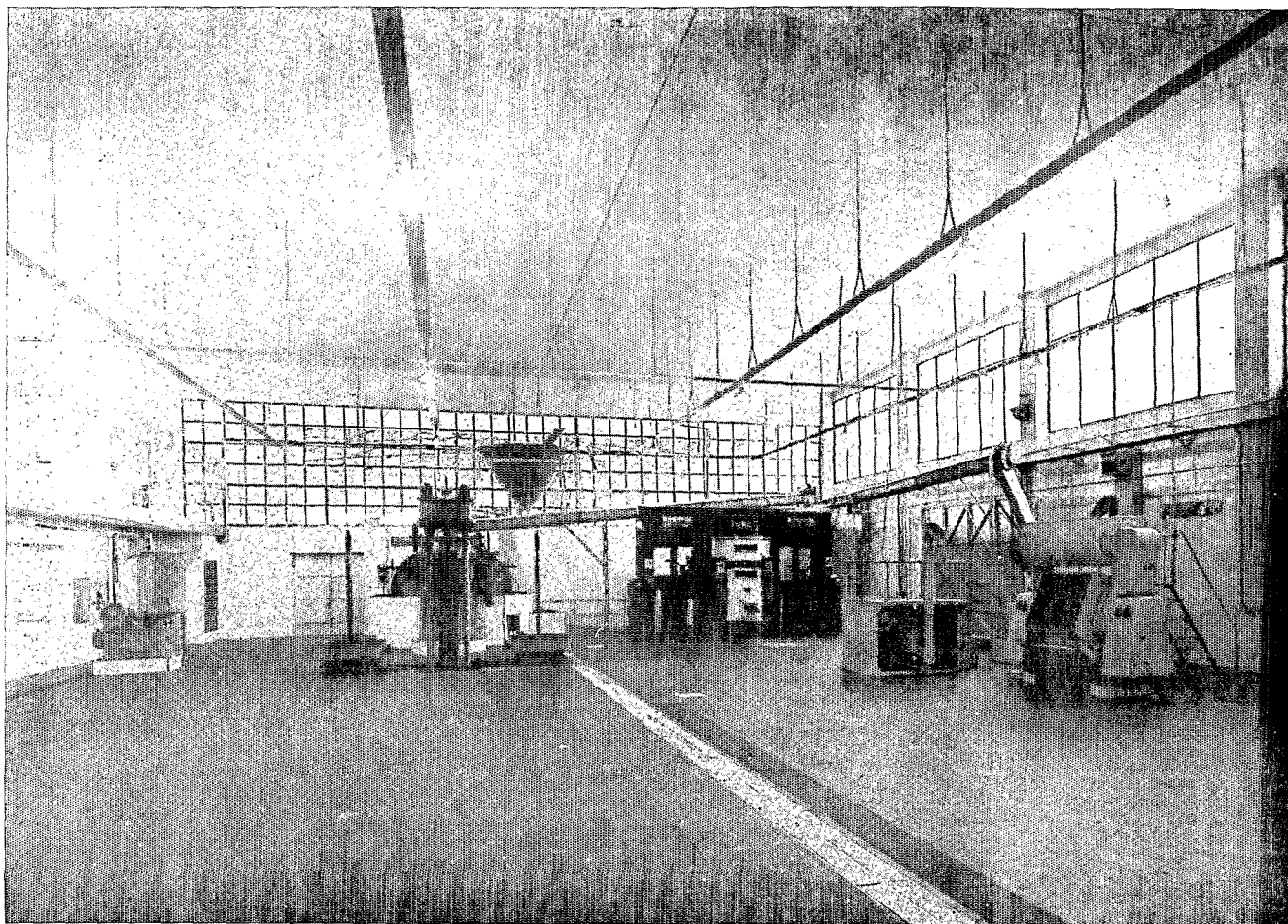
En lo que sigue, vamos a tratar de las aportaciones de la investigación científica y tecnológica en los últimos años a estos concretos problemas. No tocaremos, en cambio, los aspectos agronómicos que suponemos serán objeto de otros trabajos, ni el problema de la recogida mecánica que, para algunos —aunque no

así en nuestra opinión— es el « gran problema » del aceite de oliva; pero que, en realidad, afecta más a su precio de costo que a su calidad.

EL CONTROL DE LA CALIDAD Y DE LA IDENTIDAD DEL ACEITE DE OLIVA

Para muchos, quizás, el término « calidad » va parejo con « artesanía ». En este paralelismo se basa en gran medida la propaganda de no pocos productos : el labrador colombiano que examina cada grano de café, o el « pisado » de la uva para obtener el buen vino, el alfarero que moldea y decora personalmente sus piezas, etc. Sin discutir lo que puede haber de atractivo y hasta de verdad, algunas veces, en estos tópicos, lo cierto es que mantener al nivel adecuado la calidad de un producto de consumo masivo, como el aceite de oliva, es en nuestros días un problema muy complejo que no se resuelve sólo a base de mano de obra y de reglas de artesanía, teniendo en cuenta además que los precios han de mantenerse, aun siendo altos, en niveles razonables por encima de los cuales no sería posible conservar los mercados actuales. ¿En qué forma pueden la Ciencia y la Técnica ayudarnos a mantener este equilibrio entre calidad y precio, conservando a ultranza la primera sin elevar excesivamente el segundo?

Trataremos en primer lugar, por su importancia práctica, del problema de los *fraudes*, que más que un problema de « calidad », propiamente, es un problema de identificación. El elevado precio del aceite de oliva hace muy atractivo comercialmente sustituirlo total o parcialmente por otras grasas dándoles de algún modo la apariencia y las características del aceite de oliva para poderlo vender como tal. Este fraude comercial que se viene produciendo, con diversas modalidades, desde tiempos inmemoriales (se encuentran ya referencias al respecto en el Código de Hammurabi), es posiblemente el mayor enemigo del aceite de oliva, no solamente por el perjuicio económico que ocasiona poner en el mercado productos con el nombre de « aceite de oliva » a precios insostenibles para el aceite auténtico, sino por el desconcierto que los mismos introducen en los gustos y preferencias del consumidor y la desconfianza que crean.



Almazara Experimental del Instituto de la Grasa de Sevilla. Vista parcial.

Los modernos avances en la química de las grasas, sobre todo en el análisis, con la introducción de la cromatografía en fase gaseosa y la de « capa fina », permiten la rápida y fácil identificación de mezclas de aceite de oliva con muchos otros aceites, debido a su diferente composición en ácidos grasos. En otros casos, esta diferencia puede no ser suficiente, como sucede con ciertas grasas de origen animal previamente tratadas para eliminar sus componentes menos fluidos. Hay que acudir entonces a procedimientos más delicados como los que se basan en el análisis de los esteroides presentes. Para ciertos casos concretos, como el de la mezcla con aceite de semilla de té, existen reacciones coloreadas específicas. Se están abandonando, en cambio, los sistemas de identificación, basados —como el antiguo « índice de escualeno »— en la presencia en el aceite virgen de oliva de determinadas sustancias, como el citado escualeno o la vitamina E, porque pueden obtenerse de fuentes separadas y agregarse al aceite falsificado.

Merecen especial mención dentro del tema de los fraudes los aceites obtenidos esterificando con glicerina mezclas de ácidos grasos de diversas procedencias ajustándolas a las mismas proporciones en que se encuentran en el aceite de oliva. La aparición de estos productos —tolerados en tiempos pasados en Italia con el nombre, que se hizo célebre, de « recti-

ficado B »— se produjo cuando el precio del aceite de oliva verdadero se hizo mayor que el de costo de esta « fabricación ». La lucha contra el fraude de los esterificados fue muy difícil porque estos aceites presentaban las mismas características analíticas que los auténticos de oliva, salvo pequeñas trazas de isómeros « trans », como el ácido eláidico, que se formaban en el curso de la esterificación. Más decisiva fue la solución encontrada por investigadores del Instituto de la Grasa de Sevilla, aplicando las propiedades de la lipasa pancreática descubiertas por Desnuelle en Marsella. La « reacción de la lipasa » dada a conocer en la reunión de técnicos oleícolas organizada por la FIO en Niza en 1965, se ha ido perfeccionando hasta constituir hoy día un método normalizado a nivel internacional que, aunque de práctica compleja, permite identificar sin lugar a dudas los aceites esterificados.

El esfuerzo de los analistas para luchar contra los fraudes del aceite de oliva ha sido decisivo para su supervivencia en los mercados, ya que la producción de los olivares no hubiera podido mantenerse en lucha contra productos de mucho menor costo obtenidos a partir de cualquier clase de subproductos, incluidos los de la propia industria oleícola : aceites de orujo, pastas de refinación, ácidos destilados en la refinación por métodos físicos, etc. En el terreno legal tampoco ha sido fácil

la lucha porque ciertos productos, amables comercialmente, como las grasas animales transesterificadas, o las « neutralizadas » por esterificación con glicerina pueden dar también la reacción de la lipasa; pero lo que se trata, por supuesto, no es de eliminar tales productos, sino de impedir que se vendan bajo el nombre de aceite de oliva. Hay que reconocer y aplaudir la decisión y el rigor con que se ha luchado en Italia contra los fraudes del aceite de oliva, que han contribuido enormemente, como decíamos en la introducción, a la prosperidad alcanzada por el mercado de este aceite en aquel país.

Si la aplicación de los avances científicos ha permitido hasta ahora luchar victoriosamente contra los fraudes, su contribución al reconocimiento y evaluación por métodos objetivos de lo que propiamente puede llamarse la « calidad » de los aceites de oliva ha sido, en cambio, mucho más modesta. Esta calidad continúa apreciándose hoy, como hace un siglo, por la medida de la acidez libre y el juicio subjetivo de los degustadores expertos o « catadores ». La acidez libre, como es bien sabido, constituye más una medida indirecta del grado de deterioro de los aceites que de su verdadera calidad. Los aceites de acidez elevada son generalmente defectuosos, pero puede haber aceites de acidez muy baja que resultan incomedibles por sus pésimas características organolépticas. En cuanto al juicio de los

« catadores », es siempre subjetivo y abierto a discusión y no se presta a ser transcrito en cifras. Otras medidas analíticas, como la absorción en el ultravioleta (conocido por K-270), el índice de peróxidos, o la oxidación acelerada, resultan adecuadas para medir el estado de conservación de los aceites, o su estabilidad frente al enranciamiento, pero no dan idea de sus propiedades gustativas.

Las investigaciones que, desde hace varios años, se están llevando a cabo, principalmente, en el Instituto de la Grasa de Sevilla y en la Stazione Sperimentale Oli e Grassi de Milano, utilizando la cromatografía gaseosa, y la espectrometría de masas han permitido separar los componentes del « aroma » de los aceites de oliva e incluso identificar algunos de ellos; pero los « aromagramas » así obtenidos son de compleja interpretación y no se prestan, hasta ahora, a una evaluación cuantitativa de la calidad organoléptica de los aceites de oliva. Mejores son los resultados obtenidos por los « paneles de degustación » en los que los aceites son sometidos al juicio independiente de varias personas expertas y los resultados se interpretan estadísticamente para dar un grado de certidumbre o confianza mayor que el que puede otorgarse a un « catador » aislado. Puede citarse, a este respecto que dos de estos paneles, trabajando independientemente en Sevilla y en Atenas, clasificaron en el mismo orden de calidades un grupo de muestras integrado por aceites griegos y españoles, lo cual da idea de la reproducibilidad de este sistema. Pero tales « paneles » sólo pueden mantenerse y funcionar adecuadamente en centros de investigación, que dispongan, además, de calculadoras para el proceso de los datos, por lo que el método no es por ahora aplicable a escala comercial. Es posible sin embargo que la continuación de estos trabajos, en combinación con el estudio analítico de los aromas, acabe por conducir a métodos prácticos y objetivos de evaluación que permitan medir la « calidad » de los aceites y clasificarlos por sus propiedades organolépticas, o incluso averiguar las variedades de aceitunas y las regiones de donde proceden. La labor que queda por hacer en este terreno es muy amplia.

Otro campo, en fin, en el que queda mucho por hacer científicamente, en relación con el aceite de oliva, es el estudio de sus propiedades dietéticas. Ya dijimos que, a nuestro juicio nos ocupamos concretamente estas propiedades, sino los hábitos gustativos y la tradición, los que condicionan el mercado de este aceite, pero su conocimiento es de todas formas necesario aunque solamente sea para contrarrestar la propaganda a favor de otros productos que se intenta basar en razones científicas. Así, por ejemplo, de los importantes estudios llevados a cabo en todo el Mundo sobre la etiología de la aterosclerosis, sobre los ácidos grasos esenciales o sobre la biosíntesis y las propiedades de las prostaglandinas, se pasa, sin más, a recomendar el uso de ciertos aceites de semillas basándolo en su alto contenido en ácidos grasos insaturados, sin contar con que el aceite de oliva los contiene también en propor-

ción ampliamente suficiente, ni con que un exceso de tales ácidos en la dieta puede presentar también inconvenientes. Generalmente tales trabajos, llevados a cabo en países donde el aceite de oliva no es un producto habitual de consumo, lo ignoran por esta simple causa y se refieren solamente a aquellos aceites que son más frecuentes en sus mercados. Pero la literatura científica así producida pasa a manos de especialistas no versados — como es natural — en la química de las grasas y que, faltos de otra información, orientan sus prescripciones hacia otros aceites y grasas, incluso en los países tradicionalmente consumidores de aceite de oliva, contrariando sin necesidad los hábitos alimenticios, lo que puede acarrear no pocos perjuicios a los propios pacientes. El doctor Viola en Italia ha realizado recientemente por encargo del Consejo Oleícola Internacional un estudio sistemático de la bibliografía científica sobre las propiedades dietéticas del aceite de oliva en el que se ponen de manifiesto cuestiones tan interesantes como el papel que juega en el metabolismo y en la síntesis de prostaglandinas un equilibrio adecuado entre los contenidos en ácidos insaturados (principalmente linoleico) y en vitamina E. La composición del aceite de oliva es óptima, desde este punto de vista.

Desgraciadamente los países donde abunda el aceite de oliva no suelen poseer investigación médica y biológica muy desarrollada por lo que temas tan interesantes como el de la actividad fisiológica de la oleoeuropeína o el de la acción colagoga comprobada del aceite de oliva están todavía muy poco estudiados.

LA TECNOLOGIA OLEICOLA Y SU EVOLUCION

La repercusión económica de las operaciones de extracción del aceite de oliva en el precio de costo del producto final es relativamente pequeña. El ingeniero Fernández Bolaños del Centro de Mejora y Demostración de las Técnicas Oleícolas de Córdoba en su capítulo sobre esta materia en el Manual de Elaiotecnía próximo a publicarse por la F.A.O. hace unas estimaciones, que sitúan esta repercusión entre el 6 y 10 % del precio de venta del aceite en España, dependiendo de los precios de la energía y la mano de obra, del valor de los solares, de los plazos de amortización que se asignen a la maquinaria, etc.

Mucho más importante, a nuestro juicio es la influencia negativa que una técnica defectuosa de extracción puede tener en el valor del aceite a causa de la depreciación debida a la pérdida de calidad. Esta pérdida es muy difícil de evaluar de una manera general porque depende, no sólo del nivel técnico de las industrias extractoras y de un adecuado « management », sino de la relación entre la capacidad de molturación y la producción de cada campaña y, sobre todo, del « premio » que se otorgue a la calidad del

aceite, es decir de la diferencia, en el precio de venta, entre un aceite « extra » o « fino » y uno corriente, y entre éstos y los lampantes o refinables. Esta diferencia depende mucho de los mercados y de las campañas. En general, el precio de un aceite refinable no tendría porqué ser muy superior al de un aceite crudo de semillas, mientras que las calidades superiores de los aceites de oliva « frutados » que sirven para « encabezar » mezclas de tipo « Riviera » alcanzan valores dos, tres veces más altos, lo que da idea del perjuicio que puede causar una técnica defectuosa en las operaciones de extracción.

No conocemos aceites de oliva « congénitamente » malos. Hemos repetido muchas veces la misma experiencia de recoger directamente de los árboles una muestra de frutos sanos y extraerla en el laboratorio con una pequeña prensa o una centrífuga. El aceite obtenido, con diferencias de a romas y sabores propios de unas a otras variedades fue siempre excelente, aunque cuando los frutos procedieran de zonas desprestigiadas por la mala calidad de sus aceites.

El aceite puede empezar ya a perder calidad en el árbol, cuando los frutos son atacados por el « *Dacus oleae* » u otras plagas. Mucha calidad se pierde en la recogida por ser ésta prematura o tardía, o dañarse las aceitunas con el vareo. Por supuesto, las aceitunas caídas o de « soleo » no deberían nunca mezclarse con las de recolección directa, pero por desgracia se hace a veces y causa más perjuicio de lo que aumenta la producción. El transporte también puede ser causa de pérdidas aunque últimamente han mejorado mucho sus condiciones.

Una vez en la almazara, el mayor deterioro se produce como consecuencia del almacenamiento del fruto antes de la extracción. El tiempo de almacenamiento varía mucho de unas campañas a otras y de unas a otras regiones. El tema del almacenamiento ha sido objeto de prolongados estudios y se han propuesto diversas técnicas ninguna de las cuales es enteramente satisfactoria. La inactivación de los enzimas que producen la acidificación del aceite mediante sistemas adecuados como el tratamiento con vapores de alcohol, la calefacción, la irradiación de los frutos, etc. parece ser lo más prometedor, sin contar con que existen variedades de aceitunas con escasa actividad enzimática que apenas producen acidificación del aceite; pero incluso así, lo más que puede esperarse, cuando se almacena es obtener aceites corrientes de acidez relativamente baja, pero de sabor y olor defectuosos. El « frutado » propio de los aceites de calidad se pierde irremisiblemente en el almacenamiento prolongado y, por tanto, la única solución efectiva será disponer de capacidad de molturación adecuada y organizar el plan de recogida y transporte para que el almacenamiento no sobrepase las cuarenta y ocho horas, siempre y cuando los frutos se reciban en condiciones susceptibles de dar aceites finos.

Esta mayor capacidad de molturación sólo se consigue con una más alta inversión en locales y maquinaria y menos días de trabajo por campaña, lo que supone un costo de producción por kilo de aceite

más elevado : pero según hemos visto el resultado es beneficioso porque lo que se pierde por deterioro del aceite puede ser mucho más que los céntimos que puedan ahorrarse extremando el almacenamiento. Desgraciadamente es difícil introducir estas verdades tan evidentes en la mentalidad de los sectores interesados, sobre todo en algunas regiones y países y la separación entre los intereses del agricultor y los del propietario de la planta extractora, cada vez más frecuente, sólo contribuye a hacer las cosas más difíciles. Sólo una estimulante política de precios, con importantes premios a la calidad y un control riguroso y exigente de la misma puede obligar a una transformación que requiere inversiones cuantiosas.

Con referencia a los tratamientos de *molturación*, *batido*, *extracción* y *decan-tación* necesarios para separar de los frutos el aceite de oliva es frecuente oír decir que se siguen usando los mismos métodos que en tiempo de los romanos, ya que la mayor parte del aceite de oliva se obtiene por el sistema de las prensas de capachos, que ya se usaba entonces. Permitásenos puntualizar, ante todo, que esto no es así. Aun prescindiendo de los nuevos métodos de extracción por percolación y por centrifugación, de los que nos ocuparemos más adelante, los perfeccionamientos experimentados por el llamado « sistema clásico » de extracción son tan importantes y abarcan tantos aspectos que, prácticamente lo único que queda de los tiempos antiguos es el *principio*, en sí, de la extracción por presión. Entre las transformaciones más significativas, desde el punto de vista tecnológico citaremos :

— El empleo de máquinas lavadoras de muy diversos tipos, para que los frutos entren limpios antes de su extracción, lo que mejora la calidad del aceite y alarga la vida de las máquinas.

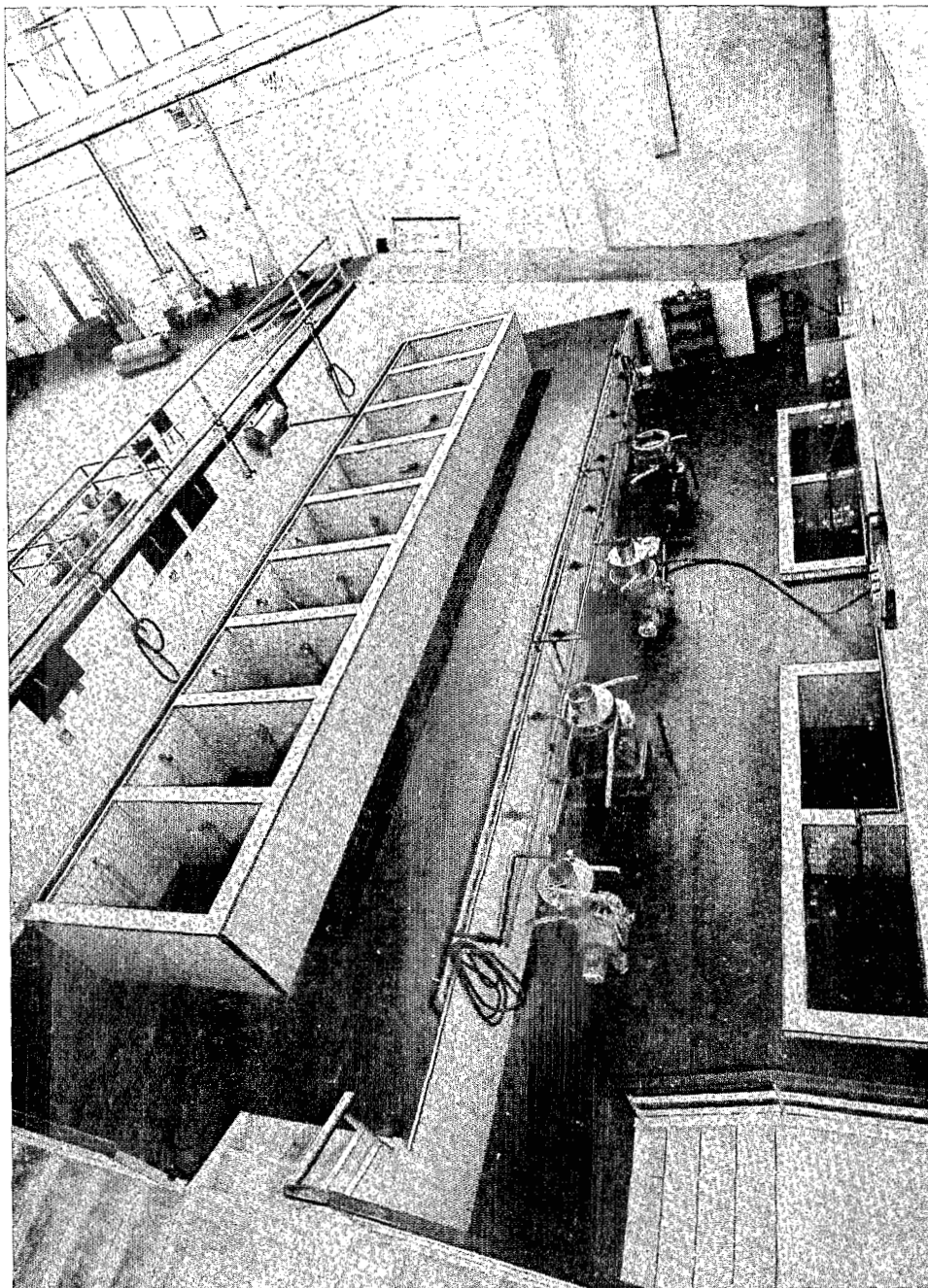
— La introducción de la prensa hidráulica (y de la energía eléctrica para su accionamiento y el de los demás aparatos), que permite alcanzar presiones muy altas, acortando los tiempos de extracción y mejorando los rendimientos.

— El uso de molinos de martillos y similares y de batidoras de muy diversos modelos, que permiten ahorrar espacio y obtener pastas de aceitunas en buenas condiciones para su extracción, aunque se trate de frutos poco maduros, o difíciles de tratar por otras razones.

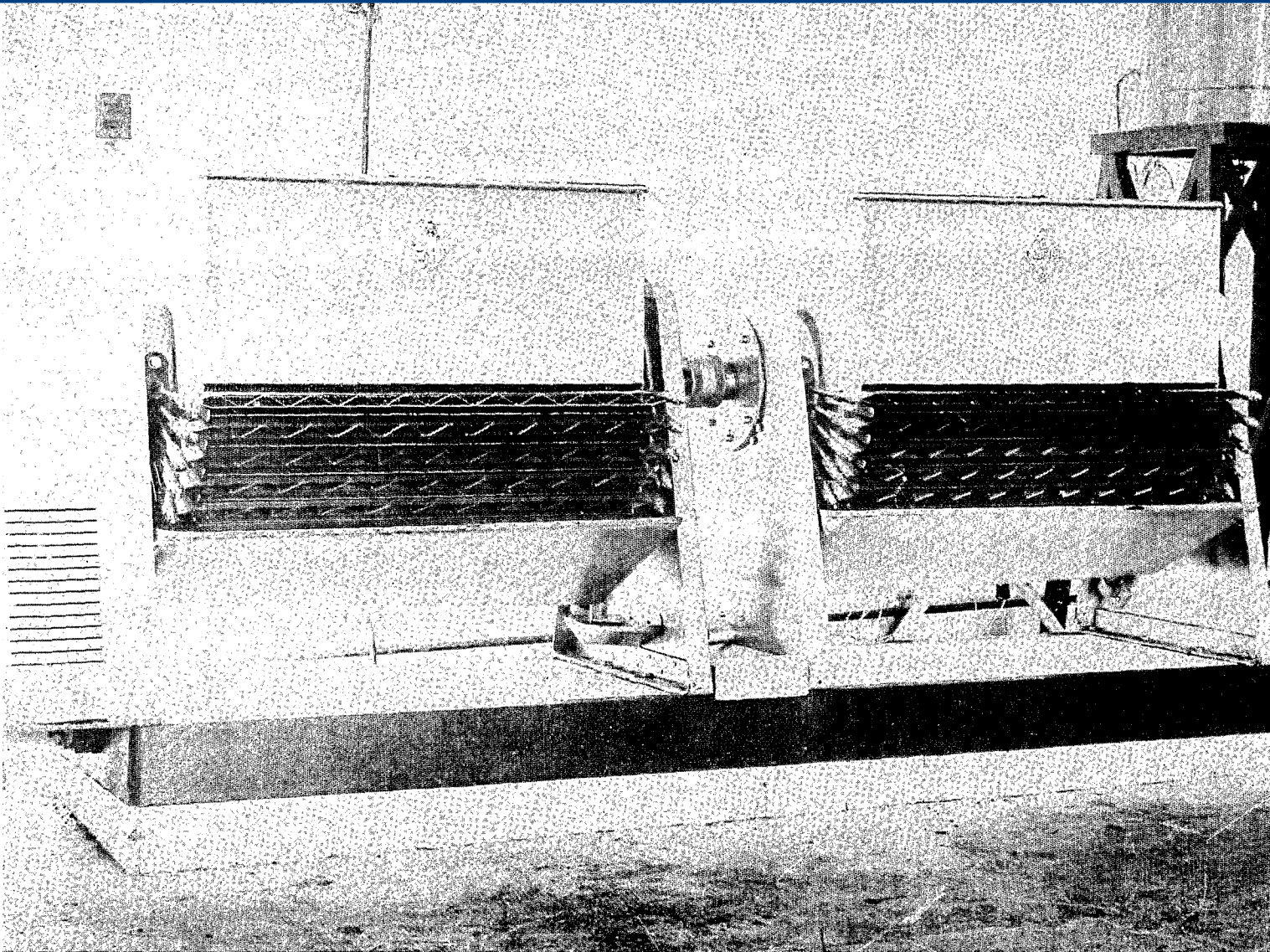
— La utilización del acero inoxidable y otros materiales inatacables para la construcción de maquinaria, evitando la introducción de trazas metálicas que alteran el gusto de los aceites y favorecen su enranciamiento.

— La sustitución total o parcial de las fibras vegetales por fibras artificiales en la construcción de los discos filtrantes para las prensas, que ha venido a solucionar el viejo problema de las roturas que encajecían notablemente el proceso de obtención.

— La introducción de sistemas mecanizados de formación de los cargos para el prensado que, además de aligerar esta laboriosa operación la hace menos penosa para los trabajadores.



Almara Experimental del Instituto de la Grasa de Sevilla. Zona de decantadores y centrifugas.



Extractores de percolación. Tipo « Alfin ».

— El empleo de centrifugas, que evitan las pérdidas de aceite emulsionado en las aguas residuales y aceleran la separación entre aceite y alpechín, con ahorro de espacio y de tiempo.

En suma, los adelantos han sido numerosos e importantes, obligando a veces a revisar conceptos y volver a prácticas aparentemente anticuadas, pero que aseguran una mejor calidad en los aceites obtenidos en el caso de productos muy finos. Así, se continúan usando molinos de piedra en muchas almazaras, en lugar de los de martillos, no por tradicionalismo, sino para evitar la introducción de trazas metálicas, y se renuncia en otras a la centrifugación del aceite para que no incorpore aire, dejándole que se limpie por decantación y centrifugando solamente los alpechines, para recuperar los restos de aceite emulsionado.

Los países, como Italia y España, donde la industria del aceite de oliva alcanza mayor envergadura económica, cuentan con almazaras experimentales, en las que se estudian todo tipo de innovaciones tecnológicas susceptibles de perfeccionar y hacer más económico el proceso de extracción del aceite de oliva. Las fotografías anejas reproducen la Almazara

Experimental del Instituto de la Grasa de Sevilla que es una de las mejores dotadas del Mundo en la actualidad para este tipo de investigaciones. Entre los temas que allí se abordan actualmente en colaboración con ingenieros especialistas franceses y españoles figura el control automático de algunas de las operaciones que intervienen en la extracción del aceite, así como —también en colaboración con técnicos españoles y extranjeros de diversas industrias— el perfeccionamiento de los sistemas de extracción diferentes del clásico, de los que vamos a tratar en seguida, susceptibles de llegar a funcionar en régimen continuo, lo que —si se logra sin perjuicio para la calidad— significaría un avance decisivo en el campo de la tecnología oleícola.

Las investigaciones sobre físico-química de las pastas de aceitunas llevadas a cabo en el Instituto de la Grasa de Sevilla permitieron dar una explicación racional a las diferencias experimentalmente observadas en los resultados de los diversos sistemas de extracción del aceite de oliva.

Cuando la molturación de las aceitunas y el batido de la pasta se han realizado adecuadamente, la mayor parte del aceite —hasta el 80 % o más— se encuentra, de acuerdo con la terminología usada en

estos trabajos, en forma de « aceite suelto », es decir en bolsas o gotas gruesas susceptibles de separarse del resto de los sólidos y líquidos por su propio peso (« descuelgue » de los cargos) o en contacto con una superficie filtrante (« percolación »). Del resto del aceite, un porcentaje no despreciable está emulsionado, en gotas más o menos finas, en la fase acuosa continua o « alpechín » que embebe la pasta. Lo que queda de aceite se encuentra retenido « dentro » de los sólidos de la pasta, cuya composición es muy heterogénea y a los que se da el nombre de « microgeles » en los trabajos citados.

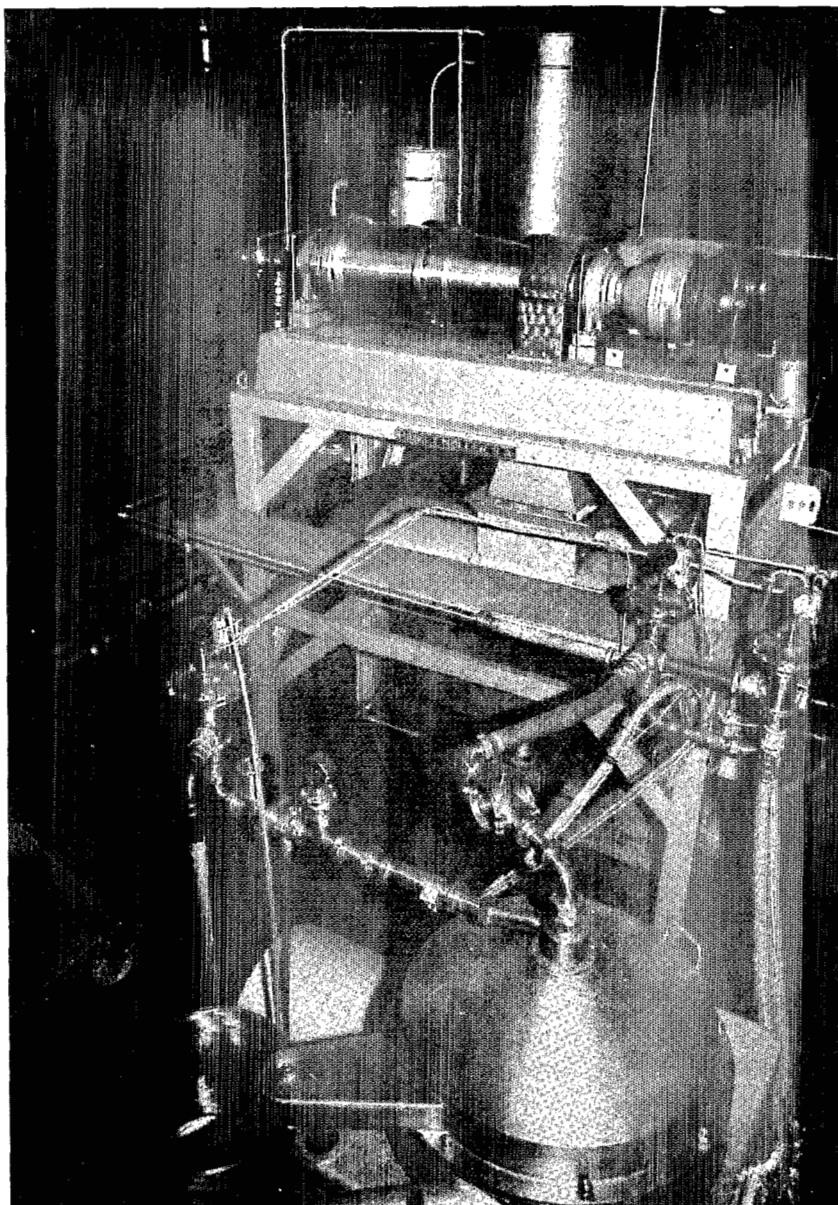
Los españoles Acapulco y Quintanilla a principios de este siglo encontraron ya que la mayor parte del aceite contenido en la pasta de aceitunas (ellos utilizaban pasta deshuesada) se podía extraer directamente, sin mezcla de « alpechín », extendiendo la pasta mediante las palas de una batidora sobre una superficie cilíndrica filtrante construida por una malla metálica. El proceso ha experimentado sucesivos perfeccionamientos y ha dado lugar al sistema ALFIN-SINOLEA que alcanza una cierta difusión en España e Italia. Un último prototipo muy perfeccionado de este tipo de máquinas se encuentra todavía en fase experimental.

En estos sistemas, llamados en Italia de « *percolamento* », es claro que lo único que se extrae es el que hemos llamado « *aceiteuelto* », si bien su proporción se aumenta durante la extracción por la propia acción batidora de la máquina y por la salida de una pequeña cantidad de fase acuosa con aceite emulsionado. Como el « *aceiteuelto* » no está retenido en la pasta por ninguna fuerza, es evidente que el consumo de energía de estas máquinas será muy pequeño, lo que constituye una de sus ventajas, así como la alta calidad del aceite obtenido, la no existencia de esfuerzos mecánicos importantes, la casi nula mano de obra requerida y la posibilidad, fácilmente previsible, de construir una máquina que funcione en continuo.

El aceite emulsionado en los alpechines sólo puede extraerse separando la fase acuosa, en la mayor proporción posible, que es lo que hacen las prensas. De aquí que su rendimiento pueda ser siempre (a igualdad de otras circunstancias) superior al de un sistema de « *percolación* » que trabaje con la misma pasta. Más, para extraer ese exceso de aceite tiene que gastar la prensa toda la energía que requiera « *arrancar* » de la pasta la fase acuosa embebida retenida en los sólidos por fuerzas moleculares y enlaces de hidrógeno. Es seguro que este esfuerzo y toda la complicación mecánica del sistema clásico no se justifican por el valor del exceso de aceite, sino por la ventaja de obtener una torta de orujo ya escurrida (con un 25 % de humedad, aproximadamente), que se conserva relativamente bien y puede ser desecada y extraída por disolventes sin consumo excesivo de energía; mientras que los « *orujo* » de los sistemas de percolamento, con el 50 o el 60 % de humedad, son difíciles y costosos de desecar y fermentan con suma facilidad y rapidez.

La centrifugación de las pastas como sistema de extracción de aceite de oliva representa un caso intermedio, en cuanto a rendimientos y consumo de energía, entre el « *percolamento* » y la prensada. La fuerza centrífuga, muy superior a la de la gravedad, hará que se separe, junto con el aceiteuelto, una parte del emulsionado, quedando el resto en la fase acuosa, que todavía se puede someter a nuevo agotamiento en las centrifugas ordinarias de platos. El orujo puede quedar más o menos húmedo según las características del aparato empleado; por lo general su humedad es mayor que en las tortas de orujo de las prensas y menor que en las máquinas que actúan por « *percolamento* ». La centrifugación requiere generalmente una adición de agua para dar a las pastas la necesaria fluidez, factor muy a tener en cuenta en algunos casos.

La extracción de aceite de oliva por el sistema de centrifugación de las pastas ha sido objeto de una experimentación muy larga y costosa por diversas firmas constructoras de maquinaria. Hasta la aparición de las centrifugas con desplazamiento continuo y separación de los sólidos, estos esfuerzos parecían condenados al fracaso; pero actualmente, y gracias a este tipo de aparatos que podrán adaptarse y perfeccionarse en el futuro, el sistema se va extendiendo y son ya



Instalación experimental de centrifugación continua de pastas prolidas de aceitunas.

varias las firmas constructoras que montan instalaciones de este tipo, susceptibles de funcionamiento continuo. Su éxito último sobre el sistema clásico dependerá de que lleguen a poseer la versatilidad suficiente para hacer frente a la diversidad de condiciones con que se presentan los frutos, variable de unas campañas a otras, y de la facilidad de regulación que ha de poderse practicar con facilidad por personas no especializadas. Un sistema de este tipo que fuese capaz de regularse automáticamente (incluyendo, cuando sea precisa, la adición de agua) para dar rendimientos óptimos en función de las características de los frutos que entran al molino o de la pasta que se obtiene de ellos, sería la soñada almazara automática (« *push button* ») que llegase a convertir en piezas de museo nuestras actuales prensas de capachos.

Es posible que no estemos muy lejos de ello y es posible también que los aparatos de « *percolamento* » tengan un lugar en estas supermodernas almazaras, como extractores intermedios para los aceites de primera calidad.