
MOLECULAR GASTRONOMY – NEW TREND IN RESTAURANT BUSINESS

Aleksandar Božić

High school of tourism, Novi Beograd, Serbia, bozicaleks@gmail.com

Mladenka Đurović

High school of tourism, Novi Beograd, Serbia, mladenka.djurovic@gmail.com

Abstract: Modern trends in catering are focused on various aspects including gastronomic trends, which are the most obvious to users of services. One of the most interesting contemporary trend in gastronomy is molecular gastronomy. This modern trend in the restaurant, which is very complex and insufficiently known to the general public due to the fact that it is a relatively new direction in the preparation of food in the restaurants. In such circumstances, there are numerous disagreements between scientists and chefs, and especially the disputed term is "molecular" that points to some microscopic size. Molecular gastronomy is a direction that involves the preparation of food in a new specific way, which is significantly different from the traditional one. It is often defined as a kind of application of science in practice, while some chefs consider it to be a style of cooking. The specificity of this type of gastronomy is the equipment used in the preparation of food such as rotary evaporators, sintered glass, filters, ultrasonic probes. It is not an equipment typical of classic kitchens, but equipment that is primarily found in scientific laboratories. In addition, the preparation of food in molecular gastronomy involves the use of specific ingredients that are typical of the food industry. Such ingredients are: calcium lactate, sodium alginate, flavors, ascorbic acid, phenols extracted from grape juice, etc. In addition to equipment and ingredients that characterize molecular cuisine, food preparation techniques are also specific. These techniques are based on controlling the cooking temperature, the use of liquid nitrogen and ultrasound, sperring and other specific features that are not used in traditional food preparation. Cooking temperature control is very important and depends on it on the structure, color and mechanical properties of food, where for each type of food the optimal cooking temperature is precisely determined. Very popular is the use of liquid nitrogen, which allows quick icing of food without creating large ice crystals, which is most often used for grinding plants and preparing ice cream. However, when using liquid nitrogen in the kitchen it should be very careful because of the potential hazards to the cook and the guests if it comes into contact with the eyes or in the disabling tract. In addition, molecular gastronomy also uses ultrasound that can be used to control viscosity. A good side of the use of ultrasound is that its use avoids the use of additives and chemicals, and such treatment does not lead to significant chemical changes in food. The classification is used to form a liquid into small edible beads in calcium-alginate capsules that resemble caviar. All of the mentioned specific molecular cuisines require specific innovative cooking skills, so such a kitchen can not be applied to any restaurant, but is typical for exclusive and well-equipped restaurants. Molecular gastronomy as a new trend in food preparation is most represented by European restaurants, but it is increasingly popular in other parts of the world.

Keywords: gastronomy, molecular, trend

MOLEKULARNA GASTRONOMIJA - NOVI TREND U RESTORATERSTVU**Aleksandar Božić**

Srednja turistička škola, Novi Beograd, bozicaleks@gmail.com

Mladenka Đurović

Srednja turistička škola, Novi Beograd, mladenka.djurovic@gmail.com

Apstrakt: Savremeni trendovi u ugostiteljstvu usmereni su na različite aspekte uključujući i trendove u oblasti gastronomije, koje su korisnicima usluga najuočljiviji. Jedan od najinteresantnijih savremenih trendova u gastronomiji jeste molekularna gastronomija. Ovaj savremeni trend u restoraterstvu koji je veoma složen i nedovoljno poznat široj javnosti usled toga što je to relativno novi pravac u pripremi hrane u restoranima. U takvim okolnostima se javljaju brojna neslaganja između naučnika i kuvara, a posebno sporan termin je „molekularna“ koji ukazuje na nešto mikroskopske veličine. Molekularna gastronomija je pravac koji podrazumeva pripremu hrane na nov specifičan način, koji se značajno razlikuje od tradicionalnog. Često se definiše kao svojevrsna primena nauke u praksi, dok pojedini kuvari smatraju da je to stil kuvanja. Specifičnost ove vrste gastronomije je oprema koja se koristi u pripremi hrane poput rotacionih isparivača, sinteriranih stakala, filtera, ultrazvučnih sondi. To nije oprema

svojevrsna klasičnim kuhinjama, već oprema koja se prevashodno može naći u naučnim laboratorijama. Osim toga priprema hrane u molekularnoj gastronomiji podrazumeva upotrebu specifičnih sastojaka koji su tipični za prehrambenu industriju. Takvi sastojci su: kalcijum laktat, natrijum alginat, ukusi, askorbinska kiselina, fenoli ekstrahovani iz soka od grožđa, itd. Osim opreme i sastojaka koji karakterišu molekularnu kuhinju, specifične su i tehnike pripreme hrane. Ove tehnike su zasnovane na kontroli temperature kuvanja, upotrebi tečnog azota i ultrazvuka, sferifikaciji i drugim specifičnostima koje se ne koriste u tradicionalnoj pripremi hrane. Kontrola temperature kuvanja je veoma značajna i od nje zavisi struktura, boja i mehanička svojstva hrane, pri čemu je za svaku vrstu hrane precizno utvrđena optimalna temperatura kuvanja. Veoma popularna je upotreba tečnog azota koja omogućava brzo zaleđavanje hrane bez stvaranja krupnih ledenih kristala, što se najčešće koristi za mlevenje biljaka i pripremu sladoleda. Ipak, prilikom upotrebe tečnog azota u kuhinji treba biti veoma obazriv zbog potencijalnih opasnosti po kuvare i goste ako dospe u oči ili u digestivni trakt. Osim toga, u molekularnoj gastronomiji se koristi i ultrazvuk koji se može koristiti za kontrolu viskoziteta. Dobra strana primene ultrazvuka je to što se njegovom primenom izbegava upotreba aditiva i hemikalija, a ovakav tretman ne dovodi do značajnih hemijskih promena hrane. Sferifikacija se koristi za oblikovanje tečnosti u male jestive kuglice u kapsulama kalcijum-alginata koje podsećaju na kavijar. Sve navedene specifičnosti molekularne kuhinje zahtevaju specifična inovativna znanja kuvara, tako da se ovakva kuhinja ne može primeniti u bilo kom restoranu, već je tipična za ekskluzivne i dobro opremljene restorane. Molekularna gastronomija kao novi trend u pripremi hrane najviše je zastupljena evropskim restoranima, ali je sve popularnija i u ostalim delovima sveta.

Cljučne reči: gastronomija, molekularna, trend

1. SAVREMENI TRENDOVI U RESTORATERSTVU

Savremeni trendovi u ugostiteljstvu usmereni su na nekoliko ključnih pitanja, a to su: poslovanje u skladu sa konceptom održivosti, energetska efikasnost i korišćenje obnovljivih izvora energije, „zeleno“ poslovanje, „zelena“ i eko sertifikacija, zaštita životne sredine, redukcija otpada i promocija zdrave ishrane. Za razliku od nekih prošlih vremena kada se turizam svodio na sunce, more i plažu, u današnje vreme razvili su se različiti tipovi turizma, među kojima je mesto našao i gastronomski turizam, u kome je glavni motiv za putovanja hrana i piće. Upravo promene koje su korisnicima usluga najuočljivije jesu promene u gastronomskoj ponudi, pri čemu su to najčešće nova jela, a sve popularnije je uvođenje integralnih žitarica, niskomasnih i niskoenergetskih jela, hrane za dijabetičare, vegetarijanskih jela, jela bez glutena i sl. Posebno je popularan sasvim novi trend poznat kao molekularna gastronomija, koji predstavlja ključnu temu današnje gastronomije i koji se najavljuje kao najnoviji gastronomski pokret. Iako hrana predstavlja osnovnu fiziološku potrebu, ona je istovremeno i ključni segment restoranske ponude. Naime, osim udobnog ambijenta i prijatnih uspomena, savremeni gost od restorana očekuje i nove ukuse [1](Gagić, Tešanović, & Jovičić, 2013). S obzirom na stalni porast broja restorana i brojne novitete koji se neprekidno uključuju u njihovu ponudu, da bi se osigurala profitabilnost poslovanja neophodno je preduzeti sve mere da se ostvari kvalitet ponude koji gosti očekuju.

2. MOLEKULARNA GASTRONOMIJA

Postoje različite definicije molekularne gastronomije. Prema jednoj od njih molekularna gastronomija je najneobičniji savremeni trend u restoraterstvu, koji je prvobitno nastao kao naučna disciplina koja se bavi proučavanjem promena koje se dešavaju prilikom pripreme hrane, kako bi pronašla podesne metode za dobijanje jela prijatnog ukusa i dobre teksture [2] (Blanck, 2007). Takođe, jedna od definicija pod molekularnom gastronomijom podrazumeva naučnu aktivnost čiji je zadatak traženje mehanizama pojava koje se javljaju tokom pripreme i konzumiranja jela [3] (Vega & Ubbink, 2008).

Pojam molekularna gastronomija uveo je francuski fiziko- hemičar koji je radio u Nacionalnom institutu za agronomsku istraživanja (*Institut National de la Recherche Agronomique*), međutim još uvek postoji velika konfuzija oko tog termina [4] (This, 2006). Pojamom „molekularna gastronomija“ imenovano je nekoliko međunarodnih komercijalnih kurseva, koji su se bavili fizičkim i hemijskim aspektima kuvanja [4] (This, 2006). This [4] (2006) ovaj fenomen definiše kao „fiziku i hemiju pripreme bilo kog jela“ i smatra da će znanje stečeno kroz proučavanje pripreme hrane omogućiti zdraviju hranu, koja je privlačna i koju će više ljudi moći da kuva. Molekularna gastronomija je zvanično priznata kao disciplina 1992. godine, kada je održana prva međunarodna konferencija nauke i gastronomije na Siciliji (Italija) pod naslovom „Molekularna i fizička gastronomija“ [5] (This & Rutledge, 2009). Iako je prvobitni naziv te konferencije bio „Nauka i gastronomija“ izmenjen je uključivanjem predeva „molekularna“ zbog izvesnih sličnosti sa molekularnom biologijom [6] (Myhrvold & Smith, 2011).

Uvođenje u praksu pripreme hrane na specifičan način, koji je poznat kao molekularna gastronomija naišlo je na različite pozitivne, ali i negativne reakcije. Neka viđenja su da je ovaj trend samo primena “fensi” tehnika u pripremi hrane [7] (Caporaso & Formisano, 2016), dok drugi na to gledaju kao na pravu primenu nauke u procesu pripreme obroka [8] (Cousins, Gorman & Stierand, 2010). Nasuprot tome, Blanck [2] (2007) smatra nepravdom to što mediji kuvarima pripisuju zasluge za tehnike koje su naučnici razvili u laboratorijama. Svakako i naučnici i kuvari imaju svoje mesto u ovoj oblasti. Naime, naučnici su više zainteresovani da objasne kulinarski fenomen, a kuvari za pripremu dobrih i kvalitetnih jela. Tako naučnici u saradnji sa restoranima proučavaju kulinarska znanja, unapređuju klasične recepte i izmišljaju nove, a takođe uvode i nove sastojke, metode, opremu i procese kuvanja [5] (This & Rutledge, 2009).

Osnovni principi molekularne gastronomije podrazumevaju primenu novih metoda pripreme, kuvanja, prezentacije i njihovih kombinacija, ali ono po čemu je ova kuhinja prepoznatljiva jeste tzv. “flash” zamrzavanje pomoću tečnog azota [5] (This & Rutledge, 2009). Najveći broj restorana koji u pripremi hrane koriste tehnike molekularne gastronomije nalazi se u Evropskoj Uniji [9] (Ivanovic, Mikinac & Perman, 2011), mada je ovaj novi trend u pripremi hrane zastupljen u čitavom svetu. O zastupljenosti molekularne kuhinje u restoranima svedoče naučni radovi koji pokazuju da je ovaj savremeni trend pripreme hrane zastupljen u Danskoj [10] (Risbo, Mouritsen, Frøst, Evans & Reade, 2013), Fransuskoj [11] (This, 2011), Irskoj [12] (Valverde, Burke & Traynor, 2011), Libanu [13] (Barbar & This, 2012), Španiji [14] (García-Segovia, Garrido, Vercet, Arbolea, Fiszman, Martínez-Monzo, Laguarda, Palacios & Ruiz, 2014) i UK [14] (Edwards-Stuart, 2012). U ovakvim restoranima hrana se priprema primenom sferifikacije (u natrijum alginatu ili kalcijum hloridu) i tečnog azota [9] (Ivanovic, Mikinac & Perman, 2011).

Pod pojmom “molekularna kuhinja” u praksi se podrazumeva praktična primena molekularne gastronomije. Specifičnost molekularne kuhinje ogleda se u tome što se za pripremu hrane koriste alati koji nisu uobičajena pojava u tradicionalnoj kuhinji, a koji se češće mogu naći u naučnim laboratorijama. Takvi alati su rotacioni isparivači, sinterirana stakla, filteri, ultrazvučne sonde, i td. [5] (This & Rutledge, 2009). Razlika molekularne kuhinje u odnosu na tradicionalnu je i u tome što se u ovoj kuhinji koriste sastojci koji se uobičajeno primenjuju u prehrambenoj industriji. Takvi sastojci su: kalcijum laktat, natrijum alginat, ukusi, askorbinska kiselina, fenoli ekstrahovani iz soka od grožđa, itd. [5] (This & Rutledge, 2009). Iako na prvi pogled deluje da je molekularna kuhinja potpuna suprotnost tradicionalnoj, [9] Ivanovic, Mikinac & Perman (2011) smatraju da je ova kuhinja kombinacija tradicionalnog i modernog, ali i umetničkog i naučnog pristupa u pripremi hrane.

3. TEHNIKE PRIPREME HRANE U MOLEKULARNOJ GASTRONOMIJI

U praktičnom smislu molekularna kuhinja podrazumeva primenu različitih tehnika pripreme hrane, pri čemu nije obavezno da svaki restoran koji priprema hranu na ovaj način ima zastupljene sve tehnike pripreme. Iako je u javnosti najprepoznatljivija upotreba tečnog azota u pripremi hrane, molekularne kuhinje koriste i tehnike zasnovane na kontroli temperature kuvanja, primeni ultrazvuka i sferifikacije, a u novije vreme i upotreba transglutaminaza i rotacionih isparivača za ekstrakciju aromatičnih jedinjenja.

Kontrola temperature kuvanja omogućava postizanje rezultata u pripremi hrane koji se ne mogu postići primenom tradicionalnih tehnika kuvanja. Naime, usled toga što temperatura utiče na mnoge procese kao što su oksidacija, enzimatske reakcije, oslobađanje ukusa i sl., od načina i temperature kuvanja zavise mehanička svojstva, boja i struktura hrane [16] (García-Segovia, Andrés-Bello & Martínez-Monzó, 2007). Npr. u molekularnoj kuhinji meso se kuva duže i na nižim temperaturama nego u tradicionalnoj kuhinji. Osim toga za svaku vrstu mesa je precizno utvrđena optimalna temperatura kuvanja. Tako je za svinjsko meso, jagnjetinu, meso bizona i patke optimalna temperatura 56,5 °C, a na ovoj temperature se može kuvati i jastog, dok je za svinjsko pečenje potrebna temperatura u opsegu 71-80 °C, za pileća prsa 63,5 °C, za pileće noge 80 °C, a za ribu 52 °C [7] (Caporaso & Formisano, 2016). Osim kontrole temperature pokazalo se da kuvanje vakumirane hrane (mesa) u kontrolisanim uslovima temperature i dužine kuvanja ima izesne prednosti, čime se postižu bolji rezultati nego pri uobičajenom kuvanju u ključaloj vodi.

Primena tečnog azotna u pripremi hrane postala je veoma popularna poslednjih nekoliko godina. Tačni azot se u kuhinji koristi za brzo hlađenje hrane, a dobra strana ovog načina hlađenja je to što sprečava stvaranje ledenih kristala, koji bi mogli da oštete hranu. Obično se koristi za mlevenje biljaka, pri čemu se izbegava oksidacija i time se čuvaju boje i mirisi. Takođe, druga značajna primena tečnog azota jeste upotreba pri pravljenju sladoleda, koji je boljeg ukusa od sladoleda napravljenog klasičnim načinima pripreme, usled toga što ne sadrži krupne kristale leda. Uprkos pozitivnim stranama upotrebe tečnog azota u pripremi hrane, njegova primena može izazvati izvesne

probleme ukoliko se ne vodi računa o mogućim štetnim efektima. Veoma je bitno da se vodi računa da tečni azot ne dospe u oči ili da se ne prolije po koži kuvara koji ga koristi u pripremi hrane, jer u tom slučaju može dovesti do oštećenja. Ako tečni azot ne ispari u potpunosti prilikom pripreme hrane ili napitaka može izazvati problem kod onih koji koriste tako pripremljenu hranu i napitke. Naime, ako tečni azot dospe u digestivni trakt može dovesti do perforacija želuca i respiratornih problema [17] (Berrizbeitia, Calello, Dhir, O'Reilly & Marcus, 2010).

Za pripremu hrane u molekularnoj gastronomiji može se koristiti i ultrazvuk koji se inače koristi u prehrambenoj tehnologiji za poboljšanje kvaliteta prehrambenih proizvoda. Iako se u prehrambenoj tehnologiji koristi za različite namene kao što su homogenizacija mleka [18] (Wu, Hulbert & Mount, 2000), fermentacija [19] (Ojha, Mason, O'Donnell, Kerry & Tiwari, 2017), enkapsulacija aroma u sirevima [20] (Mongenot, Charrier & Chaler, 2000), poboljšanje lipolize [21] (Ramachandran, Al-Zuhair, Fong & Gak, 2006), emulzifikacija [22] (Chemat & Khan, 2011) i drugi procesi, u molekularnoj gastronomiji ultrazvuk se uglavnom koristi za kontrolu viskoziteta. Naime, u kuhinji se ultrazvuk može koristiti za depolimerizaciju i kontrolu viskoziteta rastvora skroba i polisaharida nakon želatinizacije [23] (Iida, Tuziuti, Yasui, Towata & Kozuka, 2008). Pozitivne strane upotrebe ultrazvuka u kuhinji sastoje se u izbegavanju aditiva i hemikalija, i postizanju zadovoljavajućeg viskoziteta bez značajnih promena hemijskog sastava hrane.

Sferifikacija je tehnika koja služi za oblikovanje tečnosti u male jestive kuglice u kapsulama kalcijum-alginata, što se postiže primenom tehnika "obrnuto gelifiranja". Ove tehnike se kao i druge prethodno pomenute tehnike koriste prvenstveno u prehrambenoj tehnologiji [24, 25] (Nedovic, Kalusevic, Manojlovic, Levic & Bugarski, 2011; Lee and Rogers, 2012). Dobijene jestive kuglice su ispunjene tečnošću i imaju izgled kavijara. Kuvari koriste direktnu i obrnutu sferifikaciju, mada je malo objavljenih rezultata primene sferifikacije u molekularnoj gastronomiji. Jedan od primera je primena sferifikacije tako što se kapsule dobijaju ispuštanjem ulja u alginatni rastvor u prisustvu kalcijuma [26] (Abang, Chan & Poncelet, 2012).

Najnovije tehnike molekularne gastronomije zasnovane su na korišćenju transglutaminaza i rotacionih isparivača za ekstrakciju aromatičnih jedinjenja, što omogućava pripremu hrane sasvim nove teksture i ukusa [26] (Ruitz et al. 2013). I ove tehnike su preuzete iz prehrambene tehnologije, što potvrđuje da više ne postoji jasna granica između pripreme hrane u kuhinji i prerade u industrijskim uslovima.

4. RAZLIKE IZMEĐU RESTORANA TRADICIONALNE I MOLEKULARNE KUHINJE

Postoji veći broj kriterijuma po kojima se može napraviti razlika između restorana u kojima se hrana priprema na tradicionalni način i restorana koji pripremu hrane baziraju na molekularnoj gastronomiji. Razlike se ne ogledaju samo u sastojcima, tehnikama i opremi koja se koristi za pripremu hrane, već i u kompletnoj organizaciji rada u restoranu (Tabela 1). U klasičnim restoranima jasno je izražena hijerarhija, obrok ne traje dugo i svodi se najčešće na tri ganga, tako da zaposleni u restoranu u toku dana usluže veći broj gostiju. Gosti jela biraju iz menija, tako da nema potrebe za direktnom komunikacijom sa kuvarom, pri čemu kuvari i ne napuštaju kuhinju. Jela su jednostavnog izgleda pripremljena na uobičajeni način. Nasuprot tome, odnosi između zaposlenih u restoranu sa molekularnom kuhinjom su potpuno drugačiji nego u klasičnom, pri čemu nema jasne hijerarhije, svi se ravnopravno uključuju sa idejama i obično je svaki kuvar zadužen za određeno jelo. Obrok jako dugo traje, pri čemu je potrebno onoliko kuvara koliko ima i gostiju za koje treba pripremiti hranu. Iako obrok traje dugo i uključuje veliki broj gangova (30-40), po veličini je veoma mali. Kuvar priprema jela pred gostom i pri tome mu daje sva potrebna objašnjenja, tako da nema menija, a takav način pripreme zahteva potpunu posvećenost kuvara gostu, što podrazumeva da jedan kuvar ceo svoj radni dan posveti samo jednom gostu.

Table 1. Razlike između klasičnih restorana i restorana sa molekularnom kuhinjom

Kriterijum	Klasični restoran	Restoran sa molekularnom kuhinjom
Hijerarhija	Izražena hijerarhija, gde su jasno izdiferencirane pozicije (šef kuhinje, zamenik šefa kuhinje, kuvar	Ne postoji hijerarhija, insistira se na slobodnoj razmeni ideja, svaki

	soseva)	kuvar priprema određeno jelo
Broj gangova	Broj gangova je tri ganga (supa ili predjelo, glavno jelo, desert)	30 do 45 gangova u jednom obroku
Veličina obroka	Veličina obroka je od srednjeg do velikog	Obroci su mali do veoma mali
Izgled obroka	Razna jela, ali obično tradicionalna	Jela su izgledaju u umetničkom, minimalističkom i avangardnom stilu
Trajanje obroka	Trajanje obroka je jedan do dva sata	Obrok traje 3 do 5 h, ponekad i duže
Meni	Postoji	Ne postoji
Broj osoblja	Zависи od veličine restorana: u manjim restoranima radi do 12 zaposlenih, u srednjim 12 do 30 zaposlenih i u velikim 40 radnika; radnici su raspoređeni u dve smene	Kuhinja ima onoliko kuvara za koliko gostiju se priprema jelo i rade u jednoj smeni, npr. 55 kuvara ako se priprema hrana za 55 gostiju
Broj usluživanja	Više usluženih stolova/gostiju na dan za svakog zaposlenog	Samo jedan usluženi gost dnevno po zaposlenom
Pristup kuvara gostu	Kuvar nema pristup gostu i ograničen je na kuhinju	Jelo se priprema pred gostom uz objašnjavaње

Izvor: Ivanovic, S., Mikinac, K. & Perman, L. (2011). Molecular gastronomy in function of scientific implementation in practice. *UTMS Journal of Economics*, 2, 139–150.

5. ZAKLJUČAK

Primena raznovrsnih tehnika pripreme hrane koje nisu svojstvene tradicionalnom načinu pripreme, poznata pod objedinjenim nazivom molekularna kuhinja je jedan od najinteresantnijih savremenih trendova u restoraterstvu. S obzirom na tendencije razvoja turizma i hotelijerstva i sve bolje pozicioniranje Srbije na turističkoj mapi sveta, kao i sve veći broj inostranih turista koji posećuju našu zemlju, uvođenje molekularne gastronomije u restoransku ponudu bi pokazalo da pratimo korak sa savremenim svetom. Iako stranci u našu zemlju često dolaze sa predrasudama, a odlaze sa pozitivnim utiscima, susret sa najpopularnijim svetskim trendovima u našim domaćim restoranima bi sigurno na njih ostavio nezaboravan utisak.

LITERATURA

- [1] S. Gagić, D. Tešanović, A. Jovičić, The Vital Components of Restaurant Quality that Affect Guest Satisfaction, *Tourism*, vol.17, pp. 166-176, 2013.
- [2] J.F. Blanck, Molecular Gastronomy: Overview of a Controversial Food Science Discipline, *Journal of Agricultural & Food Information*, vol. 8, pp. 77-85, 2007.
- [3] C. Vega, J. Ubink, Molecular gastronomy: A food fad or science supporting innovative cuisine? *Trends in Food Science & Technology*, vol. 19, pp. 372-382, 2008.
- [4] H. This, Food for tomorrow? *European Molecular Biology Organization Reports*, vol. 7, pp. 1062- 1066, 2006.
- [5] H. This, D. Rutledge, Analytical methods for molecular gastronomy, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, vol. 394, pp. 659–661, 2009.
- [6] N. Myhrvold, R.M. Smith, *Modernist Cuisine*, Taschen: Cologne, Germany, 2011.
- [7] N. Caporaso, D. Formisano, Developments, applications, and trends of molecular gastronomy among food scientists and innovative chefs, *Food Reviews International*, vol. 32, pp. 417-435, 2016.
- [8] J. Cousins, K. Gorman, M. Stierand, Molecular gastronomy: cuisine innovation or modern day alchemy? *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, vol. 22, pp. 399-415, 2010.
- [9] S. Ivanovic, K. Mikinac, L. Perman, Molecular gastronomy in function of scientific implementation in practice, *UTMS Journal of Economics*, vol. 2, pp. 139–150, 2011.
- [10] J. Risbo, O.G. Mouritsen, M.B. Frøst, J.D. Evans, B. Reade, Culinary science in Denmark: Molecular gastronomy and beyond, *Journal of Culinary Science & Technology*, vol. 11, pp. 111–130, 2013.
- [11] H. This, Molecular gastronomy in France, *Journal of Culinary Science & Technology*, vol. 9, pp. 140 – 149, 2011.
- [12] J. Valverde, R. Burke, M.P. Traynor, Molecular gastronomy in Ireland, *Journal of Culinary Science & Technology*, vol. 9, pp. 205–211, 2011.

-
- [13] R. Barbar, H. This, Molecular gastronomy in Lebanon, *Journal of Culinary Science & Technology*, vol. 10, pp. 277–293, 2012 .
- [14] P. García-Segovia, M. Garrido, A. Vercet, J. Arboleya, S. Fiszman, J. Martínez-Monzo, S. Laguarda, V. Palacios, J. Ruiz, Molecular gastronomy in Spain, *Journal of Culinary Science & Technology*, vol.12, pp. 279–293, 2014.
- [15] R. Edwards-Stuart, Molecular gastronomy in the UK, *Journal of Culinary Science & Technology*, vol. 10, pp. 97–105, 2012.
- [16] P. García-Segovia, A. Andrés-Bello, J. Martínez-Monzó, Effect of cooking method on mechanical properties, color and structure of beef muscle (*M. pectoralis*), *Journal of Food Engineering*, vol. 80, pp. 813-821, 2007.
- [17] L.D. Berrizbeitia, D.P. Calello, N. Dhir, C. O'Reilly, S. Marcus, Liquid nitrogen ingestion followed by gastric perforation, *Pediatric emergency care*, vol. 26, pp. 48-50, 2010.
- [18] H. Wu, G.J. Hulbert, J.R. Mount, Effect of ultrasound on milk homogenization and fermentation with yogurt starter, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, vol. 1, pp. 211-218, 2000.
- [19] K.S. Ojha, T.J. Mason, C.P. O'Donnell, J.P. Kerry, B.K. Tiwari, Ultrasound technology for food fermentation Applications, *Ultrasonics Sonochemistry*, vol. 34, pp. 410-417, 2017.
- [20] N. Mongenot, S. Charrier, P. Chaliier, Effect of ultrasound emulsification on cheese aroma encapsulation by Carbohydrates, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 48, pp. 861-867, 2000.
- [21] K. Ramachandran, S. Al-Zuhair, C. Fong, C. Gak, Kinetic study on hydrolysis of oils by lipase with ultrasonic emulsification, *Biochemical Engineering Journal*, vol. 32, pp. 19-24, 2006.
- [22] F. Chemat, M.K. Khan, Applications of ultrasound in food technology: processing, preservation and extraction, *Ultrasonics Sonochemistry*, vol. 18, pp. 813-835, 2011.
- [23] Y. Iida, T. Tuziuti, K. Yasui, A. Towata, T. Kozuka, Control of viscosity in starch and polysaccharide solutions with ultrasound after gelatinization, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, vol. 9, pp. 140-146, 2008.
- [24] P. Lee, M.A. Rogers, Effects of calcium source and exposure-time on basic caviar spherification using sodium alginate, *International Journal of Gastronomy and Food Science*, vol. 1, pp. 96-100, 2012.
- [25] V. Nedovic, A. Kalusevic, V. Manojlovic, S. Levic, B. Bugarski, An overview of encapsulation technologies for food applications, *Procedia Food Science*, vol. 1, pp. 1806-1815, 2011.
- [26] S. Abang, E.-S.Chan, D. Poncelet, Effects of process variables on the encapsulation of oil in ca-alginate capsules using an inverse gelation technique, *Journal of microencapsulation*, vol. 29, pp. 417-428, 2012.
- [27] J. Ruiz, J. Calvarro, J. Sánchez del Pulgar, M. Roldán, Science and technology for new culinary techniques, *Journal of Culinary Science & Technology*, vol. 11, pp. 66-79, 2013.