

ŠOLSKI CENTER VELENJE
OŠ LIVADA VELENJE
EFENKOVA 60, 3320 VELENJE

MLADI RAZISKOVALCI ZA RAZVOJ ŠALEŠKE DOLINE

RAZISKOVALNA NALOGA

**VPLIV EFEKTIVNIH MIKROORGANIZMOV V DOMAČEM
AKVARIJU**

Tematsko področje: APLIKATIVNI INOVACIJSKI PREDLOGI IN PROJEKTI

Avtor:

Blaž Osredkar, 9. razred

Mentorja:

Nataša Tamše, prof.

Iztok Osredkar, inž.

Velenje, 2020

Raziskovalna naloga je bila opravljena na MIC-u v Pasivni hiši in OŠ Livada Velenje.

Mentorja: Nataša Tamše prof. pthv in kemije, Iztok Osredkar inž. elek.

Datum predstavitve: marec 2020

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	OŠ Livada Velenje, šolsko leto 2019/2020
KG	akvarij/biologija/vodni svet/mikroorganizmi
AV	OSREDKAR, Blaž
SA	TAMŠE, Nataša/OSREDKAR, Iztok
KZ	3320 Velenje, SLO, Efenkova 60
ZA	OŠ Livada Velenje
LI	2020
IN	VPLIV EFEKTIVNIH MIKROORGANIZMOV V DOMAČEM AKVARIJU
TD	Raziskovalna naloga
OP	X, 38 str., 4 tab., 8 graf., 27 sl., 5 pril., 8 vir.
IJ	SL
JI	sl/en
AI	EM (učinkovite mikroorganizme) sestavljajo tri skupine: glive kvasovke, laktobacili in fotosintetske bakterije, ki delujejo v simbiozi. Raziskava je potekala na primerjavi dveh akvarijev, kjer je eden akvarij stalno prejemal enako količino EM. Namen naloge je dokazati, da EM pripomore k boljši kakovosti vode in čistejšemu akvariju. Meritve nitritov, nitratov, amonijaka in fosfatov so dokazali ravno to. Z opazovalno metodo smo primerjali čistočo filtrov in akvarijske vode. Na podlagi opazovanja, ki je trajalo 10 mesecev, je bil akvarij z EM čistejši kakor akvarij brez dodanega EM. Na raziskavo je vplivala tudi temperatura prostora, saj se je v poletnih časih temperatura prostora zvišala, posledično tudi temperatura vode v akvarijih. Velik vpliv v tej raziskavi ima tudi biološki filter, ki je skrbel za ugodne razmere za vodni svet. Pomembno je tudi vzdrževanje primerne pH in temperature.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND	OŠ Livada Velenje, 2019/2020
CX	Aquarium/biology/water world/microorganisms
AU	OSREDKAR, Blaž
AA	TAMŠE, Nataša/OSREDKAR, Iztok
PP	3320 Velenje, SLO, Efenkova 60
PB	OŠ Livada Velenje
PY	2020
TI	THE EFFECT OF EFFECTIVE MICROORGANISMS IN HOME AQUARIUM
DT	RESEARCH WORK
NO	X, 38 p., 4 tab., 8 graf., 27 fig., 5 ann, 8 ref.
LA	SL
AL	sl/en
AB	Effective microorganisms (EM) consist of three groups: yeast fungi, lactobacilli and photosynthetic bacteria, which all act in symbiosis. The research was conducted based on a comparison of two aquariums, where one aquarium continued to receive the same amount of EM. The purpose of this research paper is to prove that EM contributes to better water quality and a cleaner aquarium. This was done by implementing measurements of nitrites, nitrates, ammonia and phosphates. The purity of filters and aquarium water were compared by the observation method. Based on a 10-month observation it was concluded that the aquarium with EM was cleaner than the one without the added EM. The research was also affected by the room temperature as the latter increased during summertime and consequently so did the water temperature in the aquariums. The biological filter also had a significant impact in this research as it has taken care of favorable conditions for the water world. Maintaining adequate pH and temperature were also of great importance.

KAZALO VSEBIN

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBIN	V
KAZALO TABEL.....	VII
KAZALO GRAFOV	VIII
KAZALO SLIK.....	IX
SEZNAM OKRAJŠAV IN SIMBOLOV.....	X
1 UVOD.....	1
1.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVALNE NALOGE.....	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 Predstavitev mikroorganizmov	3
2.2 Učinkovni mikroorganizmi.....	3
2.3 Akvarij	4
2.4 Nitriti in nitrati	4
2.5 Amonijak	4
2.6 pH.....	5
2.7 LabQuest naprava za merjenje.....	5
2.8 EM keramika.....	6
2.9 Filter.....	6
2.9.1 Mehanski filter	6
2.9.2 Biološki filter.....	6
2.9.3 Kemični filter	6
3 MATERIAL IN METODE.....	8
3.1 PRIPRAVA AKVARIJEV	8
3.3 EKSPERIMENTALNO DELO	10
4 REZULTATI	18
4.1 TEMPERATURA	21
4.2 pH.....	22
4.3 NITRITI, NITRATI	22
5 RAZPRAVA.....	24
6 ZAKLJUČEK	25
7 POVZETEK	26
8 SUMMARY	27

9 ZAHVALA.....	28
10 PRILOGE	29
10.1 Temperatura v akvariju.....	29
10.2 pH v akvariju	30
10.3 EM Probiotik.....	31
10.4 EM ZOO	34
10.5 Filter akvarijev	37
11 VIRI IN LITERATURA.....	38

KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava temperature med akvarijema.....	21
Tabela 2: Primerjava pH med akvarijema	22
Tabela 3: Meritve dne 7. 12. 2018.....	22
Tabela 4: Meritve 26. 1. 2019.....	23

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Temperatura akvarijev od 4. 12. 2018 do 6. 12. 2018	21
Graf 2: pH akvarijev od 4. 12. 2018 do 6. 12. 2018	22
Graf 3: Temperatura akvarijev od 4. 1. 2019 do 29. 1. 2019	29
Graf 4: pH akvarijev od 4. 1. 2019 do 29. 1. 2019	29
Graf 5: Temperatura akvarijev od 15. 2. 2019 do 23. 3. 2019	29
Graf 6: pH akvarijev od 15. 2. 2019 do 23. 3. 2019	30
Graf 7: Temperatura akvarijev od 25. 3. 2019 do 5. 6. 2019	30
Graf 8: pH akvarijev od 25. 3. 2019 do 5. 6. 2019	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Naprava za merjenje pH v akvariju (Avtor: B. Osredkar)	5
Slika 2: Priprava dna (Avtor: N. Tamše).....	10
Slika 3: Tehtanje zeolita (Avtor: B. Osredkar).....	10
Slika 4: Postavljena akvarija (Avtor: B. Osredkar)	11
Slika 5: Korenina za akvarij brez EM (Avtor: B. Osredkar).....	11
Slika 6: Sajenje rastlin (Avtor: N. Tamše)	11
Slika 7: Akvarija z aktiviranim nočnim načinom (Avtor: B. Osredkar)	12
Slika 8: Alge na akvarijskem steklu z EM (Avtor: B. Osredkar).....	13
Slika 9: Akvarija ob koncu dneva (Avtor: B. Osredkar)	14
Slika 10: Čistilci na jabolčnem polžu (Avtor: I. Osredkar).....	14
Slika 11: Dodani mah v akvariju z EM (Avtor: I. Osredkar)	15
Slika 12: Akvarij brez EM, 11.1.2019 (Avtor: B. Osredkar)	16
Slika 14: Filtrirna goba iz akvarija brez EM (Avtor: B. Osredkar).....	18
Slika 15: Filtrirna goba iz akvarija z EM (Avtor: B. Osredkar).....	18
Slika 16: Gnezdo jabolčnih polžev (Avtor: B. Osredkar)	19
Slika 17: Akvarij 1.2.2019 (Avtor: I. Osredkar)	20
Slika 18: Akvarija po enem letu 3 .1. 2020 (Avtor: B. Osredkar).....	20
Slika 19: Prospekt EM Probiotik, 1. stran (Avtor: Micronatura)	31
Slika 20: Prospekt EM Probiotik, 2. stran (Avtor: Micronatura)	32
Slika 21: Slika plastenke EM Probiotik - stran z oznako (Avtor: Greenland)	33
Slika 22: Slika prikazuje EM Probiotik – stran z opisom (Avtor: Greenland).....	33
Slika 23: Prospekt EM ZOO, 1. stran (Avtor: Micronatura).....	34
Slika 24: Prospekt EM ZOO, 2. stran (Avtor: Micronatura).....	35
Slika 25: Prospekt EM ZOO (Avtor: Micronatura).....	36
Slika 26: Filter akvarija brez EM (Avtor: B. Osredkar)	37
Slika 27: Filter akvarija z EM (Avtor: B. Osredkar)	37

SEZNAM OKRAJŠAV IN SIMBOLOV

EM – efektivni mikroorganizmi

oz. – oziroma

cca. – približno

ciklanje – biološka vzpostavitev akvarija

l – liter

dl – deciliter

ml – mililiter

mg/l – količina snovi v miligramih na en liter

t. i. – tako imenovan

2x – dvakrat

kg – kilogram

g – gram

cm – centimeter

vzorec/h – količina vzorcev na eno uro

1/3 – ena tretjina

°C – stopinj celzij

temp. – temperatura

1 UVOD

Doma imamo 120-litrski akvarij že 5 let in manjšega 60-litrskega, približno 3 leta. Kupili smo jih zaradi želje po hišnem ljubljencu. Po temeljitem premisleku smo z družino prišli do zaključka, da zaradi prostorske stiske v stanovanju in zaradi pomanjkanja časa za sprehode kupimo akvarij. Zanj skrbi moj oče, pri čiščenju in vzdrževanju mu pomagam tudi jaz. V mojih najmlajših letih smo imeli 60 l akvarij, takrat sem se prvič »srečal« z akvaristiko. Najzahtevnejše opravilo je vzdrževanje in zagotavljanje optimalnih pogojev v akvariju. Akvarij potrebuje za delovanje ugodne razmere. Pri tem je potrebno čiščenje različnih filtrskih gobic in ostalega filtrirnega materiala, ki je prisoten v filtru. Odstraniti moramo umazanije iz akvarija, strgati alge iz akvarijskega stekla. Pri čiščenju moramo biti pozorni, da akvarij in filter ne prideta v stik z agresivnimi sredstvi, kot na primer različna čistila, saj lahko ta okužijo vodo in s tem posledično akvarijski svet. Akvarij bi priporočal osebam, ki si želijo hišnega ljubljencu, a jim primanjkuje časa za sprehode, ne glede na vremenske razmere.

1.1 NAMEN IN CILJI RAZISKOVALNE NALOGE

Da bi si olajšal delo in prihranil čas, predvsem pa zagotovil optimalne pogoje za življenje v akvariju, sem iskal ustrezne možnosti. V specializiranih trgovinah za živalske ljubljence ponujajo mnogo stvari za pripravo in vzdrževanje akvarijske vode ter za boljše počutje rib. Pripravki me niso prepričali, ker so vsebovali različne kemikalije. Ker oče že nekaj časa pri vzgoji rastlin uporablja naravne pripravke z naravnimi mikroorganizmi, sem začel tudi sam razmišljati, da bi uporabil takšne pripravke za vzdrževanje zdravega okolja v akvariju. Začel sem prebirati članke, očeta sem prosil za pomoč in tako sem sprejel odločitev, da bom raziskal vpliv učinkovitih mikroorganizmov (v nadaljevanju bom uporabil kratico EM) na vodo in vodno okolje. EM tehnologijo na Japonskem že dolgo uporabljajo za čiščenje rek in vodotokov, zato sem dobil zamisel, zakaj ne bi bilo enako tudi v akvariju.

S to raziskovalno nalogo bi rad dokazal, da EM pozitivno vpliva na akvarij in nam pomaga pri vzdrževanju čistoče akvarija in pozitivno vpliva na organizme.

1.2 HIPOTEZE

1. hipoteza: Akvarij z EM bo čistejši kot akvarij brez EM.
2. hipoteza: V akvariju z EM se bo rastlinski del bolje razraščal.
3. hipoteza: Akvarij z EM bo vseboval manj nitritov in nitratov.

2 PREGLED OBJAV

2.1 Predstavitev mikroorganizmov

»Mikroorganizmi so neizogibni prebivalci vseh živih bitij in imajo še mnogo neraziskanih vlog v okolju. V našem telesu število mikroorganizmov 10-kratno prekaša število naših lastnih celic. Ravno tako so rastline in živali dom številnim mikroorganizmom in ena ključnih komponent za zdravje je zdrava mikrobna združba, ki nas poseljuje.

Koristni mikroorganizmi so zaželeni tudi v naši hrani in jih v ta namen izkoriščamo že tisočletja. Povsem nepogrešljivi so pri konzerviranju s kisanjem, vzhajanju kruha, pridelavi vina, piva, kisanju mleka, izdelavi sira, kisa ... Posebej kompleksne stvari z mikrobiološkega vidika so tudi kimchi, kefir in kombucha, saj so produkt kompleksne mikrobne simbioze.« (1)

2.2 Efektivni mikroorganizmi

»EM je sinonim za »efektivne mikroorganizme«. EM-tehnologija dela s temi efektivnimi organizmi. Sestavo je odkril prof. dr. Teruo Higa, profesor za vrtnarstvo na univerzi Ryukyu na japonskem otoku Okinava.

V EM živi skupaj nad 80 različnih vrst od aerobnih in anaerobnih mikroorganizmov v simbiozi. Kvasovke, mlečnokislinske in fotosintetske bakterije tvorijo veliko skupino v EM. Ti mikroorganizmi bodo uporabljeni tudi pri proizvodnji živil in so zaradi njihove sestave koristni za človeka in okolje. Mikroorganizmi v EM niso gensko spremenjeni.

Kaj dosegaajo efektivni mikroorganizmi?

- Vzpostavijo ponovno razmerje koristnih mikroorganizmov, ki podpirajo pestrost mikrobne združbe.
- Zvišajo kapaciteto shranjevanje vode.
- Izboljšajo rast rastlin in živali.
- Pomagajo pri pridobivanju kakovostne silaže.« (2)

2.3 Akvarij

»Akvarij ponazarja del narave, ki je zaprt v posodi z določenim volumnom vode. To pomeni, da moramo najprej poznati osnovne pogoje, ki jih potrebujejo živali in rastline, ki bodo naši bodoči naseljenci akvarija, da jim lahko zagotovimo vsaj približno enake pogoje, kot jih imajo v naravi. Na te pogoje ali eko sistem akvarija pa vpliva ogromno dejavnikov. Akvarij je najlepši v očeh akvarista, kadar se ribice počutijo dobro in kadar je rastje bujno.

Morda lahko pri tem opišem razliko med akvarijem in bazenom za kopanje. V bazenu skrbimo za čisto vodo s klorom, ki uniči vse bakterije in mikroorganizme, pri akvariju ta postopek odpade, saj bi s klorom uničili tudi ribe in rastline. Zato moramo v akvariju gojiti bakterije in mikroorganizme, ki so sestavni del biotopa, le locirati jih moramo v pravem prostoru (filter) in omejevati njihovo število (pravilno čiščenje filtra, redna menjava vode).

Beseda sterilnost, ki je v medicini eno izmed osnovnih načel, v akvaristiki nima ravno velikega pomena.

Bolj je sterilno, slabše deluje.« (3)

2.4 Nitriti in nitrati

Amonijak je v vodi dejansko prisoten v dveh oblikah; kot amonijak (NH_3), ki je strupen, in amonijev ion (NH_4^+). Amonijak v vodi nastaja zaradi dihanja rib, razgradnje ostankov hrane, odmrlih listov rastlin, odpadnega listja, ribjih iztrebkov ipd. Nižje koncentracije v vodi povzročijo padec imunskega sistema rib, kar lahko privede do bolezni (bele pike, bakterijske infekcije), medtem ko lahko pri višjih pride do zastrupitve. Nižja, kot je pH vrednost, več je strupenega amonijaka (NH_3) in manj amonijevega iona (NH_4^+). Bakterije amonijak spremenijo v nitrit (NO_2). Ta je še vedno strupen, zanj pa velja enako kot za NH_3 . V manjših dozah povzroči padec imunske odpornosti in bolezni, v višjih koncentracijah pa zadušitev. Nitrit se v zadnji, tretji fazi razgradi v nitrat (NO_3). Ta za razliko od prejšnjih dveh v normalnih vrednostih ni strupen za vodne organizme. Kot vir dušika ga v vodi porabljajo rastline in alge. (5)

2.5 Amonijak

»Preverjanje nivoja amonijaka je nujno. Še posebno pri novopostavljenih akvarijih, kjer se lahko nivo amonijaka strmo dvigne, dviguje pa se tudi v akvarijih, ki so že dolgo postavljeni, če prereditko menjujemo vodo, ne čistimo redno filtra, imamo v akvariju preveč rib ali pa kot

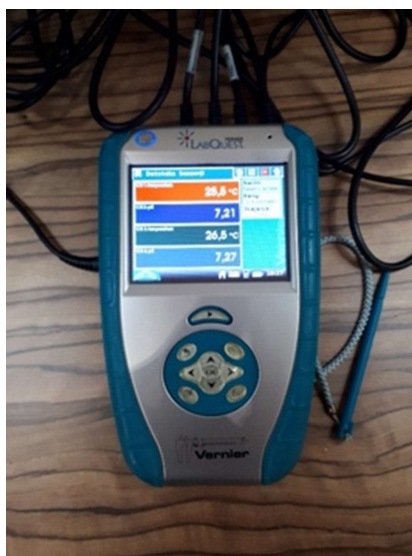
posledica uporabe zdravil v akvariju. V teh akvarijih naj bi testirali prisotnost amonijaka enkrat mesečno (in vpisali podatke v dnevnik). Tudi ob vsaki bolezni ali poginu rib je potrebno takoj testirati nivo amonijaka. Če zasledimo v vodi amonijak, moramo takoj ukrepati, saj so že majhne količine nevarne za zdravje rib.« (4)

2.6 pH

»Poleg sindroma novega akvarija je najpogostejši vzrok za ribji stres ali celo izgubo kake ribe, sunkovita sprememba pH vrednosti vode. Na žalost pa je prepogosto ta test zapostavljen. Ribe zelo težko tolerirajo nenadne spremembe pH vode. Celotna sprememba velikosti 0,2 pH lahko privede do stresa ali pogina, če se zgodi nenadoma. Zelo dobro je, če poznate pH vrednost vode, ki jo ima vaša akvaristična trgovina in tisto, ki jo imate doma, da boste tako lažje aklimatizirali nove ribe, ko jih prinesete domov. pH vrednost se lahko in se s časom bo spremenila. Ribji iztrebki, CO₂, ki ga izdihajo ribe in rastline, izhlapevanje in dolivanje vode ter trdota vode vsi skupaj prispevajo k spreminjanju pH vrednosti. Kot po pravilu, naj bo testiranje pH vode vsaj enkrat mesečno oz. ob bolezni ali izgubi rib.« (4)

2.7 LabQuest naprava za merjenje

LabQuest je samostojna naprava za merjenje različnih parametrov (pH, temperatura ...). Za merjenje parametrov potrebujemo dodatne senzorje, ki jih lahko dodatno kupimo. Do podatkov, ki jih posname naprava, lahko dostopamo direktno na napravi, ali pa preko kabla z računalnikom.



Slika 1: Naprava za merjenje pH v akvariju
(Avtor: B. Osredkar)

2.8 EM keramika

EM keramiko proizvajajo na Japonskem s postopkom fermentacije posebne gline z učinkovitim mikroorganizmi EM. Souporaba keramičnega prahu EM skupaj z ostalimi živimi pripravki EM izboljša njihovo učinkovitost.

EM keramične cevi naravno "aktivirajo" vodo zaradi oddajanja infrardečega sevanja dolge valovne dolžine. Narejene so iz posebne gline, ki je bila podvržena fermentaciji učinkovitih mikroorganizmov. Mikroorganizmi, ki jih najdemo v keramiki, se hranijo s snovmi, ki so v njihovem neposrednem okolju, zato filtrirne površine niso zamašene. Njihova uporaba je dolgoročna.

2.9 Filter

2.9.1 Mehanski filter

Učinek na kvaliteto vode bo imela le ob sprotnem odstranjevanju nečistoč. Z rednim odstranjevanjem odmrlih delov rastlin ali alg olajšamo delo bakterijam, iz vode pa odstranimo dodatna hranila (fosfate in nitrati), ki bi kot končni produkt bakterijske razgradnje bili na voljo rastlinam in algam.

Pod mehanski filter se šteje filter, ki vsebuje različne gobice in črpalko. Voda se prečrpa skozi črpalko in skozi gobice, kjer se voda očisti večjih delcev. (5)

2.9.2 Biološki filter

Biološka filtracija je ključni del akvarija. Bakterije, ki se razvijajo, razgradijo organske snovi v akvariju in tako pripomorejo k boljšim razmeram v akvariju in njegovi vodi. V našem primeru smo v akvarijih dodali keramične kroglice ter keramične cevi, ki imajo veliko površino, so porozne, zato se lahko v njih razvijajo bakterije. (5)

2.9.3 Kemični filter

Pod pojmom kemična filtracija so mišljene predvsem snovi, ki delujejo kot ionski izmenjevalci. Ti delujejo na način, da vežejo določene molekule, s čimer se te odstranijo iz vode. Ko se zasičijo, izgubijo učinek in jih je potrebno menjati. Kot ionski izmenjevalec se uporablja predvsem zeolit. Gre za obliko gline različnih granulacij, ki reagira z velikim številom

organskih molekul (amoniak, nitrit, razne snovi, ki povzročajo obarvanost vode ipd.) ter jih tako izloči iz vode. Drugi, bolj namenski ionski izmenjevalci, so izdelki, ki nase vežejo fosfate. Ti so praviloma v obliki granulata, ki nase veže fosfat, ki je poleg nitrata glavno hranilo rastlinam in algam. (5)

3 MATERIAL IN METODE

Pri svojem delu sem uporabil metodo opazovanja ter meritve analize vode. Za raziskovalno nalogo bom potreboval dva identična akvarija z isto vsebino rastlin, okrasitve ter živali.

3.1 PRIPRAVA AKVARIJEV

Pri pripravi akvarijev sem potreboval:

- 2 x akvarij 44 l,
- 2 x podlaga za rastline 1 kg Dennerle Active soil,
- 400 g Zeolite (vulkanska kamnina),
- 2 x grelec,
- 2 x črpalka,
- 2 x filter,
- 2 x mah,
- 2 x železna zavesica za mahove
- 2 x aktivno oglje,
- 22 x EM keramične cevi (kosov),
- 1 x EM keramika,
- 2 x čistilna goba,
- 2 x oglje,
- 1 x merilna naprava za pH in temperaturo,
- 5 kamnov, 2 korenini, 10 pritlikavih trav,
- podlaga za akvarije – Super Mineral,
- 14 polžev svitkov,
- 54 gupijev,
- 10 praskačev,
- 4 pajčolani,
- 4 jabolčni polži,
- 34 kozic,
- 1 x hrana Big Chips (100 ml/48 g),
- 1 x EM Probiotik,

- 1 x EM ZOO in
- 1 x hrana Karamin (250 ml/53 g)

Akvarijema sem najprej dal podlago za rastline, ki sem jo poravnal po dnu akvarija. V akvariju brez EM sem dodal še 10 g active soil kot nadomestek za težo EM keramike, ki je bila v sosednjem akvariju. Po poravnavi podlage sem dodal vulkansko kamnino in jo poravnal na sredino dna akvarija. Nato sem v akvarij, ki je bil namenjen za EM, dodal 10 g EM keramike. Na vse to sem posul 2 kg active soil, poravnal in dobil akvarijsko dno. Naslednji korak je bil vlivanje vode. Vodo sem vlival zelo previdno (na krožnik zaradi kaljenja vode), saj če je ne bi, bi lahko uničil dno, ki sem ga pripravili. Ko sem imel vode za približno 8 cm višine, sem zasadil rastline ter okrasil akvarij s kamenjem in koreninami. Naslednji korak je bil vlivanje vode do vrha akvarija. Sledilo je dodajanje črpalke, termometra, grelca ter naprave za merjenje pH. Nato sem na obeh akvarijskih svetilkah nastavil čas, kdaj bo v akvariju dnevna ter nočna svetloba. Dodal sem filtrirni material v prostor za filter. Nato sem akvarija pustil 1 mesec, da sta se »sciklala« (priprave na ugodne razmere za vodni svet). Po mesecu dni sem dodal še ribice, polže ter kozice.

Metoda 1:

Opazovanje akvarijev in zapisovanje sprememb.

Metoda 2:

Meritve vodnih parametrov ter primerjanje vrednosti pH in temperature.

3.3 EKSPERIMENTALNO DELO

Opazovanje se je pričelo 30. 11. 2018 in zaključilo 13. 5. 2019. Najprej sem pripravil oba akvarija in tedensko spremljal spremembe v akvariju.

1. obisk – 27. 11. 2018 – priprava akvarija

Ta dan sem akvarija postavili ter pripravil na ciklanje. Nastavil sem tudi napravo za merjenje temperature in pH. Na akvarija sem nastavil tudi uri, kdaj bo akvarijska luč oddajala nočno ter sončno svetlobo.



Slika 2: Priprava dna (Avtor: N. Tamše)



Slika 3: Tehtanje zeolita (Avtor: B. Osredkar)



Slika 6: Sajenje rastlin (Avtor: N. Tamše)



Slika 5: Korenina za akvarij brez EM (Avtor: B. Osredkar)



Slika 4: Postavljena akvarija (Avtor: B. Osredkar)

2. obisk – 30. 11. 2018 – zadnji popravki

Popravil sem dno v akvarijih, saj se je z dolivanjem vode oblika dna spremenila. Priklopil sem napravo za merjenje pH. Meritve so potekale en mesec, in sicer 2 vzorca/h.



Slika 7: Akvarija z aktiviranim nočnim načinom (Avtor: B. Osredkar)

3. obisk – 7. 12. 2018 – 1. merjenje nitritov in nitratov

4. obisk – 14. 12. 2018 – čiščenje

Akvarija sem očistil, tako da sem odstranili alge, sčistili filter in črpalko, ter zamenjal 1/3 vode. V akvariju z EM sem odvzel 14,6 l vode ter vлил 15,5 l (do maksimuma) in dodal 100 ml EM Probiotik. V akvariju brez EM sem odvzel 14,6 l vode ter dodal 15,6 l vode (do največje dovoljene količine vode v akvariju).

»Proizvod EM Probiotik sestavljajo učinkoviti mikroorganizmi, ki zagotavljajo živalim boljšo imunsko zaščito. Uporablja se za preprečevanje bolezni, povezanih z zmanjšano imunsko odpornostjo.« (6)

V poglavju »priprava akvarijev« sem omenil tudi proizvod EM ZOO. Recept le-tega je enak, le proizvajalec se je spremenil (EM PROBIOTIK je proizvod poljskega izvajalca Greenland, EM ZOO pa proizvaja Micronatura Slovenija).

5. obisk – 21. 12. 2018 – prvi prebivalci

V vsak akvarij sem dodal po 1 g Karamin hrane ter 7 polžev svitkov.

6. obisk – 28.12.2018 – čiščenje

Odstranil sem alge iz akvarijev. Dodal sem dva pajčolana, dva jabolčna polža ter v vsak akvarij še 6 tabletk hrane Big Chips.



Slika 8: Alge na akvarijskem steklu z EM (Avtor: B. Osredkar)



Slika 9: Akvarija ob koncu dneva (Avtor: B. Osredkar)

V obeh akvarijih sem odlil 14,7 l vode ter nalil (do črte za maksimum):

- v akvarij z EM: 16,51 l vode,
- v akvarij brez EM 15,37 l vode.

7. obisk – 4. 1. 2019 – dodajanje ribic

Čiščenje filtra in dodajanje rib ter polžev, helenc v akvarij. V akvarij z EM sem dodal 2 ml EM Probiotik. V posamezni akvarij sem naselil 27 gupijev. Dodal sem tudi 2 g ribje hrane ter 16 kapljic vitaminov.



Slika 10: Čistilci na jabolčnem polžu (Avtor: I. Osredkar)

8. obisk – 7. 1. 2019 – dodatki

Ta dan sem v vsak akvarij dodal 5 majhnih praskačev ter 17 kozic. Nalil sem tudi vodo, in sicer akvarij z EM 1,2 1, akvarij brez EM 2 1. V vsak akvarij sem dodal en mah ter nahranil ribe.



Slika 11: Dodani mah v akvariju z EM (Avtor: I. Osredkar)

9. obisk – 11. 1. 2019 – čiščenje

Čiščenje stekel ter filtrov. Nahranil sem ribe z 2 g hrane. V akvarij z EM sem še dodal 2 dl EM Probiotik.



Slika 12: Akvarij brez EM, 11.1.2019 (Avtor: B. Osredkar)

10. obisk – 18. 1. 2019 – čiščenje

Čiščenje filtrov, dodajanje vitaminov in hranjenje rib. V vsak akvarij sem dolil 3 dl vode. Dodal sem tudi gobici za predfiltracijo na filtrirno cev.



Slika 13: Akvarija na datum 18. 1. 2019 (Avtor: B. Osredkar)

11. obisk – 26. 1. 2019 – 2. merjenje nitritov, nitratov, fosfatov ter amonijaka.

12. obisk – 1. 2. 2019 – čiščenje akvarijev.

Čiščenje filtrov ter dodajanje 1 l vode vsakemu akvariju. V akvarij z EM sem dodal še 4 ml EM.

13. obisk – 8. 2. 2019 – hranjenje rib

14. obisk – 15. 2. 2019

Čiščenje stekla, filtra in hranjenje rib. Dodal sem 2 ml EM Probiotik ter vitamine in 4 tabletko v vsak akvarij. V akvarij z EM sem dodal 500 ml vode in 600 ml vode v akvarij brez EM.

15. obisk – 22. 2. 2019 – čiščenje filtra in hranjenje rib

16. obisk – 4. 3. 2019 – čiščenje akvarija in filtra

17. obisk – 11. 3. 2019 – čiščenje filtra in hranjenje rib

18. obisk – 18. 3. 2019 – čiščenje filtra

19. obisk – 27. 3. 2019 – čiščenje filtra in hranjenje rib

20. obisk – 1. 4. 2019 – čiščenje filtra in hranjenje rib

21. obisk – 8. 4. 2019 – čiščenje filtra in hranjenje rib

22. obisk – 15. 4. 2019 – čiščenje filtra

23. obisk – 22. 4. 2019 – hranjenje rib

24. obisk – 26. 4. 2019 – čiščenje filtra in hranjenje rib

25. obisk – 3. 5. 2019 – čiščenje filtra

26. obisk – 6. 5. 2019 – čiščenje filtra in hranjenje rib

27. obisk – 13. 5. 2019 – Zamenjava oglja na obeh filtrih in čiščenje filtra. Dodal sem še 5 ml EM v akvarij z EM. Dodajanje 1,2 l vode v akvarij z EM in 1,2 l vode v akvarij brez EM.

Po zadnjem obisku, 13. 5. 2019, sem hodil vsake 14 dni čistiti filtrirne gobice.

4 REZULTATI

Opazanja dne 14. 12. 2018: Ugotovitve tega dneva so bile, da je filter v akvariju z EM bolj umazan kot akvarij brez EM. Po pregledu akvarija sem opazil, da so imele filtrirne gobice v filtru akvarija z EM več umazanije kot filtrirne gobice akvarija brez EM.



Slika 14: Filtrirna goba iz akvarija z EM (Avtor: B. Osredkar)



Slika 13: Filtrirna goba iz akvarija brez EM (Avtor: B. Osredkar)

Opažanja dne 4. 1. 2019: Opazil sem, da so jabolčni polži pojedli rastlino v akvariju.

Opažanja dne 7. 1. 2019: Količina vode v akvarijih se je zmanjšala, in sicer bolj akvariju brez EM kot v akvariju z EM.

Opažanja dne 11. 1. 2019: Ribice so, v primerjavi z začetnim stanjem (dolžina približno 1 cm), ob naselitvi v akvarij, podvojile svojo velikost.

Opažanja dne 18. 1. 2019: Jabolčni polži so naredili gnezdo na robu pokrova akvarija brez EM.



Slika 15: Gnezdo jabolčnih polžev (Avtor: B. Osredkar)

Opazanja dne 1. 2. 2019: Akvarij brez EM vsebuje več umazanije kot akvarij z EM. Na ta dan sem opazil, da je bil akvarij brez EM bolj umazan kakor akvarij z EM.



Slika 16: Akvarij 1.2.2019 (Avtor: I. Osredkar)



Slika 17: Akvarija po enem letu 3 .1. 2020 (Avtor: B. Osredkar)

Po desetih mesecih opazovanja sem prišel do ugotovitev, da se je vodni svet v akvariju z EM bolje razvil, ribe so bile živahnije, bilo je tudi več mladice kot v akvariju brez EM. Na začetku je bilo v akvarijih 27 rib gupijev. Število rib v akvariju z EM se je podvojilo, v akvariju brez

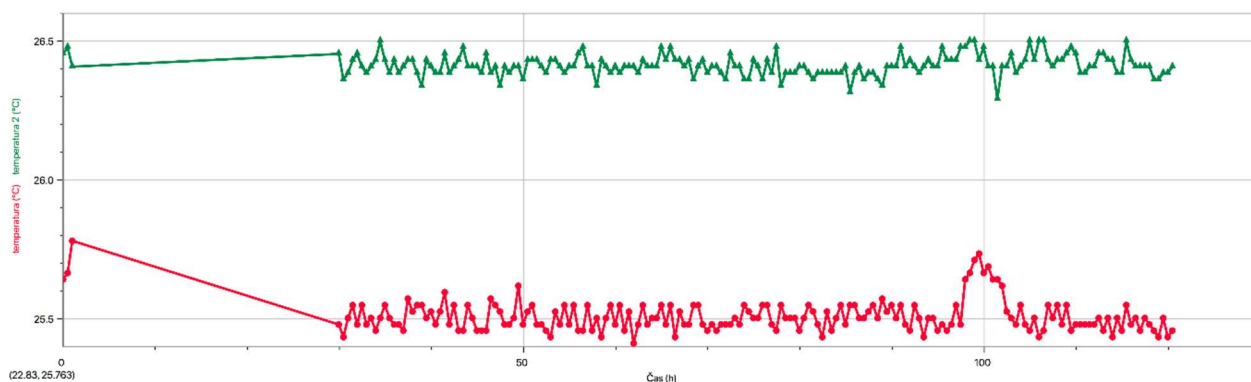
EM pa povečalo za tretjino. Rastline so se v akvariju z EM močnejše razraščale in dosegle višjo rast. V akvariju z EM je bilo manj usedlin, voda je bila na oko čistejša. V filtru z EM je bilo manj umazanije, tudi predfiltrirna gobica je bila čistejša. V akvariju z EM se je pH vode manj spreminjal in je po pričakovanjih počasi upadal. Vpliv na temperaturo akvarijev so imeli tudi letni časi, saj se je poleti temperatura akvarija zvišala zaradi višje temperature prostora, nakar smo morali zračiti in hladiti prostore pasivne hiše.

4.1 TEMPERATURA

Med raziskovanjem se je od marca do junija 2019 temperatura zelo spreminjala. Predvsem na začetku, ko sta se akvarija ciklala. Glede na spodnji graf je bila temperatura nižja v akvariju z EM.

Tabela 1: Primerjava temperature med akvarijema

	akvarij z EM	akvarij brez EM
prva zmerjena temp. (°C)	26,5	25,6
zadnja zmerjena temp. (°C)	28,1	27,9
razlika (°C)	-1,6	-2,3



Graf 1: Temperatura akvarijev od 4. 12. 2018 do 6. 12. 2018

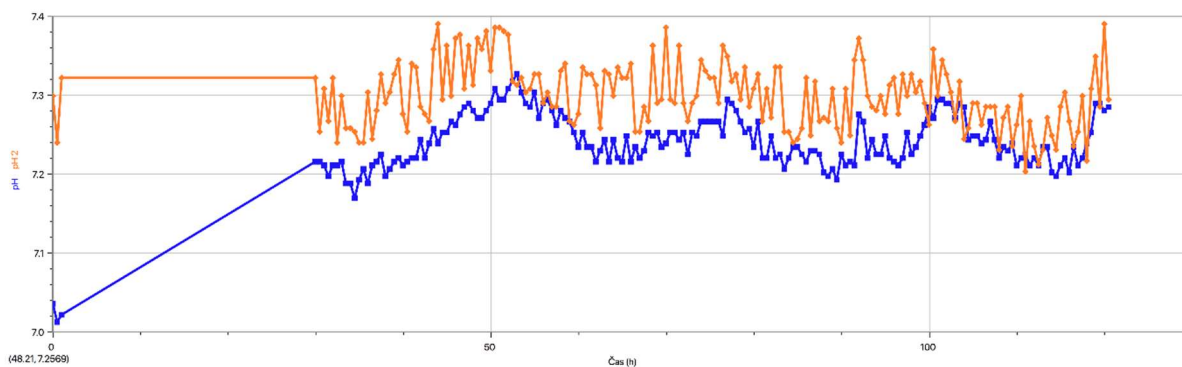
Legenda: Temperatura 2: Akvarij z EM; Temperatura: Akvarij brez EM

4.2 pH

V akvarijih je v raziskovalnem obdobju pH zelo nihal, predvsem v akvariju brez EM, a je bil vedno v okrožju pH 6 in 7.

Tabela 2: Primerjava pH med akvarijema

	akvarij z EM	akvarij brez EM
prvi zmerjen pH	7,3	7,1
zadnji zmerjen pH	6,3	6,5
razlika	1	0,6



Graf 2: pH akvarijev od 4. 12. 2018 do 6. 12. 2018

Legenda: pH2: Akvarij z EM; pH: Akvarij brez EM

4.3 NITRITI, NITRATI

Med časom opazovanja smo dvakrat opravili meritve nitritov, nitratov, fosfatov ter v prvi meritvi preverili še amonijak. Rezultati so sledeči:

Tabela 3: Meritve dne 7. 12. 2018

	akvarij z EM	akvarij brez EM
nitriti (mg/l)	0,3	0,2
nitрати (mg/l)	4,5	3,0
amonijak (mg/l)	-	-
fosfati (mg/l)	0,3	0,2

Tabela 4: Meritve 26. 1. 2019

	akvarij z EM	akvarij brez EM
nitriti (mg/l)	> 0,1	> 0,1
nitriti (mg/l)	1,0	2,0
amonijak (mg/l)	0,2	0,2
fosfati (mg/l)	0,5	-

Rezultati so potrdili naša pričakovanja. Iz tabel je razvidno, da sta se ravni nitritov in nitratov zmanjšali.

5 RAZPRAVA

Rezultati so potrdili moja pričakovanja. Hipoteze so bile sledeče:

1. Hipoteza: Akvarij z EM bo čistejši kot akvarij brez EM.

Filter ustvarja čistejšo vodo v akvariju. Učinkoviti mikroorganizmi naj bi pripomogli k čistejšemu akvariju, kar naj bi podaljšalo rok za čiščenje ali za celo zamenjavo filtra. Že v začetnih mesecih opazovanja so bile razlike očitne. V akvariju z EM se je naredilo očitno manj alg kakor v akvariju brez EM. Filtrirna gobica v akvariju brez EM je imela več umazanije kakor filter akvarija z EM. Seveda je potrebno omeniti, da je veliko vlogo odigral biološki filter, ki je tudi v akvariju brez EM poskrbel, da akvarijske ribe niso bile ogrožene. S tem lahko hipotezo potrdim.

2. Hipoteza: V akvariju z EM se bo rastlinski del bolje razraščal.

Rastline so pomemben del akvarija. Ribam zagotavljajo kisik in za svojo rast potrebujejo minerale in hranilne snovi, ki pa nastajajo z razpadom biološkega materiala. Pri tej raziskovalni nalogi sem prišel do zaključka, da so EM res pripomogli k rasti rastlin, saj so se bolje razraščale kot v akvariju brez EM. Učinkoviti mikroorganizmi so pripomogli k razkroju biološkega materiala ter posledično odstranili »slabe« organizme iz akvarija v filtrirni sistem. S tem lahko tudi to hipotezo potrdim.

3. Hipoteza: Akvarij z EM bo vseboval manj nitritov in nitratov.

V vodi merimo različne parametre. Od nitritov, nitratov do amonijaka in tako dalje. Ena od hipotez je, da naj bi akvarij z EM vseboval manj delcev nitritov in nitratov kot akvarij brez EM. Ob zaključku raziskovalne naloge se je to izkazalo kot napačno, kar pripisujem izredno dobri biološki filtraciji, ki je izredno pomembna za ohranjanje parametrov, primernih za ustrezno kakovost vode. Ta hipoteza je ovržena.

V tej raziskovalni nalogi so bile postavljene tri hipoteze, od katerih sem dve potrdil ter eno ovrzel.

6 ZAKLJUČEK

Naloga je potekala, kakor je bilo predvideno. Najprej smo postavili dva akvarija ter v enega dodajali EM. Po manj kot enem mesecu, odkar sta bila akvarija postavljena, sem dodal prve polže. Štirinajst dni kasneje sem dodal ribice. S tem se je začel osrednji del raziskovalne naloge. V prvih treh mesecih raziskovanja je pH vode zelo nihalo, nikoli ni bil stalen. Temperatura vode je bila sprva nižja kakor v poznejših mesecih, kar je logično, saj se je prve mesece vodno okolje pripravljalo na ugodne razmere. Po mojem mnenju postavitev akvarijev ni tako zapletena, kakor mislimo, najbolj zahtevno se mi zdi vzdrževanje in ustvarjanje ustreznih pogojev vodnega sveta. Sem spada čiščenje filtrirnega sistema, čiščenja alg z akvarijskega stekla, čiščenje umazanije, ki se nabere v akvariju in ne more v filtrirni sistem ter vzdrževanje primerne pH, ki je nekje 6,8, ter primerne temperature, ki znaša približno 26°C. Pri raziskovalni nalogi me je najbolj presenetilo dejstvo, da je bila na podlagi opazovalne metode tako velika razlika med čistočo akvarijev in filtrirnih gobic. Pri moji raziskavi je poginilo tudi nekaj ribic, več v akvariju brez EM. Glede na mojo raziskavo EM res pomagajo v akvariju in bi njihovo uporabo priporočal vsem akvaristom.

7 POVZETEK

Že nekaj let očeta opazujem, kako si pri vrtnarjenju pomaga z mikroorganizmi. Izdeloval sem tudi blatne kroglice z EM, ki smo jih odrgli v vodnjak v okviru mladih muzealcev. Prebral sem nekaj člankov, ki so opisovali, kako se da spremeniti kakovost vode v ribnikih in jezerih in da na Japonskem z EM tehnologijo čistijo reke. Ker imamo doma akvarij in ker sem prebral o dobrih praksah pri čiščenju rek in ribnikov z EM, sem se odločil narediti raziskovalno nalogo, s katero bi ugotovil, ali imajo EM kakšen vpliv pri pripravi akvarijske vode in vpliv na življenje akvarijskih organizmov. Postavil sem dva identična akvarija s popolnoma enako vsebino (podloga za akvarijske rastline, pesek, rastline, polže, kozice in ribe), s tem da sem v en akvarij dodal EM. S pomočjo analize parametrov ter opazovanjem sem v vodi tedensko preverjal vpliv EM na vodni svet v primerjavi z akvarijem brez EM in opazil, da se rastlinski svet bolje razrašča v akvariju z EM. Pri pripravi vode sem ugotovil, da se je akvarij z dodatkom EM hitreje cikliral in pripravil ustrezne pogoje za vodni svet. Ribe v akvariju z EM so živahnejše. Glede na večje število mladic, vpliva tudi na razmnoževanje. Filter se manj maže in na dnu akvarija je manj usedlin. Voda izgleda čistejša in bistrejša. Z vsemi ugotovitvami in opazovanji sem prepričan, da veliko vlogo pri vzdrževanju ustreznega življenjskega okolja v akvariju igrajo mikroorganizmi.

8 SUMMARY

For several years, I have been watching my father do the gardening and how microorganisms have been added in order to improve growth. I have made mud balls with effective microorganisms (EM) which have been thrown into a fountain as a part of young researchers' assignment. Several articles have been read describing how water quality in ponds and lakes can be changed and how rivers are cleaned in Japan using EM technology. Since I and my family have an aquarium at home and due to reading about good cleaning practise of rivers and lakes with EM, the idea for a research paper has been arisen in order to investigate whether EM have any effect in aquarium water preparation as well as on life of aquarium organisms. Two identical aquariums with the same exact content (lining for aquarium plants, sand, plants, snails, shrimps and fish) were set up, the only difference between them being that EM was added to only one aquarium. The impact of EM on the aquatic ecosystem was monitored weekly by conducting analysis of parameters and observation of both aquariums and it was observed that plants grow better in the aquarium with the addition of EM. While conducting water preparation it was established that the aquarium with the addition of EM created the right conditions for the aquatic ecosystem faster. Fish in the aquarium with the addition of EM were livelier and an increase in their number was shown, therefore it is safe to say that the process of reproduction has also been influenced by the EM. The filter was cleaner and there was less sediment at the bottom of the aquarium. The water appeared to be cleaner and clearer. All the findings and observations have led to a conclusion that microorganisms play a major role in maintaining an adequate living environment in the aquarium.

9 ZAHVALA

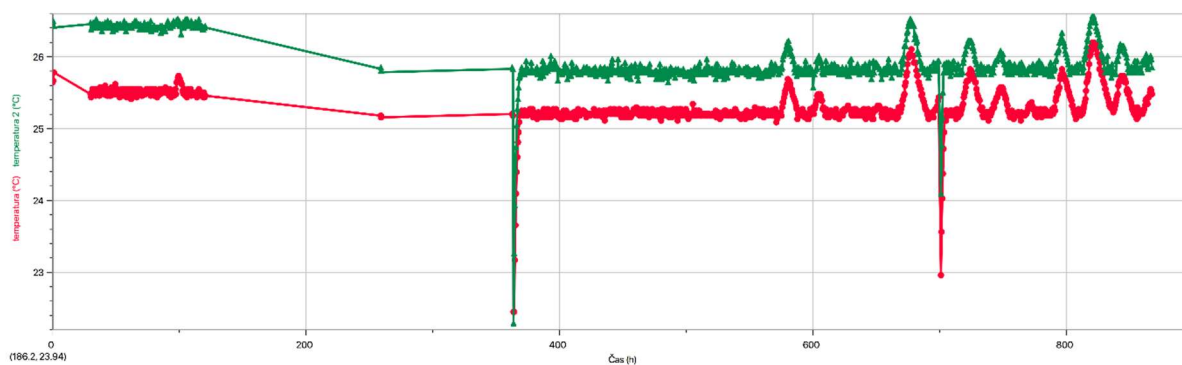
Vesel sem, da se je ta raziskovalna naloga odvila, kot sem si želel. Najprej bi se zahvalil svojim mentorjema, Iztoku Osredkarju in Nataši Tamše za vso pomoč pri delu. Nato bi se rad zahvalil trgovinam, ki so nam pomagale z akvarijsko opremo: Fishbox, Mr. Pet, Arami ter Luku Kompareju, ki nam je podaril EM. Zahvalil bi se tudi ge. Nadi Pirnat za pomoč pri meritvah, ge. Zlodej za lektoriranje ter ge. Verhovnik za prevod.

10 PRILOGE

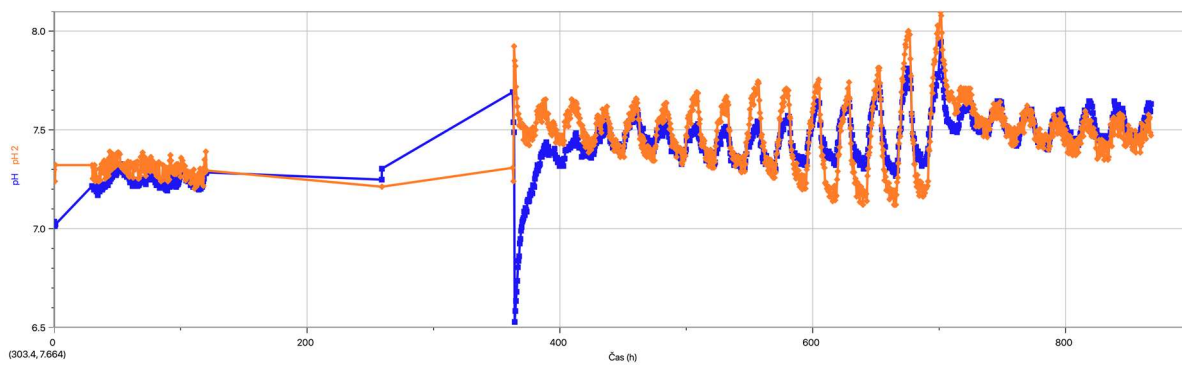
10.1 Temperatura v akvariju

Legenda:

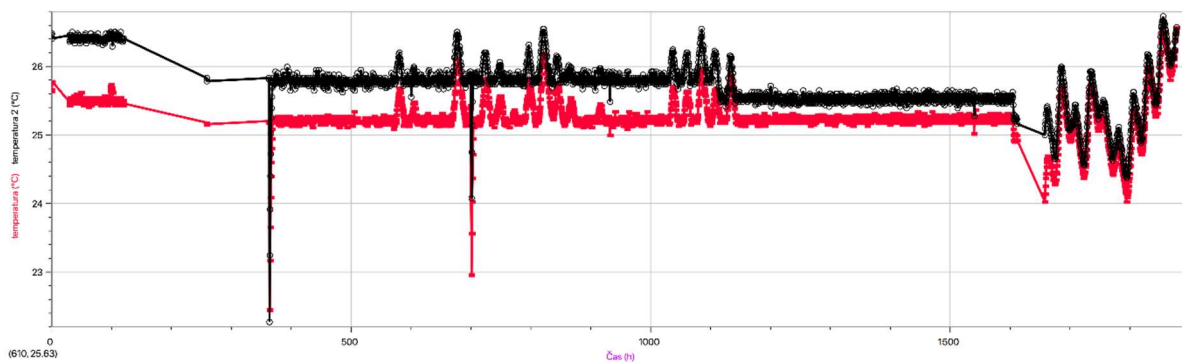
- Temperatura 2: Akvarij z EM,
- Temperatura: Akvarij brez EM.



Graf 3: Temperatura akvarijev od 4. 1. 2019 do 29. 1. 2019



Graf 4: pH akvarijev od 4. 1. 2019 do 29. 1. 2019

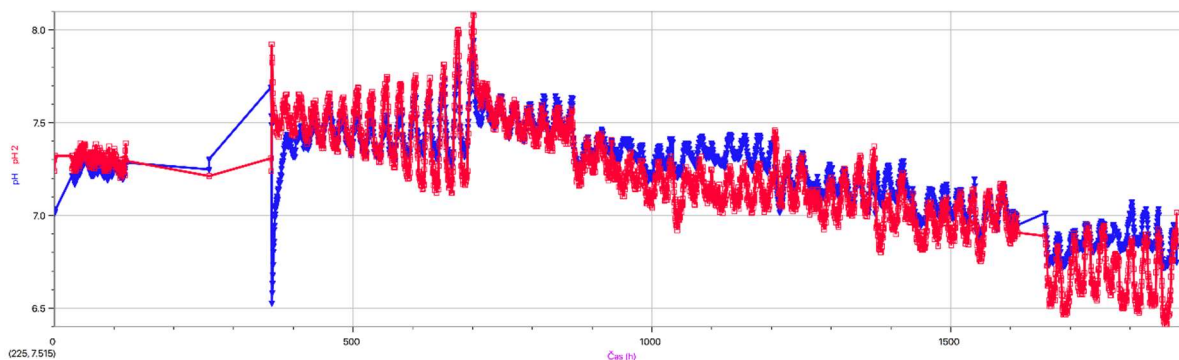


Graf 5: Temperatura akvarijev od 15. 2. 2019 do 23. 3. 2019

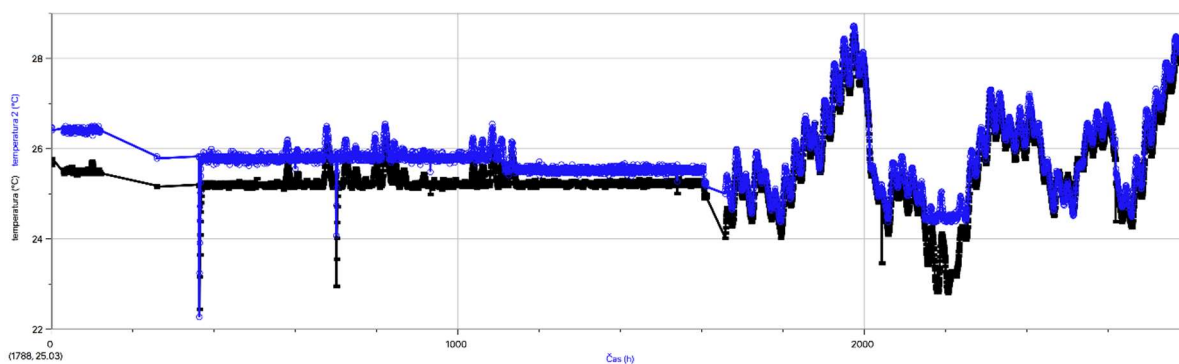
10.2 pH v akvariju

Legenda:

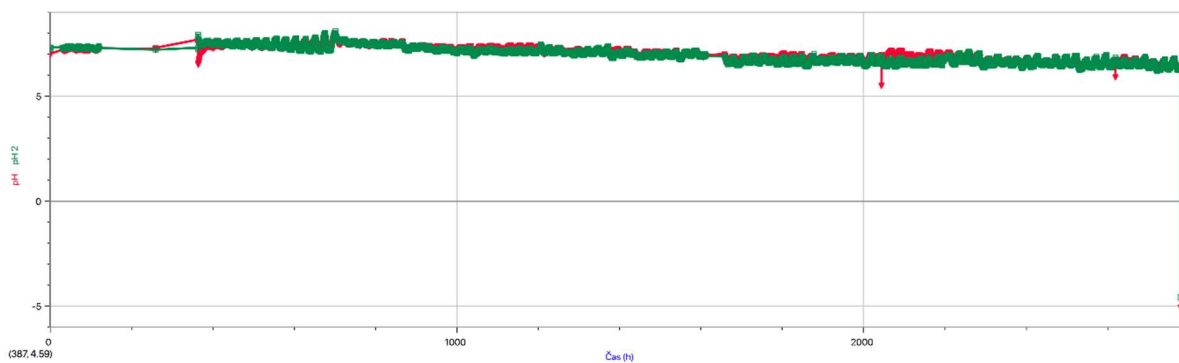
- pH2: Akvarij z EM,
- pH: Akvarij brez EM.



Graf 6: pH akvarijev od 15. 2. 2019 do 23. 3. 2019

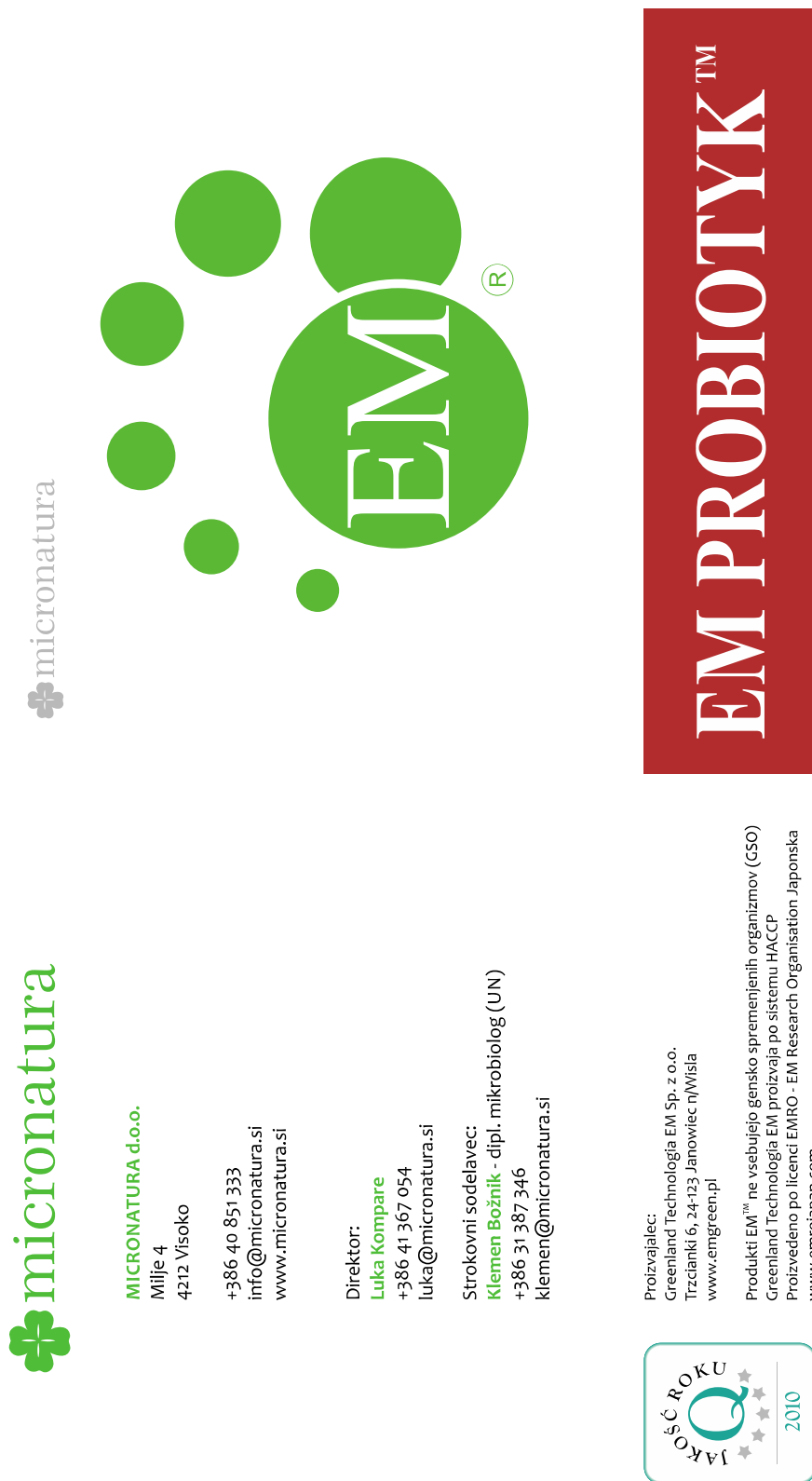


Graf 7: Temperatura akvarijev od 25. 3. 2019 do 5. 6. 2019



Graf 8: pH akvarijev od 25. 3. 2019 do 5. 6. 2019

10.3 EM Probiotik



The prospectus features a clean, professional design. At the top left, the 'micronatura' logo is displayed in green, accompanied by a green four-leaf clover icon. Below this, the company name 'micronatura' is written in a smaller, grey font. The central focus is the 'EM' logo, which consists of the letters 'EM' in white, set within a large green circle, surrounded by several smaller green circles of varying sizes. To the right of the 'EM' logo is a large, vertical red banner with the text 'EM PROBIOTYK™' in white, bold, serif font. Below the 'EM' logo, contact information for MICRONATURA d.o.o. is provided, including the address (Milje 4, 4212 Visoko), phone numbers, and email/website. The director's name, Luka Kompare, and his contact details are listed next. A section for the production partner, Greenland Technologia EM Sp. z o.o., is also included, along with their address and website. A small circular seal on the left side of the page commemorates the 10th anniversary of EM Probiotik, featuring a large 'Q' and the text 'JAKOŠĆ ROKU 2010'. At the bottom right, a small green logo with the text 'TEHNOLOGIA EFEKTYWNIH MIKROORGANIZMOW EM' is visible.

micronatura

micronatura

MICRONATURA d.o.o.
Milje 4
4212 Visoko
+386 40 851 333
info@micronatura.si
www.micronatura.si

Direktor:
Luka Kompare
+386 41 367 054
luka@micronatura.si

Strokovni sodelavec:
Klemen Božnik - dipl. mikrobiolog (UN)
+386 31 387 346
klemen@micronatura.si

Proizvajalec:
Greenland Technologia EM Sp. z o.o.
Trzcianki 6, 24-123 Janowiec n/Wisla
www.emgreen.pl

Produkti EM™ ne vsebujejo gensko spremenjenih organizmov (GSO)
Greenland Technologia EM proizvaja po sistemu HACCP
Proizvedeno po licenci EMRO - EM Research Organisation Japonska
www.emrojapan.com

JAKOŠĆ ROKU
2010

TEHNOLOGIA EFEKTYWNIH MIKROORGANIZMOW EM

Slika 18: Prospekt EM Probiotik, 1. stran (Avtor: Micronatura)



EM PROBIOTIK™

EM PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™)

S 1. januarjem 2006 je Evropska unija uvedla popolno prepoved uporabe antibiotikov za pospeševanje rasti v živalski krmli. Ta prepoved pa ne vključuje naravnih izdelkov, kot so probiotiki, encimi, naravna krma in minerali. Probiotiki so izdelki, ki vsebujejo žive inžali nežive mikroorganizme, ki ugodno vplivajo na zdravje gostiteljevega organizma. Skupaj z ostalimi elementi prispevajo k stabilizaciji mikrobov in encimski aktivnosti v prebavnem traktu živali ter s tem pozitivno vplivajo na njihovo rast in razvoj. Proizvod EM PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™) sestavljajo učinkoviti mikroorganizmi, ki zagotavljajo živalim boljše imunsko zaščito. Uporablja se za preprečevanje boleznih, povezanih z zmanjšano imunsko odpornostjo in spremenjeno presnovo zaradi uporabe antibiotikov.

DELOVANJE

Proizvod EM PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™) je naravno sredstvo za obogatitev in stabilizacijo črevesne flore, odgovorne za pravilno delovanje prebavnega sistema. Probiotik stimulira imunski sistem in zavira nastanek in delovanje patogenih bakterij ter gliv.

PREDNOSTI

- Povečanje naravne odpornosti živali.
- Boljše zdravje in fizično stanje.
- Zmanjšana oboležlost in padci odpornosti.
- Manj stresa.
- Manj zdraviljenja med vzrejo.
- Povečan izkoristek zaužite krme.

ODMERJANJE

Prašiči:

Svinje – 50 ml na dan.
V stresnih situacijah, kot so dnevi pred kotitvijo (npr. 5 do 12 dni prej), po 150 ml na dan.

Pujski – 20 ml na dan.

Takoj po rojstvu 2 ml proizvoda EM PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™) direktno v usta.

Prašiči – 30 ml na dan.

Glede na sistem krmjenja živali se proizvod EM-PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™) lahko uporablja s suho ali tekočo krmo in z vodo.

Lahko se uporablja 3 litre proizvoda EM-PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™) na 1000 litrov vode, in sicer 3-krat na teden.

Perutnina:

Uporablja se 3 litre proizvoda EM PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™) na 1000 litrov vode 3-krat na teden.

Za doseganje še boljših rezultatov probiotik škropimo po stelji, boksu in/aliv hlevu, in sicer z raztopino v razmerju 1 : 10.

Krave molznice:

Krave – prvi mesec 150 ml, nato 75 ml/dan.

Teleta – prvi mesec 100 ml, nato 50 ml/dan.

Za preprečevanje vnetja vimena pripravimo uporabo raztopine EM PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™)

in vode v razmerju 1 : 5, s katero umivamo vimena pred molžo.

Za nego kopit uporabljamo raztopino EM PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™) vode v razmerju 1 : 10.

Za doseganje še boljših rezultatov škropimo po stelji, boksu z raztopino 1 : 10.

Ta način implementacije učinkovitih mikroorganizmov v okolje živali je smiselni, saj EM s svojim načinom dominacije preprečujejo razmnoževanje in obstoj ostalih slabih mikroorganizmov, med njimi tudi patogenih.

Konji

Odrasli konji – 40 ml na dan.

Žrebeta – 20 ml na dan.

Škropimo po stelji, boksu, in sicer z raztopino 1 : 10.

Lahko škropimo tudi krmo (seno, oves ipd.) z raztopino v razmerju 1 : 10, in sicer tik pred zaužitjem.

Silaža

1 liter proizvoda EM PROBIOTIK (EM PROBIOTIK™) enakomerno zmešamo z eno tono zelene mase (lahko se meša z majhno količino vode za boljše porazdelitev). Tako pripravljena silaža ohranja polno vrednost v celotnem obdobju hrambe. Sekundarno siliranje ni potrebno, saj velika količina mlečnokislinskih bakterij jamči za boljšo prebavo in polno izkoriščanje krmnih obrokov.

EM PROBIOTIK je pripravljen do ljudi, živali in okolja.

Številka odobritve: PL0614002p.



Slika 19: Prospekt EM Probiotik, 2. stran (Avtor: Micronatura)



Slika 20: Slika plastenke EM Probiotik - stran z oznako (Avtor: Greenland)



Slika 21: Slika prikazuje EM Probiotik – stran z opisom (Avtor: Greenland)

10.4 EM ZOO



MICRONATURA, tehnologija EM d.o.o.

Milje 4
4212 Visoko

+386 40 851 333
info@micronatura.si
www.micronatura.si



Produkti EM® ne vsebujejo GSO
Proizvedeno po licenci EMRO - EM Research organisation Japan
www.emrojapan.com

Slika 22: Prospekt EM ZOO, 1. stran (Avtor: Micronatura)

EM[®] ZOO

EM ZOO - DOPOLNILNA KRMNA MEŠANICA

EM Zoo sestavljajo učinkoviti mikroorganizmi EM[®], ki zagotavljajo živalim boljše imunsko zaščito. Uporablja se za preprečevanje boleznih, povezanih z zmanjšano imunsko odpornostjo in spremenjeno presnovo zaradi uporabe antibiotikov. Je naravno sredstvo za obogatitev in stabilizacijo črevesne flore, odgovorne za pravilno delovanje prebavnega sistema. EM[®] Zoo stimulira imunski sistem.

ODMERJANJE:

PRAŠIČI:

Svinje: 50ml na dan.
(v stresnih situacijah, kot so dnevi pred kotitvijo, po 150ml na dan)
Pujski: 20ml na dan. (takoj po rojstvu 2ml direktno v usta)
Prašiči: 30ml na dan.

PERUTNINA:

Uporablja se:
3l proizvoda EM[®] Zoo na 1t krme ali
3l na 1000l vode (v vodo se dodaja 6 h na dan).
Za doseganje še boljših rezultatov EM[®] Zoo škropimo po stelji, boksu in/ali v hlevu in sicer z raztopino v razmerju 1:10 z vodo.



EM[®] ZOO vmešamo v:
suho krmo
mokro krmo
ali v vodo

- boljša higiena v hlevu
- manj neprijetnih vonjav
- manj stresa
- izboljšana presnova živali
- boljši izkoristek hranil
- zvišanje naravne odpornosti
- zmanjšamo potrebe po zdravlilih



GOVEDO:

Krave: prvi mesec 100ml nato 50ml na dan
Teleta: prvi mesec 70ml nato 35ml na dan
Biki: 35ml na dan
Za preprečevanje vnetja vimen priporočamo uporabo raztopine EM White Apple 1:5 z vodo, s katero umivamo vimena po molži.
Za nego kopit uporabljamo raztopino z vodo v razmerju 1:100.

KONJI:

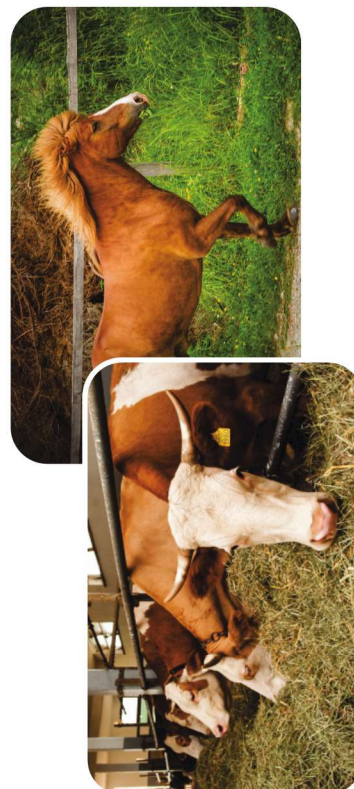
Odrasli konji: 40ml na dan
Žrebeta: 20ml na dan
Lahko škropimo po krmi tik pred zaužitjem.

KLIMA IN ZDRAVO OKOLJE ŽIVALI:

Za doseganje še boljših rezultatov škropimo po stelji, boksu z raztopino 1:10. Ta način implementacije EM[®] v okolje živali je smiselni, saj EM[®] s svojim načinom dominacije preprečujejo razmnoževanje in obstoj ostalih slabih mikroorganizmov, med njimi tudi patogenih.

SILAŽA:

1l proizvoda EM[®] Zoo enakomerno zmešamo 4t zelene mase (lahko se meša z vodo za boljšo porazdelitev). Silažo temeljito potlačimo in preprečimo vstop zraka. Tako pripravljena silaža ohranja polno vrednost v celotnem obdobju hrambe. EM[®] Zoo ne odpravlja napak pri pripravi silosa, ob pravilni pripravi pa poveča stabilnost in zviša kakovost silaže.



Slika 23: Prospekt EM ZOO, 2. stran (Avtor: Micronatura)



EM[®] in MALE ŽIVALI



na voljo v spletni trgovini
www.micronatura.si

PREDNOSTI:

- uravnava prebavo,
- zvišuje imunski sistem živali,
- ščiti jetra, znižuje stres in ščiti pred toksini,
- zmanjšuje neprijetne vonjave,
- vzpostavlja pozitivno mikrofloro v okolju,
- zavira razvoj škodljivih bakterij...

UPORABA:

- kot prehrabeni dodatek,
- dezinfekcija bivalnega prostora,
- higiena,
- dodatek v steljo...



PROBIOTIČNI PREHRANSKI DODATEK - EM ZOO:

UPORABA: Uporabljamo EM ZOO
Splošno: 1ml na 1kg telesne teže
Ribe 0,1EM Zoo v 100l vode- v akvarij
Manjši psi in mačke: 10ml dnevno
Večji psi: 20-40ml dnevno
Ptiči 1:100 v pitno vodo
Glodalci: 5-10ml dnevno

BIVALIŠČE IN OKOLJE:

UPORABA: PRŠENJE: Pripravimo mešanico z vodo 1:10 in z njo pršimo po bivališču živali.
V primeru da naš hišni ljubljencek biva v stanovanju, priporočamo čiščenje gladkih površin z EM White Apple, z raztopino 1:10 (lahko osvežujemo tudi oblazinjevo pohištvo). Za pomivanje tal uporabimo mešanico 1:100 z vodo ali pa po pomivanju razpršimo z mešanico 1:10 in obrišemo.

Slika 24: Prospekt EM ZOO (Avtor: Micronatura)

10.5 Filter akvarijev



Slika 26: Filter akvarija z EM (Avtor: B. Osredkar)



Slika 25: Filter akvarija brez EM (Avtor: B. Osredkar)

11 VIRI IN LITERATURA

(1) O tehnologiji EM

http://www.micronatura.si/?page_id=390 (2. 2. 2020)

(2) Tehnologija EM

http://www.micronatura.si/?page_id=99 (2. 2. 2020)

(3) Sladkovoden akvarij – osnova

http://www.akvarij.com/cgi-bin/stran.pl?id=30&izris=psiHTML&st_strani=0&templ=3&jezik=slo (2. 2. 2020)

(4) Kristan, B. – Testiranje vode

<https://www.akvazin.si/?kat=0201&ID=71&noextra> (2. 2. 2020)

(5) Filtracija

<https://www.zgd.si/filtracija-ribnikov/> (30. 4. 2020)

(6) EM Greenland

<https://www.emgreen.pl/produkt/10,em-ceramic-tubes-k-type.html> (30. 4. 2020)

(7) EMRO Japan

<https://www.emrojapan.com> (30. 4. 2020)

(8) LabQuest

<https://manualzz.com/doc/1440686/original-labquest-quick-start-guide> (26. 5. 2020)