

2. savjetovanje o slatkovodnom ribarstvu Republike Hrvatske s međunarodnim sudjelovanjem
«Uzgoj slatkovodne ribe, stanje i perspektive»

OKOLIŠNI ASPEKTI AKVAKULTURE I NJEZIN UČINAK NA FUNKCIONIRANJE AKVATIČKIH EKOSUSTAVA

**prof. dr. sc. Ivan Katavić, pomoćnik ministra
Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja**

HRVATSKA – NEISKORIŠTENI POTENCIJALI ZA AKVAKULTURU

- TRADICIJA
- ISKUSTVO
- OPTIMALNI PRIRODNI UVJETI
- POVOLJNO LOKALNO I GLOBALNO OKRUŽENJE



ANGAŽIRANI RESURSI

Ljudski

- Kapital
- Rad
- Energija

Prirodni

- Zemljište/prostor
- Voda
- Konstrukcijski materijal
- Mlađ
- Hrana
- Ostalo

REZULTAT

Proizvod

- Ribe
- Rakovi
- Školjkaši

Otpad

- Nepojedena hrana
- Izlučevine
- Feces
- Kemikalije
- Bolesti



POSLJEDICE

Eutrofikacija
Gubitak staništa
Reducirana bioraznolikost
Unošenje alohtonih vrsta
Promjene u hranidbenom lancu

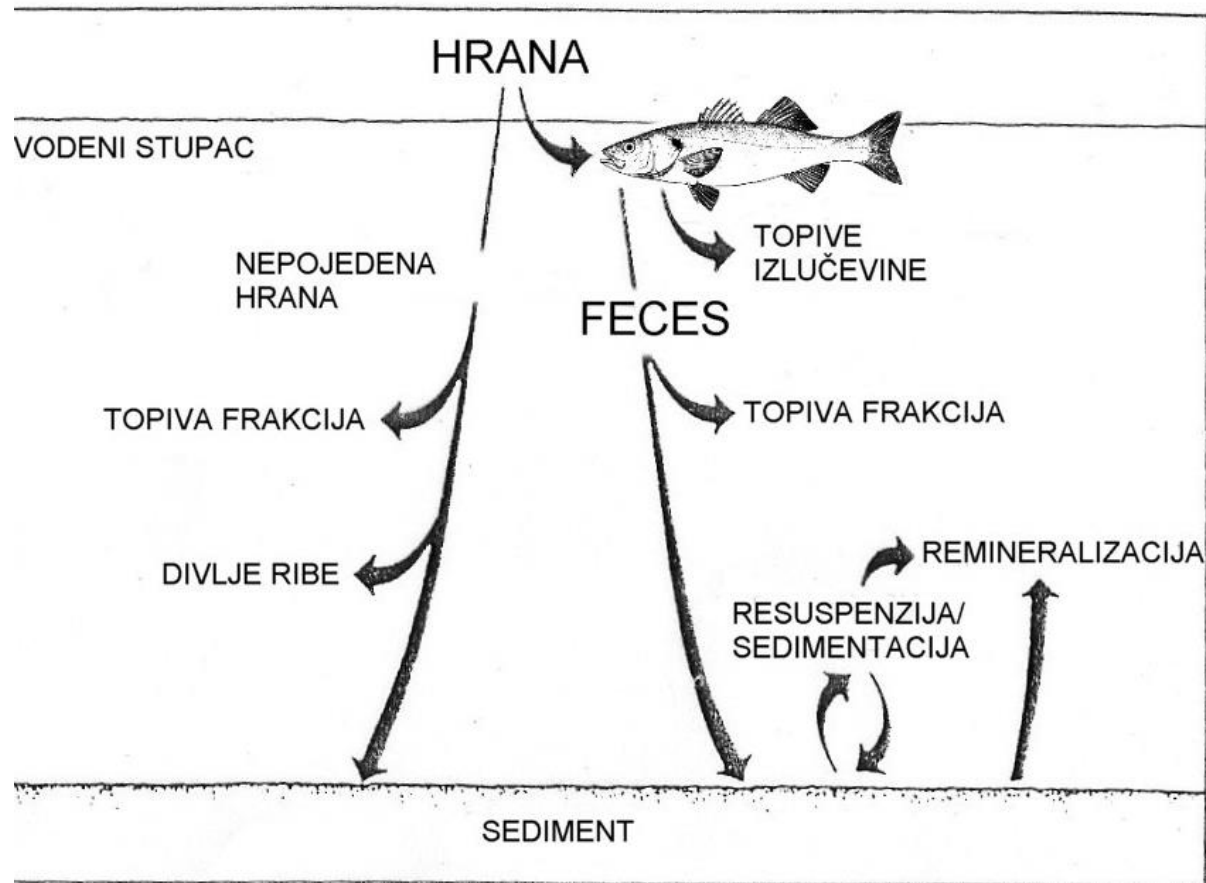
Koliko ribe u ribnjaku ?

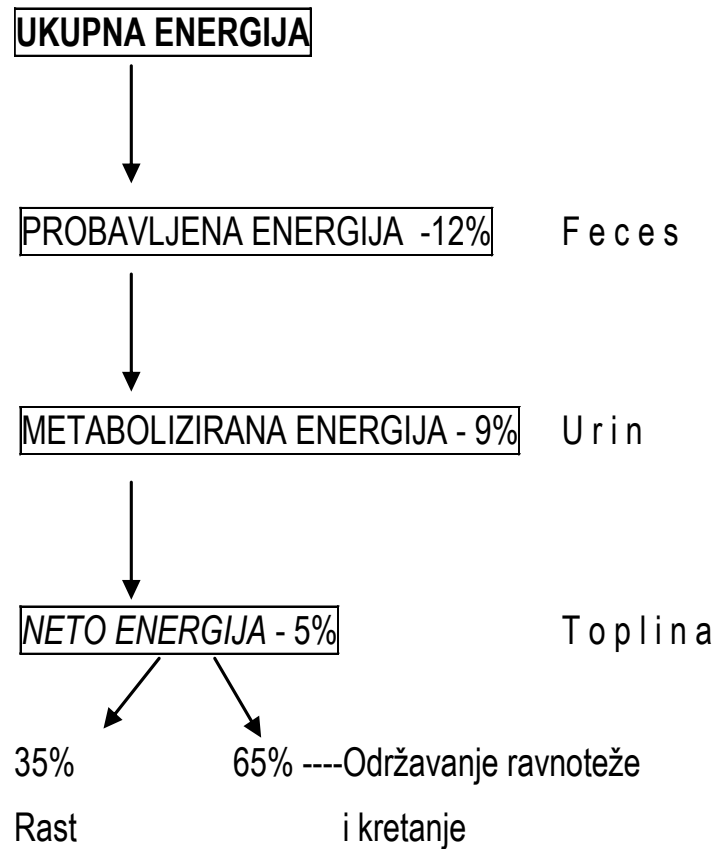
■ Proizvodni kapacitet:

- **ekstenzivni uzgoj** (uključivo i uzgoj školjkaša)-
dostupnost nutrienata i planktonska biomasa
- **intenzivni uzgoj** – koncentracija otop. kisika

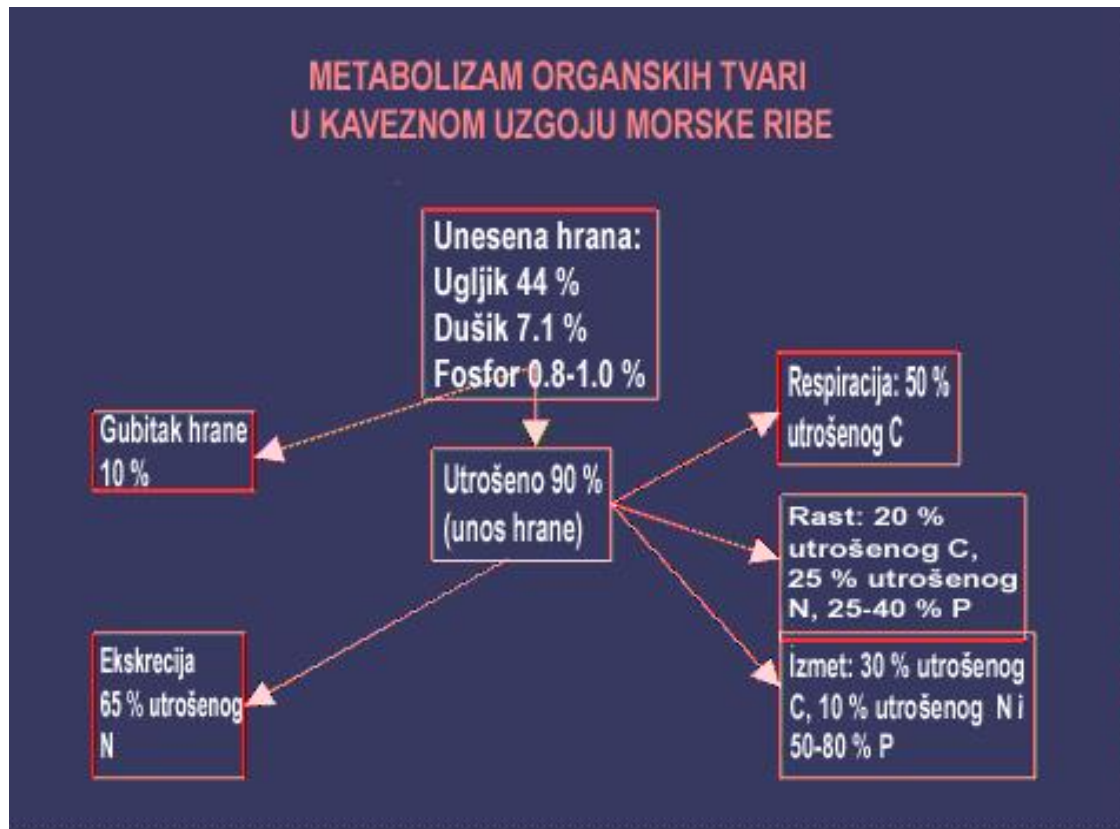


GDJE ZAVRŠAVA NEPOJEDENA I NEPROBAVLJENA HRANA ?





ISKORISTIVOST HRANE

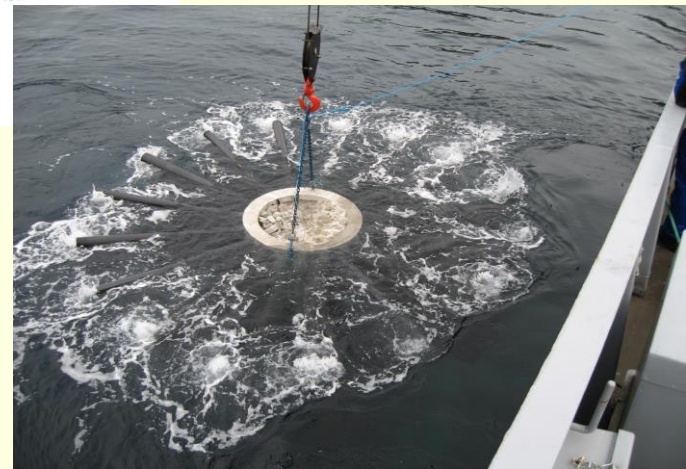
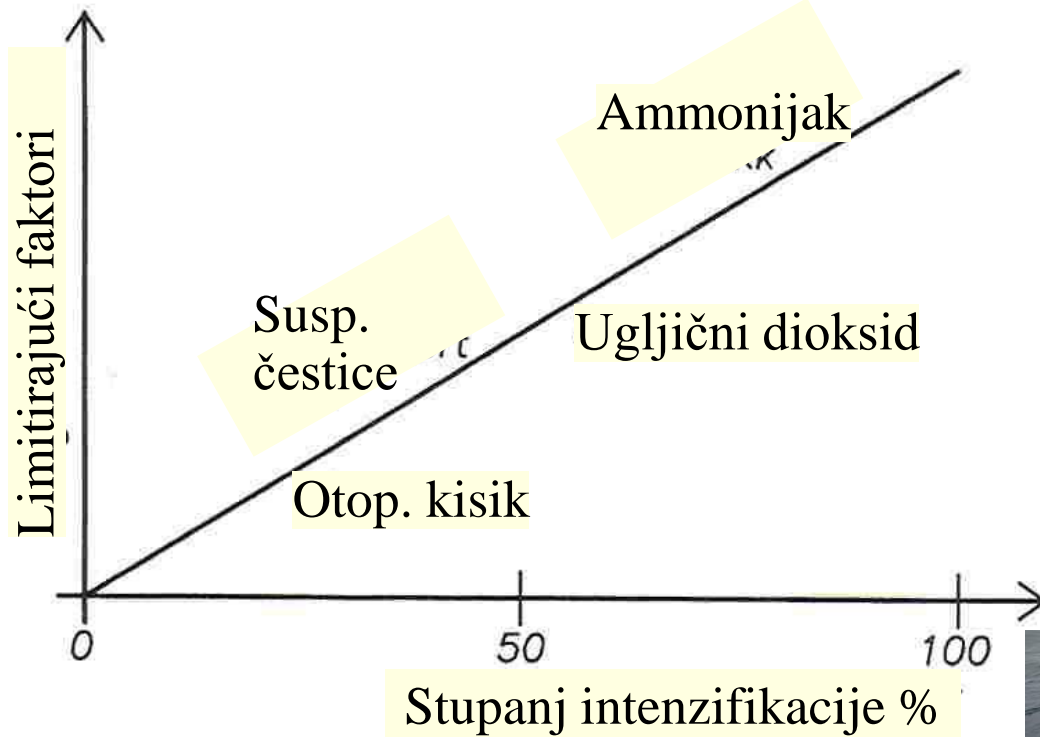


Prihvatni kapacitet uzgajališta

- Kapacitet vodenog stupca i sedimenta da mineralizira nutrijente (N & P) iz organske tvari



Intenzifikacija uzgojnih sustava



Koliko ribe u ribnjaku? Optimalna proizvodnja s min. ekološkim štetama

MODELIRANJE asimilacijskog kapaciteta

- ❑ Pojednostavljena parametrizacija procesa relevantnih za dinamiku uzimanja i ugradnje nutrienata u fito i bakterijsku biomasu:
 - aproksimacija interakcija između disperzije i potrošnje nutrijenata difuzijom u stanicu
 - procjena utjecaja svjetlosne energije na primarnu produkciju i rast
 - fotoinhibicija
(“*autoshading*“)



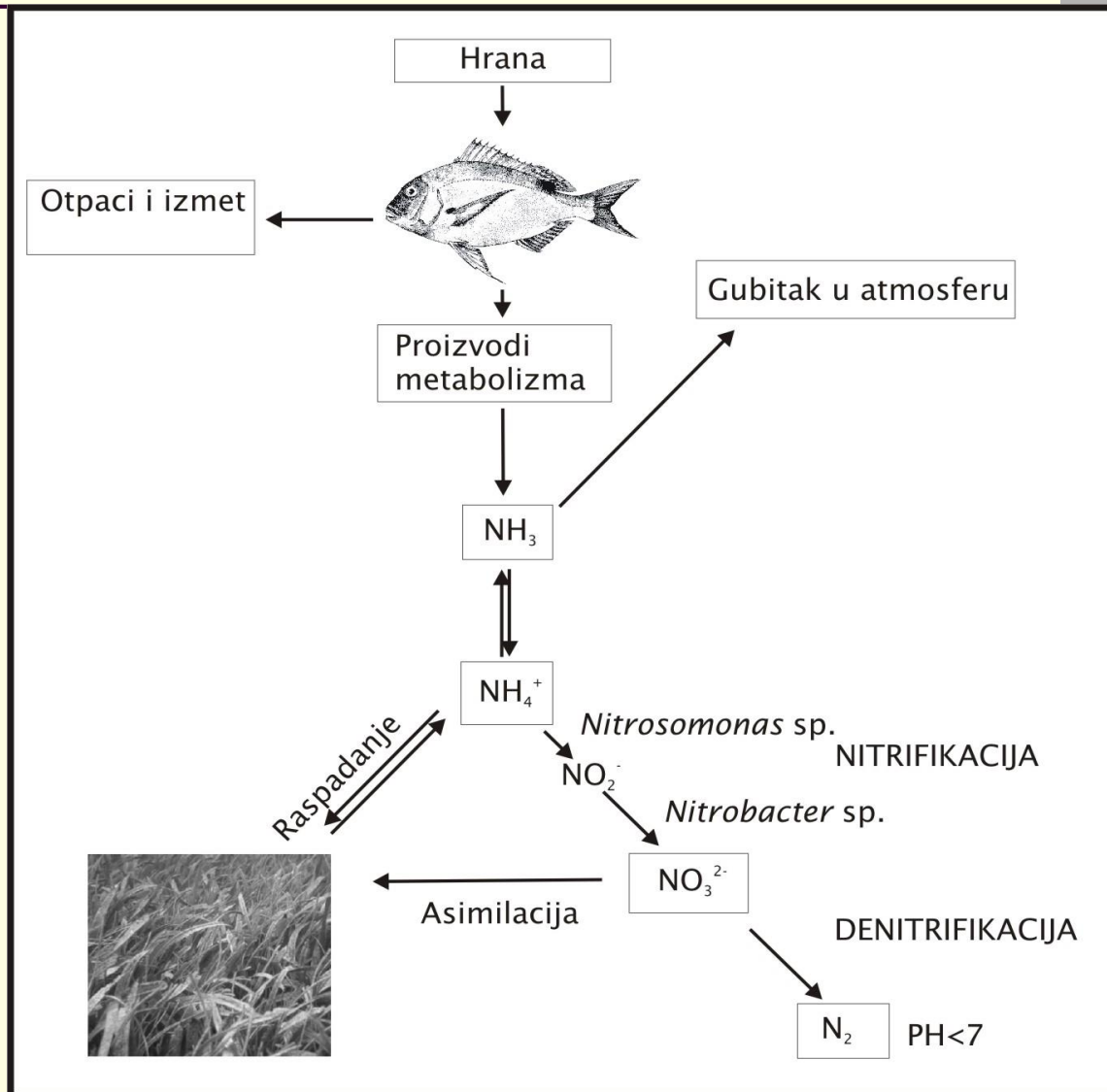
Pitanje ?

- Utjecaj prirodni okoliš

- **Vodeni stupac** (kemizam i primarna produkcija, ihtiocenoze)
- **Bentoske zajednice** (zoobentos i fitobentos)
- **Sediment** (kemizam i meiofauna)



Nutrijenti - eutrofikacija



FUNKCIONIRANJE RIBNJAČARSKOG EKOSUSTAVA

KISIK:

U uvjetima visoke koncentracije kisika u sedimentu razgradnja organske tvari je intenzivna, a mineralizirani nutrienti u fotičkom sloju ubrzano ulaze u trofički lanac

BAKTERIJSKA BIOMASA

Visoki organski unos u aerobnim uvjetima prirodno rezultira visokom bakterijskom biomasom

FITOPLANKTON

Fitoplankton može koristiti samo otopljene nutrijente, za razliku od heterotrofnih bakterija koje koriste i neotopljene org. tvari
Produkcija fitoplanktona je ograničena nutrientom u minimumu (P)

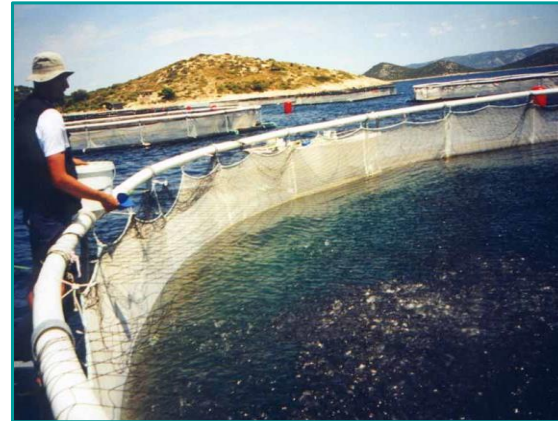
KOMPETICIJA FITO I BAKTERIJSKIH POPULACIJA

Sc. 1. - u uvjetima ograničenog C uz dominaciju N&P profitiraju alge

Sc. 2. - u uvjetima obilja C i ograničene konc. N&P bakterije su kompetitivnije

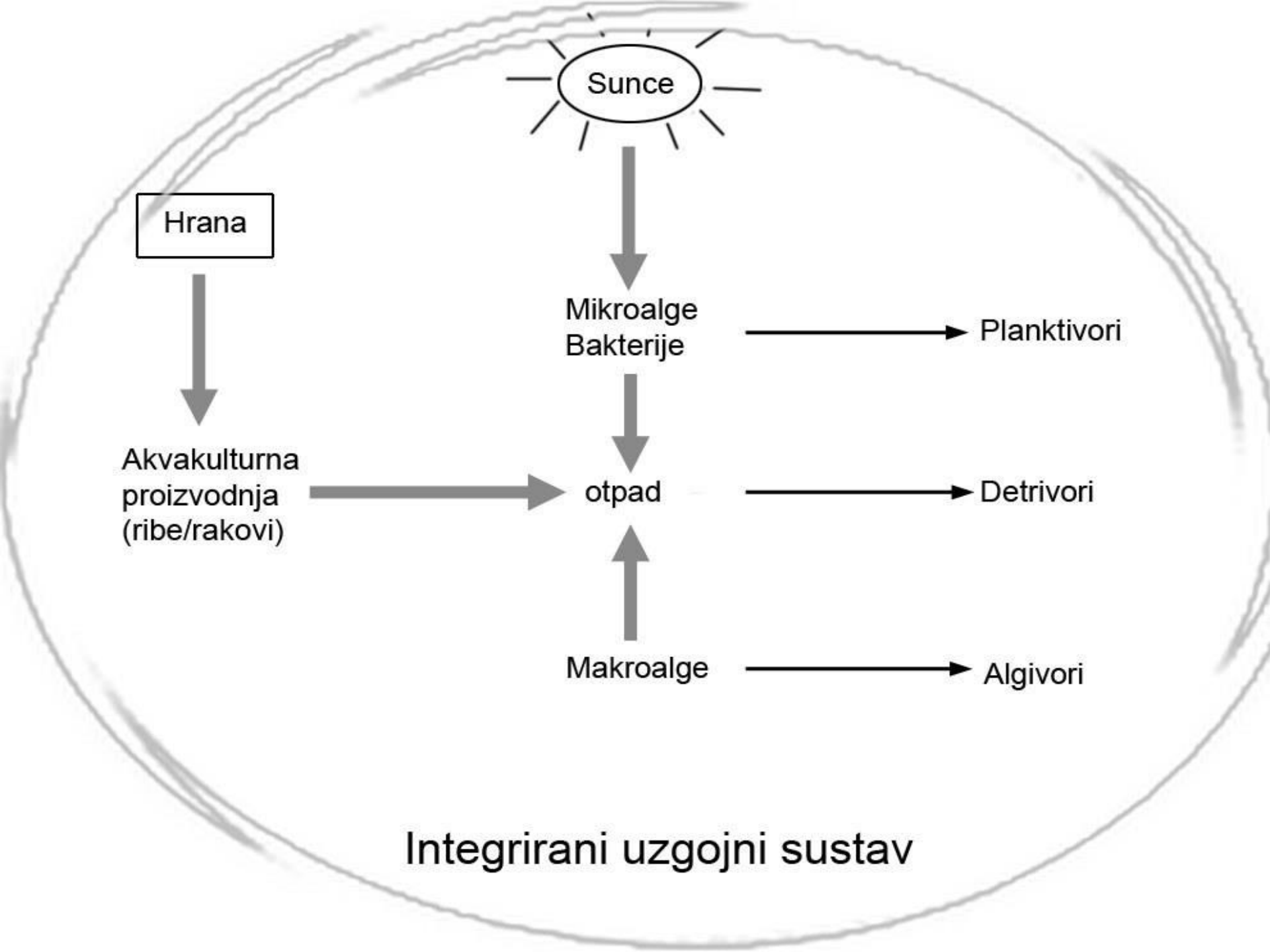
O čemu ovisi intenzitet utjecaja ?

- Veličina uzgajališta, tip i učinkovitost hranidbe, dinamika izmjene vodenih masa
- Zemljopisna/klimatska obilježja – supstrat, temperaturni režim
- Rezultanta dubine, volumena i strujanja



Smanjenje negativnog utjecaja uzgoja na okoliš

- **Integrirani uzgojni sustavi (polikultura)**
- **Hrana i hranidba** (unapređenje kvalitete i hrane i uravnoteženost hranidbenih komponenti, optimiziranje hranidbe, usklađenost ishrane s okolišnim čimbenicima)
- **Odabir lokacija za uzgoj** -dubina, dinamika, sastav i struktura dna, usklađenost s drugim korisnicima, Studija utjecaja na okoliš (SUO)...
- **Praćenje stanja** (monitoring) i poduzimanje adekvatnih mjera



Sunce

Hrana

Mikroalge
Bakterije

Planktivori

Akvakulturna
proizvodnja
(ribe/rakovi)

otpad

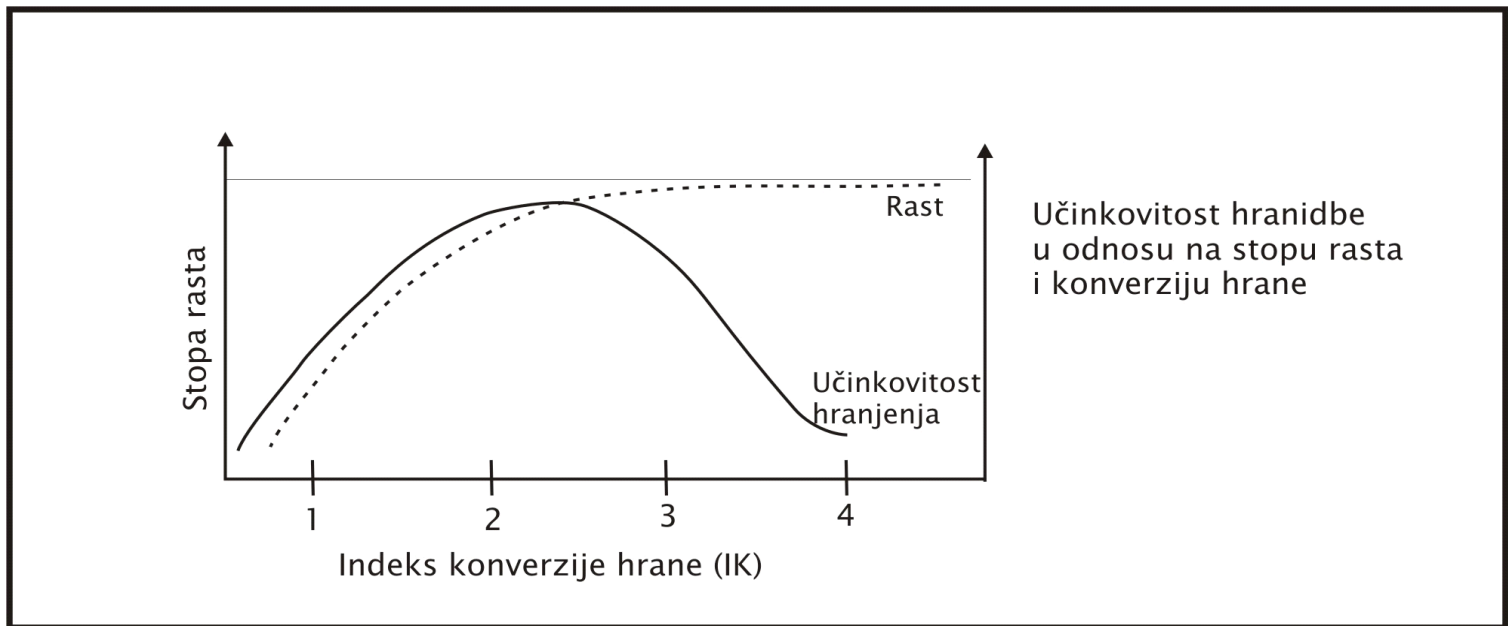
Detrivori

Makroalge

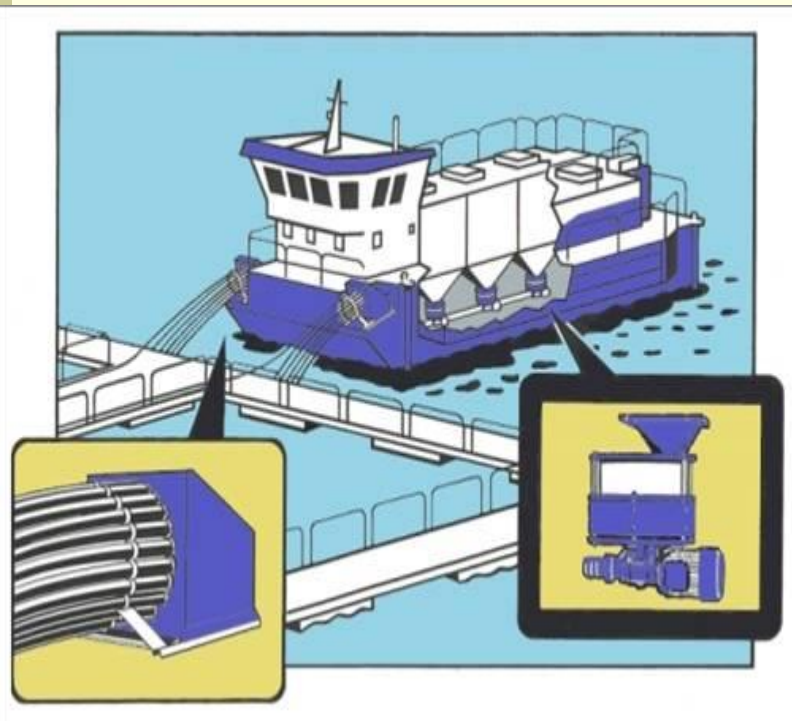
Algivori

Integrirani uzgojni sustav

Učinkovitost hranidbe



Stopa rasta u odnosu na povećanje indeksa konverzije hrane i njenu učinkovitost



- ❑ Optimalna i pravovremena hranidba s Kompjutoriziranim sustavom upravljanja

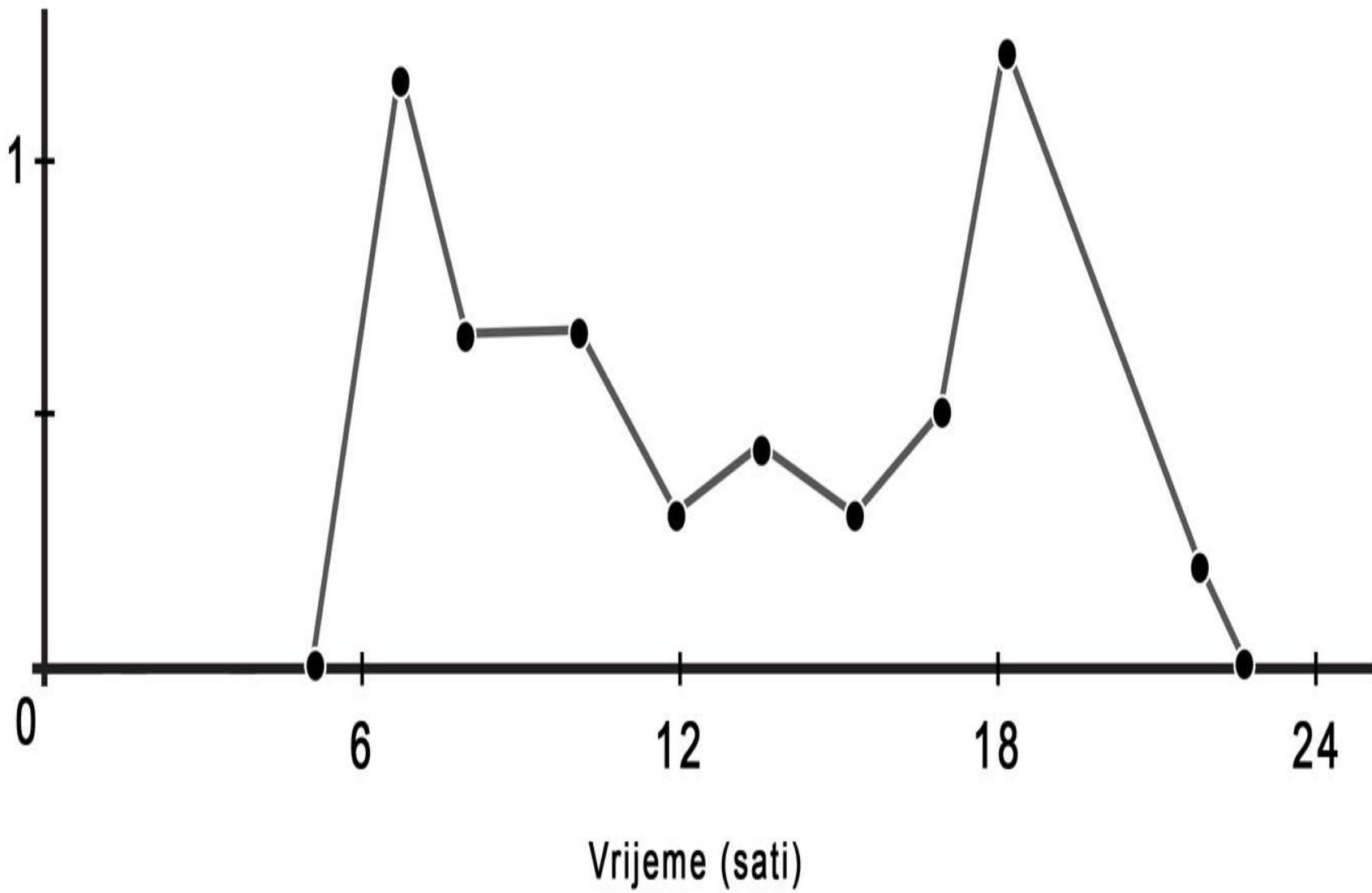


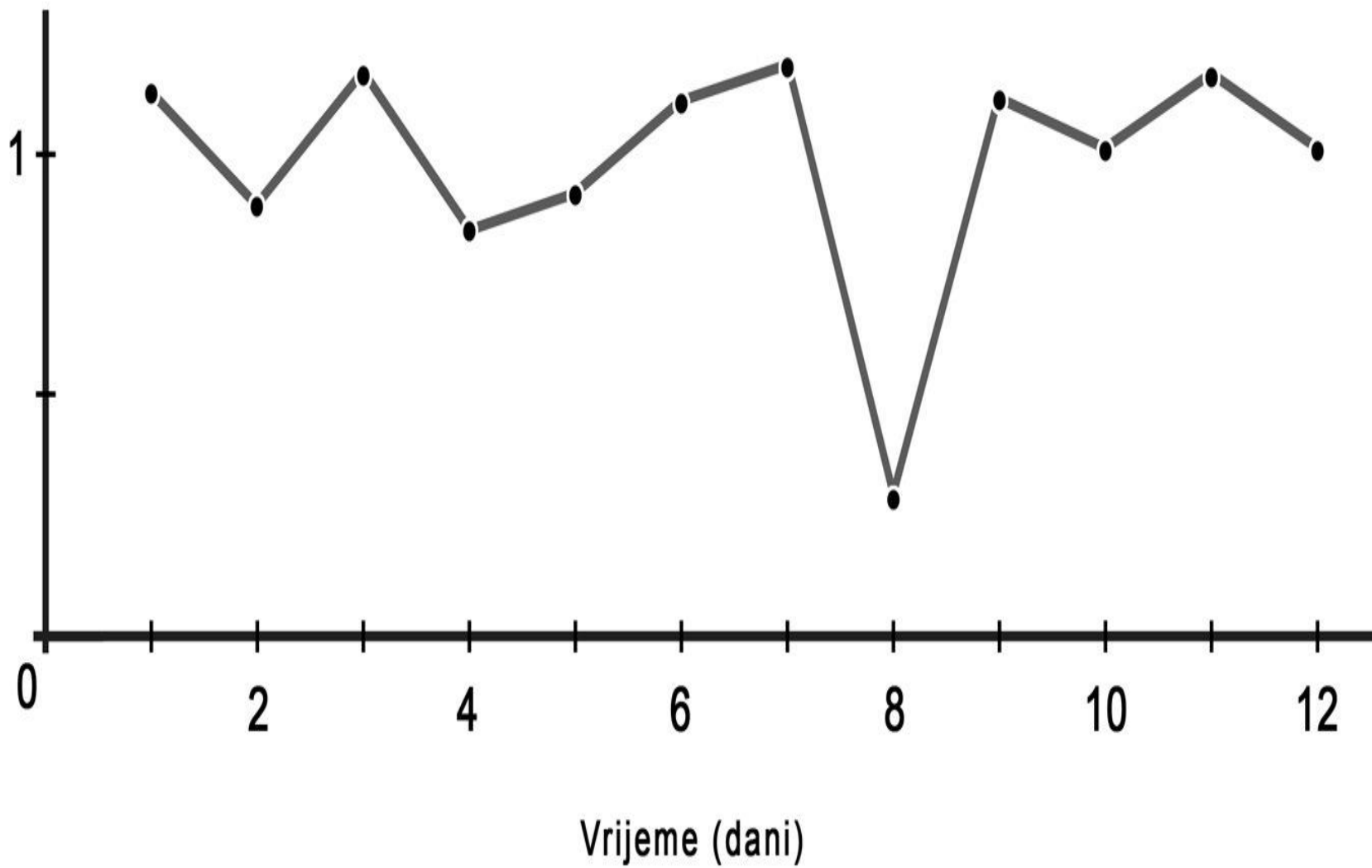
HRANIDBA (dan/tjedan/mjeseć)

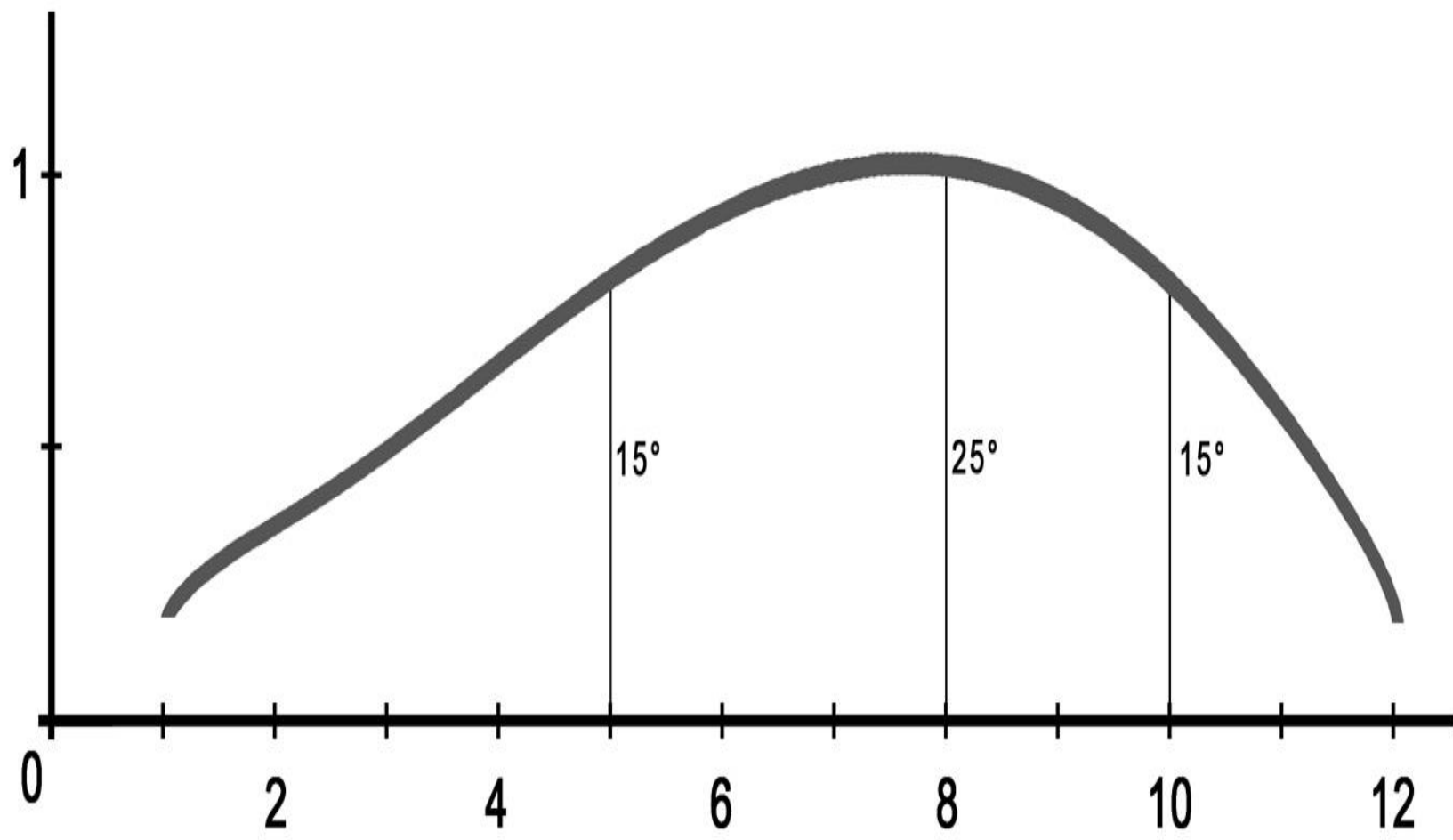
❖ Dnevni bioritam i zasićenost otopljenim kisikom

❖ Opravdano je uskratiti hranu jedamput tjedno (“fiziološka starvacija”)

❖ Usklađivati intenzitet hranjenja s fiziološkim







Vrijeme (mjeseci)

Zaključno

- Hrvatska je na putu optimalnog korištenja svojih neospornih potencijala za razvoj akvakulture
- Treba nastaviti održavati i razvijati prikladan pravni i administrativni okvir za razvoj akvakulture, te ustanoviti učinkovite procedure za uporabu zemljišta, tretman otpadnih voda, očuvanje cjelovitih ekosustava, uporabu lijekova i kemikalija, dajući prednost preventivnim mjerama i vakcinaciji
- Razvoj temeljiti na najboljim dostupnim znanstvenim spoznajama, posebno glede izbora vrsta, napose unosa alohtonih. Potrebno je osnažiti znanstvenu i stručnu podršku projektima akvakulture
- Nameće se potreba potpunije usklađenosti razvoja akvakulture s ekološkim standardima i standardima zaštite prirodnih ekosustava uz neizostavno:
 - (1) postizanja kvalitete proizvoda i sustizanja visokih higijenskih, sanitarnih, prehrambenih i ekoloških standarda
 - (2) pozitivne javne percepcije i smanjenja sukobljenosti s korisnicima prostora i pripadajućih res

