



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“CEBADA CERVECERA – CULTIVO CON PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA CERVECERA, ESTUDIOS ACTUALES 2018-2022. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Agrónomo

Autor:

González Mejía Johnny Francisco

Tutor:

Torres Miño Carlos Javier Ph.D.

LATACUNGA – ECUADOR
Abril 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Johnny Francisco Mejía González con cédula de ciudadanía 1726447541 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“CEBADA CERVECERA – CULTIVO CON PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA CERVECERA, ESTUDIOS ACTUALES 2018-2022. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**, siendo el Ingeniero Ph.D. Carlos Javier Torres Miño tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 4 de abril del 2022

Mejía González Johnny Francisco

Estudiante

CC:1726447541

Ph.D. Miño Torres Carlos Javier

Docente Tutor

C.C: 0502329238

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MEJÍA GONZÁLEZ JOHNNY FRANCISCO**, identificado con cédula de ciudadanía N° **1726447541**, de estado civil soltero y con domicilio en Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería en Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Cebada Cervecera – Cultivo con perspectivas para la Industria Cervecera, estudios actuales en la Provincia de Cotopaxi 2021-2022. Revisión bibliográfica”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: abril 2017-agosto 2017

Finalización de la carrera: octubre 2021- marzo 2022

Aprobación en Consejo Directivo; 7 de enero del 2022

Tutor: Ing. Ph.D.. Carlos Javier Miño Torres

Tema: “Cebada Cervecera – Cultivo con perspectivas para la Industria Cervecera, estudios actuales en la Provincia de Cotopaxi 2021-2022. Revisión bibliográfica”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar

o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual **sentido EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad.

El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 4 días del mes abril del 2022.

Johnny Francisco Mejía González

EL CEDENTE

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del proyecto de investigación con el título:

“CEBADA CERVECERA – CULTIVO CON PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA CERVECERA, ESTUDIOS ACTUALES 2018-2022. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.”, de Mejía González Johnny Francisco, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnica y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga 4 de abril de 2022

Ing. Ph.D. Carlos Javier Torres Miño

DOCENTE TUTOR

CC: 0502329238

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Mejía González Johnny Francisco, con el título del Proyecto de Investigación: **“CEBADA CERVECERA – CULTIVO CON PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA CERVECERA, ESTUDIOS ACTUALES 2018-2022. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los meritos suficientes para ser sometido al acto de sustentacion del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga 4 de abril del 2022

Lector 1 (Presidenta)

MSc. Marcela Morillo Acosta

CC: 1719994392

Lector 2

Ing. MSc. Guido Yauli Chicaiza

CC: 0501604409

Lector 3

Ing. MSc. Marco Rivera Moreno

CC: 0501518955

AGRADECIMIENTO

Dedico este trabajo a Dios, por haberme permitido el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, Iraida Gonzalez y Jhonny Mejía por ser ellos pilares fundamentales para todos mis proyectos y metas, por brindarme su apoyo. Por ser mi más grande admiración y ejemplo de lucha y sacrificio y sobre todas las cosas ser mis mentores para ser una gran persona y profesional.

A la honorable Alma Mater la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas dándome la oportunidad de formarme como persona y como una profesional.

A mis profesores, quienes han impartido sus conocimientos y experiencias para formarme como una profesional al Ing. Ph.D. Carlos Javier Torres Miño quien fue el tutor de mi tesis, por brindarme su apoyo académico, por orientarme para culminar esta investigación.

Johnny Francisco Mejía González

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación lo dedico a mi padre y mi madre que han puesto su confianza en mi para así crecer en mi vida profesional igualmente a mi abuelo que siempre espero el momento que sea un profesional.

A mi hija que ha sido una motivación para mi ya que con ella he aprendido que ser una mejor persona influye en sus hijos.

Johnny Francisco Mejía González

Titulo: “CEBADA CERVECERA – CULTIVO CON PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA CERVECERA, ESTUDIOS ACTUALES 2018-2022. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

AUTHOR: Mejía González Johnny Francisco

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó una investigación bibliográfica utilizando las palabras claves cebada cervecera/beer barley, para cumplir con la temática se planteó el siguiente objetivo general: Identificar las principales investigaciones realizadas sobre el cultivo de cebada cervecera en los años 2018-2022, con la utilización de la plataforma Google Scholar y la base de datos SCOPUS, de este objetivo se derivaron objetivos específicos con actividades que consistían en analizar la producción científica con el software *Harzing's Publish or Perish* utilizando metadatos obtenidos de Google Scholar, así como, en la base de datos de SCOPUS, además, se propuso analizar los datos que se obtienen sobre la producción científica de SCOPUS en lo referentes a documentos por año, documentos por autor, documentos por afiliación, documentos por área temática, documentos por patrocinador de financiación y tipo de documento y, por último, se propuso establecer las posibles redes de autoría sobre el cultivo de la cebada cervecera con la utilización del programa VOSviewer, de los resultados obtenidos se pudo identificar que al utilizar el software *Harzing's Publish or Perish* con los metadatos obtenidos de Google Scholar y la palabra clave Beer barley, mostró 64 documentos, con un índice de 130 citas, 32.50 citas por año, 2.03 citas por documento, 3.06 autores por artículos, un index h de 8, con index g de 9, mientras que al utilizar la palabra clave cebada cervecera se obtuvo 33 documentos, con un índice de 7 citas, 1.75 citas por año, 0.21 citas por documento, 2.64 autores por artículos, un index h de 2 y con index g de 9. Mientras que en SCOPUS con la palabra clave Beer barley, se encontraron 336 documentos, con un índice de 1994 citas, 498.5 citas por año, 5.93 citas por documento, 4.83 autores por artículos, un index h de 20 y con index g de 30, al momento de utilizar la palabra clave cebada cervecera se encontraron 3 documentos analizados, con un índice de 1 cita, 0.33 citas por año, 0.33 citas. Así mismo, se pudo determinar que el mayor número de documentos publicados en SCOPUS con las temáticas planteadas fue en el 2021 con 99 documentos, los investigadores con el mayor número de contribuciones fueron Becker T y Gastl M con 9 trabajos publicados, de las instituciones que más han publicado con el tema Beer barley se destacó el Technical University of Munich con 22 documentos, la temática con el mayor porcentaje de contribuciones fue la de Agricultura y Ciencias Biológicas con 34,3%, la entidad que ha aportado recursos económicos significativos para la gestión de proyectos y publicación ha sido la Fundación Nacional de Ciencia Naturales de China, el tipo de documento que más ha sido publicado son los artículos científicos inéditos y originales con un 81,6%. Y, por último, con el apoyo del software VOSviewer se ha podido identificar 8 redes de autoría, conformados por 67 autores que han publicado más de 3 artículos científicos. De los datos obtenidos se recomienda realizar revisiones bibliográficas antes de generar proyectos, escribir artículo, libros, entre otros aportes académicos, es necesario además promover el uso de gestores bibliográficos como Mendeley, así como, nuevos softwares como *Harzing's Publish or Perish* y VOSviewer para realizar análisis bibliométricos.

Palabras clave: Cebada Cervecera, Cebada Maltera, Cerveza

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

Title: “BREWERY BARLEY – CROP WITH PERSPECTIVES FOR THE BREWERY INDUSTRY, CURRENT STUDIES 2018-2022. BIBLIOGRAPHIC REVIEW.

AUTOR: Mejía González Johnny Francisco

Abstract

This research aimed to identify the main research conducted on the cultivation of malting barley in the years 2018-2022 using bibliographic research with the keywords malting barley or beer barley through the Google Scholar platform and the SCOPUS database, with specific objectives consisting of analyzing the scientific production with Harzing's Publish or Perish software using metadata obtained from Google Scholar, as well as, in the SCOPUS database. In addition, it was proposed to analyze the data obtained on scientific production of SCOPUS regarding documents by year, author, affiliation, subject area, funding sponsor, and type of document, and, finally, it was proposed to establish possible authorship networks on malting barley cultivation using the VOSviewer program, from the results obtained it was possible to identify that by using Harzing's Publish or Perish software with the metadata obtained from Google Scholar and the keyword Beer barley, it showed 64 documents, with an index of 130 citations, 32. Fifty citations per year, 2.03 citations per document, 3.06 authors per article, an index h of 8, with an index g of 9, while using the keyword Beer barley showed 33 papers, with an index of 7 citations, 1.75 citations per year, 0.21 citations per document, 2.64 authors per article, an index h of 2 and with index g of 9. While in SCOPUS with the keyword Beer barley, 336 papers were found, with an index of 1994 citations, 498.5 citations per year, 5.93 citations per document, 4.83 authors per article, an index h of 20, and with index g of 30, when using the keyword malting barley, three analyzed records were found, with an index of 1 citation, 0.33 citations per year, 0.33 citations. Likewise, it could be determined that the highest number of documents published in SCOPUS with the proposed topics was in 2021, with 99 papers. The researchers with the highest number of contributions were Becker T and Gastl M with nine published works; of the institutions that have posted the most on the topic of Beer barley, the Technical University of Munich stood out with 22 documents, the subject with the highest percentage of contributions was Agriculture. Biological Sciences with 34.3%, the entity that has provided significant economic resources for project management and publication has been the National Natural Science Foundation of China. The type of document that has been published the most is unpublished and original scientific articles with 81.6%. Finally, with the support of the VOSviewer software, it has been possible to identify eight authorship networks made up of 67 authors who have published more than three scientific articles. It is recommended to carry out bibliographic reviews from the data obtained before generating projects, writing articles, and books, among other academic contributions. It is also necessary to promote bibliographic managers such as Mendeley and new software such as Harzing's Publish or Perish and VOSviewer to perform bibliometric analysis.

Keywords: Malting Barley, Malting Barley, Beer

INDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
INDICE DE CONTENIDOS.....	xi
INDICE DE TABLAS	xiv
INDICE DE ILUSTRACIONES	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS	4
5.1 Objetivo General	4
5.2 Objetivos Específicos	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.	7
7.1 Cultivo de Cebada.....	7
7.1.1 Origen	8
7.1.2 Porcentaje de cultivo	8
7.1.3 Clasificación taxonómica	8
7.1.4 Composición química de la cebada	8
7.1.5 Composición física del grano	9
7.1.6 Etapas fenológicas	10
7.1.7 Clasificación según el tipo de espiga	11

7.1.8 Variedades	12
7.2 Malteado	13
7.2.1 Tipos de maltas	14
7.2.2 Bioquímica del proceso de malteado	15
7.3 Proceso de malteado.....	17
7.3.1 Selección y limpieza del grano	17
7.3.2 Parámetros de calidad de cebada maltera	17
7.3.3 Remojo	20
7.3.4 Germinación	21
7.3.5 Secado	23
7.3.6 Molienda y eliminación de raíces	25
7.3.7 Pérdidas por malteado	25
7.4 Revisión Bibliográfica.....	25
7.4.1 Etapas de elaboración de una revisión bibliográfica	26
7.4.2 Búsqueda Bibliográfica	26
7.4.3 Gestores bibliográficos	27
7.4.4 Scopus	32
7.4.5 Publish or Perish	33
7.4.6 VOSviewer	34
7.4.7 Índice h	35
7.4.8 Índice g	36
8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	36
9. METODOLOGÍA.....	36
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.	37
10.1. Análisis bibliométrico en el software Harzing´s Publish or Perish con la palabra clave Beer barley metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018-2022.....	38
10.2. Análisis bibliométrico en el software <i>Harzing´s Publish or Perish</i> con la palabra clave cebada cervecera con información de Google Scholar años 2018-2022.....	42
10.3. Análisis bibliométrico en el software <i>Harzing´s Publish or Perish</i> con la palabra clave Beer barley desde la base de datos SCOPUS.	45

10.5 Análisis de la producción científica en la base de datos de SCOPUS, palabra clave Beer barley.	53
10.6. Documentos científicos publicados y localizados en SCOPUS años 2018-2022	53
10.7. Autores con mayores contribuciones publicadas con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022.	54
10.8. Documentos por afiliación con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022	54
10.9. Documentos por área temática con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022	55
10.10. Documentos por patrocinador de financiación con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022.	56
10.11. Tipos de documentos publicados en SCOPUS con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022.	57
11. CONCLUSIONES	59
12. RECOMENDACIONES	61
13. BIBLIOGRAFÍA	62
14. ANEXOS	67
14.1 Lista de bibliografías de acuerdo a la base de datos Scopus con la palabra clave Beer barley ..	68
14.2 Lista de bibliografías de acuerdo a la base de datos Scopus con la palabra clave Cebada cervecera	97
14.3 Lista de bibliografías de acuerdo a la plataforma Google Scholar con la palabra clave Beer barley	98
14.4 Lista de bibliografías de acuerdo a la plataforma Google Scholar con la palabra clave Cebada Cervecera	103

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sistema de Tareas	5
Tabla 2 Clasificación taxonómica de la cebada	8
Tabla 3 . Parámetros y especificaciones de calidad maltera en cebada en México.	17
Tabla 4 Grados de calidad del grano de cebada para consumo cervecero	18
Tabla 5 Requisitos físicos y químicos del grano de cebada para consumo cervecero.	18
Tabla 6 Niveles de infestación	19

Tabla 7 Comparación de Zotero, Endnote, Mendeley	31
Tabla 8 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas.....	40
Tabla 9 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas.....	44
Tabla 10 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas.....	47
Tabla 11 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas.....	51

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Composición química del grano	9
Ilustración 2 Estructura física del grano de cebada.....	10
Ilustración 3 Etapas fenológicas de la cebada.....	11
Ilustración 4 Tipos de cebada según su espiga.....	11
Ilustración 5 Clasificación según el tipo de espiga	12
Ilustración 6 Distribución varietal	13
Ilustración 7 Fechas de siembra	13
Ilustración 8 Diagrama de pequeñas raíces y brotes terminales durante la germinación de la cebada	22
Ilustración 9 Botón para importar automáticamente referencias de los gestores Zotero, Mendeley y Endnote Basic en Google Chrome.....	27
Ilustración 10 Interfaz de Zotero	29
Ilustración 11 Interfaz de Endnote.....	30
Ilustración 12 Interfaz de Mendeley	31
Ilustración 13 Interfaz de la base de datos Scopus	33
Ilustración 14 Interfaz del software Publish or Perish.....	34
Ilustración 15 Interfaz del software VOSviewer.....	35
Ilustración 16 Índice $G=g^2 \geq H$	36

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Base de datos migrada a Mendeley	37
Figura 2 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing's Publish or Perish metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.....	38
Figura 3 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing's Publish or Perish metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave Cebada Cervecera.	42

Figura 4 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing´s Publish or Perish metadatos obtenidos de la base de datos SCOPUS, años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.	45
Figura 5 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing´s Publish or Perish metadatos obtenidos de la base de datos SCOPUS, años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave Cebada cervecera.....	49
Figura 6 Documentos por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.	53
Figura 7 Autores con mayor número de contribuciones por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.	54
Figura 8 Autores con mayor número de contribuciones por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.	55
Figura 9 Documentos por áreas temáticas localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.....	56
Figura 10 Documentos por patrocinador de financiación localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.	57
Figura 11 Tipos de documentos publicados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.	57
Figura 12 Redes de autoría sobre el cultivo de la cebada cervecera (Beer barley) con metadatos obtenidos de SCOPUS, obtenidas del software VOSviewer.	59

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Título

“CEBADA CERVECERA – CULTIVO CON PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA CERVECERA, ESTUDIOS ACTUALES 2018-2022. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.”

1.2 Fecha de inicio:

Noviembre 2021

1.3 Fecha de finalización:

Abril 2022

1.4 Lugar de ejecución.

Salache, Latacunga, Cotopaxi, Zona 3.

1.5 Institución, unidad académica y carrera que auspicia.

Facultades de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

1.6 Nombres de equipo de investigadores.

Tutor: Ph D. Carlos Javier Torres Miño

Responsable del Proyecto: Mejía González Johnny Francisco

Lector 1: Ing. Morillo Acosta Marcela Janine

Lector 2: Ing. Yauli Chicaiza Guido Euclides

Lector 3: Ing. Rivera Moreno Marco Antonio

1.7 Área de Conocimiento. |

Agronomía, Agroindustria

1.8 Línea de investigación

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sublínea: Caracterización de la biodiversidad

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La cerveza representa el proceso biotecnológico más antiguo de la humanidad. Sigue siendo un misterio si su descubrimiento fue el resultado de la contaminación accidental de las semillas o la curiosidad humana. Una teoría dice que la estela apareció por primera vez entre los ríos Tigris y Éufrates en lo que sería hoy Irak al mismo tiempo con la creación del pan. **(Ferreyra, 2014)** En la actualidad la producción del cultivo de cebada maltera ha aumentado y los métodos de preparación de la cerveza han ido mejorando es decir disminuyendo el tiempo de preparación y aumentado la calidad de la misma.

El actual proyecto de investigación pretende aportar en la identificación de fuentes bibliográficas que aborden aspectos relacionados a las Agricultura y Ciencias Biológicas Bioquímica, Genética y Biología Molecular, Química, Inmunología y Microbiología, Ingenierías, Medio Ambiente, Ingeniería Química, Medicina, Farmacología, Toxicología y Farmacéutica entre otras áreas del conocimiento que sirvan como fuentes bibliográfica bases de consulta para próximas investigaciones con el cultivo de la cebada cervecera.

El cultivo de la cebada cervecera con el paso del tiempo ha tenido un aumento en su rendimiento ya que ha crecido la popularidad de esta bebida, sin embargo, en el Ecuador se ha encontrado pocos trabajos relacionados con este sustento bibliográfico que contribuya desde otro punto de vista al mejoramiento de las prácticas agronómicas. Para una mejor clasificación y cumplimiento de la normativa de referencias bibliográficas se utiliza el gestor bibliográfico Mendeley de los documentos más representativos que abordan la temática.

Las revisiones bibliográficas (literary reviews) tiene un papel importante en el desarrollo científico debido a la naturaleza acumulativa, correspondiente a una variedad de funciones, en las que podemos especificar la siguiente información:

- Garantizan a los evaluadores que los autores conocen el alcance de la investigación.
- Es la evidencia que los investigadores aprendieron a procesar, analizar e interpretar información científica.
- Eludir la duplicación de investigaciones y la utilización de teorías obsoletas o poco convincentes.
- Ayudar a identificar brechas y oportunidades de investigación.
- Proporcionan ideas y modelos para nuevas investigaciones.
- Proporcionan los métodos y teoría necesarios para nuevas investigaciones.
- Proporcionar una base de evidencia para técnicas avanzadas y artículos de revisión. **(Codina, 2020).**

Y por último, al analizar la información utilizando diferentes softwares de alcance bibliométrico sobre el estudio de la cebada cervecera, tendremos un panorama más claro sobre los alcances de las investigaciones y su impacto, así como, se comprenderá de mejor manera las redes de autoría o colaboración, IES e instituciones que más contribuciones poseen, antes que financian proyectos de investigación en torno al objeto de estudio, lo que ayudará como un insumo para los investigadores y científicos de habla hispana a la hora de la toma de decisiones en donde y como publicar.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Estudiantes de la carrera de Agronomía, Investigadores, Comunidad científica.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) es el quinto cereal más producido en el mundo con un rendimiento medio 4,00 ton/ha. (INEC, 2010). Aunque hay una ligera tendencia a la baja debido a las limitaciones económicas y agronómicas que controlan el mercado, o debido a un repunte de la demanda de arroz (*Oryza sativa* L.) y maíz (*Zea mays* L.), la demanda mundial de este cereal se mantiene fuerte, un importante insumo alimentario para la industria especialmente para la industria cervecera. (Aguirre et al., 2016)

El 40% de la producción de Ecuador se utiliza para hacer cerveza, el resto se vende localmente y se utiliza para producir subproductos para la alimentación animal y humana. (Falconi et al., 2010). A pesar de la importancia de la cebada para la agricultura, la producción anual de Ecuador es de solo 24.000 toneladas, con un rendimiento promedio de 0,60 toneladas/ha y costos de producción de hasta 700 USD/ha. (INEC, 2010), como resultado, el país importa anualmente hasta 40.000 toneladas por un valor de más de 10 millones de dólares para satisfacer las necesidades de la industria cervecera. (Aguirre et al., 2016)

El principal obstáculo para los cerveceros artesanales es el alto costo de los impuestos. Ecuador no produce malta, lúpulo o cebada cervecera ya que las grandes industrias cerveceras han privatizado semilla y cultivo, y la importación de estas materias primas para la producción de cerveza está sujeta a altos impuestos. Por ejemplo, un cervecero artesanal explica que para comprar malta tiene que pagar 36% de arancel aduanero, 14% de IVA y 25% de salvaguardia. “Pagan casi el 80% de impuestos sobre productos que no se fabrica en el país. (Jaramillo, 2016) Otro de los problemas, se evidencia una escasa literatura que vincule el cultivo de cebada malteada con la industria cervecera en idioma español, en la base de datos SCOPUS y en la plataforma Google Scholar la información para cualquier temática agrícola a investigar se la

puede encontrar en idioma inglés, por lo que se hace necesario que los investigadores publiquen sus contribuciones en el idioma antes mencionado, por otro lado, se evidencia un bajo impacto en relación a las citas cuando se publican en idioma español o a su vez se publica en revistas de habla hispana pero en idioma inglés con un impacto también poco relevante.

Y, por último, existe el uso de citas en los trabajos, sin embargo, se ha identificado que aproximadamente el 8% de estudiantes utilizan de una manera adecuada las citas bibliográficas apoyándose de gestores bibliográficos. (Gallegos et al., 2017) así también, sucede con la utilización de softwares que den soporte al análisis bibliométrico de la producción científica, además, de la búsqueda de información científica en otros idiomas, en la investigación antes mencionada se ha identificado que el idioma preferido para investigar es el español con un 70%, este hecho genera limitaciones a la hora de presentar una investigación relevante.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Identificar las principales investigaciones realizadas sobre el cultivo de cebada cervecera en los años 2018-2022, con la utilización de la plataforma Google Scholar y la base de datos SCOPUS.

5.2 Objetivos Específicos

- Analizar la producción científica 2018-2022, en el software *Harzing's Publish or Perish* con los metadatos obtenidos de Google Scholar, utilizando las palabras claves beer barley y cebada cervecera.
- Analizar la producción científica 2018-2022, en el software *Harzing's Publish or Perish* con los metadatos obtenidos de la base de datos de SCOPUS, utilizando las palabras claves beer barley y cebada cervecera.
- Comparar la producción científica obtenida en la base de datos de SCOPUS en relación a la plataforma Google Scholar.
- Analizar la producción científica en la base de datos Scopus utilizando la palabra clave Beer barley, para obtener indicadores como: documentos por año, documentos por autor, documentos por afiliación, documentos por área temática, documentos por patrocinador de financiación y tipo de documento.
- Identificar las redes de autoría sobre el cultivo de la cebada cervecera (Beer barley) con la utilización del programa VOSviewer con metadatos obtenidos de SCOPUS.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1 Sistema de Tareas

Objetivo	Actividad	Resultado	Medio de Verificación

<p>Analizar la producción científica 2018-2022, en el software Harzing's Publish or Perish con los metadatos obtenidos de Google Scholar, utilizando las palabras claves beer barley y cebada cervecera.</p>	<p>Revisión de bibliografía con las palabras clave beer barley y cebada cervecera en la plataforma Google Scholar</p>	<p>Lista actualizada de artículos/libros/revisitas/tesis/reviews vistas en el software Harzing's Publish or Perish</p>	<p>Software <i>Harzing's</i> <i>Publish or Perish</i></p>
<p>Analizar la producción científica 2018-2022, en el software Harzing's Publish or Perish con los metadatos obtenidos de la base de datos de SCOPUS, utilizando las palabras claves beer barley y cebada cervecera.</p>	<p>Revisión de bibliografía con las palabras clave beer barley y cebada cervecera en la base de datos SCOPUS.</p>	<p>Lista actualizada de artículos/libros/revisitas/tesis/reviews vistas en el software Harzing's Publish or Perish</p>	<p>Software <i>Harzing's</i> <i>Publish or Perish</i></p>
<p>Comparar la producción científica obtenida en la base de datos de SCOPUS en relación a la plataforma Google Scholar.</p>	<p>Revisión de listados y comparación de producción científica entre SCOPUS Y Google Scholar</p>	<p>Resultados obtenidos sobre si SCOPUS O Google Scholar tiene mejor producción científica</p>	<p>Base de datos SCOPUS Plataforma Google Scholar</p>

<p>Analizar la producción científica en la base de datos Scopus utilizando la palabra clave Beer barley, para obtener indicadores como: documentos por año, documentos por autor, documentos por afiliación, documentos por área temática, documentos por patrocinador de financiación y tipo de documento.</p>	<p>Análisis de datos en la base de datos SCOPUS</p>	<p>Gráficos definiendo la información según los parámetros planteados</p>	<p>Base de datos SCOPUS</p>
<p>Identificar las redes de autoría sobre el cultivo de la cebada cervecera (Beer barley) con la utilización del programa VOSviewer con metadatos obtenidos de SCOPUS.</p>	<p>Migrar la producción obtenida en la base de datos SCOPUS a el software VOSviewer</p>	<p>Gráficos con redes de autoría sobre el cultivo de cebada cervecera</p>	<p>Software VOSviewer</p>

Fuente: Autor

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

7.1 Cultivo de Cebada

7.1.1 Origen

La cebada (*Hordeum vulgare* L.) es una de las primeras especies cultivadas en los inicios de la agricultura. Algunos autores señalan que este proceso se da en dos centros de origen ubicados en el sudeste asiático y el norte de África. (Cajamarca & Montenegro, 2015) En Ecuador, las condiciones agroclimáticas para la producción de cebada incluyen áreas en altitudes de 2400 - 3300 m, precipitaciones de 400 - 600 mm durante el ciclo de cultivo, suelos franco arenosos, bien drenados con pH 6.5 - 7.5.(Coronel & Jiménez, 2011)

La cebada (*Hordeum sativum*) es un grano de cereal de la familia de las gramíneas, y las principales variedades de cebada cultivadas son *Hordeum distichum* (2 hileras) y *Hordeum vulgare* (6 hileras).(Ruiz, 2006)

7.1.2 Porcentaje de cultivo

La cebada representa el 9,4% de la superficie cerealera total del mundo y el 7,8% de la producción total. Debido a su amplia adaptación agroecológica, se cultiva comúnmente como una gramínea de verano en las regiones templadas y como gramínea de invierno en los trópicos.(Velasco et al., 2020)

7.1.3 Clasificación taxonómica

Según (Rosales, 1999) la clasificación se divide en :

Tabla 2 Clasificación taxonómica de la cebada

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Subdivisión	Pteroosidae
Clase	Angiospermae
Subclase	Monocotiledonea
Grupo	Glumiflora
Orden	Graminales
Familia	Gramineae
Genero	Hordeum
Especie	Vulgare

7.1.4 Composición química de la cebada

La cantidad y calidad de los nutrientes en las semillas afectan las propiedades nutricionales, culinarias y funcionales de las semillas. **(Hernández, 2006)**

Ilustración 1 Composición química del grano

2. Composición química del grano de cebada (en % del extracto seco).

Proteínas	10.5 - 14.5
Lípidos	1.9 - 2.6
Hidratos de carbono	72.8 - 82.8
Celulosa	4.0 - 5.0
Sales minerales	2.7 - 3.1
Fibra bruta	4.5 - 7.2
Almidón	68.0 - 78.0
Azúcares	1.8 - 2.0

Fuente: **(Tscheuschner, 1999)**

7.1.5 Composición física del grano

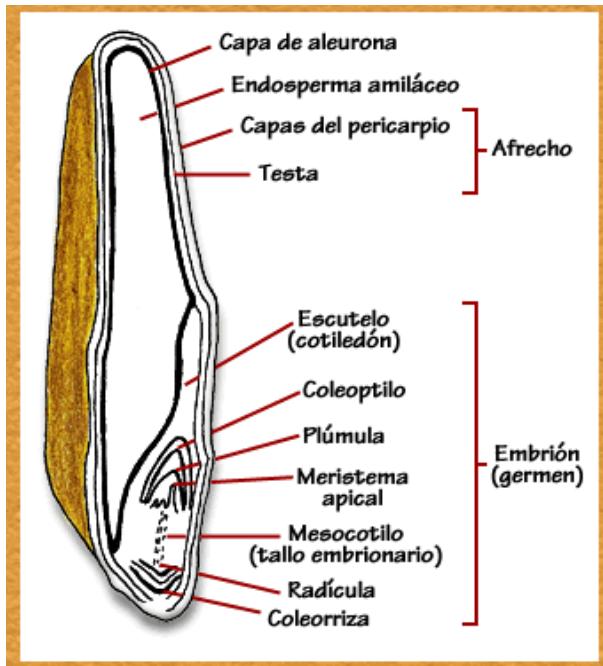
La malta de cebada se compone esencialmente de capas secas y duras con propiedades lignocelulósicas que ayudan a proteger las semillas maduras y en desarrollo de influencias externas como insectos, hongos y humedad; estas capas se denominan capas de gluma y glumillas, estas son estructuras de flores en forma de hoja que rodean el núcleo. **(Hernández, 2006)**

Segun **(Hernández, 2006)** Las cubiertas más externas forman el pericarpio, que a su vez se subdivide en epicarpio el cual esta protegido por cutículas y vellosidades y el mesocarpio formado por células tubulares.

El pericarpio formada por el germen y el endospermo protege a la semilla de factores biológicos externos, evita la pérdida de agua y conduce y distribuye agua y otros nutrientes durante la germinación. Otra parte de la semilla es la cubierta de la semilla, que está pegada a la superficie ventral de las células tubulares y consta de una o dos capas de células.

La capa más externa del endospermo, una proteína natural llamada capa de aleurona, consta de dos o cuatro capas que, a diferencia de la mayoría de los granos, tienen solo una capa de células. Esta capa juega un papel muy importante en la germinación porque sintetiza las enzimas necesarias capaces de descomponer el almidón en el endospermo. **(Hernández, 2006)**

Ilustración 2 Estructura física del grano de cebada



Fuente: http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/cereales/cebada/semillas.htm

7.1.6 Etapas fenológicas

Según (Yzarra & López, 2011) las etapas fenológicas de la cebada (*Hordeum vulgare L.*) se divide en 9 fases que son : Emergencia , Tercera Hoja , Macollajea , Encañado , Espiga , Floración , Maduración lechosa , Maduración pastosa , Maduración cornea.

Emergencia: La aparición de plántulas con 1 o 2 hojas en la superficie del suelo.

Tercera Hoja: Se puede visualizar la tercera hoja en la plántula.

Macollajea: Se forma el primer macollo en la planta ubicado en la axila de una de sus hojas más bajas de la planta. Se debe registrar el inicio de la fase cuando el macollo tenga 1 cm de largo.

Encañado: Es el momento en que aparece el primer nudo en el tallo principal de la planta. Por lo general el primer nudo se localiza a una distancia de 2 a 3 cm sobre el suelo.

Espiga: La mitad de las espigas comienzan a salir de la vaina foliar de la hoja superior.

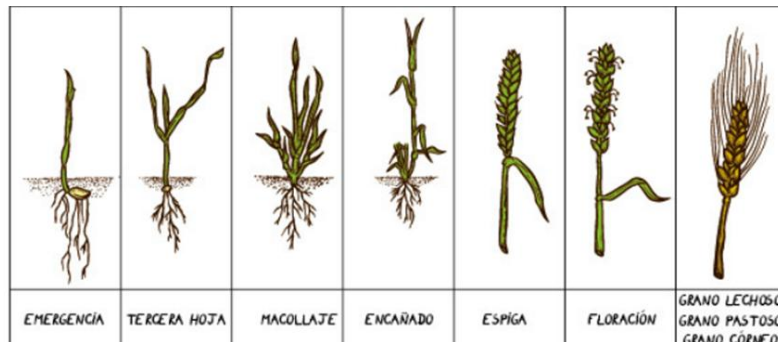
Floración: Es el instante que se comienzan a abrir las primeras flores.

Maduración lechosa: Los granos tiernos contienen una sustancia de color blanco y estructura lechosa.

Maduración pastosa: Los granos, al ser presionados, presentan una consistencia pastosa.

Maduración cornea: El grano presenta una estructura dura en la espiga la planta se encuentra totalmente seca llegando al fin de su ciclo. (Yzarra & López, 2011)

Ilustración 3 Etapas fenológicas de la cebada



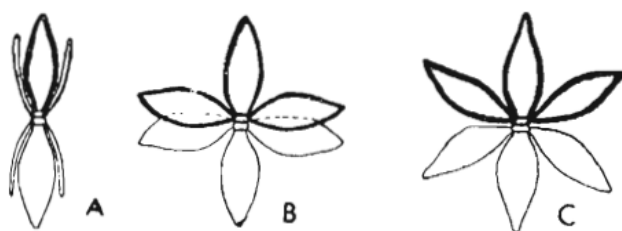
Fuente: http://www.congope.gob.ec/wpcontent/uploads/2017/10/Cultivo_de_cebada_manual.pdf

7.1.7 Clasificación según el tipo de espiga

Según (Aguado, 2000) La espiga está formada por raquis dentado, en cada uno de cuyos dientes van tres espiguillas. La disposición de las espiguillas en cada diente es opuesta a la del diente anterior, de manera que los grupos de tres espiguillas va alternando a cada lado del raquis.

Si las tres flores de cada nudo son fértiles y tienen una divergencia de 60 grados, la espiga parece formada por seis filas de espiguillas. por lo que se denominan cebadas de seis carreras o hexásticas. Si la divergencia de las tres flores es de 90 grados, la espiga da la sensación de estar constituida por cuatro filas de espiguillas, ya que las espiguillas laterales de cada nudo están, más o menos, en los mismos verticales que las de los nudos siguientes. Estas se llaman cebadas de cuatro carreras o tetrásticas. Si de las tres flores, solamente la central es fértil y las laterales son estériles. bien porque son sólo masculinos o porque están completamente atrofiadas, se llama cebada de dos carreras o dísticas

Ilustración 4 Tipos de cebada según su espiga



Fuente : (Aguado, 2000)

Ilustración 5 Clasificación según el tipo de espiga



Fuente: <https://brewbox.com.mx/blogs/news/cebada-2h-vs-cebada-6h>

7.1.8 Variedades

La cebada cultivada pertenece a la especie *Hordeum vulgare*, que se divide en varios grupos o variedades diferentes que contienen cada uno de estos.

Glumela inferior de las espiguillas central y laterales desiguales. Espiguillas laterales nunca fértiles (cebadas de dos filas o dísticas)

Ejemplo: *Hordeum distichum* L.

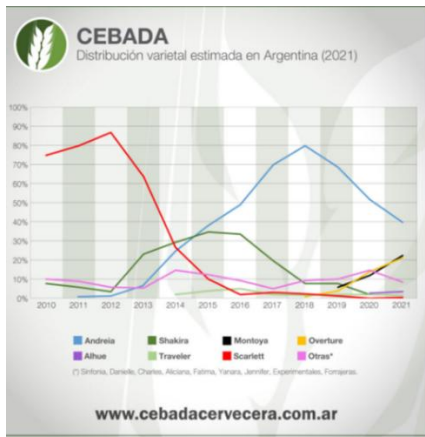
Glumela inferior de las espiguillas central y laterales iguales o casi iguales de forma. Espiguillas centrales todas fértiles (cebadas de seis filas o hexásticas y cuatro filas o tetrásticas)

Ejemplo: *Hordeum hexastichon* L.

(García, 1965)

Uno de los países en Latinoamérica que se ha destacado por la producción y mejoramiento genético de variedades de cebada es Argentina. A continuación, muestran datos relacionados a la distribución varietal estimada en este país para el año 2021. **(Mario & Fidel, 2021)**

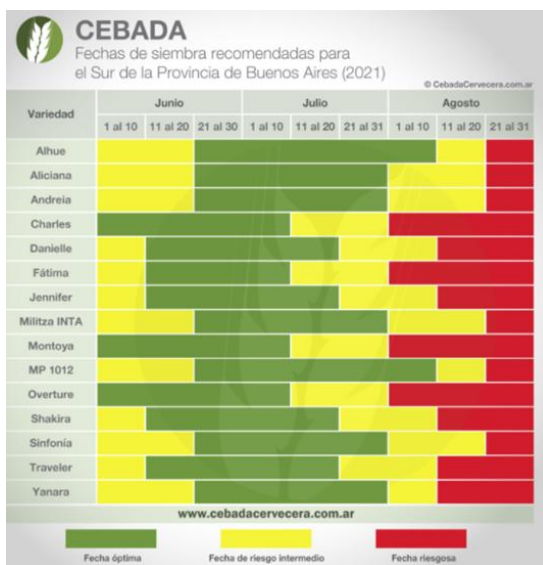
Ilustración 6 Distribución varietal



Fuente: (Mario & Fidel, 2021)

Por otro lado los especialistas Mario Cattáneo y Fidel Cortese muestran en la siguiente tabla de las fechas de siembra para las variedades antes expuestas que son cultivadas en el sur de Buenos Aires. (Mario & Fidel, 2021)

Ilustración 7 Fechas de siembra



Fuente: (Mario & Fidel, 2021)

7.2 Malteado

Según (Callejo, 2002) La malta es cebada malteada y parcialmente germinada y secada; durante el proceso de malteado, se producen grandes cantidades de enzimas activas que convierten las reservas de granos (principalmente almidón) en compuestos necesarios para el proceso de elaboración de la cerveza.

La malta es una materia prima esencial para la producción de cerveza, y debido a su color, sabor y propiedades espumantes, su producción requiere un estricto control sobre el tiempo y la temperatura, y la maltería es toda una industria, en la mayoría de los casos independiente de la industria cervecera. **(Ruiz, 2006)**

7.2.1 Tipos de maltas

Hay muchas variedades de malta que se tratan en diferentes condiciones de tiempo y temperatura durante el malteado, lo que da como resultado un sabor y color distintivos. **(Anderson et al., 2000)**

Se puede encontrar distintos tipos de maltas que son :

Maltas base o cerveceras claras

Maltas caramelizadas

Maltas oscuras

Maltas tostadas

Maltas destiladas

Maltas especiales

7.2.1.1 Maltas base o cervezas claras

Las maltas base son definidas basadas en las formaciones de maíz en el tallo de la cebada o la región en la que fueron producidas.

Durante el proceso de secado, estas maltas se someten a bajas temperaturas (50-70°C), lo que facilita la formación de S-metilmetionina. Durante el proceso de elaboración, se convierte en sulfato de dimetilo, lo que le da el característico sabor a cerveza ligera. **(Ruiz, 2006)**

7.2.1.2 Maltas caramelizadas

Son maltas no enzimáticas, porque los granos se elaboran mediante un proceso especial: tostado a alta humedad y temperaturas de molienda, lo que hace que los granos formen sus propios azúcares, luego se secan para endurecerlos en fracciones y luego se vuelven a secar, a una temperatura dependiendo de las propiedades deseadas. Cuanto más oscuro es el color, menor es la capacidad de extracción de la malta y menor el pH de la solución de malta. El caramelo malteado le da a la cerveza un color más profundo, dulzura, malta y sabor a caramelo/toffee. Mejoran la plenitud del sabor y la espuma, mejoran su formación y retención. **(Ruiz, 2006)**

7.2.1.3 Maltas oscuras

Este conjunto comprende la malta Vienna, producida principalmente en Europa y utilizada en la elaboración de cervezas "de color" u "oscuras", cervezas caracterizadas por un sabor amargo más intenso. Estas maltas se secan a mayor temperatura (80-100°C) y por menor tiempo.

7.2.1.4 Maltas tostadas

Estas son las maltas "ámbar, marrón, chocolate y negra" (en orden ascendente de matices) que se utilizan para hacer cervezas negras.

Las maltas tostadas se secan en condiciones de humedad controlada, luego se cristalizan (color Maillard) y se enfrían, y se utilizan en bajas concentraciones para producir cerveza y ale, lo que le da a la cerveza su sabor característico.

7.2.1.4 Maltas destiladas

Están hechos de cebada picada y requieren una cantidad moderada de nitrógeno y poco calor, y luego se ahúman al final del proceso de secado. La malta destilada se usa con una variedad de agentes cerveceros de alta maceración y se usa comúnmente en la producción de licores y bebidas similares al whisky.

7.2.1.5 Maltas especiales

También conocidas como maltas proteolíticas, maltas enzimáticas o maltas ácidas, son ricas en ácido láctico, que se añade para bajar el pH de la malta hasta que alcance una actividad óptima de alfa-amilasa, un papel en el proceso de maceración. durante la producción de cerveza. Además, el ácido láctico reduce los efectos adversos de la dureza del ácido carbónico en el agua. La concentración máxima de maltas especiales utilizadas con otras maltas es del 10%.(Ruiz, 2006)

7.2.2 Bioquímica del proceso de malteado

El endospermo amiláceo de la cebada es producido por células que no pueden sintetizar enzimas. Estas células están formadas por paredes de proteínas que rodean los gránulos de almidón (tamaño). Durante el malteado, se activa un potente sistema enzimático en el embrión, que se transporta al endospermo y es capaz de hidrolizar el almidón presente, promoviendo así la descomposición del almidón a través de la fermentación, la disolución parcial de la proteína y la degradación del β -glucano.(Ruiz, 2006)

Los procesos bioquímicos durante la fermentación incluyen reacciones que involucran lisis celular, proteólisis y lisis amiloide; Estas reacciones se describen a continuación. **(Bamforth, 2000)**

1. Durante el proceso de remojo, la humedad comienza a penetrar dentro de la semilla (generalmente desde el comienzo de la germinación).
2. El grano de cebada contiene una cantidad significativa de β -amilasa latente tanto en forma soluble como insoluble, la β -amilasa se disuelve completamente durante el malteado.
3. El ácido giberélico (AG) y las giberelinas se difunden en el endospermo producido en el embrión. En el endospermo, los AG se difunden hacia el objetivo y la aleurona, la producción de enzimas comienza en el objetivo y continúa en el resto de la aleurona, después de la activación se forman las siguientes enzimas: α -amilasa, endoglucano carbohidrasa, pentosanasa, endoproteasas y dextrinasas. **(Ranki, 1990)**

Después de 2 días de germinación, termina la producción de giberelinas, y la producción de hidrolasa de cebada depende de la cantidad y el vigor de las giberelinas producidas. **(Kusaba et al., 1991)**

Los granos que presentan daños en la capa externa (embrión) no producen giberelinas, por lo que se debe omitir su uso para el malteado. **(Ruiz, 2006)**

4. Luego se hidroliza alrededor del 10% del almidón y el contenido de amilosa aumenta desde alrededor del 22% (cebada) hasta alrededor del 26% (malta).
5. Los β -glucanos y arabinosilanos que se encuentran en la pared celular del endospermo comienzan a descomponerse, revelando las fracciones de proteína que protegen los gránulos de almidón.
6. Las proteínas son parcialmente degradadas por proteasas y peptidasas, liberando nitrógeno amínico libre (FAN: Free Amino Nitrogen). **(Palmer, 1989)**
7. Finalmente, el almidón restante se descompone hasta que los azúcares, principalmente maltosa y glucosa, nutren el embrión para formar la siguiente raíz en la semilla.
8. A la hidrólisis del almidón le sigue un proceso metabólico conocido como extracción con agua fría, que implica la formación de aminoácidos y azúcares durante la respiración, manifestada por la formación de raíces y acospira. **(Ruiz, 2006)**

7.3 Proceso de malteado

7.3.1 Selección y limpieza del grano

Este es un paso cualitativo basado en las propiedades organolépticas de la cebada e implica verificar que el grano tenga un tamaño uniforme y esté libre de materias extrañas como otras partículas, desechos, excrementos de roedores, rocas y más.

La limpieza de la cebada consiste en eliminar cualquier materia extraña, así como los posibles granos dañados, huecos, inmaduros, chupados o verdes. Otros parámetros muy importantes son el tamaño del grano, el olor y el color, la cebada es rica en microorganismos, desprendiendo un olor característico y fácilmente perceptible. **(Ruiz, 2006)**

Después de eso, se realizan pruebas de laboratorio, incluida la determinación del contenido de humedad, la germinación y el contenido próximo de cebada. **(Callejo, 2002)**

7.3.2 Parámetros de calidad de cebada maltera

En México, los parámetros de calidad para la cebada maltera se encuentran establecidos en la NMX-FF-043-SCFI-2003, en dicha norma se hace referencia a propiedades fisicoquímicas de la cebada, las cuales se describen en la tabla 1. **(NMX-FF-043-SCFI, 2003)**

Tabla 3 . Parámetros y especificaciones de calidad maltera en cebada en México.

Parámetro	Especificaciones
Humedad	11.5 – 13.5 %
Grano de tamaño para uso maltero	Contenido mínimo de 85% del total de la muestra
Granos quebrados	Máximo 5.0%
Impurezas	Máximo 2.0%
Granos dañados	Máximo 10%
Germinación mínima	Mínimo 85%
Mezcla de otras variedades	Máximo 10%
Peso hectolítrico	56 kg/L (cebadas de dos hileras)
	58 kg/L (cebadas de seis hileras)

Olor	Característico del grano, sin olores extraños
Residuos tóxicos	Sin residuos
Contaminantes o toxinas	Sin contaminación evidente

Fuente : (NMX-FF-043-SCFI, 2003)

En Ecuador , los parámetros de calidad para la cebada maltera se encuentran establecidos en el Instituto Ecuatoriano de Normalización para ser más específico (NTE INEN 1 559 : 2004)

Tabla 4 Grados de calidad del grano de cebada para consumo cervecero

Grados de calidad	1	2
Clasificación, % (mín.) retenido sobre tamiz 2,5	85	65
Capacidad germinativa, % (mín.)	98	95
Granos pequeños y delgados o cualquiera de los dos, % (máx.)	3	8
Granos partidos, % (máx.)	1	3
Granos pelados, % (máx.)	2	5

Fuente : (NTE 2176, 2006)

Tabla 5 Requisitos físicos y químicos del grano de cebada para consumo cervecero.

Requisitos	Valor
Humedad, % (base húmeda) (máx.)	13
Impurezas, % (máx.)	2
Masa de 1 000 granos, g (mín.) (base seca)	33
Proteínas, % (base seca)	9 - 13
Extracto, % (mín.) (base seca)	78
Amilasa potencial, °L (mín.) (base seca)(°L = °Ap)	130
Contenido de aflatoxinas, (B1), mg/kg (máx)	0,02

Fuente : (NTE 2176, 2006)

Normas esenciales fitosanitarias.

- Debe ser libre de moho e infecciones
- El olor debe ser fresco, característico del grano de cebada
- La pureza varietal debe ser de un mínimo del 95%
- Residuos de plaguicidas : Hasta que se expidan las normas NTE INEN correspondientes para los residuos de plaguicidas y productos afines en alimentos , se adoptarán las recomendaciones del Codex Alimentarius.
- La clasificación de insectos dañinos y ácaros sera determinada de acuerdo a la NTE INEN 1465
- Los granos de cebada infestados por insectos causantes de daños primarios y secundarios, se determina ocularmente y los niveles de infestación se fijan de acuerdo con lo establecido en la tabla 4.

Tabla 6 Niveles de infestación

Nivel	No. De insectos vivos en 1000 gr de grano de cebada		No. Total de insectos permitidos primarios y secundarios.
	Primarios	Secundarios	
Libre	0	0	0
Ligeramente infestado	1	1 a 2	2
Infestado	> 1	> 2	3

Fuente : (NTE 2176, 2006)

Requisitos Complementarios

1. La temperatura del grano de cebada durante el almacenamiento no debe exceder la temperatura ambiente.
2. La cebada en grano para consumo alimentario y para consumo cervecero podrá ser comercializada a granel o en sacos limpios de material apropiado y que permita su muestreo e inspección sin que la perforación ocasione pérdidas del producto.(NTE 2176, 2006)

7.3.3 Remojo

Esta es una etapa importante en el proceso de malteado porque la germinación depende en gran medida del remojo, que introduce agua dentro del grano con el objetivo principal de aumentar el contenido de humedad del grano hasta un 40-45 %.(**French & McRuer, 1990**)

Durante el remojo, la absorción interna de agua de las semillas ocurre rápidamente pero luego disminuye gradualmente; El embrión absorbe agua rápidamente y el endospermo se rehidrata más lentamente.(Anderson et al., 2000)

En el caso de los gránulos de almidón, la absorción de agua de los gránulos pequeños es mayor (aproximadamente un 33%), mientras que en el caso de los gránulos grandes, la absorción de agua es más lenta.(**Bathgate, 1989**)

La capacidad de hidratación de la cebada depende de factores como la variedad, el tamaño del grano, el número de muestras remojadas, la temperatura y el tiempo de remojo.(**Briggs, 1998**)

Con el tiempo, las semillas de cebada pueden aumentar de tamaño hasta en un 25 %, ablandar las células y activar las enzimas de la cebada para iniciar el proceso de germinación.

El proceso de remojo consta de dos etapas importantes: la fase de remojo (suministro continuo de agua) y la fase de oxidación (suministro de oxígeno). El oxígeno es fundamental porque la respiración del embrión aumenta mucho, lo que crea una gran demanda de este gas en el agua de remojo (French & McRuer, 1990) , también es un promotor de la formación de α -amilasa, que, en condiciones hipóxicas, puede hacer que el embrión metabolice la reserva de nutrientes anaeróbicos, pero ineficientes, convirtiéndolos en dióxido de carbono y alcohol, cuando están presentes en altas concentraciones. se volverá tóxico para el grano , y el exceso de dióxido de carbono inhibe la formación de enzimas.(**Wheith & et Klaushofer, 1993**)

El agua usada para el remojo es coloreada porque la cebada puede contener sustancias disueltas y microorganismos que alteran el proceso de malteado, por lo que es importante cambiar el agua de remojo al menos una vez durante el proceso de malteado.(**Anderson et al., 2000**)

Al final del proceso de remojo, escurres el caldo y continúas agregando los brotes; Este paso se puede hacer en el mismo recipiente donde se hizo el remojo, o se pueden usar diferentes materiales.(**Ruiz, 2006**)

En general, se recomienda remojar a temperaturas cercanas a los 16°C(**Briggs, 1998**), con un periodo total es de 2 a 3 días, el tiempo anterior se debe repartir de forma que cada 6 u 8 horas de remojo se sustituya por un tiempo de oxidación llamado rotura de gas.(**Wolfgang, 1999**)

El remojo de la cebada se ha realizado tradicionalmente sumergiendo el grano en aire o agua oxigenada, aunque también existen otros tipos de remojo, como inmersión en dispersión de agua (spray), inmersión en líquido y remojo en agua caliente.(**MacGregor et al., 1996**)

7.3.4 Germinación

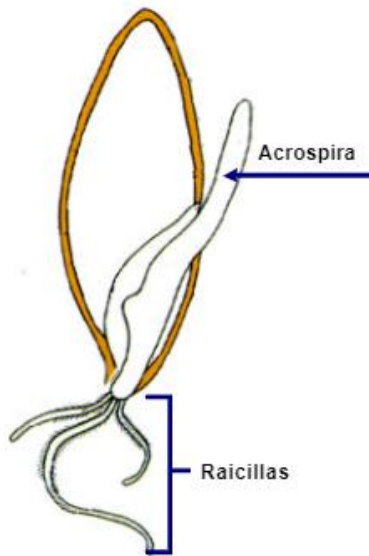
La germinación es un proceso controlado para crear nutrientes, principalmente aminoácidos y ácido al modificar las sustancias de atasco causadas por el desarrollo, la distribución y el funcionamiento de las enzimas (α y β -amilasas, proteasas, arabinosilasas y β -glucanasas). Los compuestos obtenidos en la germinación serán utilizados por los hombres durante el proceso de marinado.

El metabolismo de la cebada depende de factores como la cantidad y forma de distribución del agua en el endospermo del almidón, la cantidad y capacidad de las hidrolasas y las características estructurales del almidón que se degrada bajo la protección de β -glucano y proteína.

La germinación de las semillas se controla estabilizando el contenido de humedad de la muestra (debe mantenerse alrededor del 42 %), proporcionando oxígeno, eliminando el dióxido de carbono y eliminando el exceso de calor de la respiración de las semillas.(**Ruiz, 2006**)

La actividad enzimática está indicada por la aparición de una raíz en un extremo y la migración subcortical del ápice o cotiledón ; el desarrollo de las hojas y raíces de la cebada se denomina desvinculación, y dependiendo del grado alcanzado durante la transformación, se dice que la malta está más o menos desvinculada, de modo que la malta es menos deshuesada y más adhesiva, es decir, para la elaboración de cervezas ligeras. (raíces con 1.5 veces la longitud del grano), mientras que las maltas con grados mayores de desagregación son utilizadas para fabricar cervezas de color oscuro; se aceptan raicillas con tamaños de hasta 2 veces la longitud del grano.(**Callejo, 2002**)

Ilustración 8 Diagrama de pequeñas raíces y brotes terminales durante la germinación de la cebada



Fuente: (Callejo, 2002)

Una vez que se completa la germinación, el producto resultante, conocido como "malta verde", se puede someter a un flujo de aire estéril a 25 °C para reducir la humedad de la muestra y, por lo tanto, reducir el riesgo de que se desarrollen microorganismos debido a un control deficiente del proceso de germinación, la calidad de la malta puede verse reducida, especialmente cuando hay moho o crecimiento de insectos. (Coda et al., 2004)

La germinación se ha realizado tradicionalmente a temperaturas entre 16 y 20 °C, dentro del rango en el que las raíces jóvenes de cebada pueden crecer de manera eficiente. (MacGregor et al., 1996)

Hay dos sistemas de germinación para la producción de malta :

7.3.4.1 Germinación Tradicional

Este sistema de germinación esparce los granos de cebada empapados sobre el 'lecho de malta' en una capa uniforme de 25 cm de profundidad. El recubrimiento debe ser impermeable y la pérdida de humedad se compensa rociando agua sobre el grano de cebada. Se debe girar con pala para eliminar el dióxido de carbono y evitar que las raíces se enreden, un proceso que tarda más en germinar; 8 a 10 días. (MacGregor et al., 1996)

7.3.4.2 Sistemas neumáticos

En esta clase de germinación, el contenido de agua, la humedad y la temperatura se controlan bombeando aire cálido y húmedo a los lechos de cebada, por lo que necesitan una cámara de

germinación y un equipo de acondicionamiento para mantener las condiciones de temperatura y humedad constantes. Se han desarrollado dos tipos de sistemas de inyección neumática.

7.3.4.3 Germinación en tambores

Consiste en colocar la cebada en un tambor perforado y suministrarle aire por el fondo del tambor, al igual que estos recipientes se tapan con un tornillo giratorio para mezclar la cebada, eliminar el dióxido de carbono y evitar el sobrecalentamiento.

7.3.4.4 Germinación en cajas

Este es el sistema de vivero más utilizado en la actualidad, las muestras se germinan en un contenedor grande de base plana; semillas dispuestas en capas de 0,7 - 1,5 cm; Las semillas de cebada se eliminan para evitar que las raíces pequeñas crezcan enredadas como si las raíces estuvieran entrelazadas, lo que evitará que el oxígeno entre al grano dentro de la caja. **(MacGregor et al., 1996)**

7.3.5 Secado

Se trata de calentar la cebada después de la etapa de germinación para evitar la descomposición del almidón y reducir el contenido de humedad al 2-5%, manteniendo así la estabilidad de la malta durante el almacenamiento. También está diseñado para bloquear la actividad enzimática que se activa durante la germinación a medida que se seca la malta, sin dañar las enzimas e impartir el carácter final de color y sabor. **(MacGregor et al., 1996)**

El rasgo característico del secado es que la temperatura que se manipula para el mismo no destruye las enzimas producidas durante la germinación (α y β -amilasas, β -glucanasas, proteasas y dextrinasas), ya que estas enzimas son muy sensibles al calor. **(Ruiz, 2006)**

El secado es un proceso estrictamente controlado, generalmente comenzando a baja temperatura (35-50 °C) y aumentando la temperatura hasta alcanzar temperaturas cercanas a los 75 °C para la producción de malta ligera y cercanas a los 100 °C para la malta oscura . Sin embargo, también existen programas de secado isotérmicos, como las maltas caramelizadas, que se tratan a la temperatura más baja posible sin calor adicional, y se han desarrollado sabores significativos a través del pretratamiento. **(Ruiz, 2006)**

Las condiciones de secado varían ampliamente, según el carácter final que desee infundir en la malta. **(Anderson et al., 2000)**

El uso de temperaturas cercanas a los 100°C se denomina "curado" y es adecuado para maltas oscuras. Al final del período de secado, las enzimas estables al calor, como la proteasa y la beta-glucanasa, se desnaturalizan mientras que las enzimas restantes se coagulan. La coagulación enzimática es importante para obtener una cerveza libre de turbidez. El proceso de secado puede durar entre 16 y 60 horas, según el tipo de malta producida. **(Hornsey, 1999)**

Durante el secado, también se debe proteger la malta del calor excesivo ya que se pueden generar N-nitrosaminas, que resulten cancerígenas, y se debe limitar y/o evitar su formación. **(Wainwright, 1986)**

El proceso de secado de la malta se divide en tres etapas principales :

7.3.5.1 Eliminar el agua libre

La humedad de la muestra se reduce de aproximadamente un 42 % a un 23 %, el agua se elimina fácilmente.

7.3.5.2 Estado Intermedio

La humedad se reduce hasta en un 12%. Después de este paso, la actividad enzimática se reduce al mínimo; La temperatura de secado no debe superar los 50 °C hasta una etapa intermedia que suele darse entre las 12 y las 24 horas de procesado. **(Callejo, 2002)**

7.3.5.3 Eliminación de agua ligada

Se trata de una disminución de humedad desde 12% hasta 6%.

7.3.5.4 Curado de la malta o golpe de fuego

La humedad se reduce hasta en un 2-5% y el sabor a malta verde se elimina a medida que madura. Después de los dos últimos pasos, la temperatura del aire está entre 50°C y 90°C.

El secado de la malta suele tener lugar en latas verticales con calentamiento indirecto y circulación de aire. Industrialmente se realiza en horno con temperatura y humedad controladas, mientras que a nivel de laboratorio se puede realizar en horno con temperatura controlada y recirculación de aire caliente. Al final del proceso de secado, la malta debe almacenarse a baja temperatura (4-5°C) para mantener un contenido de humedad constante y además para evitar la contaminación de la malta, especialmente por microorganismos. **(Callejo, 2002)**

7.3.6 Molienda y eliminación de raíces

Se basa en la eliminación de la mayor parte de las raíces formadas durante el proceso de malteado, ya que no tienen ninguna función esencial en el proceso posterior; El peso de la paja, que constituye del 3% al 5% de la masa total de la malta, se elimina mediante molienda, mezclado y tamizado. **(Pelembé et al., 2002)**

Después de quitar las raíces, la malta se muele para que pueda ser macerada, la molienda se realiza con el fin de obtener la extracción completa de materiales útiles y para producir partículas de un tamaño que pueda erosionarse rápidamente y luego facilitar la filtración. **(Ruiz, 2006)**

Las partículas no deben ser demasiado pequeñas (aunque no hay un tamaño específico para este parámetro) ya que causarán problemas con la deshidratación del mosto, mientras que las partículas demasiado grandes afectarán la hidrólisis de las enzimas en la malta, provocando una conversión lenta e incompleta. **(Hornsey, 1999)**

7.3.7 Pérdidas por malteado

7.3.7.1 Pérdidas respiratorias

Suponen un 4-5%, que es la pérdida de materia que se produce durante la germinación.

7.3.7.2 Pérdida de peso de las raíces

Un estimado de 3-4%.

7.3.7.3 Pérdidas durante el remojo

Varia desde 1% hasta un 1.5%.

Las pérdidas por malteado, no deben sobrepasar el 20-25% del total de la materia. **(Ruiz, 2006)**

7.4 Revisión Bibliográfica

Una revisión bibliográfica es un artículo científico que no es original, sino una recopilación de la información más relevante sobre un tema determinado. **(Guirao et al., 2008)**

Este documento escrito, tiene como objetivo presentar la síntesis del testimonio realizado durante la fase de verificación de documentos, y luego concluir o discutir. **(Peña, 2001)**

7.4.1 Etapas de elaboración de una revisión bibliográfica

- Definir los objetivos de la revisión
- Realizar la búsqueda bibliográfica
 - Consulta de bases de datos
 - Establecimiento de la estrategia de búsqueda
 - Especificación de los criterios de selección de documentos
- Organización de la información
- Redacción del artículo

7.4.2 Búsqueda Bibliográfica

7.4.2.1 Bases de datos y fuentes documentales.

Una búsqueda bibliográfica para preparar un artículo de revisión a menudo se puede realizar a partir de varios tipos de fuentes. Existen diferentes categorías de tipos de documentos que podemos tratar en la búsqueda bibliográfica.

Una de las más utilizadas es aquella que distingue entre documentos:

- Primarios: Originales, transmiten información directa (artículos originales, tesis).
- Secundarios: Ofrecen descripciones de los documentos primarios (catálogos, bases de datos, revisiones sistemáticas, resúmenes).
- Terciarios: Sintetizan los documentos primarios y los secundarios (directorios).

7.4.2.2 Estrategia de búsqueda.

Después de seleccionar la base de datos, se seleccionará el descriptor o palabra clave. Las palabras clave son los conceptos o variables clave de la pregunta o tema de investigación. Estas palabras serán la clave para iniciar su búsqueda. En la mayoría de las bases de datos, puede usar frases además de palabras sueltas. Una vez que haya identificado la investigación que desea, puede buscar otros términos para usarlos como palabras clave.

7.4.2.3 Criterios de selección

Los criterios de selección están determinados por el propósito de la revisión, la pregunta que el artículo intenta responder. Otro aspecto que determina la selección de artículos es su calidad metodológica y si cumplen con los estándares exigidos de calidad científica. En el primer paso, tenemos que considerar: título, autor, resumen y resultados. (Guirao et al., 2008)

7.4.3 Gestores bibliográficos

En resumen, un gestor bibliográfico es una aplicación de base de datos computarizada que le permite buscar y organizar cualquier área de una fuente de información (es decir, documentos impresos o escritos digitalmente o exportados a la lista de referencias y citas). (Muldrow & Yoder, 2009)

a. Funciones

Si bien cada gestor tiene interfaces y funciones específicas, y podemos encontrar fortalezas o debilidades en su desempeño según las necesidades, todo se reduce a utilizar tres funciones básicas: entrada de datos, organización y salida. (Varón, 2017)

b. Entrada de datos

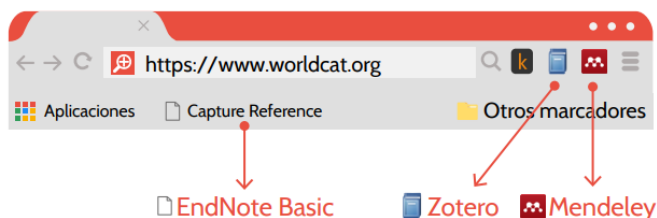
La información bibliográfica de las fuentes (es decir, datos como autor, año de publicación, lugar de publicación) se puede ingresar al administrador de tres maneras: automática, directa o indirectamente.

- **Automática:** Los administradores descargan datos bibliográficos de fuentes referenciadas con una mínima intervención del usuario, simplemente haciendo clic en el botón que les asignó el administrador en un navegador web.

Por supuesto, la primera opción es la que más se está utilizando actualmente, aunque a veces hay que buscar a alguien más (por ejemplo, el documento impreso no se encuentra en ninguna base de datos o buscadores que Internet).

Ilustración 9 Botón para importar automáticamente referencias de los gestores Zotero, Mendeley y Endnote Basic en Google Chrome

Fuente: (Varón, 2017)



- **Directa :** En los casos en que la información no se pueda recuperar automáticamente, la información de cada fuente se puede vincular a través de formularios a campos que el usuario debe completar.

- **Indirecta:** Algunas bases de datos y motores de búsqueda le permiten exportar enlaces o sus listas como archivos de texto en un formato que los administradores pueden "leer" (conocidos como archivos RIS, según informó Research Information, inventado por Systems Corporation).

c. Organización de datos

La interfaz de los gestores incluso los más antiguos, permite ver toda la información recopilada a través de ellos de manera ordenada, lo que permite operaciones como la verificación de la integridad de la información en todos los registros, eliminar referencias duplicadas (si las hay), agregar datos adicionales o nuevos registros; u organizar conjuntos de referencias en carpetas, etc.(Varón, 2017)

d. Salida de datos

Los organizadores se pueden integrar con programas de procesamiento de texto como Microsoft Word para insertar citas y referencias de la información que recopilan. Esta función se denomina escribir y citar. La cita puede tener el estilo que desee (Chicago, APA, MLA, etc.)(Cordón et al., 2010)

e. ¿Qué caracteriza a un buen gestor?

Con la gran cantidad de gestores de pago y gratuitos entre los que elegir, puede resultar complicado elegir el que mejor se adapta a nuestras necesidades.(Varón, 2017)

Según (Cordón et al., 2010) proponen una serie de criterios a tener en cuenta para escoger un gestor, que nos permitimos reproducir aquí:

- Compatibilidad con las bases de datos comerciales más importantes.
- Capacidad para organizar y procesar las referencias bibliográficas obtenidas.
- Capacidad para gestionar referencias en los formatos más utilizados (e. g. APA, Vancouver)
- Posibilidad de integración con los procesadores de texto más conocidos.
- Versatilidad
- Capacidad de integrar documentos a texto completo y recursos compartidos.

Tres gestores representativos

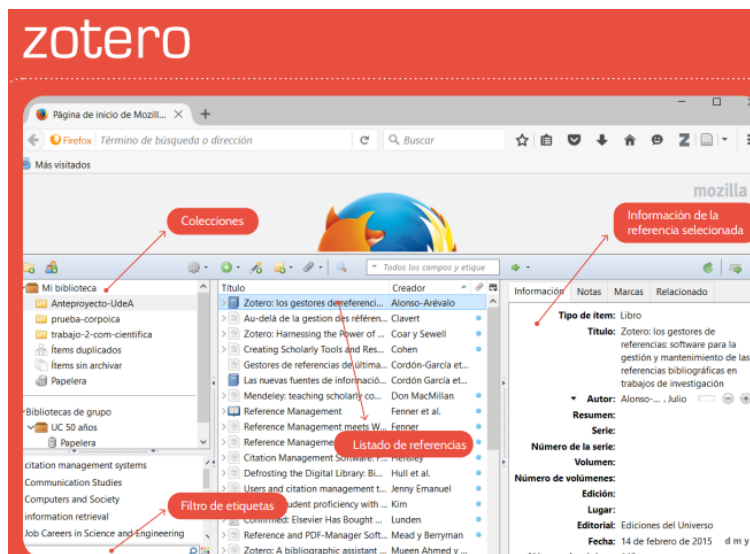
La cantidad de administradores bibliográficos disponibles en la actualidad es sustancial; en algunos casos, las instituciones educativas incluso compran licencias de aplicaciones pagas y las ponen a disposición de sus comunidades académicas. A modo ilustrativo, hemos

seleccionado aquí tres gestores gratuitos, por su funcionalidad y la versatilidad es ampliamente aceptada hoy en día, eso es Zotero, Endnote Basic y Mendeley.

7.4.3.1 Zotero

Zotero es un gestor creado por iniciativa del Center for History and New Media de la George Mason University. Es posible utilizarlo de dos formas: como una “extensión” del navegador Mozilla Firefox, o bien como una aplicación independiente en caso de usar otro navegador. Se caracteriza por su amplia compatibilidad con fuentes que van más allá de los buscadores y las bases de datos: esto es, permite importar de forma automática información de sitios comerciales como Amazon, blogs y sitios de contenido audiovisual como YouTube. (J Cordón et al., 2010) Asimismo, dispone de una característica ingeniosa: el botón para entrada automática de referencias cambia según la naturaleza de la fuente (i. e. de un libro a una página web). En tanto herramienta Web 2.0, permite almacenar copias de las referencias en la web, así como compartirlas con otros usuarios de la aplicación. (Varón, 2017)

Ilustración 10 Interfaz de Zotero

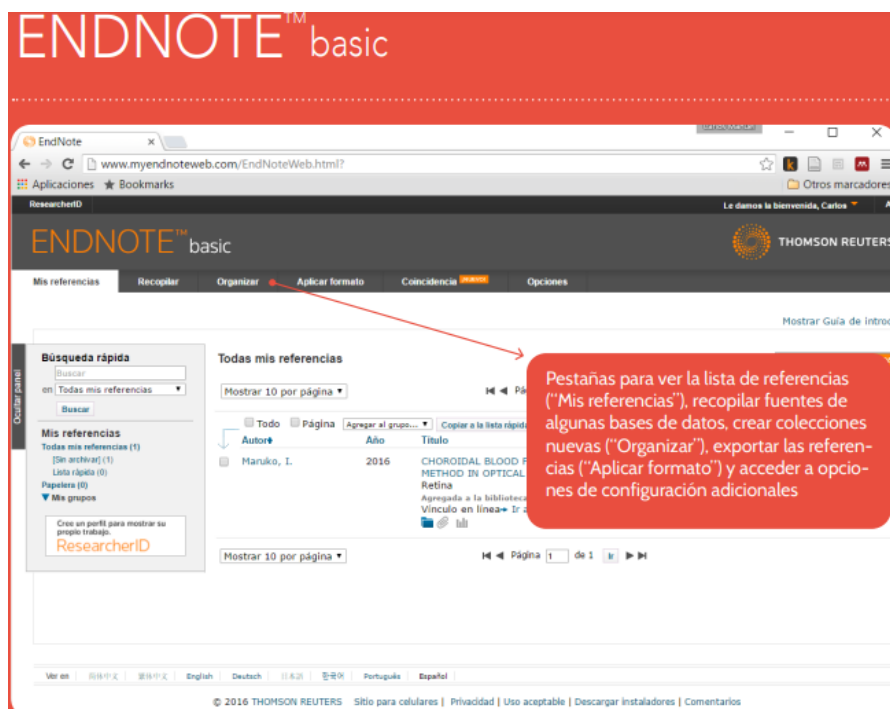


Fuente : (Varón, 2017)

7.4.3.2 Endnote

Este gestor, versión gratuita de la aplicación paga Endnote, es desarrollado por la empresa Thompson Reuters. A diferencia de Zotero y Mendeley, Endnote Basic solo funciona en línea, por lo cual es necesario disponer de una conexión permanente a internet para utilizarlo. No obstante, comparte con sus congéneres la posibilidad de importar referencias mediante un botón que se instala en el navegador y exportarlas a procesadores de texto, así como compartir referencias con otros usuarios.

Ilustración 11 Interfaz de Endnote

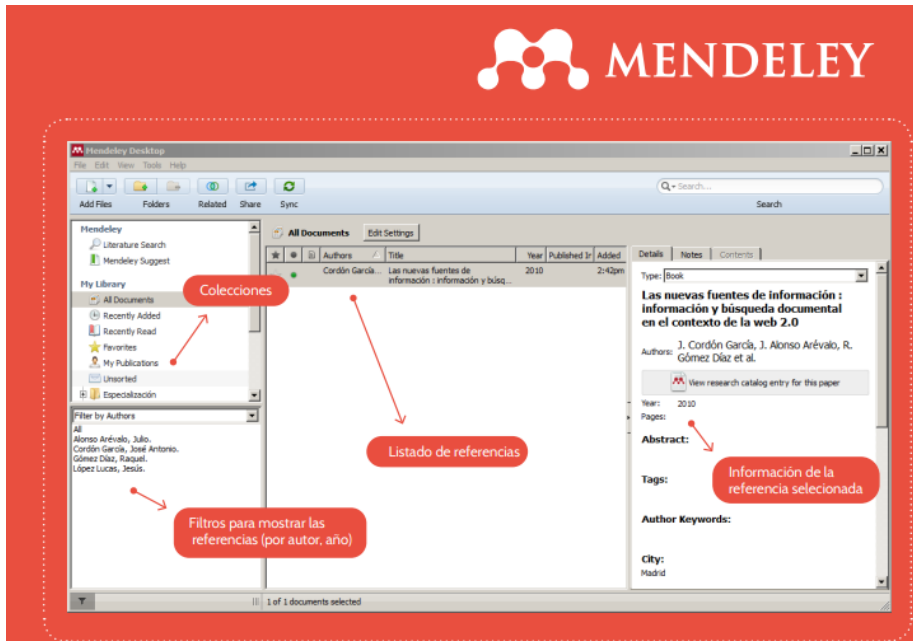


Fuente : (Varón, 2017)

7.4.3.3 Mendeley

Mendeley nació por iniciativa de dos estudiantes de doctorado en 2008 como una aplicación de acceso abierto. Posteriormente, en 2013, fue adquirido por el grupo editorial Elsevier, aunque su uso aún es gratuito. Se caracteriza por cuanto, más que solo un gestor de referencias, es una plataforma que lleva su carácter Web 2.0 aún más allá: los usuarios pueden compartir trabajos propios y revisar productos de sus colegas, así como valorar el impacto de dichas publicaciones en términos estadísticos, rasgo que la convierte en una red social académica. Al igual que sus competidores, cuenta con interfaces para importar referencias desde buscadores y bases de datos, así como para exportar citas y referencias a documentos. (Varón, 2017)

Ilustración 12 Interfaz de Mendeley



Fuente : (Varón, 2017)

7.4.3.4 Comparación de funcionalidades de Zotero, Endnote Basic y Mendeley

Tabla 7 Comparación de Zotero, Endnote, Mendeley

	Ventajas	Desventajas
Mendeley	<ul style="list-style-type: none"> -Funciona más completamente como una red social académica: además de compartir colecciones de referencias, también puede publicar sus propios documentos (o un trabajo colaborativo) para otros. - Versión móvil disponible -Te permite importar información bibliográfica desde documentos PDF. 	<ul style="list-style-type: none"> -Compatibilidad limitada con sitios web comerciales y blogs. -La adquisición de la plataforma por parte de un equipo editorial ha generado controversia sobre la integridad de los datos almacenados en ella.
Zotero	<ul style="list-style-type: none"> -Puede ejecutarse en el navegador (Firefox) o ejecutarse de forma independiente. -Puede importar información bibliográfica de bases de datos 	<ul style="list-style-type: none"> -No dispone de un buscador propio de bases de datos de referencia, por lo que siempre hay que ir directamente a ellas.

	<p>académicas y motores de búsqueda, así como de blogs y sitios web comerciales (por ejemplo, Amazon, YouTube).</p> <p>-La documentación sobre cómo usarlo es extensa y su interfaz es fácil de navegar para los nuevos usuarios.</p> <p>Te permite importar información bibliográfica desde documentos PDF.</p>	<p>-No hay versión móvil (es decir, teléfono inteligente o tableta electrónica).</p>
Endnote	<p>- Es compatible con una amplia gama de computadoras y dispositivos móviles porque funciona como un sitio web.</p> <p>- Le permite buscar bases de datos específicas sin acceso directo.</p>	<p>-Solo funciona en la red, por lo que el acceso depende de tener una conexión permanente a Internet</p> <p>- El soporte para sitios web y blogs comerciales es más limitado.</p>

Fuente : (Jose Cordón et al., 2009)

7.4.4 Scopus

Scopus es la base de datos más grande de citas y resúmenes de documentos revisados por pares: revistas científicas, libros y documentos de conferencias. Scopus proporciona una visión general integral de la investigación global en ciencia, tecnología, medicina, ciencias sociales, artes y humanidades, incluidas herramientas de monitoreo, análisis y visualización.

Scopus es la base de datos más grande de citas bibliográficas y resúmenes revisados por pares: revistas, libros, documentos de conferencias y publicaciones profesionales. Visite el sitio web de Scopus para obtener una descripción general de la investigación global en ciencia, tecnología, salud, ciencias sociales y humanidades. (**elsevier.com, 2022**)

Ilustración 13 Interfaz de la base de datos Scopus



Fuente: Autor

7.4.5 Publish or Perish

Publish or Perish es un programa para descargar y analizar citas académicas. Use diferentes fuentes de datos para obtener citas sin procesar, luego analícelas y proporcione varias métricas de citas, incluida la cantidad de artículos, el total de citas y el índice h.

Los resultados se muestran en la pantalla y también se pueden copiar al portapapeles de Windows o macOS (para pegarlos en otras aplicaciones) o guardarlos en diferentes formatos de salida (para futuras referencias o análisis). Publique o desaparezca para obtener un archivo de ayuda detallado con sugerencias de búsqueda y más información sobre la tasa de cita. (Scocozza, 1991)

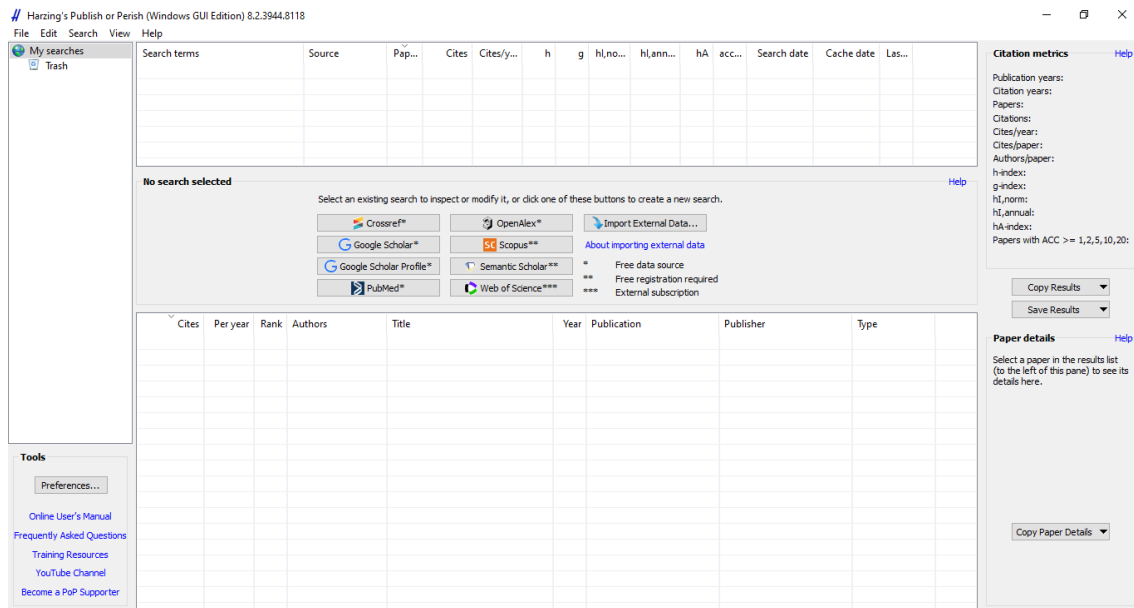
Para qué sirve Publish or Perish

¿Está solicitando un puesto, una promoción o un nuevo trabajo? ¿Necesita prepararse para una evaluación de desempeño? Publish or Perish tiene como objetivo ayudar a los científicos individuales a justificar mejor el impacto de la investigación, incluso si rara vez se cita.

También puede usarlo para decidir a qué revista suscribirse, prepararse para una entrevista, realizar una revisión de la literatura, realizar una investigación bibliográfica, escribir un discurso de elogio o un obituario, o hacer su tarea antes de conocer al protagonista de su estudio.

Publish or Perish es una verdadera navaja suiza

Ilustración 14 Interfaz del software Publish or Perish



Fuente : (Scocoza, 1991)

7.4.6 VOSviewer

VOSviewer es una herramienta de software para crear mapas a partir de datos de Internet y ver y ver estos mapas. Las funciones de VOSviewer se pueden resumir de la siguiente manera:

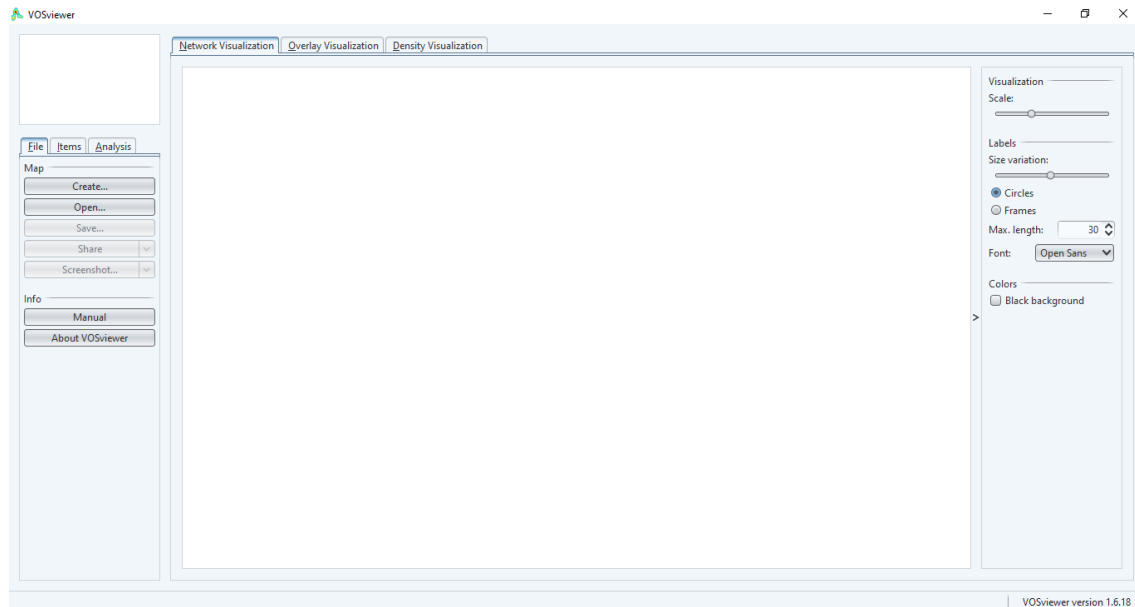
Crear mapas a partir de datos de Internet: Puede crear un mapa basado en una red existente, pero también puede crear uno por adelantado. VOSviewer se puede utilizar para construir una red de publicaciones científicas, revistas científicas, investigadores, instituciones de investigación, países, palabras clave o términos. Los elementos de estas redes pueden estar vinculados por coautoría, co-ocurrencia, cita, vínculo bibliográfico o vínculo de cocitación. Para construir la red, los archivos de bases de datos bibliográficos (p. ej., Web of Science, Scopus, Dimensions, Lens y PubMed) y los archivos de gestión de referencias (p. ej., archivos RIS, EndNote y RefWorks) se pueden proporcionar como entrada a VOSviewer. Además, VOSviewer puede recuperar datos a través de API (es decir, API de referencia cruzada, API de OpenAlex, API de PMC de Europa, etc. (van Eck & Waltman, 2013)

Navega y explora el mapa. VOSviewer proporciona tres vistas de mapa: vista de red, vista superpuesta y vista de densidad. Las funciones de zoom y panorámica le permiten explorar el mapa en detalle, lo cual es esencial cuando se trabaja con mapas grandes que contienen miles de elementos.

Aunque VOSviewer se utiliza principalmente para el análisis de redes bibliográficas, en realidad se puede utilizar para crear, visualizar y explorar mapas a partir de cualquier tipo de

datos de red.(van Eck & Waltman, 2013)

Ilustración 15 Interfaz del software VOSviewer



Fuente : (van Eck & Waltman, 2013)

7.4.7 Índice h

En 2005, casi 50 años después de la construcción del IF, el físico estadounidense Jorge Hirts propuso un nuevo método biométrico para medir publicaciones científicas y revistas: índice h o número, equivalente cuantitativamente a revistas o publicaciones por autores y sus citas. Es decir, se representa por el número h de publicaciones que han recibido un número mínimo h de citas.

Es una medida de los logros científicos de los investigadores, y se basa en el número de artículos y citas para determinar la utilidad de sus publicaciones para la comunidad científica internacional.(Túñez López & Pablos Coello, 2013)

Este indicador tiene ventajas prácticas y atractivas: 1. Cálculo simple. 2. Combinar cantidad (volumen de publicación) y calidad (impacto del trabajo), ser insensible a los artículos con pocas o ninguna cita y apreciar la contribución científica acumulativa del estudio académico. Esto favorece a los autores que producen obras más influyentes que a los que crean muchas obras olvidadas o influyentes. 3. Existe una correlación entre las puntuaciones de Ih y los "compañeros de edad". 4. Apreciar los esfuerzos de investigación a lo largo de la carrera académica, superando así el estatus de "feliz descanso" de los autores que han logrado una serie de trabajos muy citados a través de la autoría pero que no muestran efectos a largo plazo. Según Hirsch, después de 20 años de funcionamiento, $I_h = 20$ significa éxito profesional.(Chacín,

2012)

¿Cómo se calcula?

Para calcular esto, las publicaciones se ordenan por el número de citas recibidas (en orden descendente) y se numeran para determinar el punto en el que el número coincide con el número de citas recibidas por la publicación. Este número es el índice h. (Rodríguez, 2017)

7.4.8 Índice g

Compensa el efecto de citar artículos más allá del dígito h del índice h. Este es el resultado de aplicar la fórmula $G = g^2 \geq H$. De hecho, para lograr esto, todos los artículos por autor se ordenan de mayor a menor citación para cada autor. En la segunda columna, coloque el cuadrado del valor numérico correspondiente a la posición del elemento en la lista (g^2). Un tercio refleja cotizaciones acumuladas (H). El índice G está determinado por la posición del artículo anterior cuyo cuadrado es menor que el número acumulado de citas.

Ilustración 16 Índice $G = g^2 \geq H$

POSICIÓN DEL ARTICULO	NÚMERO DE CITAS g^2	CUADRADO DE LA POSICIÓN	CITAS ACUMULADAS H
1	g_1	1	H_1
2	$g_2 (g_1 \geq g_2)$	4	$H_1 + H_2$
3	$g_3 (g_2 \geq g_3)$	9	$H_1 + H_2 + H_3$

Fuente: (Túñez López & Pablos Coello, 2013)

8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

¿Qué se conoce en Ecuador sobre el problema de baja producción de cebada cervecera?

¿Existen estudiantes en el Ecuador que desconozcan la existencia de gestores bibliográficos?

¿En Ecuador se conoce la existencia de software para analizar bases de datos bibliográficas?

9. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, y de tipo bibliométrico para la producción científica publicada entre los años 2018-2022, utilizando en la búsqueda las palabras claves beer barley y cebada cervecera, este proceso de investigación se lo realizó en tres fases.

1. En la primera fase se efectuó una búsqueda en *Google Scholar* mediante el software *Harzing's Publish or Perish* versión 8.2.3, utilizando la palabra clave Beer barley y luego cebada cervecera, identificando la producción científica publicada en idioma inglés y

español, los datos que se obtuvieron son: N⁰ documentos, índice de citaciones, citaciones por año, citaciones por documento, autores por artículos, índice h e índice g. Los datos obtenidos fueron normalizados empleando el gestor de referencias Mendeley versión 1.19.8 obteniendo una base de datos que pueden servir para futuros trabajos. Tras la normalización en Mendeley, se extrajeron las fuentes bibliográficas relevantes que se describen en resumen en la tabla, toda la información completa de la producción científica encontrada tanto en Google Scholar como en SCOPUS será mostrada en los anexos.

Figura 1 Base de datos migrada a Mendeley

The screenshot displays the Mendeley Desktop interface. On the left, there is a sidebar with 'My Library' containing folders like 'All Documents', 'Recently Added', and 'Google scholar:Beer barley'. The main window shows a list of records with columns for Authors, Title, Year Published In, and Added. The selected record is detailed on the right side of the interface.

Authors	Title	Year Published In	Added
Gasior, J; Kawa-Rygielska, J; Kucharska, A Z	Carbohydrates profile, polyphenols content and antioxidative properties of beer worts produced with diff...	2020	8:40
Fiedler, K L; Cao, W; Zhang, L; Nazemec, M; ...	Detection of gluten in a pilot-scale barley-based beer produced with and without a prolyl endopeptidase enzyme	2019	8:40
Maler, P; Klein, O; Schumacher, K P	Ecological benefits through alternative food networks? Prospects of regional barley-malt-beer value chains in Ba...	2020	8:40
Guzmán-Ortiz, F A; Soto-Carrasquel, A; López-Perea...	Valuation and use of a new variety of barley for brewing craft beer. Ingeniería Agrícola y Biosistemas 11 (1): 81-95	2019	8:40
Anta-Obong, E A	Trends in Export and Import of Beer of Barley in Nigeria: 1961-2014	researchgate.net	8:40
Schwarz, P B	Malting Barley: Contribution of Minnesota and North Dakota to the Soul of Beer with Dr. Paul Schwarz, September 10, ...	2020	8:40
Park, J W; Kim, J H; Kwon, Y A; ...	Fermentation properties of beer produced from Korean two-row barley or malt (Gwangneung) supplemented with ...	2019	8:40
Shala, N; Kelmendi, B; Cacak, I	Production of some of Different Varieties of Winter Barley (Hordeum vulgare) for Beer in Two Climatic Zones in Kosovo	2018	8:40
Watson, H; Decoedt, A; Vanderputten, D; ...	Industrial production of gluten-free (barley) malt beers by use of selected processes for beer clarification.	2018	8:40
Jennings, P	... Thames (Surrey). Burnham Press, 2020, volume 1, A working family, xxi+ 796. pp., £ 37.50 (hardback), ISBN ...	2021	8:40
Al-Rekabi, ALEA; Al-Fartos, K G; ...	Effect of Beer and Barley water on some biochemical parameters of Diabetic Male Rats	2018	8:40
Rani, H; Bhardwaj, R D	Quality attributes for barley malt: "The backbone of beer"	2021	8:40
He, Y; Yin, H; Dong, J; Yu, J	Evolutionary engineering of industrial lager brewing yeast with premature yeast flocculation (PYF) barley malts for i...	2020	8:40
Windes, S	Integrating Solutions at the Intersection of Climate Change and Flavor: Breeding for Sustainable Malting Barley and B...	2020	8:40
Khokonova, M; Adzhieva, A	The effect of treatment of unmalted barley on the fractional nitrogen composition of beer wort	2020	8:40
Singh, K	HACCP Implementation on beer production from barley	phytojournal.com	8:40

The detailed view on the right shows the following information for the selected article:

- Type: Journal Article
- Title: Carbohydrates profile, polyphenols content and antioxidative properties of beer worts produced with different dark malts varieties...
- Authors: J. Gasior, J. Kawa-Rygielska, A. Kucharska
- Journal: *Molecules*
- Year: 2020
- Issue: ...
- Pages: ...
- Abstract: ... of beer through modifications at the primary stage of production—obtaining of the beer wort ... extremely important early stages of beer production process. The content of wort affects final ...
- Tags: ...
- Author Keywords: ...

2. En una segunda fase y con la finalidad de comparar datos de búsqueda se utilizó la base de datos Scopus, utilizando las mismas palabras claves antes expuesta, se obtuvieron varios indicadores como: Documentos por año, documentos por autor, documentos por afiliación, documentos por área temática, documentos por patrocinador de financiación y tipo de documento.

3. En la tercera fase se descargaron desde el software Harzing's Publish or Perish archivos en formato RIS de las búsquedas analizadas, así mismo, desde SCOPUS, se descargó los archivos de búsqueda en formato RIS y se empleó el programa VOSviewer versión 1.6.18, para analizar las redes de coautoría. (van Eck & Waltman, 2014) Se seleccionaron los autores con al menos tres publicaciones (n=3), con un máximo número de autores por documentos de 25. Se empleó el método de conteo fraccional counting. Se crearon varios clusters para analizar las redes de colaboración.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

10.1. Análisis bibliométrico en el software Harzing's Publish or Perish con la palabra clave Beer barley metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018-2022.

El análisis bibliométrico al utilizar el software *Harzing's Publish or Perish* mediante Google Scholar años 2018 – 2022, y la palabra clave Beer barley, mostró 64 documentos, con un índice de 130 citaciones, 32.50 citaciones por año, 2.03 citaciones por documento, 3.06 autores por artículos, un index h de 8, con index g de 9. Ver figura 2

Figura 2 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing's Publish or Perish metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.

Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher	Type
17	8.50	7	J Gąsior, J Kawa-R...	Carbohydrates profile, polypheno...	2020	Molecules	mdpi.com	
12	4.00	3	E Ksieniewicz-Woź...	Selected trichothecenes in barley ...	2019	Toxins	mdpi.com	
11	5.50	8	R Mehra, H Kumar...	Red rice conjugated with barley a...	2020	Journal of food science a...	Springer	
10	5.00	5	P Maier, O Klein, K...	Ecological benefits through alter...	2020	Journal of Cleaner Produc...	Elsevier	
9	3.00	2	M Pernica, KC Pia...	Analytical techniques for determi...	2019	Kvasny ...	kvasnyprumysl.eu	
8	4.00	6	A Saarni, KV Miller...	A Multi-Parameter, Predictive Mo...	2020	Beverages	mdpi.com	
8	8.00	9	EB Craine, S Bram...	Strategic malting barley improve...	2021	Journal of Food ...	Wiley Online Library	
6	6.00	16	LO Lago, TH Nievi...	QuEChERS-LC-QTOFMS for the si...	2021	Food Chemistry	Elsevier	
6	1.50	20	C Niu, Y Han, J W...	Comparative analysis of the effec...	2018	International journal of ...	Elsevier	
5	5.00	4	S Windes, HM Bet...	Comprehensive analysis of differ...	2021	Journal of the ...	Taylor & Francis	
5	2.50	15	M Khokonova, A ...	The effect of treatment of unmalt...	2020	Revista Inclusiones	revistainclusiones.org	
5	1.67	17	KL Fiedler, W Cao...	Detection of gluten in a pilot-scal...	2019	Food Additives & ...	Taylor & Francis	
2	1.00	13	V Kalb, T Seewald...	The Role of Endogenous Enzymes...	2020	Journal of Agricultural ...	ACS Publications	
1	1.00	1	H Rani, RD Bhard...	Quality attributes for barley malt...	2021	Journal of Food Science	Wiley Online Library	
1	1.00	14	HG Watson, Al De...	Peptidomics of an industrial glut...	2021	Food Chemistry	Elsevier	
1	1.00	19	CP Morrissy, M Fé...	Continued Exploration of Barley ...	2021	Journal of the ...	Taylor & Francis	
0	0.00	18	E Nájera-Torres, L...	Proteolytic activities and profiles ...	2022	Journal of Food ...	Wiley Online Library	

Citation metrics		Help
Publication years:	2018-2022	
Citation years:	4 (2018-2022)	
Papers:	65	
Citations:	130	
Cites/year:	32.50	
Cites/paper:	2.00	
Authors/paper:	3.06	
h-index:	8	
g-index:	9	
hI,norm:	3	
hI,annual:	0.75	
hA-index:	5	
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:	18,12,7,1,0	

De la información documental obtenida se ha identificado 5 artículos con el mayor número de citaciones e impacto, siendo el primero el artículo “Carbohydrates Profile, Polyphenols Content

and Antioxidative Properties of Beer Worts Produced with Different Dark Malts Varieties or Roasted Barley Grains” el de mayor citas con 17 y publicado en la revista *Molecules*, seguido de “Selected Trichothecenes in Barley Malt and Beer from Poland and an Assessment of Dietary Risks Associated with their Consumption” con 12 citas y publicado en la revista *Toxins*, con 11 citas aparecen los artículos “Barley-sorghum craft beer production with *Saccharomyces cerevisiae*, *Torulaspora delbrueckii*” publicado en la revistas *European Food Research and Technology* , y el artículo “Red rice conjugated with barley and rhododendron extracts for new variant of beer” publicado en la revistas *Journal of Food Science and Technology* , y por último, con 10 citas aparece el paper “Ecological benefits through alternative food networks? Prospects of regional barley-malt-beer value chains in Bavaria, Germany” publicado en el “*Journal of Cleaner Production*”. Un resumen más completo de estas contribuciones la podemos ver en la tabla 8.

Tabla 8 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas

Título	Nombre de la revista - Libro	Año	Resumen	Link	Número de Citaciones
Carbohydrates Profile, Polyphenols Content and Antioxidative Properties of Beer Worts Produced with Different Dark Malts Varieties or Roasted Barley Grains	Molecules	2020	El objetivo del estudio fue evaluar la posibilidad de utilizar una variedad de maltas especiales (chocolate claro, chocolate negro, chocolate de trigo, cebada marrón) y cebada de cereal tostada para dar forma a las características de la cerveza en la etapa de elaboración. Se analizó la distribución de carbohidratos, contenido de polifenoles, capacidad antioxidante, contenido de 5-hidroximetilfurfural e índice de pardeamiento.	https://www.mdpi.com/1420-3049/25/17/3882	17
Selected Trichothecenes in Barley Malt and Beer from Poland and an Assessment of Dietary Risks Associated with their Consumption	Toxins	2019	El análisis de Fusarium se realizó en 87 muestras de malta de diferentes productores de malta polacos y 157 muestras de cerveza (2018) de cervezas polacas comercializadas. Las concentraciones de otras micotoxinas analizadas en muestras de malta y cerveza fueron varias veces inferiores. Se evaluó el riesgo de exposición a las micotoxinas probadas después de beber cerveza en Polonia.	https://www.mdpi.com/2072-6651/11/12/715	12
Red rice conjugated with barley and rhododendron extracts for new variant of beer	Journal of Food Science and Technology	2020	El estudio tuvo como objetivo determinar la influencia y el potencial del arroz rojo con extractos de cebada y rododendro en el desarrollo de nuevas variantes de cerveza. En este estudio, se utilizaron extractos de arroz rojo, cebada y rododendro en varias combinaciones, y se seleccionó la mejor combinación en función de la calidad y las propiedades organolépticas. Los resultados mostraron que la cerveza desarrollada tenía una rica actividad antioxidante ($47,68 \pm 0,96$) y contenía grandes cantidades de antocianinas ($35,12 \pm 0,79$), flavonoides ($0,119 \pm 0,002$) y polifenoles ($0,410 \pm 0,002$). El arroz	https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-020-04452-z	11

			rojo es de mayor importancia dietética que el arroz molido o molido, y el uso de azaleas proporciona cantidades significativas de metabolitos secundarios como taninos, saponinas, alcaloides, taninos y flavonoides.		
Barley-sorghum craft beer production with <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Torulasporea delbrueckii</i> and <i>Metschnikowia pulcherrima</i> yeast strains	European Food Research and Technology	2021	El uso de diferentes cepas de levadura permite obtener información sobre productos cerveceros con diferentes propiedades organolépticas. En este estudio, se seleccionaron tres levaduras diferentes para evaluar su desempeño fermentativo y características organolépticas durante la elaboración de cebada y sorgo.	https://link.springer.com/article/10.1007/s00217-020-03632-7	11
Ecological benefits through alternative food networks? Prospects of regional barley-malt-beer value chains in Bavaria, Germany	Cleaner Production	2020	El objetivo de esta investigación es explorar el potencial de una cadena de valor anclada y respetuosa con el medio ambiente para la cebada, la malta y la cerveza en Baviera, Alemania. Antes de mapear los beneficios ecológicos potenciales de tal "modelo regional", realizamos un análisis en profundidad de cinco cervecerías que suministran cebada malteada local o regional. El análisis potencial se centra claramente en la conservación del agua en la región de Eichstedt de la Alta Baviera, comenzando con cuatro cervecerías locales.	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620318953	10

10.2. Análisis bibliométrico en el software *Harzing's Publish or Perish* con la palabra clave cebada cervecera con información de Google Scholar años 2018-2022.

El análisis bibliométrico al utilizar el software *Harzing's Publish or Perish* mediante Google Scholar años 2018 – 2022, y la palabra clave cebada cervecera, mostró 33 documentos, con un índice de 7 citaciones, 1.75 citaciones por año, 0.21 citaciones por documento, 2.64 autores por artículos, un index h de 2 y con index g de 9. Ver figura 3

Figura 3 Producción Científica encontrada y analizada en el software *Harzing's Publish or Perish* metadatos obtenidos de Google Scholar años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave Cebada Cervecera.

Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher	Type
2	0.67	1	Y Cruz-Cardona, E...	Procesamiento de la Cascarilla de...	2019	Información ...	scielo.conicyt.cl	HTML
2	0.50	2	GN Ferraris, LM Ar...	Respuesta diferencial a estrategia...	2018		repositorio.inta.gob.ar	
1	0.50	3	GN Ferraris, L Ortis	Variabilidad en la respuesta a nutr...	2020		repositorio.inta.gob.ar	
1	0.33	6	JJ Pardo Descalzo	Efecto del riego deficitario contro...	2019		ruidera.uclm.es	
1	0.25	7	JJ Pardo	Efecto del riego deficitario contro...	2018		dialnet.unirioja.es	HTML
0	0.00	4	P Mesa Seco, MM ...	Respuesta a la fertilización nitrog...	2020		colibri.udelar.edu.uy	
0	0.00	5	IA Erreguerena, LA...	Red de Protección de cebada cer...	2021		repositorio.inta.gob.ar	
0	0.00	8	MP Melilli, MG Tel...	Evaluación de cultivares de cebad...	2021		repositorio.inta.gob.ar	
0	0.00	9	GA Gonzalez, F M...	Validación del gen de resistencia ...	2020	RIA. Revista de ...	SciELO Argentina	
0	0.00	10	J Vago, A Cardozo,...	Informe ensayo cebada cervecera...	2018		repositorio.inta.gob.ar	
0	0.00	11	AG Manilla, VA Co...	Cebada Cervecera: comportamie...	2020		repositorio.inta.gob.ar	
0	0.00	12	GN Ferraris, L Orti...	Variabilidad en la respuesta a nutr...	2019		repositorio.inta.gob.ar	
0	0.00	13	MC Gottfried	Cebada cervecera y forrajera: el s...	2018		repositoriodigital.uns.edu...	
0	0.00	14	O Soriano, K Anto...	Valoración agronómica de 120 lín...	2020		repositorio.upse.edu.ec	
0	0.00	15	FM Gómez, JJ Boe...	Componentes de la eficiencia de ...	2020		repositorio.inta.gob.ar	
0	0.00	16	L Avila	Estudio de factibilidad para la pro...	2020	repository.usta.edu.co		
0	0.00	17	ME Bugnar, AA Fr...	Producción de malta tipo Pilsen a...	2019		ria.utn.edu.ar	

Citation metrics		Help
Publication years:	2018-2021	
Citation years:	4 (2018-2022)	
Papers:	33	
Citations:	7	
Cites/year:	1.75	
Cites/paper:	0.21	
Authors/paper:	2.64	
h-index:	2	
g-index:	2	
hI,norm:	1	
hI,annual:	0.25	
hA-index:	1	
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:	0,0,0,0,0	

De la información documental obtenida se ha identificado 2 artículos científicos con 2 citas, el artículo “Procesamiento de la Cascarilla de Cebada Cervecera por Vía Enzimática para la Obtención de Azúcares Fermentables” publicado en la revista Información tecnológica y el artículo “Respuesta diferencial a estrategias de nutrición en cultivares de trigo y cebada cervecera” publicado en la Revista de tecnología agropecuaria. Un resumen más completo de estas contribuciones la podemos ver en la tabla 9.

Tabla 9 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas

Título	Nombre de la revista - Libro	Año	Resumen	Link	Número de Citaciones
Procesamiento de la Cascarilla de Cebada Cervecera por Vía Enzimática para la Obtención de Azúcares Fermentables	Información tecnológica	2019	Se presentó un estudio para mejorar la sacarificación de las cáscaras de cebada mediante la aplicación de complejos enzimáticos comerciales. La cáscara de cebada salada es consistente con un potencial residuo lignocelulósico para su inclusión en procesos de biofiltración debido a su composición química y gran volumen de residuos. En este marco, se inyectaron Viscozyme L, Celluclast 1.5L, Hemicellulase y Xilanase con el fin de maximizar la respuesta a los polisacáridos. La hidrólisis enzimática mostró una gran eficiencia, obteniéndose los mejores resultados para Viscozyme L con una liberación máxima de glucosa de 16,9 g/L. Los resultados brindan viabilidad para el desarrollo con Viscozyme L. Complex, lo que permite procesos más limpios y con mayor eficiencia energética.	https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000400041&script=sci_arttext&tlng=p	2
Respuesta diferencial a estrategias de nutrición en cultivares de trigo y cebada cervecera	Revista de tecnología agropecuaria	2018	Durante el evento de 2017, se realizó una prueba de campo para evaluar las respuestas de nueve variedades de trigo y una variedad de cebada malteada a diferentes enfoques de alimentación. Cambiar la dosis y el momento de la aplicación de nitrógeno y fósforo tuvo diferentes efectos sobre el rendimiento y la concentración de proteína de diferentes genotipos. Algunas variedades han logrado un rendimiento y un equilibrio de peso aceptables. Las mejoras en la fertilización reducen el impacto en la proteína de la semilla y aseguran los estándares de calidad. La estrategia recomendada para equilibrar estos dos factores parece ser utilizar la secuencia correcta de titulación de dosis dentro del ciclo.	https://repositorio.inta.gov.ar/handle/20.500.12123/2619#	2

De los datos arrojados en el análisis bibliométrico de Google Scholar, se puede determinar que la publicación en el idioma inglés genera mayor nivel de visibilización y por ende existen un mayor número de cita e impacto, esto tiene relación con lo expresado por Thomson Reuters®, “Solo 6% de los investigadores a escala mundial publican artículos en español, menos del 1% lo hace en árabe, frente a más de 79% que lo hace en inglés” (Torres, 2017) por ende el idioma inglés tiene un mayor alcance a la hora de hablar de ciencia. Si analizamos los datos obtenidos en la presente investigación podemos observar que en el idioma inglés existen cinco artículos con mayor número de citas que oscilan entre las 17 y 10, mientras que en el idioma español se encontraron 2 artículos con 2 citas, otros artículos tienen una cita o ninguna.

10.3. Análisis bibliométrico en el software *Harzing’s Publish or Perish* con la palabra clave *Beer barley* desde la base de datos SCOPUS.

El análisis bibliométrico al utilizar el software *Harzing’s Publish or Perish* con la información obtenida de la base de datos SCOPUS años 2018 – 2022, y la palabra clave *Beer barley*, mostró 336 documentos, con un índice de 1994 citas, 498.5 citas por año, 5.93 citas por documento, 4.83 autores por artículos, un index h de 20 y con index g de 30. Ver figura 4

Figura 4 Producción Científica encontrada y analizada en el software *Harzing’s Publish or Perish* metadatos obtenidos de la base de datos SCOPUS, años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave *Beer barley*.

	Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher	Type
<input checked="" type="checkbox"/>	h 82	20.50	269	W. Xie, W. Xiong, J...	Decreases in global beer supply d...	2018	Nature Plants	Palgrave Macmillan Ltd.	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 71	17.75	293	M.A. Franciski, E.C...	Development of CO2 activated bi...	2018	Waste Management	Elsevier Ltd	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 64	16.00	280	L. Liu, J. Wang, D. ...	Fermented beverage and food st...	2018	Journal of Archaeological ...	Elsevier Ltd	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 60	15.00	296	J. Wannenmacher,...	Phenolic Substances in Beer: Stru...	2018	Comprehensive Reviews i...	Blackwell Publishing Inc.	Review
<input checked="" type="checkbox"/>	h 58	14.50	335	X. Pascari, A.J. Ra...	Mycotoxins and beer. Impact of ...	2018	Food Research Internatio...	Elsevier Ltd	Review
<input checked="" type="checkbox"/>	h 54	13.50	309	K. Osburn, J. Amar...	Primary souring: A novel bacteria...	2018	Food Microbiology	Academic Press	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 50	12.50	270	H.M. Bettenhause...	Influence of malt source on beer ...	2018	Food Research Internatio...	Elsevier Ltd	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 48	12.00	295	K.A. Scherf, H. Wi...	Novel approaches for enzymatic ...	2018	Food Research Internatio...	Elsevier Ltd	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 31	7.75	271	S. González-Garc...	Estimating the environmental im...	2018	Industrial Crops and Prod...	Elsevier B.V.	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 27	9.00	211	B. Prandi, A. Facci...	Food wastes from agrifood indus...	2019	Food Chemistry	Elsevier Ltd	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 26	6.50	312	M. Sajib, P. Falck, ...	Valorization of Brewer's spent grai...	2018	Journal of Biotechnology	Elsevier B.V.	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 24	6.00	294	K.C. Piacentini, L...	Occurrence of deoxynivalenol an...	2018	Mycotoxin Research	Springer Verlag	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 23	11.50	163	M. Cortese, M.R. ...	Quantification of phenolic comp...	2020	Journal of Chromatograp...	Elsevier B.V.	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 23	7.67	257	D. Ceccaroni, V. Si...	Specialty rice malt optimization a...	2019	LWT	Academic Press	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 22	5.50	260	H. Zhang, P.C. Lo...	The multi-feedstock biorefinery á...	2018	GCB Bioenergy	Blackwell Publishing Ltd	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 22	5.50	311	J.V. Oliveira, M.M. ...	Biochemical methane potential o...	2018	Clean Technologies and E...	Springer Verlag	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	h 22	5.50	318	L. Albanese, R. Ciri...	Innovative beer-brewing of typic...	2018	Journal of Cleaner Produc...	Elsevier Ltd	Article

Citation metrics		Help
Publication years:	2018-2022	
Citation years:	4 (2018-2022)	
Papers:	336	
Citations:	1994	
Cites/year:	498.50	
Cites/paper:	5.93	
Authors/paper:	4.82	
h-index:	20	
g-index:	30	
hI,norm:	8	
hI,annual:	2.00	
hA-index:	9	
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:	211,144,40,9,1	

De la información documental obtenida se ha identificado 5 artículos con el mayor número de citas e impacto, siendo el primero el artículo “Decreases in global beer supply due to extreme drought and heat” con 82 citas, el mismo que se encuentra publicado en la revista Nature Plants; seguido del artículo “Development of CO₂ activated biochar from solid wastes of a beer industry and its application for methylene blue adsorption” publicado en la revista Waste Management con 71 citas; con 60 citas se encuentra el artículo “Fermented beverage and food storage in 13,000 y-old stone mortars at Raqefet Cave, Israel: Investigating Natufian ritual feasting”.publicado en la revista Journal of Archaeological Science: Reports; la contribución “Phenolic Substances in Beer: Structural Diversity, Reactive Potential and Relevance for Brewing Process and Beer Quality” posee 60 citas y se encuentra publicado en la revista Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safe. Un resumen más completo de estas contribuciones la podemos ver en la tabla 10.

Tabla 10 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas

Título	Nombre de la revista - Libro	Año	Resumen	Link	Número de Citaciones
Decreases in global beer supply due to extreme drought and heat	Nature Plants	2018	La cerveza es la bebida alcohólica más popular del mundo en términos de consumo y producción de su ingrediente principal, la cebada, que decae durante los períodos de calor extremo y sequía. Si bien la frecuencia y la severidad de las sequías extremas y las altas temperaturas han aumentado significativamente en los escenarios climáticos futuros bajo el año modelo del sistema de la Tierra, nunca se ha evaluado la vulnerabilidad de los suministros de cerveza para tales fenómenos extremos. Combinamos un modelo de cultivo basado en procesos (sistema de apoyo a la decisión de transferencia de tecnología agrícola) y un modelo económico global (el modelo del Proyecto de Análisis de Comercio Global) para evaluar la dinámica del impacto de sequías y temperaturas extremas previstas simultáneamente en diferentes escenarios climáticos futuros.	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85054922912&doi=10.1038%2fs41477-018-0263-1&origin=inward&txGid=2d71e0f70e5d153d3e310b459c286ec5&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1	82
Development of CO2 activated biochar from solid wastes of a beer industry and its application for methylene blue adsorption	Waste Management	2018	La cerveza es la bebida alcohólica más popular del mundo en términos de consumo y producción de su ingrediente principal, la cebada, que decae durante los períodos de calor extremo y sequía. Si bien la frecuencia y la severidad de las sequías extremas y las altas temperaturas han aumentado significativamente en los escenarios climáticos futuros bajo el año modelo del sistema de la Tierra, nunca se ha evaluado la vulnerabilidad de los suministros de cerveza para tales fenómenos extremos. Combinamos un modelo de cultivo basado en procesos (sistema de apoyo a la decisión de transferencia de tecnología agrícola) y un modelo económico global (el modelo del Proyecto de Análisis de Comercio Global) para evaluar la dinámica del impacto de sequías y temperaturas extremas previstas simultáneamente en diferentes escenarios climáticos futuros.	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85048889399&doi=10.1016%2fj.wasman.2018.06.040&origin=inward&txGid=7f9660c80b5af3dcaa50241cc545057d&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1	71
Fermented beverage and food storage in 13,000 y-old stone mortars at Raqefet Cave, Israel:	Journal of Archaeological Science: Reports	2018	Presentamos aquí la evidencia arqueológica más antigua que recolectaban los semi-colonos para elaborar cerveza de grano. Los proyectos actuales incluyen estudios experimentales, verificaciones de antecedentes y análisis de desgaste y residuos de tres piedras de mortero del sitio de entierro de Natufian en la cueva de Raqefet (13,700–11,700 BP) en Israel. Los resultados del análisis muestran que los natufienses desarrollaron al	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352409X18303468?via%3Dihub	64

Investigating Natufian ritual feasting			menos siete grupos de plantas, incluyendo trigo o cebada, avena, frijoles y fibra libre (incluida la linaza). Envasan alimentos vegetales (incluyendo trigo/cebada germinados) en macetas fibrosas y los almacenan en morteros de adoquines. Utilizaron el mortero de piedra para moler y cocinar platos de verduras, incluida la elaboración de cerveza de trigo y cebada, que se podía servir en banquetes lujosos durante unos 20 años. Hace 13.000 años. Estas innovaciones antecedieron a la aparición de granos domesticados en el Medio Oriente por miles de años.		
Phenolic Substances in Beer: Structural Diversity, Reactive Potential and Relevance for Brewing Process and Beer Quality	Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety	2018	Esta revisión presenta el estado actual del conocimiento sobre la composición de los compuestos fenólicos en la cerveza y los ingredientes cerveceros, con especial énfasis en su destino desde la materia prima hasta la malta y el proceso de producción de la cerveza a la última cerveza. Gracias a las técnicas analíticas de alto rendimiento, se ha obtenido una nueva comprensión de la estructura y función de los grupos fenólicos, pero hasta ahora ha recibido poca atención. Este documento presenta información importante e investigaciones actuales sobre las posibles interacciones de los compuestos fenólicos con otros componentes de la cerveza en los parámetros de calidad. Se discutirán las características estructurales que determinan la reactividad de los compuestos fenólicos.	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85049353017&doi=10.1111%2f1541-4337.12352&origin=inward&txGid=924e92f7577195d01e96d083e67a2aee&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1	60
Mycotoxins and beer. Impact of beer production process on mycotoxin contamination. A review	Food Research International	2018	Esta revisión analiza los datos disponibles sobre el desarrollo de micotoxinas durante el malteado y la elaboración de cerveza. Las operaciones que pueden conducir a una reducción en las cargas de micotoxinas incluyen operaciones de sacarificación, tostado, tostado, fermentación y estabilización en aplicaciones en proceso (por ejemplo, clarificación). Además, también se consideran otras estrategias generales de descontaminación comúnmente utilizadas en la industria alimentaria, como el tratamiento con agua caliente para la cebada, la ozonización, e incluso el uso de bacterias iniciadoras del ácido láctico durante el malteado o la fermentación.	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85032861846&doi=10.1016%2fj.foodres.2017.07.038&origin=inward&txGid=e75b911b27a97b28bcf2b5984b814c22&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1	58

10.4. Análisis bibliométrico en el software Harzing’s Publish or Perish con la palabra clave cebada cervecera desde la base de datos SCOPUS.

El análisis bibliométrico al utilizar el software Harzing’s Publish or Perish con la información obtenida de la base de datos SCOPUS años 2018 – 2022, y la palabra clave Cebada cervecera, mostró 3 documentos, con un índice de 1 citación, 0.33 citaciones por año, 0.33 citaciones por documento, 4.33 autores por artículos, un index h de 1 y con index g de 1. Ver fig 5

Figura 5 Producción Científica encontrada y analizada en el software Harzing’s Publish or Perish metadatos obtenidos de la base de datos SCOPUS, años 2018 – 2022, con la utilización de la palabra clave Cebada cervecera

Imported external data									
Display title: Scopus cebada cervecera.ris [2022-03-29 10:41:38]									Apply
Original format: RIS/RefManager									Revert
New ▾									
<input checked="" type="checkbox"/>	Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher	Type
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.50	2	C.O. Ojidi, O.H. G...	Fruit preservation with bioethano...	2020	Revista Facultad Nacional...	Universidad Nacional de ...	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0.00	1	G.A. González, F. ...	Validation of the Rrs2 "scald" resis...	2020	Revista de Investigaciones...	Instituto Nacional de Tec...	Article
<input checked="" type="checkbox"/>	0	0.00	3	Y. Cruz-Cardona, ...	Processing of brewer's spent grai...	2019	Informacion Tecnologica	Centro de Informacion Te...	Article

Citation metrics		Help
Publication years:	2019-2020	
Citation years:	3 (2019-2022)	
Papers:	3	
Citations:	1	
Cites/year:	0.33	
Cites/paper:	0.33	
Authors/paper:	4.33	
h-index:	1	
g-index:	1	
hI,norm:	0	
hI,annual:	0.00	
hA-index:	1	
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20:	0,0,0,0,0	

De la información documental obtenida se ha identificado 1 artículo, no lo podríamos manifestar que es el de mayor impacto en citas ya que sólo posee 1, sin embargo, la describiremos para identificar el contenido. El artículo es “Fruit preservation with bioethanol obtained from the fermentation of brewer’s spent grain with *Saccharomyces carlsbergensis*” publicado en la revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. Un resumen más completo de la presente contribución la podemos ver en la tabla 11.

Tabla 11 Producción Científica más relevante de acuerdo al número de citas

Título	Nombre de la revista - Libro	Año	Resumen	Link	Número de Citaciones
Fruit preservation with bioethanol obtained from the fermentation of brewer's spent grain with <i>saccharomyces carlsbergensis</i>	Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín	2020	Se realizaron estudios de sacarificación y fermentación de la producción de bioalcohol. Se cargaron 50 g L ⁻¹ de BSG en el fermentador esterilizado a 29 ± 2 °C y velocidad de agitación de 180 rpm. Ajuste el pH a 6,0 antes de agregar 500 ml de cultivo de levadura en condiciones sumergidas y optimizadas durante 7 días. El producto de la fermentación se concentró en rotavapor a 66 ± 1 °C y se determinó cualitativamente el etanol por el método del dicromato. El rendimiento de bioetanol fue del 22%, densidad 0,8,28°C. La espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) confirmó la presencia de estiramiento de CH ₃ , estiramiento de OH y estiramiento de CH ₂ en bioetanol. Para pruebas de conservantes, <i>Staphylococcus</i> , <i>Erwinia</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Xanthomonas</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Micrococcus</i> . y <i>Corynebacterium</i> . es una bacteria aislada de frutos estudiados en diversas regiones del estado de Osun. Los hongos aislados fueron <i>Aspergillus</i> , <i>Anthrax</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Candida</i> , <i>Saccharomyces</i> , <i>Geotrichum</i> y <i>Pichia</i> . El bioetanol producido por BSG tiene el efecto de inhibir el crecimiento de microorganismos con un halo de inhibición de 7,0 mm a 11,5 mm, por lo que se puede conservar la fruta seleccionada. Por lo tanto, la tecnología de fermentación microbiana de los desechos agrícolas se puede utilizar para convertir la biomasa restante en recursos útiles.	https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85090533383&doi=10.15446%2frfnam.v73n3.85316&origin=inward&txGid=340b0375f46b6b80e084a12bb5b5bdc4&featureToGgles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1	1

Fuente: Autor

De los datos obtenidos se puede identificar que existe una diferencia significativa entre el análisis de SCOPUS en el idioma inglés con 336 documentos con un índice de citas de 1994, mientras, que al buscar en el idioma español con las palabras claves desarrolladas en la metodología, se ha podido localizar 3 documentos, con un índice de citas de 1, , de los cuales, 2 se encuentran escritos en idioma inglés y 1 en español, estos datos muestran la mismas constante que se analizó con la producción científica desde Google Scholar, nuevamente se ratifica, que si se quiere obtener visibilización en las contribuciones se debe tratar de publicar en el idioma inglés, el 1 artículo encontrado en español no posee ninguna cita. Por otro lado, se ha podido identifica lo que manifestó Otro de los factores para la baja citación que se ha podido identificar es la penalización de publicar en inglés en revistas de habla hispana, así lo demostraron los estudios realizados por los investigadores argentinos Mario de Bitetti y Julián Ferreras, publicado en la revista sueca *Ambio* y su investigación pretendía determinar la diferencia que existe en los artículos científicos escritos y publicados en inglés y los publicados en otras lenguas.

“Los autores analizaron un total de 1.328 artículos procedentes de 6 revistas: dos argentinas, una mexicana, una revista francesa, otra de Japón y otra de Corea del Sur, todas ellas con factor de impacto similares como SJT e Índice H. Seleccionaron los artículos de forma que compusieron una muestra similar de publicaciones en inglés y en el idioma nacional de los países que las editan. Del total de artículos, 728 (54,8%) se publicaron en inglés y, de estos, alrededor de 34% no recibieron ninguna citación, mientras que el 46,3% de los artículos en otros idiomas no fueron citados. Esta diferencia se mantuvo también al analizar sólo las tres revistas publicadas en español. Los autores llegaron a la conclusión de que las revistas de los países de LNNI (lengua nativa no inglesa) son claramente “penalizadas” en términos de citación”. **(Drubin & Kellogg, 2012)**

10.5 Análisis de la producción científica en la base de datos de SCOPUS, palabra clave Beer barley.

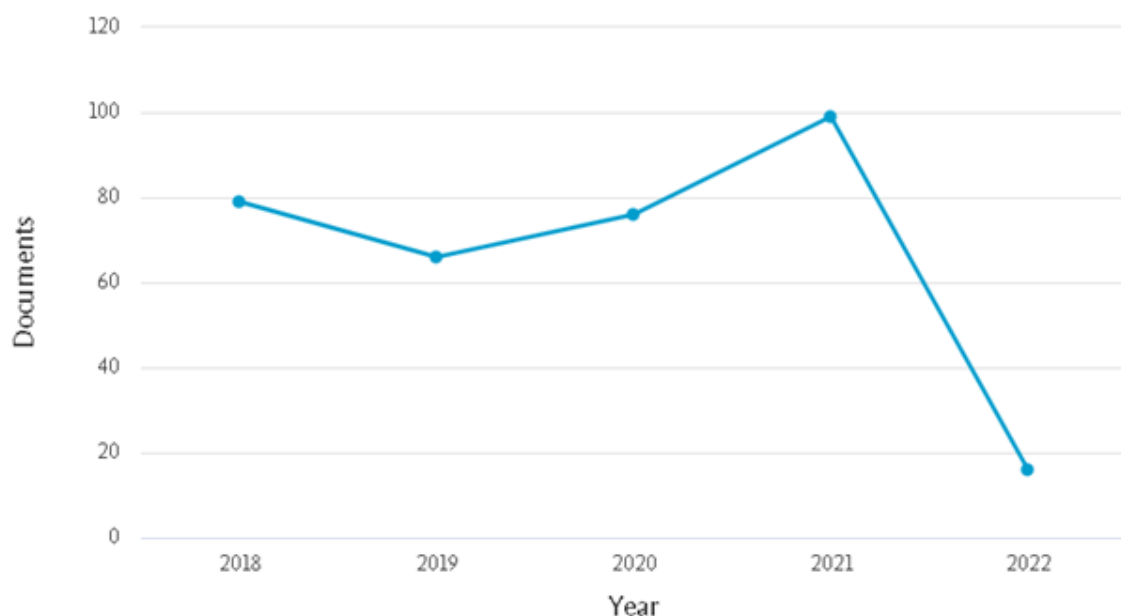
SCOPUS como se lo ha descrito en el estado de arte, es una base de datos que permite verificar resúmenes, citas de artículos, entre otros datos de importancia a la hora de la toma de decisiones sobre ¿Dónde publicar?, ¿Cómo publicar?, ¿Será visible mi contribución?, entre otras preguntas que las realiza el investigador, con estos antecedentes se procedió analizar cada uno de los indicadores planteados en la metodología de la presente investigación identificando los paper publicados e indexados en SCOPUS, para el período 2018-2022.

10.6. Documentos científicos publicados y localizados en SCOPUS años 2018-2022

Como podemos observar en el figura 6 la tendencia de producción científica sobre el estudio de Beer barley ha crecido entre los años 2019 – 2021, siendo el 2021 hasta el momento de cohorte marzo 2022, el que más publicaciones posee con 99 documentos, un importante número de documentos publicados se las evidencia en el 2018 con 79 documentos, hasta el primer trimestre del presente año se ha publicado 17 documentos con una tendencia de crecimiento.

Figura 6 Documentos por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.

Documents by year

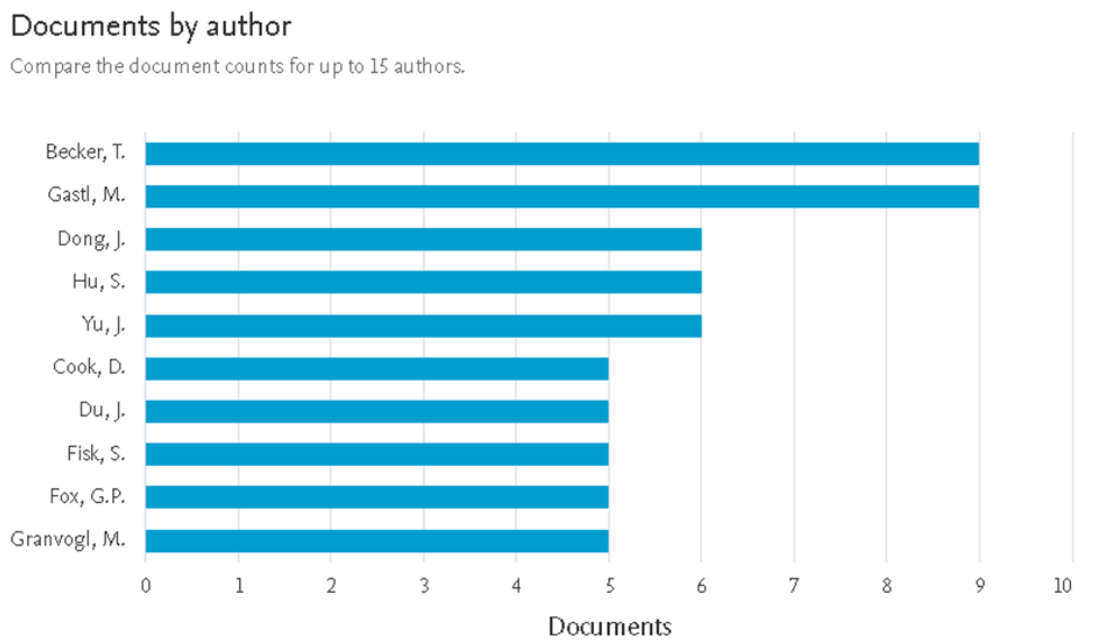


Fuente: (elsevier.com, 2022)

10.7. Autores con mayores contribuciones publicadas con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022.

En la figura 7, se muestran a los autores más relevantes que se encuentran estudiando la cebada cervecera, con el mayor número de contribuciones se identifica a Becker, T y Gastl, M. con 9 trabajos publicados, mientras comparte 6 contribuciones cada uno, Hu, S; Yu, J y Cook, D.

Figura 7 Autores con mayor número de contribuciones por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.



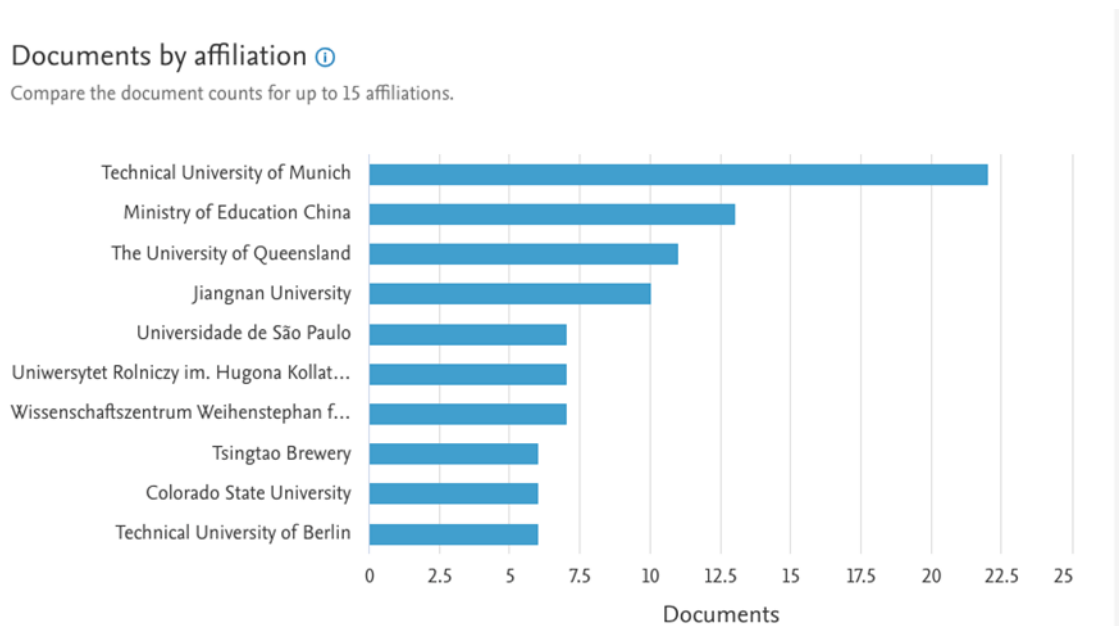
Fuente: (elsevier.com, 2022)

10.8. Documentos por afiliación con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022.

De la información obtenida de SCOPUS, se puede evidenciar que la institución que más ha publicado con el tema Beer barley es el Technical University of Munich con 22 documentos, seguidos del Ministry of Education China con 13 documentos, con 11 documentos se encuentra la The University of Queensland y Jiangnan University con 10 contribuciones ver figura 8.

La importancia de que las IES y las instituciones de investigación publiquen según **(Hernando, 2019)** radica en que las publicaciones en revistas indexadas dan un mejor posicionamiento de la universidad en los rankings internacionales ya que lo valoran como un indicador relevante.

Figura 8 Autores con mayor número de contribuciones por autor localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.



Fuente: (elsevier.com, 2022)

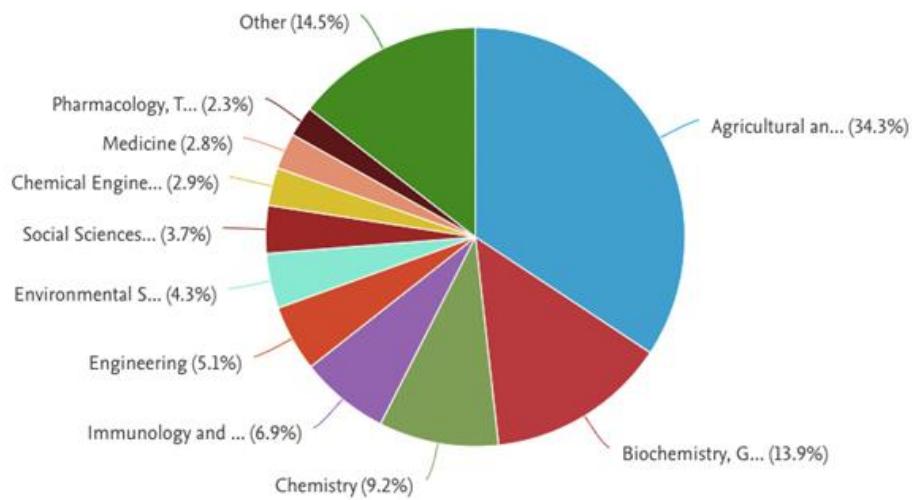
10.9. Documentos por área temática con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022

Según la base de datos SCOPUS, las áreas en donde mayores contribuciones se han publicado con el estudio de la cebada cervecera es en la de Agricultura y Ciencias Biológicas con un 34,3%, seguido de Bioquímica, Genética y Biología Molecular con un 13,9%, con un 9,2% se encuentra Química, Inmunología y Microbiología con 6,9%, Ingenierías con 5,1%, Medio Ambiente con 4,3%, Ciencias Sociales con 3,7%, Ingeniería Química con 2,9%, Medicina con 2,8%, Farmacología, Toxicología y Farmacéutica con 2,3% y el apartado otras disciplinas aborda el 14,5%. Ver figura 9

Según la (**Web of Science, 2019**), reconoció a un total de 6009 científicos pertenecientes a 60 países, con 3517 investigadores en diferentes campos, de ellos existen publicados en Agricultura 146 autores, Biología y Bioquímica 212 autores, Biología molecular y genética 238 autores, Ciencias Ambientales y Ecológicas 169 autores, Química 237 autores, Medicina 436 autores, entre otras ciencias, como podemos observar existe un importante aporte de producción científica en relación a las áreas temáticas encontradas a nivel mundial a la hora de investigar la cebada cervecera.

Figura 9 Documentos por áreas temáticas localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.

Documents by subject area



Fuente: (elsevier.com, 2022)

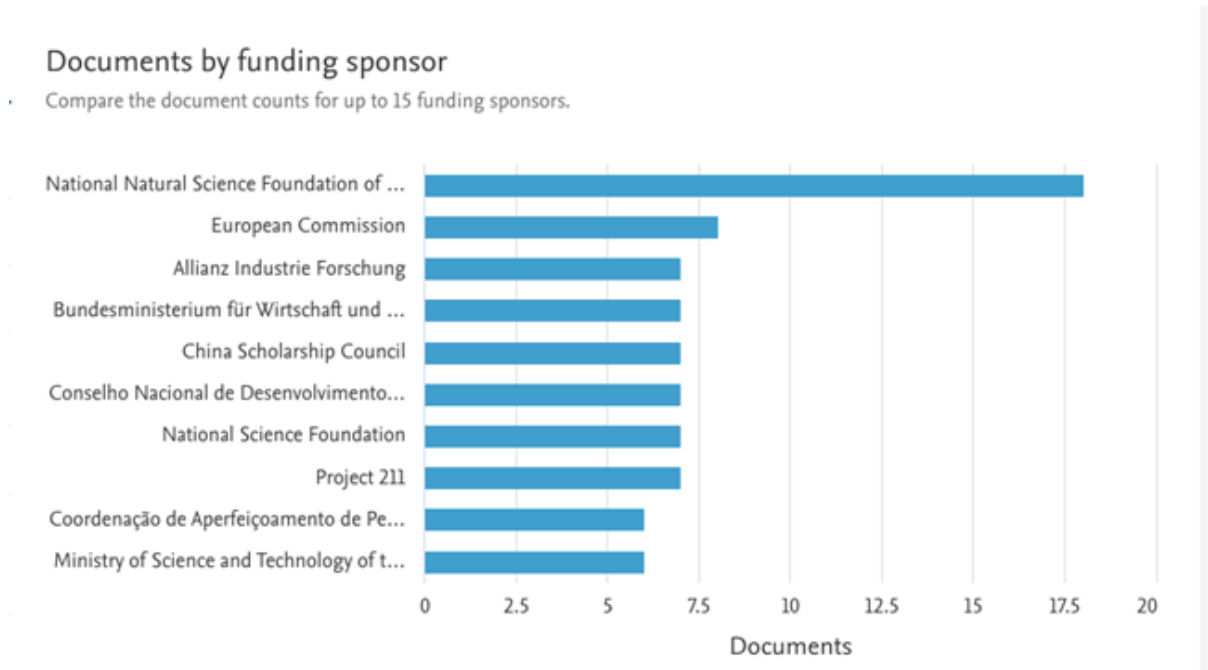
10.10. Documentos por patrocinador de financiación con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022.

De los datos obtenidos en SCOPUS, se identifican varias organizaciones que contribuyen como agentes externos de financiación para la ejecución de proyectos de investigación, siendo la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China con aporte y financiación a 18 contribuciones, seguido de la Comisión Europea con 8 documentos, aparecen con 7 documentos la Allianz Industrie Forschung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, China Scholarship Council, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico y Tecnológico, National Science Foundation, Project 211, entre otras organizaciones que vemos que han financiados proyectos para el estudio de la cebada cervecera. Ver figura 10.

Estos datos son de mucha valía debido a que las IES pueden tratar de postular a las convocatorias abiertas que realizan estas organizaciones para la obtención de recursos económicos con fondos concursables externos. Según los datos emitidos por la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China, en el informe National Natural Science Fund Guide to Programs 2021 de China, se evidencia que para investigaciones en las áreas de Agriculturas, Ciencias de Alimentos, Ciencias Agrícolas, Ambiente y Horticultura han invertido un total

aproximado de 36 millones de dólares para la financiación de proyectos.(**National Natural Science Foundation of China, 2021**)

Figura 10 Documentos por patrocinador de financiación localizados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.



Fuente: (elsevier.com, 2022)

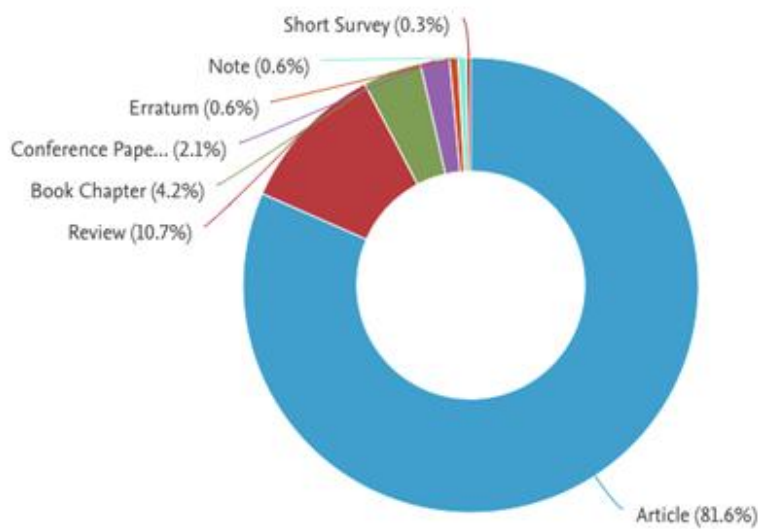
10.11. Tipos de documentos publicados en SCOPUS con el tema Beer barley en los períodos 2018-2022.

Según la información reportada en la base de datos de SCOPUS, se puede identificar que el tipo de contribuciones con la temática Beer barley con mayor número de publicación son los artículos científicos inéditos con el 81,6%, seguido de los artículos de revisión con un 10,7%, capítulos de libro con 4,2%, artículos derivados de conferencias indexadas con 2,1%, Erratum con 0,6%, Notas científicas 0,6% y breve encuesta 0,3%. Ver figura 11.

Con estos datos se puede evidenciar que las revistas indexadas en SCOPUS prefieren o indexan una mayor cantidad de artículos originales e inéditos. Según (**Springer, 2020**) La investigación original, “es el tipo más común de manuscrito de revista utilizado para publicar informes completos de los datos de la investigación. Puede ser llamado Artículo Original, Artículo de Investigación, Investigación, o simplemente Artículo, dependiendo de la revista. El formato de Investigación Original es conveniente para muchos diversos campos y tipos de estudios. Incluye una Introducción completa y secciones de Métodos, Resultados y Discusión”.

Figura 11 Tipos de documentos publicados en SCOPUS años 2018-2022, con la utilización de la palabra clave Beer barley.

Documents by type



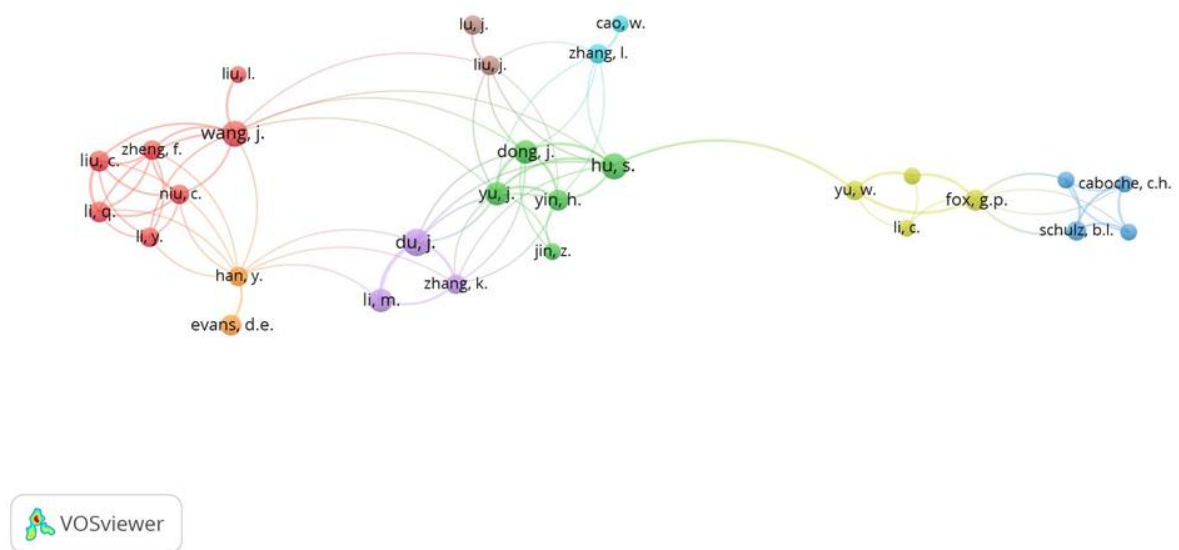
Fuente: (elsevier.com, 2022)

12. Redes de autoría sobre el cultivo de la cebada cervecera (Beer barley) con la utilización del programa VOSviewer con metadatos obtenidos de SCOPUS.

Para el análisis de las redes de autoría el software VOSviewer identificó al momento de limitar el número mínimo de documentos por autor de 3. Según la metodología planteada identificó 1328 autores, de los cuales solo 67 han publicado 3 o más contribuciones, el software muestra dos variables los investigadores con más de 3 contribuciones y con mayor número de citas. La figura 12 . Muestra 8 cluster conformados por 29 items, el cluster 1 lo lidera el investigador Wang J. con 7 documentos, con un total de 11 links (Según software) de redes de autoría, este cluster está conformado por 7 autores. El cluster 2 lo lidera Hu S. con 7 documentos, con un total de 9 links de redes de autoría, el presente cluster está conformado por 5 autores. El cluster 3 lo lidera Schulz B.L, con 4 documentos y un total de 4 links de redes de autoría, este cluster está conformado por 4 autores. El cluster 4 lo lidera Fox. G.P. con 5 documentos, con un total de 7 links de redes de autoría, el cluster posee 4 autores. El cluster 5 lo lidera Du J. con 8 documentos, con un total de 7 links de redes de autoría, el presente cluster está conformado por 3 autores. El cluster 6 lo lidera Zhang L. con 4 documentos, con un total de 6 links de redes de autoría, el presente cluster está conformado por 2 autores. El cluster 7 lo lidera Evans, D, E. con 5 documentos, con un total de 1 link de redes de autoría, el presente cluster está conformado por 2 autores. Y, por último, el cluster 8 lo lidera Liu J. con 4 documentos, con un total de 7 links de redes de autoría, el presente cluster está conformado por 2 autores. Estos datos son muy

valiosos a la hora de determinación la relación investigativa que existen entre investigadores que incluso son de diferentes países, está claro que trabajar en redes de investigación contribuye a mejorar el impacto de las investigaciones, esto lo corrobora (Hill, 1997) , citado por (Espinosa-Castro et al., 2018), en donde señala que la formación de equipos de trabajo y redes institucionales conlleva a obtener varios elementos positivos, uno de ellos textualmente dice “Reconocer que el trabajo en equipo requiere una mayor comunicación y compartir la información, por lo que los resultados tendrán más legitimidad e impacto”.

Figura 12 Redes de autoría sobre el cultivo de la cebada cervecera (Beer barley) con metadatos obtenidos de SCOPUS, obtenidas del software VOSviewer.



11. CONCLUSIONES

- El análisis realizado en el software *Harzing's Publish or Perish* con los metadatos

obtenidos de Google Scholar 2018-2022 utilizando la palabra clave Beer barley, mostró un total de 64 documentos, con un índice de 130 citaciones, 32.50 citaciones por año, 2.03 citaciones por documento, 3.06 autores por artículos, un index h de 8, con index g de 9, siendo el artículo “Carbohydrates Profile, Polyphenols Content and Antioxidative Properties of Beer Worts Produced with Different Dark Malts Varieties or Roasted Barley Grains” el de mayor citas con 17 y publicado en la revista *Molecules*. En lo referente a la información obtenida al momento de utilizar la palabra clave cebada cervecera se obtuvo 33 documentos, con un índice de 7 citaciones, 1.75 citaciones por año, 0.21 citaciones por documento, 2.64 autores por artículos, un index h de 2 y con index g de 9, es necesario recalcar que los artículos encontrados tuvieron bajos niveles de citaciones.

- El análisis realizado en el software *Harzing's Publish or Perish* con los metadatos obtenidos de SCOPUS 2018-2022 utilizando la palabra clave Beer barley, mostró 336 documentos, con un índice de 1994 citaciones, 498.5 citaciones por año, 5.93 citaciones por documento, 4.83 autores por artículos, un index h de 20 y con index g de 30, mientras que para la palabra clave cebada cervecera se identificaron muy poca producción científica con el mínimo de impacto, siendo 3 documentos analizados, con un índice de 1 citación, 0.33 citaciones por año, 0.33 citaciones por documento, 4.33 autores por artículos, un index h de 1 y con index g de 1.
- De los resultados obtenidos de la producción científica sobre Beer barley y cebada cervecera en la plataforma Google Scholar y SCOPUS, podemos concluir que en la plataforma SCOPUS se aloja una mayor cantidad de contribuciones científicas en relación a Google Scholar, además, se evidencia un mayor nivel impacto tomando como referencia la citación por documento.
- Analizar la producción científica en la base de datos Scopus utilizando la palabra clave Beer barley, para obtener indicadores como: documentos por año, documentos por autor, documentos por afiliación, documentos por área temática, documentos por patrocinador de financiación y tipo de documento.
- De los datos se obtenidos en SCOPUS, se puede evidenciar que el mayor número de producción científica se dio en el 2021 con 99 documentos, los investigador con el mayor número de contribuciones fueron Becker T y Gastl M con 9 trabajos publicados, de las instituciones que más han publicado con el tema Beer barley se destacó el Technical University of Munich con 22 documentos, la temática con el mayor

porcentaje de contribuciones fue la de Agricultura y Ciencias Biológicas con 34,3%, la entidad que ha aportado recursos económicos significativos para la gestión de proyectos y publicación ha sido la Fundación Nacional de Ciencia Naturales de China y por último, los documentos que más han sido publicados son los artículos científicos inéditos y originales.

- En la base de datos de SCOPUS con el apoyo del software VOSviewer, se pudo determinar que el mayor número de publicaciones para la temática Beer barley fue el 2021 con 99 documentos, además, el autor con mayor número de publicaciones fue Becker. T y Gastl, M con 9 trabajos, se ha podido identificar que la institución Technical University of Munich es el que mayores contribuciones posee con 22 artículos, las áreas temáticas que mayores contribuciones posee es la Agricultura y Ciencias Biológicas con un 34,3%, la entidad que ha financiado una mayor cantidad de proyectos que han derivado en producción científica es la Fundación Nacional de Ciencias Naturales de China con un aporte y financiación a 18 contribuciones y, por último, las mayores contribuciones que han sido publicados son los artículos científicos inéditos y originales.
- En la base de datos de SCOPUS con el apoyo del software VOSviewer se ha podido identificar 8 redes de autoría, conformados por 67 autores que han publicado más de 3 artículos científicos.
- Se ha podido obtener una base de datos en el gestor bibliográfico Mendeley con la producción científica más relevante que servirá de base para próximas investigaciones.
- Se ha identificado la producción científica con mayores niveles de impacto según el número de citas por documento.
- Por primera vez se realiza un análisis bibliométrico con los softwares *Harzing's Publish or Perish* y VOSviewer para la temática Beer barley y Cebada cervecera.
- Se tiene una base de datos con organizaciones que financian proyectos de investigación con fondos concursables en Cebada cervecera.

12. RECOMENDACIONES

- Realizar este tipo investigaciones de revisión bibliográfica previa el establecimiento de nuevos proyectos de investigación en la UTC, con la finalidad de conocer las líneas de investigación más fuertes en impacto y facilidad de publicación en revistas de alto impacto.
- Promover en los estudiantes la utilización de gestores bibliográficos facilitando el manejo de fuentes científicas, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de los trabajos.
- Utilizar los software's *Harzing's Publish or Perish* y *VOSviewer*, para la construcción de estados de arte en futuros proyectos, publicación científica, entre otros documentos que necesiten de una revisión exhaustiva de bibliografía científica.

13. BIBLIOGRAFÍA

Aguado, M. (2000). LA CEBADA. *Hojas Divulgadoras*, 21.

- https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1957_17.pdf
- Aguirre, A., Basantes, E., & Pantoja, J. (2016). Producción de cebada (*Hordeum vulgare* L.) con urea normal y polimerizada en Pintag, Quito, Ecuador. *Agronomía Mesoamericana*, 28(1), 97. <https://doi.org/10.15517/am.v28i1.22705>
- Anderson, Marchington, & Uttoxeter, Z. et. (2000). Current practice in malting, brewing and distilling. *Woodhead Publishing*, 9. <https://www.coursehero.com/file/p5t33pb/Así-mismo-se-propone-extender-esta-investigación-y-analizar-el-comportamiento/>
- Bamforth, C. W. (2000). Brewing and brewing research: past, present and future. *Journal of the Science of Food and Agriculture.*, 80, 1371–1378. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1097-0010%28200007%2980%3A9%3C1371%3A%3AAID-JSFA654%3E3.0.CO%3B2-K>
- Bathgate, G. N. (1989). Cereals in Scotch whisky production. *Cereal Science and Technology.*, 243–278. <https://books.google.com.ec/books?id=9P3lGgNahvgC&pg=PA111&lpg=PA111&dq=G.+H.+Palmer,+Ed.+Aberdeen+University+Press,&source=bl&ots=xDjiFYHh1&sig=ACfU3U15i9897Kxgr5SZey4UWx3AdoVi1Q&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjT84aUj5z2AhV2TjABHStkDEYQ6AF6BAgOEAM#v=onepage&>
- Briggs, D. E. (1998). Malts and Malting. London, Blackie. *Technology and Chemist of Master Brewers Association of America*, 35. <https://es.scribd.com/document/368861233/Bibliografia-Malta>
- Cajamarca, G. B., & Montenegro, I. S. (2015). Selección de una línea promisorio de cebada (*Hordeum vulgare* L.) Bio-fortificada, de grano descubierto y bajo contenido en fitatos, en áreas vulnerables de la sierra sur ecuatoriana. *Tesis*, 1–118. [http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23473/1/TESIS CEBADA.pdf](http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23473/1/TESIS%20CEBADA.pdf)
- Callejo, G. M. J. (2002). *Industria de cereales y derivados*. (1st ed.).
- Chacín, L. (2012). Índice h: Nuevo indicador bibliométrico de la actividad académica. *Investigacion Clinica (Venezuela)*, 53(3), 219–222. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332012000300001
- Coda, F. E., García, D. G., & Pujol, R. O. (2004). La cerveza. *Alimentación (Equipos y Tecnología)*, 190, 2–121. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=867103>
- Codina, L. (2020). Cómo hacer revisiones bibliográficas tradicionales o sistemáticas utilizando bases de datos académicas. *Revista ORL*, 11(2), 139. <https://doi.org/10.14201/orl.22977>
- Cordón, J., Alonso, J., Gómez, R., & López, J. (2010). *Las nuevas fuentes de información:*

- información y búsqueda documental en el contexto de la web 2.0.* 12, 321–322.
<https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/8284>
- Cordón, Jose, Martín, H., & Alonso, J. (2009). Gestores de referencias de última generación: análisis comparativo de RefWorks, EndNote Web y Zotero. *El Profesional de La Informacion*, 18(4), 445–454. <https://doi.org/10.3145/epi.2009.jul.14>
- Coronel, J., & Jiménez, C. (2011). Guía práctica para los productores de cebada de la Sierra Sur. *INIAP - Estación Experimental Del Austro, Boletín N°*, 1–12.
<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1106/1/404.PDF>
- Drubin, D. G., & Kellogg, D. R. (2012). English as the universal language of science: Opportunities and challenges. In *Molecular Biology of the Cell* (Vol. 23, Issue 8, p. 1399).
<https://doi.org/10.1091/mbc.E12-02-0108>
- elsevier.com. (2022). *Scopus | La mayor base de datos de bibliografía revisada por pares.*
<https://www.elsevier.com/es-mx/solutions/scopus>
- Espinosa-Castro, J.-F., Bermúdez-Pirela, V., Hernández-Lalinde, J., Rodríguez, J. E., Peñaloza-Tarazona, M.-E., Toloza-Sierra, C. A., & Arenas Torrado, M. K. (2018). *Información, estructura y procedimiento.*
- Ferreira, L. (2014). *Elaboración de cerveza : Historia y evolución , desarrollo de actividades de capacitación e implementación de mejoras tecnológicas para productores artesanales.* 1–69. <http://lipa.agro.unlp.edu.ar/wp-content/uploads/sites/29/2020/03/Trabajo-Final-Leonel-Ferreira-.pdf>
- French, B. J., & McRuer, G. R. (1990). La calidad de la malta se ve afectada por varios regímenes de aireación empinada. *Technical Quarterly.*, 27, 10–14.
<https://www.mbaa.com/publications/tq/tqPastIssues/1990/Abstracts/tq90ab03.htm>
- Gallegos, M. C., Peralta, C. A., & Guerrero, W. M. (2017). Utilidad de los gestores bibliográficos en la organización de la información para fines investigativos. *Formacion Universitaria*, 10(5), 77–85. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000500009>
- García, O. (1965). El malteo de la CEBADA. “*Cereales,*” 174, 17–20.
https://oa.upm.es/8007/1/Olmedo_171.pdf
- Guirao, J., Salas, A., & Ferrandis, E. (2008). El artículo de revisión. *Revista Ibero-Americana de Enfermagem Comunitária*, 1.
<http://revista.enfermeriacomunitaria.org/articuloCompleto.php?ID=7.Consultadoel23/07/2008>
- Hernández, T. (2006). *Estudio de la composición química de cebada cultivada en Zapotlán, Villa de Tezontepec y Tultengo, Hidalgo* [UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO

- DE HIDALGO]. <http://docencia.uaeh.edu.mx/estudios-pertinencia/docs/hidalgo-municipios/Villa-De-Tezontepec-Estudio-Composicion-Quimica-Cebada-En-Zapotlan.pdf>
- Hernando, Á. (2019). *Por qué y para qué debemos publicar*. <https://www.revistacomunicar.com/wp/escuela-de-autores/por-que-y-para-que-debemos-publicar/>
- Hill, D. D. (1997). Effects of competition on diverse institutional contexts. In *Jossey-Bass Publishers*.
- Hornsey, S. I. (1999). *Elaboración de cerveza (Microbiología, Bioquímica y tecnología)* (Acribia S.). <https://es.scribd.com/document/423058434/Elaboracion-de-cerveza-microb-Ian-S-Hornsey-3168-pdf>
- Jaramillo, P. (2016). Cervezas artesanales, un mercado que emerge bien. *Gestión Digital*, 256, 50.
- Kusaba, M., Kobayashi, O., Yamaguchi, I., Tkahashi, N., & et Takeda, C. (1991). Effects of giberellin on genetic variations in a-amylase production ingerminating barley seeds. *Journal of Cereal Science*, 14, 151–160. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC135510/>
- MacGregor, Batty, A. W. et, & S., R. (1996). *Barley*. St. Paul, Minn. : American Association of Cereal Chemists. <https://www.worldcat.org/title/barley-chemistry-and-technology/oclc/29333491>
- Mario, C., & Fidel, C. (2021). *Fechas de siembra de variedades de Cebada | Cebada Cervecera*. <https://cebadacervecera.com.ar/fechas-de-siembra-de-las-distintas-variedades-de-cebada-2021/>
- Muldrow, J., & Yoder, S. (2009). Out of Cite! How Reference Managers Are Taking Research to the Next Level. *PS: Political Science and Politics*, 42, 167–172. https://www.researchgate.net/publication/231965398_Out_of_Cite_How_Reference_Managers_Are_Taking_Research_to_the_Next_Level
- National Natural Science Foundation of China. (2021). *National Natural Science Fund Guide to Programs*. http://www.nsf.gov.cn/english/site_1/pdf/NationalNaturalScienceFundGuidetoPrograms2019.pdf
- NMX-FF-043-SCFI. (2003). *PRODUCTOS ALIMENTICIOS NO INDUSTRIALIZADOS PARA CONSUMO HUMANO-CEREAL-CEBADA MALTERA-(Hordeum vulgare L. Y Hordeum distichum L.)-ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-*

- FF-043-1982) *NON INDUSTRIALIZED FOOD PRODUCTS FOR HUMAN CONSUPTION-MALT*. 30. http://impulsoraagricola.com.mx/nueva/wp-content/uploads/2016/02/norma_calidad_sagarpa.pdf
- NTE 2176. (2006). Instituto Ecuatoriano de Normalizacion. *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 21.
- Palmer, G. H. (1989). *Cereals in malting and brewing*. <https://docplayer.es/4234652-Elaboracion-y-evaluacion-de-maltas-cerveceras-de-diferentes-variedades-de-cebada-hordeum-vulgare-producidas-en-los-estados-de-hidalgo-y-tlaxcala.html>
- Pelembé, L. A. M., Dewar, J., & Taylor, J. N. R. (2002). Effect on malting conditions on pearl millet malt quality. *Journal Ofthe Institute of Brewing.*, 108, 13–18.
- Peña, L. (2001). *Proyecto de Indagación* (p. 2). https://www.javeriana.edu.co/prin/sites/default/files/La_revision_bibliografica.mayo_.2010.pdf
- Ranki, H. (1990). Secretion of a-amylase by the epithelium of barley scutellum. *Journal of Institute of Brewing*, 96, 307–309. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16663692/>
- Rodríguez, C. A. C. (2017). *Índice H* (Issue Query date: 2020-12-15 09:04:16). <https://uchile.cl/informacion-y-bibliotecas/ayudas-y-tutoriales/indice-h>
- Rosales, J. (1999). *El cultivo de La Cebada(Hordeum vulgare) y sus principales Plagas y Enfermedades* [UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA]. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/730/T10218ROSALES LEDESMA%2C JUAN CARLOS TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, Y. (2006). “ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE MALTAS CERVECERAS DE DIFERENTES VARIEDADES DE CEBADA (Hordeum vulgare) PRODUCIDAS EN LOS ESTADOS DE IDALGO Y TLAXCALA” [Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. In *Die Kulturpflanze* (Vol. 19, Issue 1). <https://docplayer.es/4234652-Elaboracion-y-evaluacion-de-maltas-cerveceras-de-diferentes-variedades-de-cebada-hordeum-vulgare-producidas-en-los-estados-de-hidalgo-y-tlaxcala.html>
- Scocozza, L. (1991). Publish or perish. In *Ugeskrift for Laeger* (Vol. 153, Issue 12, pp. 856–857). <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>
- Springer. (2020). Tipos de artículos de revistas. In *Springer* (p. 1). <https://www.springer.com/la/authors-editors/tutoriales-de-autores-y-revisores/writing-a-journal-manuscript/types-of-journal-articles/12022874>
- Torres, A. (2017). La importancia de los idiomas de las publicaciones científicas. *Revista Comunicar*, 1. <https://www.revistacomunicar.com/wp/escuela-de-autores/la-importancia->

- de-los-idiomas-de-las-publicaciones-cientificas/
- Túñez López, M., & Pablos Coello, J. M. de. (2013). El 'índice h' en las estrategias de visibilidad, posicionamiento y medición de impacto de artículos y revistas de investigación. *Investigar La Comunicación Hoy. Revisión de Políticas Científicas y Aportaciones Metodológicas: Simposio Internacional Sobre Política Científica En Comunicación*, 133–150. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4227310&info=resumen&idioma=ENG>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2013). {VOSviewer} manual. *Leiden: Univeristeit Leiden, January*. http://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.1.pdf
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In *Measuring Scholarly Impact* (pp. 285–320). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13
- Varón, C. (2017). Gestores bibliográficos: recomendaciones para su aprovechamiento en la academia. In Journals & Authors (Ed.), *Gestores bibliográficos: recomendaciones para su aprovechamiento en la academia* (Primera). <https://doi.org/10.25012/isbn.9789585623309>
- Velasco, Y., Sana, W., & Morillo o, A. (2020). Caracterización agromorfológica de cebada (*Hordeum vulgare* L.) en el Municipio de Chivatá Boyacá, Colombia. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 18(2), 103. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(18\)103-116](https://doi.org/10.18684/bsaa(18)103-116)
- Wainwright, T. (1986). NITROSAMINES IN MALT AND BEER. *Journal of the Institute of Brewing*, 92(1), 73–80. <https://doi.org/10.1002/j.2050-0416.1986.tb04376.x>
- Web of Science. (2019). *Destinatarios - Altamente citados / Reconocimiento al Investigador*. <https://recognition.webofscience.com/awards/highly-cited/2019/>
- Wheith, L., & et Klaushofer, H. (1993). Studies on malting technology: Aeration and enzyme activity. *Wallestein Laboratory Communications.*, 26, 59.
- Wolfgang, V. (1999). *Elaboración casera de cerveza*. Editorial Acribia S. https://www.editorialacribia.com/libro/elaboracion-casera-de-cerveza_54195/
- Yzarra, W., & López, F. (2011). *MANUAL de OBSERVACIONES* (p. 98). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-11.pdf>

14. ANEXOS

14.1 Lista de bibliografías de acuerdo ala base de datos Scopus con la palabra clave Beer barley

Xie, W., Xiong, W., Pan, J., Ali, T., Cui, Q., Guan, D., Meng, J., Mueller, N.D., Lin, E., & Davis, S.J. (2018). Decreases in global beer supply due to extreme drought and heat. *Nature Plants*, 4(11), 964-973, ISSN 20550278 (ISSN), Palgrave Macmillan Ltd., <https://doi.org/10.1038/s41477-018-0263-1>

Franciski, M.A., Peres, E.C., Godinho, M., Perondi, D., Foletto, E.L., Collazzo, G.C., & Dotto, G.L. (2018). Development of CO₂ activated biochar from solid wastes of a beer industry and its application for methylene blue adsorption. *Waste Management*, 78, 630-638, ISSN 0956053X (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.06.040>

Liu, L., Wang, J., Rosenberg, D., Zhao, H., Lengyel, G., & Nadel, D. (2018). Fermented beverage and food storage in 13,000-year-old stone mortars at Raqefet Cave, Israel: Investigating Natufian ritual feasting. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 21, 783-793, ISSN 2352409X (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.08.008>

Wannenmacher, J., Gastl, M., & Becker, T. (2018). Phenolic Substances in Beer: Structural Diversity, Reactive Potential and Relevance for Brewing Process and Beer Quality. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(4), 953-988, ISSN 15414337 (ISSN), Blackwell Publishing Inc., <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12352>

Pascari, X., Ramos, A.J., Marañón, S., & Sanchis, V. (2018). Mycotoxins and beer. Impact of beer production process on mycotoxin contamination. A review. *Food Research International*, 103, 121-129, ISSN 09639969 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.038>

Osburn, K., Amaral, J., Metcalf, S.R., Nickens, D.M., Rogers, C.M., Sausen, C., Caputo, R., Miller, J., Li, H., Tennessen, J.M., & Bochman, M.L. (2018). Primary souring: A novel bacteria-free method for sour beer production. *Food Microbiology*, 70, 76-84, ISSN 07400020 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.09.007>

Bettenhausen, H.M., Barr, L., Broeckling, C.D., Chaparro, J.M., Holbrook, C., Sedin, D., & Heuberger, A.L. (2018). Influence of malt source on beer chemistry, flavor, and flavor stability. *Food Research International*, 113, 487-504, ISSN 09639969 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.07.024>

Scherf, K.A., Wieser, H., & Koehler, P. (2018). Novel approaches for enzymatic gluten degradation to create high-quality gluten-free products. *Food Research International*, 110, 62-72, ISSN 09639969 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.11.021>

González-García, S., Morales, P.C., & Guillón, B. (2018). Estimating the environmental impacts of a brewery waste-based biorefinery: Bio-ethanol and xylooligosaccharides joint production case study. *Industrial Crops and Products*, 123, 331-340, ISSN 09266690 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2018.07.003>

Prandi, B., Faccini, A., Lambertini, F., Bencivenni, M., Jorba, M., Droogenbroek, B. Van, Bruggeman, G., Schöber, J., Petrusan, J., Elst, K., & Sforza, S. (2019). Food wastes from agrifood industry as possible sources of proteins: A detailed molecular view on the composition of the nitrogen fraction, amino acid profile and racemisation degree of 39 food waste streams. *Food Chemistry*, 286, 567-575, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.166>

Sajib, M., Falck, P., Sardari, R.R.R., Mathew, S., Grey, C., Karlsson, E.N., & Adlercreutz, P. (2018). Valorization of Brewer's spent grain to prebiotic oligosaccharide: Production, xylanase

catalyzed hydrolysis, in-vitro evaluation with probiotic strains and in a batch human fecal fermentation model. *Journal of Biotechnology*, 268, 61-70, ISSN 01681656 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2018.01.005>

Piacentini, K.C., Rocha, L.O., Savi, G.D., Carnielli-Queiroz, L., Almeida, F.G., Minella, E., & Corrêa, B. (2018). Occurrence of deoxynivalenol and zearalenone in brewing barley grains from Brazil. *Mycotoxin Research*, 34(3), 173-178, ISSN 01787888 (ISSN), Springer Verlag, <https://doi.org/10.1007/s12550-018-0311-8>

Cortese, M., Gigliobianco, M.R., Peregrina, D.V., Sagratini, G., Censi, R., & Martino, P. Di (2020). Quantification of phenolic compounds in different types of craft beers, worts, starting and spent ingredients by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1612, ISSN 00219673 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2019.460622>

Ceccaroni, D., Sileoni, V., Marconi, O., Francesco, G. De, Lee, E.G., & Perretti, G. (2019). Specialty rice malt optimization and improvement of rice malt beer aspect and aroma. *LWT*, 99, 299-305, ISSN 00236438 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.09.060>

Zhang, H., Lopez, P.C., Holland, C., Lunde, A., Ambye-Jensen, M., Felby, C., & Thomsen, S.T. (2018). The multi-feedstock biorefinery – Assessing the compatibility of alternative feedstocks in a 2G wheat straw biorefinery process. *GCB Bioenergy*, 10(12), 946-959, ISSN 17571693 (ISSN), Blackwell Publishing Ltd, <https://doi.org/10.1111/gcbb.12557>

Oliveira, J.V., Alves, M.M., & Costa, J.C. (2018). Biochemical methane potential of brewery by-products. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 20(2), 435-440, ISSN 1618954X (ISSN), Springer Verlag, <https://doi.org/10.1007/s10098-017-1482-2>

Albanese, L., Ciriminna, R., Meneguzzo, F., & Pagliaro, M. (2018). Innovative beer-brewing of typical, old and healthy wheat varieties to boost their spreading. *Journal of Cleaner Production*, 171, 297-311, ISSN 09596526 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.027>

Kerr, E.D., Phung, T.K., Caboche, C.H., Fox, G.P., Platz, G.J., & Schulz, B.L. (2019). The intrinsic and regulated proteomes of barley seeds in response to fungal infection. *Analytical Biochemistry*, 580, 30-35, ISSN 00032697 (ISSN), Academic Press Inc., <https://doi.org/10.1016/j.ab.2019.06.004>

Kozłowski, M., Górecki, P., & Szczypiński, P.M. (2019). Varietal classification of barley by convolutional neural networks. *Biosystems Engineering*, 184, 155-165, ISSN 15375110 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2019.06.012>

Yu, W., Quek, W.P., Li, C., Gilbert, R.G., & Fox, G.P. (2018). Effects of the starch molecular structures in barley malts and rice adjuncts on brewing performance. *Fermentation*, 4(4), ISSN 23115637 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/fermentation4040103>

Kok, Y.J., Ye, L., Muller, J., Ow, D.S.-W., & Bi, X. (2019). Brewing with malted barley or raw barley: what makes the difference in the processes?. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 103(3), 1059-1067, ISSN 01757598 (ISSN), Springer Verlag, <https://doi.org/10.1007/s00253-018-9537-9>

Beccari, G., Senatore, M.T., Tini, F., Sulyok, M., & Covarelli, L. (2018). Fungal community, Fusarium head blight complex and secondary metabolites associated with malting barley grains harvested in Umbria, central Italy. *International Journal of Food Microbiology*, 273, 33-42, ISSN 01681605 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.03.005>

Koren, D., Kun, S., Vecseri, B. Hegyesné, & Kun-Farkas, G. (2019). Study of antioxidant

activity during the malting and brewing process. *Journal of Food Science and Technology*, 56(8), 3801-3809, ISSN 00221155 (ISSN), Springer, <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03851-1>

Silva, L.A. da, Flumignan, D.L., Tininis, A.G., Pezza, H.R., & Pezza, L. (2019). Discrimination of Brazilian lager beer by ¹H NMR spectroscopy combined with chemometrics. *Food Chemistry*, 272, 488-493, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.08.077>

RachwaÅ., K., WaÅko, A., Gustaw, K., & Polak-Berecka, M. (2020). Utilization of brewery wastes in food industry. *PeerJ*, 8, ISSN 21678359 (ISSN), PeerJ Inc., <https://doi.org/10.7717/peerj.9427>

Kerr, E.D., Caboche, C.H., & Schulz, B.L. (2019). Posttranslational modifications drive protein stability to control the dynamic beer brewing proteome. *Molecular and Cellular Proteomics*, 18(9), 1721-1731, ISSN 15359476 (ISSN), American Society for Biochemistry and Molecular Biology Inc., <https://doi.org/10.1074/mcp.RA119.001526>

Perruchini, E., Glatz, C., Hald, M.M., Casana, J., & Toney, J.L. (2018). Revealing invisible brews: A new approach to the chemical identification of ancient beer. *Journal of Archaeological Science*, 100, 176-190, ISSN 03054403 (ISSN), Elsevier Inc., <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.05.010>

Nobis, A., RÅhrig, A., Hellwig, M., Henle, T., Becker, T., & Gastl, M. (2019). Formation of 3-deoxyglucosone in the malting process. *Food Chemistry*, 290, 187-195, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.03.144>

Schulz, B.L., Phung, T.K., Bruschi, M., Janusz, A., Stewart, J., Meehan, J., Healy, P., Nouwens, A.S., Fox, G.P., & Vickers, C.E. (2018). Process Proteomics of Beer Reveals a Dynamic Proteome with Extensive Modifications. *Journal of Proteome Research*, 17(4), 1647-1653, ISSN 15353893 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.7b00907>

Skendi, A., Harasym, J., & Galanakis, C.M. (2018). Recovery of high added-value compounds from brewing and distillate processing by-products. *Sustainable Recovery and Reutilization of Cereal Processing By-Products*, 189-225, ISSN 9780081022146 (ISBN); 9780081021620 (ISBN), Elsevier Inc., <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102162-0.00007-1>

Gasior, J., Kawa-Rygielska, J., & Kucharska, A.Z. (2020). Carbohydrates Profile, Polyphenols Content and Antioxidative Properties of Beer Worts Produced with Different Dark Malts Varieties or Roasted Barley Grains. *Molecules*, 25(17), ISSN 14203049 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/molecules25173882>

Piacentini, K.C., BÅ•lÅkovÅj, S., BeneÅjovÅj, K., Pernica, M., Savi, G.D., Rocha, L.O., Hartman, I., ÅEÅslavskÅ½, J., & CorrÅa, B. (2019). Fusarium mycotoxins stability during the malting and brewing processes. *Toxins*, 11(5), ISSN 20726651 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/toxins11050257>

Cimini, A., & Moresi, M. (2018). Mitigation measures to minimize the cradle-to-grave beer carbon footprint as related to the brewery size and primary packaging materials. *Journal of Food Engineering*, 236, 1-8, ISSN 02608774 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.05.001>

Teixeira, C., Prykhodko, O., Alminger, M., HÅllenius, F. FÅk, & Nyman, M. (2018). Barley Products of Different Fiber Composition Selectively Change Microbiota Composition in Rats. *Molecular Nutrition and Food Research*, 62(19), ISSN 16134125 (ISSN), Wiley-VCH Verlag,

<https://doi.org/10.1002/mnfr.201701023>

Cimini, A., & Moresi, M. (2018). Are the present standard methods effectively useful to mitigate the environmental impact of the 99% EU food and drink enterprises?. *Trends in Food Science and Technology*, 77, 42-53, ISSN 09242244 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.05.005>

Zenklusen, M.H., Coronel, M.B., Castro, M.Ã•., Alzamora, S.M., & GonzÃ¡lez, H.H.L. (2018). Inactivation of *Aspergillus carbonarius* and *Aspergillus flavus* in malting barley by pulsed light and impact on germination capacity and microstructure. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 45, 161-168, ISSN 14668564 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2017.09.003>

Ayelnig, A., & Saeger, S. De (2020). Mycotoxins in Ethiopia: Current status, implications to food safety and mitigation strategies. *Food Control*, 113, ISSN 09567135 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107163>

Moya, P., Barrera, V., Cipollone, J., Bedoya, C., Kohan, L., Toledo, A., & Sisterna, M. (2020). New isolates of *Trichoderma* spp. as biocontrol and plant growthâ€‘promoting agents in the pathosystem *Pyrenophora teres*-barley in Argentina. *Biological Control*, 141, ISSN 10499644 (ISSN), Academic Press Inc., <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2019.104152>

Quesada-Molina, M., MuÃ±oz-Garach, A., Tinahones, F.J., & Moreno-Indias, I. (2019). A new perspective on the health benefits of moderate beer consumption: Involvement of the gut microbiota. *Metabolites*, 9(11), ISSN 22181989 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/metabo9110272>

Meints, B., & Hayes, P.M. (2019). Breeding naked barley for food, feed, and malt. *Plant Breeding Reviews*, 95-119, ISSN 9781119616801 (ISBN); 9781119616733 (ISBN), Wiley, <https://doi.org/10.1002/9781119616801.ch4>

Larsson, M., Svensson, A., & Apel, J. (2019). Botanical evidence of malt for beer production in fifthâ€‘seventh century UppÃ¥kra, Sweden. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11(5), 1961-1972, ISSN 18669557 (ISSN), Springer Verlag, <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0642-6>

Rood, L., Koutoulis, A., Bowman, J.P., Evans, D.E., Stanley, R.A., & Kaur, M. (2018). Control of microbes on barley grains using peroxyacetic acid and electrolysed water as antimicrobial agents. *Food Microbiology*, 76, 103-109, ISSN 07400020 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.05.002>

Gordon, R., Power, A., Chapman, J., Chandra, S., & Cozzolino, D. (2018). A review on the source of lipids and their interactions during beer fermentation that affect beer quality. *Fermentation*, 4(4), ISSN 23115637 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/fermentation4040089>

Kordialik-Bogacka, E., Bogdan, P., Pielech-Przybylska, K., & MichaÅłowska, D. (2018). Suitability of unmalted quinoa for beer production. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(13), 5027-5036, ISSN 00225142 (ISSN), John Wiley and Sons Ltd, <https://doi.org/10.1002/jsfa.9037>

Mahalingam, R. (2018). Temporal Analyses of Barley Malting Stages Using Shotgun Proteomics. *Proteomics*, 18(15), ISSN 16159853 (ISSN), Wiley-VCH Verlag, <https://doi.org/10.1002/pmic.201800025>

Fastigi, M., ViganÃ², E., & Esposti, R. (2018). The Italian microbrewing experience: features and perspectives. *Bio-based and Applied Economics*, 7(1), 59-86, ISSN 22806180 (ISSN),

Firenze University Press, <https://doi.org/10.13128/BAE-24048>

Fox, G. (2018). Starch in Brewing Applications. *Starch in Food: Structure, Function and Applications: Second Edition*, 633-659, ISSN 9780081008966 (ISBN); 9780081008683 (ISBN), Elsevier Inc., <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100868-3.00016-0>

Romero-Medina, A., Estarr n-Espinosa, M., Verde-Calvo, J.R., Leli vre-Desmas, M., & Escalona-Buendi j, H.B. (2020). Renewing Traditions: A Sensory and Chemical Characterisation of Mexican Pigmented Corn Beers. *Foods*, 9(7), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute, <https://doi.org/10.3390/foods9070886>

Bettenhausen, H.M., Benson, A., Fisk, S., Herb, D., Hernandez, J., Lim, J., Queisser, S.H., Shellhammer, T.H., Vega, V., Yao, L., Heuberger, A.L., & Hayes, P.M. (2020). Variation in Sensory Attributes and Volatile Compounds in Beers Brewed from Genetically Distinct Malts: An Integrated Sensory and Non-Targeted Metabolomics Approach. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 78(2), 136-152, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Inc., <https://doi.org/10.1080/03610470.2019.1706037>

Watson, H.G., Vanderputten, D., Landschoot, A. Van, & Decloedt, A.I. (2019). Applicability of different brewhouse technologies and gluten-minimization treatments for the production of gluten-free (barley) malt beers: Pilot- to industrial-scale. *Journal of Food Engineering*, 245, 33-42, ISSN 02608774 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.09.015>

Amador, M. de Lourdes Moreno, Ar valo-Rodríguez, M., Durán, E.M., Reyes, J.C.M., & Martín, C.S. (2018). A new microbial gluten-degrading prolyl endopeptidase: Potential application in celiac disease to reduce gluten immunogenic peptides. *PLoS ONE*, 14(6), ISSN 19326203 (ISSN), Public Library of Science, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218346>

Viegas, O., Prucha, M., G kmen, V., & Ferreira, I.M.P.L.V.O. (2018). Parameters affecting 5-hydroxymethylfurfural exposure from beer. *Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment*, 35(8), 1464-1471, ISSN 19440049 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/19440049.2018.1483584>

Ekielski, A., Mishra, P.K., &  elazi ski, T. (2018). Assessing the Influence of Roasting Process Parameters on Mepiquat and Chlormequat Formation in Dark Barley Malts. *Food and Bioprocess Technology*, 11(6), 1177-1187, ISSN 19355130 (ISSN), Springer New York LLC, <https://doi.org/10.1007/s11947-018-2087-4>

Mastanjevi , K., Krstanovi , V., Mastanjevi , K., & arkanj, B.   (2018). Malting and brewing industries encounter Fusarium spp. related problems. *Fermentation*, 4(1), ISSN 23115637 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/fermentation4010003>

Langenaeken, N.A., Schutter, D.P. De, & Courtin, C.M. (2020). Arabinoxylan from non-malted cereals can act as mouthfeel contributor in beer. *Carbohydrate Polymers*, 239, ISSN 01448617 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.116257>

Domenico, M. Di, Feola, A., Ambrosio, P., Pinto, F., Galasso, G., Zarrelli, A., Fabio, G. Di, Porcelli, M., Scacco, S., Inchingolo, F., Quagliuolo, L., Ballini, A., & Boccellino, M. (2020). Antioxidant Effect of Beer Polyphenols and Their Bioavailability in Dental-Derived Stem Cells (D-dSCs) and Human Intestinal Epithelial Lines (Caco-2) Cells. *Stem Cells International*, 2020, ISSN 16879678 (ISSN), Hindawi Limited, <https://doi.org/10.1155/2020/8835813>

Ksieniewicz-Wo niak, E., Bry a, M., Wa kiewicz, A., Yoshinari, T., & Szymczyk, K. (2019). Selected trichothecenes in barley malt and beer from Poland and an assessment of dietary risks associated with their consumption. *Toxins*, 11(12), ISSN 20726651 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/toxins11120715>

- Quek, W.P., Yu, W., Tao, K., Fox, G.P., & Gilbert, R.G. (2019). Starch structure-property relations as a function of barley germination times. *International Journal of Biological Macromolecules*, 136, 1125-1132, ISSN 01418130 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.06.149>
- Nassary, E.K., & Nasolwa, E.R. (2019). Unravelling disposal benefits derived from underutilized brewing spent products in Tanzania. *Journal of Environmental Management*, 242, 430-439, ISSN 03014797 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.04.068>
- Pepi, S., Chicca, M., Tello, C., Roma, A. Di, Grisenti, P., Tessari, U., & Vaccaro, C. (2019). Discrimination of geographical origin of hop (*Humulus lupulus* L.) using geochemical elements combined with statistical analysis. *Environmental Geochemistry and Health*, 41(3), 1559-1576, ISSN 02694042 (ISSN), Springer Netherlands, <https://doi.org/10.1007/s10653-018-0232-7>
- OlÅjovskÅj, J., Vrzal, T., tÄrba, K. Å, SlabÅ½, M., KubizniakovÅj, P., & Äejka, P. (2019). The chemical profiling of fatty acids during the brewing process. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(4), 1772-1779, ISSN 00225142 (ISSN), John Wiley and Sons Ltd, <https://doi.org/10.1002/jsfa.9369>
- Sommer, T., Dlugash, G., HÅ¼bner, H., Gmeiner, P., & Pischetsrieder, M. (2019). Monitoring of the dopamine D2 receptor agonists hordenine and N-methyltyramine during the brewing process and in commercial beer samples. *Food Chemistry*, 276, 745-753, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.10.067>
- Dabija, A., Ciocan, M.E., Chetrariu, A., & CodinÅf, G.G. (2021). Maize and sorghum as raw materials for brewing, a review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(7), ISSN 20763417 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/app11073139>
- Han, Z., Ahsan, M., Adil, M.F., Chen, X., Nazir, M.M., Shamsi, I.H., Zeng, F., & Zhang, G. (2020). Identification of the gene network modules highly associated with the synthesis of phenolics compounds in barley by transcriptome and metabolome analysis. *Food Chemistry*, 323, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126862>
- Cornaggia, C., Evans, D.E., Draga, A., Mangan, D., & McCleary, B.V. (2019). Prediction of potential malt extract and beer filterability using conventional and novel malt assays. *Journal of the Institute of Brewing*, 125(3), 294-309, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc., <https://doi.org/10.1002/jib.567>
- Shin, R., & Searcy, C. (2018). Evaluating the greenhouse gas emissions in the craft beer industry: An assessment of challenges and benefits of greenhouse gas accounting. *Sustainability (Switzerland)*, 10(11), ISSN 20711050 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/su10114191>
- Din, A., Chughtai, M.F.J., Khan, M.R.K., Shahzad, A., Khaliq, A., & Nasir, M.A. (2018). Nutritional and functional perspectives of barley Î²-glucan. *International Food Research Journal*, 25(5), 1773-1784, ISSN 19854668 (ISSN), Universiti Putra Malaysia, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85069923376&partnerID=40&md5=6d2264150b00b1ff09e18ac1607d4cbf>
- Niu, C., Han, Y., Wang, J., Zheng, F., Liu, C., Li, Y., & Li, Q. (2018). Malt derived proteins: Effect of protein Z on beer foam stability. *Food Bioscience*, 25, 21-27, ISSN 22124292 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2018.07.003>
- Buiatti, S., Bertoli, S., & Passaghe, P. (2018). Influence of gluten-free adjuncts on beer colloidal stability. *European Food Research and Technology*, 244(5), 903-912, ISSN 14382377 (ISSN),

Springer Verlag, <https://doi.org/10.1007/s00217-017-3010-3>

Watson, H.G., Declodet, A.I., Vanderputten, D., & Landschoot, A. Van (2018). Variation in gluten protein and peptide concentrations in Belgian barley malt beers. *Journal of the Institute of Brewing*, 124(2), 148-157, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.487>

Yorke, J., Cook, D., & Ford, R. (2021). Brewing with unmalted cereal adjuncts: Sensory and analytical impacts on beer quality. *Beverages*, 7(1), 1-20, ISSN 23065710 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/beverages7010004>

Zdaniewicz, M., Pater, A., Hrabia, O., Dulińska, R., & Cioch-Skoneczny, M. (2020). Tritordeum malt: An innovative raw material for beer production. *Journal of Cereal Science*, 96, ISSN 07335210 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.103095>

Du, J., Dong, J., Du, S., Zhang, K., Yu, J., Hu, S., & Yin, H. (2020). Understanding Thermostability Factors of Barley Limit Dextrinase by Molecular Dynamics Simulations. *Frontiers in Molecular Biosciences*, 7, ISSN 2296889X (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fmolb.2020.00051>

Benucci, I., Caso, M.C., Bavaro, T., Masci, S., Keränen, M., & Esti, M. (2020). Prolyl endopeptidase from *Aspergillus niger* immobilized on a food-grade carrier for the production of gluten-reduced beer. *Food Control*, 110, ISSN 09567135 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106987>

Ma, Z., Zhang, L., Liu, J., Dong, J., Yin, H., Yu, J., Huang, S., Hu, S., & Lin, H. (2020). Effect of hydrogen peroxide and ozone treatment on improving the malting quality. *Journal of Cereal Science*, 91, ISSN 07335210 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102882>

Wannenmacher, J., Cotterchio, C., Schlumberger, M., Reuber, V., Gastl, M., & Becker, T. (2019). Technological influence on sensory stability and antioxidant activity of beers measured by ORAC and FRAP. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(14), 6628-6637, ISSN 00225142 (ISSN), John Wiley and Sons Ltd, <https://doi.org/10.1002/jsfa.9979>

Kaur, P., Ghoshal, G., & Banerjee, U.C. (2019). Traditional bio-preservation in beverages: Fermented beverages. *Preservatives and Preservation Approaches in Beverages: Volume 15: The Science of Beverages*, 69-113, ISSN 9780128166857 (ISBN), Elsevier, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816685-7.00003-3>

Fang, Y., Zhang, X., & Xue, D. (2019). Genetic analysis and molecular breeding applications of malting quality QTLs in barley. *Frontiers in Genetics*, 10, ISSN 16648021 (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00352>

Fanari, M., Forteschi, M., Sanna, M., Zinellu, M., Porcu, M.C., & Pretti, L. (2018). Comparison of enzymatic and precipitation treatments for gluten-free craft beers production. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 49, 76-81, ISSN 14668564 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2018.07.017>

Johansson, L., Nikulin, J., Juvonen, R., Krogerus, K., Magalhães, F., Mikkelsen, A., Nuppenen-Puputti, M., Sohlberg, E., Francesco, G. de, Perretti, G., & Gibson, B. (2021). Sourdough cultures as reservoirs of maltose-negative yeasts for low-alcohol beer brewing. *Food Microbiology*, 94, ISSN 07400020 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103629>

Schepper, C.F. De, Michiels, P., Buvée, C., Loey, A.M. Van, & Courtin, C.M. (2021). Starch hydrolysis during mashing: A study of the activity and thermal inactivation kinetics of barley

- malt α -amylase and β -amylase. *Carbohydrate Polymers*, 255, ISSN 01448617 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.117494>
- Parr, H., Bolat, I., & Cook, D. (2021). Modelling flavour formation in roasted malt substrates under controlled conditions of time and temperature. *Food Chemistry*, 337, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127641>
- Ambra, R., Pastore, G., & Lucchetti, S. (2021). The role of bioactive phenolic compounds on the impact of beer on health. *Molecules*, 26(2), ISSN 14203049 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/molecules26020486>
- Kong, Z., Quan, R., Fan, B., Liao, Y., Chen, J., Li, M., & Dai, X. (2020). Stereoselective behaviors of the fungicide triadimefon and its metabolite triadimenol during malt storage and beer brewing. *Journal of Hazardous Materials*, 400, ISSN 03043894 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123238>
- Maier, P., Klein, O., & Schumacher, K.P. (2020). Ecological benefits through alternative food networks? Prospects of regional barley-malt-beer value chains in Bavaria, Germany. *Journal of Cleaner Production*, 265, ISSN 09596526 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121848>
- Castañares, E., Pavicich, M.A., Dinolfo, M.I., Moreyra, F., Stenglein, S.A., & Patriarca, A. (2020). Natural occurrence of Alternaria mycotoxins in malting barley grains in the main producing region of Argentina. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(3), 1004-1011, ISSN 00225142 (ISSN), John Wiley and Sons Ltd, <https://doi.org/10.1002/jsfa.10101>
- Hernandes, K.C., Souza-Silva, A., Assumpção, C.F., Zini, C.A., & Welke, J.E. (2020). Carbonyl compounds and furan derivatives with toxic potential evaluated in the brewing stages of craft beer. *Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment*, 37(1), 61-68, ISSN 19440049 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/19440049.2019.1675911>
- Farag, M.A., Elmassry, M.M., Baba, M., & Friedman, R. (2019). Revealing the constituents of Egypt's oldest beer using infrared and mass spectrometry. *Scientific Reports*, 9(1), ISSN 20452322 (ISSN), Nature Publishing Group, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52877-0>
- Bellut, K., Michel, M., Zarnkow, M., Hutzler, M., Jacob, F., Lynch, K.M., & Arendt, E.K. (2019). On the suitability of alternative cereals, pseudocereals and pulses in the production of alcohol-reduced beers by non-conventional yeasts. *European Food Research and Technology*, 245(11), 2549-2564, ISSN 14382377 (ISSN), Springer Verlag, <https://doi.org/10.1007/s00217-019-03372-3>
- Prestes, D.N., Spessato, A., Talhamento, A., Gularte, M.A., Schirmer, M.A., Vanier, N.L., & Rombaldi, C.V. (2019). The addition of defatted rice bran to malted rice improves the quality of rice beer. *LWT*, 112, ISSN 00236438 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108262>
- Zhang, L., Li, C.-Q., Jiang, W., Wu, M., Rao, S.-Q., & Qian, J.-Y. (2019). Pulsed Electric Field as a Means to Elevate Activity and Expression of α -Amylase in Barley (*Hordeum vulgare* L.) Malting. *Food and Bioprocess Technology*, 12(6), 1010-1020, ISSN 19355130 (ISSN), Springer New York LLC, <https://doi.org/10.1007/s11947-019-02274-2>
- Li, M., Du, J., Han, Y., Li, J., Bao, J., & Zhang, K. (2019). Non-starch polysaccharides in commercial beers on China market: Mannose polymers content and its correlation with beer physicochemical indices. *Journal of Food Composition and Analysis*, 79, 122-127, ISSN 08891575 (ISSN), Academic Press Inc., <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.03.015>

- Lawton, M.R., & Alcaine, S.D. (2019). Leveraging endogenous barley enzymes to turn lactose-containing dairy by-products into fermentable adjuncts for *Saccharomyces cerevisiae*-based ethanol fermentations. *Journal of Dairy Science*, *102*(3), 2044-2050, ISSN 00220302 (ISSN), Elsevier Inc., <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15586>
- Rogerson, C.M. (2019). African traditional beer: changing organization and spaces of South Africa's sorghum beer industry. *African Geographical Review*, *38*(3), 253-267, ISSN 19376812 (ISSN), Routledge, <https://doi.org/10.1080/19376812.2019.1589735>
- Bianco, A., Fancello, F., Balmas, V., Dettori, M., Motroni, A., Zara, G., & Budroni, M. (2019). Microbial communities and malt quality of durum wheat used in brewing. *Journal of the Institute of Brewing*, *125*(2), 222-229, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc., <https://doi.org/10.1002/jib.555>
- Mehra, R., Kumar, H., Kumar, N., & Kaushik, R. (2020). Red rice conjugated with barley and rhododendron extracts for new variant of beer. *Journal of Food Science and Technology*, *57*(11), 4152-4159, ISSN 00221155 (ISSN), Springer, <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04452-z>
- Krstanović, V., Habschied, K., Lukinac, J., Jukić, M., & Mastanjević, K. (2020). The influence of partial substitution of malt with unmalted wheat in grist on quality parameters of lager beer. *Beverages*, *6*(1), 1-14, ISSN 23065710 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/beverages6010007>
- Yu, W., Gilbert, R.G., & Fox, G.P. (2020). Malt protein inhibition of β -amylase alters starch molecular structure during barley mashing. *Food Hydrocolloids*, *100*, ISSN 0268005X (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.105423>
- Batrinou, A., Houhoula, D., & Papageorgiou, E. (2020). Rapid detection of mycotoxins on foods and beverages with enzyme-linked immunosorbent assay. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, *12*(1), 40-49, ISSN 17578361 (ISSN), Wageningen Academic Publishers, <https://doi.org/10.15586/QAS2019.654>
- Duliński, R., Zdaniewicz, M., Pater, A., & Aysa, K. (2019). Impact of Two Commercial Enzymes on the Release of Inositols, Fermentable Sugars, and Peptides in the Technology of Buckwheat Beer. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, *77*(2), 119-125, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Inc., <https://doi.org/10.1080/03610470.2019.1589910>
- Wierzba, S., Rajfur, M., Nabrdalik, M., & Kos, A. (2019). Assessment of the influence of counter ions on biosorption of copper cations in brewer's spent grain - Waste product generated during beer brewing process. *Microchemical Journal*, *145*, 196-203, ISSN 0026265X (ISSN), Elsevier Inc., <https://doi.org/10.1016/j.microc.2018.10.040>
- Mangan, D., Cornaggia, C., Liadova, A., Draga, A., Ivory, R., Evans, D.E., & McCleary, B.V. (2018). Development of an automatable method for the measurement of endo-1,4- β -xylanase activity in barley malt and initial investigation into the relationship between endo-1,4- β -xylanase activity and wort viscosity. *Journal of Cereal Science*, *84*, 90-94, ISSN 07335210 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.10.003>
- Kaur, S., Dhiman, M., & Mantha, A.K. (2018). Ferulic acid: A natural antioxidant with application towards neuroprotection against Alzheimer's disease. *Functional Food and Human Health*, 575-586, ISSN 9789811311239 (ISBN); 9789811311222 (ISBN), Springer Singapore, https://doi.org/10.1007/978-981-13-1123-9_25
- Hoki, T., Kanatani, R., Saito, W., Iimure, T., Zhou, T.S., Takoi, K., Tanigawa, A., Kihara, M., & Ogushi, K. (2018). Breeding of lipoxygenase-1-less malting barley variety 'Satuiku 2

- goâ€™™. *Journal of the Institute of Brewing*, 124(2), 112-120, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.483>
- Diego-DÃ-az, B. de, FernÃ-ndez-RodrÃ-guez, J., Vitas, A.I., & PeÃ±as, F.J. (2018). Biomethanization of solid wastes from the alcoholic beverage industry: Malt and sloe. Kinetic and microbiological analysis. *Chemical Engineering Journal*, 334, 650-656, ISSN 13858947 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.cej.2017.10.075>
- Alexa, L., KÃ-ntor, A., KovÃ-ics, B., & Czipa, N. (2018). Determination of micro and trace elements of commercial beers. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 7(4), 432-436, ISSN 13385178 (ISSN), Slovak University of Agriculture, <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2018.7.4.432-436>
- Einfalt, D. (2021). Barley-sorghum craft beer production with *Saccharomyces cerevisiae*, *Torulaspora delbrueckii* and *Metschnikowia pulcherrima* yeast strains. *European Food Research and Technology*, 247(2), 385-393, ISSN 14382377 (ISSN), Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, <https://doi.org/10.1007/s00217-020-03632-7>
- Filipowska, W., Jaskula-Goiris, B., Ditrych, M., Trueba, P. Bustillo, Rouck, G. De, Aerts, G., Powell, C., Cook, D., & Cooman, L. De (2021). On the contribution of malt quality and the malting process to the formation of beer staling aldehydes: a review. *Journal of the Institute of Brewing*, 127(2), 107-126, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.644>
- Yu, W.-W., Zhai, H.-L., Xia, G.-B., Tao, K.-Y., Li, C., Yang, X.-Q., & Li, L.-H. (2020). Starch fine molecular structures as a significant controller of the malting, mashing, and fermentation performance during beer production. *Trends in Food Science and Technology*, 105, 296-307, ISSN 09242244 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.09.010>
- Marceddu, R., Carrubba, A., & Sarno, M. (2020). Cultivation trials of hop (*Humulus lupulus* L.) in semi-arid environments. *Heliyon*, 6(10), ISSN 24058440 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05114>
- Lu, Y., BergenstÃ-hl, B., & Nilsson, L. (2020). Interfacial properties and interaction between beer wort protein fractions and iso-humulone. *Food Hydrocolloids*, 103, ISSN 0268005X (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105648>
- Tefera, D.A., Bijman, J., & Slingerland, M.A. (2020). Multinationals and Modernisation of Domestic Value Chains in Africa: Case Studies from Ethiopia. *Journal of Development Studies*, 56(3), 596-612, ISSN 00220388 (ISSN), Routledge, <https://doi.org/10.1080/00220388.2019.1590551>
- Kawtharani, H., Snini, S.P., Heang, S., Bouajila, J., Taillandier, P., Mathieu, F., & Beaufort, S. (2020). Phenyllactic acid produced by *Geotrichum candidum* reduces *Fusarium sporotrichioides* and *F. langsethiae* growth and T-2 toxin concentration. *Toxins*, 12(4), ISSN 20726651 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/toxins12040209>
- Schuina, G.L., Quelhas, J.O.F., CASTILHOS, M.B.M. de, CARVALHO, G.B.M. de, & Bianchi, V.L. Del (2020). Alternative production of craft lager beers using artichoke (*Cynara scolymus* L.) as a hops substitute. *Food Science and Technology (Brazil)*, 40(1), 157-161, ISSN 01012061 (ISSN), Sociedade Brasileira de Ciencia e Tecnologia de Alimentos, SBCTA, <https://doi.org/10.1590/fst.35318>
- Fox, G. (2020). The brewing industry and the opportunities for real-time quality analysis using infrared spectroscopy. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(2), ISSN 20763417 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/app10020616>

- Li, M., Du, J., & Zheng, Y. (2020). Non-starch polysaccharides in wheat beers and barley malt beers: A comparative study. *Foods*, 9(2), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute, <https://doi.org/10.3390/foods9020131>
- Bamforth, C.W. (2020). The Horace Brown Medal. Forever in focus: researches in malting and brewing sciences. *Journal of the Institute of Brewing*, 126(1), 4-13, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc., <https://doi.org/10.1002/jib.594>
- Moirangthem, K., Jenkins, D., Ramakrishna, P., Rajkumari, R., & Cook, D. (2020). Indian black rice: A brewing raw material with novel functionality. *Journal of the Institute of Brewing*, 126(1), 35-45, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc., <https://doi.org/10.1002/jib.584>
- Cioch-Skoneczny, M., Zdaniewicz, M., Pater, A., & Skoneczny, S. (2019). Impact of triticale malt application on physicochemical composition and profile of volatile compounds in beer. *European Food Research and Technology*, 245(7), 1431-1437, ISSN 14382377 (ISSN), Springer Verlag, <https://doi.org/10.1007/s00217-019-03284-2>
- Kordialik-Bogacka, E., Bogdan, P., & Ciosek, A. (2019). Effects of quinoa and amaranth on zinc, magnesium and calcium content in beer wort. *International Journal of Food Science and Technology*, 54(5), 1706-1712, ISSN 09505423 (ISSN), Blackwell Publishing Ltd, <https://doi.org/10.1111/ijfs.14052>
- Bianco, A., Fancello, F., Balmas, V., Zara, G., Dettori, M., & Budroni, M. (2018). The microbiome of Sardinian barley and malt. *Journal of the Institute of Brewing*, 124(4), 344-351, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.522>
- Sun, J., Lu, J., & Xie, G. (2018). Secretome analysis of *Trichoderma reesei* CICC41495 for degradation of arabinoxylan in malted barley. *Journal of the Institute of Brewing*, 124(4), 352-358, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.505>
- Moura, F.P. de, & Mathias, T.R.S. (2018). A comparative study of dry and wet milling of barley malt and its influence on granulometry and wort composition. *Beverages*, 4(3), ISSN 23065710 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/beverages4030051>
- Niu, C., Han, Y., Wang, J., Zheng, F., Liu, C., Li, Y., & Li, Q. (2018). Comparative analysis of the effect of protein Z4 from barley malt and recombinant *Pichia pastoris* on beer foam stability: Role of N-glycosylation and glycation. *International Journal of Biological Macromolecules*, 106, 241-247, ISSN 01418130 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.08.001>
- Pieczonka, S.A., Paravicini, S., Rychlik, M., & Schmitt-Kopplin, P. (2021). On the Trail of the German Purity Law: Distinguishing the Metabolic Signatures of Wheat, Corn and Rice in Beer. *Frontiers in Chemistry*, 9, ISSN 22962646 (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fchem.2021.715372>
- Zhang, W., Qi, S., Xue, X., Naggar, Y. Al, Wu, L., & Wang, K. (2021). Understanding the Gastrointestinal Protective Effects of Polyphenols using Foodomics-Based Approaches. *Frontiers in Immunology*, 12, ISSN 16643224 (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.671150>
- Morgan, D.R., Styles, D., & Lane, E.T. (2021). Thirsty work: Assessing the environmental footprint of craft beer. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 242-253, ISSN 23525509 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.11.005>
- Sterczyńska, M., Stachnik, M., Poreda, A., Puławyńska, K., Piepińska-Stepuk, J., Fiutak, G., & Jakubowski, M. (2021). Ionic composition of beer worts produced with selected unmalted

- grains. *LWT*, 137, ISSN 00236438 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110348>
- Pieczonka, S.A., Lucio, M., Rychlik, M., & Schmitt-Kopplin, P. (2020). Decomposing the molecular complexity of brewing. *npj Science of Food*, 4(1), ISSN 23968370 (ISSN), Nature Research, <https://doi.org/10.1038/s41538-020-00070-3>
- Li, M., Du, J., & Zhang, K. (2020). Profiling of carbohydrates in commercial beers and their influence on beer quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(7), 3062-3070, ISSN 00225142 (ISSN), John Wiley and Sons Ltd, <https://doi.org/10.1002/jsfa.10337>
- Sun, W., Liu, C., Luo, J., Niu, C., Wang, J., Zheng, F., & Li, Q. (2020). Residue analysis of gibberellic acid isomer (iso-GA3) in brewing process and its toxicity evaluation in mice. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 110, ISSN 02732300 (ISSN), Academic Press Inc., <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2019.104514>
- Mahalingam, R. (2020). Analysis of the barley malt rootlet proteome. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(1), ISSN 16616596 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/ijms21010179>
- Eitam, D. (2019). “Yo-ho-ho, and a bottle of [beer]!™ (R.L. Stevenson) no beer but rather cereal-Food. Commentary: Liu et al. 2018. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 28, ISSN 2352409X (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.101913>
- Ambriz-Vidal, T.N., Mariezcurrena-Berasain, M.D., Heredia-Olea, E., Martinez, D.L. Pinzon, & Gutierrez-Ibañez, A.T. (2019). Potential of Triticale (X Triticosecale Wittmack) Malts for Beer Wort Production. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 77(4), 282-286, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Inc., <https://doi.org/10.1080/03610470.2019.1670030>
- Yoshinari, T., Takeuchi, H., Kosugi, M., Taniguchi, M., Waki, M., Hashiguchi, S., Fujiyoshi, T., Shichinohe, Y., Nakajima, M., Ohnishi, T., Hara-Kudo, Y., & Sugita-Konishi, Y. (2019). Determination of sterigmatocystin in foods in Japan: method validation and occurrence data. *Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment*, 36(9), 1404-1410, ISSN 19440049 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/19440049.2019.1628359>
- Black, K., Barnett, A., Tziboula-Clarke, A., White, P.J., Iannetta, P.P.M., & Walker, G. (2019). Faba bean as a novel brewing adjunct: Consumer evaluation. *Journal of the Institute of Brewing*, 125(3), 310-314, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc., <https://doi.org/10.1002/jib.568>
- Pita, J.S., Sousa, N., Bartolome, B., Loureiro, C., & Bom, A.T. (2019). Beer: An uncommon cause of anaphylaxis. *BMJ Case Reports*, 12(1), ISSN 1757790X (ISSN), BMJ Publishing Group, <https://doi.org/10.1136/bcr-2018-227723>
- Kupetz, M., Geiinger, C., Gastl, M., & Becker, T. (2018). Comparison of dumas and kjeldahl method for nitrogen determination in malt, wort and beer. *BrewingScience*, 71(3), 18-23, ISSN 18665195 (ISSN), Fachverlag Hans Carl, <https://doi.org/10.23763/BrSc18-03kupetz>
- Zhao, S., Jiao, A., Yang, Y., Liu, Q., Wu, W., & Jin, Z. (2022). Modification of physicochemical properties and degradation of barley flour upon enzymatic extrusion. *Food Bioscience*, 45, ISSN 22124292 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101243>
- Lehnhardt, F., Nobis, A., Skornia, A., Becker, T., & Gastl, M. (2021). A comprehensive evaluation of flavor instability of beer (Part 1): Influence of release of bound state aldehydes.

Foods, 10(10), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/foods10102432>

Craine, E.B., Bramwell, S., Ross, C.F., Fisk, S., & Murphy, K.M. (2021). Strategic malting barley improvement for craft brewers through consumer sensory evaluation of malt and beer. *Journal of Food Science*, 86(8), 3628-3644, ISSN 00221147 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15786>

Habschied, K., KoÄir, I.J., KrstanoviÄ, V., KumriÄ, G., & MastanjeviÄ, K. (2021). Beer polyphenolsâ€™ bitterness, astringency, and off-flavors. *Beverages*, 7(2), ISSN 23065710 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/beverages7020038>

Ofoedu, C.E., Akosim, C.Q., Iwouno, J.O., Obi, C.D., Shorstkii, I., & Okpala, C.O.R. (2021). Characteristic changes in malt, wort, and beer produced from different Nigerian rice varieties as influenced by varying malting conditions. *PeerJ*, 9, ISSN 21678359 (ISSN), PeerJ Inc., <https://doi.org/10.7717/peerj.10968>

Cammarano, D., Basso, B., Holland, J., Gianinetti, A., Baronchelli, M., & Ronga, D. (2021). Modeling spatial and temporal optimal N fertilizer rates to reduce nitrate leaching while improving grain yield and quality in malting barley. *Computers and Electronics in Agriculture*, 182, ISSN 01681699 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.105997>

Windes, S., Bettenhausen, H.M., Simaey, K.R.V., Clawson, J., Fisk, S., Heuberger, A.L., Lim, J., Queisser, S.H., Shellhammer, T.H., & Hayes, P.M. (2021). Comprehensive Analysis of Different Contemporary Barley Genotypes Enhances and Expands the Scope of Barley Contributions to Beer Flavor. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 79(3), 281-305, ISSN 03610470 (ISSN), Bellwether Publishing, Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2020.1843964>

Kato, M., Kamada, T., Mochizuki, M., Sasaki, T., Fukushima, Y., Sugiyama, T., Hiromasa, A., Suda, T., & Imai, T. (2021). Influence of high molecular weight polypeptides on the mouthfeel of commercial beer. *Journal of the Institute of Brewing*, 127(1), 27-40, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.630>

Vahamidis, P., Stefopoulou, A., Kotoulas, V., Voloudakis, D., Dercas, N., & Economou, G. (2021). A further insight into the environmental factors determining potential grain size in malt barley under Mediterranean conditions. *European Journal of Agronomy*, 122, ISSN 11610301 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126184>

Omari, I.O., Charnock, H.M., Fugina, A.L., Thomson, E.L., & McIndoe, J.S. (2021). Magnesium-Accelerated Maillard Reactions Drive Differences in Adjunct and All-Malt Brewing. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 79(2), 145-155, ISSN 03610470 (ISSN), Bellwether Publishing, Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2020.1795437>

Saarni, A., Miller, K.V., & Block, D.E. (2020). A multi-parameter, predictive model of starch hydrolysis in barley beer mashes. *Beverages*, 6(4), 1-14, ISSN 23065710 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/beverages6040060>

Kalb, V., Seewald, T., Hofmann, T., & Granvogl, M. (2020). The Role of Endogenous Enzymes during Malting of Barley and Wheat Varieties in the Mitigation of Styrene in Wheat Beer. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(47), 13888-13896, ISSN 00218561 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c04837>

Kalb, V., Seewald, T., Hofmann, T., & Granvogl, M. (2020). Studies on the Impact of Malting and Mashing on the Free, Soluble Ester-Bound, and Insoluble Ester-Bound Forms of Desired and Undesired Phenolic Acids Aiming at Styrene Mitigation during Wheat Beer Brewing.

Journal of Agricultural and Food Chemistry, 68(44), 12421-12432, ISSN 00218561 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c04835>

Huang, K., Lv, X., Guan, X., Liu, J., Li, S., & Song, H. (2020). Advanced Cd (II) adsorbent fabricated with hordein from barley (*Hordeum vulgare* L.) via electrospinning technology. *Industrial Crops and Products*, 152, ISSN 09266690 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112543>

Zheng, Y., Du, J., & Li, M. (2020). Haze-active protein and turbidity in commercial barley and wheat beers at different storage temperatures. *International Food Research Journal*, 27(2), 295-307, ISSN 19854668 (ISSN), Universiti Putra Malaysia, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85089281369&partnerID=40&md5=c72f3d0692bce64e118908be5811bc0b>

Li, X., Xie, X., Liu, J., Wu, D., Cai, G., & Lu, J. (2020). Characterization of a putative glycoside hydrolase family 43 arabinofuranosidase from *Aspergillus niger* and its potential use in beer production. *Food Chemistry*, 305, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125382>

Lee, E., Jeong, K., Lee, J., Jeon, S.-A., Park, B., Lee, H., & Lee, S. (2020). Clinical and laboratory findings of barley allergy in Korean children: A single hospital based retrospective study. *Journal of Korean Medical Science*, 35(3), ISSN 10118934 (ISSN), Korean Academy of Medical Science, <https://doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e23>

Huerta-Zurita, R., Barr, J., Horsley, R.D., & Schwarz, P.B. (2020). Predicting Malt Fermentability in Malting Barley Breeding Lines. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 78(1), 50-62, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Inc., <https://doi.org/10.1080/03610470.2019.1670037>

Yang, D., & Gao, X. (2020). Progress of the use of alternatives to malt in the production of gluten-free beer. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, ISSN 10408398 (ISSN), Bellwether Publishing, Ltd., <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1859458>

GRUMI, M., KUNOVA, A., ISOTTI, M., BARBIROLI, A., & PASQUALI, M. (2020). Occurrence of deoxynivalenol in beers commercialised in Italy. *Italian Journal of Food Science*, 32(3), 712-720, ISSN 11201770 (ISSN), Codon Publications, <https://doi.org/10.14674/IJFS-1826>

Estevã, S.T., Silva, J. Batista de Almeida e, & Lourenço, F.R. (2020). Development and optimization of beer containing malted and non-malted substitutes using quality by design (QbD) approach. *Journal of Food Engineering*, 289, ISSN 02608774 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110182>

Yu, J., Yin, H., Dong, J., Zhang, C., Zhang, B., Jin, Z., & Cao, Y. (2019). Pullulation of toxigenic *Fusarium* and Deoxynivalenol in the malting of de minimis infected barley (*Hordeum vulgare*). *LWT*, 113, ISSN 00236438 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.06.009>

Altman, A. (2019). Plant tissue culture and biotechnology: perspectives in the history and prospects of the International Association of Plant Biotechnology (IAPB). *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*, 55(5), 590-594, ISSN 10545476 (ISSN), Springer New York LLC, <https://doi.org/10.1007/s11627-019-09982-6>

Fiedler, K.L., Cao, W., Zhang, L., Naziemiec, M., Bedford, B., Yin, L., Smith, N., Arbuckle, M., Lopez-Hernandez, A., & Jackson, L.S. (2019). Detection of gluten in a pilot-scale barley-based beer produced with and without a prolyl endopeptidase enzyme. *Food Additives and*

Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment, 36(8), 1151-1162, ISSN 19440049 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/19440049.2019.1616830>

Sun, W., Liu, C., Duan, H., Niu, C., Wang, J., Zheng, F., Li, Y., & Li, Q. (2019). Isomerization of Gibberellic Acid During the Brewing Process. *Journal of Food Science*, 84(6), 1353-1361, ISSN 00221147 (ISSN), Blackwell Publishing Inc., <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14620>

Ma, Z., Liu, J., Dong, J., Yu, J., Huang, S., Lin, H., Hu, S., & Wang, J. (2019). Optimized qualitative and quantitative methods for barley viability testing using triphenyl tetrazolium chloride staining. *Cereal Chemistry*, 96(3), 421-428, ISSN 00090352 (ISSN), Wiley-Blackwell, <https://doi.org/10.1002/cche.10141>

Lu, X., Fang, Y., Tian, B., Tong, T., Wang, J., Wang, H., Cai, S., Hu, J., Zeng, D., Xu, H., Zhang, X., & Xue, D. (2019). Genetic variation of HvXYN1 associated with endoxylanase activity and TAX content in barley (*Hordeum vulgare* L.). *BMC Plant Biology*, 19(1), ISSN 14712229 (ISSN), BioMed Central Ltd., <https://doi.org/10.1186/s12870-019-1747-5>

Hu, X., Jin, Y., & Du, J. (2019). Differences in protein content and foaming properties of cloudy beers based on wheat malt content. *Journal of the Institute of Brewing*, 125(2), 235-241, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc., <https://doi.org/10.1002/jib.550>

Li, X., Cai, G., Wu, D., Zhang, M., Lin, C., & Lu, J. (2018). Microbial community dynamics of Dan'er barley grain during the industrial malting process. *Food Microbiology*, 76, 110-116, ISSN 07400020 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.03.014>

Veljić, N., Mujić, I., Krstanović, V., Veljić, D., Franić, M., Sombol, S. Zec, & Mastanjević, K. (2018). Chestnut in beer production: Applicability and effect on beer quality parameters. *Acta Horticulturae*, 1220, 209-214, ISSN 05677572 (ISSN), International Society for Horticultural Science, <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1220.29>

Postulkova, M., Rezanina, J., Fiala, J., Ruzicka, M.C., Dostalek, P., & Branyik, T. (2018). Suppression of fungal contamination by *Pythium oligandrum* during malting of barley. *Journal of the Institute of Brewing*, 124(4), 336-340, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.518>

Jorge, T., Lindner, J. De Dea, Mejia, S.M.V., Mattioni, B., Rotta, J., Morães, S., Francisco, A. de, & Sant'Anna, E.S. (2018). Physicochemical study of pinhão flour as source of adjunct in beer production. *Journal of the Institute of Brewing*, 124(4), 365-373, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.507>

Guzmán-Ortiz, F.A., Figueroa-Cárdenas, J.D., Guadarramal-Lezama, A.Y., Román-Gutiérrez, A.D., Jesús, E. Ronquillo-De, & López-Perea, P. (2018). Characterization and evaluation of modern triticale (X triticosecalewittmack) lines for malt production and craft beer brewing. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 17(3), 885-896, ISSN 16652738 (ISSN), Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbi/revmexingquim/2018v17n3/Guzman>

Cohen, M., & Fluhr, R. (2018). Noncanonical interactions between serpin and β -amylase in barley grain improve β -amylase activity in vitro. *Plant Direct*, 2(5), ISSN 24754455 (ISSN), John Wiley and Sons Inc., <https://doi.org/10.1002/pld3.54>

Habler, K., Moghari, S., & Rychlik, M. (2018). Analysis of Fusarium Toxins in Single Barley Malt Kernels. *Journal of Analysis and Testing*, 2(2), 124-137, ISSN 2096241X (ISSN), Nonferrous Metals Society of China, <https://doi.org/10.1007/s41664-018-0057-5>

Yousif, A.M., & Evans, D.E. (2018). The impact of barley nitrogen fertilization rate on barley

- brewing using a commercial enzyme (Onde Pro). *Journal of the Institute of Brewing*, 124(2), 132-142, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.478>
- Elrod, S.M. (2018). Xanthohumol and the medicinal benefits of beer. *Polyphenols: Mechanisms of Action in Human Health and Disease*, 19-32, ISSN 9780128130063 (ISBN); 9780128130070 (ISBN), Elsevier, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813006-3.00003-9>
- Attia, E.A.E., Marinova, E., Fahmy, A.G., & Baba, M. (2018). Archaeobotanical studies from hierakonpolis: Evidence for food processing during the predynastic period in Egypt. *Plants and People in the African Past: Progress in African Archaeobotany*, 76-89, ISSN 9783319898391 (ISBN); 9783319898384 (ISBN), Springer International Publishing, https://doi.org/10.1007/978-3-319-89839-1_5
- Hromasova, M., Vagova, A., Linda, M., & Vaculik, P. (2018). Determination of the tension limit forces of a barley malt and a malt crush in correlation with a load size. *Agronomy Research*, 16(5), 2037-2048, ISSN 1406894X (ISSN), Eesti Pollumajanduslikool, <https://doi.org/10.15159/AR.18.205>
- Bueso, A. Entrala, Dominguez-Ortega, J., Gonzalez-Muñoz, M., Fiandor, A., & Quirce, S. (2018). Usefulness of the basophil activation test to confirm beer allergy. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 28(4), 279-280, ISSN 10189068 (ISSN), ESMON Publicidad S.A., <https://doi.org/10.18176/jiaci.0266>
- Prusova, N., Dzuman, Z., Jelinek, L., Karabin, M., Hajslova, J., Rychlik, M., & Stranska, M. (2022). Free and conjugated Alternaria and Fusarium mycotoxins during Pilsner malt production and double-mash brewing. *Food Chemistry*, 369, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130926>
- Geißinger, C., Gastl, M., & Becker, T. (2022). Enzymes from Cereal and Fusarium Metabolism Involved in the Malting Process—A Review. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 80(1), 1-16, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1911272>
- Nobis, A., Lehnhardt, F., Gebauer, M., Becker, T., & Gastl, M. (2021). The influence of proteolytic malt modification on the aging potential of final wort. *Foods*, 10(10), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/foods10102320>
- Prado, R., Gastl, M., & Becker, T. (2021). Aroma and color development during the production of specialty malts: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(5), 4816-4840, ISSN 15414337 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12806>
- Zdaniewicz, M., Pater, A., Knapik, A., & Dulińska, R. (2021). The effect of different oat (*Avena sativa* L) malt contents in a top-fermented beer recipe on the brewing process performance and product quality. *Journal of Cereal Science*, 101, ISSN 07335210 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2021.103301>
- Pilarska, A.A., Boniecki, P., Idzior-Haufa, M., Zaborowicz, M., Pilarski, K., Przybylak, A., & Piekarska-Boniecka, H. (2021). Image analysis methods in classifying selected malting barley varieties by neural modelling. *Agriculture (Switzerland)*, 11(8), ISSN 20770472 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/agriculture11080732>
- Cadenas, R., Caballero, I., Nimubona, D., & Blanco, C.A. (2021). Brewing with starchy adjuncts: Its influence on the sensory and nutritional properties of beer. *Foods*, 10(8), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/foods10081726>
- Fischer, M., Reglitz, K., Mall, V., Voigt, J., & Steinhaus, M. (2021). Molecular Insights into

- the Contribution of Specialty Barley Malts to the Aroma of Bottom-Fermented Lager Beers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(29), 8190-8199, ISSN 00218561 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c01846>
- Brasil, V.C.B., Guimarães, B.P., Evaristo, R.B.W., Carmo, T.S., & Ghesti, G.F. (2021). Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* moench) characterization as adjunct in beer brewing. *Food Science and Technology (Brazil)*, 41, 265-272, ISSN 01012061 (ISSN), Sociedade Brasileira de Ciencia e Tecnologia de Alimentos, SBCTA, <https://doi.org/10.1590/fst.15920>
- Lago, L.O., Niewierowski, T.H., Mallmann, L.P., Rodrigues, E., & Welke, J.E. (2021). QuEChERS-LC-QTOFMS for the simultaneous determination of legislated and emerging mycotoxins in malted barley and beer using matrix-matched calibration as a solution to the commercial unavailability of internal standards for some mycotoxins. *Food Chemistry*, 345, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128744>
- Cash, K.J. (2021). Malting in the Lab and at Home: The Forgotten Step on the Path to Beer. *Journal of Chemical Education*, 98(4), 1410-1414, ISSN 00219584 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01279>
- Mohanasundaram, S., Ramirez-Asis, E., Quispe-Talla, A., Bhatt, M.W., & Shabaz, M. (2021). Experimental replacement of hops by mango in beer: production and comparison of total phenolics, flavonoids, minerals, carbohydrates, proteins and toxic substances. *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management*, ISSN 09756809 (ISSN), Springer, <https://doi.org/10.1007/s13198-021-01308-3>
- Tedesco, I., Spagnuolo, C., Bilotto, S., Izzo, A.A., Borrelli, F., Rigano, D., Russo, M., Tarricone, F., & Russo, G.L. (2021). Antioxidant and chemopreventive effect of aliophen® formulation based on malts and hops. *Antioxidants*, 10(1), 1-20, ISSN 20763921 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/antiox10010029>
- Rubio-Flores, M., García-Arellano, A.R., Perez-Carrillo, E., & Serna-Saldivar, S.O. (2020). Use of *Aspergillus oryzae* during sorghum malting to enhance yield and quality of gluten-free lager beers. *Bioresources and Bioprocessing*, 7(1), ISSN 21974365 (ISSN), Springer, <https://doi.org/10.1186/s40643-020-00330-w>
- Bogdan, P., Kordialik-Bogacka, E., Czy owska, A., Oracz, J., &  y elewicz, D. (2020). The Profiles of Low Molecular Nitrogen Compounds and Fatty Acids in Wort and Beer Obtained with the Addition of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Amaranth (*Amaranthus cruentus* L.) or Maltose Syrup. *Foods*, 9(11), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/foods9111626>
- Lu, Y., Choi, B., Nylander, T., Bergenst hl, B., & Nilsson, L. (2020). Surface rheology and morphology of beer protein and iso-humulone at air-liquid surface. *Food Hydrocolloids*, 108, ISSN 0268005X (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105897>
- Luo, H., Zhang, Q., Tucek, M., Zhang, X.-Q., & Li, C. (2020). Phenotypic and allelic variation for wort protein Z in Australian and Canadian barleys. *Journal of Cereal Science*, 93, ISSN 07335210 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.102935>
- Hernández-Becerra, E., Contreras-Jiménez, B., Vuelas-Solorzano, A., Millan-Malo, B., Muñoz-Torres, C., Oseguera-Toledo, M.E., & Rodriguez-Garcia, M.E. (2020). Physicochemical and morphological changes in corn grains and starch during the malting for Palomero and Puma varieties. *Cereal Chemistry*, 97(2), 404-415, ISSN 00090352 (ISSN), Wiley-Blackwell, <https://doi.org/10.1002/cche.10256>
- Sommer, T., G len, T., Budnik, N., & Pischetsrieder, M. (2020). Absorption, Biokinetics, and

- Metabolism of the Dopamine D2 Receptor Agonist Hordenine (N, N-Dimethyltyramine) after Beer Consumption in Humans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(7), 1998-2006, ISSN 00218561 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b06029>
- Sun, J., Xu, F., & Lu, J. (2020). A glycoside hydrolase family 62 A-L-arabinofuranosidase from *Trichoderma reesei* and its applicable potential during mashing. *Foods*, 9(3), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI Multidisciplinary Digital Publishing Institute, <https://doi.org/10.3390/foods9030356>
- Akonjuen, B.M., Choi, H., & Kim, B.G. (2019). An In vitro approach to assess nutrient utilization of brewers dried grains and effects of supplemental β -glucanase on swine feed ingredients. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 14(4), 239-243, ISSN 15574555 (ISSN), Science Publications, <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2019.239.243>
- Tefera, D.A., & Bijman, J. (2019). Cooperatives in modern food supply chains: A case study of the malt barley sector in Ethiopia. *Contributions to Management Science*, 217-237, ISSN 14311941 (ISSN), Springer, https://doi.org/10.1007/978-3-030-29245-4_12
- Kim, J.-A., & Im, M.-H. (2019). A review on pesticide processing factors during processing of rice and barley based on CODEX. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 62(3), 219-228, ISSN 19760442 (ISSN), Korean Society for Applied Biological Chemistry, <https://doi.org/10.3839/jabc.2019.030>
- Yue, X., Cao, J., Geng, J., Li, J., Zhang, Z., & Zhang, L. (2018). Effects of different types of salt stress on growth, ion balance and rhizosphere pH changes in beer barley seedlings. *Shengtai Xuebao*, 38(20), 7373-7380, ISSN 10000933 (ISSN), Science Press, <https://doi.org/10.5846/stxb201709061604>
- Carvalho, D.O., Paulu, A., Dostálek, P., & Guido, L.F. (2018). Measurement of catechin-7-O-glucoside from barley to malt. *Journal of the Institute of Brewing*, 124(4), 359-364, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.530>
- Taylor, J.P., Zannini, E., Jacob, F., & Arendt, E.K. (2018). A study on malt modification, used as a tool to reduce levels of beer hordeins. *Journal of the Institute of Brewing*, 124(2), 143-147, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.482>
- Granillo-Macãas, R., Olivares-Benãtez, E., Martãnez-Flores, J.L., & Caballero-Morales, S.O. (2018). Analysis of logistic cost in contract agriculture: The case of barley supply chain in Hidalgo, MÃ©xico. *Custos e Agronegocio*, 14(1), 164-183, ISSN 18082882 (ISSN), Universidade Federal Rural de Pernambuco, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85054018887&partnerID=40&md5=3b620ac6fc8c03783ec20c283389f525>
- Rugen, M.D., Rejzek, M., Naested, H., Svensson, B., & Field, R.A. (2018). High-throughput in vitro screening for inhibitors of cereal β -glucosidase. *Methods in Molecular Biology*, 1795, 101-115, ISSN 10643745 (ISSN), Humana Press Inc., https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7874-8_9
- Sun, Z., & Xiao, D. (2018). Review in metabolic modulation of higher alcohols in top-fermenting yeast. *3rd International Conference on Applied Biotechnology, ICAB 2016*, 444, 767-773, ISSN 18761100 (ISSN); 9789811048005 (ISBN), Springer Verlag, https://doi.org/10.1007/978-981-10-4801-2_79
- Gil-Castell, O., Mascia, N., Primaz, C., VÃ¡squez-Garay, F., Baschetti, M.G., & Ribes-Greus, A. (2022). Brewer's spent grains as biofuels in combustion-based energy recovery processes: Evaluation of thermo-oxidative decomposition. *Fuel*, 312, ISSN 00162361 (ISSN), Elsevier

Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.122955>

Amadi, O.C., Moneke, A.N., Okolo, B.N., & Nwagu, T.N. (2022). Assessment of Malting Performance of Maize and Sorghum of Similar Total Nitrogen Content in Providing the Hydrolytic Enzymes in the Brewing of Gluten-Free Beers. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 80(1), 35-42, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1931757>

Cozzolino, E., Mola, I. Di, Ottaiano, L., Nocerino, S., Sifola, M.I., El-Nakhel, C., Roupheal, Y., & Mori, M. (2021). Can seaweed extract improve yield and quality of brewing barley subjected to different levels of nitrogen fertilization?. *Agronomy*, 11(12), ISSN 20734395 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/agronomy11122481>

Rosenberg, D., Liu, L., Levin, M.J., Klimscha, F., & Shalem, D. (2021). From Hangovers to Hierarchies: Beer production and use during the Chalcolithic period of the southern Levant – New evidence from Tel Tsaf and Peqi'in Cave. *Journal of Anthropological Archaeology*, 64, ISSN 02784165 (ISSN), Academic Press Inc., <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2021.101361>

Kerr, E.D., Caboche, C.H., Pegg, C.L., Phung, T.K., Viejo, C. Gonzalez, Fuentes, S., Howes, M.T., Howell, K., & Schulz, B.L. (2021). The post-translational modification landscape of commercial beers. *Scientific Reports*, 11(1), ISSN 20452322 (ISSN), Nature Research, <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95036-0>

Nobis, A., Kwasnicki, M., Lehnhardt, F., Hellwig, M., Henle, T., Becker, T., & Gastl, M. (2021). A comprehensive evaluation of flavor instability of beer (Part 2): The influence of De Novo formation of aging aldehydes. *Foods*, 10(11), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/foods10112668>

Sharma, J.K., Sihmar, M., Santal, A.R., Prager, L., Carbonero, F., & Singh, N.P. (2021). Barley Melanoidins: Key Dietary Compounds With Potential Health Benefits. *Frontiers in Nutrition*, 8, ISSN 2296861X (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.708194>

Ledley, A.J., Elias, R.J., Hopfer, H., & Cockburn, D.W. (2021). A modified brewing procedure informed by the enzymatic profiles of gluten-free malts significantly improves fermentable sugar generation in gluten-free brewing. *Beverages*, 7(3), ISSN 23065710 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/beverages7030053>

Watson, H.G., Decloedt, A.I., Hemeryck, L.Y., Landschoot, A. Van, & Prenni, J. (2021). Peptidomics of an industrial gluten-free barley malt beer and its non-gluten-free counterpart: Characterisation and immunogenicity. *Food Chemistry*, 355, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129597>

Bahmani, M., O'Lone, C.E., Juhász, A., Nye-Wood, M., Dunn, H., Edwards, I.B., & Colgrave, M.L. (2021). Application of Mass Spectrometry-Based Proteomics to Barley Research. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(31), 8591-8609, ISSN 00218561 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c01871>

Felciov, S., Kowalczewski, P., Krajčovič, T., Dráb, A., & Kačivniová, M. (2021). Effect of long-term storage on mycobiota of barley grain and malt. *Plants*, 10(8), ISSN 22237747 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/plants10081655>

Jin, Z., Solanki, S., Ameen, G., Gross, T., Poudel, R.S., Borowicz, P., Brueggeman, R.S., & Schwarz, P. (2021). Expansion of internal hyphal growth in fusarium head blight-infected grains contributes to the elevated mycotoxin production during the malting process. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 34(7), ISSN 08940282 (ISSN), American Phytopathological Society, <https://doi.org/10.1094/MPMI-01-21-0024-R>

- Bindereif, S.G., Röll, F., Kolb, P., Käßler, L., Willms, H., Steidele, S., Schwarzinger, S., & Gebauer, G. (2021). Impact of global climate change on the european barley market requires novel multi-method approaches to preserve crop quality and authenticity. *Foods*, *10*(7), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/foods10071592>
- Anderson, H.E., Liden, T., Berger, B.K., & Schug, K.A. (2021). Target profiling of beer styles by their iso- α -acid and phenolic content using liquid chromatography–quadrupole time-of-flight–mass spectrometry. *Journal of Separation Science*, *44*(14), 2764-2772, ISSN 16159306 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jssc.202100173>
- Aichinger, G., Bliem, G., & Marko, D. (2021). Systemically Achievable Doses of Beer Flavonoids Induce Estrogenicity in Human Endometrial Cells and Cause Synergistic Effects With Selected Pesticides. *Frontiers in Nutrition*, *8*, ISSN 2296861X (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.691872>
- Viader, R.P., Yde, M.S.H., Hartvig, J.W., Pagenstecher, M., Carlsen, J.B., Christensen, T.B., & Andersen, M.L. (2021). Optimization of beer brewing by monitoring α -amylase and β -amylase activities during mashing. *Beverages*, *7*(1), ISSN 23065710 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/beverages7010013>
- Maier, P., Klein, O., & Schumacher, K.P. (2021). Alternative supply systems in the brewery sector - Regional models of malting barley supply in Bavaria. *Standort*, *45*(1), 18-23, ISSN 01743635 (ISSN), Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, <https://doi.org/10.1007/s00548-020-00682-7>
- Kim, D.-Y., Kim, J., Kim, J.H., & Kim, W.J. (2021). Malt and wort bio-acidification by *Pediococcus acidilactici* HW01 as starter culture. *Food Control*, *120*, ISSN 09567135 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107560>
- Assefa, A., Girmay, G., Alemayehu, T., & Lakew, A. (2021). Performance Evaluation of Malt Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties for Yield and Quality Traits in Eastern Amhara Regional State, Ethiopia. *Advances in Agriculture*, *2021*, ISSN 2356654X (ISSN), Hindawi Limited, <https://doi.org/10.1155/2021/5566381>
- Budner, D., Carr, J., Serafini, B., Tucker, S., Dieckman-Meyer, E., Bell, L., & Thompson-Witrick, K.A. (2021). Statistical significant differences between aroma profiles of beer brewed from sorghum. *Beverages*, *7*(3), ISSN 23065710 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/beverages7030056>
- Morrissy, C.P., Fochir, M., Bettenhausen, H.M., Simaey, K.R. Van, Fisk, S., Hernandez, J., Mathias, K., Benson, A., Shellhammer, T.H., & Hayes, P.M. (2021). Continued Exploration of Barley Genotype Contribution to Base Malt and Beer Flavor Through the Evaluation of Lines Sharing Maris Otter® Parentage. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1952509>
- Pack, E.D., Meyerhoff, K., & D.G., III Schmale, (2021). Tracking Zearalenone and Type-B Trichothecene Mycotoxins in the Commercial Production of Beer and Brewers™ Spent Grains. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, ISSN 03610470 (ISSN), Bellwether Publishing, Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1938489>
- Dugulin, C.A., Rouck, G. De, & Cook, D.J. (2021). Green Malt for a Green Future—Feasibility and Challenges of Brewing Using Freshly Germinated (Unkilned) Malt: A Review. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, *79*(4), 315-332, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1902710>
- Mills, A.A.S., Izydorczyk, M., Choo, T.M., Durand, J., Mountain, N., Sorrells, M., & Fillmore,

- S.A.E. (2021). Cultural practices to improve malt barley quality in the northeast with focus on the craft sector. *Canadian Journal of Plant Science*, 101(1), 39-52, ISSN 00084220 (ISSN), Agricultural Institute of Canada, <https://doi.org/10.1139/cjps-2020-0011>
- Baldus, M., Heukelifer, F., Groÿpietsch, C., & Methner, F.-J. (2021). Accumulation of Hydrogen Peroxide in Barley Seeds – A Key Factor for Malt Quality?. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 79(4), 384-393, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2020.1865247>
- Yanardaÿ, A. Halil, Zornoza, R., Cano, A. Faz, Yanardaÿ, A. B. & Mermut, A.R. (2020). Changes in carbon pools and enzyme activities in soil amended with pig slurry derived from different feeding diets and filtration process. *Geoderma*, 380, ISSN 00167061 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114640>
- Wei, Q., Zhong, B., Zhu, J., Hu, S., He, J., Hong, Q., & He, Q. (2020). Effect of pesticide residues on simulated beer brewing and its inhibition elimination by pesticide-degrading enzyme. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 130(5), 496-502, ISSN 13891723 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.jbiosc.2020.07.003>
- Mi, Z., Wu, X., & Liu, L. (2020). Optimization of Extraction Process of Flavonoids from Beer Barley Malts by Response Surface Methodology. *Journal of the Chinese Cereals and Oils Association*, 35(9), 124-129, ISSN 10030174 (ISSN), Editorial Department, Chinese Cereals and Oils Association, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85094127390&partnerID=40&md5=e5fc8d2475b92c1c4d368574ac05fde1>
- Lu, Y., Osmark, P., Bergenst hl, B., & Nilsson, L. (2020). Vesicular structures formed from barley wort proteins and iso-humulone. *Food Hydrocolloids*, 105, ISSN 0268005X (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105788>
- Spada, V., Stasio, L. Di, Picascia, S., Messina, B., Gianfrani, C., Mamone, G., & Picariello, G. (2020). Immunogenic Potential of Beer Types Brewed With *Hordeum* and *Triticum* spp. Malt Disclosed by Proteomics. *Frontiers in Nutrition*, 7, ISSN 2296861X (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00098>
- Belokurova, E., Pankina, I., Sevastyanova, A., Asfondyarova, I., & Katkova, N. (2020). The influence of barley weed impurities on the microbiological quality indicators. *2020 International Conference on Efficient Production and Processing, ICEPP 2020*, 161, ISSN 25550403 (ISSN), EDP Sciences, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016101072>
- Kahle, E.-M., Zarnkow, M., & Jacob, F. (2020). Identification and differentiation of haze substances using Raman microspectroscopy. *Journal of the Institute of Brewing*, 126(4), 362-370, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.627>
- Schuina, G.L., Solis-Méndez, A., Molina-Quintero, M., Quelhas, J.O.F., Oliveira, M.D., & Bianchi, V.L. Del (2020). Application of Pau-tenente (*Quassia amara* L.) as hop replacement in Brazilian low-bitter beer. *Chemical Engineering Transactions*, 79, 331-336, ISSN 22839216 (ISSN), Italian Association of Chemical Engineering - AIDIC, <https://doi.org/10.3303/CET2079056>
- Carvajal, Y.A., Corsano, G., Aguilar, I.G., & Avila, Y.F. (2019). An integrated approach for the optimal preliminary design of a malt drink production plant from sorghum. *Afinidad*, 76(587), 226-235, ISSN 00019704 (ISSN), Asociacion de Quimicos del Instituto Quimico de Sarria, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85075877049&partnerID=40&md5=1179f5eab94392ddac0432bdd79a5a67>
- Law, S.R. (2019). Sobering challenges faced by the brewing industry in a warming world.

Physiologia Plantarum, 165(2), 131-133, ISSN 00319317 (ISSN), Blackwell Publishing Ltd, <https://doi.org/10.1111/ppl.12906>

Oganesyants, L.A., Vafin, R.R., Galstyan, A.G., Ryabova, A.E., Khurshudyan, S.A., & Semipyatniy, V.K. (2019). DNA authentication of brewery products: Basic principles and methodological approaches. *Foods and Raw Materials*, 7(2), ISSN 23084057 (ISSN), Kemerovo State University, <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-364-374>

Brazil, C., Oliveira, D.F. de, Duarte, R.A., Galo, J.M., Lucchetta, L., Santos, E. da Costa dos, & Hashimoto, E.H. (2019). Î²-Glucanase addition in brewing malt produced by reduced time of germination. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 62, ISSN 15168913 (ISSN), Instituto de Tecnologia do Parana, <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2019180315>

Strouhalova, D., Benkovska, D., & Bobalova, J. (2018). iTRAQ-based quantitative proteomic analysis of key barley proteins reveals changes after malting. *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies*, 41(17), 998-1003, ISSN 10826076 (ISSN), Taylor and Francis Inc., <https://doi.org/10.1080/10826076.2018.1549069>

Herrera-DÃ-az, J., Jelezova, M.K., Cruz-GarÃ-ia, F., & Dinkova, T.D. (2018). Protein Disulfide Isomerase (PDI1-1) differential expression and modification in Mexican malting barley cultivars. *PLoS ONE*, 13(11), ISSN 19326203 (ISSN), Public Library of Science, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206470>

Hoki, T., Saito, W., Iimure, T., Hirota, N., Takoi, K., Shimase, M., Coventry, S., March, T., Box, A., Eglinton, J., Kihara, M., & Ogushi, K. (2018). Breeding of lipoxygenase-1-less malting barley variety â€˜SouthernStarâ€™TM and evaluation of malting and brewing quality. *Journal of Cereal Science*, 83, 83-89, ISSN 07335210 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2018.07.019>

BliujienÃ—, A., MatulaitienÃ—, I., Garbaras, A., apolaitÃ—, J. Å, Ezerinskis, Z., UlozaitÃ—, R., & BraÃ—iulienÃ—, R. (2018). Dietary aspects of the West Lithuanian people during the late Roman and early migration periods with reference to household and funerary pottery. *Prahistorische Zeitschrift*, 93(1), 144-165, ISSN 00794848 (ISSN), De Gruyter, <https://doi.org/10.1515/pz-2018-0004>

Bauer, J.I., Gross, M., Hamscher, G., & Usleber, E. (2018). A Rapid Screening Method for the Tremorgenic Indole-Diterpene Alkaloid Mycotoxin Paxilline in Beer. *Food Analytical Methods*, 11(4), 1051-1055, ISSN 19369751 (ISSN), Springer New York LLC, <https://doi.org/10.1007/s12161-017-1085-x>

Zhao, H., & Sun-Waterhouse, D. (2018). Interactions between proteins and polyphenols in beer. *Encyclopedia of Food Chemistry*, 550-553, ISSN 9780128140451 (ISBN); 9780128140260 (ISBN), Elsevier, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21487-X>

Zhang, R., Li, Q., Zhu, L., Liu, C., & Li, Y.-X. (2018). Study on the Î³-Aminobutyric acid (GABA) in highland barley monascus beer. *Journal of Food Science and Biotechnology*, 37(11), 1148-1152, ISSN 16731689 (ISSN), Editorial office of Journal of Food Science and Biotechnology, <https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-1689.2018.11.005>

RodrÃ-guez, Y.B., Aguilar, I.G., & Silva, J.B. De Almeida E (2018). Use of sorghum malt in brewing: Review. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21, ISSN 19816723 (ISSN), Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL, <https://doi.org/10.1590/1981-6723.19817>

Bayazitova, M.M., Baygazyeva, G.I., Askarbekov, E.B., Mukasheva, T.K., & Batyrbayeva, N.B. (2018). Selection of the mashing mode in the preparation of beer wort with use of triticale malt. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 13, 6446-6450, ISSN 1816949X (ISSN),

Medwell Journals, <https://doi.org/10.3923/jeasci.2018.6446.6450>

Cela, N., Galgano, F., Perretti, G., Cairano, M. Di, Tolve, R., & Condelli, N. (2022). Assessment of brewing attitude of unmalted cereals and pseudocereals for gluten free beer production. *Food Chemistry*, 384, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132621>

Lago, L. Oliveira, Maciel, J. Barreto Hoffmann, Costa, G. Pires, Mallmann, L. Peixoto, Veras, F. Fonseca, & Welke, J.E. (2022). Fate of enniatins in the Ale beer production stages analyzed by a validated method based on matrix-matched calibration and LC-QToF-MS. *Food Chemistry*, 384, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132484>

Byeon, Y.S., Hong, Y.-S., Kwak, H.S., Lim, S.-T., & Kim, S.S. (2022). Metabolite profile and antioxidant potential of wheat (*Triticum aestivum* L.) during malting. *Food Chemistry*, 384, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132443>

Carvalho, D.O., & Guido, L.F. (2022). A review on the fate of phenolic compounds during malting and brewing: Technological strategies and beer styles. *Food Chemistry*, 372, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131093>

Sayre-Chavez, B., Bettenhausen, H., Windes, S., Aron, P., Cistun, L., Fisk, S., Helgerson, L., Heuberger, A.L., Tynan, S., Hayes, P., & Muñoz-Amatria, M. (2022). Genetic basis of barley contributions to beer flavor. *Journal of Cereal Science*, 104, ISSN 07335210 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2022.103430>

Fabani, M.P., Capossio, J.P., Reyes-Urrutia, A., Rodriguez, R., & Mazza, G. (2022). Sustainable Natural Solar Drying of Microbreweries Spent Grains: A Comparison with Common Electric Convective Drying. *11th International Conference on Environment Science and Engineering, ICESE 2021*, 952(1), ISSN 17551307 (ISSN), IOP Publishing Ltd, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/952/1/012004>

Matos, A.T.S.R., Mota, M.L.F., & Carmo, E.J. Do (2022). Using Purple Amerindian Yam (*Carajá roxo*, *Dioscorea trifida* L.) as brewing adjunct: technical and sensorial analysis. *Food Science and Technology (Brazil)*, 42, ISSN 1678457X (ISSN), Sociedade Brasileira de Ciencia e Tecnologia de Alimentos, SBCTA, <https://doi.org/10.1590/fst.48521>

Mansouri, F. El, Farissi, H. El, Cacciola, F., Bouhcain, B., Silva, J.C.G.E. da, Lovillo, M.P., & Brigui, J. (2022). Article Optimal Design Approach Applied to Headspace GC for the Monitoring of Diacetyl Concentration, Spectrophotometric Assessment of Phenolic Compounds and Antioxidant Potential in Different Fermentation Processes of Barley. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(1), ISSN 20763417 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/app12010037>

Blázková, L., Gregor, T., Mešánek, M., Háivna, L., & Kumbár, V. (2022). The use of unconventional malts in beer production and their effect on the wort viscosity. *Foods*, 11(1), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/foods11010031>

Gribkova, I.N., Eliseev, M.N., Belkin, Y.D., Zakharov, M.A., & Kosareva, O.A. (2022). The influence of biomolecule composition on colloidal beer structure. *Biomolecules*, 12(1), ISSN 2218273X (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/biom12010024>

Kalb, V., Seewald, T., Hofmann, T., & Granvogl, M. (2022). The malting parameters: steeping, germination, withering, and kilning temperature and aeration rate as possibilities for styrene mitigation in wheat beer. *European Food Research and Technology*, 248(1), 69-84, ISSN 14382377 (ISSN), Springer Science and Business Media Deutschland GmbH,

<https://doi.org/10.1007/s00217-021-03852-5>

Hu, S., Deng, H., Liu, R., & Yu, W. (2021). Molecular brewing: The molecular structural effects of starch adjuncts on barley malt brewing performances. *International Journal of Biological Macromolecules*, *193*, 661-671, ISSN 01418130 (ISSN), Elsevier B.V., <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.10.097>

Vriesekoop, F. (2021). Beer and allergens. *Beverages*, *7*(4), ISSN 23065710 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/beverages7040079>

Wang, Y., & Ye, L. (2021). Haze in beer: Its formation and alleviating strategies, from a protein-polyphenol complex angle. *Foods*, *10*(12), ISSN 23048158 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/foods10123114>

Stachnik, M., Sterczyńska, M., Smarzewska, E., Ptaszek, A., Piepińska-Stepuk, J., Ageev, O., & Jakubowski, M. (2021). Rheological properties of industrial hot trub. *Materials*, *14*(23), ISSN 19961944 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/ma14237162>

Kawa-Rygielska, J., Adamenko, K., Pietrzak, W., Paszkot, J., Gowacki, A., Gasiński, A., & Leszczyński, P. (2021). The potential of traditional Norwegian KVEIK yeast for brewing novel beer on the example of foreign extra stout. *Biomolecules*, *11*(12), ISSN 2218273X (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/biom11121778>

Romero-Medina, A., Estarrán-Espinosa, M., Verde-Calvo, J.R., Lelièvre-Desmas, M., & Escalona-Buendía, H.B. (2021). Pigmented corn for brewing purpose: From grains to malt, a study of volatile composition. *Journal of Food Processing and Preservation*, *45*(12), ISSN 01458892 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1111/jfpp.16057>

Du, J., Hu, S., Dong, J., Wu, R., Yu, J., & Yin, H. (2021). Exploring the factors that affect the thermostability of barley limit dextrinase inhibitor complex. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, *109*, ISSN 10933263 (ISSN), Elsevier Inc., <https://doi.org/10.1016/j.jmgm.2021.108043>

Pomozova, V.A., & Permyakova, L.V. (2021). Application of ultrafine grinding of grain products in brewing. *2021 International Conference on Food Science and Biotechnology, FSAB 2021*, *2419*, ISSN 0094243X (ISSN); 9780735441354 (ISBN), American Institute of Physics Inc., <https://doi.org/10.1063/5.0070327>

Ruiz-Carmona, O., Islas-Samperio, J.M., Larrondo-Posadas, L., Manzini, F., Grande-Acosta, G.K., & Alvarez-Escobedo, C. (2021). Solid biofuels scenarios from rural agricultural and forestry residues for mexican industrial smes. *Energies*, *14*(20), ISSN 19961073 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/en14206560>

Francesco, G. De, Marconi, O., Sileoni, V., & Perretti, G. (2021). Barley malt wort and grape must blending to produce a new kind of fermented beverage: A physicochemical composition and sensory survey of commercial products. *Journal of Food Composition and Analysis*, *103*, ISSN 08891575 (ISSN), Academic Press Inc., <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.104112>

Durán, A., Reyes-De-corcuera, J., Garay, G., Valencia, P., & Urtubia, A. (2021). Development of an araucaria araucana beer-like beverage: Process and product. *Fermentation*, *7*(3), ISSN 23115637 (ISSN), MDPI, <https://doi.org/10.3390/fermentation7030170>

Pamies, L.C. Gómez, Rovalletti, M.M. Lataza, Amezaga, N.M.J. Martinez, & Benítez, E.I. (2021). The impact of pirodextrin addition to improve physicochemical parameters of sorghum beer. *LWT*, *149*, ISSN 00236438 (ISSN), Academic Press, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112040>

Kalb, V., Seewald, T., Hofmann, T., & Granvogl, M. (2021). Investigations into the Ability to

Reduce Cinnamic Acid as Undesired Precursor of Toxicologically Relevant Styrene in Wort by Different Barley to Wheat Ratios (Grain Bill) during Mashing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(32), 9443-9450, ISSN 00218561 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c03018>

Tucker, J.R., Legge, W.G., Maiti, S., Hiebert, C.W., Simsek, S., Yao, Z., Xu, W., Badea, A., & Fernando, W.G.D. (2021). Transcriptome Alterations of an in vitro-Selected, Moderately Resistant, Two-Row Malting Barley in Response to 3ADON, 15ADON, and NIV Chemotypes of *Fusarium graminearum*. *Frontiers in Plant Science*, 12, ISSN 1664462X (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.701969>

DuÅ¡ek, M., BÄlÅ¡kovÅ¡, S., Piacentini, K.C., & JandovskÅ¡, V. (2021). Fate and Behavior of Field-Applied Pesticides during Malting and Mashing Processes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(31), 8649-8659, ISSN 00218561 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c01120>

RodrÃ­guez, R.R. (2021). The change in agricultural activity in the apan plains: The case of maguey cultivation in the 20th century. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribena*, 11(2), 397-431, ISSN 22372717 (ISSN), Centro Universitario de Anapolis, <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2021V11I2.P397-431>

Orhotohwo, O.L., Czipa, N., Kovacs, B., & Alexa, L. (2021). IMPACTS OF THE USE OF GLUTEN-FREE CEREALS AND SPICES ON THE QUALITY PARAMETERS OF BEER. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 11(1), 1-4, ISSN 13385178 (ISSN), Slovak University of Agriculture, <https://doi.org/10.15414/jmbfs.3838>

Rani, H., & Bhardwaj, R.D. (2021). Quality attributes for barley malt: â€œThe backbone of beerâ€•. *Journal of Food Science*, 86(8), 3322-3340, ISSN 00221147 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15858>

Cheremisin, A.V., Logunov, S.E., Davydov, M.N., & Makeev, S.S. (2021). Development of an optical method for determining the glassiness of brewing wheat for the production of environmentally friendly beer. *6th Interdisciplinary Scientific Forum with International Participation on New Materials and Advanced Technologies, NMAT 2020*, 1942(1), ISSN 17426588 (ISSN), IOP Publishing Ltd, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1942/1/012090>

Cao, W., Baumert, J.L., & Downs, M.L. (2021). Tracking Gluten throughout Brewing Using N-Terminal Labeling Mass Spectrometry. *Journal of Proteome Research*, 20(6), 3230-3241, ISSN 15353893 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jproteome.1c00076>

Gray, C.L. (2021). Lipid transfer protein syndrome â€œ An emerging allergy in non-mediterranean countries?. *Current Allergy and Clinical Immunology*, 34(2), 74-77, ISSN 16093607 (ISSN), Allergy Society of South Africa, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85119299094&partnerID=40&md5=6b55ba1db4c6934081870a761690e080>

Eryashev, A.P., & Eryashev, P.A. (2021). Changing the quality of grace malting barley seeds from fertilizers and seeding rates. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 22(17), 95-101, ISSN 09722025 (ISSN), Society for Biology and Biotechnology, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85103075565&partnerID=40&md5=4307b57235447a58beb95f2eddc7c09>

Bayazitova, M., Kekibaeva, A., Baigazyeva, G., Askarbekov, E., & Zhamalova, D. (2021). ANALYSIS OF THE ACCUMULATION OF AMYLOLYTIC ENZYMES IN TRITICALE GRAIN DURING MALTING PROCESS. *Eastern-European Journal of Enterprise*

- Technologies*, 1(11), 42-50, ISSN 17293774 (ISSN), Technology Center, <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.224322>
- Kiseleva, T.F., Permyakova, L.V., Sergeeva, I.Yu., Miller, Yu.Yu., & Semiletova, N.G. (2021). Technological assessment of the suitability of domestic raw materials for beer production as an important link in the country's food security. *2020 International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials, P2ARM 2020*, 640(6), ISSN 17551307 (ISSN), IOP Publishing Ltd, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/640/6/062033>
- Dragone, G., Lima, U. de Almeida, & Silva, J.B. de Almeida e (2021). Influence of brewing adjuncts on chemical properties and sensorial characteristics of beers. *Fermented and Distilled Alcoholic Beverages: A Technological, Chemical and Sensory Overview. Fermented Beverages*, 121-140, ISSN 9781536190519 (ISBN), Nova Science Publishers, Inc., <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85108924645&partnerID=40&md5=dc371047ba4b1473b778399f497beb12>
- Kalb, V., Seewald, T., Hofmann, T., & Granvogel, M. (2021). Erratum: The Role of Endogenous Enzymes during Malting of Barley and Wheat Varieties in the Mitigation of Styrene in Wheat Beer (*Journal of Agricultural and Food Chemistry* (2020) 68: 47 (13888âˆ²13896) DOI: 10.1021/acs.jafc.0c04837). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(3), 1156, ISSN 00218561 (ISSN), American Chemical Society, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c07142>
- FÄ©chir, M., Kraus-Weyermann, T., & Voigt, J. (2021). Identification of marker volatiles in malt to predict malt-derived aroma properties of bottom-fermented beers. *BrewingScience*, 74(1), 17-26, ISSN 18665195 (ISSN), Fachverlag Hans Carl, <https://doi.org/10.23763/BrSc21-01fechir>
- Romero-Cortes, T., Zavala-GonzÄ¡lez, E.A., EspaÃ±a, V.H. PÄ©rez, Aparicio-Burgos, J.E., & Cuervo-Parra, J.A. (2021). CHARACTERIZATION OF *Cochliobolus sativus* AND *Pyrenophora teres* FUNGI BELONGING TO THE LEAF SPOT COMPLEX OF BARLEY (*Hordeum vulgare*) ISOLATED FROM BARLEY SEEDS IN MEXICO. *Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 37(3), 277-289, ISSN 07193882 (ISSN), Universidad de Concepcion, <https://doi.org/10.29393/CHJAAS37-29CCTJ50029>
- Tan, W. Yin, Li, M., Devkota, L., Attenborough, E., & Dhital, S. (2021). Mashing performance as a function of malt particle size in beer production. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, ISSN 10408398 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.2018673>
- Parr, H., Bolat, I., & Cook, D. (2021). Identification and Categorization of Volatile Sulfur Flavor Compounds in Roasted Malts and Barley. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.2003669>
- Milanesi, C., Vignani, R., Scali, M., Faleri, C., Donne, M. Delle, Cresti, M., & Costantini, L. (2021). A comparison of aleurone cells in centenarian African and contemporary barley seeds to identify the geographic origin. *Comptes Rendus - Palevol*(43), 887-896, ISSN 16310683 (ISSN), Academie des sciences, <https://doi.org/10.5852/cr-palevol2021v20a43>
- Ng, C.A., PoÄ¡tulkovÄ¡, M., MatoulkovÄ¡, D., Psota, V., Hartman, I., & Branyik, T. (2021). Methods for suppressing *Fusarium* infection during malting and their effect on malt quality. *Czech Journal of Food Sciences*, 39(5), 340-359, ISSN 12121800 (ISSN), Czech Academy of Agricultural Sciences, <https://doi.org/10.17221/221/2020-CJFS>
- Evans, D.E., Stewart, S., Stewart, D., Han, Z., Han, Y., & Able, J.A. (2021). Profiling Malt Enzymes Related to Impact on Malt Fermentability, Lautering and Beer Filtration Performance

of 94 Commercially Produced Malt Batches. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1979891>

Williams, T., Parker, D., & Taubman, B. (2021). Characterization of Unmalted Barley Treated with *Aspergillus oryzae*. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1978045>

Shi, Y., Patel, Y., Rostami, B., Chen, H., Wu, L., Yu, Z., & Li, Y. (2021). Barley Variety Identification by iPhone Images and Deep Learning. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Ltd., <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1958602>

Mastanjević, K., Krstanović, V., Kovačević, D., Kartalović, B., & Habschied, K. (2021). Polycyclic aromatic hydrocarbons in malt. *Beverages*, 7(3), ISSN 23065710 (ISSN), MDPI AG, <https://doi.org/10.3390/beverages7030058>

Navarro, L., Lazo, L., Pineda, P., Labrador-Horrillo, M., Roger, A., & Basagaña, M. (2021). Anaphylaxis induced by beer. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 31(4), 334-336, ISSN 10189068 (ISSN), ESMON Publicidad S.A., <https://doi.org/10.18176/jiaci.0643>

Kalugina, O., Nafikova, A., Chernenkov, E., Leonova, S., Chernenkova, A., Badamshina, E., & Bodrov, A. (2021). APPLICATION OF ULTRASOUND FOR ENHANCING FERMENTATION RATES IN BREWING TECHNOLOGY. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 20(3), 301-312, ISSN 16440730 (ISSN), Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, <https://doi.org/10.17306/J.AFS.2021.0950>

Komlaga, G.A., Agbale, C.M., Najah, T., & Dowuona, S. (2021). Screening of Ghanaian sorghum varieties for lager style brewing. *Journal of the Institute of Brewing*, 127(3), 232-237, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.661>

Nanamori, M., Tokizono, Y., Hoki, T., Saito, W., Aritomo, R., Yamaki, T., Hirota, N., Suda, N., & Beattie, A. (2021). Breeding and brewing quality of the canadian malting barley variety 'goldstar'™ lacking lipoxygenase-1. *Breeding Science*, 71(2), 277-282, ISSN 13447610 (ISSN), Japanese Society of Breeding, <https://doi.org/10.1270/jsbbs.20113>

Stupar, V., Paunović, A., Madić, M., Knežević, D., & Čurović, D. (2021). Influence of genotype, nitrogen fertilisation and weather conditions on yield variability and grain quality in spring malting barley. *Journal of Central European Agriculture*, 22(1), 86-95, ISSN 13329049 (ISSN), University of Zagreb - Faculty of Agriculture, <https://doi.org/10.5513/JCEA01/22.1.2858>

Manful, C.F., Pham, T.H., Vidal, N.P., Nadeem, M., Wheeler, E., Adigun, O.A., Ayinla, O., Keough, D., & Thomas, R.H. (2021). Effects of beer based marinades on the plasmalogen content and composition of grilled ruminant meats. *Journal of Food and Drug Analysis*, 29(1), 57-75, ISSN 10219498 (ISSN), Taiwan Food and Drug Administration, <https://doi.org/10.38212/2224-6614.1193>

Thomas, K., Ironside, K., Clark, L., & Bingle, L. (2021). Preliminary microbiological and chemical analysis of two historical stock ales from Victorian and Edwardian brewing. *Journal of the Institute of Brewing*, 127(2), 167-175, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.641>

Black, K., Tziboula-Clarke, A., White, P.J., Iannetta, P.P.M., & Walker, G. (2021). Optimised processing of faba bean (*Vicia faba* L.) kernels as a brewing adjunct. *Journal of the Institute of*

- Brewing*, 127(1), 13-20, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc, <https://doi.org/10.1002/jib.632>
- Cao, W., Baumert, J.L., & Downs, M.L. (2020). Compositional and immunogenic evaluation of fractionated wheat beers using mass spectrometry. *Food Chemistry*, 333, ISSN 03088146 (ISSN), Elsevier Ltd, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127379>
- Koren, D., Vecseri, B. HegyesnÃ©, & Kun-Farkas, G. (2020). Evolution of folate content during wort production. *Acta Alimentaria*, 49(4), 433-440, ISSN 01393006 (ISSN), Akademiai Kiado Rt., <https://doi.org/10.1556/066.2020.49.4.9>
- Guo, X., Sarup, P., Jensen, J.D., Orabi, J., Kristensen, N.H., Mulder, F.A.A., Jahoor, A., & Jensen, J. (2020). Genetic Variance of Metabolomic Features and Their Relationship With Malting Quality Traits in Spring Barley. *Frontiers in Plant Science*, 11, ISSN 1664462X (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.575467>
- Kamali, N., Pour, M.R.K., & Soleymani, A. (2020). Light absorption and light extinction in barley (*Hordeum vulgare* L.) as affected by planting dates and plant genotypes. *Theoretical and Applied Climatology*, 142(1), 589-597, ISSN 0177798X (ISSN), Springer, <https://doi.org/10.1007/s00704-020-03342-w>
- Du, J., Dong, J., Du, S., Zhang, K., Yu, J., Hu, S., & Yin, H. (2020). Corrigendum: Understanding Thermostability Factors of Barley Limit Dextrinase by Molecular Dynamics Simulations (Frontiers in Molecular Biosciences, (2020), 7, 10.3389/fmolb.2020.00051). *Frontiers in Molecular Biosciences*, 7, ISSN 2296889X (ISSN), Frontiers Media S.A., <https://doi.org/10.3389/fmolb.2020.00123>
- Mazelin, C., Vose, J.C., Kepner, R.L., & Fitzgerald, N. (2020). Headspace Solid-Phase Microextraction GCMS as a Potential In-Situ Method for the Early Detection of Fusarium Head Blight in Barley. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 78(3), 202-206, ISSN 03610470 (ISSN), Taylor and Francis Inc., <https://doi.org/10.1080/03610470.2020.1738753>
- Hetclova, V., Jezerska, L., Strbova, K., Prokes, R., & Zegzulka, J. (2020). Effect of the cleaning process on physical properties for different malting barley seed varieties. *Food Science and Nutrition*, 8(7), 3317-3326, ISSN 20487177 (ISSN), Wiley-Blackwell, <https://doi.org/10.1002/fsn3.1609>
- Stanley, J., Beatson, R., Hurst, R., Martin, D., & Turner, J. (2020). An overview of beverage crops and underpinning research in New Zealand. *Acta Horticulturae*, 1274, 65-69, ISSN 05677572 (ISSN), International Society for Horticultural Science, <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1274.7>
- Kind, C., & Kaiser, T. (2020). Heat, hops, hallertau: Exploring implications of climate change for the German beer sector. *The Geography of Beer: Culture and Economics*, 103-111, ISSN 9783030416546 (ISBN); 9783030416539 (ISBN), Springer International Publishing, https://doi.org/10.1007/978-3-030-41654-6_8
- EstevÃ£o, S.T., & LourenÃ§o, F.R. (2020). Real-time monitoring of beer parameters using infrared spectroscopy â€” A process analytical technology approach. *Journal of AOAC International*, 103(6), 1654-1659, ISSN 10603271 (ISSN), Oxford University Press, <https://doi.org/10.1093/JAOACINT/QSAA057>
- HubÃ¡Ä•ek, J. (2020). Between the sacral and the parodic: Klicperaâ€™s (?) sermon on a terrible suffering and the power of barley, not only in the context of its era. *Slovo a Smysl*, 17(33), 39-67, ISSN 12147915 (ISSN), Charles University, Faculty of Arts, <https://doi.org/10.14712/23366680.2020.1.2>

- González, G.A., Moreyra, F., Conti, V.A., Vallati, A., & Giménez, F.J. (2020). Validation of the Rrs2 "scald" resistance gene in the most commonly used beer barley cultivars in Argentina. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 46(1), 81-87, ISSN 03258718 (ISSN), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85091451061&partnerID=40&md5=43d64d519a28846a225777beac94f28a>
- Halland, H., Martin, P., Dalmannsdóttir, S., Sveinsson, S., Djurhuus, R., Thomsen, M., Wishart, J., & Reykdal, A. (2020). Transnational cooperation to develop local barley to beer value chains. *Open Agriculture*, 5(1), 138-149, ISSN 23919531 (ISSN), De Gruyter Open Ltd, <https://doi.org/10.1515/opag-2020-0014>
- Syrový, H., & Ryant, P. (2020). Effect of sulphur foliar application on yield and grain quality of selected malting barley varieties. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 68(2), 351-359, ISSN 12118516 (ISSN), Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, <https://doi.org/10.11118/actaun202068020351>
- Maltman, A. (2019). The role of geology in the fall and rise of local brewing. *Mercian Geologist*, 19, 265-271, ISSN 0025990X (ISSN), East Midlands Geological Society, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85074640952&partnerID=40&md5=33a24d5d32230b03a41ab052c0542e26>
- Almeida, V. Saint-Dizier de, Specogna, A., Gouyon, D., Levrat, E., Dumarçay, F., Rondags, E., & Framboisier, X. (2019). Towards a change of practice in a grain sector: Contribution of the modeling of the environment. *Psychologie Française*, 64(2), 141-158, ISSN 00332984 (ISSN), Elsevier Masson SAS, <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2019.02.004>
- Girardon, P. (2019). Gases in breweries. *Gases in Agro-food Processes*, 451-453, ISSN 9780128124659 (ISBN); 9780128125618 (ISBN), Elsevier, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812465-9.00017-7>
- Harrison, M.A., & J.B., Jr. Albanese, (2019). Beer/Brewing. *Encyclopedia of Microbiology*, 467-477, ISSN 9780128117378 (ISBN); 9780128117361 (ISBN), Elsevier, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809633-8.13014-6>
- Pagano, E., Mohamed, R.K., Mancuso, T., Provenzano, S., & Chiofalo, V. (2019). Reuse of secondary raw materials (brewer's yeast and grains) for animal feeding to improve circular economy. *Procedia Environmental Science, Engineering and Management*, 6(2), 203-208, ISSN 23929537 (ISSN), National Society of Environmental Science and Engineering (SNSIM)
- Villacrés, E., Campaña, D., Garfalo, J., Falcon, E., Quelal, M., Matanguihan, J., & Murphy, K. (2019). Evaluation of Î²-glucan content, viscosity, soluble dietary fiber and processing effect in grains of ecuadorian barley genotypes. *Agronomia Colombiana*, 37(3), 203-210, ISSN 01209965 (ISSN), Universidad Nacional de Colombia, <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v37n3.77101>
- Vagovský, A., Hromasovský, M., Linda, M., & Vaculík, P. (2019). Determining external friction angle of barley malt and malt crush. *Agronomy Research*, 17(5), 2106-2114, ISSN 1406894X (ISSN), Eesti Põllumajanduslikool, <https://doi.org/10.15159/AR.19.149>
- Le, T.T.A., Ponchana, P., & Wanapu, C. (2019). The optimization of maize brewing process and Barley supplementation for the New Beer Production. *Suranaree Journal of Science and Technology*, 26(2), 151-165, ISSN 0858849X (ISSN), Suranaree University of Technology, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85075161668&partnerID=40&md5=2061b5429b8f56f2ca9edf134fbdcba>

- Zegzulka, J., Jezerska, L., Hetclova, V., Prokes, R., & Ruttkay, V. (2019). The analysis of the process of barley grain separation from undesirable particles. *Inzynieria Mineralna*, 2019(1), 173-176, ISSN 16404920 (ISSN), Polish Mineral Engineering Society, <https://doi.org/10.29227/IM-2019-01-33>
- Lulamba, T.E., Stafford, R.A., & Njobeh, P.B. (2019). The relative effectiveness of two filter aids in removing ochratoxin A during beer filtration. *Journal of the Institute of Brewing*, 125(4), 422-432, ISSN 00469750 (ISSN), John Wiley and Sons Inc., <https://doi.org/10.1002/jib.570>
- Korhoň, R., Svaňina, P., Komoňovň, D., & kopovň, M. (2019). Spring barley variety laudis 550. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 55(3), 128-130, ISSN 12121975 (ISSN), Czech Academy of Agricultural Sciences, <https://doi.org/10.17221/41/2018-CJGPB>
- Shala, N., Kelmendi, B., & Cacaj, I. (2018). A comparative study on varieties of autumn barley cultivars for beer production in the conditions of Peja, Kosovo. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10(2), 344-347, ISSN 09751459 (ISSN), Pharmainfo Publications, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85042772650&partnerID=40&md5=240db1253fb5a518fc22a39618ab34bf>
- Kursāte, J. (2018). On ritualistic threats. *Letonica*(38), 210-222, ISSN 14073110 (ISSN), Latvian University, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85058034328&partnerID=40&md5=7f94a4d806c6ca6a3a2194420e9b7353>
- Trujillo, J.G., Teixeira, M.S., Lima, A.A., Montão, D.P., Ross, T.B., Riet-Correa, G., Cerqueira, V.D., & Jãnior, P.S. Bezerra (2018). Ethanol poisoning in cattle fed with malted barley waste with brewer's yeast. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 38(3), 382-386, ISSN 0100736X (ISSN), Colegio Brasileiro de Patologia Animal, <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-5308>

14.2 Lista de bibliografías de acuerdo a la base de datos Scopus con la palabra clave Cebada cervecera

- Ogidi, C.O., George, O.H., Aladejana, O.M., Malomo, O., & Famurewa, O. (2020). Fruit preservation with bioethanol obtained from the fermentation of brewer's spent grain with *Saccharomyces carlsbergensis*. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 73(3), 9321-9331, ISSN 03042847 (ISSN), Universidad Nacional de Colombia, <https://doi.org/10.15446/rfnam.v73n3.85316>
- González, G.A., Moreyra, F., Conti, V.A., Vallati, A., & Giménez, F.J. (2020). Validation of the Rrs2 "scald" resistance gene in the most commonly used beer barley cultivars in Argentina. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 46(1), 81-87, ISSN 03258718 (ISSN), Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85091451061&partnerID=40&md5=43d64d519a28846a225777beac94f28a>
- Cruz-Cardona, Y., Cadena-Chamorro, E., & Arango-Tobón, J.C. (2019). Processing of brewer's spent grain by enzymatic means to obtain fermentable sugars. *Información Tecnológica*, 30(4), 41-49, ISSN 07168756 (ISSN), Centro de Información Tecnológica, <https://doi.org/10.4067/S0718-07642019000400041>

14.3 Lista de bibliografías de acuerdo a la plataforma Google Scholar con la palabra clave Beer barley

- Gąsior, J, Kawa-Rygielska, J, & Kucharska, AZ (2020). Carbohydrates profile, polyphenols content and antioxidative properties of beer worts produced with different dark malts varieties or roasted barley grains. *Molecules*, mdpi.com, <https://www.mdpi.com/808134>
- Ksieniewicz-Woźniak, E, Bryła, M, Waśkiewicz, A, & ... (2019). Selected trichothecenes in barley malt and beer from Poland and an assessment of dietary risks associated with their consumption. *Toxins*, mdpi.com, <https://www.mdpi.com/591436>
- Mehra, R, Kumar, H, Kumar, N, & Kaushik, R (2020). Red rice conjugated with barley and rhododendron extracts for new variant of beer. *Journal of food science and ...*, Springer, <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04452-z>
- Einfalt, D (2021). Barley-sorghum craft beer production with *Saccharomyces cerevisiae*, *Torulaspora delbrueckii* and *Metschnikowia pulcherrima* yeast strains. *European Food Research and Technology*, Springer, <https://doi.org/10.1007/s00217-020-03632-7>
- Maier, P, Klein, O, & Schumacher, KP (2020). Ecological benefits through alternative food networks? Prospects of regional barley-malt-beer value chains in Bavaria, Germany. *Journal of Cleaner Production*, Elsevier, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620318953>
- Pernica, M, Piacentini, KC, Benešová, K, & ... (2019). Analytical techniques for determination of mycotoxins in barley, malt and beer: A review. *Kvasny ...*, kvasnyprumysl.eu, <https://www.kvasnyprumysl.eu/index.php/kp/article/view/56>
- Saarni, A, Miller, KV, & Block, DE (2020). A Multi-Parameter, Predictive Model of Starch Hydrolysis in Barley Beer Mash. *Beverages*, mdpi.com, <https://www.mdpi.com/853800>
- Craine, EB, Bramwell, S, Ross, CF, Fisk, S, & ... (2021). Strategic malting barley improvement for craft brewers through consumer sensory evaluation of malt and beer. *Journal of Food ...*, Wiley Online Library, <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15786>
- Guzmán-Ortiz, FA, Soto-Carrasquel, A, & ... (2019). Valuation and use of a new variety of barley for brewing craft beer. *Ingeniería agrícola y ...*, scielo.org.mx, http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-40262019000100081
- Lago, LO, Niewierowski, TH, Mallmann, LP, Rodrigues, E, & ... (2021). QuEChERS-LC-QTOFMS for the simultaneous determination of legislated and emerging mycotoxins in malted barley and beer using matrix-matched calibration as a *Food Chemistry*, Elsevier, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814620326066>

- Niu, C, Han, Y, Wang, J, Zheng, F, Liu, C, Li, Y, & ... (2018). Comparative analysis of the effect of protein Z4 from barley malt and recombinant *Pichia pastoris* on beer foam stability: Role of N-glycosylation and glycation. *International journal of ...*, Elsevier, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813017323218>
- Windes, S, Bettenhausen, HM, & ... (2021). Comprehensive analysis of different contemporary barley genotypes enhances and expands the scope of barley contributions to beer flavor. *Journal of the ...*, Taylor & Francis, <https://doi.org/10.1080/03610470.2020.1843964>
- Khokonova, M, & Adzhieva, A (2020). The effect of treatment of unmalted barley on the fractional nitrogen composition of beer wort. *Revista Inclusiones*, revistainclusiones.org, <http://revistainclusiones.org/index.php/inclu/article/view/1455>
- Fiedler, KL, Cao, W, Zhang, L, Naziemiec, M, & ... (2019). Detection of gluten in a pilot-scale barley-based beer produced with and without a prolyl endopeptidase enzyme. *Food Additives & ...*, Taylor & Francis, <https://doi.org/10.1080/19440049.2019.1616830>
- Kalb, V, Seewald, T, Hofmann, T, & ... (2020). The Role of Endogenous Enzymes during Malting of Barley and Wheat Varieties in the Mitigation of Styrene in Wheat Beer. *Journal of Agricultural ...*, ACS Publications, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c04837>
- Antia-Obong, EA, & Otung, IA (2019). Growth rate analysis for domestic production and import of Beer of Barley in Nigeria. *Middle East J*, [researchgate.net](https://www.researchgate.net), https://www.researchgate.net/profile/Essien-Antia-Obong/publication/333614161_Growth_Rate_Analysis_for_Domestic_Production_and_Import_of_Beer_of_Barley_in_Nigeria/links/5cf6d008a6fdcc8475063488/Growth-Rate-Analysis-for-Domestic-Production-and-Import-of-Beer-of-Barley-in-Nigeria.pdf
- Guzmán-Ortiz, FA, Soto-Carrasquel, A, López-Perea, P, & ... (2019). *Valuation and use of a new variety of barley for brewing craft beer. Ingeniería Agrícola y Biosistemas 11 (1): 81-95.*
- Rani, H, & Bhardwaj, RD (2021). Quality attributes for barley malt: “The backbone of beer”. *Journal of Food Science*, Wiley Online Library, <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15858>
- Watson, HG, Decloedt, AI, Hemeryck, LY, & ... (2021). Peptidomics of an industrial gluten-free barley malt beer and its non-gluten-free counterpart: Characterisation and immunogenicity. *Food Chemistry*, Elsevier, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814621006038>
- Morrissy, CP, Féchir, M, Bettenhausen, HM, & ... (2021). Continued Exploration of Barley Genotype Contribution to Base Malt and Beer Flavor Through the Evaluation of Lines Sharing Maris Otter® Parentage. *Journal of the ...*, Taylor & Francis, <https://doi.org/10.1080/03610470.2021.1952509>
- Antia-Obong, EA Trends in Export and Import of Beer of Barley in Nigeria: 1961-2014. [researchgate.net](https://www.researchgate.net), https://www.researchgate.net/profile/Essien-Antia-Obong/publication/333431232_Trends_in_Export_and_Import_of_Beer_of_Barley_in_Nigeria_1961-2014/links/5cf6ce61a6fdcc847506333ea/Trends-in-Export-and-Import-of-Beer-of-Barley-in-Nigeria-1961-2014.pdf
- Sayre-Chavez, B, Bettenhausen, H, Windes, S, & ... (2022). Genetic basis of barley contributions to beer flavor. *Journal of Cereal ...*, Elsevier, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0733521022000194>
- Nájera- Torres, E, Bernal- Gracida, LA, & ... (2022). Proteolytic activities and profiles as useful traits to select barley cultivars for beer production. *Journal of Food ...*, Wiley Online Library, <https://doi.org/10.1111/jfbc.14094>

- Qijun, BAO, Yongdong, PAN, ZHANG, XLIU Huayu, & ... (2022). Analysis of Agronomic and Quality Characters of Beer Barley from Gansu and Europe, North America. *Journal of Agricultural ...*
- Halland, H, Martin, P, Dalmannsdóttir, S, & ... (2020). Transnational cooperation to develop local barley to beer value chains. *Open ...*, degruyter.com, <https://doi.org/10.1515/opag-2020-0014>
- Windes, S (2020). *Integrating Solutions at the Intersection of Climate Change and Flavor: Breeding for Sustainable Malting Barley and Beer Sensory Characteristics.*, ir.library.oregonstate.edu, https://ir.library.oregonstate.edu/concern/graduate_thesis_or_dissertations/3j333863c
- Yun, Z, Jianping, K, Pengbing, LI, Tiansheng, YU, & ... (2020). Effects of Nitrogen Application Rate on Agronomic Traits and Quality of Beer Barley. *Xinjiang Agricultural ...*, xjnykx.com, <https://doi.org/10.6048/j.issn.1001-4330.2020.01.005>
- Arancibia, RG, Coronel, M, & Masaro, JV (2021). *Latin American Beer Production and Import Demand for Regional Malt and Malted Barley.*, ideas.repec.org, <https://ideas.repec.org/p/aoz/wpaper/85.html>
- Petelkov, I, Shopska, V, Denkova-Kostova, R, & ... (2020). Effect of non-malted barley on low alcohol and non-alcoholic beer production. *Ukrainian Food ...*, ufj.ho.ua, <http://www.ufj.ho.ua/Archiv/UKRAINIAN%20FOOD%20JOURNAL%202020%20V.9%20I.s.3.pdf#page=92>
- Le, TTA, Ponchana, P, & ... (2019). THE OPTIMIZATION OF MAIZE BREWING PROCESS AND BARLEY SUPPLEMENTATION FOR THE NEW BEER PRODUCTION.. *Suranaree Journal of ...*, search.ebscohost.com, <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=0858849X&AN=139303695&h=C8Ts4TkjjsplNsXRqVy9IWYOLaplaGmEGJbLL0VRnJ0Pd0MqTJIIAcpVrjA3zPgrkIDqziIXB1VkAAIcxqu%2BA%3D%3D&crl=c>
- Kalb, V, Seewald, T, Hofmann, T, & ... (2021). Correction to The Role of Endogenous Enzymes during Malting of Barley and Wheat Varieties in the Mitigation of Styrene in Wheat Beer. *Journal of Agricultural ...*, ACS Publications, <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c07142>
- Moon, GH, Lee, SJ, Park, SY, Chung, KH, & ... (2021). Quality characteristics and antioxidant activity of beer made from domestic Hopum barley. *한국식품영양과학회 ...*, dbpia.co.kr, <https://www.dbpia.co.kr/Journal/articleDetail?nodeId=NODE10669117>
- Singh, K HACCP Implementation on beer production from barley. *phytojournal.com*, <https://www.phytojournal.com/archives/2018/vol7issue5S/PartD/SP-7-5-42-708.pdf>
- Orji-Udezuka, AC, Chukwurah, EN, & ... (2020). Evaluation of Selected Nigerian Sorghum Malt Extract Quality as an Alternative to Barley in Beer Industries. *African Journal of ...*, papers.ssrn.com, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3853816
- Arancibia, R García, Coronel, M, & Masaro, J Vicentin (2021). *Latin American Beer Production and Import Demand for Regional Malt and Malted Barley.*, econpapers.repec.org, <https://econpapers.repec.org/paper/aowpaper/85.htm>
- KOŠIR, IJ, & MLINARIČ, N KOČAR (2020). EFFECT OF SUBSTITUTES FOR BARLEY MALT ON CHEMICALPHYSICAL AND SENSORIAL CHARACTERISTICS OF BEER.. *Hmeljarski Bilten*, search.ebscohost.com, <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=03500756&AN=147820547&h=zxTDxt5wBKOzVQS00V9I37OQidEdDeUAXbj>

QMw4uk3iP3PNGy3xSY3rfM%2FSofFi40aJukF33nDy9PF9Q1cO%2F%2FEw%3D%3D&cr l=c

Yang, G, Yang, X, Lu, F, Lin, Y, Pu, Y, & Yu, Z (2018). *Enlightenment from the Construction of Barley for Beer and Fodder Scientific Research Team of Baoshan Agricultural Science Research Institute.*, pdf.hanspub.org, https://pdf.hanspub.org/HJAS20180800000_15220830.pdf

Shala, N, Kelmendi, B, & Cacaj, I (2018). Production of some of Different Varieties of Winter Barley (*Hordeum vulgare*) for Beer in Two Climatic Zones in Kosovo. *Journal of International ...*, [dergipark.org.tr, https://dergipark.org.tr/en/pub/jieas/issue/40187/477771](https://dergipark.org.tr/en/pub/jieas/issue/40187/477771)

Al-Rekabi, ALEA, Al-Fartosi, KG, & ... (2018). Effect of Beer and Barley water on some biochemical parameters of Diabetic Male Rats. *University of Thi-Qar ...*, [jutq.utq.edu.iq, http://www.jutq.utq.edu.iq/index.php/main/article/view/173](http://www.jutq.utq.edu.iq/index.php/main/article/view/173)

Park, JW, Kim, JH, Kwon, YA, & ... (2019). Fermentation properties of beer produced from Korean two-row barley or malt (Gwangmaek) supplemented with Korean red ginseng extracts and Bokbunja (*Rubus ...*). *Korean Journal of Food ...*, [koreascience.or.kr, https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201908071719724.page](https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201908071719724.page)

LI, J, LI, X, & SUN, Z (2018). The influence of barley import price on China's beer trade with trade liberalization: An empirical study based on the spatial panel data model. *Research of Agricultural Modernization*

Shintassova, SM, Baigazyeva, GI, & ... (2018). Interrelation of the criteria of beer wort color grade and barley grain contamination rate. *Серия аграрных наук*, [elibrary.ru, https://elibrary.ru/item.asp?id=41398893](https://elibrary.ru/item.asp?id=41398893)

Schwarz, PB (2020). *Malting Barley: Contribution of Minnesota and North Dakota to the Soul of Beer with Dr. Paul Schwarz, September 10, 2020.*, [library.ndsu.edu, https://library.ndsu.edu/ir/bitstream/handle/10365/31772/Schwarz%20Barley%20Presentation%202020.pdf?sequence=9&isAllowed=y](https://library.ndsu.edu/ir/bitstream/handle/10365/31772/Schwarz%20Barley%20Presentation%202020.pdf?sequence=9&isAllowed=y)

Ricardo, C, José, ACM, Yolanda, A, & ... (2018). (Effect of the addition of malted and unmalted quinoa (*Chenopodium quinoa wild*) in Ale type beer with barley (*Hordeum vulgare*) malt). *Enfoque UTE*, [sciELO.senescyt.gob.ec, http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1390-65422018000200015&lng=e&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1390-65422018000200015&lng=e&nrm=iso&tlng=en)

Hailu, Z, & Mekonnen, B Optimization of Local Wort and Fermented Beer from Barley as Substitute Raw Material for Ethanol Production Using Response Surface Methodology. *researchgate.net*, https://www.researchgate.net/profile/Zinabu-Hailu/publication/340174244_Optimization_of_Local_Wort_and_Fermented_Beer_from_Barley_as_Substitute_Raw_Material_for_Ethanol_Production_Using_Response_Surface_Optimization_of_Local_Wort_and_Fermented_Beer_from_Barley_as_Su/links/5e7c59d992851caef49d9e31/Optimization-of-Local-Wort-and-Fermented-Beer-from-Barley-as-Substitute-Raw-Material-for-Ethanol-Production-Using-Response-Surface-Optimization-of-Local-Wort-and-Fermented-Beer-from-Barley-as-Su.pdf

Al-jabery, HB (2018). Effect of Beer and Barley water on some biochemical parameters of Diabetic Male Rats Prof. Dr. Khalid G. Al-Fartosi; Assis. Lec. Salam H. Al-najjar 2; Assis. Lec. *Journal of Thi-Qar University Vol,* [iasj.net, https://www.iasj.net/iasj/download/4621c0fac30da4e4](https://www.iasj.net/iasj/download/4621c0fac30da4e4)

Jennings, P (2021). ... *Thames (Surrey), Burnham Press, 2020, volume 1, A working family,*

- xxii+ 796. pp.,£ 37.50 (hardback), ISBN 9781916206717; volume 2, *Barley, beer and the working ...*, Taylor & Francis, <https://doi.org/10.1080/14780038.2021.1889675>
- Ditchfield, GM (2021). *Mary Hardy and her World, 1773–1809: I, A Working Family; II, Barley, Beer and the Working Year; III, Spiritual and Social Forces; IV, Under Sail and Under Arms*, by ..., academic.oup.com, <https://academic.oup.com/ehr/article-abstract/136/582/1337/6330956>
- Mehari, G (2020). *Optimization of Hull-less barley fermentation process for “Tella” (Home brewed traditional beer) production in Ethiopia*.
- McCauley, DJ (2020). Beer and Barley, Whiskey and Corn: Breeding Plants for Tastier Craft Beverages. *CSA News*, Wiley Online Library, <https://doi.org/10.1002/csan.20032>
- Watson, H, Decloedt, A, Vanderputten, D, & ... (2018). Industrial production of gluten-free (barley) malt beers by use of selected processes for beer clarification.. ... *on Malting, Brewing ...*, biblio.ugent.be, <https://biblio.ugent.be/publication/8714459>
- Warren, M (2018). Trouble brewing for beer prices Extreme weather will cut barley yields and drive up drink costs, say researchers-but the increase could encourage more *Nature*, cheric.org, <https://www.cheric.org/research/tech/periodicals/view.php?seq=1681418>
- Benucci, I, Caso, M, & Esti, M (2019). *Production of gluten-free beer from barley malt by Immobilized protease in fluidized bed reactor.*, dspace.unitus.it, <https://dspace.unitus.it/handle/2067/45806>
- Kerpes, R, Fischer, S, & Becker, T (2019). Gluten-free barley malt beer-the potential of barley malt enzymes.. *Brauwelt International*, cabdirect.org, <https://www.cabdirect.org/globalhealth/abstract/20193130836>
- Spaepen, S, Thesseling, F, Veneman, J, & ... (2020). Development of a rapid method for the detection of hydrophobins in barley, malt and beer. *World Brewing ...*, brewing.confex.com, <https://brewing.confex.com/brewing/2020/meetingapp.cgi/Paper/1330>
- Stewart, S, Wilkinson, K, Sanders, R, & ... (2020). Flavor differences in wort and beer brewed from different barley varieties. *World Brewing ...*, brewing.confex.com, <https://brewing.confex.com/brewing/2020/meetingapp.cgi/Paper/1430>
- Wade-Martins, S (2021). *Mary Hardy and her world, 1773-1809, II, Barley, beer and the working year.*, BRITISH AGRICULTURAL HISTORY ...
- Simaeys, K Van, Windes, S, Fisk, S, & ... (2020). Contributions of barley genotype to beer flavor. *World Brewing ...*, brewing.confex.com, <https://brewing.confex.com/brewing/2020/meetingapp.cgi/Paper/1364>
- He, Y, Yin, H, Dong, J, & Yu, J (2020). Evolutionary engineering of industrial lager brewing yeast with premature yeast flocculation (PYF) barley malts for improved beer quality. *World Brewing Congress*, brewing.confex.com, <https://brewing.confex.com/brewing/2020/meetingapp.cgi/Paper/1147>
- Guzmán-Ortiz, FA, Soto-Carrasquel, A, López-Perea, P, & ... Valuation and use of a new variety of barley for brewing craft beer Valoración y uso de una nueva variedad de cebada para elaboración de cerveza artesanal. *revistas.chapingo.mx*, <https://revistas.chapingo.mx/inagbi/revista/articulos/r.inagbi.2018.01.001.pdf>
- Armstrong, KL (2019). Barley and Beer: A New Beginning?. *2019 Master Brewers Conference*, mbaa.confex.com, <https://mbaa.confex.com/mbaa/2019/meetingapp.cgi/Paper/1346>

Stewart, S, Stewart, D, Wilkinson, K, Evans, E, & ... (2019). Can barley variety influence beer flavor?. 2019 ASBC ..., asbc.confex.com, <https://asbc.confex.com/asbc/2019/meetingapp.cgi/Paper/1999>

Ravelo, RC Moreno, Gastl, M, & ... (2021). Influence of barley malt modification level on palate fullness and mouthfeel of beer. 2021 Virtual ASBC ..., mediatum.ub.tum.de, <https://mediatum.ub.tum.de/1616769>

Климова, ЕВ (2020). ... М., Piacentini КС, Benesova К., Caslavsky J., Belakova S. Analytical techniques for determination of mycotoxins in barley, malt and beer: A review//Kvasny Экологическая безопасность в АПК. Реферативный ..., elibrary.ru, <https://elibrary.ru/item.asp?id=44279103>

Климова, ЕВ (2020). ... М., Piacentini КС, Benesova К., Caslavsky J., Belakova S. Analytical techniques for determination of mycotoxins in barley, malt and beer: A review//Kvasny Пищевая и перерабатывающая промышленность ..., elibrary.ru, <https://elibrary.ru/item.asp?id=44333800>

14.4 Lista de bibliografías de acuerdo a la plataforma Google Scholar con la palabra clave Cebada Cervecera

Cruz-Cardona, Y, Cadena-Chamorro, E, & ... (2019). Procesamiento de la Cascarilla de Cebada Cervecera por Vía Enzimática para la Obtención de Azúcares Fermentables. Información ..., scielo.conicyt.cl, https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000400041&script=sci_arttext&tlng=p

Ferraris, GN, & Usandivaras, LM Arias (2018). Respuesta diferencial a estrategias de nutrición en cultivares de trigo y cebada cervecera., repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/2619>

Ferraris, GN, & Ortis, L (2020). Variabilidad en la respuesta a nutrición en cultivares de trigo y cebada cervecera-Campaña 2019/20., repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/7183>

Descalzo, JJ Pardo (2019). Efecto del riego deficitario controlado optimizado por etapas, para volúmenes limitados de agua, en el rendimiento y la calidad de la cebada cervecera., ruidera.uclm.es, <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/20415>

Pardo, JJ (2018). Efecto del riego deficitario controlado optimizado por etapas, para volúmenes limitados de agua, en el rendimiento y la calidad de la cebada cervecera., dialnet.unirioja.es, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=248895>

Seco, P Mesa, & Sánchez, MM Rodríguez (2020). Respuesta a la fertilización nitrogenada y azufrada en cebada cervecera., colibri.udelar.edu.uy, <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/29115>

Erreguerena, IA, Couretot, LA, Samoiloff, A, Storm, AC, & ... (2021). Red de Protección de cebada cervecera. Campaña 2020/2021., repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/9436>

Melilli, MP, Telleria, MG, Fariña, L, Conti, VA, & Baldoni, C (2021). Evaluación de cultivares de cebada cervecera en Junín: resultados en el marco de la Red Nacional Cervecera en el Campo Experimental UNNOBA, campaña 2020., repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/9879>

Gonzalez, GA, Moreyra, F, Conti, VA, & ... (2020). Validación del gen de resistencia a

- “escaldadura” Rrs2 en los cultivares de cebada cervecera con mayor difusión en Argentina. *RIA. Revista de ...*, SciELO Argentina, http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1669-23142020000100081
- Vago, J, Cardozo, A, Cáceres, LA Sisón, Reuque, RE, & ... (2018). *Informe ensayo cebada cervecera Comarca Andina.*, repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/3368>
- Manlla, AG, Conti, VA, & Moreyra, F (2020). *Cebada Cervecera: comportamiento agronómico y de calidad en Oliveros (Santa Fe). Campaña 2019.*, repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/8495>
- Ferraris, GN, Ortis, L, & Usandivaras, LM Arias (2019). *Variabilidad en la respuesta a nutrición en cultivares de trigo y cebada cervecera.*, repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/5101>
- Gottfried, MC (2018). *Cebada cervecera y forrajera: el sector en Argentina, 1996-2016.*, repositorioidigital.uns.edu.ar, <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/5103>
- Soriano, O, & Antonio, K (2020). *Valoración agronómica de 120 líneas promisoras de cebada cervecera en el azúcar-Santa Elena.*, repositorio.upse.edu.ec, <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5402>
- Gómez, FM, Boero, JJ, Prystupa, P, Ferraris, GN, & ... (2020). *Componentes de la eficiencia de utilización interna en cebada cervecera: diferencias entre N y S.*, repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/8173>
- Avila, L Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de cebada cervecera en la asociación lechera y agropecuaria de Suesca.. *repository.usta.edu.co*, <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/22320>
- Bugnar, ME, & Gimenez, AA Franzoni (2019). *Producción de malta tipo Pilsen a partir de cebada cervecera.*, ria.utn.edu.ar, <https://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/3588>
- Carpaneto, BB, Lorenzo, M, Pontaroli, AC, & ... (2021). *Red de evaluación de cultivares de cebada cervecera: resultados del ensayo comparativo de rendimiento de INTA Balcarce correspondientes a la campaña 2020/21.*, repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/9200>
- Ferraris, GN, Lopez, M, Robredo, J, & Ortis, L (2021). *Variabilidad en la respuesta a la fertilización en cultivares de trigo y cebada cervecera en un escenario de déficit hídrico-Campaña 2020/21.*, repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/9195>
- Boero, JJ, Gomez, FM, Prystupa, P, Ferraris, GN, & ... (2018). *Fertilización nitrogenada en emergencia y antesis en cebada cervecera, uso de curvas de dilución como herramienta de diagnostico.*, repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/2758>
- ROSETTI, L EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE CEBADA CERVECERA (HORDEUM VULGARE) EN RAFAELA. CAMPAÑA 2017... *inta.gob.ar*, https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_rafaela_cultivos_inv_2018.pdf#page=37
- Boero, JJ, Gomez, F, Prystupa, P, Urricariet, S, & ... (2018). *Uso de índices espectrales como diagnóstico de nutrición nitrogenada en cebada cervecera.*, repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/2802>
- Ferraris, GN, Vaio, N, & Bencardini, J (2019). *Evaluación de dosis y fuentes nitrogenadas en trigo y cebada cervecera rates of nitrogen sources in winter crops.*, repositorio.inta.gob.ar,

<https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/5092>

Maldonado, J Ramírez, Romero, G Castillo, & ... (2020). *Evaluación de tres proporciones de abonamiento orgánico con Biol sobre el rendimiento de dos variedades de cebada cervecera *Hordeum vulgare* L. en el distrito de ...*, repositorio.unasam.edu.pe, <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3880>

Arrambide, M (2018). *Evaluación del rendimiento y del margen bruto de cebada cervecera (*Hordeum distichum*) inoculada con *Azospirillum brasilense* y fertilizada.*, ri.unlu.edu.ar, <https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/rediunlu/506>

Aguinaga, AA (2019). *Mapeo de QTLs asociados a caracteres de calidad industrial con déficit hídrico en cebada cervecera.*, repositorioidigital.uns.edu.ar, <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4813>

Petta, AM (2020). *... Red'' causada por *Drechslera Teres* (sacc.) Shoemaker y su efecto sobre el rendimiento y calidad en diferentes cultivares de cebada cervecera (*Hordeum Vulgare* L.) ...*, repositorio.unnoba.edu.ar, <https://repositorio.unnoba.edu.ar/xmlui/handle/23601/131>

Gómez, FM, Boero, JJ, Prystupa, P, Ferraris, GN, & ... (2018). *N y S en cebada cervecera: eficiencias de utilización y sus componentes.*, repositorio.inta.gob.ar, <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/2801>

Lonzieme, A González, & Kiehr, ME (2018). *Hongos asociados a semillas en cultivares de cebada cervecera.*, sidalc.net, <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=agrono.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=005598>

García, PN Solórzano (2021). *... adición de pulpa de piña y esencia de coco en la obtención de cerveza artesanal a partir de cebada (*Hhordeum Vulgare*) y maíz (*Zea Mays*), en la empresa cervecera ...*, repositorio.uteq.edu.ec, <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6475>

Martin, SA (2018). *El desarrollo de la imagen institucional. Caso: Fiesta Nacional de la Cebada Cervecera.*, repositorio.uesiglo21.edu.ar, <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/16179>

Larrea, AI (2019). *Variedades preferidas por el sector maltero cervecero para el cultivo de cebada cervecera de calidad: Cosecha 2018-2019. Cerveza y malta*, dialnet.unirioja.es, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7748013>

García, U, & Quesada, C (2018). *Cebada cervecera en España. Cerveza y malta*, dialnet.unirioja.es, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6345934>