



Mbetjet e ngurta nga industria ushqimore për bioenergji

Tiranë, 7 shkurt 2025

Përmbledhje e punimeve të plota të workshopit
Organizues dhe drejtues: Akad. Ilirjan Malollari

Projekt i
Agjencisë Kombëtare të Kërkimit
Shkencor dhe Inovacionit
Akademia e Shkencave e Shqipërisë, UT, UK, UGJ, UBT

Mbi valorizimin e disa mbetjeve të ngurta të industrisë ushqimore të vendit dhe shfrytëzimin e tyre për përftimin e bioenergjisë dhe produkteve specifike të dobishme

me drejtues: Akad. Ilirjan Malollari





Mbetjet e ngurta nga industria ushqimore për bioenergji

Tiranë, 7 shkurt 2025

Përmbledhje e punimeve të plota të workshopit
Organizues dhe drejtues: Akad. Ilirjan Malollari

Projekt i
Agjencisë Kombëtare të Kërkimit
Shkencor dhe Inovacionit
Akademia e Shkencave e Shqipërisë, UT, UK, UGJ, UBT

***Mbi valorizimin e disa mbetjeve të ngurta të industrisë ushqimore
të vendit dhe shfrytëzimin e tyre për përftimin e bioenergjisë
dhe produkteve specifike të dobishme***

me drejtues: Akad. Ilirjan Malollari

Akademia e Shkencave e Shqipërisë
2025

Mbetjet e ngurta nga industria ushqimore për bioenergj
Tiranë, 7 shkurt 2025
Përmbledhje e punimeve të plota të workshopit

Projekt i Agjencia Kombëtare e Kërkimit Shkencor dhe Inovacionit,
Akademia e Shkencave e Shqipërisë, UT, UK, UGJ, UBT

*Mbi valorizimin e disa mbetjeve të ngurta të industrisë ushqimore të vendit dhe
shfrytëzimin e tyre për përfitim të bioenergjisë dhe produkteve specifike të dobishme,*

me drejtues: Akad. Ilirjan Malollari

Titulli në anglisht: Solid waste from the food industry for bioenergy
Tirana, 7 February 2025
Proceedings book

Workshop for PKKZH project,
Academy of Sciences, UT, UK, UGJ, UBT

Përgatiti për botim: Akad. Ilirjan Malollari

Redaktore teknike: Enkelejda Misha

Botues: ASHSH

Tiranë, 2025

ISBN 978-9928-855-70-1



Solid waste from the food industry for bioenergy

Tirana, 7 February 2025

PROCEEDINGS BOOK

Workshop for PKKZH project,
Academy of Sciences, UT, UK, UGJ, UBT

PROGRAM

PARALLEL SESSION: SOLID WASTE FROM THE FOOD INDUSTRY FOR BIOENERGY

Chaired by: Acad. Ilirjan Malollari, Prof. Luljeta Pinguli

Time	PRESENTATION TITLE	AUTHORS
10:30-10:45	Specific Processing of Spent Beer Grain in the Beer Production Industry or Its Revalorization	Prof. Luljeta Pinguli (UT), Ilirjan Malollari, Redi Buzo, Terkida Prifti, Dr. Fatjon Hoxha, Jonilda Llupa
10.45-11.00	Solid Waste Discharged from the Beer Industry in Albania, their Management and Valorisation	Dr. Redi Buzo (UK), Ilirjan Malollari, Luljeta Pinguli, Terkida Prifti ,Fatjon Hoxha, Jonida Llupa
11.00-11.15	Management Insights in Albania	Dr. Fatjon Hoxha (UBT), Dr. Redi Buzo (UK), Ilirjan Malollari, Luljeta Pinguli, Terkida Prifti, Jonilda Llupa
11.15-11.30	Use non-thermal pre-treatments to improve functional compounds recovery from food industry side streams as brewers' spent grains and seafood processing by-products.	M. Dalla Rosa
11:30-11:45	COFEE BREAK	
11:45-12:00	Proteins in malt, wort, beer and solid waste generated by a brewery	Dr. Terkida Prifti (UT), Redi Buzo, Ilirjan Malollari, Luljeta Pinguli, Fatjon Hoxha, Jonida Llupa
12:00-12:15	Evaluation of Brewery Waste: Strategies and Recommendations for Effective Monitoring and Control	PhD. Jonilda Llupa (UGJ), Ilirjan Malollari, Luljeta Pinguli, Dr. Redi Buzo (UK Terkida Prifti,Fatjon Hoxha
12:15-12:30	Leveraging Innovation and Circular Economy for Agro-Industrial Resilience: The role of integrated regional policies and the Emilia-Romagna	Dr. Lorenzo Ciapetti
12:30-12:45	Questions, Comments and Discussions from attendees	Working Group
12:45-13:15	Conclusions and Recommendations	Acad. Ilirjan Malollari

VLERËSIMI I DISA MBETJEVE DHE SHKARKIMEVE TË INDUSTRISË USHQIMORE DHE PËRFITIMI I BIOENERGJISË PREJ TYRE – RAST STUDIMOR: INDUSTRIA E BIRRËS

Industria e prodhimit të ushqimit është një nga kontribuesit më të mëdhenj në ekonominë shqiptare dhe si e tillë mbetjet e shumta të gjeneruara prej saj ndikojnë në mënyrë të drejtpërdrejtë në ndotjen mjedisore, kjo lidhur jo vetëm me sasinë e madhe të tyre, por edhe me shumëllojshmërinë dhe karakteristikat e veçanta për secilën industri. Rrezikshmëria e këtyre mbetjeve në mjedis lidhet ngushtësisht me transformimin që ato pësojnë pas shkarkimit ngafabrika, ku mbetjet e lëngëta derdhen në rrjetin e kanalizimeve dhe përfundojnë në lumenj dhe det, ku kanë impakt negativ të drejtpërdrejtë në biodiversitet, por dhe jetën e njeriut.

Mbetjet e ngurta të lëna në vendet e depozitimit janë një kërcënim i vazhdueshëm, lidhur kjo me zbërthimet e njëpasnjëshme që komponentët e këtyre mbetjeve pësojnë si pasojë e proceseve të fermentimit, oksidimit, hidrolizës, rancidimit, etj, që si produkt fundor shpesh kanë komponime toksike të cilat kontaminojnë tokën, ajrin përmes komponimeve volatile, po edhe ujërat nëntokësore si pasojë e kullimit. Ofrimi i alternativave të reja në menaxhimin e këtyre mbetjeve ka një rëndësi të madhe, jo vetëm për impaktin në mjedis, por edhe për shfrytëzimin efektiv të tyre, si në prodhimin e energjisë, po ashtu edhe në rekuperimin e komponentëve të dobishëm.

Një industri me potencial të lartë në përdorimin dhe valorizimin e mbetjeve të gjeneruara prej saj, është Industria e Prodhimit të Birrës, ku sasia e madhe e bërsisë së mbetur pas prodhimit të birrës (Brewers’ Spent Grain - BSG) përbën rreth 85% të nënprodukteve totale të

gjeneruara dhe është një mbetje e pasur me vlera ushqyese, e cila gjithmonë e më pak konsiderohet si mbetje, bazuar në potencialin e vet për ripërdorim të qëndrueshëm nëpërmjet proceseve bioteknologjike. BSG është një mbetje e ngurtë e patretshme me interes për aplikim në fusha të ndryshme, për shkak të kostonë së ulët, disponueshmërisë së madhe gjatë gjithë vitit dhe përbërjes kimike të pasur me lëndë ushqyese.

Në Shqipëri, drithi i mbetur pas prodhimit të birrës (BSG) përdoret si ushqim për kafshët pa asnjë trajtim tjetër. Prandaj qëllimi kryesor i këtij Workshop-i është vlerësimi i mbetjeve të Industrisë së Birrës të prodhuar në Shqipëri, me synim eksplorimin dhe propozimin e teknologjive efektive (të

përshtatshme në kushtet e vendit) në përdorimin e BSG-së në prodhimin e Biogazit dhe përbërjeve me vlerë të shtuar, kultivimin e mikroorganizmave dhe përdorimin si lëndë e parë për nxjerrjen e përbërësve të tillë si sheqernat, proteinat, acidet dhe antioksidantët, por edhe një menaxhim të mbetjeve të tjera dhe shkarkimeve për të bërë të mundur tranzicionin në linjë me Marrëveshjen e Gjelbërt (Green Deal) në BE, duke patur parasysh që Shqipëria aspirojnë të bëhet pjesë e BE-së në vitin 2030, dhe është në procesin e përgatitjes së gjithë kornizës ligjore për ta harmonizuar legjislacionin e saj me *acquis* të BE-së.

PJESËMARRËSIT

Ky Workshop përfshiu pjesëmarrjen e një sërë institucionesh shqiptare, si:

- ☐ Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë
- ☐ Ministria e Bujqësisë dhe Zhvillimit Rural
- ☐ Ministria e Turizmit dhe Mjedisit
- ☐ Ministria e Arsimit dhe Sportit
- ☐ Agjencia Kombëtare e Mjedisit (AKM)
- ☐ Agjencia Kombëtare e Ushqimit (AKU)
- ☐ Agjencia Kombëtare e Burimeve Natyrore (AKBN)
- ☐ Universiteti i Tiranës, Universiteti Bujqësor i Tiranës (UBT)
- ☐ Universiteti Politeknik i Tiranës
- ☐ Universiteti “Fan S. Noli” i Korçës
- ☐ Universiteti “Eqrem Çabej” i Gjirokastrës
- ☐ Universiteti “Aleksandër Xhuvani” i Elbasanit
- ☐ Agjencia Kombëtare e Kërkimit Shkencor dhe Inovacionit (AKKShI)
- ☐ Agjencia e Inovacionit dhe Ekselencës
- ☐ Agjencia Startup Albania
- ☐ Organizata të Shoqërisë Civile,
- ☐ Shoqata të Prodhuesve të Ushqimit
- ☐ Ekspertë nga institucione rajonale dhe ndërkombëtare në fushën e valorizimit të mbetjeve të industrisë ushqimore dhe inovacionit.

ACADEMY OF SCIENCES OF ALBANIA

PARALLEL SESSION

WORKSHOP

ASSESSMENT OF SOME FOOD INDUSTRY WASTE AND EMISSIONS AND THE PRODUCTION OF BIOENERGY FROM THEM – CASE STUDY: THE BREWING INDUSTRY

The food production industry is one of the most significant contributors to the Albanian economy. As such, the substantial waste it generates directly contributes to environmental pollution, not only because of the large quantities but also because of the variety and specific characteristics of each industry.

The environmental risk of these wastes is closely linked to their transformation after discharge from the factories, where liquid wastes are released into the sewer system and end up in rivers and seas, having a direct negative impact on biodiversity and human life. Solid wastes left

At disposal sites, there is a continuous threat from successive breakdowns in processes such as fermentation, oxidation, hydrolysis, and rancidity, often resulting in toxic volatile compounds that contaminate soil, air, and groundwater. Offering new alternatives for managing these wastes are of great importance, not just for the environmental impact, but also for their effective utilisation, such as in energy production and the recovery of valuable components.

One industry with high potential for utilising and valorising its generated waste is the Brewing.

Industry, where a large quantity of brewers' spent grain (BSG), accounting for about 85% of the total by-products, is rich in nutritional value. BSG is increasingly being regarded as a valuable resource due to its potential for sustainable reuse through biotechnological processes. BSG is an indigestible solid waste with applications in various fields, owing to its low cost, year-round availability, and rich chemical composition.

In Albania, BSG is currently used as animal feed without further processing. Therefore, the primary goal of this workshop is to assess the waste generated by the brewing industry in Albania, aiming to explore and propose effective technologies suitable for local conditions to use BSG in Biogas production and valuable compounds, cultivate microorganisms, and use it as a raw material to extract components like sugars, proteins, acids, and antioxidants. Additionally, it aims to manage other wastes and emissions to facilitate the transition in line with the EU Green Deal, considering Albania's aspiration to join the EU by 2030 and its ongoing efforts to harmonize its legislation with the EU acquis.

PARTICIPANTS

This workshop included the participation of various institutions in Albania, such as:

- ☐ Ministry of Infrastructure and Energy
- ☐ Ministry of Agriculture and Rural Development
- ☐ Ministry of Tourism and Environment
- ☐ Ministry of Education and Sports
- ☐ National Environmental Agency (NEA)
- ☐ National Food Agency (NFA)
- ☐ National Agency of Natural Resources (NANR)
- ☐ University of Tirana
- ☐ Agricultural University of Tirana (AUT)
- ☐ Polytechnic University of Tirana
- ☐ “Fan S. Noli” University of Korçë
- ☐ “Eqrem Çabej” University of Gjirokastrë
- ☐ “Aleksandër Xhuvani” University of Elbasan
- ☐ National Agency for Scientific Research and Innovation (NASRI)
- ☐ Innovation and Excellence Agency
- ☐ Startup Albania Agency
- ☐ Civil Society Organizations
- ☐ Food Producers Associations
- ☐ Experts from regional and international institutions in the field of food industry waste valorization and innovation.

USE NON-THERMAL PRETREATMENTS TO IMPROVE THE RECOVERY OF FUNCTIONAL COMPOUNDS FROM FOOD INDUSTRY SIDE STREAMS, SUCH AS BREWERS' SPENT GRAINS AND SEAFOOD PROCESSING BY-PRODUCTS.

M. Dalla Rosa

Department of Agricultural and Food Sciences
Interdepartmental Centre for Agrifood Industrial Research
Alma Mater Studiorum Università di Bologna, P.za Goidanich, 60 47121 Cesena (Italy)
E-mail: marco.dallarosa@unibo.it Tel +390547338147

It is well known that Biorefinery processes are dedicated to the transformation of biomass for the production of compounds, materials, and energy, and are to date fueled mainly by organic fractions from dedicated crops or by biomass from the agri-food industry side streams. However, their full economic sustainability is still a challenge. On the other hand, in the framework of the Circular Bioeconomy, the use of waste matrices as feed and food can help limit the costs of biorefineries. This strategy may represent an opportunity for the food ecosystem in a region like Emilia Romagna, where there are rich sources in organic residues from strategic sectors such as agriculture, livestock, fisheries and aquaculture. Brewers' spent grain (BSG) is the most abundant by-product obtained from beer production, and it contains some bioactive compounds, such as phenolic compounds. Therefore, the valorisation of BSG is essential to recover these compounds and reuse them as functional ingredients in the food industry. On the other hand, seafood by-products contain several valuable components such as proteins, lipids, carotenoids and chitin.

When extracted and isolated, these valuable compounds are characterised by bioactive properties, such as antimicrobial, antioxidant, and anticancer, and could be used as nutraceutical ingredients or additives in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries. In both cases, to improve recovery of the functional compounds from the by-products, various modern non-thermal processes and in particular pulsed electric field (PEF) have been used as extraction pre- treatment.

Keywords: Sustainability, Circular Bioeconomy, functional compounds recovery, seafood, Brewers' spent grain

TRAJTIMI SPECIFIK I BËRSIVE TË MALTIT NË PRODHIMIN E BIRRËS PËR RIVALORIZIMIN E TYRE

**Prof. Luljeta Pinguli^{1*}; Msc. Polikseni Drazho²; Akademik. Ilirjan
Malollari¹; Dr. Redi Buzo³; Dr. Terkida Prifti¹; Dr. Fatjon Hoxha⁴;
Dr. Jonilda Llupa⁵**

¹Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Kimisë Industriale

²Autoriteti Kombëtar i Ushqimit, Drejtoria e Vlerësimit të Riskut

³Universiteti "Fan S. Noli", Korçë, Fakulteti i Shkencave Humane dhe të Natyrës,
Departamenti i Biologjisë -Kimisë

⁴Universiteti Bujqësor i Tiranës, Fakulteti i Bioteknologjisë dhe Ushqimit, Departamenti i
Teknologjisë Agroushqimore

⁵Universiteti Gjirokastrës, Specialiste për Projektet dhe Kërkimin Shkencor, Universiteti
"Eqrem Çabej", Gjirokastrë

*Corresponding author: E-mail: luljeta.pinguli@fshn.edu.al, Tel +355 67 20 34 508

Abstrakt

Në këtë punim kemi krahasuar disa teknika alternative për menaxhimin sa më të mirë të bërsive të birrës. Bërsitë e birrës (BSG) janë një nënprodukt i përfutur gjatë procesit të prodhimit të birrës. Nëse menaxhohen si duhet, bërsitë e birrës mund të mos konsiderohen më si mbetje, por si produkt potencial për përdorim dhe prodhimin e produkteve me vlerë.

Pika kritike e përdorimit të këtyre bërsive për përdorime të tjera është pikërisht qendrueshmëria e tyre e ulët mikrobiologjike, e cila shoqërohet me prishje të produktit, rrezikshmëri të lartë të përdorimit të tij për ushqim për kafshët dhe krijimi i situatave serioze në menaxhimin e tyre si mbetje organike.

BSG mund të përdoren si ushqim ose plotësues ushqimor për kafshët si p.sh., për bagëtitë ripërthypëse, e deri në dietat ushqimore për konsum njërëzor në formën e shtesave ushqimore. Së pari, ato duhet të jenë të sigurta për t'u konsumuar. Kontaminimi në nivele të larta me myqe dhe rrjedhimisht me aflatoksina, mund të përbëjë rrezik serioz për shëndetin e kafshëve dhe njeriut, pasi ato mund të kalojnë deri tek ai përmes mishit apo qumështit të ndotur.

Punimi krahason disa metoda të cilat mund të përdoren për stabilizimin e bërsive të birrës me qëllim rritjen e jetëgjatësisë së tyre, në varësi të destinacionit përfundimtar të përdorimit të tyre.

Fjalë kyçe: bërsi birre, qendrueshmëri mikrobiologjike, ushqim, teknika stabilizimi, stabilizim mikrobiologjik.

Abstract

The focus of this paper is to compare several alternative techniques for the optimal management of brewer's spent grains (BSG). BSG is a by-product obtained during

the beer production process. If properly managed, brewer's spent grains will no longer be merely a waste, but rather a potential product used in the production of value-added products.

The critical point in utilizing these grains for other purposes lies in their low microbiological stability, which leads to product spoilage, poses a high risk when used as animal feed, and serious challenges in managing them as organic waste.

BSG is used as a feed or dietary supplement for animals, such as ruminant livestock. They can be part of human diets as food additives. However, they must first be safe for consumption. High levels of contamination with moulds and, consequently, aflatoxins pose a serious health risk to both animals and humans, as they might be transmitted through contaminated meat or milk.

This study compares various methods used to stabilize brewer's spent grains to extend their shelf life, depending on their intended final use.

Keywords: brewer's spent grains, microbiological stability, food, stabilisation techniques, microbiological stabilisation.

1. HYRJE

BSG-të, sikundër do i referohemi në këtë material, përfaqësojnë Bërsitë e Maltit të prodhuara në fazën e prodhimit të mushtit në industrinë e prodhimit të birrës. Ato përfaqësojnë mbetjen më të madhe në sasi dhe cilësi të prodhuar nga një fabrikë birre. BSG-të kanë karakteristika të ngjashme me ushqimin, të cilat mund të përdoren në bujqësi, për shkak të përmbajtjes së tyre të lartë organike (Thomas & Rahman, 2006). Rreth 70% e BSG-së së prodhuar përdoret si ushqim për kafshët, 10% përdoret për prodhimin e biogazit dhe 20% e mbetur asgjësohet në landfill (Bianco et al. 2020). Përparësitë e ripërdorimit të tyre përfshijnë reduktimin e mbetjeve organike, kontributin në ruajtjen e mjedisit, ruajtjen e burimeve biologjike, prodhimin e ushqimeve me vlerë të shtuar me kosto të ulët, prodhimin e përbërësve me vlerë për ripërdorim në ushqime dhe farmaceutikë apo kozmetikë, si dhe nxitjen e zhvillimit teknologjik (Amoriello & Ciccioritti 2021).

Për shkak të lagështisë së lartë dhe përmbajtjes së sheqerit të fermentueshëm, BSG është një material shumë i paqëndrueshëm dhe mund të degradojë shpejt, për shkak të aktivitetit mikrobiologjik (Bouillon, 2016). Ky problem mund të zgjidhet duke përdorur metoda të ndryshme të ruajtjes, duke përfshirë tharjen, ngrirjen, silimin dhe përdorimin e aditivëve të ndryshëm (Terefe, 2022).

Procesi i para-trajtimit është hapi më i rëndësishëm drejt transformimit të biomasës në përbërje kimike të vlefshme (Mankar – Pandey et al. 2021). Para-trajtimi konsiston në tretjen e komponimeve organike në molekula të

thjeshta, të cilat janë të ndjeshme ndaj degradimit mikrobik (Barik, 2019). Në parim, një para-trajtim efektiv minimizon degradimin e tyre dhe minimizimin e vlerave të tyre ushqese (Mosier et al. 2005). Rendi i para-trajtimit është gjithashtu shumë i rëndësishëm (Meenakshisundaram et al. 2022).

BSG-të e freskëta kanë kontaminim të ulët mikrobial dhe konsiderohen të qëndrueshme, brenda një intervali të shkurtër kohor, të pranueshëm për konsum ushqimor. Sidoqoftë, mosplotësimi i kushteve të ruajtjes shkakton prishjen e BSG-ve dhe e bëjnë atë të papërshtatshëm për konsum njerëzor (Terefe, 2022).

Në parim, mjedisi optimal për ndotjen mikrobiale kërkon dritë, temperaturë, pH, lagështi dhe përbërje të përshtatshme kimike (Rhezqy Furwati Jufri, 2020). BSG-të kanë treguar potencial për t'u përdorur si burim karboni. Për më tepër, përmbajtja e tyre e lartë e mineraleve dhe komponimeve bioaktive, i bëjnë BSG-të një mjedis të përshtatshëm për rritjen e baktereve dhe myqeve (Moshtagh et al., 2019).

2. MATERIALE & METODA

Nëpërmjet këtij punimi, ne synuam të hedhim pak dritë mbi teknikat e ndryshme të para-trajtimit, në mënyrë që të parandalojmë dhe minimizojmë prishjen e BSG-ve ose sic do i referohemi më poshtë të rrisim stabilitetin mikrobiologjik të tyre. Fokus kryesor i punës sonë është krahasimi i teknikave të ndryshme të para-trajtimit. Mostrat e analizara në këtë punim janë marrë në fabrikën e prodhimit të birrës "Stefani & Co" në Tiranë, Shqipëri. Karakterizimi fiziko-kimik i BSG u krye në këtë fabrikë dhe analizat mikrobiologjike janë kryer pjesërisht në fabrikën e birrës dhe pjesërisht në laboratorin mikrobiologjik të Fakultetit të Shkencave të Natyrës, Departamenti i Kimisë Industriale.

Për të vlerësuar cilësinë dhe mundësitë e përdorimit të bërësive të birrës, u realizuan analiza fizike, kimike dhe mikrobiologjike. Këto analiza ndihmojnë në përcaktimin e vlerës ushqyese, stabilitetit të bërësive dhe mundësive të përpunimit të mëtejshëm.

2.1 Analizat fizike

1. Përmbajtja e Lagështisë (%), parametër shumë i rëndësishëm që ndikon në qëndrueshmërinë e bërësive u përcaktua me teknikën e tharjes (105°C deri në peshë konstante).

2. Dendësia dhe Pesha Specifike, shumë e rëndësishme për transportin dhe magazinimin e bërsive dhe në zgjedhjen e metodës së përpunimit (p.sh., fermentim ose tharje).

2.2 Analizat kimike

1. Përmbajtja e Lëndës së Thatë (%) e cila u njehsua pas tharjes së mostrës. Hapi i parë për të vlerësuar përmbajtjen ushqyese dhe përpunimin e mëtejshëm.
2. Proteina Totale (%) u përcaktuan me metodën Kjeldahl. Parametri më i rëndësishëm në bërsi.
3. Proteina e tretshme (%) dhe ky parametër shumë i rëndësishëm, i përcaktuar me spektrofotometri me Metodën e Biuretit. (Përcaktim Kimik i Proteinave)
4. Yndyrnat Totale (%) me metodën Soxhlet e rëndësishme për të vlerësuar vlerën energjetike.
5. Fibrat Totale dhe Fibrat e Patretshme (%) të analizuara me metodën Van Soest. Të rëndësishme për ushqimin e kafshëve dhe formulimin e produkteve ushqimore.
6. Sheqernat Totale dhe Reduktuese (%) të matura me spektrofotometër, analizë kryesore për parashikimin e proceseve fermentative.
7. Hiri (Mineralet Totale) (%), (djegje në 550°C).
8. pH dhe Acidet Totale (pH-metër dhe titrim) parametra që ndikojnë në fermentimin dhe ruajtjen e bërsive.
9. Kapaciteti i Mbajtjes së Ujit, matet duke shtuar ujë në mostrën e thatë dhe peshuar ujin e mbajtur. Jep informacion për përdorimin e bërsive në produktet e ndryshme ushqimore, si shtesë.

2.3 Analizat mikrobiologjike

Në kontrollin mikrobiologjik të mostrave u realizua mbjellje në terrene selektive “PCA” dhe “MA”. U realizua numërimi i Baktereve Totale, prania e myqeve dhe majave. Kjo analizë është shumë e rëndësishme për sigurinë ushqimore të BSG-ve. Vecanërisht, u mbikqyr prania e myqeve toksike si *Aspergillus* dhe *Penicillium*, si edhe prania e Toksinave Mikrobiale në produkt.

3. REZULTATE DHE PËRFUNDIME

Ekziston një literature shumë e gjerë mbi karakterizimin fiziko-kimik të BSG-ve. Intervalët sikundër shihet dhe në tabelën e mëposhtme, ndryshojnë

nga një reference në tjetrën, sepse janë funksion i shumë faktorëve, ku ndër më kryesorët përmendim:

- Llojin e birrës që prodhohet (lager, pils, strong etj...)
- Llojin e maltit që përdoret
- Teknologjinë e prodhimit të mushtit
- Shtesat e ndryshme që perdoren në process (misër, grur, oriz etj.)
- Llojin e filtrit që përdoret në procesin e prodhimit të mushtit
- Shtesat në formën e enzimave

Në fabrikën e prodhimit të birrës “Stefani & Co” përdoret malt i tipit lager dhe prodhohet një birrë lager me përqindje alkoli 4.5% v/v. Një grafik sheqerizimi me infusion pa përdorimin e shtesave të ndryshme në formën e drithrave apo enzimave. Filtrimi realizohet me Lauter Tun dhe nuk prodhohet musht me përqendrim të lartë sheqeri “High Gravity”, por një musht me 11-12° Plato.

Tabela 1. Përbërja kimike e BSG-ve (Lynch, Steffen & Arendt, 2016).

Përbërësi kimik	Kanauchi et al. 2001	Santos et al. 2003	Carvalho et al. 2004	Silva et al. 2004	Mussato and Roberto 2006	Celus et al. 2006	Xiros et al. 2008	Jay et al. 2008	Roberts on et al. 2010	Waters et al. 2012	Meneses et al. 2013
Hemicelulozë (arabinoksilan)	21.8	n.d.	29.6	41.9	28.4	22.5	40	n.d.	22-29	22.2	19.2
Celulozë	25.4	n.d.	21.9	25.3	16.8	0.3	12	31-33	n.d.	26	21.7
Niseshite	n.d.	n.d.	n.d.		n.d.	1	2.7	10--12	2--8		
Proteinë	24	31	24.6	n.d	15.2	26.7	14.2	15-17	20-24	22.1	24.7
Linjinë	11.9	16	21.7	16.9	27.8	n.d.	11.5	20-22	13--17	n.d.	19.4
Lipide	10.6	3.0-6.0	n.d.		n.d.	n.d.	13	6--8	n.d.		
Hir	2.4	4	1.2	4.6	4.6	3.3	3.3	n.d.	n.d.	1.1	4.2
Përbërës fenolikë	n.d	1.7--2.0	n.d.		n.d.	n.d.	2	1.0--1.5	0.7--0.9		

Të gjitha sasi të janë shprehur në g për 100g lëndë e thatë (%w/w; n.d., i pa përcaktuar)

Karakterizimi i Bërsive të birrës në “Stefani & Co”:

Tabela 2. Analiza Fizike e bërsive të freskëta të analizuara brenda 24 orëve

Parametri	Vlera
Lagështia (%)	80-82%
Lënda e Thatë (%)	18 - 20%
Dendësia (kg/m ³)	500 - 650 kg/m ³
pH	4.5 - 5.5
Ngjyra	E verdhë-kafe
Aroma	E lehtë malti, ndryshon ndjeshëm me kalimin e kohës duke marrë karakteristikat e një produkti të fermentuar

Tabela 3. Analiza Kimike e bërsive

Parametri	Vlera Tipike në lëndë të thatë
Proteinat Totale (%)	20 - 22%
Yndyrnat Totale (%)	5 - 7%
Sheqernat Totale (%)	8 - 12%
Fibrat Totale (%)	45- 52%
Hiri (Mineralet Totale) (%)	4 - 7%
Kapaciteti i Mbajtjes së Ujit (WHC, g ujë/g lënde të thatë)	3 – 4 g ujë/g lënde të thatë

Tabela 4. Analiza Mikrobiologjike e Bërsive të Freskëta të analizuara brenda 24 orëve të para

Parametri	Vlera Tipike
Numërimi i Baktereve Totale (CFU/g)	$10^2 - 10^6$ CFU/g
Myku dhe Majatë (CFU/g)	$10^3 - 10^5$ CFU/g

Tabela 5. Analizat e sigurisë ushqimore të bëra në malt dhe bërsi të ruajtura në temperaturë mesatare 25°C për 20 ditë në kushte normale magazinimi.

	MALT	Limiti	BSG (20 ditë ne 25°C)	Limiti maksimal I lejuar per ushqim per kafshe
Baktere Totale CFU/g	<10	10^5	uncountable	10^3
Maja dhe myqe	<10	10^4		10^3
Aflatoxina totale (µg/kg)	< 2	4	300	20
Aflatoxin B1 (µg/kg)	< 0.5	2	190	100
Deoxynivalenole µg/kg	< 50	750	6000	1000
Ochratoxin A µg/kg	< 2	3,0	450	10
Zearalenone µg/kg	< 3	75	210	75

Nga analiza fiziko-kimike dhe mikrobiologjike vemë re se BSG-të janë substrat ideal për përdorim për Ushqim për Kafshë. Proteinat dhe fibrat e larta e bëjnë një produkt konsumi me vlerë për ushqimin e bagëtive. Përmbajtja në sheqerna dhe lagështia e lartë mund të shfrytëzohet për prodhim biogazi ose bioetanoli. Lagështia e lartë është pikë kritike e këtij produkti që cënon stabilitetin mikrobiologjik dhe sigurinë ushqimore. Për përdorim për konsum njerëzor bërsitë duhet t'i nënshtrohen procesit të tharjes. Përbërja në minerale e bën të përshtatshme për kompostim.

3.1 Teknikat e Përpunimit të Bërsive të Mbetura të Birrës

Për shkak të përbërjes së pasur të fibrave, proteinave dhe sheqernave, bërsitë e birrës mund të përpunohen në disa mënyra për të përmirësuar qëndrueshmërinë, tretshmërinë dhe përdorimin e tyre në industri të ndryshme.

1. Tharja e Bërsive. Redukton përmbajtjen e lagështisë (nga 80% në 10-20%). Në laboratorët e Inxhinierisë Kimike kemi zbatuar tharjen natyrale, tharjen me ajër të nxehtë në shtresë të hollë në dy temperatura të ndryshme 30 dhe 600 C. Gjithashtu është përcaktuar kinetika e tharjes, Energjia e Aktivitetit zimit dhe difuzioni efektiv. Këto rezultate janë raportuar në punim (Pinguli & Malollari, 2023).

Avantazhe: Zgjat jetëgjatësinë e produktit; Redukton koston e transportit; Lehtëson përzierjen me përbërës të tjerë në produkte ushqimore për përdorim për kafshë ose njerëz

Disavantazhe: Konsumi i lartë i energjisë; Humbje e mundshme e disa lëndëve ushqyese

2. Hidroliza Enzimmatike. Rrit tretshmërinë e proteinave dhe sheqernave për fermentim ose ushqim. Përdoren enzima për të zbërthyer proteinat dhe fibrat. Proteazat për zbërthimin e proteinave në peptide dhe aminoacide; Celulaza dhe Hemicelulaza për zbërthimin e fibrave dhe çlirimin e sheqernave, si dhe beta-glukanaza për beta-glukanet.

Avantazhe: Rrit vlerën ushqyese. Përmirëson fermentueshmërinë për prodhimin e bioetanolit si dhe lehtëson tretjen kur përdoret si ushqim për kafshë.

Disavantazhe: Kosto e enzimave dhe koha e gjatë e procesit. Kërkon kushte specifike (pH, temperaturë) për efikasitet maksimal.

3. Fermentimi Mikrobial. Përdor mikroorganizma për të fermentuar sheqernat dhe proteinat. Në laboratorët tona janë realizuar këto dy lloje fermentimi. Fermentim për bioetanol (përdoret maja *Saccharomyces cerevisiae*) dhe fermentim për përmirësimin e vlerës ushqyese (shtimi i probiotikëve për ushqim për kafshët).

Avantazhe: Redukton mbetjet dhe krijon produkte me vlerë të lartë. Rrit tretshmërinë e proteinave dhe fibrave. Mund të përdoret për të prodhuar energji nga mbetjet

Disavantazhe: Proces kompleks që kërkon menaxhim të saktë. Jo të gjitha bërsitë kanë përqindje të mjaftueshme sheqernash për fermentim efikas.

4. Piroliza. Nxehhtësia e lartë ($>300^{\circ}\text{C}$) pa praninë e oksigjenit zbërthen fibrat dhe proteinat në gaz, vaj bio dhe karbon të ngurtë (biochar). Biochar ose qymyri mund të përdoret si pleh ose absorbues ndotësish. Vaj pirolitik – mund të përdoret si biokarburant dhe Gazi – mund të përdoret për prodhimin e energjisë. Kjo teknikë është në studim pranë laboratorit të Inxhinierisë Kimike.

Avantazhe: Redukton mbetjet në mënyrë drastike. Krijon produkte me vlerë të lartë energjetike.

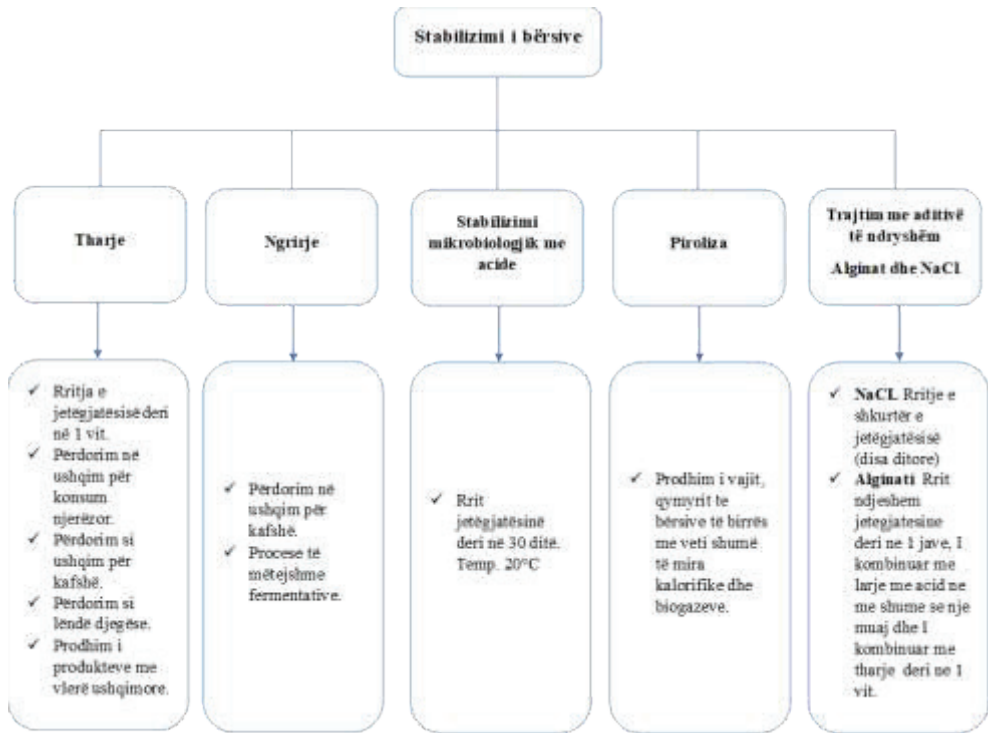
Disavantazhe: Kërkon investime të larta në pajisje. Procesi mund të prodhojë gaze ndotëse nëse nuk menaxhohet mirë.

5. Trajtimi me Acide për Stabilizim. Përdoren acide organike ose inorganike për të stabilizuar dhe ndarë proteinat. Në këtë punim është përdorur acid acetic 20%, ($\text{pH} = 4$); Acid laktik 20%, ($\text{pH} = 4$); përzjerjen e këtyre të dyjave ($\text{pH} = 3.9$); dhe acid fosforik në ($\text{pH} = 3.4$).

Avantazhe: Zgjatet jetëgjatësia e produktit. Përmirësohet vlera ushqyese e proteinave. Reduktohet rreziku i zhvillimit të myqeve dhe baktereve të dëmshme.

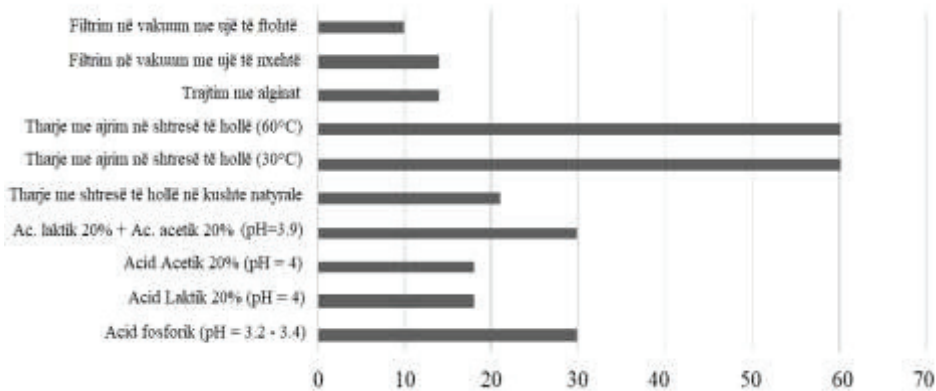
Disavantazhe: Kërkon kujdes në trajtimin me acide të forta. Mund të ndikojë në cilësinë ushqimore nëse nuk përdoret saktë.

Grafik 1. Metoda të ndryshme të paratrajtit



Gjithashtu janë testuar në laborator dhe teknika të ndryshme për uljen e përqindjes së lagështisë dhe rritjen e stabilitetit si. Filtrimi, centrifugimi, trajtimi me alginat Na etj. Ndikimi i këtyre teknikave në jetëgjatësinë e produktit paraqitet në grafikun më poshtë.

Grafik 2. Jetëgjatësia e bërsive të birrës në varësi të metodës së përdorur deri në 60 ditë.



4. PËRFUNDIME & REKOMANDIME

Trajtimi specifik i bërsive të maltit në prodhimin e birrës për rivalorizimin e tyre kërkon së pari një karakterizim të detajuar fiziko-kimik dhe mikrobiologjik. Analizat më të rëndësishme për karakterizimin e bërsive të birrës janë:

- Lagështia dhe lënda e thatë (vendos nëse duhen tharë ose fermentuar).
- Proteinat, fibrat dhe yndyrnat (vendosin përdorimin në ushqim për kafshë apo produkte ushqimore).
- Sheqernat dhe pH (vendosin mundësinë e fermentimit për bioetanol).
- Mikrobiologjia (vendos nëse mund të përdoren si ushqim apo kërkojnë trajtim të mëtejshëm).

Ndër teknikat paratrajtuese dhe stabilizuese, u arrit në konkluzionin se tharja është teknika më e lehtë për t'u zbatuar dhe mundëson që produkti më pas të përdoret si lëndë e parë në shumë aplikime. Fermentimi është ideal për bioetanol ose biogaz, por kërkon përqindje të lartë sheqernash. Hidroliza enzimatiqe është më e mira për përdorim për ushqimin e kafshëve kur kërkohet përtithje më e mirë e proteinave. Piroliza ka kosto të lartë fillestare, por është metoda më e mirë për prodhimin e bio-karburanteve.

Përzgjedhja e teknikës më kosto efektive varet nga qëllimi i përdorimit të bërsive të birrës dhe nga infrastruktura e disponueshme në fabrikën e birrës. Megjithatë, bazuar në investimin fillestar, kostot operative dhe përfitimet ekonomike, opsioni më i lirë dhe më efektiv në shumicën e rasteve është

Fermentimi ose Silazhimi (për ushqim për kafshë). Kjo ka kosto më të ulët krahasuar me tharjen, pirolizën apo ekstraktimin e proteinave. Nuk ka nevojë për tharëse industriale të shtrenjta (si në tharjen e bërsive), nuk ka nevojë për reaktorë kimikë dhe enzimatikë (si në hidrolizë ose pirolizë) dhe kërkon pak shtesa, zakonisht acide organike ose baktere fermentuese që kanë kosto të ulët.

Alternativë kosto efektive është dhe përdorimi direkt për Ushqim për Kafshë. Kostot janë minimale, por ky opsion ka kufizime, sepse bërsiat prishen shpejt (3-7 ditë). Nëse transporti është i lirë ose kafshët janë afër, atëherë bërsiat mund të përdoren direkt si ushqim për bagëti pa përpunim shtesë.

Nëse qëllimi është përdorimi industrial për bioenergji apo përbërës ushqimorë për njerëzit, teknikat si hidroliza, tharja dhe piroliza mund të jenë më fitimprurëse, por kërkojnë investim të madh fillestar. Në të kundërt, fermentimi/silazhimi është opsioni më i lirë dhe praktik për shumicën e fabrikave të birrës, veçanërisht për përdorim në bujqësi dhe blegtori.

References

1. Amoriello T. and Ciccoritti R. 22 February 2021. Sustainability: Recovery and Reuse of Brewing-Derived By-Products. Editorial.
2. Barik Debabrata, 2019, Energy from Toxic Organic Waste for Heat and Power Generation Woodhead Publishing Series in Energy. Chapter 3 – Energy Extraction From Toxic Waste Originating From Food Processing Industries.
3. Bianco A., Budroni M., Zara S., Mannazzu I., Fancello Francesco, Z. G. Published online 2 September 2020. The role of microorganisms on biotransformation of brewers spent grain. *Applied Microbiology and Biotechnology* (2020) 104:8661-8678.
4. Bouillon M.E., September 2016. Brewers Spent Grain: its chemical composition, potential applications and source of value-added products. DOI: 10.13140/RG.2.2.31341.82400.
5. Lynch K. M., Steffen E. J. and Arendt E. K., 2016. Brewers' spent grain: a review with an emphasis on food and health.
6. Mankar A. R., Pandey A., Modak A., Pant K.K. Pretreatment of lignocellulosic biomass: A review on recent advances. *Bioresource Technology* Volume 334, August 2021, 125235.
7. Meenakshisundaram, S.; Fayeulle, A.; Léonard, E.; Ceballos, C.; Liu, X.; Pauss, A. Combined Biological and

- Chemical/Physicochemical Pretreatment Methods of Lignocellulosic Biomass for Bioethanol and Biomethane Energy Production—A Review. *Appl. Microbiol.* 2022, 2, 716–734. <https://doi.org/10.3390/applmicrobiol2040055>.
8. Moshtagh, B., Hawboldt, K. Zhang, B., 2019. Optimization of bio surfactant production by *Bacillus subtilis* N3-1P using the brewery waste as the carbon source. *Environmental Technology* 40 (25), 3371-3380.
9. Mosier N, Wyman C, Dale B, Elander R, Lee Y.Y., Holtzapple M., Ladisch M. (2005) Features of promising technologies for pretreatment of lignocellulosic biomass. *Bioresour Technol* 96:673–686. doi:10.1016/j.biortech.2004.06.025.
10. Pinguli L. & Malollari I., 2023 Some Alternative Strategies Applied to Brewery Spent Grains for the Development of Sustainable Recycling Solutions in the Agro-food Industry
11. Rhezqy F.J, 24 January 2020b. The Effect of Environmental Factors on Microbial Growth. *JOURNAL LA LIFESCI. VOL. 01, ISSUE 01 (012-017)*, 2020.
12. Terefe G. *CABI Agriculture and Bioscience* (2022) 3:51. <https://doi.org/10.1186/s43170-022-00120-8>. Preservation techniques and their effect on nutritional values and microbial population of brewer's spent grain: a review.
13. Thomas K., Rahman M. Brewery Wastes. Strategies for sustainability. *Aspects of Applied Biology*, 80, 2006, pp. 147-153.

MBETJET E NGURTA QE SHKARKOHEN NGA INDUSTRIA E BIRRËS NË SHQIPËRI, MENAXHIMI DHE VALORIZIMI I TYRE

Redi Buzo^{1*}, Ilirjan Malollari² Luljeta Pinguli², Terkida Prifti², Fatjon Hoxha³, Jonilda Llupa⁴

¹Universiteti "Fan S. Noli", Korçë, Fakulteti i Shkencave Natyrore dhe Humane,
Departamenti i Biologjisë -Kimisë

²Universiteti i Tiranës, Fakulteti i Shkencave të Natyrës, Departamenti i Kimisë Industriale

³Universiteti Bujqësor i Tiranës, Fakulteti i Bioteknologjisë dhe Ushqimit, Departamenti i
Teknologjisë Agroushqimore

⁴Universiteti Gjirokastrës, Specialiste per Projektet dhe Kerkimin Shkencor, Universiteti
"Eqrem Çabej", Gjirokastrë

*Corresponding Author e-mail: rbuzo@unkorce.edu.al

Përmbledhje

Industria e birrës gjeneron një sasi të konsiderueshme mbetjesh të ngurta, përfshirë malton dhe dritherat e tjera të harxhuara, majane të përdorur dhe mbetjet nga filtrimi, të cilat përbëjnë një sfidë për menaxhim të qëndrueshëm dhe valorizim. Ky artikull shqyrton gjendjen aktuale dhe mundësitë e valorizimit të këtyre mbetjeve në Shqipëri, duke përfshirë aplikime në prodhimin e ushqimit për kafshë, energji të ripërtëritshme, plehra organike dhe materiale ndërtimi. Të dhënat tregojnë se përpunimi i këtyre mbetjeve jo vetëm që redukton ndikimin mjedisor, por krijon gjithashtu përfitime ekonomike për sektorin dhe komunitetin. Fabrikat kryesore të birrës si Birra Elbar, Birra Stela, Birra Kaon dhe Birra Korça gjenerojnë mijëra ton mbetje të ngurta, duke ofruar një potencial të lartë për valorizim. Studimi propozon politika mbështetëse dhe bashkëpunime ndërsektoriale për të përmirësuar menaxhimin e mbetjeve të ngurta në këtë industri.

Fjalë kyçe: mbetje të ngurta, industria e birrës, valorizim, ushqim kafshësh, biogaz, plehra organike, Shqipëria.

Abstract

The brewing industry generates significant solid waste, including malt and other spent grains, spent yeast and filter residues, which pose a challenge for sustainable management and valorisation. This article reviews the current status and valorisation opportunities for these wastes in Albania, including applications in animal feed, renewable energy, organic fertilisers and construction materials. Data show that processing these wastes not only reduces environmental impact but also creates economic benefits for the sector and the community. Major breweries such as Birra Elbar, Birra Stela, Birra Kaon and Birra Korça generate thousands of

tonnes of solid waste, offering high potential for valorisation. The study proposes supporting policies and cross-sectoral collaborations to improve solid waste management in this industry.

Keywords: solid waste, beer industry, valorisation, animal feed, biogas, organic fertilisers, Albania.

1. HYRJE

Prodhimi i birrës është një proces industrial që gjeneron sasi të mëdha mbetjesh organike si malto elbi dhe drithera të tjera të përdorura, maja e mbetur, dhe mbetje të tjera nga filtrantet. Mbetjet e ngurta shpesh paraqesin një sfidë mjedisore dhe ekonomike për industrinë.

Industria e birrës është një nga sektorët më të vjetër të prodhimit ushqimor dhe vazhdon të ketë rëndësi të madhe ekonomike dhe kulturore në mbarë botën. Prosesi i prodhimit të birrës gjeneron një sasi të konsiderueshme mbetjesh të ngurta, të cilat përbëhen kryesisht nga malto dhe drithëra të tjera të përdorura për prodhimin e mbetjeve të birrës (spent grain), majaja e përdorur dhe mbetjet e filtrimit. Këto mbetje, ndërsa shpesh konsiderohen si të padobishme, përmbajnë vlera ushqyese dhe energjetike të cilat mund të shfrytëzohen në mënyrë të qëndrueshme.

Në nivel global, menaxhimi i mbetjeve nga industria e birrës po përqendrohet gjithnjë e më shumë në praktikën e riciklimit dhe ripërdorimit, duke synuar reduktimin e ndikimit mjedisor dhe krijimin e vlerës së shtuar. Për shembull, në shumë vende të zhvilluara, maltot apo edhe drithërat e tjera të harxhuara dhe bersite e përfutuara prej tyre përdoren për ushqim kafshësh, prodhim biogazi ose plehrash organikë, ndërsa majaja dhe mbetjet e tjera shfrytëzohen në industrinë farmaceutike, kozmetike dhe ushqimore. Këto praktika kanë sjellë përfitime ekonomike dhe mjedisore, duke bërë që valorizimi i këtyre mbetjeve të ngurta të jetë një fushë me interes në rritje.

Në Shqipëri, industria e birrës ka njohur një zhvillim të konsiderueshëm gjatë dekadës së fundit, me rritje të numrit të fabrikave dhe minibirrarive që operojnë në treg. Këto biznese jo vetëm që kontribuojnë në ekonominë kombëtare, por gjithashtu janë burim i konsiderueshëm mbetjesh të ngurta që shoqërojnë:

- Rritjen e industrisë së birrës në Shqipëri.
- Problemet mjedisore që lidhen me mbetjet e pa trajtuara.
- Qasjen e valorizimit si një zgjidhje e qëndrueshme dhe ekonomike.
- Synimin e kërkimit: analiza e metodave për menaxhimin dhe përdorimin efektiv të këtyre mbetjeve.

Sidoqoftë, menaxhimi i këtyre mbetjeve shpesh mbetet i kufizuar dhe i paorganizuar. Në shumë raste, mungesa e infrastrukturës së duhur për

trajtimin dhe valorizimin e mbetjeve çon në humbjen e burimeve të vlefshme dhe rritjen e ndikimit negativ mbi mjedisin. Këto sfida paraqesin një mundësi unike për të eksploruar dhe zbatuar praktika më të qëndrueshme në menaxhimin e mbetjeve të industrisë së birrës në Shqipëri. Studimi në vijim synon të analizojë gjendjen aktuale të këtyre mbetjeve, vlerat e tyre ushqyese dhe energjetike, si dhe potencialin për aplikime të ndryshme në fusha të ndryshme industriale. Në veçanti, do të shqyrtohen praktikatat e fabrikave kryesore shqiptare të birrës dhe do të propozohen alternativa për valorizimin efektiv të mbetjeve, duke përfshirë aplikime në industri ushqimore dhe industri të tjera, energji dhe bujqësi.

2. PROBLEMET E MUNDSHME QË DO TË TRAJTOHEN:

- Impakt-i mjedisor: Heqja e mbetjeve të ngurta pa trajtim mund të çojë në ndotje të tokës dhe ujërave.
- Mungesa e valorizimit: Shumë industri nuk e shfrytëzojnë potencialin e këtyre mbetjeve për përdorim të dytë si burime ushqimore për kafshë, plehra organike ose biogaz.
- Korniza ligjore: Mangësitë në politikat dhe rregulloret për menaxhimin e mbetjeve industriale në Shqipëri.

3. MATERIALET DHE METODAT

Ky studim u realizua mbi mbetjet e ngurta të grumbulluara nga disa prej fabrikave kryesore të prodhimit të birrës në Shqipëri. Janë identifikuar dhe karakterizuar llojet kryesore të mbetjeve të ngurta nepermjet:

- ❖ Grumbullimit të të dhënave: Përmbledhje e statistikave nga fabrikat kryesore të birrës në Shqipëri për prodhimin e mbetjeve të ngurta.
 - ❖ Metodave të valorizimit: Përdorimi i teknikave si fermentimi, kompostimi, dhe prodhimi i biogazit.
 - ❖ Studimeve krahasimore: Krahason metoda të ndryshme të menaxhimit të mbetjeve që përdoren në vende të tjera evropiane me ato të Shqipërisë.
 - ❖ Analizave laboratorike: Analiza kimike dhe fizike e mbetjeve për të vlerësuar përmbajtjen e tyre organike dhe energjetike si në vijim:
1. Malto dhe drithërat e tjera të përdorur për të prodhuar bërë (spent grain): Përmbajtje e lartë proteinash dhe fibrash. Vlerat fiziko-kimike tregojnë një pH nga 5.0 deri në 6.5, lagështi mbi 70%, dhe

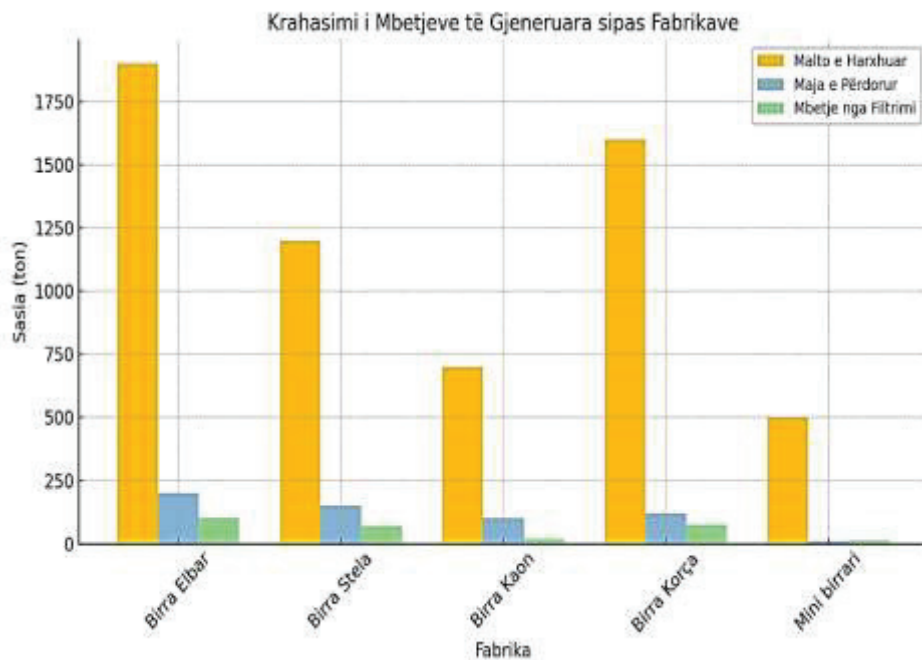
përmbajtje të konsiderueshme minerale si kaliumi dhe magnezi. Mesatarisht, për çdo 100 litra birrë të prodhuar, gjenerohen 15-20 kg malto dhe drithera të tjera të përdorura.

2. Majaja e harxhuar: Burim i pasur aminoacidesh dhe lipidesh. Analizat tregojnë një përmbajtje proteinash prej rreth 40-50% dhe një lagështi nga 80-85%. Për çdo 100 litra birrë, prodhohen rreth 2-4 kg maja e përdorur.
3. Mbetjet nga filtrimi: Materiale inerte të cilat mund të kenë aplikime në industrinë e ndërtimit. Këto mbetje kanë densitet të ulët dhe përfshijnë kryesisht silika dhe fibra celuloze. Sasia e tyre varion nga 0.5 deri në 1 kg për 100 litra birrë.

4. REZULTATE DHE DISKUTIME

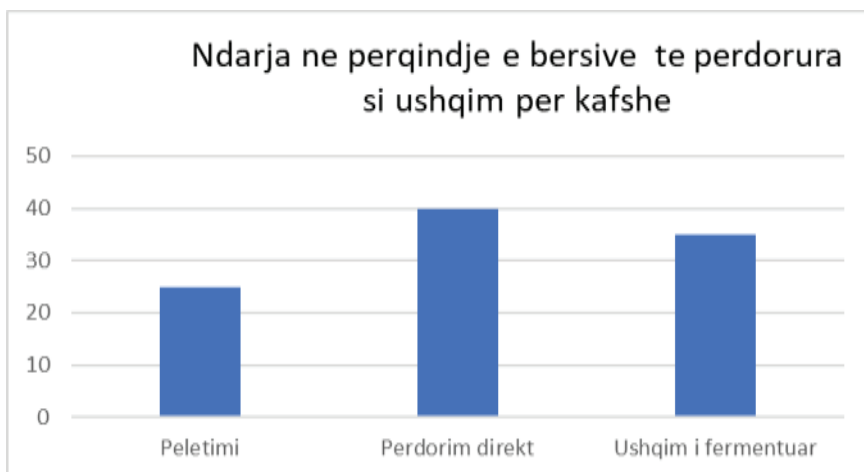
❖ Fabrikat kryesore dhe mbetjet e gjeneruara në Shqipëri:

- Birra Elbar: Gjeneron mesatarisht 1,900 ton malto të harxhuar, 200 ton maja të përdorur dhe 100 ton mbetje nga filtrimi në vit. Këto mbetje trajtohen nga kompani të licensuara në asgjësimin e tyre.
- Birra Stela: Gjeneron rreth 1,200 ton malto të harxhuar dhe 150 ton maja dhe 70 tone mbetje nga filtrimi të përdorur në vit. Një pjesë e këtyre mbetjeve përdoret për prodhim plehrash organikë.
- Birra Kaon: Raporton perpunim vjetor prej 700 ton malto të harxhuar dhe 100 ton maja të përdorur dhe 20 tone mbetje nga filtrimi në vit. Aktualisht, këto mbetje përdoren për ushqim të kafshëve dhe kompostim.
- Birra Korça: Përdor rreth 1,600 ton malto për prodhim birre dhe 120 ton maja çdo vit dhe rreth 75 tone mbetje filtrimi në vit. Këto mbetje aktualisht procesohen në mënyrë kontraktuale nga një kompani e tretë e licensuar për asgjësimin e mbetjeve.
- Minibirrari të tjerë të vogël: Gjenerojnë rreth 500 tone malto të përdorur si dhe 10 tone maja dhe 15 tone mbetje filtrimesh në vit si mbetje solide. Këto mbetje asgjësohen në landfillet nga kompani të licensuara për këtë aktivitet.



1. Ushqim për kafshë

- *Përdorimi i drejtpërdrejtë*: Bersia e thatë ose e freskët mund tu jepet si ushqim direct bagëtive, si gjedhët, derrat dhe shpendët.
- *Ushqim i fermentuar*: Bersia mund të përziejhet me lëndë të tjera fillestare dhe të fermentohet për të përmirësuar ruajtjen dhe tretshmërinë e tij.
- *Peletimi*: Transformimi i bersise në pelet rrit jetëgjatësinë dhe e bën më të lehtë ruajtjen dhe transportin.

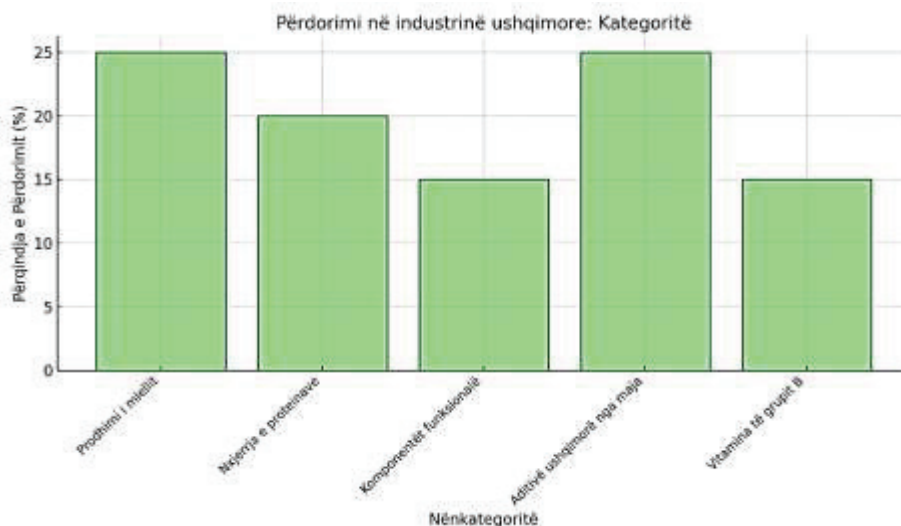


2. Përdorimi në industrinë ushqimore:

a. Përbërësit e ushqimit

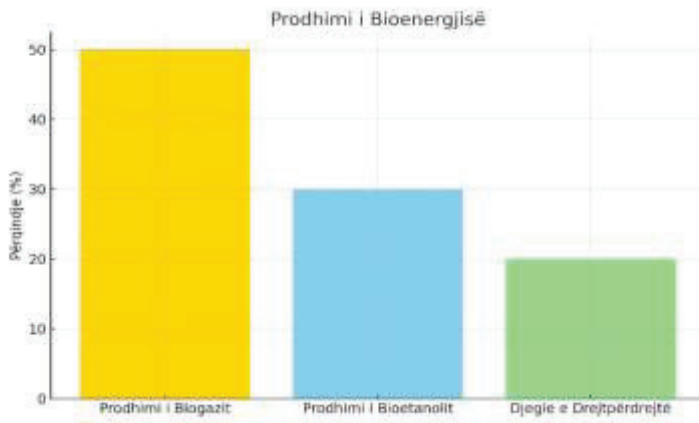
- *Prodhi i miellit*: Bersia e tharë dhe e bluar mund të përfshihet në produkte të pjekura, makarona ose ushqime si një burim i fibrave dietike dhe proteinave.
- *Nxjerrja e proteinave*: proteinat e bersise mund të nxirren dhe përdoren në formulimet ushqimore.
- *Komponentët funksionalë*: Përbërësit me fibra të lartë dhe bioaktivë në bersi mund të izoloohen për aplikime ushqimore funksionale.

- ### b. Majaja e harxhuar mund të procesohet për të prodhuar aditivë ushqimorë dhe produkte kozmetike. Ajo përmban gjithashtu vitamina të grupit B, që janë esenciale për metabolizmin.



3. Prodhi i Bioenergjisë

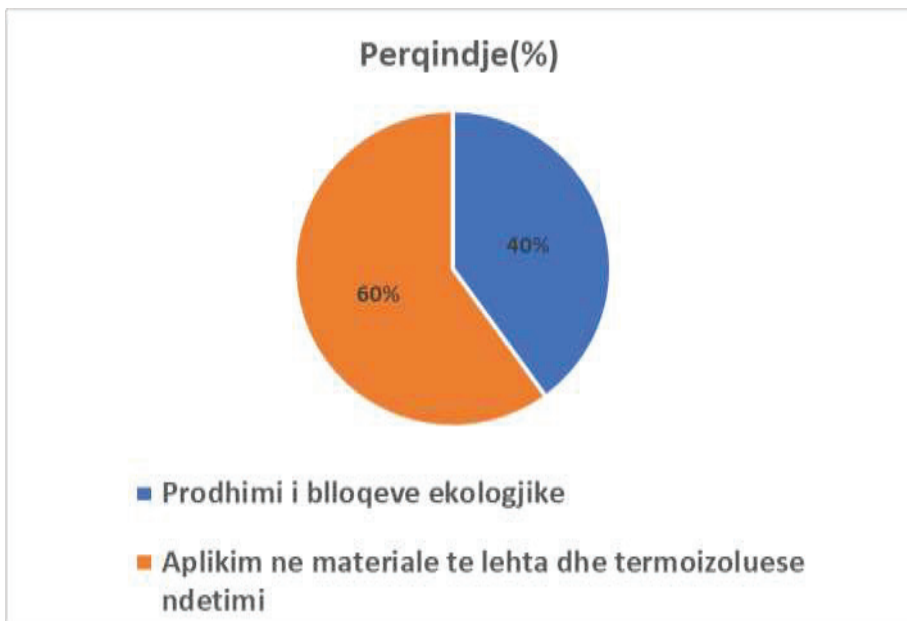
- *Prodhi i biogazit*: Bersia mund të përdoret si një substrat në tretjen anaerobe për të prodhuar biogaz (metan) si një burim energjie të rinovueshme.
- *Prodhi i bioetanolit*: Përmbajtja e lartë e karbohidrateve në bersi e bën atë të përshtatshëm për fermentim në bioetanol.
- *Djegia e drejtpërdrejtë*: Bersia e tharë mund të përdoret si lëndë djegëse e biomasës për prodhimin e energjisë.



4. Përdorimi në industrinë e ndertimit:

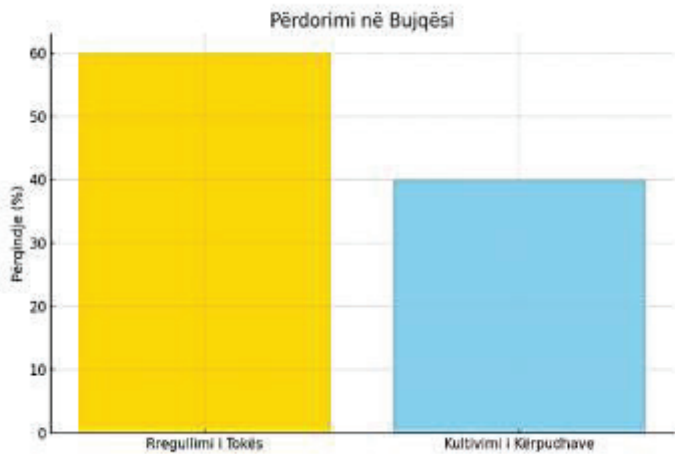
- Mbetjet e filtrimit kanë potencial për të përdorur si material mbushës ose për prodhimin e blloqeve ekologjike. Karakteristikat fiziko-kimike të tyre, si poroziteti dhe rezistenca mekanike, i bëjnë të përshatshme për aplikime të tilla.

Përdorimi në industrinë e ndertimit



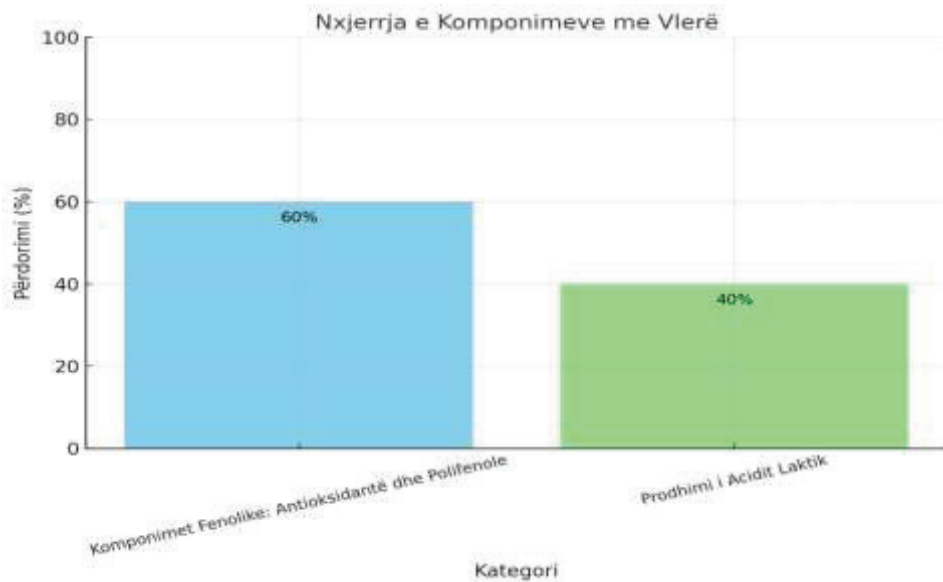
5. Bujqësi

- Rregullimi i tokës: Bersia mund të aplikohet drejtpërdrejt në tokë për të rritur përmbajtjen e lëndës organike dhe lëndëve ushqyese.
- Kultivimi i kërpudhave: Bersia mund të shërbejë si një substrat për rritjen e kërpudhave të ngrënshme si *Pleurotus* spp. (kërpudha goce).



6. Nxjerrja e Komponenteve me vlerë

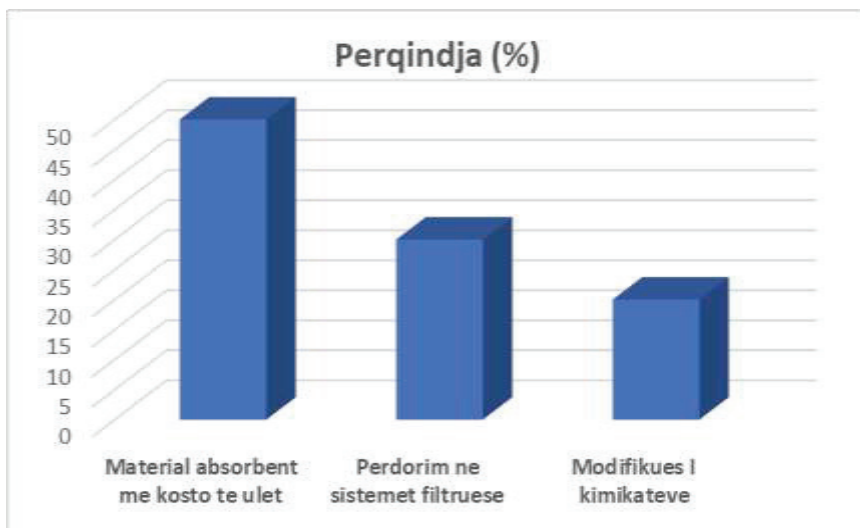
- Komponentet fenolike: Nxjerrja e antioksidantëve dhe polifenoleve nga bersi për përdorim në ushqim, kozmetikë ose farmaceutikë.
- Prodhimi i acidit laktik: BSG mund të fermentohet për të prodhuar acid laktik, i cili ka aplikime në ushqim dhe plastikë të biodegradueshme.



7. Trajtimi i ujit

- Materiali adsorbent: Bërsia mund të modifikohet kimikisht për të vepruar si një adsorbues me kosto të ulët për largimin e ndotësve nga ujërat e zeza.

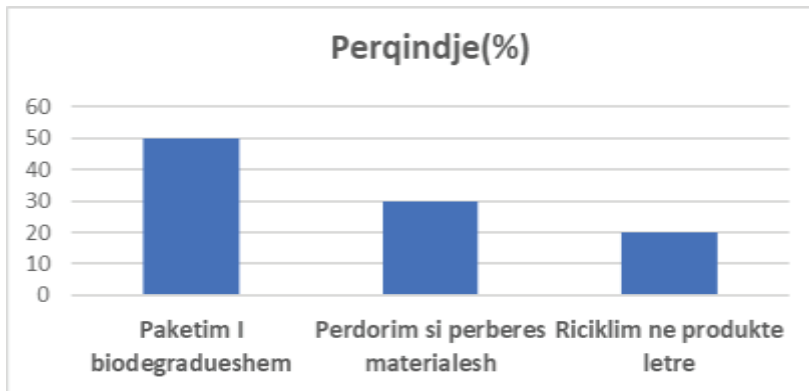
Përdorimet në trajtimet e ujit



8. Materiale paketuese

- Materialet e biodegradueshme: Fibrat bersive mund të përfshihen në prodhimin e materialeve të paketimit të biodegradueshëm.

Perdorim si baze per materiale paketuese

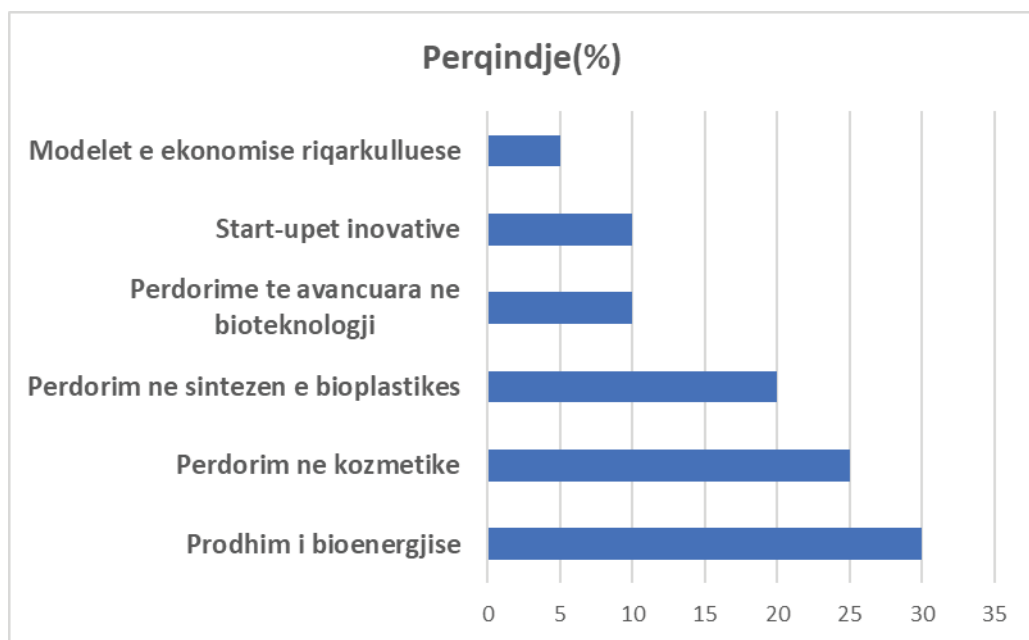


9. Alternativa dhe mundësi të reja:

- Përdorimi në industrinë farmaceutike dhe kozmetike: Ekstraktet nga majaja dhe malto e harxhuar mund të përdoren për prodhimin e suplementeve ushqimore dhe produkteve kozmetike, duke shfrytëzuar aminoacidet dhe vitaminat e pranishme.
- Prodhimi i plehrave organikë: Bersite e perftuara si mbetje e ngurte dhe majaja mund të kompostohen për të prodhuar plehra organikë me vlera të larta ushqyese për tokën.
- Aplikime bioteknologjike: Enzimat dhe metabolitët bioaktivë nga mbetjet mund të izolohen dhe të përdoren në procese bioteknologjike, si prodhimi i bioetanolit apo acideve organike. Bersia mund të shërbejë si një substrat dhe mjedis rritjeje për kultivimin e mikroorganizmave si kërpudhat, majatë ose bakteret për prodhimin e enzimave, komponimeve bioaktive ose proteinave njëqelizore. Bersia mund të shërbejë edhe për prodhimin bioplastic ku karbohidratet në bersi mund të përdoren në sintezën e bioplastikës nëpërmjet fermentimit mikrobik.

- d. Krijimi i rrjeteve bashkëpunimi: Birraritë shqiptare mund të bashkëpunojnë me industri të tjera, si ajo e ushqimit të kafshëve, e ndertimit ose energjisë, për të zhvilluar modele biznesi që shfrytëzojnë mbetjet si burim lëndësh të para.
- e. Startup-et inovative: Partneritet me startup-e ose institucione kërkimore për të zhvilluar teknologji të avancuara për vlerësimin e bersive te prodhuara nga birrarite.
- f. Modelet e ekonomisë riqarkulluese: Integrimi i përdorimit të bersive në një qasje të ekonomisë riqarkulluese, duke e përdorur atë si një burim dhe jo si mbetje.

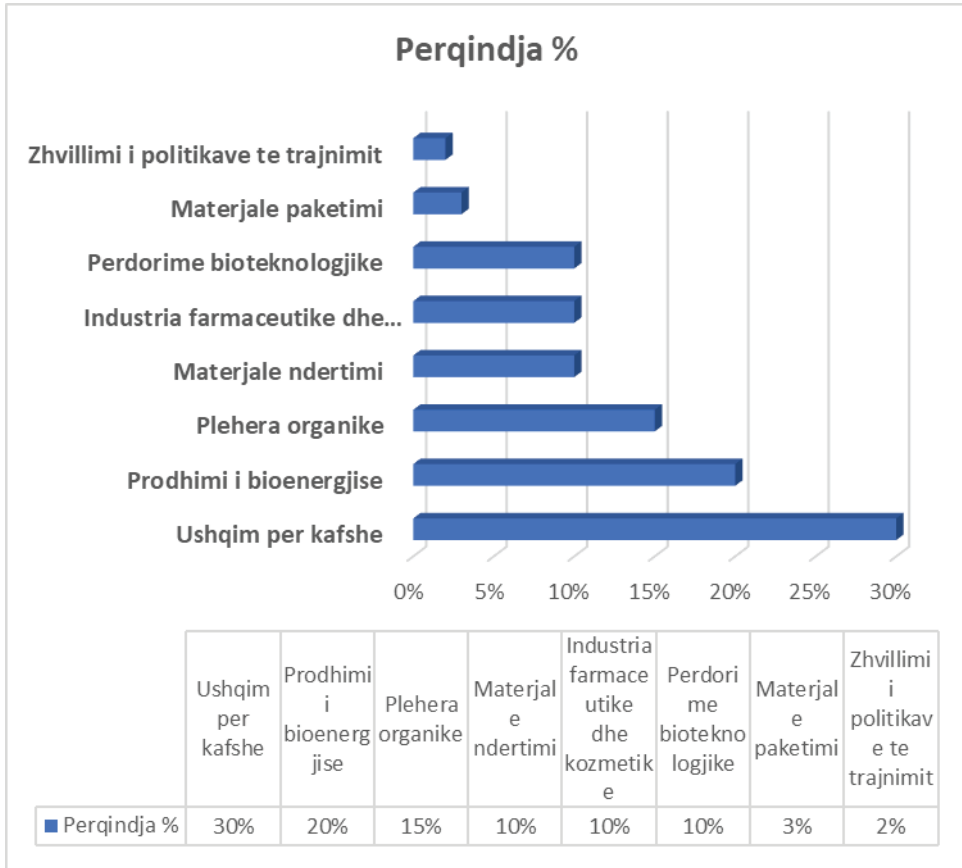
Alternativa dhe mundesi te reja



10. Mundësitë për zhvillim të mëtejshëm:

- Trajnimi dhe edukimi: Organizimi i trajnimeve për stafin e birrarive lidhur me praktikën më të mirë për menaxhimin e mbetjeve.
- Investimet në teknologji: Instalimi i pajisjeve moderne për trajtimin e mbetjeve në mënyrë efikase dhe me kosto të ulët.
- Politika mbështetëse: Hartimi i politikave nga institucionet shtetërore që promovojnë praktikën e qëndrueshme në industrinë e birrës.

Përdorimet e mundshme të mbetjeve të ngurta të fabrikave të Birrës në Shqipëri



5. PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME

Përfundime:

Industria e birrës, përmes shkallës së lartë të prodhimit dhe konsumit, gjeneron sasi të konsiderueshme mbetjesh të ngurta, të cilat përfaqësojnë jo vetëm një sfidë mjedisore, por edhe një mundësi të rëndësishme për valorizim. Në Shqipëri, prodhuesit kryesorë të birrës si Birra Elbar, Birra Stela, Birra Kaon, Birra Korça dhe disa dhjetëra mini birrari krijojnë qindra ton mbetje solide çdo vit, të cilat aktualisht janë të nënvlerësuara ose keqmenaxhuara. Megjithatë, potenciali i tyre për përdorim është i jashtëzakonshëm, duke përfshirë përdorimin si lëndë të para për ushqim per

njerezit, ushqim për kafshë, prodhimin e bioenergji, plehrave organikë, materialeve paketuuese të biodegradueshme, materiale ndërtimi etj.

Përpunimi i këtyre mbetjeve përfaqëson një qasje inovative dhe të qëndrueshme, duke reduktuar ndikimin mjedisor dhe duke ofruar përfitime ekonomike për industrinë dhe komunitetet lokale. Në veçanti, maltot dhe drithërat e tjera të përdorura për përfitimin e mbetjeve të ngurta si bërsi dhe majaja e përdorur janë burime të vlefshme proteinash dhe fibrash, të cilat mund të integrohen në zinxhirin ushqimor të kafshëve ose të përdoren si substrat për prodhimin e energjisë së rinovueshme. Një tjetër mundësi përfshin kthimin e këtyre mbetjeve në plehra organikë, të cilët mund të përmirësojnë cilësinë e tokave bujqësore në rajon.

Studimi gjithashtu thekson rëndësinë e bashkëpunimit ndërmjet sektorit publik dhe privat për krijimin e një kornize mbështetëse që nxit menaxhimin e qëndrueshëm të mbetjeve. Politikat mbështetëse, incentivimi fiskal dhe rritja e ndërgjegjësimit publik janë thelbësore për të maksimizuar ndikimin pozitiv të valorizimit të mbetjeve. Propozimet për investime në teknologji moderne dhe krijimi i qendrave të përbashkëta për përpunimin e mbetjeve mund të kontribuojnë më tej në zhvillimin e qëndrueshëm të kësaj industrie. Në përfundim, valorizimi i mbetjeve të ngurta nga industria e birrës në Shqipëri paraqet një mundësi të rëndësishme për zhvillimin ekonomik, reduktimin e ndikimit mjedisor dhe përmirësimin e qëndrueshmërisë së sektorit. Me zbatimin e strategjive të duhura dhe bashkëpunimin e ngushtë mes aktorëve të ndryshëm, kjo industri mund të bëhet një model suksesi për menaxhimin e qëndrueshëm të mbetjeve në vend.

Industria e birrës në Shqipëri ka një potencial të madh për valorizimin e mbetjeve të saj të ngurta.

Përdorimi i metodave të qëndrueshme jo vetëm që redukton ndikimin mjedisor, por gjithashtu gjeneron përfitime ekonomike.

Rekomandime:

- Investime në infrastrukturën e trajtimit të mbetjeve në nivel industrial.
- Zhvillimi i politikave shtetërore që nxisin riciklimin dhe valorizimin.
- Fushata informuese për ndërgjegjësimin e industrive dhe komuniteteve lokale.
- Inkurajimi i bashkëpunimit ndërmjet industrisë dhe universiteteve për hulumtime të mëtejshme.

Referenca

1. Mussatto, S. I., & Dragone, G. (2006). Utilization of brewer's spent grain as a raw material in the food industry. *Food Chemistry*.
2. Fava, F., et al. (2015). Biowaste biorefinery in Europe: opportunities and research & development needs. *New Biotechnology*.
3. Instituti i Statistikave (INSTAT). (2023). Raporti vjetor mbi industrinë ushqimore në Shqipëri.

PROTEINAT NË MALT, MUSHT, BIRRË DHE NË MBETJET E NGURTA TË GJENERUARA NGA NJË FABRIKË BIRRE

T. Prifti^{1*}, I. Malollari¹, L. Pinguli¹, F. Hoxha², R. Buzo³, J. Llupa⁴

¹University of Tirana, Faculty of Natural Sciences, Department of Industrial Chemistry.
Tirana, Albania.

²Agricultural University of Tirana, Faculty of Biotechnology and Food, Department of Agri
– food Technology. Street Paisi Vodica 1029, Tirana. Albania

³Fan S. Noli University, Korça, Faculty of Humanities and Natural Sciences, Department of
Biology – Chemistry. Korça, Albania

⁴Eqrem Çabej University, Gjirokastra, Specialist for Projects and Scientific Research.
Gjirokastra, Albania

*Corresponding author: E-mail: terkida.vaso@fshn.edu.al, Tel: +355 692289669

Abstrakt

Qëllimi i punës tonë kërkimore konsiston në analizimin e përmbajtjes proteinike në procesin e prodhimit të birrës, duke nisur që nga burimi kryesor i proteinave që është malti dhe duke vazhduar më tej në musht, produktin përfundimtar birrë dhe në mbetjet kryesore organike të prodhuara nga ky proces prodhimi.

Malti është burimi kryesor i proteinave, ato janë po aq të domosdoshme sa dhe problematike në prodhim. Proteinat janë përgjegjëse për konsistencën, aromën, shkurmbin e birrës por nga ana tjetër përmbajtja e lartë e tyre mund të shkaktojë probleme në prodhimin dhe turbullimin e birrës. Mushti përmban proteina komplekse, të cilat koagulojnë gjatë zierjes dhe ndikojnë në cilësinë përfundimtare të birrës. Kompleksi proteinë-polifenol është përgjegjës për jetëgjatësinë e birrës në treg nëse ai nuk ambalazhohet si duhet.

Një sasi e madhe proteinash del nga procesi i prodhimit si produkt dytësor. Bërsitë kanë një përmbajtje të lartë proteinike dhe mund të përpunohen ose të përdoren të freskëta.

Ky punim analizon kryesisht sasinë e azotit total (TN), azotit të tretshëm (TNS) dhe indeksit Kolbach në malt, musht, birrë dhe bërsi. Nga hyrja e produktit të parë malt në produktin përfundimtar birrë vihet re një rënie e ndjeshme e përmbajtjes proteinike. Përveç pjesës së konsumuar nga majatë gjatë procesit të fermentimit, e gjithë pjesa tjetër është e produkt dytësor. Prandaj, rekomandojmë grumbullimin dhe gjetjen e metodave alternative për rivalorizimin e tyre.

Fjalët kyce: proteina, azot total, azot i tretshëm, indeks Kolbach, malt, musht, birrë, bërsi.

Hyrje

Birra është një nga pijet alkoolike më të përdorura në botë, por prodhimi i saj është shumë kompleks, ku proceset biokimike ndikojnë në cilësitë dhe karakteristikat e produktit final. Një nga përbërësit më të rëndësishëm që ndikon në cilësinë e birrës janë proteinat, të cilat janë të pranishme gjatë cdo fazë të prodhimit të birrës. Ato luajnë një rol të rëndësishëm në stabilitetin e shkumës, turbullirën dhe ndjesinë që ka birra për konsumatorin. Roli i proteinave mund të monitorohet dhe analizohet nëpërmjet një sërë procesesh që fillojnë nga maltimi, kalojnë në përgatitjen e mushtit dhe vazhdojnë deri të fermentimi dhe stabilizimi i produktit final (Kunze, 2014, Siebert, 1999).

Faza e maltimit është e para dhe e rëndësishëm në krijimin e proteinave që do të ndihmojnë në formimin e birrës. Kjo është një fazë e rëndësishme, pasi këto proteina ndihmojnë në nxjerrjen e përbërësve të tretshëm nga malti, të cilët janë të nevojshëm për përgatitjen e mushtit dhe stabilizimin e birrës (Bamforth, 2009). Në mënyrë specifike, proteinat me peshë molekulare më të lartë kontribuojnë në trupin dhe ndjesinë në gojë, kurse proteinat me peshë molekulare më të ulët polipeptidet janë përgjegjëse për stabilitetin e shkumës dhe formimin e sedimentimeve (Steiner, 2011).

Gjatë fermentimit, majat përdorin aminoacidet dhe peptide nga proteinat për të rritur aktivitetin e tyre. Proteinat gjithashtu ndihmojnë në stabilitetin e shkumës, duke parandaluar shpërbërjen e saj dhe duke kontribuar në krijimin e një shkume të qëndrueshme dhe të pasur (Shelhammer, 2011). Për të arritur një stabilitet të lartë në produktin final, shpesh përdoren metoda të ndryshme të trajtimit, sic janë filtrimi apo përdorimi i agjentëve stabilizues që ndërveprojnë me proteinat duke ulur potencialin për turbullirë në fazat e mëvonshme të ruajtjes dhe konsumit (Stewart, 2013).

Bërsitë që formohen si produkt dytësor kanë një përmbajtje të lartë proteinike dhe mund të përpunohen ose të përdoren të freskëta, si ushqim per bagetite. Këto mbetje përmbajnë vlera të konsiderueshme ushqyese (NarzieB, 2005, Siebert, 1999). Prandaj, rekomandojmë grumbullimin dhe gjetjen e metodave alternative për rivalorizimin e tyre. Në këtë mënyrë minimizohet impakti mjedisor dhe duke maksimizuar përfitimin ekonomik.

Materiali dhe Metoda

Mostrat e analizara në këtë punim janë marrë në fabrikën e prodhimit të birrës "Stefani & Co" në Tiranë, Shqipëri. Karakterizimi fiziko-kimik i BSG u krye në këtë fabrikë dhe analizat mikrobiologjike janë kryer pjesërisht në fabrikën e birrës dhe pjesërisht në laboratorin mikrobiologjik të Fakultetit të

Shkencave të Natyrës, Departamenti i Kimisë Industriale. Në analizë është marrë lënda e parë malt, mushti në pika të ndryshme të procesit të prodhimit, birrë në stadin e fermentimit, maturimit, stabilizimit. Birrë e filtruar dhe ambalazhuar. Proteinat Totale (%) dhe e tretshme u përcaktuan me metodën Kjeldahl. Proteinat e tretshme (%) u përcaktuan me spektrofotometri me Metodën e Biuretit (Përcaktim Kimik i Proteinave).

Rezultate dhe Diskutime

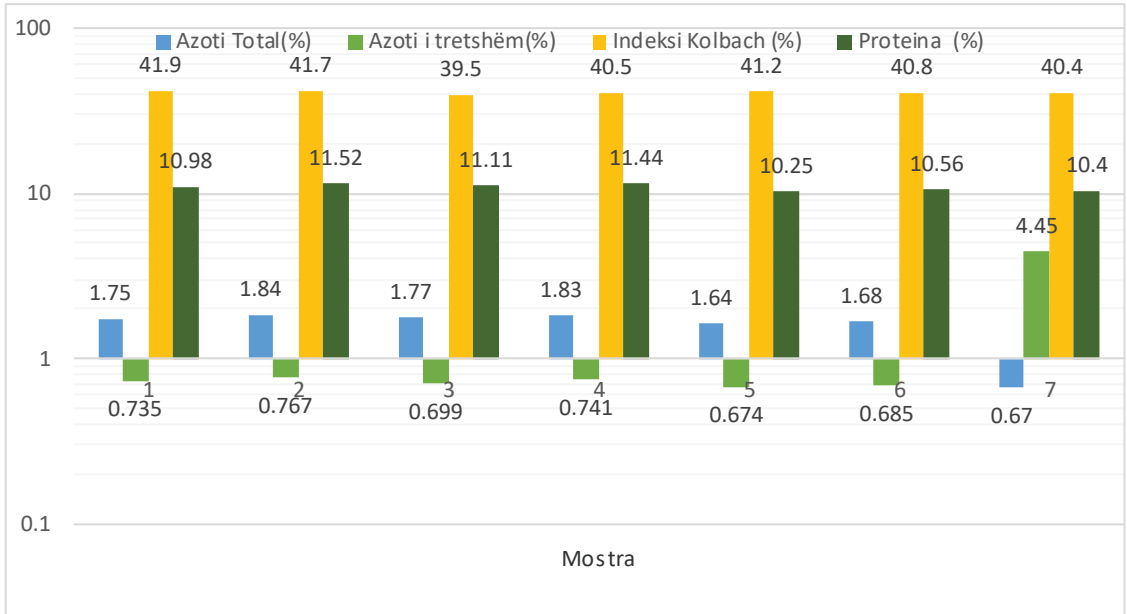
Malti është burimi kryesor i proteinave në birrë. Proteinat janë të përbëra nga komponime me bazë azoti siç janë p.sh. aminoacidet; **çdo 1% azot është i barabartë me 6,25% proteinë.**

Të gjitha maltet që e kalojnë vlerën proteinike 12% (1,9 TN), sjellin probleme në zjerje ose probleme të cilat mund të çojnë në turbullimin e birrës. Maltet europiane të tipit lager ose ale kanë një përmbajtje proteinike nën 10 %. Kur përdoren shtesa të ndryshme, preferohet që të përdoren malte me përmbajtje proteinike më të lartë se 10% në mënyrë që të merret një kokë shkume, konsistencë dhe ushqim majaje i pranueshëm.

Proteina e Tretshme (sp%) ose Azoti i Tretshëm (TSN). Sasia e proteinës ose azotit të tretshëm, shprehet në përqindje të peshës së maltit. Sido që të jetë e shprehur proteina në SP ose TSN ky tregues do të përdoret për të llogaritur sasinë e azotit të tretur.

Sasia e Azotit të Tretur (% SNR). Kjo sasi (shprehet dhe si raport S/T sasia e tretshme/sasinë totale), SN/TN (azoti i tretshëm /azoti total, ose si Indeksi Kolbach) llogaritet duke pjestuar azotin e tretshëm (ose proteinën) në lidhje me përqindjen e azotit total (ose proteinës). SNR është një tregues shumë i rëndësishëm mbi modifikimin e maltit. Sa më e lartë të jetë kjo vlerë, aq më i modifikueshëm do të jetë malti. Përmbajtja proteinike në malt rritet deri në masën 9-14% në krahasim me elbin.

Figura 1. Paraqitja grafike e sasisë së TN, TNS dhe indeksit Kolbach në mostrat e maltit.



Nga analizimi i mostrave të maltit të marre gjatë 3 viteve, u përcaktua sasia e azotit total (TN), azotit të tretshëm (TNS) dhe u llogarit indeksi Kolbach.

Nga grafiku shohim që të gjitha mostrat e analizuara kanë vlera të kënaqshme të indeksit Kolbach. Vlerat 30-33% tregojnë modifikim të dobët të maltit dhe vlerat 37-40% tregojnë modifikim të fortë të maltit. Vëmë re se mostra 7 ka indeksin më të lartë Kolbach në vlerë 41.2%. Ky malt është e përshtatshme për metodën e infuzionit. Nëse vlera e indeksit Kolbach është më e lartë se 45%, birra do të ketë konsistencë të ulët. Në asnjë nga mostrat nuk është tejkaluar kjo vlerë. Të gjithë mostrat kanë një shkallë modifikimi të përshtatshëm për të prodhuar një produkt final me cilësi. Degradimi i fraksioneve proteinike realizohet nëpërmjet proteinazave dhe peptidazave.

Proçesi i prodhimit të birrës fillon me prodhimin e mushtit. Më poshtë kemi renditur statet kryesore të prodhimit të birrës dhe rolin e proteinës në secilin stad:

1. Bluarja. Fraksionet e blojës dhe mënyra se si ajo bluhet luan rol në prodhimin e proteinës së tretshme që do kalojë në musht.

2. Sheqerizimi. Ky proces është përgjegjës për aktivizimin optimal të enzimave (që janë proteina si dhe prodhimin e fraksioneve të tretshme të proteinës. Procesi i sheqerizimit shndërron substancat e patretshme në

blojë në substanca të tretshme. E rëndësishme është jo vetëm sasia por dhe cilësia e ekstraktit. Qëllimi i sheqerizimit është të formojë sa më shumë ekstrakt që të jetë e mundur. Dy janë teknikat e sheqerizimit: A. Sheqerizimi me infuzion. Procesi paraqet avantazh sepse automatizohet me lehtësi, kërkon 20-50% më pak energji se procesi me dekoktion. B. Sheqerizimi me decoction është metoda më tradicionale që përdoret për prodhimin e mushtit për birrat e fermentimit të poshtëm. Përdoret zakonisht në rast se maltet janë të një cilësie jo të mirë.

3. Filtrimi. Në fund të sheqerizimit merret një përzierje e lëngët (mushti) me substanca të tretshme dhe jo të tretshme. Filtrimi shërben për të larguar pjesëzat e patretshme, ku vetë bërësitë luajnë rolin e kekut filtrues dhe në këtë stad **largohet nga procesi në formën e mbetjeve organike pjesa më e madhe e proteinës** të patretshme.

4. Zjerja e Mushtit dhe Lupulimi. Pas filtrimit mushti i nënshtrohet zjerjes dhe lupulimit. Qëllimi i zjerjes është që të stabilizohet përbërja e mushtit, të ekstraktohen dhe izomerizohen substancat e vlefshme të lupolës, **të precipitohet dhe largohet kompleksi proteinë-polifenol**, të denatyrohen të gjitha enzimat, të rritet ngjyra e mushtit, etj

5. Ndarja e Turbullirës së nxehtë. Pas lupulimit të mushtit, duhet larguar sa më shpejt që të jetë e mundur **turbullira e nxehtë** e cila kryesisht konsiston në komplekse proteinë-polifenol me origjinë nga malti dhe lupolo.

6. Ftohja e Mushtit. Para fillimit të fermentimit, mushti duhet të ftohet për të inokuluar majanë. Kur mushti ftohet vihet re formimi i turbullirës së ftohtë me përmbajtje të lartë proteinike. Për **largimin e turbullirës së ftohtë** përdoret centrifugimi ose filtrimi.

7. Procesi i fermentimit dhe maturimit. Në këto stade **proteina e tretshme kryesisht në formën e amino acideve konsumohet nga majatë** së bashku me sheqernat e prodhuara në procesin e prodhimit të mushtit.

8. Procesi i filtrimit. Largon majanë dhe pjesëzat në sunspension që përmbajnë sasi proteine të konsiderueshme.

9. Ambalazhim dhe ruajtje në gjendje të ambalazhuar në treg. Nëse birra nuk është stabilizuar si duhet në treg mund të **formhet turbullia me bazë proteinike**.

• Proteinat në musht

Përbërësit e azotuar në musht grupohen në amonoacide, amonjak, amina, peptide, polipeptide, proteina komplekse, vitamina e të tjera. Mushti përmban nga 500-1100 mg/l azot në varësi të sasisë së maltit që është përdorur dhe varësisë proteinike të tij.

Gjithashtu analiza u bënë edhe në musht, ku u vu re që sasia e azotit të tretshëm (TNS) para lupulimit dhe pas ndarjes së turbullies u ulët ndjeshëm afërsisht 35.6%.

Enzimët, si lende proteinike, janë proteinat më të rëndësishme në këtë proces. Ato aktivizohen në procesin e prodhimit të mushtit. Enzimët kryesore janë alfa dhe beta amilaza që veprojnë mbi amidon në molekulat me varg të gjatë. Dhe beta glukanaza që ndikon në qartësinë e suspensionit.

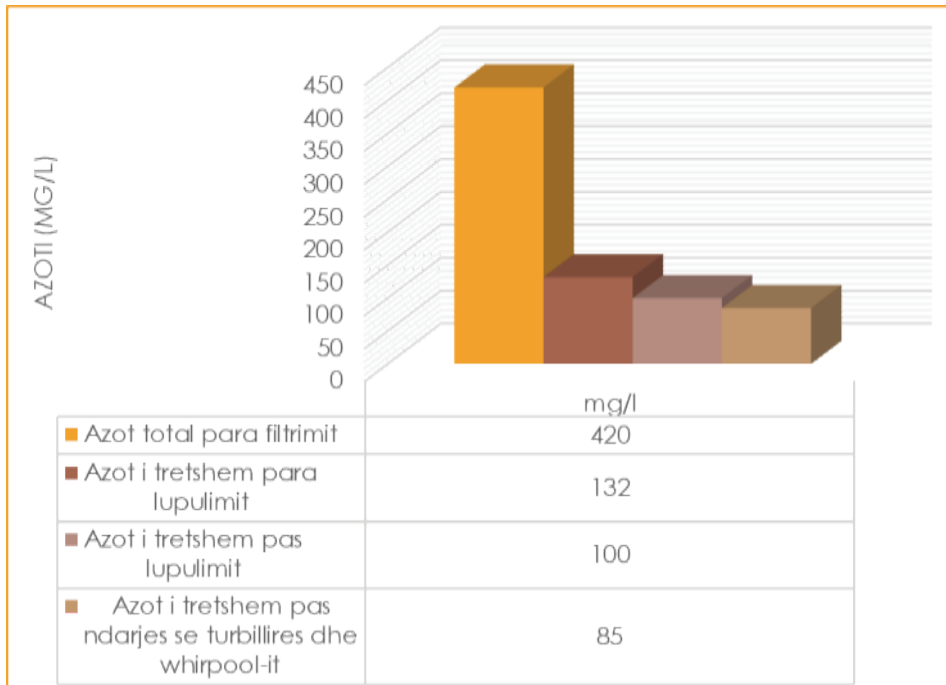


Figura 2. Paraqitja grafike e sasisë së azotit në musht.

• Proteinat në bërsi

Gjatë procesit të prodhimit të mushtit mbetet një sasi e konsiderueshme bërsish. Bërsitë përdoren për ushqim për kafshët. Ato kanë një përbërje proteinike të lartë, si rrjedhim kanë vlera ushqyese shumë të mira. Përbërja kimike e bërsive është paraqitur në grafikun (3), ku vihet re sasi e lartë e ekstraktit me bazë të pa azotuar (9-10%) dhe lëndë në total të azotuar (5-7%). Si ushqim për kafshët ato mund të përdoren në forma të ndryshme:

- Në formën e bërsive të freskëta

- Në formën e bërsive të përpunuara (trajtim me acid laktik ose kulturë laktobacile)
- Bërsi të thata

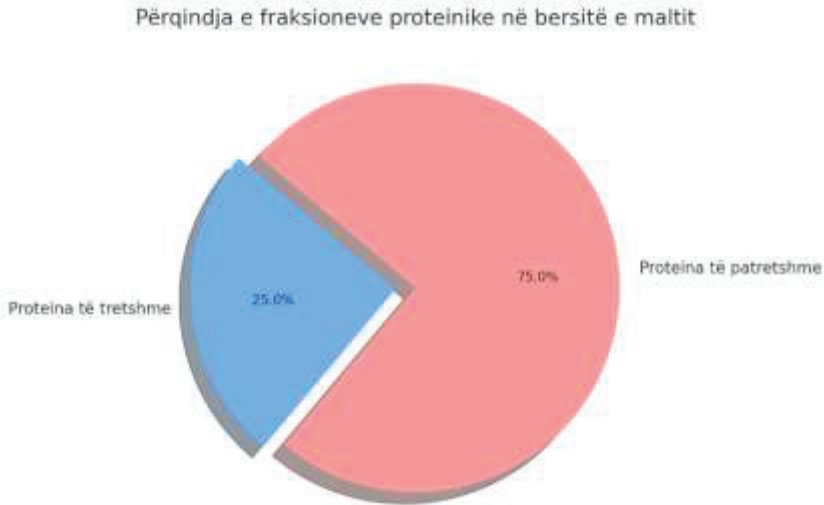


Figura 3. Paraqitja grafike e përqindjes së fraksioneve proteinike në bërsitë e maltit.

- **Ecuria e proteinave nga malti në birrën e ambalazhuar**

Ky grafik tregon ndryshimin e përmbajtjes së azotit gjatë fazave të ndryshme të prodhimit të birrës. Sic shihet, sasia e azotit bie ndjeshëm nga malti në birrën e përfunduar duke reflektuar humbjet gjatë filtrimit, fermentimit dhe stabilizimit.

Përveç pjesës së konsumuar nga majatë gjatë procesit të fermentimit, e gjithë pjesa tjetër është e produkt dytësor. Prandaj, rekomandojmë grumbullimin dhe gjetjen e metodave alternative për rivalorizimin e tyre.

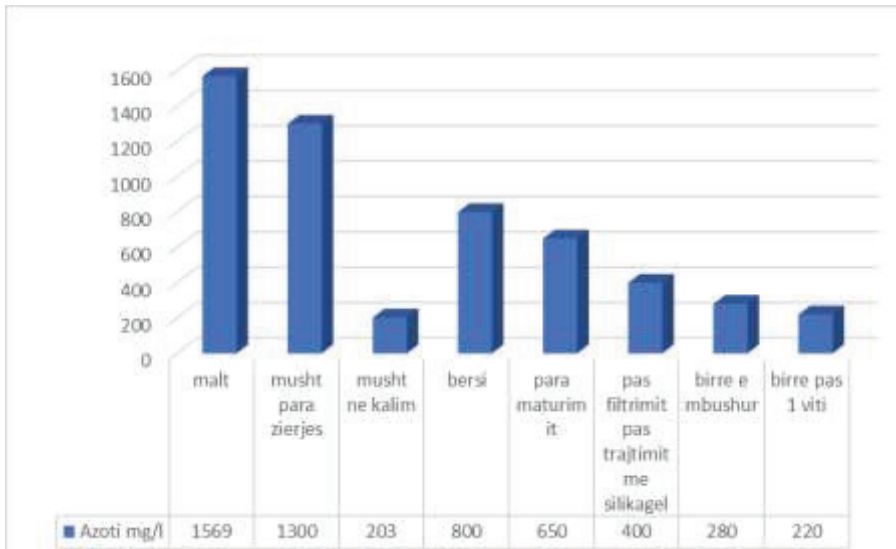


Figura 4. Sasia e azotit në stade të ndryshme në mg/l.

1. Proteinat që hyjnë në proces

- Lëndët e para malti përmban **10.5-12% proteina** (në raport me masën e thatë).

2. Gjatë përpunimit, proteina ndahet në disa pjesë

a) Proteina që mbeten në produktin final (birrë)

- Vetëm **10-20% e proteinave totale** mbeten në birrë.
- Këto janë zakonisht proteina me peshë të ulët molekulare, të cilat kontribuojnë në shukumën, trupin dhe stabilitetin e birrës.

b) Proteina që largohet si mbetje

- **Me anë të bërsive largohet** - Rreth **50-60% e proteinave** gjatë procesit të filtrimit të mushtit.
- **Në procesin e zjerjes të mushtit** - proteinat me peshë të lartë precipitojnë dhe krijojnë të ashtëquajturën "turbulli e nxehtë" duke hequr **10-20% të proteinave**.
- **Gjatë fermentimit dhe filtrimit** - proteinat shërbejnë si **substrat për majanë disa** lidhen me majanë ose precipitohen dhe largohen duke çuar në një humbje tjetër **5-10%**.

Në përgjithësi, shumica e proteinave largohet si mbetje, ndërsa vetëm një përqindje e vogël mbetet në birrën përfundimtare, ku ndikon në cilësi dhe karakteristikat organoleptike.

Përfundimet

Në përgjithësi, kontrolli i përmbajtjes së proteinave është një hap kritik për të prodhuar një birrë me cilësi të lartë. Matja e proteinave në birrë është e rëndësishme për disa arsye kryesore:

1. **Cilësia e shkumës** – Proteinat ndikojnë në formimin dhe qëndrueshmërinë e shkumës së birrës. Proteinat me peshë të lartë molekulare ndihmojnë në krijimin e një shkumë më të qëndrueshme, ndërsa ato me peshë të ulët mund ta destabilizojnë atë.
2. **Qartësia dhe turbullira** – Disa proteina, mund të shkaktojnë turbullirë në birrë. Matja e tyre ndihmon në kontrollin e filtrimit dhe stabilitetit të birrës.
3. **Ndikimi në teksturë dhe trupin e birrës** – Proteinat kontribuojnë në ndjesinë e plotësisë dhe trupin e birrës, duke ndikuar në shijen dhe përvojën e konsumatorit.
4. **Fermentimi dhe stabiliteti** – Proteinat janë të rëndësishme për qelizat e majave gjatë fermentimit. Matja e tyre siguron që birra të ketë një fermentim të ekuilibruar dhe të shmanget ndonjë defekt gjatë procesit.
5. **Standarde të cilësisë** – Në industrinë e birrës, matja e proteinave ndihmon në ruajtjen e cilësisë së qëndrueshme të produktit për të përmbushur standardet e tregut dhe pritshmëritë e konsumatorëve.

Sasia e proteinave që hyjnë dhe dalin gjatë procesit të prodhimit të birrës varet nga lënda e parë dhe teknologjia e përpunimit. Nga analiza e bilancit të proteinave në këtë proces po përmbledhim rezultatet si më poshtë:

- **Hyn në proces:** 100% proteina nga drithërat.
- **Mbetet në birrë:** afërsisht 14%.
- **Humbet në mbetje:**
 - **51 % në BSG**
 - **13% në precipitate gjatë vlimit dhe si turbulli e ftohte.**
 - **5-10% në maja dhe filtime.**

Më shumë se gjysma e proteinave largohet si mbetje, ndërsa vetëm një pjesë e vogël mbetet në birrën përfundimtare, ku ndikon në cilësi dhe karakteristikat organoleptike.

Referencat

1. Bamforth, C.W. (2009). Beer: Tap into the Art and Science of Brewing. Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780199996742.001.0001>

2. Kunze, W (2014). Technology Brewing & Malting. VLN Berlin. ISBN-13:978-3921690772.
3. Shellhammer, T.H. (2011). "The Contribution of Beer Proteins to Foam Stability." Journal of the American Society of Brewing Chemists, 69(3), 125 - 134.
4. Siebert, K.J. (1999). "Effects of Protein-Polyphenol Interactions on Beverage Haze, Stabilization, and Analysis." Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47(2), 353 - 362.
5. NarziB, L. (2005). Volume 2 – The Technology of Wort Preparation. Wiley-VCH.
6. Steiner, E., Becker, T., & Gastl, M. (2011) Turbidity and haze formation in beer – Insights and overview. Journal of the Institute of Brewing, 11(4), 360 – 368. <https://doi.org/10.1002/j.2050-0416.2010.tb00787.x>
7. Jones, B. L., & Budde, A. D. (2005). How various malt endoproteinase classes affect wort soluble protein levels. Journal of Cereal Science, 41(1), 95 – 106. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2004.09.007>
8. Stewart, G. G. (2013). Biochemistry of Brewing. Handbook of Brewing (3rd ed.), CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781351228336>
9. Mussatto, S. I., Dragone, G., & Roberto, I. C. (2006). Brewers' spent grain: generation, characteristics and potential applications. Journal of Cereal Science, 42(1), 1 – 14. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2005.06.001>
10. Fillaudeau, L., Blanpain – Avet, P., & Daufin, G. (2006). Water, wastewater and waste management in brewing industries. Journal of Cleaner Production, 14(5), 463 – 471. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.01.002>

ANALIZA E MBETJEVE TE NGURTA TE PRODHUARA NGA FABRIKAT E BIRRES SI DHE PROPOZIMI I DISA STRATEGJIVE PER MONITORIMIN DHE KONTROLLIN E TYRE

**PhD Jonilda Llupa, T.Prifti^{1*}, I.Malollari¹, L.Pinguli¹,
F.Hoxha², R.Buzo³**

¹University of Tirana, Faculty of Natural Sciences, Department of Industrial Chemistry.
Tirana, Albania.

²Agricultural University of Tirana, Faculty of Biotechnology and Food, Department of Agri
– food Technology. Street Paisi Vodica 1029, Tirana. Albania

³Fan S. Noli University, Korça, Faculty of Humanities and Natural Sciences, Department of
Biology – Chemistry. Korça, Albania

⁴Eqrem Çabej University, Gjirokastra, Specialist for Projects and Scientific Research.
Gjirokastra, Albania

Objektivi i këtij punimi është të sigurojë një informacion të plotë mbi identifikimin dhe rrugët e parandalimit të ndotjeve potenciale në një fabrikë birre. Të dhënat janë marrë nga fabrika e prodhimit të birrës “Stefani & Co” me vendndodhje në zonën e Kasharit Tiranë. Ky studim ka për qëllim që të sigurojë një tablo dhe analizë të ndotjeve të ngurta të gjeneruara nga një fabrikë birre por gjithashtu të ndërtojë një strategji pune për parandalimin e tyre. Ndërtimi i strategjisë së parandalimit të ndotjeve kërkon një egzaminim sistematik të vazhduar të gjithë operacioneve të punës në objekt, me qëllim minimizimin e çdo lloji mbetjeje. Ky plan ka për qëllim të bashkërendojë përfitimet mjedisore dhe koston ekonomike pa ndikuar në cilësinë dhe sigurinë e produktit. Përmirësimi i proceseve, modifikimet dhe praktikatat e menaxhimit për të qënë sa më efektive duhet të kordinohen me njëra-tjetren.

Përshkrim i proceseve të prodhimit

Proçesi i prodhimit të birrës ndahet në katër stade kryesore. Midis këtyre stadeve produkti ndahet, filtrohet, ftohet dhe pasterizohet.

Stadet kryesore janë.

1. Prodhimi i mushtit
2. Fermentimi i mushtit
3. Maturimi i birrës.

4. Ambalazhimi.

Malto e depozituar te sillozet kalon tek nënsektori i bluarjes me anë të një elevatori dhe shnekeve transportues. Në nënsektorin e bluarjes, malto kalon në një site plan me një seleksionues mbeturinash inerte (gurë) dhe më pas kalon në mullirin e blojës.

Nga mulliri malto e bluar nëpërmjet një elevatori dhe një shneku kalon në tank ku bëhet përzjerja me ujë. Mbasi bëhet përzjerja e plotë kalon në sheqerizues ku fillon procesi i sheqerizimit të maltos. Nga sheqerizuesi përzjerja kalon tek filtri ku bëhet filtrimi dhe shpëlarja e mushtit me ujë të marrë nga depozita.

Mushti i filtruar kalon tek zjerësi ku bëhet zjerja e tij. Më pas mushti i zjerë kalon në dekantues dhe nëpërmjet shkëmbyesit të nxehtësisë kalon në tanket e fermentimit. Fermentimi bëhet në dy faza faza e fermentimit të parë që zgjat 10-12 ditë dhe me pas kalon në tankun e stazhionimit ku qëndron minimalisht 21 ditë. Mbasi mbaron ciklin e fermentimit të plotë lëngu filtrohet me anë të dy filtrave, filtër me kieselgur dhe filtër me kartona. Lëngu kalon në tanket e birrës së gatshme ku qetësohet për 24 orë.

Nga tanket e birrës së gatshme sipas programit të punës kalon në pasterizatorin flesh dhe shkon direkt në linjat e ambalazhimit në fuçi ose shishe PET. Në rastet kur ambalazhohet në kanaçe ose shishe qelqi birra e gatshme nuk kalon në pasterizator flesh mbasi kryhet pasterizimi në sistem tunel.

Birra ambalazhohet në fuçi inox me nxënësi 30 dhe 50 litra, ambalazh PET me një-përdorim me nxënësi 1.5 litra, shishe qelqi me nxënësi 0,33 dhe 0,5 litër dhe kanaçe metalike me nxënësi 0,33 dhe 0,5 litër.

Mbyllja e ambalazheve të birrës bëhet: me tapë plastike me unazë garancie ose tapë metalike tip korone, në të gjithë rastet mbyllja e ambalazheve të birrës është hermetike, për të mënjeluar manipulimet dhe fallsifikimet.

Ndikimi mjedisor

Përsa i përket ndotjeve që vijnë nga një fabrikë birre kryesisht mund të përmendim, ujërat e derdhura, aromat dhe zhurmat. Ndikimi mjedisor tregohet në figurën e mëposhtme .

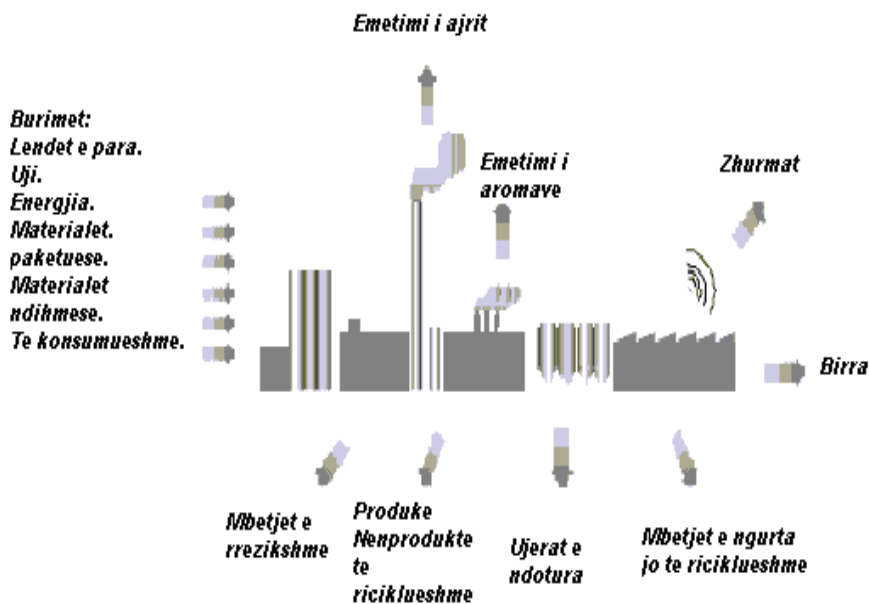


Figura 2.1 Ndikimi mjedisor nga nje fabrikë birre.

Ai ndahet në tre grupe kryesore:

1. Ndotjet që vijnë nga lëndët e para dhe ato ndihmëse.
2. Ndotjet dëgjimore.
3. Mbetjet toksike.

Tek grupi i parë i ndotjeve ndër më të rëndësishmet përmendim rezervat ujore, djegien e karburanteve, përdorimin e lëndëve të para, ndotjen nga kimikatet dhe detergjentët CO₂ etj. Krahasuar me të gjitha llojet e tjera të industrive ndotja që vjen nga lënda e parë dhe ato ndihmëse është më karakteristike për fabrikat e birrës, që do të thotë që optimizimi i përdorimit të tyre mund të çojë jo vetëm në zvogëlimin e ndikimit në mjedis por dhe në proçese me kosto të ulët. Përsa i përket ndotjes dëgjimore dhe aromave çliruara nga një fabrikë birre do të kërkohej një kosto shtesë për të mbajtur nën kontroll ato, me qellim që të respektohen standartet shëndetësore. Efekti toksik është më i ndryshëm nga ato që përmendëm më sipër dhe lidhet me derdhjen e produkteve të pakontrolluara në lum, impiantet e trajtimit të ujërave etj.

2.2 Ndikimi gjeografik

Ndikimi gjeografik do të shihet në tre këndvështrime, në atë global, rajonal dhe lokal.

2.2.1 Ndikimi global.

Në prespektivën e përgjithshme ndikimi mjedisor lidhet me konsumin e energjisë nga burimet e ndryshme, gaz, vaj, qymyr etj. Për këtë arsye duhet të merret në konsideratë jo vetëm energjia e prodhuar por dhe ndikimi mjedisor i përbërësve të karburanteve dhe mbetjet e emetuara ne ajër si CO₂, SO₂, NO_x etj.

2.2.2 Ndikimi rajonal.

Duke e parë çështjen mjedisore në përputhje me perspektivën rajonale tre janë pikat kyçe ku përqendrohet vëmendja:

1. Uji.
2. Ujërat e derdhura.
3. Mbetjet e ngurta.

Konsumi i ujit në një fabrikë birre mund të ketë ndikim të rëndësishëm në burime ujore rajonale. Mbipërdorimi i ujit mund të ketë ndikim të pakthyesëm në prishjen e baseneve ujëmbajtëse dhe cilësinë e ujit. Për më tepër mospërdorimi i mirë i karburanteve, vajrave, detergjentëve dhe lubrifikantëve të ndryshëm mund të jetë një rrezik potencial për ndotjen e ujërave sipërfaqësore dhe nëntokësore. Shkarkimi i ujërave të patrajuara në ujëra sipërfaqësore mund të shkaktojë një ndryshim të shpejtë të tyre, në aspekte fizike, kimike dhe biologjike. Dekompozimi i tyre do të harxhonte O₂ e tretur në ujë që është i domosdoshëm për jetën ujore. Çlirimi i komponentëve të azotit dhe fosforit do të stimulonte rritjen e bimësise ujore duke shkaktuar eutrofikimin e kafshëve ujore. Për më tepër si rezultat i turbullirës dhe ngjyrës së shkaktuar nga fotosinteza do të ndodhnin ndryshime të pakthyeshme në zinxhirin ushqimor. Për shtetet e EU shkarkimi i ujërave te patrajuara do të ndalohej me zbatimin e direktivës 98/15/EEC për trajtimin e ujërave të derdhura urbane, që do të thotë që një fabrikë birre duhet të trajtojë ujërat e derdhura ose nga një impiant i ndërtuar në fabrikë ose nga një palë e tretë. Mbetjet e ngurta të cilat nuk mund të ripërdoren ose riciklohen duhet të depozitohen në impiantet e trajtimit të plehrave për të përfituar ndoshta dhe energji nga ato. Për ndotjet e rrezikshme sipas direktivës 2000/532/EC duhet të ndiqen skema dhe vende ruajtje speciale. Megjithatë në fabrikat e birrës ndotja nga këto produkte në përgjithësi kufizohet tek kimikatet e përdorura në laborator.

2.2.3 Ndikimi lokal.

Nga pikëpamja e ndotjeve lokale tre janë subjektet që duhen marrë në konsideratë.

1. Zhurma.
2. Aroma.
3. Pluhuri.

Zhurmat mund të shkaktojnë probleme në zonën rrethuese veçanërisht zhurmat e shkaktuara natën. Burimet e zhurmës mund të vijnë nga transporti i jashtëm, transporti i brendshëm, kullat ftohëse, transportierët, sistemet e ventilimit etj. Aromat kryesisht vijnë nga sektori i prodhimit të mushtit dhe janë të ngjashme me ato të bukës. Potencial janë dhe aromat që vijnë nga fermentimi, tanket e ruajtjes së prodhimeve sekondare, larësit e shisheve, sillosët etj. Emetimet e pluhrave vijnë kryesisht nga transportimi i lëndëve të para, bluarja dhe përdorimi i produkteve ndihmëse në formë pluhuri si p.sh kiselguhër, PV, PP. Nga pluhuri mund të shkaktohen dhe shpërthime, zjarre ose çlirim të komponentëve të dëmshme (çlirimi i NH_3 në mjedis, marrja flakë e P.V, P.P, shpërthime në mullinjtë e maltit etj. Të gjitha këto aktivitete mbahen nën kontroll nëpërmjet rregullores së sigurisë lokale.

Shfrytëzimi i burimeve të lëndëve të para ndihmëse dhe emetimet në ambjent

Mbetjet e ngurta

Mbetjet e ngurta hyjnë në një fabrikë birre kryesisht në formën e lëndëve të para dhe lëndëve ndihmëse. Lënda e ngurtë në fund të procesit është një produkt në formën e bërësive dhe majasë e cila mund të klasifikohet si një mbetje primare. Ndërkohë që si mbetje sekondare përfshihen amballazhet, lëndët e ngurta ndihmëse të përdorura ku futen dhe mbetjet e rrezikshme. Në përgjithësi në një fabrikë birre krijohet një sasi shumë e vogël e mbetjeve të rrezikshme të cilat vijnë nga kimikatet e laboratorit dhe bateritë. Mbetjet e ngurta të një fabrike birre mund të ndahen në:

1. Mbetje primare ose “ co- produkte” të cilat kanë lidhje të drejtpërdrejtë me procesin e prodhimit.
2. Produkte sekondare ose nën-produkte të riciklueshme.
3. Produkte të ngurta të pariciklueshme (mbetje të ngurta).

Dy të parat në përgjithësi janë të ripërdorshme (si p.sh mund të shkojnë për ushqim kafshësh, pluhuri i maltit mund të futet përsëri në ciklin e zjerjes, majaja mund të shkojë për ushqim për kafshët, përdorim në kozmetikë, farmaci etj). Shembuj të ndotjeve të riciklueshme në një fabrikë birre janë:

- Kiselguhri që merret nga procesi i filtrimit mund të përdoret në industrinë e çimentos.
- Qelqi i thyer mund të ripërdoret nga fabrikat e prodhimit të qelqit.
- Pulpat e letrës të marra nga lavatriçja e shisheve mund të ripërdoren për prodhim letre.
- Plastika mund të riciklohet.

- Cdo karton ose letër e lëndëve ndihmëse mund të ripërdoret nga fabrika e letrës në varësi të cilësisë së pulpës.
- Metalet e paisjeve të vjetra, kanacet etj mund të shkrihen dhe ripërdoren në industrinë e metalit.

Duke ndarë mbetjet e ngurta në një fabrikë birre mund të rritet raporti i produkteve të cilat shkojnë për riqarkullim.

Përzgjedhja e prioriteteve për menaxhimin e mbetjeve të ngurta

Për të minimizuar ndikimin në mjedis të mbetjeve të ngurta u identifikuan prioritetet e mëposhtme.

- Zhvillimi i një programi pune për produktet dytësore.
- Minimizimi i prodhimit të mbetjeve të ngurta.
- Riciklimi.
- Respektimi dhe zbatimi i rregullores mbi mbetjet e ngurta.

Bersite e maltit

Për prodhimin e 100 l birrë Lager nevojiten rreth 15 kg malt ose përzierje drithrash. Konsumi i maltit varet nga tipi i birrës (fortësia e mushtit) si dhe humbjet në ekstrakt në pikat e ndryshme të prodhimit. Bërsitë përmbajnë një ekstrakt mbetës të konsiderueshëm. Sasia e tyre normalisht varion në shifrat 19 l / hl musht, me një përmbajtje uji prej 80%. Në një impiant zjerje të modeluar mirë, diferenca e prodhimtarisë industriale krahasuar me atë laboratorike duhet të jetë më pak se 1%. Nëse kjo diferencë është më e lartë do të thotë që procesi lë për të dëshiruar. Arsyet të cilat cojnë në një prodhimtari të ulët në zjerje janë:

- Përdorimi i një malti me cilësi të dobët.
- Bluarja e pamjaftueshme e maltit në mullinjtë.
- Procesi i sheqerizimit i pamjaftueshëm.
- Mos optimizimi i punës së filtrit të mushtit.

Për të përmirësuar prodhimtarinë në zjerje duhet të bëhet një analizë e thellë për të gjetur pikat ku kemi humbje. Përmirësimet mund të fillojnë nga rregullimi i mullinjve dhe mund të shoqerohet deri në rizëvendësimin e disa paisjeve me prodhimtari të vogël. Zvogëlimi i humbjeve vetëm me 1% kursen rreth 0.2 kg malt / hl birrë.

Për më tepër do të përdoret më pak lëndë e parë, e do të prodhohen më pak produkte ndërmjetëse të cilat nga ana e tyre do të kërkojnë burim më të vogël energjie, ujë dhe rrjedhimisht do të rigjenerohen më pak ndotje gjatë procesit.

Bërsitë janë produkte të paqëndrueshme të cilat kalben shumë shpejt, për këtë arsye do duhen të trajtohen ose ripërpunohen në të njëjtën ditë që ato merren. Nëse ky proces nuk është i mundur, ato mund të thahen për tu bërë të qëndrueshme. Megjithatë ky proces kërkon nxehtësi.

Turbullia

Turbullia është një suspension i cili në përbërjen e vet ka musht, lupolo, proteina të koaguluara etj. Ekstrakti i humbur gjatë grumbullimit të turbullisë varet nga efektiviteti i ndarjes së mushtit nga turbullia. Suspensioni i turbullisë mund të trajtohet në mënyra të ndryshme, megjithatë për të zvogëluar nivelin e COD-së në ujë duhet të shmangët shkarkimi i turbullisë në sistemin e kanalizimeve. Turbulla mund të rikthehet në filtër dhe më pas të mblidhet e të përdoret si ushqim për kafshët. Vlera e COD-se në turbulli është rreth 150000 mg/kg turbulli të lagësht. Sasia e turbullisë e marrë në ëhirlpool është 1-3% të vëllimit total të mushtit me një përmbajtje të lëndës së thatë që varion nga 15-20%. N.q.s do të minimizohet zbrazja e turbullisë do të kemi një reduktim të ngarkesës së ujërave të derdhura me 150-450 gr COD/hl musht.

Ekstrakti i turbullisë mund të rikuperohet nëse kjo do të shtohet para ose gjatë filtrimit të mushtit. Mushti mund të rikuperohet duke instaluar një centrifugë ose dekantues për të ndarë mushtin nga turbullia e nxehtë. Mushti i rikuperuar rikthehet në zjerës dhe turbullia e ngurtë në sheqerizues.

Vëllimi i turbullisë me këtë metodë mund të zvogëlohet me rreth 0.2-0.5% musht. Humbjet mund të minimizohen në varësi të funksionimit të centrifugës. Një centrifugë që të funksionojë mirë duhet të ketë një turbulli më pak ujë dhe rrjedhimisht humbjet janë të vogla.

Majaja

Majaja mund të mblidhet nga fermentimi dhe tanket e ruajtjes, impianti i ruajtjes së majasë dhe nga linja e filtrimit.

Sistemi i mbledhjes së majasë përfshin centrifugën, tanket e ruajtjes së majasë, tubat dhe pompat. Suspensioni i majasë përmban 1-2% të birrës së prodhuar e cila mund të rikuperohet dhe riciklohet.

Rikuperimi bëhet duke përdorur paisjet e mëposhtme.

- Centrifugë.
- Filtër

Birra e rikuperuar shtohet në mushtin e nxehtë ose pasterizohet dhe përzihet në tanket e fermentimit. Ky proces është mjaft i shtrenjtë dhe me përfitim për fabrikat e mëdha të birrës. Teprica e majasë mund të përdoret në disa

mënyra. Suspensioni i majasë mund të shitet për ushqim kafshësh p.sh në fermat e derrave.

Në zona me më pak ferma ose me pak nevojë për të, shitja e gjithë majasë mund të jetë e vështirë. Në këtë rast majaja thahet dhe ruhet ku mund të shitet si ushqim i thatë ose për konsum njerëzor.

Gjatë procesit të fermentimit prodhohet një sasi e madhe majaje ku vetëm një pjesë e saj ripërdoret. Sa më shumë maja të mblidhet aq më shumë zvogëlohet vlera e COD-së në sistemin e shkarkimit. Majaja mund të mblidhet në tanket e fermentimit, depozitat e majasë në filtër etj. Sasia e këtij suspensioni majaje varion nga 2-4 kg/hl birrë (10-15% lëndë të thatë). Suspensioni i majasë përmban maja dhe birrë, ku si rrjedhim dhe vlera e COD-se është shumë e lartë (nga 180000-220000 mg/l birrë). Nëse majaja do të grumbullohej, vlera e COD-së do të zvogëlohej nga 360-380 gr COD/hl birrë.

Kieselguhri

Filtrimi me kieselguhr është një nga filtrimet më të përdorura në industrinë e birrës. Qëllimi kryesor është largimi i mikroorganizmave dhe turbullisë nga birra para ambalazhimit të saj.

Një karakteristikë shumë e rëndësishme, për të ekonomizuar sasinë e kieselguhrit në filtrim, është matja e densitetit të lagësht të tij, që nuk është gjë tjetër veçse vëllimi që zë kieselguhri nën presion. Densiteti i lagësht matet në g/l. Kieselguhret me densitet më të ulët se 300 g/l, janë më të përshtatshëm për filtrim. Nëse do të përdoret një densitet më i lartë, duhet të përdoret një sasi më e madhe kieselguhri me qëllim që të merret një presion më i lartë. Përdorimi i kieselguhrit varion nga 80 deri në 200 g/hl dhe zakonisht doza më e përdorur është nga 150 deri në 180 g/hl.

Centrifugimi i birrës para filtrimit zvogëlon ndjeshëm konsumin e kieselgurit. Përdorimi i centrifugës në një fabrikë birre paraqet avantazhet e mëposhtme:

- Zvogëlimin e sasisë së kieselgurit që dozohet gjatë procesit të filtrimit.
- Kohëzgjatja e produkteve të filtrimit.
- Përmirëson punën e filtrimit me kieselgur.
- Zvogëlon konsumin e ujit për larjen e filtrit.
- Minimizon problemet lidhur me përdorimin e kieselgurit që do të derdhet.
- Minimizon problemet lidhur me kieselgurin e thatë.
- Jep mundësi që të mblidhet me shumë maja.

Megjithatë përdorimi i një centrifuge është relativisht i shtrenjtë dhe kërkohet energji elektrike e konsiderueshme. Para se një fabrikë birre të investojë për një centrifuge ekzistojnë faktorë të tjerë të cilët mund të çojnë në zvogëlimin e konsumit të kieselgurit. Këta faktorë janë:

- Përzgjedhja e maltit.
- Optimizimi i proceseve në zjerje.
- Përdorimi i majave me karakteristika flokuluese të mira.
- Përdorimi i pajsjeve transferuese dhe ruajtëse të modeluara mirë.
- Stabilizimi për një kohë të gjatë.

Menaxhimi i mbetjeve të ngurta

Parametri më i rëndësishëm në përdorimin e mbetjeve të ngurta është mundësia e ndarjes së mbetjes në kategori të ndryshme mbetjesh. Në fabrikën e birrës shumica e mbetjeve të ngurta mund të ripërdoret ose riciklohet si nënprodukt. Më poshtë do të përshkruhen kategori të ndryshme të mbetjeve të ngurta dhe do të identifikohen metodat e përdorimit. Për fabrikat e birrës që përdorin shishe të kthyeshme, një porcion i madh i mbetjes së përgjithshme të fabrikës së birrës do të jetë qelqi i thyer nga sallat e shisheve. Është e mundur të riciklohet qelqi i thyer në prodhimin e qelqit të ri në fabrikat e qelqit, por kërkohet që qelqi i thyer të jetë i lirë nga materiale të tjera të tilla si metale dhe letër. Si alternativë qelqi i thyer mund të hidhet në vendet e hedhjes së mbeturinave. Kujdes duhet treguar në përdorimin e qelqit të thyer. Kiesel-guhri nga filtrimi i birrës përbën gjithashtu një kategori shumë të madhe. Metoda të ndryshme për regjenerimin janë nën zhvillim, por momentalisht ato nuk janë në gjëndje të zëvendësojnë totalisht kiesel-guhrin e ri. Përdorimi i Kiesel-guhrit për asgjësim, është i limituar në rritjen e përmbajtjes së materialeve të ngurta, nëpërmjet shtypjes dhe asgjësimit në vendet e grumbullimit të mbeturinave. Në disa zona hedhja nëpër tokat e fermave mund të jetë një alternative. Është gjithashtu i mundur përdorimi në materiale ndërtimi. Pulpa e letrave nga larja e shisheve të rikthyeshme mund të sistemohet nëpërmjet kompozimit ose riciklimit në një masë të re letre. Përveç kësaj pulpa e etiketave duhet të largohet në vendet e hedhjes së plehrave. Pulpa e letrës mund të përmbajë lëngje kaustike dhe metale të rënda nga boja e etiketave. Fabrikat e birrës që përdorin materiale paketimi njëpërdorimi të tilla si kanaçe dhe shishe njëpërdorimi zakonisht gjenerojnë sasi të mëdha mbetjesh plastike dhe kartoni. Bashkë plastika dhe kartoni duhet të ndahen për riciklim. Për pjesën e mbetur të mbetjeve të ngurta nga fabrikat e birrës metoda më e mirë e përdorimit është ndarja e burimit në mënyrë që të

ndahen letra, kartoni, metale dhe druri. Në formë të ndarë shumica e kësaj mbetjeje, mund të riciklohet në materiale të reja ose të digjen.

Mbetje të ngurta të shkarkuara nga fabrika.

SEKTORI	LLOJI I MBETJEVE TE NGURTA	SASIA
PRODHIM MUSHTI	Bërsi (80% lagështi) + Turbulli Pluhur malti Turbulli	16 kg / hl birrë 0.12 kg / hl birrë 0.004 kg / hl birrë
FERMENTIM /MATURIM	Maja për derdhje (90% lagështi)	2 kg / hl birrë
FILTRIM	Kieselguhr (70% lagështi) PVPP (rigenerable)	0.4 kg/hl birrë
LINJA AMBALAZHIMI / MATERIALE NDIHMESE	Qelq (70 % i riciklueshem) Plastikë Letër Kanaçe Kartoni Druri	0,2 kg / hl birrë 0,3 kg / hl birrë 0,11 kg / hl birrë 0,019 kg / hl birrë 0,098 kg / hl birrë 0,022 kg / hl birrë
TOTALI	(kg / hl birrë)	19,273

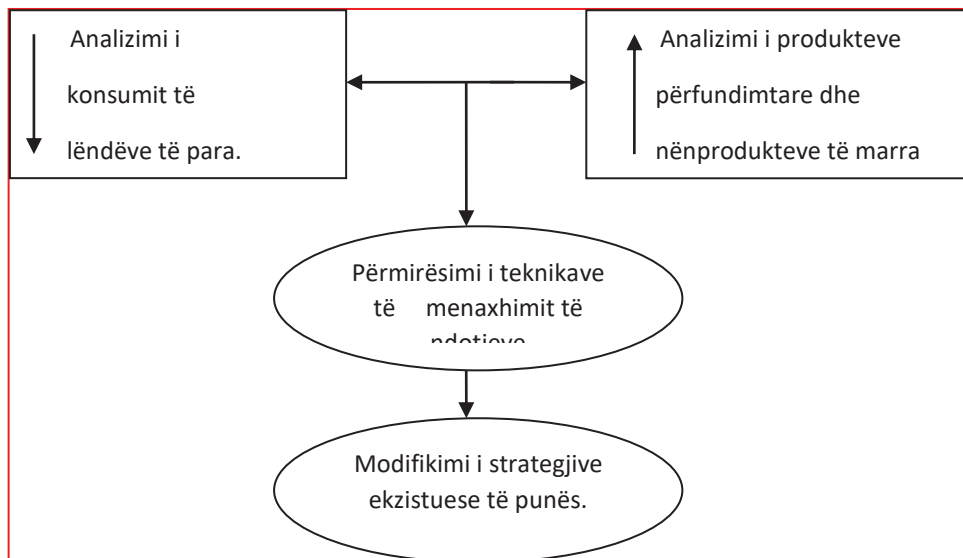


Figura 6.1 Plani i menaxhimit të mbetjeve.

Burimet kryesore të ndotjes nga fabrikat e birrës janë ujërat e derdhura dhe mbetjet e ngurta.

Tabela 5.1. Karakteristikat e ujërave të ndotura të fabrikës së birrës.

Raporti Ujë / Birrë.	4-10 hl ujë / hl birrë
Raporti Ujëra të ndotura / Birrë	1.3-1.8 hl / hl më pak se raporti Ujë / Birrë
COD	0.8-2.5 kg COD / hl birrë
Suspensione të ngurta (SN)	0.2-0.4 kg SN / hl birrë
COD/BOD	1.5-1.7
Azoti	30-100 g/m ³ ujë të ndotur
Fosfori	30-100 g/m ³ ujë të ndotur
Përqëndrimi i metaleve të rënda	Shumë i ulët

Konsumi i lëndëve të para.

Masat për mbrojtjen mjedisore u fokusuan kryesisht në minimizimin e ndikimit mjedisor megjithatë përdorimi joefektiv i lëndëve të para si p.sh (ujë, energji, maltë etj.) mund të kenë ndikim të madh në shkallën e ndotjeve mjedisore. Për këtë arsye nuk duhet të përqëndrohemi tek menaxhimi i shkarkimeve dhe emisioneve në mjedis por gjithashtu dhe në optimizimin e proceseve dhe lëndëve të para.

Diagrama e përgjithshme e procesit të prodhimit të birrës.

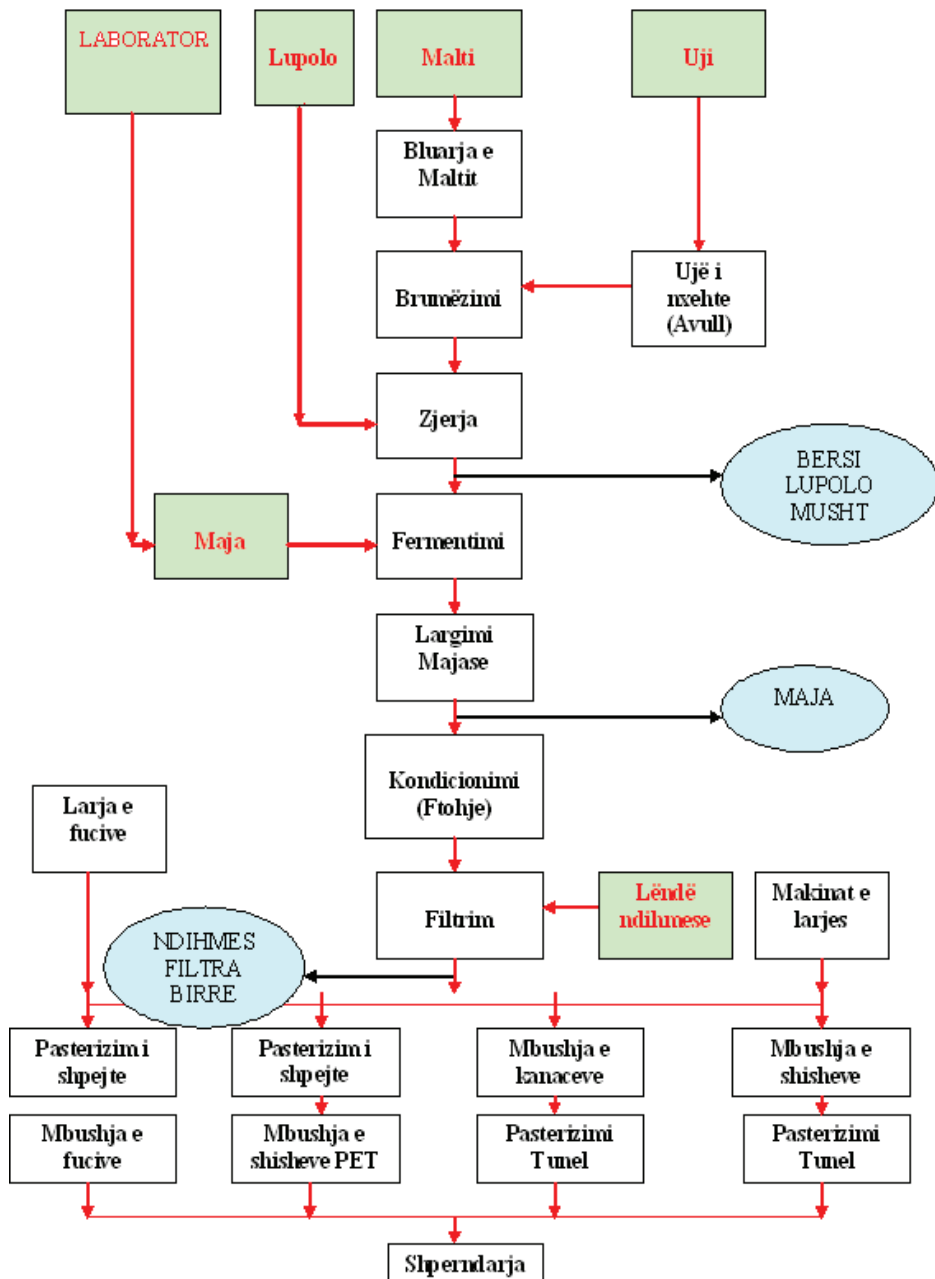


Tabela 6.1 Lista e përbërësve të produkteve dhe materialeve në hyrje.

Lista e përbërësve të produkteve dhe materialeve në hyrje.				
Elementë përbërës të lëngët	Drithra	Elementë përbërës mikrobiologjikë.	Elementë përbërës granulorë.	Elementë përbërës të tjerë.
Ujë i zbutur dhe dhe i pastër nga pikëpamja kimike dhe mikrobiologjike Lupolo, Enzima	Malto (Malt elbi, nuk ka shtesa të tjera drithërash)	Maja e e përzgjedhur dhe shumuar në kushte laboratorike aseptike.	Lupolo	Vitamina, Ndihmës filtra. (Kieselguhr PVPP) Dioksid Karboni
Amballazhimi i lëndës së parë.		Amballazhimi i birrës.		
-Pajisje inoksi për ujin dhe majanë. -Thasë pëlhure dhe sillosë për malton. -Thasë kartoni për lupolon e kokrrizuar dhe ndihmës-filtrat. -Shishe plastike (enzima, lupolo e lëngët).		• PET 1.5 kg • Shishe qelqi 0.5 lit. • Shishe qelqi 0.33 lit. • Fuci 30 lit. • Fuci 50 lit. • Kanaçe 0.5 lit. • Kanaçe 0.5 lit. Kapakë plastikë për shishet PET dhe kapakë metalikë për qelqin.		

Plani i kontrollit dhe parandalimit të ndotjeve u bazua në tre çështje kryesore.

1. Optimizimi i konsumit të ujit ndërmjet konsumit dhe riciklimit.

- Optimizimi i larjes CIP. (Clean -in- place)
- Përdorimi i agentëve larës që nuk përmbajnë fosfat.
- Përdorimi i tubave të ngushtë dhe presioni i lartë për sistemet larës.
- Riqarkullimi dhe ripërdorimi i ujërave ne sistemet e ftohjes, larjes etj.

2. Kursimi i energjisë.

- Optimizimi i paisjeve dhe kursimi në çdo sektor të fabrikës.
- Planifikimi i proceseve në periudha të caktuara kohe.
- Zvogëlimi i konsumit të energjisë nëpërmjet riciklimit dhe shfrytëzimit të sinergjive në fabrikë.

3. Shfrytëzimi i mbetjeve të ngurta si nënprodukte.

- Përdorimi i bërsive si ushqim për kafshët.

- Përdorimi i majasë që derdhet si ushqim për kafshët.
- Grumbullimi i turbullirave dhe përdorimi i tyre si ushqim për kafshët.
- Përdorimi i birrave të ndotura, të vjetra në distilim për të rikuperuar alkolin.
- Grumbullimi i qelqeve të thyera, kanaçeve, pet-it dhe mbetjeve të hekurit dhe letrës për riciklim.

Rikuperimi i lëndëve të para.

Përdorimi i ambalazheve të rikthyeshme dhe riciklueshme është një nga format kryesore për të rikuperuar lëndët e para në një fabrikë birre. Megjithatë duhet theksuar se kjo procedurë shoqërohet me konsum të lartë të ujit për larjen e tyre, për këtë arsye përfitimet që vijnë nga konsumi i lëndëve të para duhet të peshohen kundrejt rritjes së konsumit të ujit për larjen e tyre.

Prodhim mushti. - Kthimi i turbullisë në sheqerizues. - Mbledhja e mushtit me bazë të ulët dhe ripërdorimi në zjerjen pasardhëse.	Fermentimi/Amballazhi mi - Mbledhja e birrës me cilësi të mirë dhe dozimi i saj direkt dhe në filter. - Mbledhja e birrës së oksiduar ose kontaminuar dhe shtimi i në mushtin e nxehtë ose pasterizimi i saj për tu kaluar më pas në tanket e fermentimit.	Rekuperimi i detergjentëve larës. - Përmirësimi dhe/ose optimizimi i proceseve larëse. - Përdorimi i shumëfishtë i sodës kaustike duke përdorur një tank qëndrimi për sodën.
--	---	---

Rikuperimi i produkteve sekondare.

Nga fabrika e birrës prodhohen produkte të ndryshme sekondare ku shfrytëzimi i tyre siguron jo vetëm përfitime ekonomike por zvogëlon ndjeshëm mbetjet e rigjeneruara nga kjo fabrikë. Produktet sekondare më të rëndësishme vijnë kryesisht nga sektori i prodhimit të mushtit dhe fermentimit.

- Bërsitë përdoren për ushqim për kafshët.
- Turbullitë dhe të gjitha mbetjet me përmbajtje proteinike kombinoohen me bërsitë dhe përdoren për ushqim për kafshët.
- Majaja shitet për ushqim për kafshët.
- Gazet e fermentimit mblidhen për të prodhuar CO₂ duke minimizuar në këtë mënyrë dhe emisionin e etanolit në mjedis.

PERFUNDIME DHE REKOMANDIME

Për të mbajtur nën kontroll ndotjet me potenciale të rigjeneruara nga një fabrikë birre rruga më e mirë është ndërtimi i Planit të Parandalimit i cili konsiston jo vetëm në identifikimin e ndotjeve por mbi të gjitha në përzgjedhjen e metodave më të mira të parandalimit dhe/ose minimizimit të tyre.

Për të përmbushur këtë qëllim rekomandojmë:

1. Zvogëlimin e konsumit të lëndëve të para, kryesisht ujit dhe energjisë të cilat kërkojnë një mirëmbajtje të vazhduar të pajisjeve dhe optimizim të proceseve.
2. Rikuperimin e një pjese të mirë të burimeve (uji, detergjentët, birra, mushti etj...) dhe shfrytëzimin në maksimum të sinergjive në prodhim (shfrytëzimi i ujit të nxehtë dhe avullit).
3. Shfrytëzimin e produkteve sekondare të prodhimit (bërsi, turbulli, maja) dhe mbetjeve (plastikë, kanaçe, qelq) për riciklim ose shitje.
4. Monitorimin e vazhduar të mbetjeve të prodhuara nga një fabrikë birre për të krijuar një tablo të qartë mbi sasinë e mbetjeve të prodhuara dhe cilësinë e tyre, për të bërë më pas nëse është e nevojshme ndryshime në përdorimin e lëndëve të para dhe/ose rimodelim të proceseve.
5. Ndërtimin e praktikave të menaxhimit të mbetjeve sa më “interesante” për fabrikën, me qëllim bashkërendimin e përfitimeve mjedisore dhe ekonomike pa ndikuar në cilësinë dhe sigurinë e produktit.

LITERATURA

1. ISO (International Organisation for Standardisation) 2004a. ISO 14001: 2004. Environmental Management Systems – Requirements with guidance for use. Geneva: ISO. (Accessed on 09-05-2006).
2. The brewers of Europe. 2002. Guidance Note for Establishing BAT in the Brewing Industry. October 2002. Brussels. Belgium.

3. HSC (Health and Safety Commission) 2005a. Food Manufacture – Beer, Spirit and Soft Drink Manufacture. Injury Rate Comparison. London: National Statistics. Available at <http://www.hse.gov.uk/food/drink.htm> (accessed on 20-10-2005).
4. EC (European Commission). 2006. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. Seville: EC. <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm> (accessed on 20-10-2005).
5. Masters, G. M., 1991, Introduction to Environmental Engineering and Science, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
6. UNEP (United Nations Environment Programme), 1995, Environmental Management in the Brewing Industry, UNEP Technical Report, United Nations, ISBN: 92-807-1523-2, pp. 108.

VLERËSIMI I DISA MBETJEVE DHE SHKARKIMEVE TË INDUSTRISË USHQIMORE DHE PËRFITIMI I BIOENERGJISË PREJ TYRE – RAST STUDIMOR: INDUSTRIA E BIRRËS NË SHQIPËRI

Akademik I. Malollari¹, Prof. Dr. L. Pinguli¹, Dr. R. Buzo², Dr. T. Prifti¹,
Dr. F. Hoxha³, PhD J. Llupa⁴

¹University of Tirana, Faculty of Natural Sciences, Department of Industrial Chemistry.
Tirana, Albania.

²Fan S. Noli University, Korça, Faculty of Humanities and Natural Sciences, Department of
Biology – Chemistry. Korça, Albania

³Agricultural University of Tirana, Faculty of Biotechnology and Food, Department of Agri
– food Technology. Street Paisi Vodica 1029, Tirana. Albania

⁴Eqrem Çabej University, Gjirokastra, Specialist for Projects and Scientific Research.
Gjirokastra, Albania

Struktura e Referimit

1. Hyrje

- **Konteksti global:** Rritja e kërkesës për energji të rinovueshme dhe menaxhimin e mbetjeve ushqimore.
- **Qëllimi i studimit:** Analiza e mbetjeve të industrisë së birrës në Shqipëri dhe potenciali i tyre për prodhimin e bioenergjisë.
- **Rëndësia:** Kombinimi i menaxhimit të qëndrueshëm të mbetjeve me prodhimin e energjisë së pastër.

2. Përshkrimi i Industrisë së Birrës në Shqipëri

- **Historia dhe zhvillimi:** Fabrikat kryesore të birrës (Tirana, Korça, Elbar, Kaon, etj.).
- **Procesi i prodhimit të birrës:** Nga maltimi, fermentimi, deri te paketimi.
- **Burimet kryesore të mbetjeve:**
 - *Drithërat e përdorura (spent grains)*
 - *Uji i përdorur dhe i shkarkuar*
 - *Mbete nga hopi dhe maja e birrës*
 - *Ambalazhet (shishe, kanaçe, karton)*

3. Klasifikimi i Mbetjeve dhe Shkarkimeve

- **Mbetje organike:** Drithëra të përdorura, maja, hopi.
- **Mbetje të lëngshme:** Uji i ndotur nga procesi i fermentimit dhe larjes.
- **Mbetje të ngurta:** Ambalazhe, mbetje plastike, qelqi.
- **Emisionet atmosferike:** Dioksid karboni nga fermentimi.

4. Potenciali për Bioenergji

- **Biogazi:** Nga fermentimi anaerob i mbetjeve organike (drithëra + maja).
- **Bioetanoli:** Nga sheqernat e mbetura në drithëra.
- **Energjia termike:** Përdorimi i mbetjeve të thata si lëndë djegëse.
- **Kompostimi:** Për përdorim bujqësor, duke reduktuar mbetjet dhe duke gjeneruar energji indirekte.

5. Rast Studimor: Fabrikat e Birrës në Shqipëri

- **Birra Tirana:** prodhimi më i madh, mbetje të konsiderueshme nga drithërat.
- **Birra Korça:** përdorimi i metodave tradicionale, mbetje të ngurta dhe të lëngshme.
- **Praktikat aktuale:** Shumë fabrika i përdorin drithërat e mbetura si ushqim për kafshët, por mungon shfrytëzimi për bioenergji.
- **Mundësitë:** Instalimi i digestorëve anaerobikë për prodhimin e biogazit.

6. Përfitimet e Shfrytëzimit të Bioenergjisë

- **Ekonomike:** Ulja e kostove të energjisë për fabrikat.
- **Mjedisore:** Reduktimi i ndotjes së ujit dhe ajrit.
- **Sociale:** Krijimi i vendeve të reja të punës në sektorin e energjisë së gjelbër.
- **Qëndrueshmëri:** Integrimi i industrisë së birrës në ekonominë rrethore.

7. Sfida dhe Kufizime

- Investimet fillestare të larta për teknologjinë e bioenergjisë.
- Mungesa e politikave të forta mbështetëse në Shqipëri.
- Nevoja për trajnime dhe ekspertizë teknike.
- Infrastruktura e kufizuar për menaxhimin e mbetjeve.

8. Rekomandime

- **Politika shtetërore:** Subvencione për bioenergjinë.
- **Partneritete:** Bashkëpunim mes industrisë së birrës dhe universiteteve.
- **Teknologji:** Instalimi i bioreaktorëve anaerobikë.
- **Sensibilizim:** Promovimi i energjisë së gjelbër në opinionin publik.

9. Nga analiza e permbledhur rezulton se:

- Industria e birrës në Shqipëri ka potencial të madh për prodhimin e bioenergjisë.
- Shfrytëzimi i mbetjeve do të reduktonte ndotjen dhe do të siguronte energji të pastër.
- Ky rast studimor mund të shërbejë si model për industri të tjera ushqimore në vend.

Problematika e mbetjeve

Industria e birrës në Shqipëri është një sektor i rëndësishëm ekonomik, por gjithashtu kontribuon në prodhimin e mbetjeve dhe ndotjes ambientale. Vlerësimi i mbetjeve dhe shkarkimeve nga ky sektor është thelbësor për të kuptuar ndikimin e tij në mjedis dhe për të eksploruar mundësitë e përfitimit të bioenergji nga këto mbetje.

Mbetjet nga Industria e Birrës

Industria e birrës gjeneron disa lloje mbetjesh, përfshirë:

- **Mbetjet organike:** Këto përfshijnë mbetje të grurit, hopit dhe lëndëve të tjera që përdoren në procesin e prodhimit të birrës.
- **Mbetjet jo organike:** Këto përfshijnë paketimin dhe materialet ndihmëse që nuk riciklohen.

Sipas ligjit shqiptar për menaxhimin e mbetjeve, prioritetet për menaxhimin e mbetjeve janë:

1. Parandalimi i krijimit të mbetjeve
2. Ripërdorimi
3. Riciklimi
4. Rikuperimi
5. Asgjësimi

Potenciali i Bioenergjisë

Prodhimi i biogazit nga mbetjet organike të industrisë së birrës ofron mundësi të mëdha për energji të rinovueshme. Proceset si biometanizimi mund të shfrytëzojnë deri në 80% të mbetjeve organike, duke kontribuar në:

- Prodhimin e energjisë elektrike për ndriçim dhe operacione industriale
- Reduktimin e emetimeve të gazrave serë, si metani

Studime Rreth Bioenergjisë nga mbetjet e industrise se Birres

Studimet kanë treguar se:

- Biogazi prodhuar nga mbetjet organike mund të përdoret për ngrohje dhe energji elektrike.
- Një mini impiant biogazi mund të sigurojë energji për nevojat e fermave dhe industrive lokale

Rekomandime

Për të maksimizuar përfitimet nga mbetjet e industrisë së birrës dhe për të reduktuar ndikimin ambiental, rekomandohet:

- Zhvillimi i strategjive për menaxhimin efektiv të mbetjeve.
- Investime në teknologji që lehtësojnë rikuperimin e energjisë nga mbetjet.
- Edukimi i prodhuesve mbi rëndësinë e riciklimit dhe përdorimit të burimeve rinovueshme

Tabelat e mëposhteme të krahasimit synojnë të bëjnë raportin shumë më të plotë dhe vizualisht më të qartë. Ja disa tabela që ilustron qendrimin mbi subjektin e shënuar:

Tabela 1: Llojet e mbetjeve në industrinë e birrës

Kategoria e mbetjeve	Shembuj konkretë	Karakteristika kryesore	Problemet mjedisore
Organike	Drithëra të përdorura, maja, hapi	Të pasura me karbohidrate, proteina dhe fibra	Ndotje organike e ujërave, fermentim i pakontrolluar
Të lëngshme	Ujërat e ndotura nga larja dhe fermentimi	Përmbajnë sheqerna, alkool, detergjentë	Ndotje e ujërave sipërfaqësore dhe nëntokësore
Të ngurta	Shishe qelqi,	Riciklueshme, por	Rritje e mbetjeve

	kanaçe alumini, karton	kërkojnë menaxhim	urbane
Atmosferike	CO ₂ nga fermentimi	Gaz me efekt serrë	Ndikim në ndryshimet klimatike

Tabela 2: Teknologjitë e bioenergjisë për mbetjet e industrisë së birrës

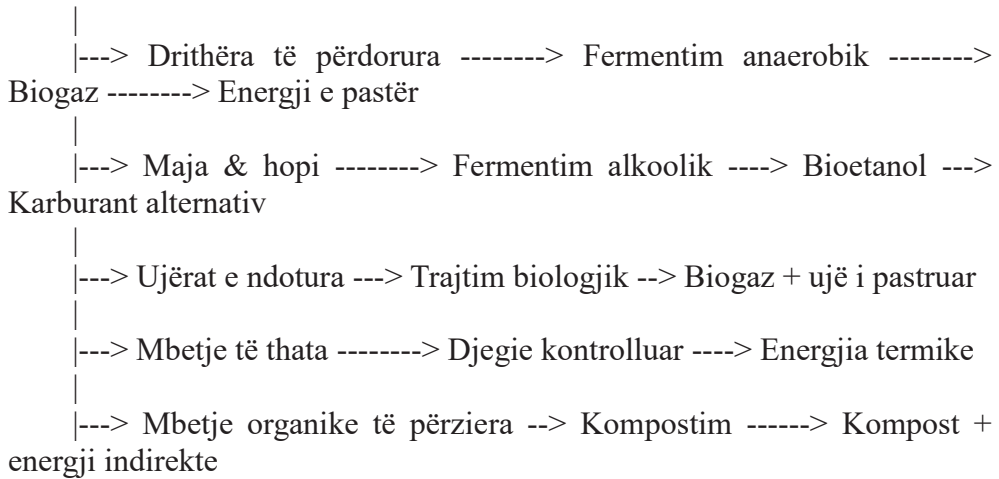
Teknologjia	Lloji i mbetjeve të përshtatshme	Produkti energjetik	Avantazhet	Kufizimet
Fermentimi anaerobik	Drithëra, maja, hopi	Biogaz (CH ₄ + CO ₂)	Reduktim i ndotjes, energji e pastër	Kosto e lartë e instalimit
Fermentimi alkoolik	Sheqerna të mbetura	Bioetanol	Mund të përdoret si karburant	Kërkon mbetje me përmbajtje të lartë sheqeri
Djegia e mbetjeve të thata	Drithëra të thatë, ambalazhe organike	Energjia termike	Thjeshtësi teknologjike	Emisione të CO ₂
Kompostimi me rikuperim energjie	Mbetje organike të përziera	Kompost + energji indirekte	Përmirësim i tokës bujqësore	Proces i ngadalshëm

Tabela 3: Përfitimet e bioenergjisë nga mbetjet e birrës

Dimensioni	Përfitimi kryesor	Shembull praktik
Ekonomik	Ulje e kostove të energjisë	Fabrika mund të prodhojë energji për vetëkonsum
Mjedisor	Reduktim i ndotjes së ujit dhe ajrit	Shmangia e hedhjes së mbetjeve organike në lumenj
Social	Krijim i vendeve të reja pune	Operatorë për bioreaktorë dhe menaxhim mbetjesh
Qëndrueshmëri	Integrim në ekonominë rrethore	Riciklim i mbetjeve dhe prodhim energjie të gjelbër

Vlerësimi i mbetjeve dhe shkarkimeve në industrinë e birrës është një hap i rëndësishëm drejt zhvillimit të qëndrueshëm në Shqipëri. Përdorimi i bioenergjisë nga këto mbetje jo vetëm që ndihmon në reduktimin e ndotjes, por gjithashtu kontribuon në energjinë rinovueshme, duke forcuar ekonominë lokale.

Mbetjet e industrisë së birrës



Diagrami vizual i rrjedhës së mbetjeve drejt bioenergjisë është gati tani. Ai paraqet qartë se si mbetjet e industrisë së birrës (drithëra, maja, hopi, ujë i ndotur, ambalazhe, CO₂) kalojnë nëpër teknologjitë e bioenergjisë (fermentim anaerobik, fermentim alkoolik, djegie e mbetjeve të thata, kompostim) dhe përfundojnë me përfitimet kryesore: energji e pastër, reduktim i ndotjes, ulje e kostove dhe vende të reja pune.

Cili është statusi i mbetjeve nga industria e birrës në Shqipëri?

Statusi aktual i mbetjeve nga industria e birrës në Shqipëri është i fragmentuar: mbetjet organike përdoren kryesisht si ushqim për kafshët, ndërsa menaxhimi i ujërave të ndotura dhe ambalazheve mbetet sfidë. Nuk ka ende një sistem të integruar për shfrytëzimin e tyre në bioenergj.

Gjendja e industrisë së birrës në Shqipëri

- **Prodhuësit kryesorë:** Birra Tirana, Korça, Stela, Kaon, Elbar, Norga.
- **Volumi i prodhimit:** ka pësuar rritje të ndjeshme që nga vitet '90, duke gjeneruar më shumë mbetje.
- **Legjislacioni:** Ligji për menaxhimin e integruar të mbetjeve (2011, i përditësuar në 2024) kërkon reduktim dhe riciklim, por zbatimi praktik është i kufizuar.

Tabela 4. Statusi i mbetjeve

Lloji i mbetjeve	Gjendja aktuale në Shqipëri	Problemet kryesore
Drithëra të përdorura (spent grains)	Shfrytëzohen kryesisht si ushqim për kafshët	Nuk ka përdorim për bioenergji
Maja dhe hopi	Pjesërisht hidhen, pjesërisht përdoren në ushqim për kafshët	Potencial i pashfrytëzuar për bioetanol
Ujërat e ndotura	Shkarkohen pas trajtimit minimal ose përdoren në rrjetin e ujërave të zeza	Ndotje e lumenjve dhe ujërave nëntokësore
Ambalazhet (qelq, plastike, alumini)	Riciklim i pjesshëm, shpesh përfundojnë në mbetje urbane	Mungesë infrastrukture për riciklim të plotë
CO₂ nga fermentimi	Nuk kapet, lirohet në atmosferë	Kontribut në efektin serrë

Sfida kryesore

- **Mungesa e teknologjive të bioenergjisë** në fabrikat shqiptare.
- **Kosto e lartë e investimeve** për bioreaktorë anaerobikë.
- **Zbatim i dobët i ligjit për mbetjet**: shumë kompani fokusohen vetëm te prodhimi, jo te menaxhimi i mbetjeve.
- **Riciklim i pjesshëm**: sidomos për qelqin dhe aluminin, por jo për mbetjet organike.

**Mundësitë e ardhshme**

- **Fermentim anaerobik** për prodhimin e biogazit nga drithërat dhe maja.
- **Bioetanol** nga sheqernat e mbetura.
- **Kapja e CO₂** për përdorim industrial.
- **Partneritete me universitete** për projekte pilot mbi bioenergjinë.
- **Subvencione shtetërore** për instalimin e teknologjive të gjelbra.

Keshtu: Industria e birrës në Shqipëri ka potencial të madh për prodhimin e bioenergjisë, por aktualisht mbetjet menaxhohen në mënyrë tradicionale dhe jo të integruar. Shfrytëzimi i tyre për energji të pastër do të kërkonte investime, politika mbështetëse dhe ndërgjegjësim më të madh.

Me poshte po paraqesim edhe një **analizë krahasuese** mes Shqipërisë dhe vendeve të rajonit (p.sh. Maqedonia e Veriut, Serbia, Kroacia) për të parë se si menaxhohen mbetjet e birrës në rajon.

Përmbledhje e shpejtë:

Në Shqipëri, mbetjet e industrisë së birrës menaxhohen kryesisht në mënyrë tradicionale (ushqim për kafshët, riciklim i pjesshëm i ambalazheve), ndërsa vendet e rajonit si Maqedonia e Veriut, Serbia dhe Kroacia kanë filluar të aplikojnë praktika më të integruara, me fokus në riciklimin e ambalazheve dhe përdorimin e bioenergjisë.

Shqipëria mbetet prapa në krahasim me Kroacinë, e cila si vend i BE-së ka standarde më të avancuara.

Tabela 5: Analizë krahasuese e menaxhimit të mbetjeve të industrisë së birrës

Vendi	Praktikat aktuale	Avantazhet	Kufizimet
Shqipëri	Drithërat përdoren si ushqim për kafshët; ujërat e ndotura trajtohen minimalisht; riciklim i pjesshëm i qelqit dhe aluminit	Traditë e gjatë e përdorimit të drithërave; kosto e ulët	Mungesë teknologjish bioenergjie; zbatim i dobët i ligjit; incineratorët kanë ngritur shqetësime mjedisore
Maqedonia e Veriut	Riciklim i ambalazheve deri në 65% (sidomos letër dhe qelq); mbetjet komunale kryesisht në deponi	Nivel i lartë riciklimi krahasuar me rajonin; ndërgjegjësim në rritje	Mungesë e përdorimit të mbetjeve organike për bioenergji; deponitë ende dominuese
Serbi	Politika të ngjashme me Shqipërinë; fokus në riciklim dhe reduktim të mbetjeve urbane; projekte për menaxhim të integruar	Përprojekte për përafrim me standardet e BE-së; investime në infrastrukturë	Kosto e lartë dhe mungesë financimi; bioenergjia ende në fazë pilot
Kroaci	Si vend i BE-së, ka standarde të avancuara: riciklim i detyrueshëm i ambalazheve; përdorim i biogazit nga mbetjet ushqimore; politika të forta të “ndotësi pagan”	Integrim i plotë me direktivat e BE-së; përdorim i bioenergjisë në disa fabrika	Kosto e lartë për industrinë; kërkon investime të vazhdueshme

Vlerësim krahasues

- **Shqipëria:** mbetet në fazë tradicionale, pa shfrytëzim të bioenergjisë.
- **Maqedonia e Veriut:** ka progres në riciklimin e ambalazheve, por jo në bioenergji.

- **Serbia:** në tranzicion drejt standardeve të BE-së, por ende me sfida financiare.
- **Kroacia:** më e avancuar, me politika të forta dhe përdorim të bioenergjisë, duke shërbyer si model për rajonin.

Sfida të përbashkëta në rajon

- Investimet e larta për teknologjitë e bioenergjisë.
- Mungesa e infrastrukturës për trajtimin e mbetjeve organike.
- Nevoja për ndërgjegjësim publik dhe zbatim të ligjit.

✓ Rekomandime për Shqipërinë

- **Adoptimi i praktikave kroate:** riciklim i detyrueshëm dhe përdorim i biogazit.
- **Partneritete rajonale:** shkëmbim përvojash me Maqedoninë e Veriut dhe Serbinë.
- **Subvencione shtetërore:** për instalimin e bioreaktorëve anaerobikë.
- **Integrim me BE:** përafrim i plotë me direktivat e menaxhimit të mbetjeve.

Grafiku krahasues tregon nivelin e riciklimit të ambalazheve dhe përdorimit të bioenergjisë nga industria e birrës në Shqipëri, Maqedonia e Veriut, Serbia dhe Kroacia.

Interpretimi i grafikut

- **Shqipëri:** Riciklimi i ambalazheve është i ulët (30%), ndërsa përdorimi i bioenergjisë pothuajse mungon (5%).
- **Maqedonia e Veriut:** Ka progres në riciklim (65%), por bioenergjia mbetet e kufizuar (10%).
- **Serbia:** Riciklimi është mesatar (40%), ndërsa bioenergjia ka nisur të përdoret më shumë (15%).
- **Kroacia:** Si vend i BE-së, ka standarde të avancuara me riciklim të lartë (80%) dhe përdorim të konsiderueshëm të bioenergjisë (35%).

Mesazhi kryesor

- **Shqipëria mbetet prapa** në krahasim me vendet e rajonit, sidomos Kroacinë.
- **Maqedonia e Veriut dhe Serbia** janë në tranzicion, duke bërë hapa drejt praktikave më të qëndrueshme.
- **Kroacia** është model për rajonin, me politika të forta të BE-së që nxisin riciklimin dhe bioenergjinë.

Cili është statusi i mbetjeve në industria e birrës në Shqipëri

Statusi i mbetjeve në industrinë e birrës në Shqipëri është shqetësues dhe përballat me disa sfida të rëndësishme.

Sistemi i Menaxhimit të Mbetjeve

Administrimi i mbetjeve në Shqipëri është në një nivel shumë të ulët, me sisteme të pamjaftueshme për grumbullimin dhe trajtimin e tyre. Vetëm qytetet janë pajisur me sisteme për grumbullimin e mbetjeve të ngurta, ndërsa zonat rurale shpesh nuk kanë asnjë sistem grumbullimi.

Mbetjet nga industria e birrës, si ato organike (gruri, hopi) dhe ato jo organike (paketimi), shpesh depozitohen në mënyrë të papërshtatshme, duke kontribuar në ndotjen ambientale.

Mbetjet nga Industria e Birrës

Industria e birrës gjeneron një sasi të konsiderueshme mbetjesh, shumica e të cilave asgjësohen pa trajtim të duhur. Aktualisht, riciklimi është minimal dhe mbetjet shpesh depozitohen së bashku me ato komunale, pa ndarje sipas kategorive.

Kjo situatë përkeqëson problemet mjedisore dhe shëndetësore.

Sfidat dhe Rreziqet

Disa nga sfidat kryesore përfshijnë:

- **Mungesa e Infrastrukturës:** Nuk ka një rrjet të integruar për trajtimin dhe heqjen e mbetjeve, dhe venddepozitimet ekzistuese nuk janë të planifikuara siç duhet.
- **Mbetjet e Rrezikshme:** Mbetjet e rrezikshme shpesh trajtohen në mënyrë të papërshtatshme, duke rritur rrezikun për shëndetin publik dhe mjedisin.
- **Mungesa e Informacionit:** Publiku ka një mungesë informacioni mbi rreziqet që shkakton administrimi i dobët i mbetjeve.

Rekomandime

Përmirësimi i statusit të mbetjeve në industrinë e birrës kërkon:

- Zhvillimin e strategjive efektive për menaxhimin e mbetjeve.
- Investime në teknologji për riciklimin dhe trajtimin e mbetjeve.
- Edukimin e prodhuesve mbi praktikën më të mira për menaxhimin e mbetjeve.

Përfundimisht, adresimi i këtyre çështjeve është thelbësor për zhvillimin e qëndrueshëm të industrisë së birrës dhe për ruajtjen e mjedisit në Shqipëri.

Po japim përgjigje për disa pyetjet të zakonshme që lidhen me temën e referimit mbi mbetjet e industrisë së birrës dhe bioenergjinë. Për t'i strukturuar më mirë, mund të përdorim një format pyetje-përgjigje akademik.

Pyetje & Përgjigje

1. Cilat janë llojet kryesore të mbetjeve që gjeneron industria e birrës në Shqipëri?

- *Drithëra të përdorura (spent grains)*
- *Maja dhe hopi*
- *Ujërat e ndotura nga proceset e larjes dhe fermentimit*
- *Ambalazhet (qelq, plastike, alumini, karton)*
- *Emisionet atmosferike (CO₂ nga fermentimi)*

2. Si menaxhohen aktualisht këto mbetje?

- *Drithërat përdoren kryesisht si ushqim për kafshët.*
- *Maja dhe hopi shpesh hidhen ose përdoren pjesërisht në ushqim.*
- *Ujërat e ndotura trajtohen minimalisht dhe shpesh shkarkohen në rrjetin e ujërave të zeza.*
- *Ambalazhet riciklohen pjesërisht, por një pjesë përfundon në mbetje urbane.*
- *CO₂ lirohet në atmosferë pa kapje apo ripërdorim.*

3. Cili është potenciali i mbetjeve të birrës për prodhimin e bioenergjisë?

- **Fermentimi anaerobik** → Biogaz nga drithërat dhe maja.
- **Fermentimi alkoolik** → Bioetanol nga sheqernat e mbetura.
- **Djegia e mbetjeve të thata** → Energjia termike.
- **Kompostimi** → Kompost për bujqësi + energji indirekte.

4. Si krahasohet Shqipëria me vendet e rajonit?

- **Shqipëri:** Riciklim i pjesshëm, mungesë e përdorimit të bioenergjisë.
- **Maqedonia e Veriut:** Riciklim më i lartë i ambalazheve (65%), por bioenergjia ende e kufizuar.
- **Serbia:** Në tranzicion drejt standardeve të BE-së, me projekte pilot për bioenergji.
- **Kroacia:** Model rajonal, me riciklim të detyrueshëm dhe përdorim të biogazit në disa fabrika.

5. Cilat janë përfitimet e shfrytëzimit të bioenergjisë nga mbetjet e birrës?

- *Ulje e kostove të energjisë për fabrikat.*
- *Reduktim i ndotjes së ujit dhe ajrit.*
- *Krijim i vendeve të reja pune.*
- *Integrim në ekonominë rrethore dhe përmbushje e standardeve të BE-së.*

6. Cilat janë sfidat kryesore për Shqipërinë?

- *Investime fillestare të larta për teknologjitë e bioenergjisë.*
- *Mungesë e politikave të forta mbështetëse.*
- *Infrastruktura e kufizuar për menaxhimin e mbetjeve.*
- *Ndërgjegjësim i ulët publik dhe zbatim i dobët i ligjit.*

Industria e birrës në Shqipëri ka filluar të eksplorojë mundësitë për përdorimin e bioenergjisë, megjithatë, planet konkrete për implementimin e këtyre teknologjive janë ende në faza të hershme.

Përdorimi i Bioenergjisë

1. **Potenciali i Biogazit:** *Një studim mbi potencialin e biogazit nga mbetjet organike, përfshirë ato të prodhuara nga industria e birrës, tregon se këto mbetje mund të shfrytëzohen si burim energjie rinovues. Biogazi prodhohet nga fermentimi anaerobik i mbetjeve organike dhe ka potencialin të mbulojë deri në 80% të nevojave energjetike për ndriçim dhe ngrohje në fermat që e prodhojnë atë.*
2. **Iniciativa për Zhvillim:** *Disa projekte kërkimore janë duke u zhvilluar për të vlerësuar mundësitë e prodhimit të biogazit nga mbetjet e kafshëve dhe lëndëve të tjera organike, që mund të aplikohen edhe në industrinë e birrës. Këto projekte synojnë të ndihmojnë në zhvillimin e qëndrueshëm rural dhe reduktimin e ndotjes.*

Sfida dhe Mundësi

- **Infrastruktura:** *Një nga sfidat kryesore është mungesa e infrastrukturës për trajtimin dhe shfrytëzimin e mbetjeve si burim energjie. Ndërtimi i impianteve për prodhimin e biogazit kërkon investime të konsiderueshme.*
- **Ndërgjegjësimi:** *Ka një nevojë për rritjen e ndërgjegjësimit midis prodhuesve të birrës mbi përfitimet ekonomike dhe mjedisore që ofron përdorimi i bioenergjisë.*

Keshtu:

Megjithëse industria e birrës në Shqipëri ka potencialin për të shfrytëzuar bioenerginë, aktualisht nuk ka plane të qarta dhe konkrete për implementimin e saj. Rritja e interesit për energjinë rinovueshme dhe zhvillimi i projekteve kërkimore mund të kontribuojnë në integrimin më të madh të bioenergjisë në këtë sektor në të ardhmen.

Ja një përgjigje e strukturuar për pyetjet që ngrihen mbi industrinë e birrës në Shqipëri dhe biogazin:

1. A ka industria e birrës në Shqipëri projekte specifike për përdorimin e biogazit?

Aktualisht, nuk ka projekte të dokumentuara specifike në fabrikat e birrës shqiptare për prodhimin e biogazit nga mbetjet e tyre.

- **Praktika kryesore:** drithërat e përdorura shfrytëzohen si ushqim për kafshët.
- **Mungesa:** nuk ka instalime të digestorëve anaerobikë në fabrikat e birrës.
- **Potenciali:** disa studime akademike kanë sugjeruar mundësinë e përdorimit të biogazit, por nuk ka projekte pilot të zbatuara.

2. Si ndihmon biogazi në uljen e ndotjes së mjedisit në industrinë e birrës?

Biogazi është një zgjidhje e gjelbër që redukton ndotjen në disa mënyra:

- **Reduktim i mbetjeve organike:** drithërat dhe maja nuk hidhen në epone apo lumenj.
- **Ulje e emisioneve të metanit:** fermentimi i pakontrolluar prodhon metan, ndërsa biogazi e kap dhe e përdor si energji.
- **Zëvendësim i karburanteve fosile:** energjia e prodhuar nga biogazi ul përdorimin e naftës dhe gazit natyror.
- **Ujë më i pastër:** trajtimi i ujërave të ndotura me bioreaktorë redukton ndotjen e lumenjve.

3. A ka industria e birrës në Shqipëri partnerësh të huaj për zhvillimin e bioenergjisë?

- Deri tani **nuk ka partneritete të drejtpërdrejta të raportuara** midis fabrikave të birrës dhe kompanive të huaja për bioenergjinë.
- **Megjithatë,** Shqipëria ka marrë pjesë në projekte rajonale dhe të BE-së për menaxhimin e mbetjeve dhe energjinë e rinovueshme, ku industria ushqimore është përfshirë në mënyrë të tërthortë.
- Universitetet shqiptare kanë bashkëpunime me institucione europiane për studime mbi bioenergjinë, por jo projekte konkrete në fabrikat e birrës.

4. Çfarë është potenciali i biogazit në industrinë e birrës në Shqipëri?

Potenciali është i konsiderueshëm, duke marrë parasysh volumin e prodhimit:

- **Drithërat e përdorura:** përbëjnë mbi 85% të mbetjeve organike të birrës dhe kanë përmbajtje të lartë karbohidratesh.
- **Maja dhe hapi:** mund të fermentohen për prodhimin e biogazit ose bioetanolit.
- **Ujërat e ndotura:** mund të trajtohen në bioreaktorë për gjenerim të biogazit. Studimet tregojnë se një fabrikë mesatare birre mund të prodhojë energji të mjaftueshme për të mbuluar një pjesë të konsumit të saj elektrik dhe termik.

5. A ka industria e birrës në Shqipëri investime të reja në teknologji të bioenergjisë?

- Deri më sot **nuk ka investime të raportuara specifike** në bioenergji nga fabrikat e birrës.
- Investimet kryesore janë fokusuar në **modernizimin e linjave të prodhimit dhe në riciklimin e ambalazheve**.
- **Mundësitë e ardhshme:** me integrimin e Shqipërisë në politikat e BE-së për energjinë e gjelbër, pritet që fabrikat të kenë akses në fonde për instalimin e bioreaktorëve anaerobikë.

Përfundime

Industria e birrës në Shqipëri **ende nuk ka projekte konkrete për biogazin**, por ka një potencial të madh për zhvillim. Biogazi mund të ndihmojë në reduktimin e ndotjes dhe uljen e kostove të energjisë. Partneritetet me BE-në dhe investimet e ardhshme mund të hapin rrugën për transformimin e mbetjeve të birrës në energji të pastër.

Aktualisht industria e birrës në Shqipëri nuk ka projekte të dokumentuara specifike për prodhimin e biogazit, por studimet akademike dhe politikat kombëtare tregojnë se potenciali është i madh. Biogazi do të ndihmonte në reduktimin e ndotjes dhe uljen e kostove të energjisë, ndërsa investimet dhe partneritetet ndërkombëtare mbeten të nevojshme për zhvillimin e tij.

Pyetje & Përgjigje me Referenca

1. A ka industria e birrës në Shqipëri projekte specifike për përdorimin e biogazit?

Jo, nuk ka projekte të raportuara specifike. Fabrikat e birrës si Tirana, Korça, Stela dhe Elbar fokusohen kryesisht në prodhim dhe riciklim të pjesshëm të ambalazheve. Megjithatë, studime akademike mbi bioenergjinë nga mbetjet organike në Shqipëri sugjerojnë mundësinë e aplikimit të biogazit edhe në sektorin e birrës.

2. Si ndihmon biogazi në uljen e ndotjes së mjedisit në industrinë e birrës?

Biogazi është një **burim energjie i ripërtëritshëm** që prodhohet nga fermentimi anaerob i mbetjeve organike.

- Redukton ndotjen e ujërave dhe tokës duke shmangur hedhjen e mbetjeve.
- Kap metanin që përndryshe do të lirohej në atmosferë.
- Zëvendëson karburantet fosile, duke ulur emetimet e CO₂.

3. A ka industria e birrës në Shqipëri partnerësh të huaj për zhvillimin e bioenergjisë?

Deri tani jo drejtpërdrejt. Nuk ka partneritete të raportuara midis fabrikave të birrës dhe kompanive të huaja për bioenergjinë. Megjithatë, Shqipëria ka projekte të mbështetura nga BE për bioenergjinë në sektorë të tjerë ushqimorë (p.sh. industria e vajit të ullirit), dhe universitetet shqiptare bashkëpunojnë me institucione europiane për kërkime mbi bioenergjinë.

4. Cili është potenciali i biogazit në industrinë e birrës në Shqipëri?

Potenciali është **i konsiderueshëm**:

- Drithërat e përdorura përbëjnë mbi 85% të mbetjeve organike të birrës.
- Maja dhe hopi mund të fermentohen për bioetanol ose biogaz.
- Ujërat e ndotura mund të trajtohen në bioreaktorë. Studimet tregojnë se një fabrikë mesatare mund të prodhojë energji të mjaftueshme për të mbuluar një pjesë të konsumit të saj.

5. A ka industria e birrës në Shqipëri investime të reja në teknologji të bioenergjisë?

Jo specifikisht në birrë. Investimet janë fokusuar në modernizimin e linjave të prodhimit dhe riciklimin e ambalazheve. Megjithatë, ligji i ri për biokarburantet (2022) synon të promovojë përdorimin e burimeve të rinovueshme, duke hapur mundësi për investime të ardhshme edhe në industrinë e birrës.

Industria e birrës në Shqipëri **ende nuk ka projekte konkrete për biogazin**, por ka një potencial të madh për zhvillim. Biogazi mund të ndihmojë në reduktimin e ndotjes dhe uljen e kostove të energjisë. Partneritetet me BE-në dhe investimet e reja janë kyçe për transformimin e mbetjeve të birrës në energji të pastër.

Burime:

- Wikipedia – Biogazi nga mbetjet organike në Shqipëri
- Renovables Verdes – Përfitimet e biogazit
- Studim akademik mbi bioenergjinë nga mbetjet organike – Universiteti i Tiranës
- Projektligji i biokarburanteve në Shqipëri – Ministria e Infrastrukturës
- Wikipedia – Birra në Shqipëri
- Ministria e Mjedisit – Energjia e biomasës në industrinë ushqimore
- UBT – Projekte kërkimore mbi bioenergjinë
- IDM Albania – Menaxhimi i mbetjeve në Shqipëri
- FAO – Ligji për menaxhimin e integruar të mbetjeve në Shqipëri
- Ministria e Turizmit – Politikat strategjike 2020–2035
- Zhurnal.mk – Menaxhimi i mbetjeve komunale në Maqedoni
- Broshura GEF – Mbetjet në Maqedoninë e Veriut
- Polifakt – Menaxhimi i mbetjeve në Serbi
- Burime: Wikipedia – Birra në Shqipëri Shqipopédia – Industria e Birrës FAO – Ligji për menaxhimin e integruar të mbetjeve

Literatura

- 1) [PDF] LIGJ Nr.10 463, datë 22.9.2011 PËR MENAXHIMIN E INTEGRUAR ...faolex.fao
- 2) [PDF] programet kombëtare të kërkimit dhe zhvillimit për vitet 2010 nasri.gov
- 3) [DOC] dokumenti i politikave strategjike dhe plani kombëtar i menaxhimit të ...konsultimipublik.gov

Përmbajtja e lëndës

VLERËSIMI I DISA MBETJEVE DHE SHKARKIMEVE TË INDUSTRIJË USHQIMORE DHE PËRFITIMI I BIOENERGJISË PREJ TYRE – RAST STUDIMOR: INDUSTRIA E BIRRËS	7
--	---

ASSESSMENT OF SOME FOOD INDUSTRY WASTE AND EMISSIONS AND THE PRODUCTION OF BIOENERGY FROM THEM – CASE STUDY: THE BREWING INDUSTRY	13
---	----

M. Dalla Rosa USE NON-THERMAL PRETREATMENTS TO IMPROVE THE RECOVERY OF FUNCTIONAL COMPOUNDS FROM FOOD INDUSTRY SIDE STREAMS, SUCH AS BREWERS' SPENT GRAINS AND SEAFOOD PROCESSING BY-PRODUCTS.....	15
---	----

Luljeta Pinguli; Polikseni Drazho; Ilirjan Malollari; Redi Buzo; Terkida Prifti; Fatjon Hoxha; Jonilda Llupa TRAJTIMI SPECIFIK I BËRSIVE TË MALTIT NË PRODHIMIN E BIRRËS PËR RIVALORIZIMIN E TYRE.....	15
---	----

Redi Buzo, Ilirjan Malollari, Luljeta Pinguli, Terkida Prifti, Fatjon Hoxha, Jonilda Llupa MBETJET E NGURTA QE SHKARKOHEN NGA INDUSTRIA E BIRRËS NË SHQIPËRI, MENAXHIMI DHE VALORIZIMI I TYRE.....	30
--	----

T. Prifti, I. Malollari, L. Pinguli, F. Hoxha, R. Buzo, J. Llupa PROTEINAT NË MALT, MUSHT, BIRRË DHE NË MBETJET E NGURTA TË GJENERUARA NGA NJË FABRIKË BIRRE.....	40
---	----

Jonilda Llupa, T. Prifti, I. Malollari, L. Pinguli, F. Hoxha, R. Buzo ANALIZA E MBETJEVE TE NGURTA TE PRODHUARA NGA FABRIKAT E BIRRES SI DHE PROPOZIMI I DISA STRATEGJIVE PER MONITORIMIN DHE KONTROLLIN E TYRE.....	54
---	----

I. Malollari, L. Pinguli, R. Buzo, T. Prifti, F. Hoxha, J. Llupa VLERËSIMI I DISA MBETJEVE DHE SHKARKIMEVE TË INDUSTRIJË USHQIMORE DHE PËRFITIMI I BIOENERGJISË PREJ TYRE – RAST STUDIMOR: INDUSTRIA E BIRRËS NË SHQIPËRI.....	70
---	----

CIP Katalogimi në botim BK Tiranë

Mbetjet e ngurta nga industria ushqimore për bioenergji :
përmbledhje e punimeve të plota të workshopit : Tiranë, 7 shkurt 2025
= Solid waste from the food industry for bioenergy : Tirana, 7 february
2025 : proceedings book / përgat. për bot. Ilirjan Malollari ;
red. Enkelejda Misha. Tiranë : Akademia e Shkencave e Shqipërisë,
2025.

86 f. ; 17x24 cm.

Titulli dhe teksti paralel në shqip dhe anglisht.

ISBN 9789928855701

1.Industria ushqimore 2.Industria e pijeve alkoolike
3.Mbeturina të industrisë 4.Menaxhimi 5.Bioenergjetika
628.54 :663.4 (082