

ASPECTOS TEÓRICOS DE LA TRANSFORMACIÓN DE LA CEBADA EN MALTA

Autor: Uldarico García.

Introducción

En los artículos anteriores hemos tratado de la práctica de la maltería de eras, desde la limpieza de la cebada hasta la limpieza de la malta. La maltería de eras fue la práctica exclusiva de la producción de malta desde el inicio del malteado hasta la aparición de la maltería neumática (final siglo XIX) desapareciendo la construcción de nuevas malterías de eras en el periodo entre guerras mundiales de forma progresiva y de forma ya generalizada después de la segunda guerra mundial.

¿Cómo se presenta hoy en día la teoría de transformación de cebada en malta?

El grano de cebada, materia prima de la maltería, es un grano inactivo al cual se le provoca la germinación –primer proceso de gestación de una planta nueva – de forma artificial para después secarlo y proceder a la separación de las raicillas producidas, siendo así la teoría debe explicar las partes que constituyen un grano inactivo (embrión ,endospermo etc....) los cambios físicos que ocurren en el mismo y su fisiología, la función de los diferentes tejidos de la cebada, los mecanismos de entrada del agua en el remojo ,su permeabilidad y los mecanismos de respiración durante el remojo y germinación, terminando explicando los cambios bioquímicos-enzimáticos-del proceso y como son afectados por la temperatura ,la duración y la cantidad de oxígeno y carbónico presente y la variedad de cebada utilizada.

Una teoría de la transformación del proceso coherente, sin errores fundamentales que haya sido útil para aplicar sus conocimientos teóricos solo existe desde los años sesenta del siglo pasado, gracias al necesario avance de las ciencias involucradas.

Ha sido necesario el avance de la química (analítica y orgánica), bioquímica, enzimología embriología y morfología unidas a la aparición del microscopio y otras herramientas varias de forma generalizada y la investigación específica en maltería y cervecería.

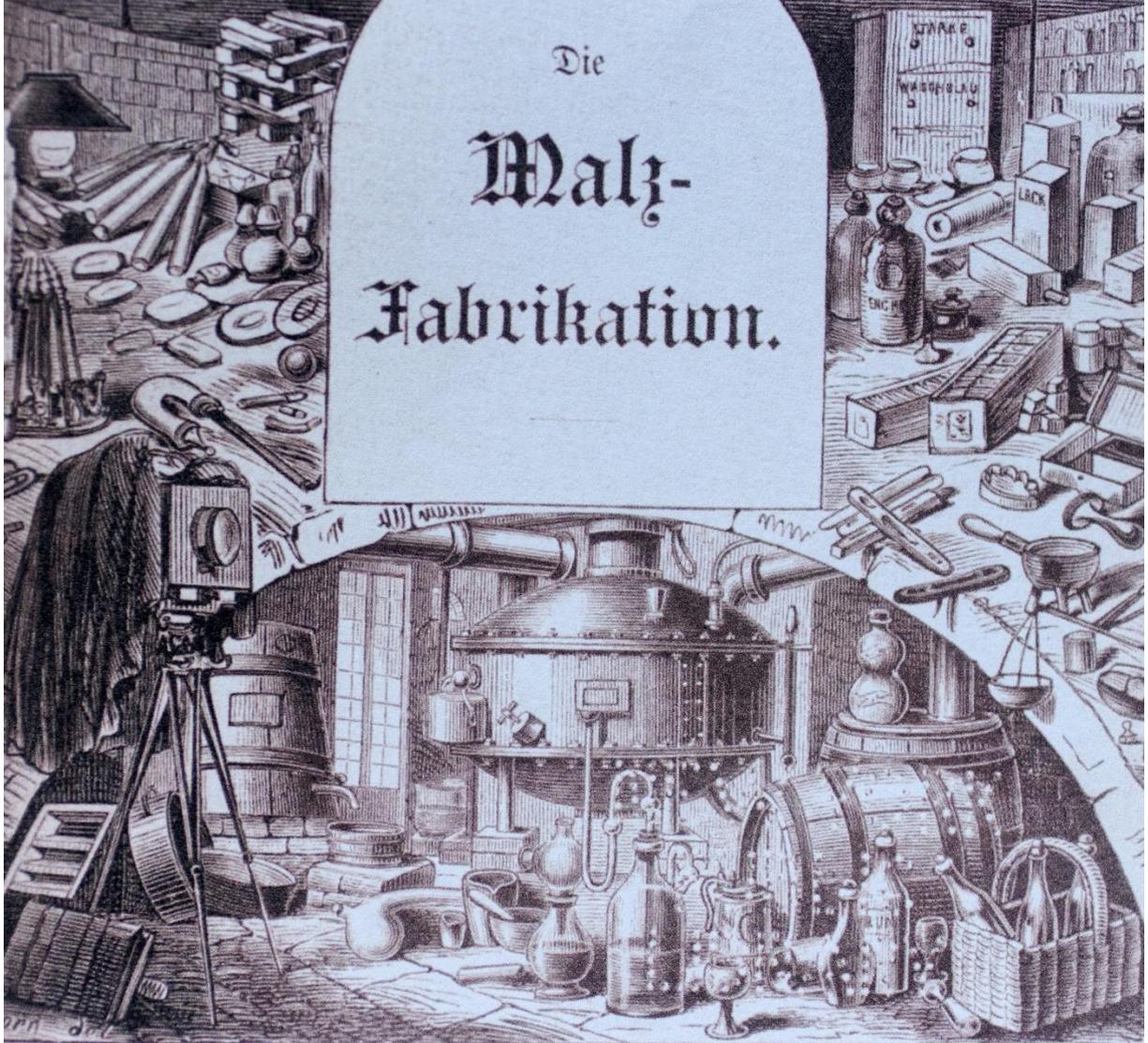
- **Un poco de historia**

Los primeros centros de investigación y tecnología cervecera aparecieron en la última parte del siglo XIX, por ejemplo, The Institute of Brewing en 1886 con la publicación del Journal of Institute of Brewing en 1894, Weihenstephan –sus cursos de cervecería-en 1865, en 1895 la Academy for Agriculture and Brewing incorporada a la Universidad Técnica de Munich como facultad en 1930, y en 1833 el VLB vinculada desde el inicio a la Agricultural University of Berlin.

En Dinamarca la investigación cervecera comenzó de modo distinto, allí el fundador de la cervecería Carlsberg, J.C. Jacobsen estableció en 1875 The Carlsberg Laboratory para el desarrollo de una base científica de las operaciones de malteado elaboración de cerveza y fermentación, laboratorio que paso a depender de un consejo elegido por la Royal Danish Academy of Sciences según los estatutos de la Fundación Carlsberg creada en 1876.

A. Hartleben's
Chemisch-technische
BIBLIOTHEK

Die
Malz-
Fabrikation.



A. Hartleben's Verlag, Wien, Pest, Leipzig.

La investigación en estos organismos o similares fue típica en la última mitad del siglo XIX hasta la segunda guerra mundial siendo el periodo que se aclararon las bases científicas en los procesos industriales y después de este periodo al convertirse la economía en fuerza dominante también lo fue para la investigación maltera cervecera que comenzó a ser más práctica y preocuparse más por la mejora de los procesos industriales

Avances en los siglos XIX y XX

No incluimos en estos avances los relacionados con la mejora varietal de las cebadas maltas que serán objeto de otro capítulo.

Por ejemplo, la determinación del nitrógeno contenido en un material genético fue desarrollada por J. Kjeldahl en 1842 en el departamento químico del laboratorio de Carlsberg donde fue su primer jefe del departamento.

En Berlín, el profesor W. Windisch (1897-1932) trabajando el VLB desarrollo métodos para la determinación de la diastasa.

Horace Brown durante su estancia en el laboratorio de Guinness en Dublín entre 1901 y 1906 comenzó a trabajar en la química y estructura de la cebada y malta, llegando a la conclusión que maltas con alto contenido en nitrógeno daban lugar a mostos con altos contenidos en nitrógeno soluble que eran más sensibles a la contaminación microbiológica y por tanto había que evitar las cebadas con altas proteínas ,conocimiento que se comprendió pronto a pesar de la limitación del análisis Kjeldahl que solo analizaba el nivel total de nitrógeno –o equivalente en proteínas-ya que los análisis para la separación y determinación de las proteínas ,los péptidos y los amino ácidos individuales no se desarrollaron hasta después de la segunda guerra mundial.

La presencia de aminoácidos y péptidos libres fueron demostradas por Urion, aunque la profundización en este grupo se inició en la década de los años 1950 con los avances de los métodos de análisis con las técnicas de cromatografía y electrolisis zonal, cromatografía en papel -1941- en columna de intercambio para la separación de aminoácidos-1951- HPLC y otras.

Los métodos de las técnicas cromatografías no eran adecuados para la separación de proteínas individuales y hubo que esperar a la dispendiad de las técnicas de ultra centrifugación de cebadas utilizadas en la universidad de Uppsala por Quensel y Djurtuft continuado por el ultimo en Copenhague en los años 50, apareciendo en los años 60 técnicas nuevas.

Esta investigación fue de carácter fundamental para aclarar la compleja composición de las albuminas y globulinas permitiendo su conocimiento mejorar el conocimiento bioquímico del malteado y la maceración.

Un ejemplo más puede ser sobre las hordeínas, Osborne y Bishop en el principio de siglo veinte pensaba que era un compuesto único y hubo que esperar hasta los trabajos de Biserte y Sciban-1950-para demostrar la naturaleza heterogénea de la misma. El papel de las enzimas solo fue aclarado por la investigación cervecera en el periodo 1950-1970.

La presencia de enzimas que degradan el almidón se observó hace más de cien años por y también se observó que había dos tipos de actividad en la malta: la dextrinizante y la sacarificante.

Solo en la década del 1920 E.Ohlsen fue capaz de separar ambas actividades denominando beta amilasa para la enzima sacarificante y alfa amilasa para la enzima dextrinizante o acción licuadora y también solo al principio del siglo XX se determinó que la beta era un compuesto de la cebada y la alfa se desarrollaba en la germinaciones a pensar que existía una proteína beta amilasa que estaba parcialmente unida a otras proteínas a través de puentes disulfuro se llegó a conocer en 1965 que existen varios componentes de la Beta amilasa de diferentes tamaños molecular.

La otra enzima, la alfa amilasa también se estudió desde principio de siglo por Hesse 1908, Luers continuo el estudio en 1930 observando la presencia de una enzima latente como el caso de la beta amilasa y Kneen en los años 1950 demostró que la existencia de iones de calcio es esencial para la actividad de la alfa amilasa.

La existencia de enzimas proteolíticas fue observada por primera vez por Numeister en 1894 y varios científicos más, otros muchos continuaron con este trabajo a principios del siglo anterior pero lamentablemente el avance fue más lento que con las enzimas amilolíticas y hasta la década de los sesenta las técnicas disponibles no estaban disponibles. descubriendo que hay dos tipos de proteinasas en la cebada no germinada y en la malta.

Las peptidasas se han estudiado con más detalle y se conoce que existen al menos diez tipos de peptídicas diferentes, se han aislado varias enzimas y se han localizado su localización en los tejidos de la cebada, como se descomponen las proteínas de reserva en el endospermo durante la germinación por las proteinasas y las carboxipeptidasas.

Una vez conocido el rol de las diversas enzimas que participan en el proceso de germinación se avanza en el conocimiento de las transformaciones del endospermo del grano de cebada y como se desarrolla el proceso temporal a través del paso de las enzimas formadas en el embrión a través del escudete siendo primero las endo beta glucanasas después las alfa amilasas las proteasas las fosfatasas y finalmente las beta amilasas según Piendl (1968) siendo todo este proceso controlado por el ácido giberélico y sustancias giberélicas similares.

En la década de los sesenta se centraron en el análisis de los betaglucanos de la cebada y la del 70 en la identificación de las enzimas implicadas en su desagregación.

Durante las décadas finales del siglo XX los avances continúan avanzando sobre todo con las micrografías electrónicas de barrido ampliamente utilizadas por ejemplo G.H Palmer en su libro Cereal Science and Technology publicado en 1988

La dormancia y la sensibilidad al agua fue estudiada por varios grupos de científicos en los años 1930 y 1940 (Thunaenus. Bishop) y posteriormente en la del 1950 por Pollock y Kirsop que realizaron un esfuerzo importante. Uno de los hallazgos importantes en los años 30 fue que el peróxido de hidrogeno es un eficaz inhibidor de la latencia, hallazgo que se aprovechó para la determinación de la capacidad de germinación.

Sobre la sensibilidad al agua solo en los años 50 se adelantó en este problema y se comenzó su determinación mediante la prueba actual de germinación con dos cantidades de agua.

La germinación ,es sabido que se ve afectada por una serie de hormonas vegetales entre ellas las giberelinas que fueron detectadas inicialmente en Japón por Kurosawa estudiando una enfermedad del arroz y en los sesenta se comprendió que eran fitohormonas producidas por el grano de cebada que regulan la síntesis de las enzimas, Sandegren de Stockholm Breweries en 1959 informo sobre el efecto del uso de las giberelinas externas en la síntesis de las enzimas hidrolíticas especialmente en las amilasas.

El uso del bromato para restringir la proteólisis se conoce desde 1935.

La síntesis de las enzimas que degradan el glucano es fundamental para conocer la desagregación del grano y en 1980 un grupo del laboratorio de Carlsberg demostró que las paredes celulares del endospermo amiláceo pueden teñirse con el colorante fluorescente Calco flúor que tiñe el glucano, este hecho puso en

marcha el método del calco flúor para la determinación de la modificación del grano de forma fácil a, otro análisis incorporado es el friabilímetro para el análisis del mismo objetivo.

En los años 70 se investigó la importancia de los aminoácidos del mosto, pero debido a las dificultades de su análisis se llegó a la conclusión que no era necesario la determinación de los aminoácidos individuales en la malta o en mosto excepto en caso de comportamiento inadecuado de las maltas.

En los 80 se comprendió la importancia del análisis de betaglucanos y de la betaglucanasa, aunque el análisis de esta enzima es más complicado.

Se ha comprendido la importancia de la S-metilmetionina y del sulfuro de dimetilo (DMS) métodos que todavía no se han incorporado a la analítica habitual de las maltas.

Es evidente que los avances de la teoría de la transformación de la cebada en malta continua en este siglo y que por ejemplo en la revista del Journal of Institute of Brewing y otras revistas continúan apareciendo artículos sobre la misma, por ejemplo, durante 2018 un importante artículo sobre “Physicochemical changes in barley starch during malting “

- **Teoría sobre la transformación cebada en malta época maltería de eras**

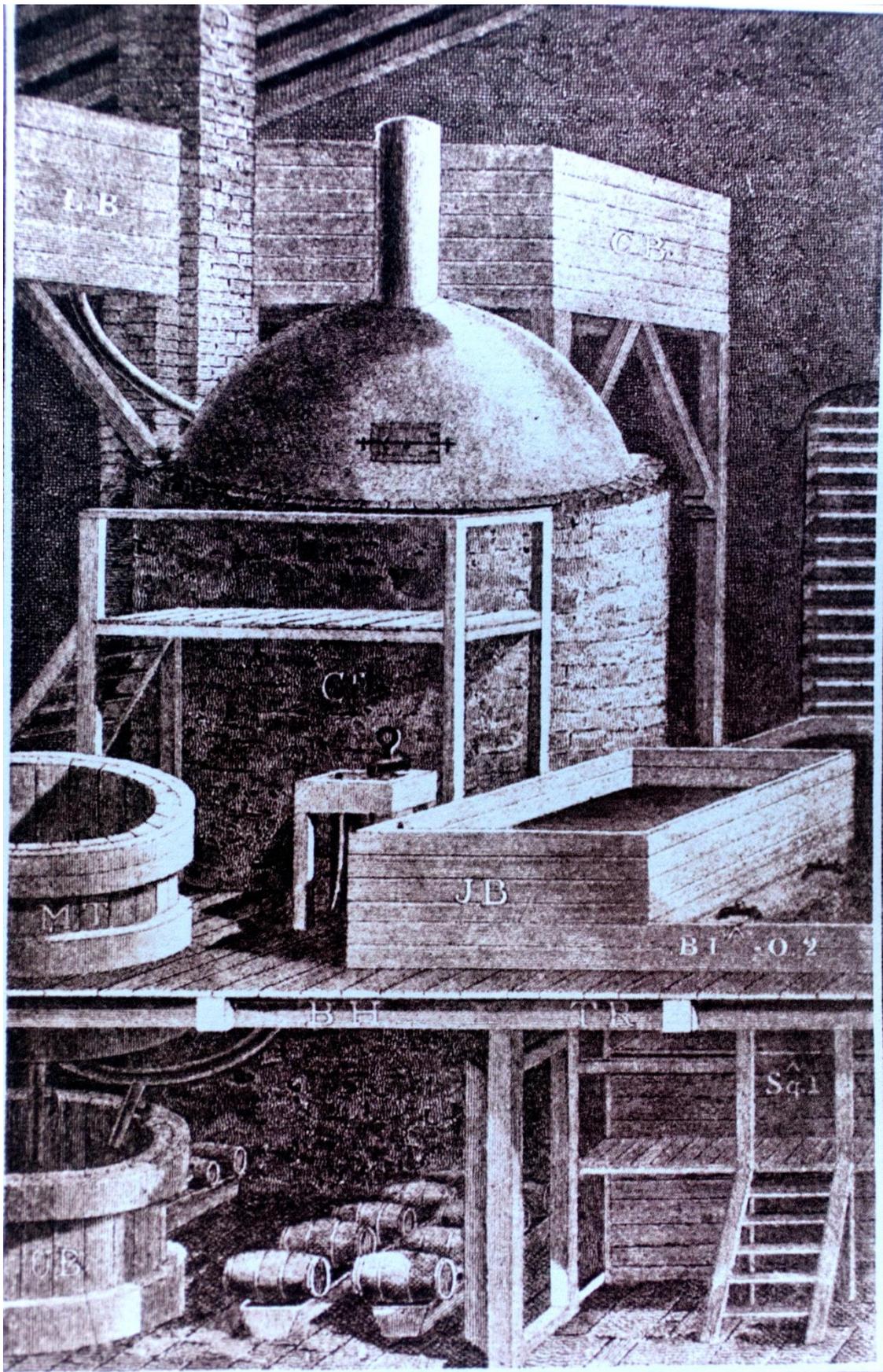
He querido comenzar por los dos apartados anteriores para intentar explicar cuál ha sido el avance posterior al periodo entreguerras que hemos comentado al inicio del artículo como la época que comienza el final de este sistema exclusivo de maltería desde los inicios del malteado para haciendo una marcha atrás intentar de explicar que se había avanzado anteriormente

¿Qué se avanzó desde el siglo XVII hasta los inicios siglo XX?

En el malteado práctico ya hemos indicado en los artículos anteriores los avances prácticos en el tipo de germinaciones manuales a germinadores mecánicos, en los tostadores de fuego directo a los de fuego indirecto y mecánicos, del uso de transportadores verticales y horizontales para el manejo de cebada y malta, de la tina horizontal a la troncocónica, del almacenamiento de cebadas y maltas en horizontal a los primeros silos y poquitos más.

De los avances teóricos veremos que muy poquitos ya que como hemos dejado de manifiesto anteriormente NO existía conocimiento teórico adecuado.

Los siglos XVII y XVIII fueron los siglos de la especulación científica y experimentación con nuevos aparatos e instrumentos, la cervicecía que presento tantos fenómenos notables despertó el más vivo interés en los círculos científicos y entre sus practicantes, teorías basadas en las evidencias al principio muy parecidas a las de los alquimistas y sus sucesores los médicos químicos y los flogistos, sostuvieron el campo y los textos estaban llenos de nociones pintorescas.



L.B. LIQUOR BACK. U.B. UNDER BACK. C. COPPER. B. BACK OR COOLER.
M.T. MASH TUN. C.B. COPPER BACK. J.B. HOP OR JACK BACK. SQR. SQUARE OR WORKING TUN.

A PUBLIC BREWERY IN THE 18TH CENTURY.

La aplicación de los instrumentos científicos en las cervecerías llegó relativamente tarde y no fue hasta 1760 cuando los cerveceros comenzaron a apreciar el uso del termómetro, James Baverstock, pionero en el uso del nuevo instrumento tuvo que ocultarlo y utilizarlos con sigilo y su padre cervecero se opuso con vehemencia a sus experimentos e innovaciones.

En maltería el primero que utilizó el termómetro en el tostador fue Combrune en su texto de 1761 donde incluyó una tabla donde definía los tipos de malta según la temperatura utilizada para el secado.

Un ejemplo de la definición de Combrune en su *Theory and Practice of Brewing* publicado en 1761 con una segunda edición en 1802 “La fermentación es un movimiento interno sensible de las partículas de una mezcla, por la continuación de este movimiento estas son removidas gradualmente de su situación anterior y después de algunas separaciones visibles son unidas en un orden y disposición diferentes a fin de constituir un nuevo compuesto y continúa escribiendo comentarios similares sobre la fermentación. Los pocos textos encontrados publicados durante los siglos comentados, referentes al malteado, no nos informan nada que no sea la práctica de este.

El primer texto del siglo XIX encontrado sobre este asunto se titula “Observations on the State of Brewery and on the Saccharine Quality of Malt” publicado por James Baverstock en 1813.

Otro ejemplo Hayman en su “*Practical Treatise to Render more easy the art of Brewing*” 1823 (la mayoría de los textos de estos años tenían un título similar *practical treatise* y *art of brewing*, ya que no existía en los mismos aspectos teóricos y la cervecería y maltería se consideraba un arte –es decir un oficio artesano y no industrial) escribe:

“Cebada consiste en una pequeña porción de materia sacarina y una gran cantidad de mucílago, independiente de las partes casi insolubles la cáscara y salvado y algo de gluten animal.

En el estado inactivo la sacarina está tan involucrada en el gluten que no es perceptible hasta que no se disuelve en el malteado. El mucílago consiste en la harina entera del grano y puede separarse de la materia sacarina y el gluten.

En la forma de almidón es convertible en gelatina o mucilago. Hemos visto que el proceso de malteado es un grado vegetativo de fermentación, que resuelve el glutinoso y despliega la materia sacarina, esto puede llamarse la primera etapa de la fermentación, en la que todos los principios del grano se mezclan uniformemente. La ventaja obtenida del malteado es la superior aptitud o tendencia del grano malteado a fermentar sobre lo que no está malteado”

No merece incluir más ejemplos de textos de la época comentada solo incluirla definición de malteado de Shannon (autor del Treatise on Brewing and distillation 1806) “el malteado es un grado vegetal de fermentación que resuelve el glutinoso y despliega la materia sacarina para disponer al mucilago para la fermentación haciendo que la harina se disuelva, en la primera etapa de la fermentación en la que todos los principios del grano están más uniformemente mezclados para facilitar la fermentación que solo requería para mezclar de la materia sacarina y de la parte mucilaginosa del grano en un fluido homogéneo llamado cerveza y tirar el gluten en forma de levadura.

Avanzando en el tiempo en el 1820 W.H Roberts en el “Scottish ale Brewer “escribe que el malteado es un proceso por el cual algunos de los componentes de la cebada se convierten en una especie de materia sacarina por mediación de un medio artificial de vegetación forzada siendo el objeto del maltero convertir tanto como sea posible de la fécula o almidón de la cebada en saccharum y reducir la cantidad de gluten del cual hay una abundancia demasiada grande para el propósito del cervecero.

De la cebada cita que a pesar del pensamiento de otros químicos la cebada solo está compuesta por cuatro ingredientes: saccharum, gomas, gluten y almidón y se atreve a dar la siguiente composición de ambas para la cebada y la malta

Cebada: Gomas 3,5; Gluten 4,5; Azucar 5,5 y el resto Almidón

Malta: Gomas 15,5; Gluten 1,0, Azucar 16 y el resto Almidón

Es evidente que para esta época el análisis de los componentes de las sustancias vegetales –entre otras-no había avanzado lo suficiente como proporcionar datos verificables al análisis teórico.

Demos un paso adelante importante, en el análisis químico, y llegaremos a G. L Mulder de formación inicial medico nacido en Utrecht en 1802 y muerto en 1880. Fué lector de química en Rotterdam y profesor de la universidad de Utrecht, siguiendo a su maestro Berzelius el químico más importante de la época-uso el termino de proteína en 1838 y fue el primero en proponer la teoría sobre las

diferencias entre albumina y caseína, definiendo la macromolécula proteína con formula $C_{20}H_{35}N_5O_{12}$.

TRAITÉ
DE CHIMIE

PAR J. J. BERZELIUS.

TRADUCTION

PAR M. L. ESSLINGER,
SUR DES MANUSCRITS INÉDITS DE L'AUTEUR,
ET SUR LA DERNIÈRE ÉDITION ALLEMANDE.

—
1^{re} PARTIE. — *CHIMIE MINÉRALE.*
—

Tome Troisième.



PARIS.

FIRMIN DIDOT FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
RUE JACOB, N^o 24.

J.-B. BAILLIÈRE, LIBRAIRE,
RUE DE L'ÉVÊQUE DE MEURCIN, N^o 13 BIS.

—
M. DCCC XXXI

Escribió un libro titulado que en su traducción francesa llamo “De la bière, sa composition chimique, sa fabrication et son emploi comme boisson” en 1861, y es un ejemplo de la mayoría de los manuales escritos entre los años 1840/1880 aproximadamente, sobre su contenido vamos a resumir los avances que se producen en los conocimientos teóricos en forma muy abreviada. De forma general cambia el concepto de la germinación que ya se ve como una imitación del proceso que ocurre en las semillas de forma general.

Se van analizando las condiciones necesarias para la germinación artificial del grano a saber: Agua, Aire, Calor-temperatura-y algunos de la influencia de la humedad.

Mulder reconoce que las transformaciones químicas que se producen en el acto de la germinación no pueden ser explicadas con nitidez, siendo en efecto un campo casi inexplorado hasta ahora reconociendo que es una cuestión de las más difíciles que se ha encontrado.

Se pregunta cuál es la influencia del aire alrededor de la semilla en germinación, es decir cual son los principios contenidos en el aire que es absorbido, cual es la influencia de la semilla en germinación sobre el aire circundante y cuáles son las transformaciones de sustancias que se producen en la semilla misma. Se contesta que no hay que perderse en frases inútiles ya que es necesario que sepamos exactamente lo que constituye originalmente la semilla, pero no lo conocemos.

Piensa que la semilla no puede ser humedecida por medio de agua con modificaciones químicas, pero ignora el procedimiento (naturalmente porque ignora la presencia de enzimas hidrolíticas y hormonas).

Piensa que, en la germinación, no se opera ninguna transformación de las sustancias albuminosas.

Reflexiona sobre la presencia del ácido carbónico en la germinación, aunque al final reconoce que según las experiencias de Vogel que en el aire en el que germino una semilla se encuentra una substancia volátil que contiene carbono.

Continúo con varios comentarios adicionales sobre la germinación que omitimos por no hacer el artículo excesivamente largo.

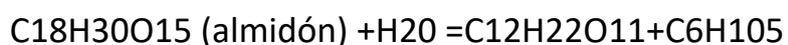
Describe después la composición química de la cebada no germinada y germinada en los siguientes términos:

<u>Compuesto</u>	<u>no germinada</u>	<u>malta</u>
Dextrina	4,5	6,5
Almidón	53,8	47,3
Azúcar	0	0,4
Hemicelulosa	7,7	11,7
Sustancias albuminosas	9,7	11,0
Materia grasa	2,1	1,8
Cenizas	2,5	2,6
Agua	18,1	16,1

De nuevo emite juicios no razonables al comentar que en la germinación la celulosa necesaria para el desarrollo de la plúmula y de la raicilla se producen a expensas del almidón que probablemente se transforma primero en azúcar o al menos en dextrina.

Vamos a introducir aquí el descubrimiento de la diastasa, en 1835 Payen y Peroz descubrieron que existía una substancia –a la que denominaron diastasa-y que es la responsable de convertir el almidón en dextrina bajo la influencia del agua a altas temperaturas (temperaturas de maceración) esta sustancia se desarrolla en la germinación de la cebada y otros cereales. Por este descubrimiento - se les denomina padres de la bioquímica-por supuesto en la época no se conocía los dos compuestos del almidón ni que la diastasa era una enzima con dos componentes.

Mulder dice que “Nosotros hemos rechazado esta opinión en la página 131 “ya que opinaba que para que se produzca esta reacción es necesario una transformación química que según él no se conoce y en cabeza no cabe la reacción enzimática siguiente:



Es decir, almidón producido por la germinación de la cebada disuelto en agua a temperatura de maceración se transforma por medio de la diastasa –Alfa y Beta

amilasas-en maltosa y dextrinas siendo la cantidad relativa formada de maltosa o dextrina dependiendo de la temperatura.

Terminemos con los comentarios de este texto, es un texto propio de los años donde se desarrolló la ciencia química que comienza a analizar la cebada, malta etc. y donde todavía no existe un cuerpo teórico que sea capaz de interpretar resultados, fundamentalmente por el desconocimiento del trabajo de enzimas y hormonas.

En 1887 se escribe Die Malz-Fabrikation por Karl Weber. El libro está dividido en tres apartados, la primera teoría de la fabricación de malta, el segundo la praxis de la fabricación de malta y el tercero la fabricación de malta con medios mecánicos.

La parte segunda y tercera –donde incluye la maltería tambor y la neumática entre otros- se pueden leer sin contener errores importantes y son extremadamente útiles para conocer la maltería de eras y su práctica.

La primera parte es un revoltijo de muchos conceptos, entre ellos, valoración de la cebada a efectos de malteado, determinación de la germinación de la cebada, composición química de la cebada, estructura interna del grano, condiciones necesarias de temperatura, agua, aire y mohos para la germinación y cambios físicos producidos en el grano durante la misma.

Es decir, estando ya casi al final del siglo XIX todavía los autores más renombrados de la profesión no están en condiciones de avanzar un cuerpo de teoría de transformación adecuado y útil.

Situación similar se produce en un muy famoso texto publicado por Moritz y Morris en 1891 con el título “Text-Book of Science of Brewing” donde dedican el segundo capítulo a la cebada y donde destaca la investigación química sobre nuevas sustancias que identifican ,como la maltodextrina (mezcla de maltosa y dextrina)amilodextrina (de composición similar) amiloinas (que proceden de las dos anteriores) y como la mayoría de los autores de la época escribe sobre las diastasas y son unos adelantados a la época al citar la invertasa ,la peptasa y la citasa.

o

A
—
TEXT-BOOK
OF THE
SCIENCE OF BREWING.

BY
EDWARD RALPH MORITZ,
CONSULTING CHEMIST TO THE COUNTRY BREWERS' SOCIETY,
AND
GEORGE HARRIS MORRIS,
PH.D., F.C.S., F.I.C., ETC.

BASED UPON
A COURSE OF SIX LECTURES
*DELIVERED BY E. R. MORITZ AT THE FINSBURY TECHNICAL COLLEGE
OF THE CITY AND GUILDS OF LONDON INSTITUTE.*

WITH PLATES AND ILLUSTRATIONS.



E. & F. N. SPON, 125, STRAND, LONDON.
NEW YORK: 12, CORTLANDT STREET.

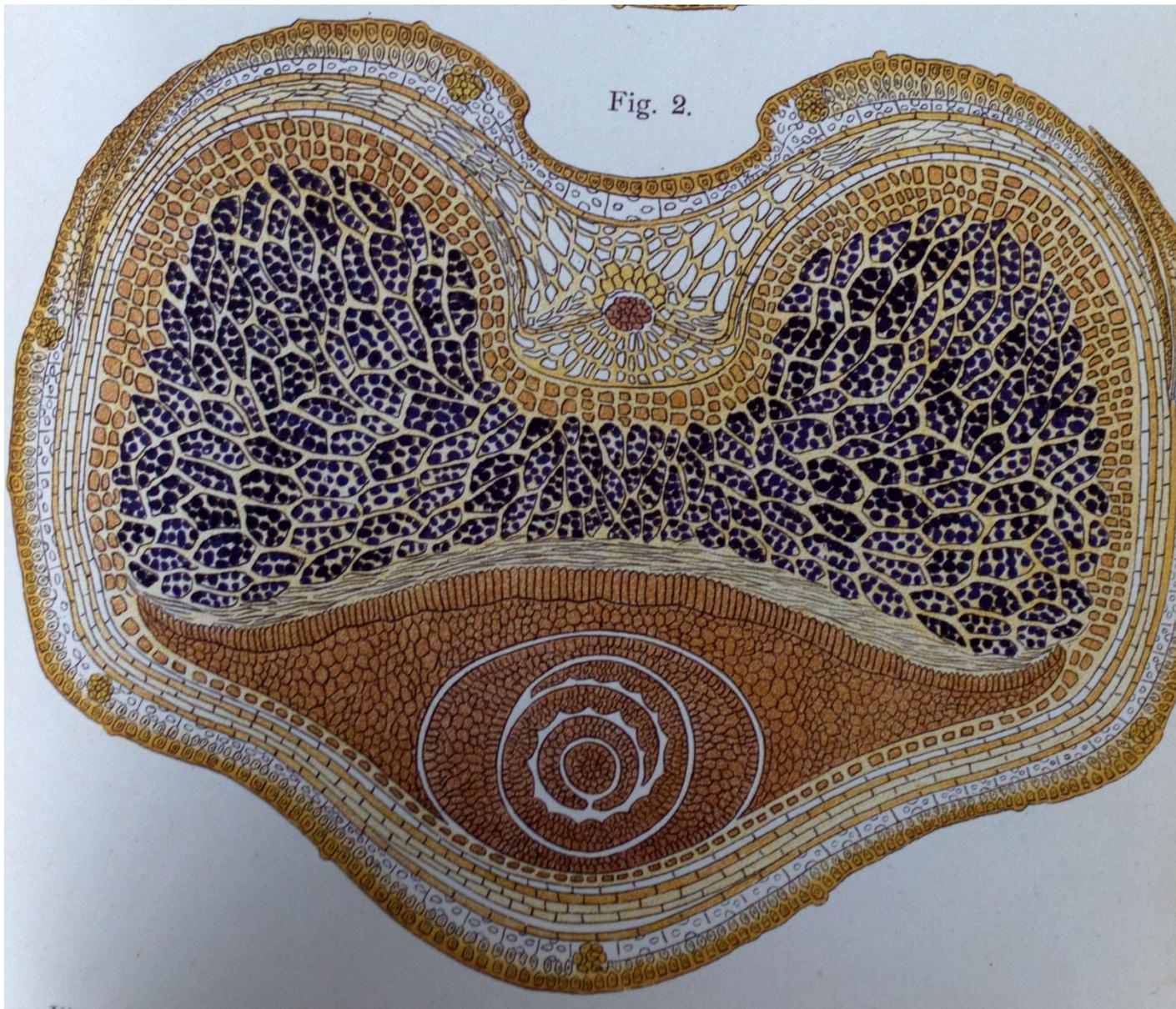
1891.

Los avances del microscopio permiten avanzar en la configuración del grano de cebada describiendo sus partes principales: embrión o germen, el cuerpo harinoso o endospermo y las envolturas -pieles, pericarpio y epispermo-

En el germen describen el escutelo con epitelio de absorción, la situación de la plúmula, la radícula y el caulículo

En el cuerpo harinoso se muestran las células poliedras de almidón envueltas en la red de proteínas, la capa de aleurona y en la capa de la piel la hoja envolvente externa, el pericardio y la envolvente interior que incluso envuelve al embrión llamada epispermo o testa





Mortz y Morris describen también los mecanismo de avance de la germinación a través del grano de cebada sin mucho acierto, teniendo en cuenta que el mecanismo de las encimas era poco como conocido.

Como mi interés es incluir la teoría de las transformaciones más actuales en el periodo final del uso masivo de la malteria de eras incluyo un resumen de lo escrito por el DR Hans Leberde en el primer tomo de su obra titulado "Die Technologie der Malzbereintug" publicado en 1921.

ENKE'S BIBLIOTHEK
FÜR CHEMIE UND TECHNIK
UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER
VOLKSWIRTSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON PROF. DR. L. VANINO

IV. BAND

DIE BIERBRAUEREI

VON

DR. HANS LEBERDE **Ing. Erich Bernfus**

Wien 9., Fuchsthallergasse 6

Tel. A 19-6-11

I. TEIL:

DIE TECHNOLOGIE DER MALZBEREITUNG

MIT 44 TEXTABBILDUNGEN



VERLAG VON FERDINAND ENKE IN STUTTGART

1921

Define la germinación desde el punto de vista de la transformación de una semilla de cebada como:

“el proceso durante el cual los órganos creados en la plántula se desarrollan en la hoja y en el germen de la raíz dando lugar a una nueva planta a través de la proliferación celular ya la formación de nuevas células “

De forma más técnica insiste en los elementos necesarios para la misma, el agua definida como medio de transporte del material de construcción de célula a célula, la temperatura cuyo control permite un crecimiento uniforme de la misma, el oxígeno necesario para el proceso de combustión y añade del ácido carbónico como inhibidor de la respiración incluso de la paralización del proceso

Continúa describiendo los cambios del grano de cebada durante la germinación, los cuales no incluimos en aras de la brevedad y al inicio de los cambios químicos que se produce introduce un texto más acorde con la realidad al escribir “los procesos químicos que comienzan a tener lugar cuando se produce la germinación son causados casi en su totalidad por las enzimas “, citando a continuación las enzimas más importantes.

Las diastasas, las enzimas proteolíticas, las futesas, las citasas y las lipasas.

Sobre las diastasas comienza asegurando que su formación y su acción sobre la cebada son las más importantes.

“ya en el grano latente se forma un fermento diastático con un potente efecto sacarificador la llamada diastasis de la cebada o diastasis de translocación pero que no tiene la capacidad de disolver el almidón del endospermo (lo que conocemos hoy como alfa amilasa) continua:

“la diastasa que tiene efecto de disolución además de la sacarificación que ejerce fuerza y que juega el papel principal en el proceso de maceración surge solo durante la germinación (beta amilasa).

En el endospermo hay suficiente material para la formación de la azúcar y se trata de transformar el almidón en azúcar ya que no es alimento de la plántula, Leberle observo que todos los procesos enzimáticos parten del epitelio, cuya tarea es absorber los nutrientes del endospermo y transmitirlos a la plántula.

La materia a partir se forman las enzimas es un compuesto nitrogenado del endospermo que se trasforma en enzima en el epitelio y luego se reabsorbe en el endospermo comenzando su actividad en el mismo.

La migración de las enzimas diastasas hacia el endospermo comienza atacando los granos de almidón, que sin embargo deben de estar liberados de la envoltura celular por las citasas. En las partes amiláceas cerca de la plántula, se encuentran granos amiláceos que contienen crestas y valle en su superficie y en proceso el almidón insoluble desaparece y se convierte en azúcar que es en parte consumida

El proceso de transformación comienza en las partes inferiores del grano, que son las más cercanas a la plántula (embrión) siendo la cantidad de diastasas mayor en la mitad inferior del endospermo.

Continúa explicando el trabajo de las diastasas en el proceso cervecero que omitimos

En conclusión, ni él ni ningún científico de la época pueden explicar más el trabajo de las diastasas al desconocer la existencia de las dos enzimas amilasas (alfa y beta) y de los dos componentes del almidón (amilosa y amilopectina quien se comenzaron a conocer hasta la década de 1940 gracias a los trabajos de Mayer y Bernfeld)

Después de escribir sobre las diastasas, pasa a las siguientes enzimas que intervienen en el proceso, las enzimas citasas (lo que hoy denominamos betaglucanasa y xilanasas enzimas que degradan los betaglucanos y las pentosas). Para el son las segundas enzimas más importantes en el malteado, supone que se forman en el epitelio, pero a diferencia de las diastasas, comienzan su trabajo mediante su migración rápida al endospermo. Los granos de almidón están envueltos por una red de proteínas del endospermo en la que están encerrados, las citasas absorben esta red y así se producen los primeros y más significativos cambios (la explicación es solo relativamente cierta).

Durante el proceso de germinación ,el endospermo se vuelve friable y con el tiempo se produce la “disolución “ de tal manera que la celulosa de la pared celular de las células portadoras de almidón son aprehendidas por las citasas y transformadas en permeables a los nutrientes de la plántula aunque la naturaleza de los productos de escisión que resultan no está nada clara, solo conocemos fenómenos generales que se pueden observar de forma puramente externa ,pero aun n hemos encontrado una determinación de la “disolución “ni directa ni indirectamente.

Pasa a tratar el rol de las enzimas proteolíticas que según se activan en el endospermo, que existen parcialmente en la cebada pero que la mayor parte se forman durante la germinación.

“Existen varias enzimas que se ocupan de la destrucción de las proteínas. Las peptidasas son principalmente las que descomponen las proteínas de alto peso molecular en albuminas y peptonas sin provocar escisiones más profundas

Otro grupo de enzimas en cambio llevan a cambio escisiones no solo en las albuminas y peptonas sino también de las amidas con lo que terminan desdoblan los polipéptidos, están se denominan triptasas.

“La totalidad de los cambios en los cuerpos proteínicos se pueden resumir en una palabra desagregación de las proteínas, de tal manera que finalmente se desdoblaran en aminoácidos después de pasar por el estado albumina-peptona “(Escribe que existen solo 18 aminoácidos diferentes cuando son veinte, su composición no se conocía en sus años y el estado intermedio que cita tampoco es correcto).

Adjunta el esquema de desagregación introducido recientemente por Schjerning y lo compara con el propuesto inicialmente por Osborne –que no introducimos en aras a la brevedad y por estar anticuados-

Aconseja temperaturas de germinación entre 13 y 17°C y que no se sobrepasen

“La determinación de los productos de la fisión individual de las proteínas es extremadamente complicado y difícil y no estamos en condiciones de establecer normas para la desagregación de las proteínas en lo que respecta a cantidades de los productos de escisión individual.

Ignora el efecto de las enzimas y la desagregación de grasas y fosfatos-por desconocidos en la época.

“Los procesos de germinación son tan complejos que los detalles siguen siendo una parte inaccesible incluso para la investigación moderna que con su detallada metodología y nos es imposible hacernos una idea completa y clara de esta maraña de transformaciones. Las enzimas individuales aún no están aisladas, su naturaleza es desconocida y solo se pueden definir hasta un cierto punto “

“Incluso hoy en día, en la germinación guiada artificialmente de la cebada seguimos dependiendo de una serie de características empíricas y hay que dejar a la experiencia, a la conciencia y sobre todo al sentimiento del gestor y del trabajador de los procesos misteriosos como hacer.

HOY EN DIA, EL ARTE DEL MALTEADO SIGUE SIENDO UN ARTE”

La siguiente etapa en el conocimiento respondió a lo que faltaba en la época del autor: conocimiento de las enzimas individuales y su trabajo específico y a partir de aquí la correlación de las herramientas que utiliza el maltero-duración del proceso, temperatura, humedad y relación O₂ y CO₂ con el trabajo individual de cada enzima. En resumen:

Tres etapas muy claras en el conocimiento teórico de la transformación cebada en malta y que podemos denominar

- Edad antigua:

Época que no se conocía en absoluto la composición química de la cebada y malta y se escriba sobre materia sacarina y mucilago. Duración desde el inicio del oficio hasta inicios del siglo XIX.

- Etapa media:

Época donde se comienza a descubrir las composiciones químicas de los componentes y a pesar de los avances en las mismas, estas no afectan al malteado practico en absoluto. Duración hasta final siglo XIX, coincide con la aparición malteado neumático y en tambor

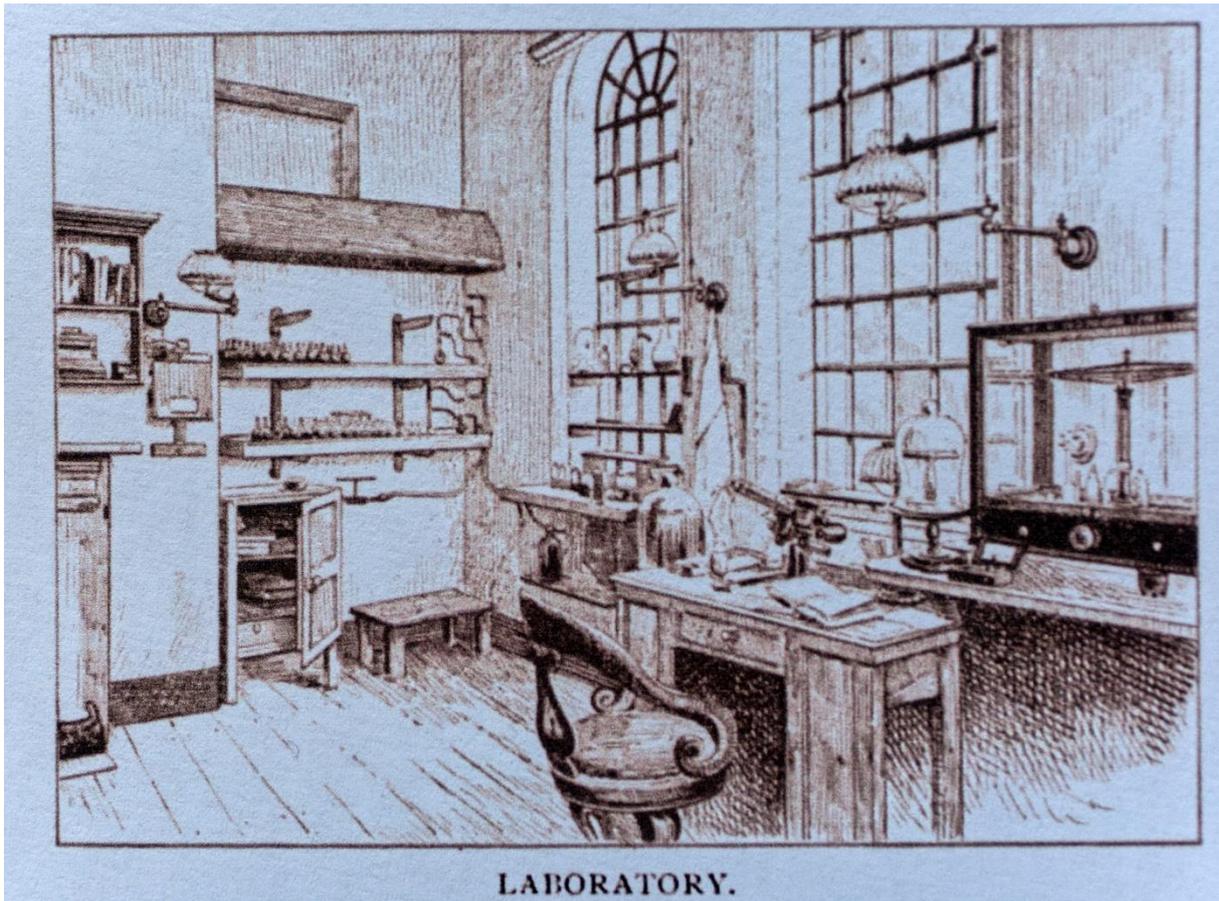
- Época moderna:

Definida por la aparición del concepto enzima y el desarrollo del malteado sistema Saladin de forma mayoritaria. Duración hasta los años cincuenta del siglo XX.

- Época contemporánea

Hasta nuestros días. Avances teóricos extraordinarios sobre la teoría de la transformación cebada en malta. Otra cuestión diferente es plantarse igual que LABARDE si el malteado continúa siendo un arte.

No me atrevo a decir que si pero si es demostrable que la enorme aparición de trabajos teóricos sobre la transformación artificial de cebada en malta no tienen una correlación directa con las técnicas de fabricación e incluso que este torrente de conocimiento teórico no ha tenido ninguna transposición en la definición de la calidad de la malta ,calidad que debería haber cambiado hacia un modelo exclusivo de calidad enzimática y no en una adición de análisis nuevos al análisis convencional que parecería más un análisis comercial que técnico.



La imagen anterior es del primer laboratorio cervecero maltero que se construyó en Europa en 1871 fue en la maltería cervecera de Worthington & Company de Burton, diseñado por Brown y dirigido por Morris –autor de uno de los libros citados, donde la presencia del microscopio era el equipo más utilizado.