



Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



TURIZAM,  
UGOSTITELJSTVO  
I TRGOVINU

# PROGRAM USAVRŠAVANJA

## Molekularna miksologija

u sklopu EU projekta KLIK Pula ESF



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)  
UČINKOVITI  
LJUDSKI  
POTENCIJALI

[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



## Edukativni materijal za edukativnu gastro radionicu *Molekularna miksologija*

Edukativni materijal za edukativnu gastro radionicu *Molekularna miksologija*

### Sadržaj

1. Molekularna miksologija.....	2
1.2. Ferran Adrià.....	2
2. Gelifikacija.....	4
2.1. Agar agar .....	4
2.2. Želatina .....	5
2.3. Recepture: .....	6
3. Sferifikacija.....	8
3.1. Osnovna sferifikacija .....	8
3.2. Obrnuta sferifikacija .....	10
3.3. Bazna sferifikacija s liquido madre .....	12

Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu, Pula  
Kandlerova 48, 52 100 Pula, Istarska županija, Republika Hrvatska  
+385 52 218 787  
<https://lipa-pula.com/>



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)

Pula, listopad 2023



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



## 1. Molekularna miksologija

Molekularna miksologija je vrhunski pristup izradi koktela koji kombinira tradicionalnu miksologiju sa znanstvenim tehnikama i sastojcima. Uključuje manipulaciju okusima, teksturama i prezentacijom korištenjem načela molekularne gastronomije. Barmeni i miksolozi koriste različite alate i sastojke, kao što su tekući dušik, sredstva za želiranje, sredstva za pjenjenje i molekularni biseri, kako bi stvorili inovativna i vizualno zapanjujuća pića.

U molekularnoj miksologiji naglasak je na eksperimentiranju i pomicanju granica onoga što koktel može biti. Na primjer, može se napraviti koktel koji koristi sferifikaciju za pretvaranje tekuće komponente u male, gelaste kuglice koje pucaju u ustima, oslobađajući intenzivne okuse. Karbonizacija, dimljenje i jestivi ukrasi također su uobičajeni alati u arsenalu molekularnih miksologa. Ovaj pristup ne samo da transformira osjetilno iskustvo ispijanja pića, već također dodaje element kazališta u proces pravljenja koktela. Dok je molekularna miksologija stekla popularnost u avangardnim barovima i vrhunskim restoranima, važno je pronaći ravnotežu između noviteta tehnika i krajnjeg cilja isporuke ukusnog i ugodnog pića.

### 1.2. Ferran Adrià

Ferran Adrià svjetski je poznati španjolski kuhar i pionir na polju molekularne gastronomije. Najpoznatiji je po svom inovativnom i avangardnom pristupu kuhanju, koji je imao dubok utjecaj na svijet kulinarstva.

Rođen je 14. svibnja 1962. u L'Hospitalet de Llobregat, Španjolska. Svoju kulinarsku karijeru započeo je u tradicionalnim španjolskim restoranima prije nego što se pridružio kuhinji u El Bulli, malom restoranu na Costa Bravi.

Najznačajniji doprinos Ferrana Adriàa svijetu kulinarstva bio je njegov rad u El Bulli, kojem se pridružio kasnih 1980-ih i kasnije postao glavni kuhar. Pod njegovim vodstvom El Bulli se transformirao u gastronomski laboratorij za vrhunska kulinarska eksperimentiranja. Restoran je dobio tri Michelinove zvjezdice i često je proglašavan najboljim restoranom na svijetu.

Smatra se jednim od pionira molekularne gastronomije, kulinarskog pokreta koji kombinira znanstvene principe s kulinarskim umijećem za stvaranje inovativnih i vizualno zapanjujućih jela. On i njegov tim u El Bulliju koristili su tehnike poput sferifikacije, stvaranja pjene i sušenja smrzanjem kako bi pomaknuli granice tradicionalnog kuhanja.





Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



Neka od njegovih najpoznatijih jela uključuju "sladoled s tekućim dušikom", "kuglice od masline" i "pjenu" napravljenu od širokog spektra sastojaka. Ova su jela izazvala konvencionalne ideje o hrani i prezentaciji.

Njegov inovativni pristup kuhanju ostavio je neizbrisiv trag u svijetu gastronomije. Nadahnuo je kuhare i kulinarske entuzijaste diljem svijeta na kreativno razmišljanje i eksperimentiranje s novim tehnikama i sastojcima.

Zatvaranje El Bullija: El Bulli je zatvorio svoja vrata kao tradicionalni restoran 2011., a Ferran Adrià svoj je fokus prebacio na kulinarsko istraživanje i obrazovanje. Restoran je pretvoren u El Bulli foundation, centar za proučavanje kreativnosti u gastronomiji.

Utjecaj Ferrana Adriàa na kulinarski svijet je dubok i on je i dalje inspiracija kuharima i ljubiteljima hrane širom svijeta. Njegova predanost pomicanju granica tradicionalnog kuhanja i predanost kulinarskom istraživanju i obrazovanju učvrstili su njegovo mjesto pionira u svijetu gastronomije.



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



## 2. Gelifikacija

Gelifikacija, temeljna tehnika u molekularnoj miksologiji, proces je koji pretvara tekuće komponente koktela u gelastu teksturu pomoću sredstava za želiranje. Ova tehnika omogućuje miksolozima da manipuliraju teksturom i prezentacijom pića, dodajući jedinstveni štih tradicionalnim koktelima. Gelifikacija je ključni alat u arsenalu molekularnih miksologa za stvaranje vizualno zapanjujućih i inventivnih napitaka.

### 2.1. Agar agar

Agar-agar, koji se često naziva jednostavno agar, biljno je sredstvo za želiranje dobiveno iz morskih algi, posebno crvenih algi. Široko se koristi u kuhanju i pripremi hrane, posebice u vegetarijanskoj i veganskoj kuhinji, kao zamjena za želatinu. Agar-agar ima izvrsna svojstva želiranja i stabilan je na toplinu, što ga čini prikladnim za širok raspon kulinarskih primjena, od deserata i džemova do slanih jela i, posebice, u molekularnoj gastronomiji za tehnike poput sferifikacije. Cijenjen je zbog svoje sposobnosti stvaranja čvrstih gelova i cijenjen zbog neutralnog okusa, što ga čini idealnim sastojkom za razne recepte.

Karakteristike:

- aktivira se na 90°C
- želira se (hlađenjem u hladnjaku).



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



## 2.2. Želatina

Sredstvo za želiranje životinjskog porijekla – proteinsko. Namakati u vodi ispod 36 °C. Temperatura topljenja 36 -58 °C. Iznad 60 gubi svojstvo želiranja.

Postoji nekoliko vrsta/razreda želatine u listićima, Svaka vrsta je povezana sa različitom „jačinom bubrenja“ ili mogućnosti da stvori gel. To znači da gram za gram, platinum će stvoriti jači gel nego zlatna, srebrna jači nego brončana.

### Jačina bubrenja za svaku vrstu/razred želatine:

- Brončana: 125 -135
- Srebrna: 160
- Zlatna: 190 – 220
- Platinum: 235 - 265

**Težina lista želatine** za svaki razred ima različitu gramažu baš kako bi mogućnost stvaranja gela bila skoro pa jednaka.

- Brončana: 3,3 g
- Srebrna: 2,5 g
- Zlatna: 2 g
- Platinum: 1,7 g



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



## 2.3. Recepture:

### White Russian

40 ml vrhnje za šlag 50 ml šećerni sirup 60 ml vodka 50 ml kahlua 10 g želatina	
Sloj 1  40 ml vrhnje za šlag 40 ml vodke 20 ml šećerni sirup 4 g želatina	Sloj 2  20 ml vodka 50 ml kahlua 30 ml šećerni sirup 4 g želatina

### Golden Cadillac

60 ml Galiano 60 ml White creme de cacao 40 ml Šećerni sirup 40 ml vrhnje za šlag 60 ml liker od čokolade 40 ml vodka 12 g želatine		
Sloj 1  60 ml Galiano 20 ml white creme de cacao 20 ml Šećerni sirup 4 g želatine	Sloj 2  40 ml vrhnja za šlag 40ml white creme de cacao 20 ml šećerni sirup 4 g želatine	Sloj 3  60 ml Chocolate liquer 40 ml vodka 4 g želatine





Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



TURIZAM,  
UGOSTITELJSTVO  
I TRGOVINU

## Recepture s Agar agarom

Primjer 1:

80 ml gin  
50 ml pire jabuka  
30 ml šećerni sirup  
2 g agar agar

Primjer 2:

80 ml vodka  
55 ml pire od lješnjaka  
25 ml sirup chili  
2 g agar agar

Primjer 3:

100 ml Tequila  
30 ml šećerni sirup  
30 ml vode  
2 g agar agar



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.





Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



TURIZAM,  
UGOSTITELJSTVO  
I TRGOVINU

### 3. Sferifikacija

Sferifikacija je kulinarska tehnika koja se obično koristi u molekularnoj gastronomiji i molekularnoj miksologiji, gdje se tekućine pretvaraju u male, gelaste sfere ili kuglice. Ovaj proces popularizirao je poznati španjolski kuhar Ferran Adrià i njegov tim u restoranu El Bulli.

Sferifikacija jelima i pićima dodaje jedinstveni teksturni i vizualni element, a može stvoriti bisere ispunjene okusom ili kuglice poput kavijara.

Postoje dvije osnovne metode sferifikacije:

#### 3.1. Osnovna sferifikacija

(bazna sferifikacija): Ova metoda uključuje korištenje natrijevog alginata, prirodnog sredstva za želiranje dobivenog iz smeđih algi, i izvora kalcija (obično kalcijevog klorida ili kalcijevog laktata) za stvaranje malih kuglica. Proces je sljedeći:

- Tekuća smjesa (npr. koktel ili aromatizirani sok) priprema se s natrijevim alginatom.
- Kapljice te tekućine pažljivo se dodaju u kupku s otopinom kalcija.
- Dok kapljice tekućine ulaze u kalcijevu kupku, podvrgavaju se kemijskoj reakciji koja stvara tanku membranu sličnu gelu oko tekućine, stvarajući male kuglice ili "kavijar".



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



TURIZAM,  
UGOSTITELJSTVO  
I TRGOVINU

### Kalcijeva kupka / Bagno calcico

500 ml vode iz špine

3-4 g Clorura koji je topiv u vodi i mora se ispirati jer je jako gorak. Ispiremo ga u običnoj vodi.

ili

3-4 g Calcium Lactat. Otopiti u vodi i nije potrebno ispiranje.

Promiješati žlicom

Staviti u frižider najmanje nekoliko sati. Može se koristiti duže vrijeme dok se ne zaprlja.

### Premix za baznu sferifikaciju

#### Temeljna receptura:

1 l tekućine

5 g natrij alginat

### Premix za baznu sferifikaciju

#### Primjer:

100 ml blue curacao

0,5 g natrij alginat

### Postupak pripreme:

- Sodu alginat dodati u tekućinu.
- Štapnim mikserom izmiksati do željene gustoće.
- U slučaju da nije postignuta gustoća s 0,5 g alginata, dodavati postepeno po 0,1 alginata do potrebne gustoće.
- Staviti u plastični dozator u frižider do sljedećeg dana kako bi izašao sav zrak iz tečnosti koji se stvorio miksanjem.

Po želji mogu se puniti alkoholom (vodka, gin) koji uštrcavamo špricom dok su u kalcijevoj kupki na način da direktnim ubodom uštrcamo.



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



### 3.2. Obrnuta sferifikacija

U ovoj tehnici, uloge natrijeva alginata i kalcija su obrnute u usporedbi s osnovnom sferifikacijom. Tekućina koja se pretvara u kuglice priprema se s izvorom kalcija, a u kupku se dodaje natrijev alginat. Proces je sljedeći:

- Priprema se tekuća smjesa koja sadrži izvor kalcija.
- Kapljice ove tekućine bogate kalcijem dodaju se u kupku s natrijevim alginatom.
- Reakcija koja se događa na granici između dvije otopine stvara gelastu membranu oko tekućine, tvoreći kuglice.

#### Alginat kupka:

500 ml destilirane, demineralizirane vode.

2,5 g natrij alginata.

Miješati mikserom

Ostaviti u frižideru u zatvorenoj posudi dok ne nestanu svi balončići (1 – 24 sata)

Kalcij laktat reagira sa natrijevim alginatom u kupki.

#### Premix temeljna receptura:

100 ml likera

1,3 g kalcij laktat

0,1 g i više Xantana gomma. Postepeno dodavati (po još 0,1 g.) da dođemo do konzistentne tečnosti.



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



TURIZAM,  
UGOSTITELJSTVO  
I TRGOVINU

## Postupak pripreme:

Štapnim mikserom izmiješati.

Staviti u plastični dozator u frižider do sljedećeg dana kako bi izašao sav zrak iz tečnosti koji se stvorio miksanjem.

## Postupak rada.

- Tečnost iz plastičnog dozatora uliti točno u sredinu veće žličice/mjericice (sasvim do ruba).
- Žlica mora biti u potpunosti mokra, čak i koja kap na dnu žlice.
- Žlicu uroniti u alginat kupku do dna posude naglo.
- To je sporiji postupak stvaranja sfera te zahtijeva da žlica ostane neko vrijeme u kupki.
- Napravimo nekoliko kuglica te ih vadimo julep sitom i uranjamo u čistu vodu.
- Također sitom vadimo iz vode te sitom ocijedimo tj. tamponiramo na papirnatom ubrusu i poslužujemo.
- U slučaju da proizvod ne konzumiramo odmah, čuvati ih u čistoj vodi.

Kada tekućinu ulijemo u kupku, sferni oblik nastaje zahvaljujući površinskom naponu. Gustoća aromatizirane tekućine i kupke utječu na površinsku napetost i rezultirajući oblik



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



### 3.3. Bazna sferifikacija s liquido madre

Njega koristimo za proizvode koji sadrže kiselost i destilate (gin, vodka, rum, whisky)

#### Kalcijeva kupka

500 ml vode

3-4 g Clorura koji je topiv u vodi i mora se ispirati jer je jako gorak. Ispiremo ga u običnoj vodi.  
ili

3-4 g Kalcij Laktat. Otopiti u vodi i nije potrebno ispiranje.

#### Liquido madre:

250 ml vode - demineralizirana

250 ml šećerni sirup

4 g natrijev alginat

Miješamo štapnim mikserom i puštamo da odmori 12 sati u frižideru.

#### Piće:

50 ml vodka

50 ml Liquido madre

Promiješati pjenjačom. Staviti u dozator.

#### Postupak rada:

- Tečnost iz plastičnog dozatora uliti u malo veće žličice/mjerice (ne sasvim do ruba).
- Žlicu uroniti u Kalcijevu kupku do dna posude naglo i kružnim pokretom stvaramo kuglice.
- Napravimo nekoliko kuglica koje te ih prvo punimo drugim pićem (Campari) i vadimo julep sitom i uranjamo u čistu vodu.
- Također sitom vadimo iz vode te sitom ocijedimo tj.
- Tamponiramo na papirnatom ubrusu i poslužujemo.
- U slučaju da proizvod ne konzumiramo odmah, čuvati ga u čistoj vodi.





Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



I osnovna i obrnuta sferifikacija omogućuju stvaranje aromatičnih kuglica koje pršte tekućinom kada se konzumiraju. Veličina i konzistencija kuglica može se kontrolirati podešavanjem različitih čimbenika poput viskoznosti tekućine, koncentracije natrijevog alginata i vremena koje kapljice provedu u kupki za sferifikaciju.

Sferifikacija se često koristi za ukrašavanje jela ili koktela, dodajući nalet okusa i jedinstveni element teksture. To je tehnika koja prikazuje principe molekularne gastronomije i molekularne miksologije, pružajući prilike za kreativne i vizualno zadivljujuće prezentacije. Važno je da kuhari i miksolozi razumiju kemiju iza sferifikacije kako bi kontrolirali željenu teksturu i izgled kuglica i osigurali da ne postanu pretjerano čvrste ili vodenaste.



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.



Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



## Natrij Alginat E401

Natrijev alginat prirodni je spoj topiv u vodi ekstrahiran iz smeđe morske trave, posebno određenih vrsta algi. Široko se koristi u raznim industrijama, uključujući prehrambenu industriju, zbog svojih jedinstvenih svojstava želiranja, zgušnjavanja i stabilizacije. Evo nekih ključnih aspekata natrijevog alginata:

1. Sredstvo za želiranje: Natrijev alginat prvenstveno je poznat po svojoj sposobnosti stvaranja gela kada dođe u kontakt s ionima kalcija. Ovo se svojstvo koristi u kulinarskim tehnikama poput sferifikacije, gdje se kapljice tekućine pretvaraju u sfere nalik gelu kada stupe u interakciju s otopinom kalcija.
2. Sredstvo za zgušnjavanje: Koristi se kao sredstvo za zgušnjavanje u raznim prehrambenim proizvodima, uključujući preljeve za salate, umake i mliječne proizvode. Natrijev alginat pomaže poboljšati viskoznost i teksturu ovih proizvoda.
3. Stabilizator: Natrijev alginat se koristi za stabilizaciju određene hrane, sprječavajući odvajanje ili taloženje sastojaka. Obično se koristi u nadjevima za voćne pite i sladolede za održavanje postojane teksture.
4. Emulgator: može pomoći stabilizirati i poboljšati emulzije, osiguravajući da sastojci na bazi ulja i vode ostanu zajedno pomiješani u proizvodima poput preljeva za salatu i majoneze.
5. Sredstvo za želiranje: Natrijev alginat prvenstveno je poznat po svojoj sposobnosti stvaranja gela kada dođe u kontakt s ionima kalcija. Ovo se svojstvo koristi u kulinarskim tehnikama poput sferifikacije, gdje se kapljice tekućine pretvaraju u sfere nalik gelu kada stupe u interakciju s otopinom kalcija.

## Kalcijev klorid E509

Kalcijeva sol koja se najviše koristi za sušenje tvari.

Ima izrazito slan okus. Lako je topljiv u vodi i alkoholima, a otapanjem kalcijeva klorida u vodi temperatura raste, što se naziva egzotermna reakcija.



Europska unija  
Zajedno do fondova EU





Korisnik: Škola za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu Pula  
Naziv projekta: KLIK Pula- Centar za kompetentno cjeloživotno razvijanje inovativnih znanja i vještina u sektoru ugostiteljstva i turizma Pula  
Šifra projekta UP.03.3.1.05.0005



*“Sadržaj edukativnog materijala isključiva je odgovornost Škole za turizam, ugostiteljstvo i trgovinu, Pula.”*



Izrada edukativnog materijala financirana je sredstvima  
Europske unije iz Europskog socijalnog fonda.



[www.esf.hr](http://www.esf.hr)



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.