

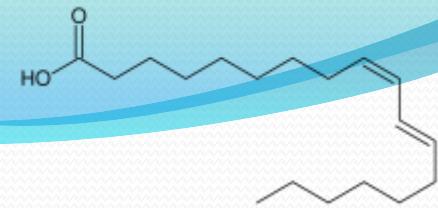
**9. međunarodni gospodarsko - znanstveni skup o ribarstvu  
"Hrvatska akvakultura u Europskoj uniji - sadašnjost i  
budućnost "**

9.-10.5.2013., Vukovar, Republika Hrvatska



# CLA u hranidbi riba

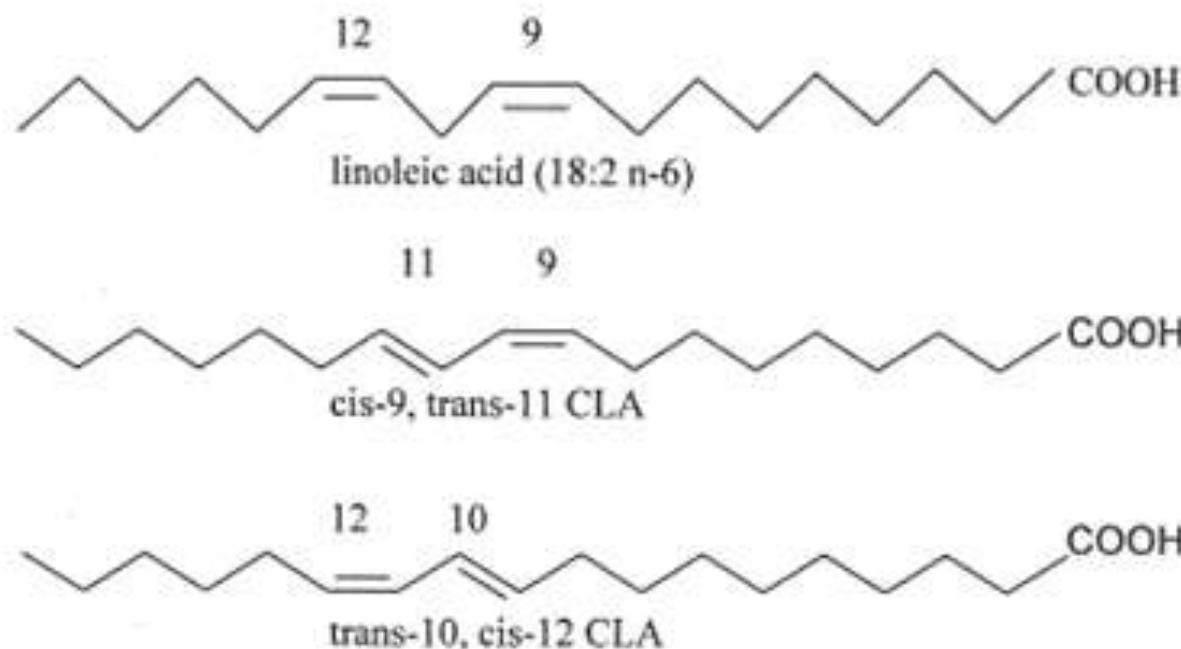
Mišanec Petar, Galović Dalida, Bogut Ivan, Križek Ivan,  
Ervačinović Željka, Škrtić Zoran



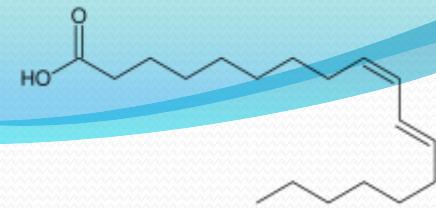
# Općenito o CLA

- CLA je skup izomera linolne kiseline ( $C_{18:2}n-6$ ) koji se u prirodnom obliku u najvećim količinama nalaze u mesu i mlijeku preživača.
- Djelovanjem enzima delta 9-desaturaze u crijevima, masnom tkivu ili mliječnoj žljezdi stvara se većina CLA.
- snažan antikancerogeni učinak CLA otkriven je 1979., a identificirao ju je Michael Pariza 1987. godine.

# Općenito o CLA

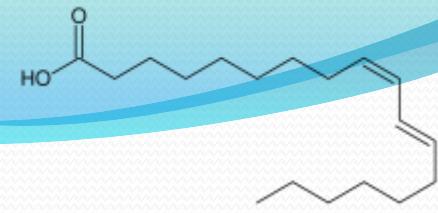


- **cis-9, trans-11 oblik CLA** osim snažnog anti-kancerogenog učinka smanjuje rizik od nastanka kardiovaskularnih bolesti i pomaže u borbi protiv upalnih procesa.



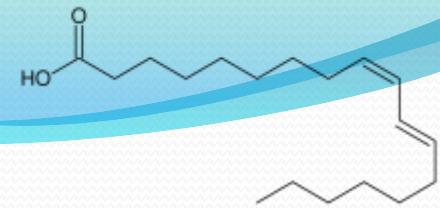
# Općenito o CLA

- CLA je i cis- i trans- masna kiselina. Za razliku od ostalih trans- masnih kiselina, CLA ima pozitivan utjecaj na ljudsko zdravlje.
- Višestruka istraživanja na miševima i štakorima daju ohrabrujuće rezultate za upotrebu CLA kao antikancerogena osim u slučajevima jednog tipa tumora prsa (HER2), kože i debelog crijeva (Lp i sur., 1994., Kritchevsky, 2000., Pariza i sur., 2001., Belury, 2002., Lee i sur., 2008., Amaru i Field, 2009., Coakley i sur., 2009., Donelly i sur., 2009.)



# Općenito o CLA

- prema najnovijim istraživanjima CLA se povezuje s pozitivnim učincima na suvremene trendove u odnosu na ljepotu tijela (mršavljenje, povećanje mišićne mase).
- Larsen i sur. (2009.) utvrdili su utjecaj CLA na čvrstoću trbuha i sastav masnih kiselina.
- Whingham i sur. (2007.) utvrdili su kako se dnevnim unosom od 3,2 g CLA tjedno gubi 90 g masnog tkiva. Veće doze od preporučenih 3,2 g nemaju dodatnih učinaka na smanjenje masnog tkiva.



# Funkcije CLA

- Utvrđene su mnoge pozitivne uloge CLA u organizmu životinja i ljudi: povećanje prirasta, smanjenje odlaganja masti u organizmu, poboljšanje imuniteta, sprečavanje nastanka ateroskleroze i dijabetesa (tip I i II), a služi i kao antioksidant.
- CLA se pridaje važna antikancerogena funkcija u organizmu in vivo i in vitro.

# CLA u hrani za ljudе



## Supplement Facts

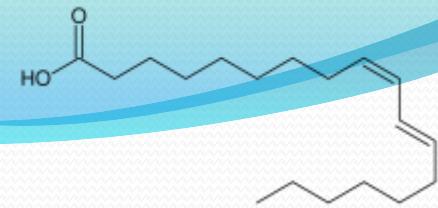
Serving Size 1 Capsule  
Servings Per Container 90

Amount per 1 Capsule % DV

Tonalin®	1,000 mg	*
CLA Conjugated Linoleic Acid (74-82%)		
Oleic Acid (10-20%)		
Palmitic Acid (6%)		
Stearic Acid (3%)		

\* Daily Value (DV) not established

Other ingredients: Gelatin, Glycerin, Water, Caramel Powder.



# Sadržaj CLA u animalnim proizvodima

Namirnica	mg/100 g
Govedina	430
Teletina	270
Svinjetina	60
Piletina	90
Maslac	470
Različiti sirevi	300-600
Jogurt	480
Homogenizirano mlijeko	550
Šlag	460

# Povećanje sadržaja CLA u animalnim proizvodima

- preživači sadrže znatno veće količine CLA za razliku od domaćih životinja koje se hrane žitaricama.
- hranidbom preživača može se povećati sadržaj CLA u mesu i mlijeku za 300-500% (Dhiman i sur., 2000., Dhiman 2001.).
- Yang i sur. (2004.) utvrdili su visok sadržaj CLA u jajima i njezina otpornost na visoke temperature.
- kod pilića i svinja povećanje sadržaja CLA u mesu provodi se gotovo isključivo njezinim direktnim dodavanjem u hranu putem različitih pripravaka.

# Izvori CLA u obrocima za ribe

- povećanje sadržaja CLA u ribljem mesu postiže se kao i kod svinja i pilića, gotovo isključivo dodavanjem već gotovih pripravaka u hranu za ribe (Watkins i Li, 2003.).
- Choi i sur. (1999.) u hranu za šarana i tilapiju dodavali su CLA (1%, 2,5%, 5% i 10%) podrijetlom od ulja šafranike.
- Manning i sur. (2006.) dodavali su u obroke CLA u količini od 0,5% i 1% iz pripravaka koji su sadržavali 65% izomera CLA.
- Jiang i sur. (2010.) dodavali su 0,5%, 0,8%, 1,4%, 1,7% i 2% preparata koji je sadržavao 87,6% izomera CLA u hranu za riblju mlađ.

# Razine CLA u hrani za ribe

- Niže razina CLA u hrani za ribe (1%) imaju pozitivan ili neutralan učinak na tovna svojstva (Choi i sur., 1999., Makoi i sur., 2012.). Manning i sur. (2006.) ističu veće priraste u skupinama hranjenih s dodanom CLA (0,5% i 1%) u odnosu na one bez CLA i podjednaku konzumaciju i iskorištenje hrane. Ramos i sur. (2008.) preporučuju 1% CLA u obrocima za pastrve.
- Jiang i sur. (2010) preporučuju 1,7% dodane CLA u hranu za riblju mlađ kao optimalnu za imunitet i otpornost na uzročnika bolesti.
- Visoke i više razine CLA u hrani za ribe (5%, 10%) imaju negativan utjecaj na priraste, ostvarene težine i iskorištenje hrane (Choi i sur., 1999.).

# Nakupljanje CLA u tkivu

- CLA u organizmu riba nakuplja se u ovisnosti o njezinoj prisutnosti u hrani. Što je veća njezina količina u obroku za ribe, više će se akumulirati i u organizmu (Choi i sur., 1999., Watkins i Li, 2003.).
- Međutim, s povećanjem razine CLA u smjesi dolazi do depresivnog učinka na tovna obilježja te se mora voditi računa o optimalizaciji njezina unosa u organizam.
- Manning i sur. (2006.) utvrdili su do 6,4% CLA od ukupnih masnih kiselina (0,5% i 1% CLA u hrani).
- Ramos i sur. (2008.) bilježe 2,7% CLA od ukupnih masnih kiselina u pastrvama tijekom 12-tjednog hranjenja(1% CLA).

# Ostali učinci dodane CLA

- odličan učinak dodane CLA u obroke za ribe (0,5% i 1%) na senzorna svojstva ističu Manning i sur. (2006.).
- Makoi i sur. (2013.) dokazali su kako CLA ne utječe na senzorska svojstva brancina ili u ih manjoj mjeri poboljšava (npr. sočnost).
- Jiang i sur. (2010) dodatkom CLA u hranu za riblju mlađ (0,5%-2%) uspjeli su povećati imunitet i otpornost na *Aeromonas hydrophila*.
- pozitivan učinak dugotrajnog dodavanja CLA (0,5% i 1%) u hranu za brancine na njihovo zdravlje napominju Makoi i sur. (2012).

# Pozitivni učinci CLA

- povećanjem sadržaja CLA u riba proizvodi se poželjna namirnica s visokom razinom nutraceutika (Choi i sur., 1999., Manning i sur., 2006., Makoi i sur., 2013.).
- u kratkom vremenu može se postići zadovoljavajuća razina CLA u ribama čime proizvodnja ribe kao funkcionalne hrane postaje relativno jeftina i profitabilna.
- proizvedena namirnica, osim što ima pozitivan učinak na zdravlje ljudi, smatra se funkcionalnom hranom i postiže višu cijenu u odnosu na ribu proizvedenu na konvencionalan način.

# Zaključak

- Provedena su brojna istraživanja u cilju povećanja sadržaja CLA u mesu riba. CLA se u hrani riba dodaje najčešće u obliku sintetskih preparata u različitim količinama.
- Različite razine CLA u hrani za ribe imaju nekonzistentan utjecaj na glavna tehnološka svojstva (priraste i žive težine), što ovisi o brojnim čimbenicima: koncentraciji u hrani, vrsti i dobi ribe i podrijetlu preparata.

# Zaključak

- Prema dosadašnjim spoznajama moguće je proizvesti ribu s povećanim sadržajem CLA te na taj način značajno pridonjeti kvalitetnijoj prehrani ljudi.
- Riba s povećanim sadržajem CLA može značajno pridonjeti kvaliteti prehrane stanovništva te osigurati stabilan prihod gospodarstvima.
- Potrebna su dodatna istraživanja kako bi se utvrdila optimalna količina CLA u hrani za ribe, njezin utjecaj na zdravlje ljudi te kombinacija s ostalim nutricinima (npr. n-3 PUFA, Selen, lutein, vitamin E)

# Hvala na pažnji!