




ВЫРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК КАРПА *CYPRINUS CARPIO* В
УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ (*RAS*) С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗНЫХ СХЕМ КОРМЛЕНИЯ

2nd International Aquaculture Conference

Хейки Яануска
Эстонский университет сельского хозяйства и
ЭКОЛОГИИ

- 
- *Рост и выживание – это инструменты анализа влияния живого и искусственного корма на личинки рыб на ранних этапах постэмбрионального развития*

Ванг 2005

- *Интенсивный рост в RAS – это „суп из химических, физических и биологических факторов“*

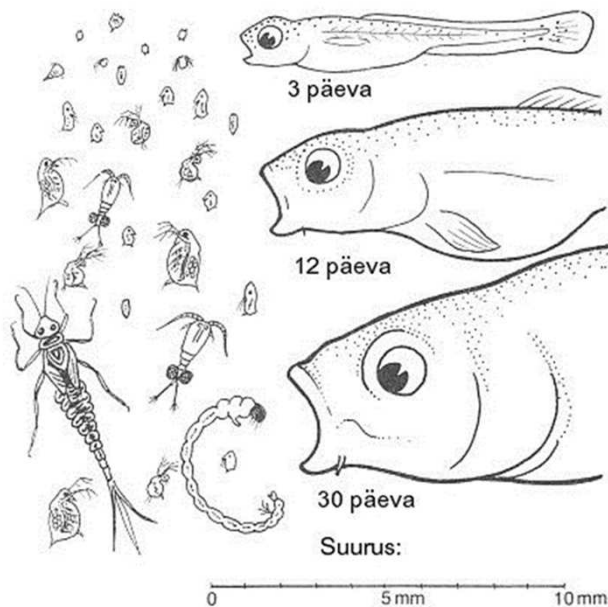
Кольт 2006

Вступление

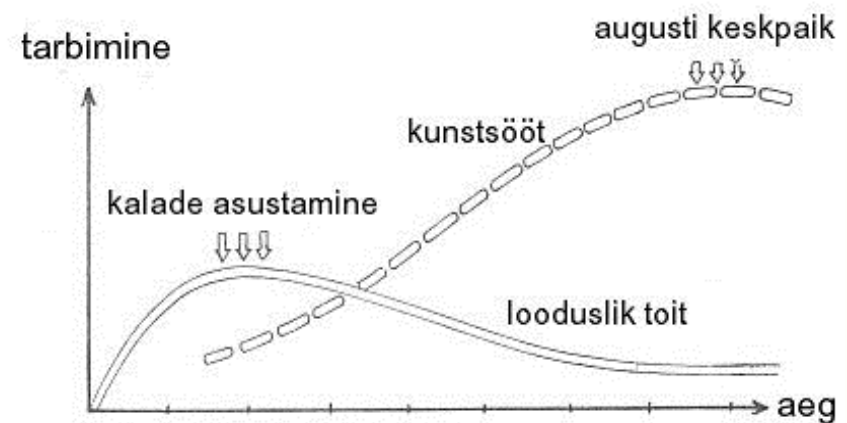
- Карпы – это самая популярная рыба, выращиваемая в мире
- В Эстонии карпы вырастают до товарного размера за 3 года, в южных странах – за 2
- Объем производства карпа в Эстонии не удовлетворяет внутренний спрос
 - в то же время много не использованного производственного ресурса
- Возможный экономический эффект при уменьшении периода выращивания карпов
- Для сравнение – выращивание личинок других видов рыб, питающихся планктоном

Вступление

- Личинки карпов начинают плавать на третий день жизни (са 6mm)
- Размер первого корма 100-400 μm
- Из-за отсутствия желудка размер пищеварительного тракта ограничен



Источник: (Horvath et al 1992)



Вступление

- Уровень содержания протеина в **зоопланктоне** не отличается от уровня содержания протеина в искусственном корме
- Протеолитические ферменты **живого корма** – важный фактор для перехода к внешнему питанию
- Биохимический состав **природный зоопланктон** сильно варьируется
 - Белки живого корма (в том числе состав их аминокислот) лучшего качества
- Интерес рыбовода: быстрый переход на искусственный корм

Вступление

Артемия *Artemia salina* – самый популярный корм для личинок рыб

Возраст личинок (дни)	Кол-во личинок рака	Вес сухого гранулированного корма (µg)
3	5	0
4	10	0
5-6	15	0
7	20	0
8	25	0
9	30	0
10-11	35	0
12	40	70
13-14	45	80-90
15-24	50	100-180
25-30	45	200
30+	40	200

Самый популярный режим кормления личинок в первые 12 дней
(Источник: *Merchie, 1996; FAO 2010*)



Аппарат для инкубирования артемии



Цель исследования

- Применить разные схемы кормления личинок и выяснить лучший для перехода от живого корма к искусственному
- Сравнить два разных стартовых корма
- Сравнить рост сеголеток в RAS и в традиционных прудах



Методика

I этап:

– переход на искусственный корм

II этап:

– сравнение двух стартовых кормов

III этап:

– взвешивание сеголеток, выращенных по разным схемам

Выборка

- Три группы с разными режимами кормления в RAS:
 - 10 тыс. личинок в каждом 700-литровом бассейне
 - средняя плотность посадки 14,3 личинки на литр
- I этап

Название	Корм:
– „В1 Корм,,	с 1 дня искусственный корм
– „В2 Артемия“	артемия + с 8 дня искусственный корм
– „В3 Комби“	артемия + с 3 дня искусственный корм
- Контрольная группа „Пруд“ в рыбоводстве Рийны:
3000 личинок в пруду размером 0,1 га

Устройство и состав воды

- **Каждый день измеряли:**

- температуру воздуха
- температуру воды
- уровень кислорода
- объем новой воды
- pH
- проводимость
- редокспотенциал

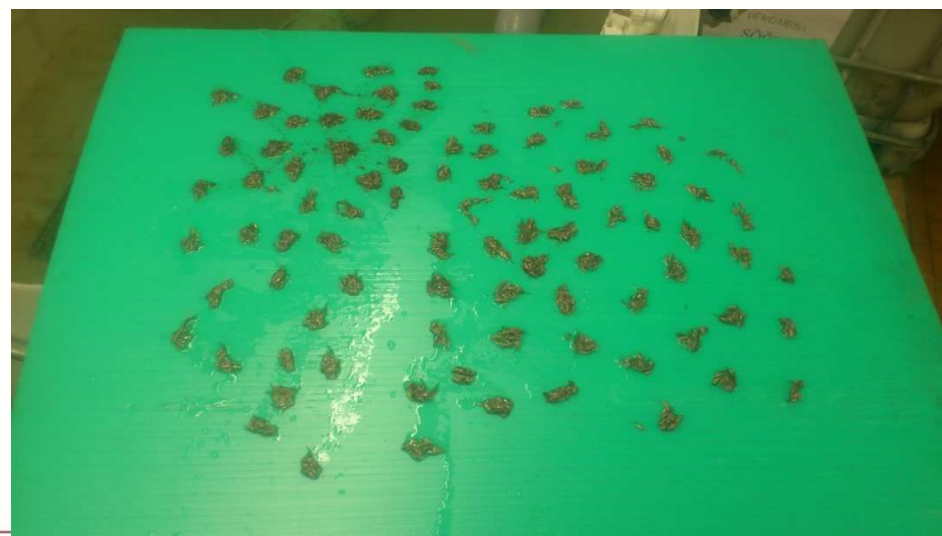


- **В лаборатории измеряли каждые 3 :**

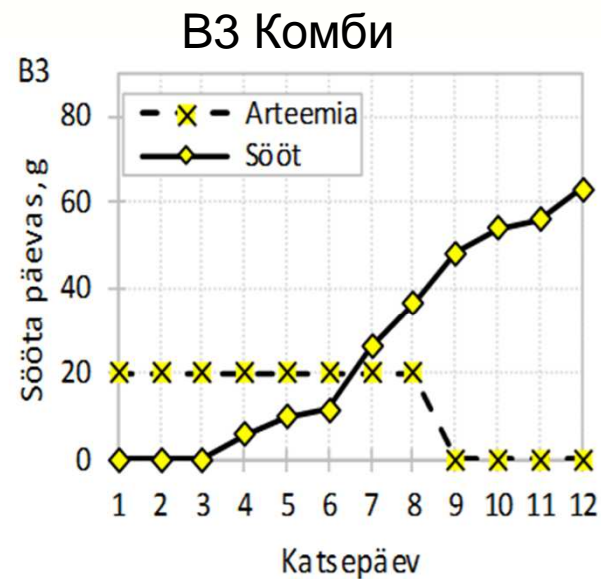
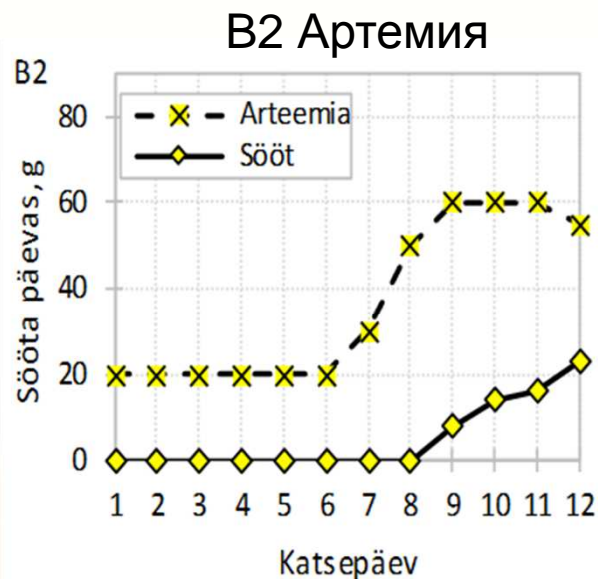
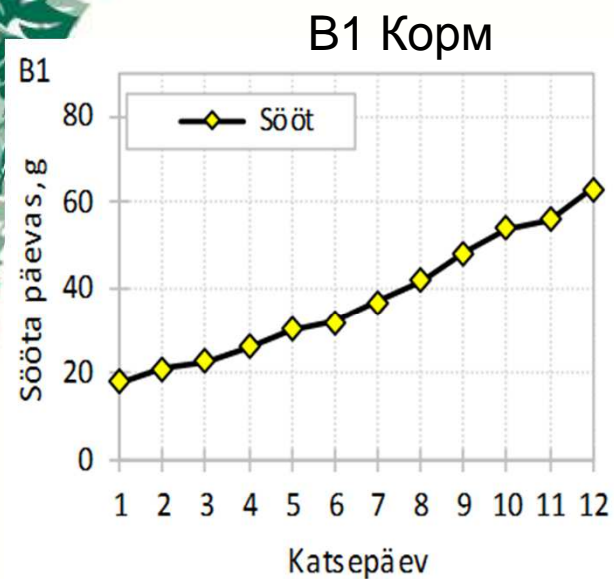
- pH
- NH₄-N
- NO₂-N
- NO₃-N

Методика

- Личинки измеряли каждые 6 дней с точностью до $\pm 0,1$ мм микроскопом с весами Leica EZ4D
- Умершие личинки пересчитывали каждый день



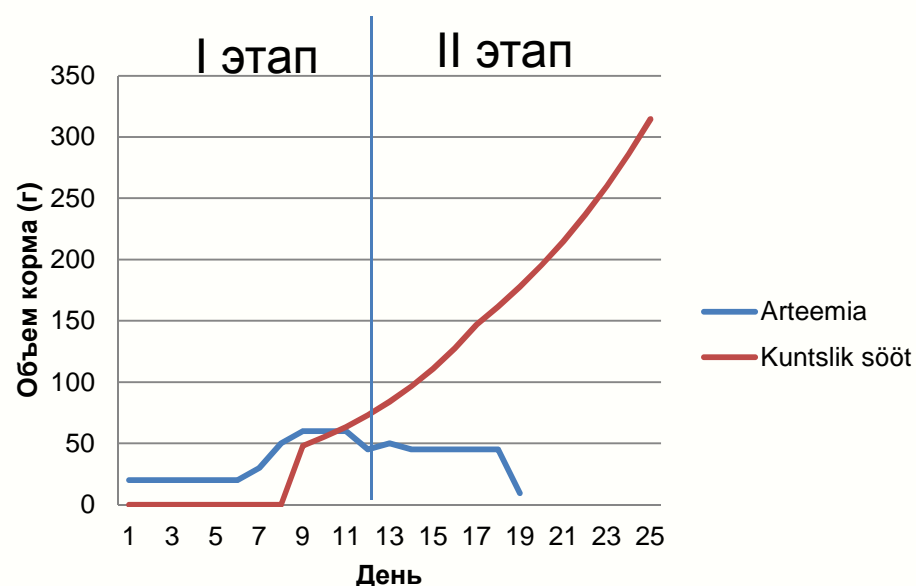
I этап кормление на раннем этапе развития



	Aqua Aller ArtEX*	AquaAller Futura MP EX*	Aktiviseeritud <i>Artemia salina</i>	Perla Larva Proactive 6.0
Suurus (µm)	50-150	200	ca 400	100-300
Üldproteiin	50 %	60 %	ca 45	62
Rasv	15 %	17 %	ca 23 %	11

II этап: сравнение двух стартовых кормов

Режим кормления



	Aller Futura MPEX	Veronesi VITA O,2
Поставщик/страна	Aller Aqua/Дания	A.I.A. Agricola Italiana Alimentare S.p.A /Италия
Размер гранулы (mm)	0,2	0,25
Протеин %	60	62
Жиры %	17	12
Углеводы %	5,3	7,6
Целлюлоза %	0,5	0,8
Зола %	10,5	8,6
P %	1,8	1,35
Na %	0,5	na
Ca %	1,8	na
Добавки:		
Витамин А	10 000 IU/kg	na
Витамин D3	1000 IU/kg	1000 mg/kg
Витамин Е	300 mg/kg	850 mg/kg



III этап: взвешивание сеголеток

- После эксперимента мальков выпустили из RAS в рыбный питомник OÜ Laravira Viimsi, выращивали и сравнивали с группой, выращенной в пруду
- Сеголетки взвешивали электронными весами с точностью до $\pm 0,1$ г и измеряли длину (TL ± 1 mm)



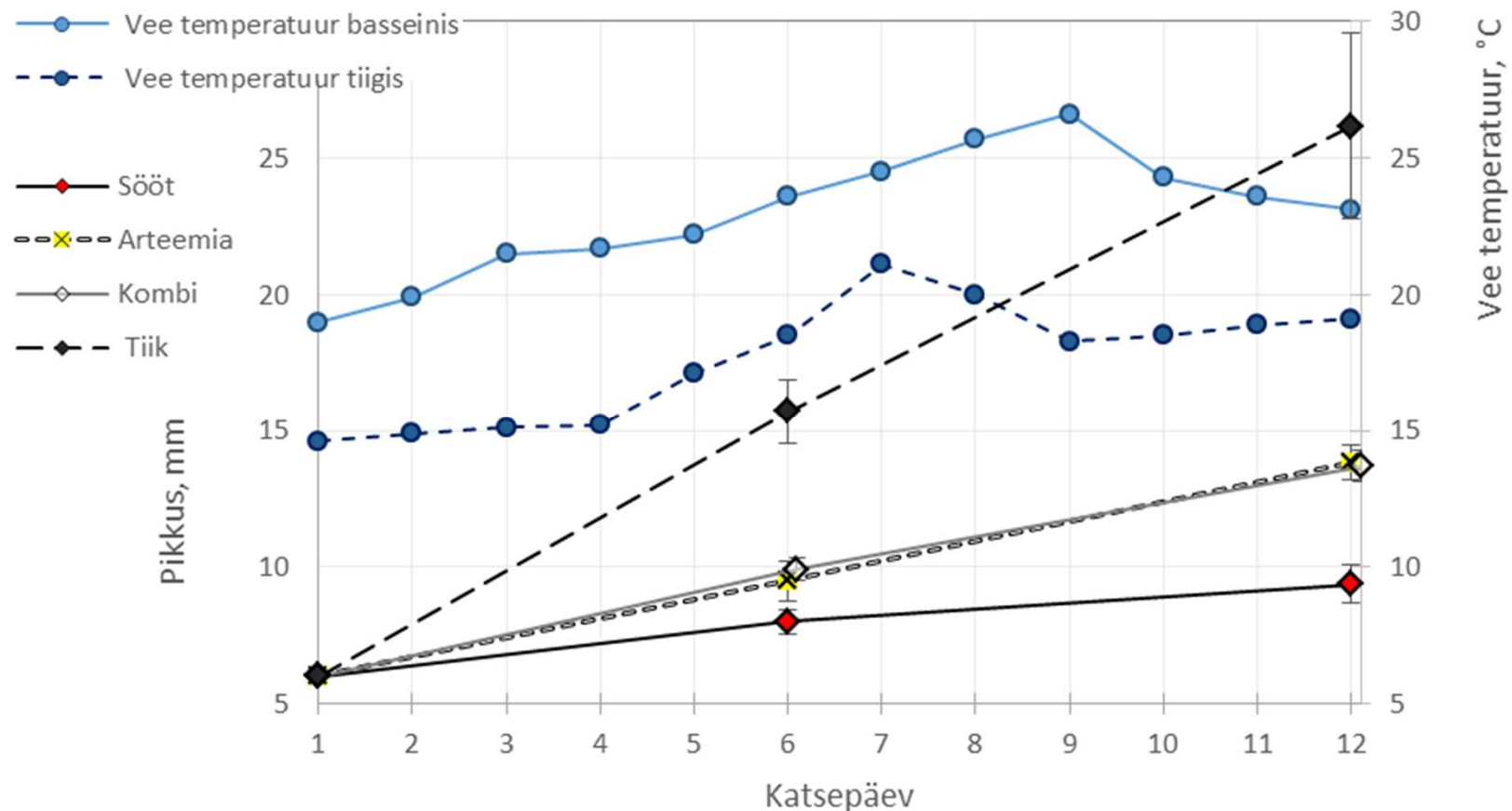
Результаты



Результаты I этапа

- У рыб разных групп развились абсолютно разные стили питания

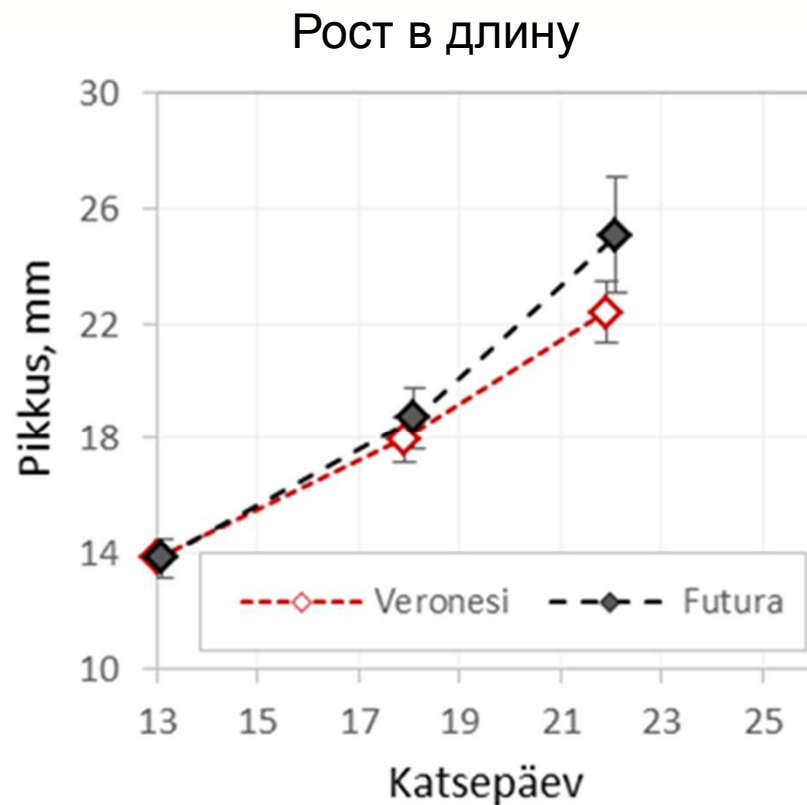
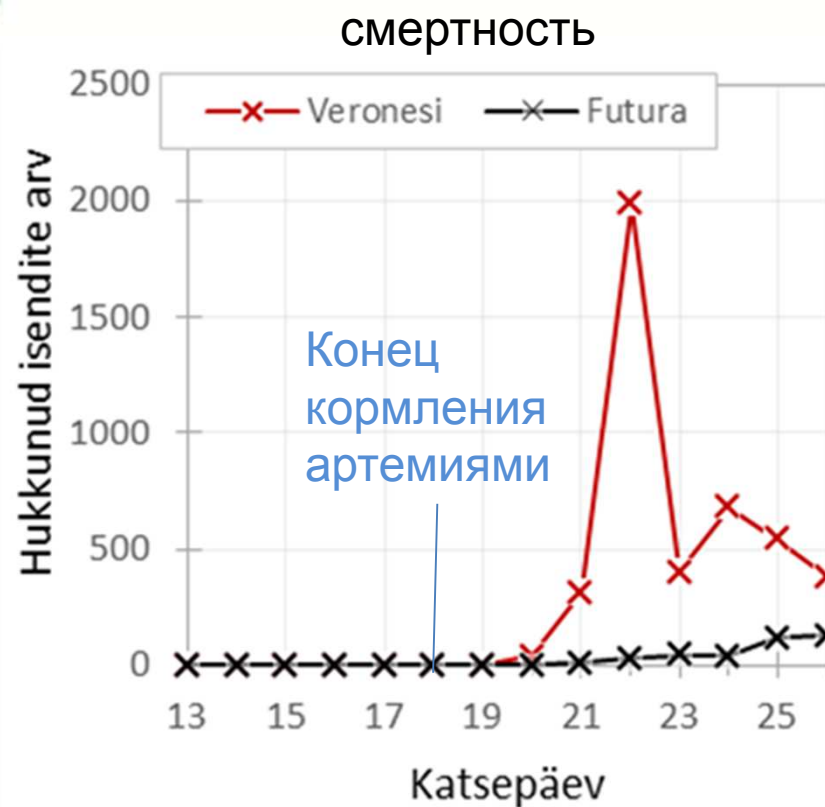
Результаты I этапа: средняя длина рыб \pm SD, температура воды



Результаты I этапа: рост рыб и выживание

Katsegrupp	B1	B2	B3	Tiik
Nimetus	Sööt	Arteemia	Kombi	Tiik
		Aller Futura	Perla Larva	
Kasutatav sööt	Aller ArtEX	MP EX	Proactive 6.0	-
Kogupikkus mm	7,99	9,49	9,92	15,73
6. päeval	±0,45	±0,72	±0,39	±1,18
Kogupikkus mm	9,38	13,82	13,69	26,18
12. päeval	±0,7	±0,65	±0,56	±3,42
Ellujäävus %	<63,01*	99,93	68,81	-

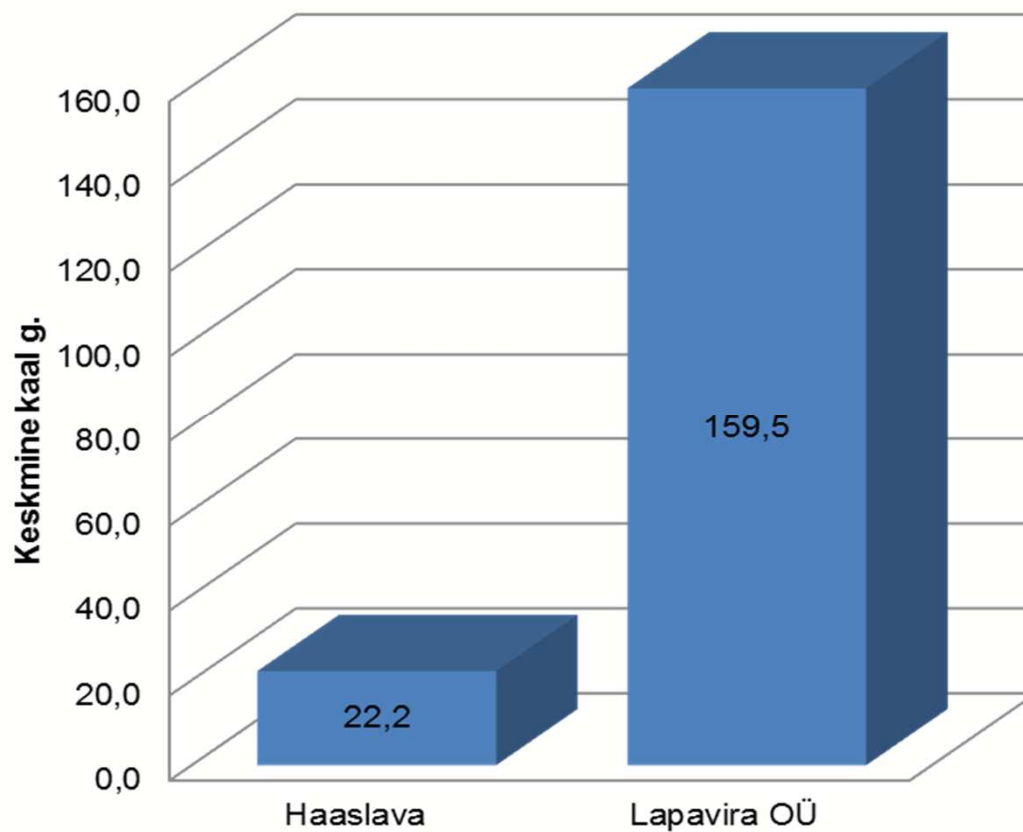
Результаты II этапа: смертность и рост



Результаты II этапа: рост и выживание

Grupi nimetus	Veronesi	Futura
Kasutatav kuivsööt	Veronesi VITA O,2	Aller Futura MP EX
Kogupikkus mm	17,95	18,7
18. päeval	±0,45	±0,72
Kogupikkus mm	22,39	25,05
22. päeval	±0,7	±0,65
Ellujäävus %	36,67	91,99
26. päeval		

III этап: рост сеголеток





Обсуждение

Рост личинок

- В условиях эксперимента и производства выращивание карпов только живым кормом практически невозможно
- В 2012 году в Хорватии был проведен эксперимент: на 12 день длина рыб 10,52 и 9,68 мм, а в пруде с контрольной группой 10,18 мм
 - В нашем эксперименте по выращиванию карпов артемией длина рыб составляла 9,38; 13,82 и 13,69 мм, в пруду 26,18 мм



Кормление живым кормом

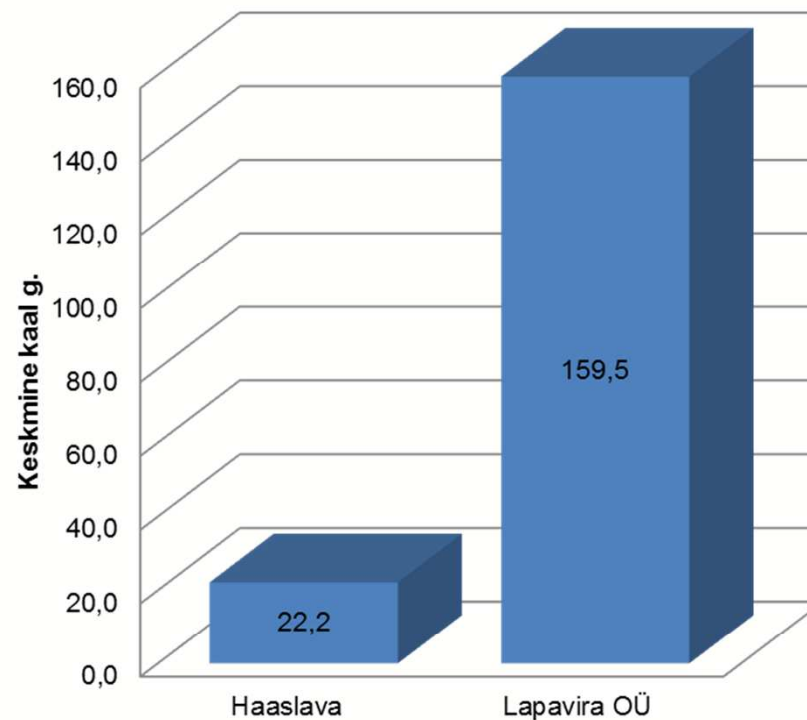
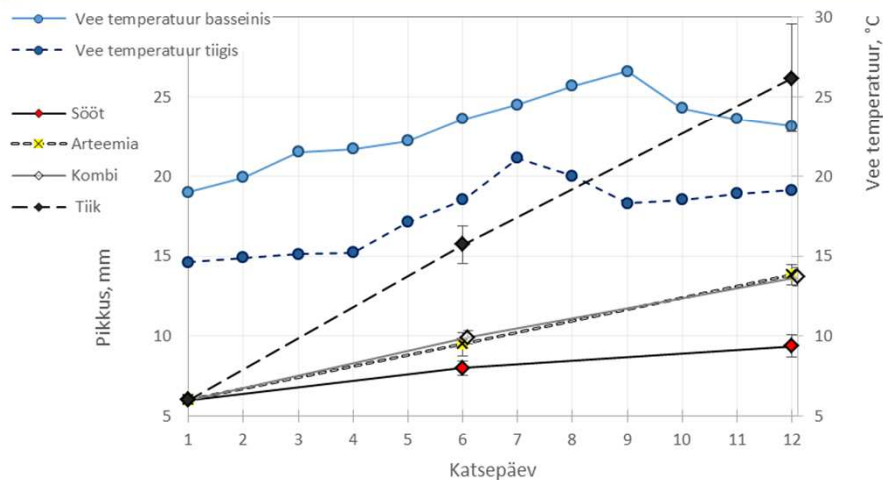
Кормление карпов четыре раза в день живым кормом (*Rallmann 2014*) не дало удовлетворительно результата

Возможные решения:

- Увеличить количество кормления артемией в день
- Использовать декапсулированную артемию
- Как можно раньше начать давать искусственный корм
- Использовать при кормлении пресноводных видов коловраток

III этап: ЛИЧИНКИ VS СЕГОЛЕТКИ

Рост в октябре 2014





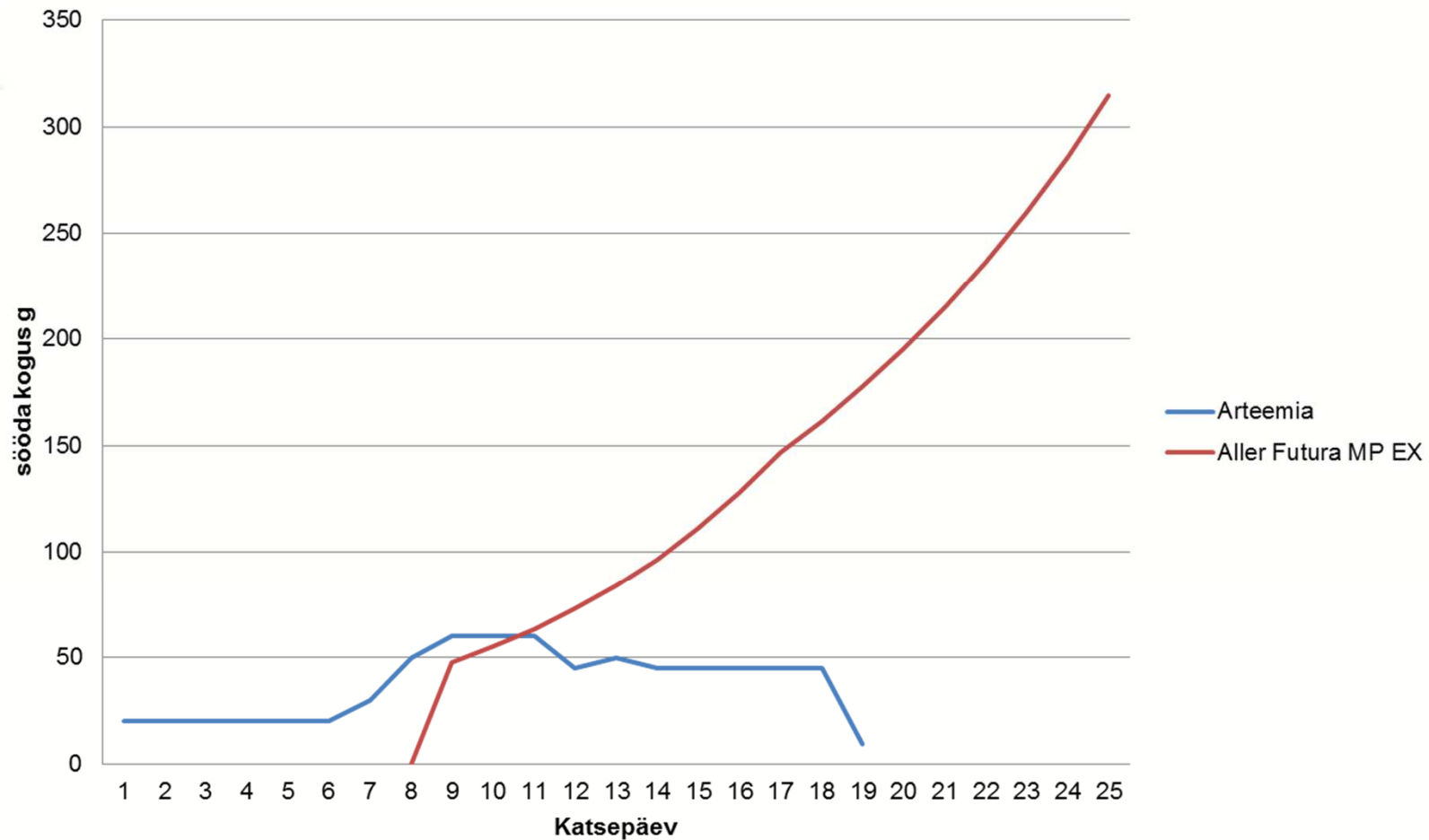
Выводы

Выводы (1)

- Положительного результата не дали:
 - Кормление личинок искусственным кормом в первые дни жизни
 - Ранний переход от живого корма
- В искусственных условиях выращивания карпов наиболее важным фактором было непрерывное кормление как живым, так и искусственным кормом
- Успех перехода на искусственный корм зависит от используемого корма, режима кормления и методики

Выводы(2)

Самая лучшая схема кормления



Выводы (3)

- С точки зрения интереса эстонских производителей, производственный цикл карпа в RAS возможно сократить на одно лето
- Выращивание подобным способом карпов идеально подходит для RAS и питомниках с промышленной термальной водой



Спасибо за
внимание



24.5.2017

ВЫРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК КАРПА *CYPRINUS CARPIO* В УСТАНОВКАХ
ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗНЫХ СХЕМ
КОРМЛЕНИЯ

31