

MAXIMIZANDO OS LUCROS NA PRODUÇÃO DE CAMARÕES COM USO DE NUCLEOTÍDEOS E MOS DE 2ª GERAÇÃO NAS RAÇÕES

João Fernando Albers Koch | Danielle Alves da Silva |
Katharine Batista Santos de Souza | Luis Otavio Brito

Biorigin

iAqua



FENACAM'24

NATAL • RN • 20/11/2024

AGENDA

01 Biorigin

02 Contexto do uso de aditivos

03 Definições MOS de 2ª Geração

04 Apresentação de Resultados

05 Definições de Nucleotídeos de Levedura

06 Apresentação de resultados

07 Conclusão Geral

AGENDA

01 Biorigin

02 Contexto do uso de aditivos

03 Definições MOS de 2ª Geração

04 Apresentação de Resultados

05 Definições de Nucleotídeos de Levedura

06 Apresentação de resultados

07 Conclusão Geral

A BIORIGIN

A **Biorigin** é especializada em processos biotecnológicos e por meio deles produz ingredientes de origem natural para alimentação humana, alimentação de pets e animais de produção. Com operações industriais no Brasil e atuação global, a empresa atende clientes em todos os continentes.

- 03** Unidades de Produção
- 01** P&D Próprio com 3 laboratórios e uma planta piloto
- 60** Presença em mais de 60 países

Biorigin



João Fernando Albers Koch
Global Technical Manager
Aquaculture

AGENDA

01 Biorigin

02 Contexto do uso de aditivos

03 Definições MOS de 2ª Geração

04 Apresentação de Resultados

05 Definições de Nucleotídeos de Levedura

06 Apresentação de resultados

07 Conclusão Geral

CONTEXTO: USO DE ADITIVOS

Cenário de Enfermidades Virais

A partir do ano de 2004 a indústria brasileira de camarão marinho cultivado sofreu uma significativa diminuição em sua produção ocasionada principalmente por enfermidades virais: vírus da mionecrose infecciosa (Infectious Myonecrosis Virus - IMNV) nos estados do Nordeste e o vírus da mancha branca (White Spot Syndrome Virus - WSSV), inicialmente no Sul do País e posteriormente no Nordeste;

Altas densidades

As altas densidades populacionais usualmente utilizadas nos cultivos propiciam rápida propagação dos agentes infecciosos, podendo resultar em mortalidades massivas e ocasionando como consequência, prejuízos econômicos;

Controle

O principal fator limitante para o êxito da carcinicultura mundial: controle das infecções;

Saúde

Controle das enfermidades nos cultivos e a diminuição das condições de estresse são fatores que determinam o estado de saúde dos camarões;

CONTEXTO: USO DE ADITIVOS

Técnicas de criação

Técnicas de criação de camarão evoluíram e se intensificaram: preocupações quanto ao estresse fisiológico e ao estado imunológico do camarão cultivado;

Uso de antibióticos

Historicamente, o uso de antibióticos tem sido usado para controlar surtos de doenças na indústria de criação de camarão;

Resultado

Disseminação generalizada de patógenos resistentes a antibióticos e contaminação ambiental significativa (Kari et al., 2021);

Alternativa natural

Prebióticos como os **mananoligossacarídeos** e os **nucleotídeos dietéticos** fornecem vários benefícios ao hospedeiro, incluindo a promoção do desempenho zootécnico, exercendo efeitos na sobrevivência dos animais e melhorando a produtividade da cultura.

AGENDA

01 Biorigin

02 Contexto do uso de aditivos

03 Definições MOS de 2ª Geração

04 Apresentação de Resultados

05 Definições de Nucleotídeos de Levedura

06 Apresentação de resultados

07 Conclusão Geral

Prebióticos:

Ingredientes alimentares não-digestíveis, que afetam benéficamente o hospedeiro, **estimulando crescimento** e atividade de um limitado número de **bactérias benéficas** tais como *Lactobacillus* e *Bifidobacteria* no trato gastrointestinal.

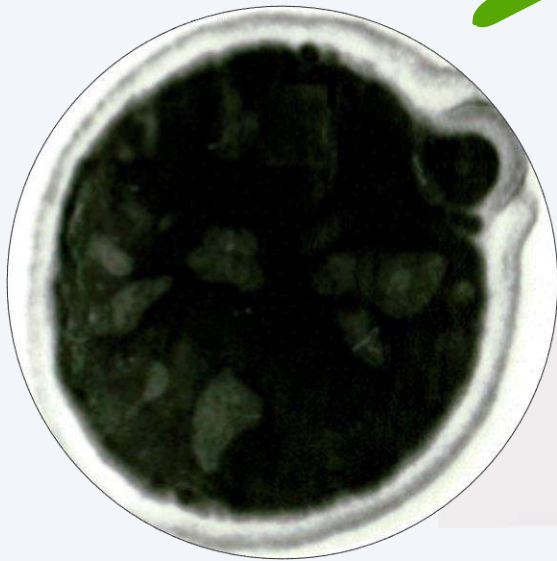
Limita crescimento de bactérias patogênicas;

Aumenta comprimento das microvilosidades intestinais e densidade das mesmas. Aumenta a **área absorptiva**, repercutindo no aumento da habilidade de **absorção dos nutrientes**.

Promissor como **alternativas aos antibióticos** e **ambientalmente corretos** em aquicultura

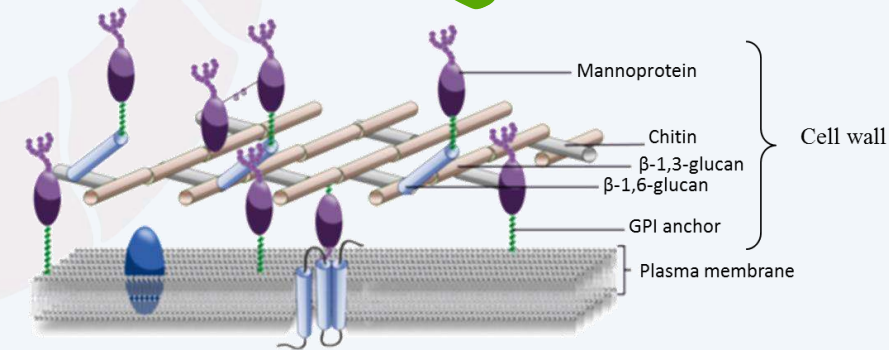
Suplementos naturais **promotores da saúde geral** do organismo, com foco em **saúde intestinal**

MOS



Processo de separação da Parede celular

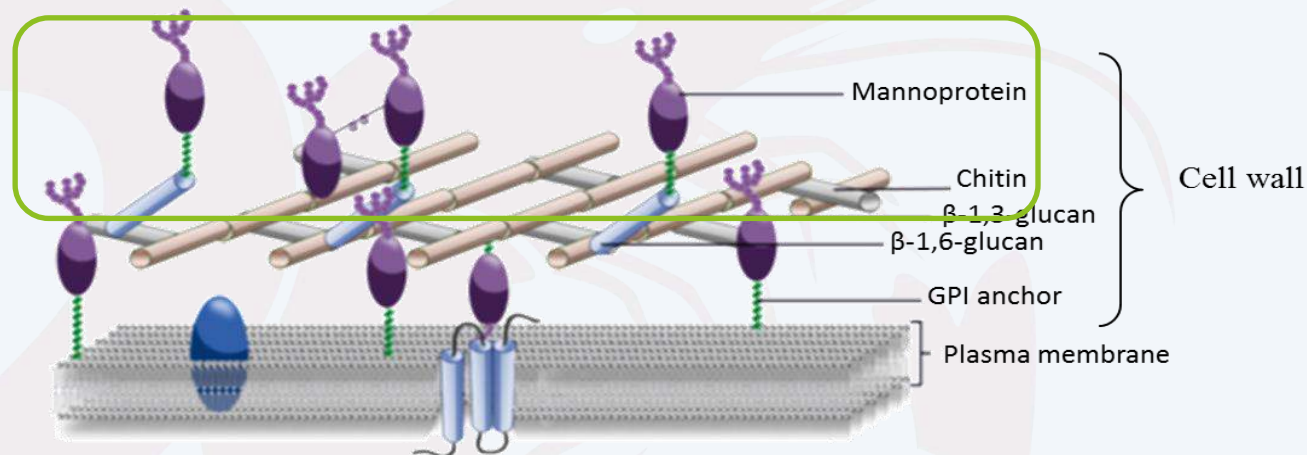
- Isolamento da parede celular por centrifugação;
- Estrutura da parede celular intacta;



MOS DE 2ª GERAÇÃO



Nova geração de prebióticos de levedura capaz de **modular o ambiente intestinal**



- As mananas são solubilizadas e possuem menor tamanho de partícula
- A camada de beta-glucanos está parcialmente exposta

HyperGen possui um efeito prebiótico potencializado e é capaz de modular a **imunidade local do intestino**

AGENDA

01 Biorigin

02 Contexto do uso de aditivos

03 Definições MOS de 2ª Geração

04 Apresentação de Resultados

05 Definições de Nucleotídeos de Levedura

06 Apresentação de resultados

07 Conclusão Geral

APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS



42 | Feed Technology

Dietary mannan oligosaccharide as a tool against AHPND

In challenge trials, supplementation improved survival and resistance against *V. parahaemolyticus* with less histopathological damage to the hepatopancreas

By João Fernando Albers Koch, Nadira Afina Ismail, Kok-Onn Kwong and Wing-Keong Ng

Introdução

- *Vibrio* spp. estão entre os mais importantes patógenos que afetam camarões cultivados;
- Estas bactérias causam a doença da necrose hepatopancreática aguda (AHPND), conhecida também como EMS (síndrome da mortalidade precoce), que afetam carciniculturas do mundo todo desde 2009;
- MOS (mananoligossacarídeos) são conhecidos pela sua capacidade de aglutinação de patógenos e com isso favorecem o balanço da microbiota e saúde intestinal;
- MOS também são conhecidos por melhorarem as defesas naturais, possibilitando maior resistência à doenças e com isso auxiliarem os animais em períodos críticos (ex. Estágios iniciais de criação).

Metodologia



Pesquisa conduzida no Complexo de Pesquisas em Aquicultura da **Universiti Sains Malaysia**



Desempenho produtivo: 2 níveis de **MOS 2ª geração** foram adicionados (0.2 ou 0.4%), além de controle negativo;



Aquários de 1L (13 PL9 saudáveis por unidade experimental)



PL9 (SPF)



Desafio patogênico: Com controle positivo (sem aditivos e com inoculação de patógenos);



Animais alimentados 3x/dia (09:00, 13:00 e 17:00h) até saciedade aparente;



Três dietas práticas isolipídicas (óleo de fígado de lula) e com 42% de proteína bruta à partir de farinha de peixe e farelo de soja. **14 dias de alimentação**



Quatro tratamentos e quatro repetições

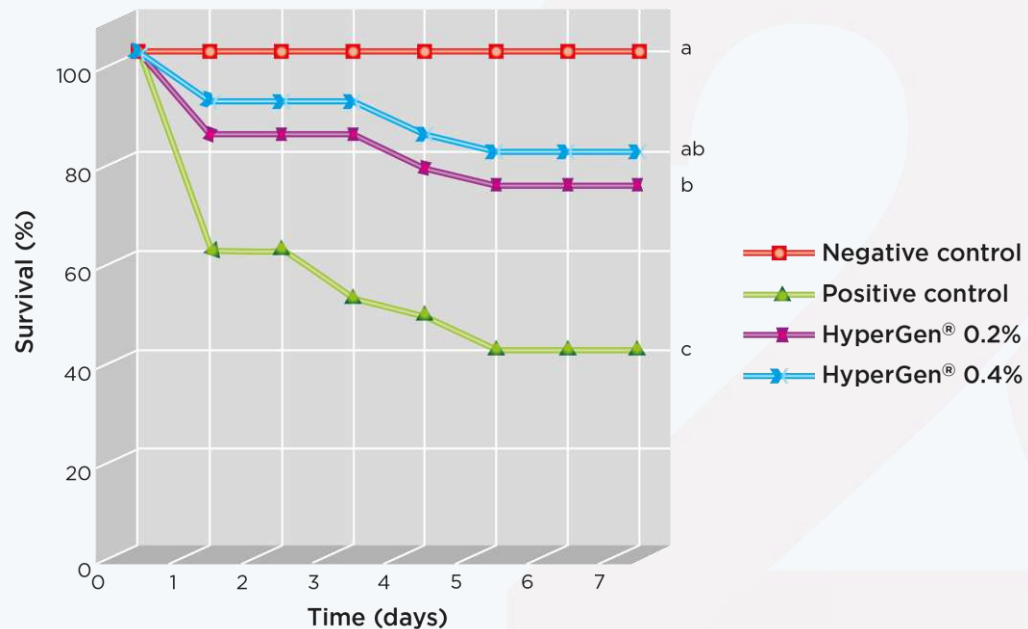


Trocas de água (10%) diariamente.

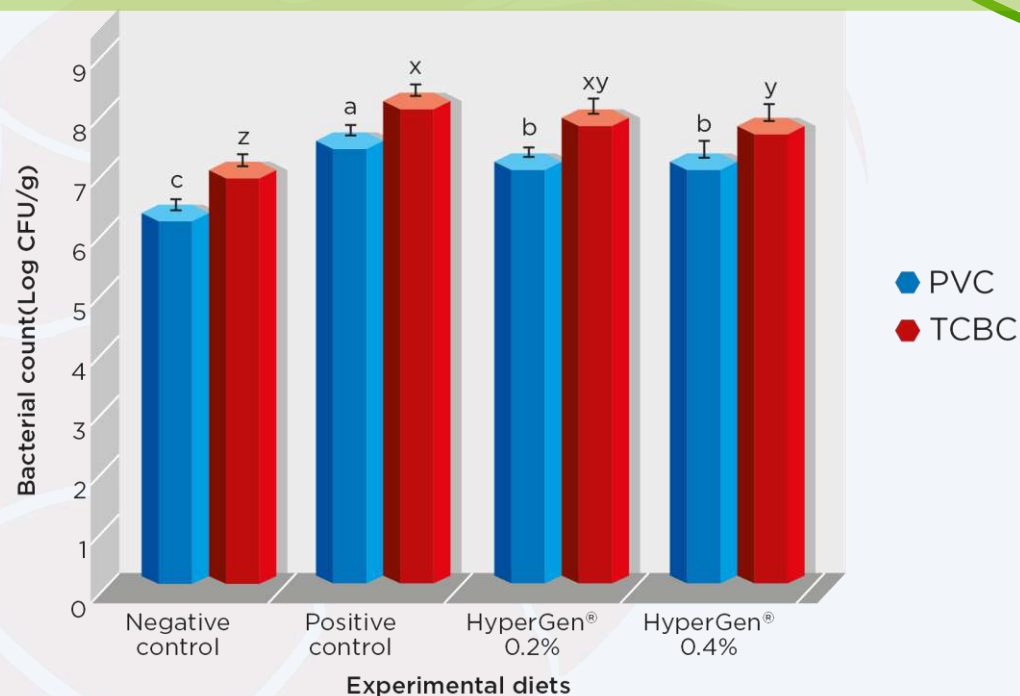
Desafio Patogênico

- Após 14 dias alimentação animais foram desafiados;
- Camarões de cada tratamento foram unidos em um mesmo aquário (formação de pool) e posteriormente redistribuídos (10 camarões/aquário);
- Aquários de 100L (mas utilizado 15L água);
- Sala controlada e Sistema estático;
- Três repetições/tratamento;
- *V. parahaemolyticus* AHPND (3 HP strain) adicionado na dose final de 106 CFU/mL;
- Camarões de um grupo controle “desafiados” com solução estéril TSB (controle negativo); Controle positivo (dieta controle + *V. parahaemolyticus*);

Resultados

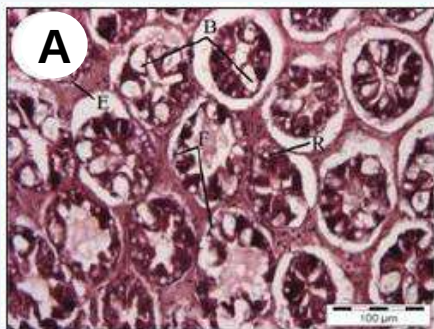


Survival of *Litopenaeus vannamei* fed mannan oligosaccharide HyperGen® - added diets and challenged with AHPND - causing bacteria, after a feeding trial period of 14 days. Different letters indicate significant difference among groups (ANOVA followed by Duncan's post-hoc test, $P < 0.05$).

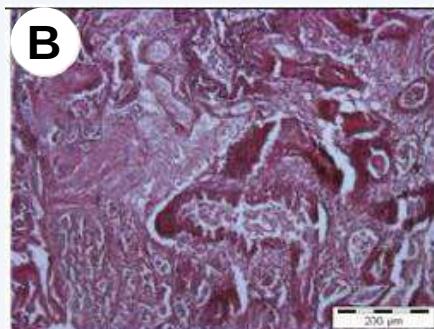


Contagem presuntiva de *Vibrio* spp. (PVC) e contagem total de bactéria cultivável (TCBC) no hepatopâncreas de *Litopenaeus vannamei* alimentados com dietas suplementadas com HyperGen® e desafiados com bactéria causadora da AHPND.

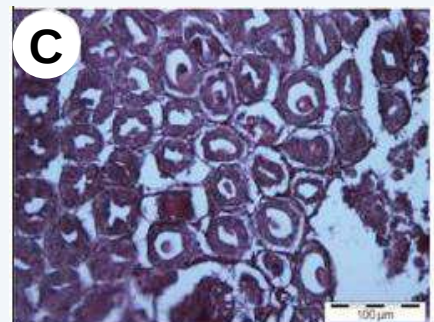
Resultados



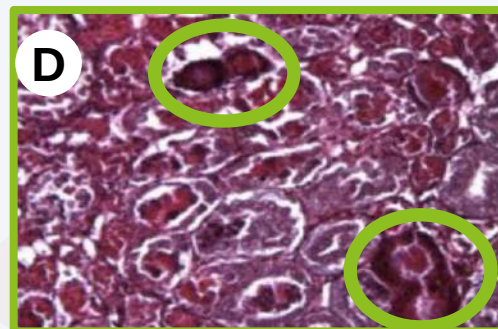
A: Camarões controle negativo: aparência normal do hepatopâncreas. Estrutura normal dos túbulos com células B-, E-, F- and R-cells.



B: Camarões controle positivo: Danos severos extensivos a todas estruturas do hepatopâncreas (necrose) e descamação aguda. Túbulos hepatopancreáticos sem células B-, F-, and R-cells.



C: Hepatopâncreas de camarões alimentados com 0,2% de HyperGen® na dieta demonstraram menos danos e algumas descamações com túbulos cercados de infiltrados hemolíticos.



D: Hepatopâncreas de camarões alimentados com 0,4% de HyperGen® demonstraram poucos danos com alguns tubulos epiteliais melanizados. circutados).

Conclusão

Camarões alimentados com **MOS de 2º geração** demonstraram sobrevivência de 45 – 50% superior quando comparado ao grupo infectado e não suplementado com o aditivo.

 **HyperGen**

Biorigin

APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS



Introdução

- As doenças bacterianas mais comuns nas fazendas de camarão são provocadas por algumas bactérias extra-celulares gram-negativas do gênero *Vibrio* (*V. Harveyi*, *V. vulnificus*, *V. parahaemolyticus*, *V. alginolyticus* e *V. penaeicida*) (KAUTSKY et al. 2000).
- Os Hemócitos têm papel central na iniciação e manutenção da resposta imune celular dos crustáceos (funções envolvem a fagocitose, a formação de nódulos, encapsulamento e destruição de patógenos pela produção e/ou liberação de moléculas tóxicas e microbicidas (Bachère, 2000.)



Tecnologia & Inovação
ecomarinebiotech.com

Avaliação de aditivo alimentar utilizado na fase de engorda do camarão-branco-do-pacífico em sistema de água clara

Metodologia



Laboratório de Camarões
Marinhos (LCM) da Universidade
Federal de Santa Catarina



($6,42 \pm 0,01$ mg/L de O₂) e
aquecedores com termostato para
controle de temperatura ($28,5 \pm 0,1$ °C)



Litopenaeus vannamei com peso
inicial de $3,3 \pm 0,09$ g



Controle: 1,2 g/kg de inclusão do
aditivo (concorrente); 2 g/kg de
inclusão do HyperGen e 4 g/kg de
inclusão do HyperGen)



40 camarões por unidade
experimental (400 L volume útil)



Duração de 8 semanas



Tabela 1. Formulação das dietas experimentais com inclusão dos produtos em %

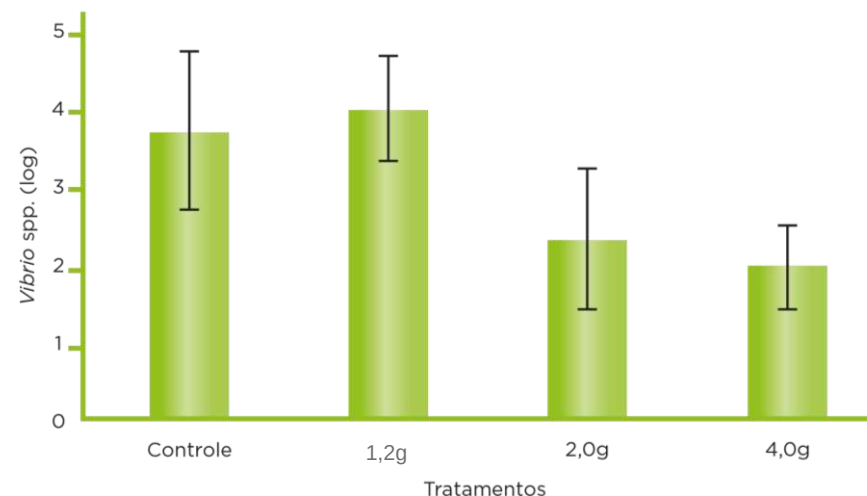
INGREDIENTES	Quantidade de uso do produto nos tratamentos			
	Controle	1.2g/kg	2g/kg	4g/kg
Farelo de Soja	32.46	32.46	32.46	32.46
Farinha de Trigo	15	15	15	15
Farinha de Resíduo de Peixe	15	15	15	15
Farinha de Víceras	12.57	12.57	12.57	12.57
Lecitina de Soja	2.5	2.5	2.5	2.5
Fósforo Monocálcico	2.5	2.5	2.5	2.5
Óleo de Peixe	2	2	2	2
Óleo de Soja	1	1	1	1
Cmc	0.5	0.5	0.5	0.5
Vitamina C	0.07	0.07	0.07	0.07
Premix Vitaminico	0.5	0.5	0.5	0.5
Premix Mineral	1.7	1.7	1.7	1.7
Sulfato de Magnésio	1.5	1.5	1.5	1.5
Caulim	10	9.88	9.8	9.6
NaCl	1.2	1.2	1.2	1.2
KCl	1	1	1	1
Metionina	0.5	0.5	0.5	0.5
PRODUTOS TESTADOS	0	0.12	0.2	0.4
TOTAL	100	100	100	100

Resultados

Tratamento	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Produtividade (kg/m ³)	FCA
Controle	3,33±0,07	16,25±0,44 ^a	1,61±0,07	1,33±0,06
1.2g/kg	3,42±0,12	17,70±0,48 ^b	1,67±0,1	1,36±0,11
2g/kg%	3,34±0,07	17,68±0,32 ^b	1,65±0,03	1,34±0,04
4g/kg%	3,24±0,03	17,47±0,17 ^b	1,67±0,05	1,27±0,08
p-value	0,1298	0,0038	0,619	0,5286

Dados médios± desvio padrão. ANOVA unifatorial. letras diferentes indicam o teste de Tukey (P<0,05).

Índices de desempenho zootécnico do *L. vannamei* cultivado em água clara, alimentados com dietas contendo 1,2, 2 e 4g/kg de HyperGen e um tratamento controle, sem a adição do produto.



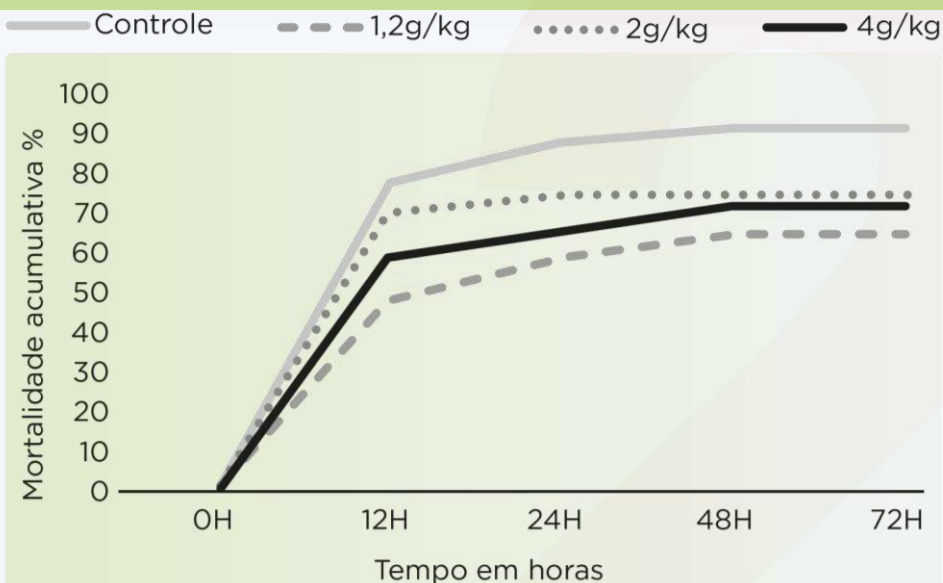
Contagem presuntiva de *Vibrio spp.* no hepatopâncreas de *L. vannamei* alimentados com dietas suplementadas com HyperGen® e um tratamento controle, sem a adição do produto.



MOS de 2º geração proporcionou:

- Maior peso final;
- Redução da conversão alimentar na dose 4g/kg;
- Redução na contagem de *vibrios* intestinais.

Resultados



Após oito semanas, 10 camarões por tanque (30 por tratamento) foram para o teste de infecção com a bactéria *V. parahaemolyticus*. Cada camarão foi injetado com 100µL de solução de *V. parahaemolyticus* suspensa em solução salina (3% de NaCl).

Após a infecção, os animais foram transferidos para aquários com 50 L de água à 28 °C e permaneceram em observação por 72 horas. A sobrevivência foi avaliada até a estabilização da mortalidade.

Dietas	CHT x10 ⁶ mL ⁻¹
Controle	24,8 ± 3,7
1.2g/kg	25,34 ± 6,35
2g.kg	27,44 ± 1,71
4g/kg	26,65 ± 3,05
p-value	0,5315

*CHT = contagem total de hemócitos

Conclusão

O uso de MOS de 2º geração em dietas para camarões, na dosagem de 2 ou 4g/kg, proporcionou maior peso final aos animais após 8 semanas de alimentação.

APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS



UFRPE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA

LABORATÓRIO DE CARCINICULTURA

LABORATÓRIO DE SANIDADE DE ANIMAIS AQUÁTICOS

Hypergen® com aditivo funcional para *Litopenaeus vannamei* em sistema intensivo.

Coordenador: Prof. Luis Otavio Brito da Silva

Coordenadora: Profa. Suzianny Maria Bezerra Cabral da Silva

Discente de doutorado: Danielle Alves da Silva

Discente de doutorado: Flávia Abreu Everton

Recife - 2023

Introdução

- Uma nova geração de prebióticos baseados em MOS está surgindo, que atinge a solubilização da camada de manana dentro da parede celular da levedura, tornando-a mais acessível e expondo parcialmente a camada de glucana;
- Esse processo sinérgico serve para aumentar a eficácia geral desses prebióticos. O β -glucano é um polissacarídeo complexo que demonstrou ter propriedades imunoestimulatórias, anti-inflamatórias e antioxidantes notáveis em animais aquáticos (Wang et al., 2008; Zhao et al., 2012; Yamamoto et al., 2020; Xu et al., 2021).

Metodologia



Laboratório de Carcinicultura (LACAR),
Departamento de Pesca e Aquicultura –
DEPAq, da Universidade Federal Rural
de Pernambuco, Brasil.



Juvenis foram estocados em uma
densidade inicial de 100 camarões
m² em unidade experimentais (800 L)



Período experimental: 60 dias



- Ração Controle (RC);
- Ração com adição de 1g de MOS 2º geração/kg de ração (HP1);
- Ração com adição de 2g de MOS 2º geração /kg de ração (HP2);
- Ração com adição de 4g de MOS 2º geração /kg de ração (HP4);
- Ração com adição de 1g de β -glucanas purificadas/kg de ração (MG);
- Ração com adição de 1,2g de MKT/kg de ração (MKT).



- Os tratamentos contaram com 3 repetições (delineamento inteiramente casualizado), 18 unidades experimentais.
- Frequência de fornecimento de ração de quatro vezes ao dia (08h, 11h, 13h e 16h).
- Taxa de alimentação foi ajustada segundo metodologia de VAN WYK (1999), onde a taxa alimentar variou de 8% a 2,7%;



Resultados

Variáveis	RC	HP1	HP2	HP4	MG	MKT
Peso (g)	8,86 ± 0,13Cc	10,87 ± 0,26Aa	9,30 ± 0,13Bb	8,39 ± 0,17Dd	8,87 ± 0,14C	8,59 ± 0,19d
Sobrevivência	90,50 ± 1,50Aa	91,67 ± 5,51Aa	90,00 ± 3,00aA	73,00 ± 2,00Bb	89,00 ± 5,00a	77,00 ± 6,00b
g/semana	0,68 ± 0,01Bb	0,91 ± 0,03Aa	0,73 ± 0,02Bb	0,63 ± 0,02c	0,69 ± 0,02b	0,64 ± 0,02c
kg/m ³	1,0 ± 0,01Cc	1,25 ± 0,09Aa	1,08 ± 0,02Bb	0,77 ± 0,02Dd	0,99 ± 0,04c	0,82 ± 0,048d
kg/m ²	0,80 ± 0,01Cc	0,99 ± 0,07Aa	0,86 ± 0,01Bb	0,62 ± 0,01Dd	0,79 ± 0,03c	0,65 ± 0,06d
kg/há	8.014 ± 131Cc	9.967 ± 1719Aa	8. 644 ± 161Bb	6.182 ± 51Dd	7.887 ± 315c	6.546 ± 653cd
FCA	1,70 ± 0,01Bb	1,20 ± 0,14Dd	1,50 ± 0,02Cc	2,10 ± 0,10Aa	1,70 ± 0,06b	1,90 ± 0,36a

Desempenho zootécnico dos camarões em Sistema intensivo aos 30 e 60 dias de cultivo com adição de HyperGen.

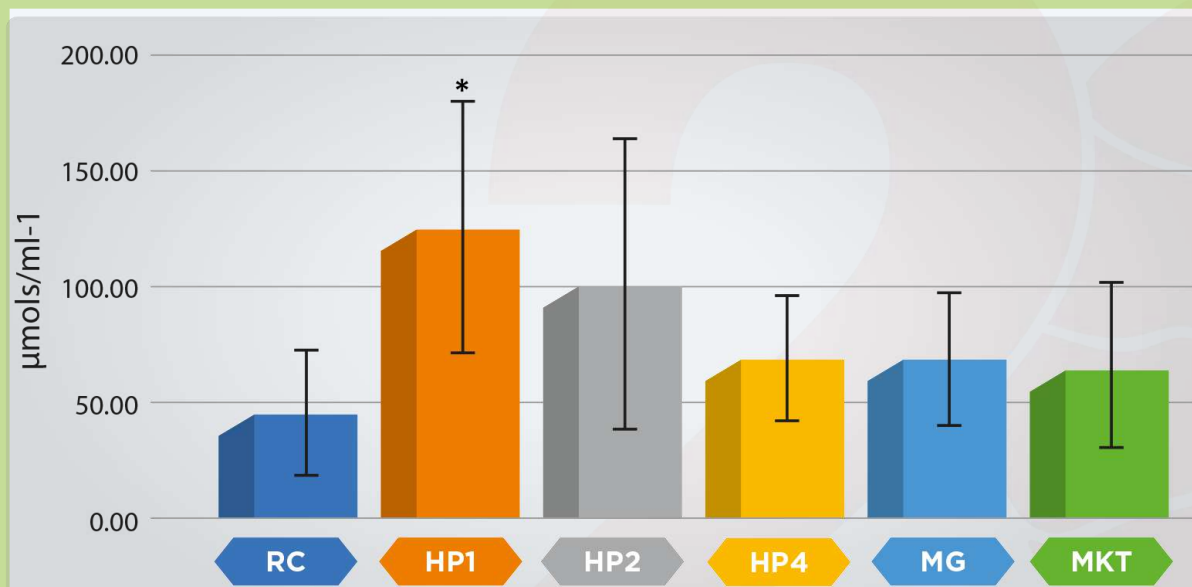
Letras maiúsculas indicam diferenças entre controle e tratamento com HyperGen, enquanto letras minúsculas diferenças significativas entre todos os tratamentos pelo teste de Tukey (p<0,05).

MOS de 2º geração Biorigin proporcionou:



- 1g/kg: maior peso final dos animais;
- Todos os níveis avaliados: melhor sobrevivência em relação ao competidor de mercado;
- 1g/kg: menor FCA e maior produtividade

Resultados



Aminoácidos totais do músculo dos camarões ao final de 60 dias de alimentação com HyperGen..

*Indicam diferença significativa entre o controle e o HP1 após o teste ANOVA par a par.



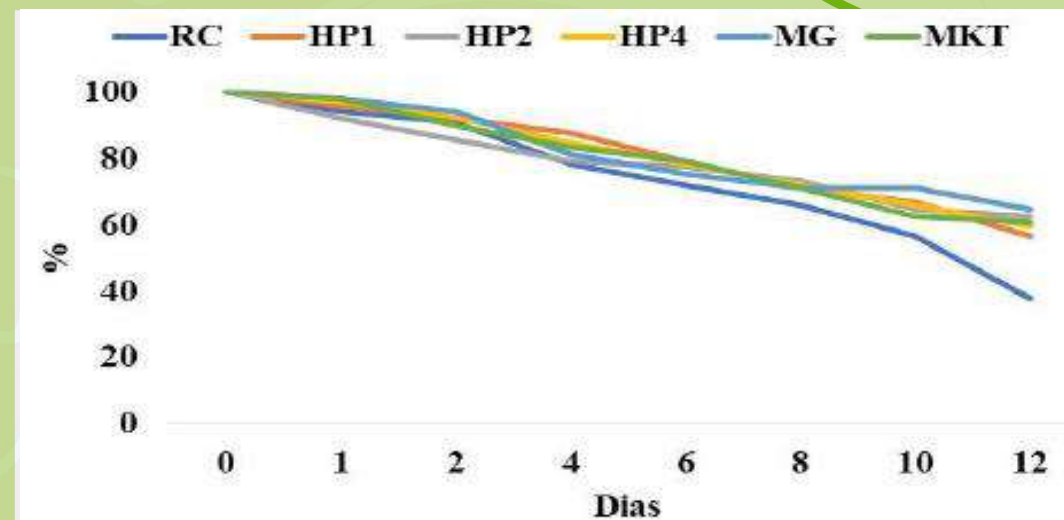
MOS de 2º geração Biorigin proporcionou:

- 1g/kg: Maior deposição de aminoácidos na carcaça dos animais

Resultados

	RC	HP1	HP2	HP4	MG	MKT
24hrs	100±0,0	94,4±3,9	97,2±3,9	91,7±6,8	91,7±6,8	80,6±10,4
48hrs	80,6±10,4	91,7±6,8	88,9±3,9	83,3±6,8	77,8±0,0	72,2±3,9
72hrs	61,1±7,9b	83,3±0,0a	83,3±0,0a	75,0±6,8ab	69,4±7,9ab	72,2±3,9ab
96hrs	47,2±7,9c	80,6±3,9a	69,4±7,9ab	55,5±3,9bc	63,9±15,7bc	66,7±6,8bc

Sobrevivência dos camarões submetidos ao teste de resistência de N-Nh₃
Média de Desvio Padrão – Kruskal-Wallis (p<0,05) seguido pelo teste de Dunn (p<0,05)



Sobrevivência dos camarões submetidos ao desafio *Vibrio parahaemolyticus* aos 12 dias

Os camarões foram imersos em suspensão bacteriana contendo aproximadamente 108 UFC/ml por 15 minutos e, em seguida, transferidos para unidades experimentais, onde foi acrescido o material infeccioso para atingir a concentração final de 106 UFC/ml (TRAN *et al.*, 2013).



MOS de 2º geração Biorigin proporcionou:

- 1g/kg: maior resistência ao Nitrogênio amoniacal;
- Maior resistência ao desafio por *Vibrio parahaemolyticus*

Resultados



		RC	HP1	HP2	HP4	MG	MKT
RECEITAS	Camarões estocados	n/ha	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000
	Sobrevivência	%	90.00	91.00	93	73	89
	Camarões despescado	n/ha	900000	910000	930000	730000	890000
	Peso médio dos camarões despescados	kg/camarão	0.0086	0.0109	0.0093	0.0084	0.0087
	Biomassa Despescada	kg/ha	7740	9892	8649	6125	7743
	Receita	U\$/ha	27090	34621	30272	21436	23177
DESPESAS	Gestão da alimentação						
	FCA		1.70	1.20	1.50	2.10	1.70
	Consumo de ração	kg/ha	13158	11870	12974	12862	13163
	Custo da ração (U\$\$ 1.0/kg x FCA)	kg	1.75	1.24	1.55	2.16	1.75
	Aplicação de aditivo						
	Custo do aditivo pelo consumo de ração	USD	0.00	106.83	233.52	436.03	236.94
	Custo total (ração + aditivo)	USD/ha	13553	12333	13596	13711	13795
	Receita Líquida	USD/ha	13537	22288	16675	7726	13306

Análise do investimento com aplicação de HyperGen para sistema intensivo de camarões marinhos.

Conclusão

A utilização de MOS de 2º geração proporcionou maior receita líquida

AGENDA

01 Biorigin

02 Contexto do uso de aditivos

03 Definições MOS de 2ª Geração

04 Apresentação de Resultados

05 Definições de Nucleotídeos de Levedura

06 Apresentação de resultados

07 Conclusão Geral

NUCLEOTÍDEOS

Nucleotídeos são compostos intracelulares de baixo peso molecular e imunomoduladores que servem como **blocos de construção básicos de DNA e RNA**;

Desempenham papel crucial em vários processos fisiológicos em organismos vivos, incluindo **divisão celular, modulação do crescimento celular, regulação do sistema imunológico** e manutenção da **saúde intestinal**;

Os nucleotídeos são considerados **nutrientes semi-essenciais**, o que significa que, em condições de rápido crescimento, estresse e doença, a capacidade de síntese endógena de um animal pode não ser suficiente para atender à demanda.

O processo de síntese de nucleotídeos requer um **gasto** significativo **de energia**, e certas células imunes e intestinais não têm a capacidade de sintetizá-los, dificultando assim o crescimento

AGENDA

01 Biorigin

02 Contexto do uso de aditivos

03 Definições MOS de 2ª Geração

04 Apresentação de Resultados

05 Definições de Nucleotídeos de Levedura

06 **Apresentação de resultados**

07 Conclusão Geral

APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS



Effects of dietary nucleotides on performance, proximate composition, health status, nitrogen stress resistance and return on investment for Pacific white shrimp, *Penaeus vannamei* raised in an intensive synbiotic system

Danielle Alves da Silva^{a*}, Katharine Batista Santos de Souza^b, Gisely Karla de Almeida Costa^b; Suzianny Maria Bezerra Cabral da Silva^b, Fernando Leandro dos Santos^c, Rodrigo Antônio Ponce de Leon Ferreira de Carvalho^d, Giovanni Sampaio Gonçalves^e, João Fernando Albers Koch^f, Luis Otavio Brito^a

^aLaboratório de Carcinicultura. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos – CEP: 52171-900 – Recife, Pernambuco, Brazil, email: doutorado.danielle2020@gmail.com ORCID: 0000-0002-5397-9510; luis.obsilva@ufrpe.br, ORCID: 0000-0002-6971-3020

Introdução

- Além das melhorias nos sistemas de produção, o uso de aditivos funcionais tem sido bastante ampliado na Aquicultura;
- Aditivos funcionais são produtos que visam promover melhor saúde e nutrição e, quando utilizados em rações, têm demonstrado contribuir positivamente para a promoção da saúde e do desempenho zootécnico;
- Além disso, esses aditivos não apresentam características tóxicas, representando uma opção economicamente viável e alinhada aos princípios ecológicos (Vijayaram et al., 2022).

Metodologia



Laboratório de Carcinicultura (LACAR), do Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Brasil



Período experimental: 60 dias



Quatro tratamentos, cada um em triplicata, foram estabelecidos usando um delineamento inteiramente casualizado:

- Dieta controle sem nucleotídeos adicionados (C);
- Dieta com nucleotídeos a 75 mg kg ração-1 (N75);
- Dieta com nucleotídeos a 150 mg kg ração-1 (N150)
- Dieta com nucleotídeos a 300 mg kg ração-1 (N300);



- Durante o ensaio de alimentação, os camarões foram alimentados três vezes ao dia (8h00, 13h00 e 17h00);
- Inicialmente, a taxa de alimentação diária foi de 8,0% do peso corporal, gradualmente reduzida para 4,7% ao longo de 60 dias; A taxa de alimentação foi ajustada diariamente com base no consumo estimado de ração e mortalidade dos camarões (Van Wyk et al. 1999);
- O peso do camarão (n=20) foi monitorado a cada 10 dias para determinar o crescimento e ajustar a quantidade de ração. Aos 30 dias e ao final do período experimental, todos os camarões foram contados e o peso final, a taxa de conversão alimentar (FCR), a sobrevivência e o rendimento foram determinados.

Resultados



O uso de nucleotídeos proporcionou:

- Maior peso final (60 dias);
- Maior sobrevivência (60 dias);
- Redução na FCA (aos 30 e 60 dias de cultivo)

TREATMENTS					
Variables	C	N75	N150	N300	P value
30 days					
Final weight (g)	4.57±0.9 ^b	5.45±0.23 ^a	5.48±0.33 ^a	5.68±0.51 ^a	0.0137
Survival (%)	98.67±1.53 ^a	98.67±1.53 ^a	98.67±1.53 ^a	98.67±1.53 ^a	1.0000
Growth (gweek ⁻¹)	0.65±0.02 ^b	0.85±0.06 ^a	0.86±0.07 ^a	0.92±0.12 ^a	0.0081
Yield (kg m ⁻³)	0.56±0.02 ^b	0.67±0.03 ^a	0.68±0.04 ^a	0.70±0.05 ^a	0.0118
Yield (kg ha ⁻¹)	4,513±153 ^b	5,378±266 ^a	5,405±285 ^a	5,596±418 ^a	0.0091
FCR	1.94±0.09 ^a	1.52±0.08 ^b	1.51±0.16 ^b	1.41±0.15 ^b	0.0036
60 days					
Final weight (g)	8.20±0.28 ^b	8.92±0.16 ^a	9.09±0.12 ^a	9.09±0.22 ^a	0.0027
Survival (%)	89.33±1.53 ^b	93.67±0.57 ^a	93.00±1.00 ^a	96.00±1.73 ^a	0.0021
Growth (g week ⁻¹)	0.75±0.03 ^b	0.83±0.02 ^a	0.85±0.01 ^a	0.86±0.02 ^a	0.0044
Yield (kg m ⁻³)	0.92±0.02 ^c	1.04±0.02 ^b	1.06±0.01 ^{ab}	1.09±0.01 ^a	<0.0001
Yield (kg ha ⁻¹)	7,323±194 ^b	8,335±202 ^a	8,453±81 ^a	8,727±113 ^a	<0.0001
FCR	1.95±0.07 ^a	1.79±0.06 ^b	1.77±0.01 ^b	1.74±0.02 ^b	0.0056

Data are expressed as mean (n=3) ± standart deviation. The result were analyzed by means of ANOVA (p≤0.05) followed by the Tukey test. Mean values on the same line with different superscripts differ significantly. Control - without added nucleotides (C); feed with nucleotides at 75 mg kg feed⁻¹ (N75); feed with nucleotides at 150 mg kg feed⁻¹ (N150) and feed with nucleotides at 300 mg kg feed⁻¹ (N300).

Performance of *P. vannamei* fed with the experimental diets with different addition levels of nucleotides during the grow-out in an intensive symbiotic system.

Resultados

%Dry	Treatments					P value
matter	Initial	C	N75	N150	N300	
Moisture	76.81±1.41 ^a	76.33±1.09 ^a	76.04±0.72 ^a	75.25±0.46 ^a	76.32±0.59 ^a	0.3323
Protein	61.89±1.80 ^c	69.46±1.74 ^b	74.47±0.52 ^a	72.92±0.97 ^a	73.49±1.57 ^a	<0.0001
Lipids	3.25±0.95 ^b	3.88±0.63 ^a	2.89±0.28 ^b	2.73±0.23 ^b	3.06±0.23 ^{ab}	0.0239
Fiber	8.29±0.75 ^a	5.02±1.26 ^b	5.67±0.37 ^b	5.95±0.60 ^b	5.72±0.42 ^b	0.0001
Ash	11.85±0.79 ^a	12.20±1.05 ^a	10.95±0.16 ^b	12.16±0.33 ^a	12.75±0.16 ^a	0.0332

Values in dry weight, g 100g⁻¹⁰, expressed as mean (n=4) ± standard deviation. The results were analyzed by means of ANOVA (p≤0.05) followed by the Tukey test. Mean values on the same line with different superscripts differ significantly. Control - without added nucleotides (C); feed with nucleotides at 75 mg kg feed⁻¹ (N75); feed with nucleotides at 150 mg kg feed⁻¹ (N150) and feed with nucleotides at 300 mg kg feed⁻¹ (N300).

Body composition of *P. vannamei* fed after 60 days of feeding with increasing levels of dietary nucleotides in an intensive symbiotic system.



O uso de Nucleotídeos proporcionou:

- Maior deposição de Proteína na carcaça dos camarões.

Resultados



Treatments					
Exposure time	C	N75	N150	N300	P value
24 hrs	94.4±9.6	94.4±4.8	94.4±4.8	94.4±4.8	0.9924
48 hrs	83.3±14.4	88.9±4.8	91.7±8.3	88.9±4.8	0.7299
72 hrs	77.8±12.7	83.3±8.3	91.7±8.3	80.6±9.6	0.3786
96 hrs	75.0±8.3	80.6±12.7	80.6±12.7	77.8±12.7	0.9048

Survival rate of *P. vannamei* fed with increasing levels of dietary nucleotides in an intensive symbiotic system along the 96 hours of the ammonia nitrogen stress test.

Data are expressed as mean (n=3 per exposure time) ± standard deviation. The results were analyzed by non-parametric Kruskal-Whallis test ($p \leq 0.05$). Control - without added nucleotides (C); feed with nucleotides at 75 mg kg feed⁻¹ (N75); feed with nucleotides at 150 mg kg feed⁻¹ (N150) and feed with nucleotides at 300 mg kg feed⁻¹ (N300).

O uso de Nucleotídeos proporcionou:

- Numericamente ($P > 0,05\%$) maior sobrevivência ao N-amoniacal em relação ao tratamento controle (0,5 e 1,0g/kg)

Resultados



O uso de Nucleotídeos proporcionou:

- Aumento ($P > 0,05\%$) na sobrevivência dos camarões ao teste de exposição ao nitrito.

Exposure time	Treatments				P value
	C	N75	N150	N300	
24 hrs	95.8±7.2	91.7±7.2	100.00±0.0	100.00±0.0	0.2139
48 hrs	87.5±0.0	83.3±7.2	87.50±0.0	83.33±7.2	0.5319
72 hrs	79.2±7.2	83.3±7.2	83.3±7.2	83.33±7.2	0.8151
96 hrs	70.8±7.2	79.2±7.3	83.3±7.2	83.33±7.4	0.2159

Survival rate of *P. vannamei* fed with increasing levels of dietary nucleotides in an intensive symbiotic system along the 96 hours of the **nitrite nitrogen stress test**.

Data are expressed as mean ($n=3$ per exposure time) $\pm$ standard deviation. The results were analyzed by non-parametric Kruskal-Whallis test ($p \leq 0.05$). Control - without added nucleotides (C); feed with nucleotides at 75 mg kg feed⁻¹ (N75); feed with nucleotides at 150 mg kg feed⁻¹ (N150) and feed with nucleotides at 300 mg kg feed⁻¹ (N300).

Resultados



Morphology	TREATMENTS				P value
	C	N75	N150	N300	
Villus number (VN,)	12.5±5.10 ^b	18.00±6.86 ^b	23.50±4.27 ^a	19.70±7.16 ^b	0.0053
Fold height (FH, µm)	2.76±0.81 ^c	4.42±1.48 ^b	7.35±2.36 ^a	6.65±1.63 ^{ab}	<0.0001
Villus width (VW, µm)	20.77±4.00 ^a	14.24±3.19 ^b	12.92±3.12 ^b	13.80±2.84 ^b	<0.0001
Villus height (VH, µm) altura da microvilosidade	5.85±1.24 ^d	10.06±1.53 ^c	13.67±2.56 ^a	12.60±2.60 ^b	<0.0001
Enterocyte height (EH, µm)	1.71±0.36 ^c	2.11±0.41 ^b	2.98±0.53 ^a	2.81±0.92 ^a	<0.0001

Midgut morphology of *P. vannamei* fed experimental diets containing a nucleotide addition for 60 days.

O uso de Nucleotídeos proporcionou:

- Melhores resultados na histologia intestinal, principalmente com a incorporação de 1g/kg.
- Reflexo direto no desempenho de produção.

Data are expressed as mean (n=10 gut by replicate) ± standard deviation. The results were analyzed by non-parametric Kruskal-Wallis test ($P \leq 0.005$) followed by Dunn's post-hoc test with Holm-Bonferroni correction. Mean values on the same line with different superscripts differ significantly. Control - without added nucleotides (c); feed with nucleotides at 75 mg kg feed⁻¹ (N75); feed with nucleotides at 150 mg kg feed⁻¹ (N150) and feed with nucleotides at 300 mg kg feed⁻¹ (N300).

Resultados



		TREATMENTS			
		C	N75	N150	N300
Revenues	Stocking	shrimp ha ⁻¹	1,000,000	1,000,000	1,000,000
	Survival	%	89	94	93
	Harvested shrimp	shrimp ha ⁻¹	893,300	936,700	930,000
	Shrimp final weight	g	8.20	8.90	9.10
	Harvested shrimp	kg ha ⁻¹	7,325	8,355	8,454
Expenses	Revenues	U\$\$ ha ⁻¹	25,638	29,244	29,588
	FCR		1.95	1.79	1.77
	Feed supplied	kg ha ⁻¹	14,284	14,956	14,963
	Feed cost (U\$\$ 1.03/kg feed x FCR)	USD kg ⁻¹	2.01	1.84	1.82
	Investment with the Application of nucleotides	USD kg ⁻¹	0.00	48.61	97.26
ROI	Total cost (feed nucleotides)	USD kg ⁻¹	14,712	15,453	15,509
	Net Revenue	USD kg ⁻¹	10,925	13,790	14,079
			3.87	3.96	3.36

ROI = (Net benefit with nucleotide addition - Net benefit in diet control) / difference in total expenses Nucleotide x control

Return on investment (ROI) of *P. vannamei* culture fed with dietary nucleotides in an intensive symbiotic system.

O uso de Nucleotídeos proporcionou:

- Receita líquida superior para todos os níveis de nucleotídeos avaliados;
- Maior ROI obtido com o uso de 1g/kg.

Conclusão

- A adição de nucleotídeos (75, 150 e 300 mg kg de ração-1) na dieta de *P. vannamei* criados em um sistema simbiótico intensivo melhorou o crescimento, a sobrevivência e o rendimento de carcaça em comparação ao tratamento de controle;
- Nucleotídeos também aumentou os níveis de proteína corporal total em camarões e melhorou a saúde intestinal (FH - altura da dobra, VH - altura das vilosidades e EH - altura dos enterócitos);
- A adição de nucleotídeos à ração para camarões também melhorou o retorno sobre o investimento;
- A dose mais recomendada é **150 mg de nucleotídeo de ração kg-1** (1kg Biotide extra/ton ração), proporcionou o maior ROI.

AGENDA

01

Biorigin

02

Contexto do uso de aditivos

03

Definições MOS de 2ª Geração

04

Apresentação de Resultados

05

Definições de Nucleotídeos de Levedura

06

Apresentação de resultados

07

Conclusão Geral

Conclusão Geral

- O conceito de saúde não se resume apenas a ausência de doenças e, sim a vários outros fatores relacionados às **condições ecológicas de criação, manejo alimentar, manejo de água, manejo populacional, instalações, equipe técnica da fazenda** (Neves e Martins, 2021);
- Aditivos são ferramentas, aliados do produtor e não devem ser encarados como um custo a mais para o carcinicultor, para isso é PRIMORDIAL avaliar o retorno sobre esse investimento (ROI).

MUITO OBRIGADO!



✉ joao.koch@biorigin.net

📞 +55 (14) 99756-9049

💻 www.biorigin.net



Biorigin



João Fernando Albers Koch
Global Technical Manager
Aquaculture

