

Artigo Número 77

EXTRATOS VEGETAIS COMO ADITIVOS EM RAÇÕES PARA PEIXES

Santos, E. L.¹, M. C. M. M. Ludke¹, Lima, M.R²

Resumo

Esta revisão tem como objetivo demonstrar e esclarecer os efeitos do uso de extratos vegetais em rações para peixes. Os avanços na nutrição atualmente têm um papel cada vez mais importante dentro do sistema de produção de peixes estando cada vez mais relacionado com a saúde e a biossegurança. Alternativas nutricionais como a adição de extratos vegetais em rações têm se mostrado com resultados positivos sobre o desempenho de peixes, aumentando a imunidade e conseqüentemente, ocasionando uma maior resistência as doenças comumente causadoras de prejuízos.

Palavras-chaves adicionais: aquicultura, extratos vegetais, nutrição, imunidade, desempenho.

VEGETAL EXTRACTS AS ADDITIVE IN RATIONS OF FISH

Summary

It is revision has as objective to demonstrate and to clarify the effect of the vegetal extract use in rations for fish. The advances in the nutrition currently have a paper each more important time inside of the system of production of fish being each time more related with the health and the biosecurity. Nutrition alternatives as the vegetal extract addition in rations, if have shown with positive results on the performance in fish, increasing the immunity and consequently causing to a bigger diseases resistance the usually causing prejudices.

Additional keywords: aquaculture, extract vegetal, nutrition, immunity, performance.

INTRODUÇÃO

O sucesso financeiro na aquicultura, principalmente na criação de peixes, está intimamente dependente dos avanços desenvolvidos na biologia, nutrição e manejo ambiental no ciclo de produção. O máximo desenvolvimento e crescimento dos peixes podem ser afetados por uma série de problemas; como doenças oportunistas, problemas fisiológicos e por deficiências no sistema imunológico. O estresse e as condições ambientais são problemas comuns e difíceis de controlar e podem reduzir o desempenho e aumentar a susceptibilidade a doenças. Períodos curtos de descuidos onde se inicia a proliferação e ação de patógenos oportunistas podem afetar enormemente a

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia UFRPE/UFC/UFPB. e-mail: elton@zootecnista.com.br; carmo@dz.ufrpe.br. Autor para correspondência. Rua Dom Manoel Medeiros, s/n. CEP: 52171-900. Recife/PE. Brasil.

² mislenircarte@hotmail.com

produtividade da criação, a integridade do trato gastrointestinal dos animais, reduzindo o consumo de nutrientes e causando desequilíbrio na microflora (Staykov et al. 2005).

Estratégias profiláticas focadas na nutrição vêm sendo testadas como estimulantes da imunidade para uma otimização do desempenho, diminuição do estresse pela maior resistência a enfermidades e melhor saúde do trato gastrointestinal e conseqüentemente, melhor eficiência dos nutrientes das rações.

Os aditivos naturais, vegetais e herbais, atuam como promotores de crescimento, tendo sido observada sua utilização desde a antiguidade. Com o passar do tempo, o conhecimento sobre as plantas evoluiu como conseqüência, em grande parte, das modernas tecnologias, ocasionando o isolamento sistemático e a caracterização dos princípios ativos contidos nestas fontes vegetais (Costa et al. 2007). Esses microingredientes vêm sendo mais efetivamente utilizados, como aditivos, em rações para animais terrestres, com resultados muito satisfatórios, sendo o uso na piscicultura, fato ainda recente.

A utilização de extratos vegetais e plantas medicinais para humanos datam de milhares de anos, sendo muito difundida no Egito Antigo, na China, na Índia e na Grécia (Kamel 2000). Os principais efeitos pesquisados em experimentos *in vitro* incluem o efeito antimicrobiano e antioxidante dos extratos herbais. Os efeitos exercidos pelas plantas podem ser explicados pela presença e constituição de seu(s) princípio(s) ativo(s) (Oetting et al. 2006).

Entre os possíveis mecanismos de ação dos extratos vegetais no organismo animal, podemos citar estimulação da digestão, alterações na microbiota intestinal, aumento na digestibilidade e absorção de nutrientes e efeitos antimicrobianos e imunomoduladores (Mellor 2000).

Efeitos satisfatórios no desempenho animal podem ser alcançados formulando dietas com um único extrato de ervas ou combinando diferentes extratos para atingir resultados satisfatórios como apresentado na tabela 1 (Butolo, 2005).

Vários estudos vêm sendo realizados buscando um aumento da produtividade das espécies cultivadas, sendo ainda o uso de extratos vegetais como aditivos promotores de crescimento em dietas para peixes, ainda recente e são poucas as pesquisas direcionadas a essa nova alternativa. Porém, resultados positivos vêm sendo encontrados por pesquisadores em todo o mundo. Nesta revisão abordaremos pesquisas com a utilização como aditivos nutricionais dos extratos vegetais realizadas recentemente com tilápia, carpa, rohu, truta, bagre do canal, linguado, entre outras espécies de peixes de importância na piscicultura.

TIPOS E CARACTERÍSTICAS DOS EXTRATOS VEGETAIS UTILIZADOS COMO ADITIVOS PARA PEIXES

O conhecimento empírico que se tinha sobre as plantas evoluiu devido, em grande parte, às modernas tecnologias, às quais têm levado ao isolamento sistemático e caracterização dos princípios ativos contidos nestas fontes vegetais. O uso de extratos vegetais vem sendo mais amplamente utilizado como aditivo em rações para animais terrestres, porém, o uso em dietas para peixes parece ser muito promissor, tendo diferentes formas de ação no organismo animal, dependendo da concentração dos princípios ativos e quantidade adicionada a ração. Grande parte dos aditivos vegetais utilizados são os provenientes de folhas, sementes, raízes, frutos ou mesmo a planta inteira (Tabelas 1 e 2) (Butolo 2005).

Tabela 1. Extratos vegetais comuns e suas propriedades conhecidas.

Espécie vegetal	Parte utilizada	Principal componente	Propriedades conhecidas
<i>Espécies aromáticas</i>			
Noz moscada	Semente	Sabinina	Estimulante da digestão e anti-diarréico
Canela	Casca	Cinamaldeido	Estimulante do apetite e digestão e anti-séptico
Cravo	Semente	Eugenol	Estimulante do apetite e digestão e anti-séptico
Cardamomo	Semente	Cineol	Estimulante do apetite e digestão
Coentro	Semente e folha	Linalol	Estimulante da digestão
Cominho	Semente	Cuminaldeido	Digestivo, carminativo, galactopoiético
Anis	Semente	Anethol	Estimulante da digestão e galactopoiético
Aipo	Semente e folha	Phtalides	Estimulante do apetite e digestão
Salsa	Folha	Apiol	Estimulante do apetite e digestão e anti-séptico
Feno grego	Semente	Trigonellina	Estimulante do apetite
<i>Espécies picantes</i>			
Pimenta vermelha	Fruto	Capsaicina	Anti-diarréico, anti-inflamatório, estimulante, tônico
Pimenta preta	Fruto	Piperina	Estimulante da digestão
Rábano picante	Raiz	Allyl isothyocianato	Estimulante do apetite
Mostarda	Semente	Allyl isothyocianato	Estimulante da digestão
Gengibre	Raiz	Cingerol	Estimulante gástrico
<i>Espécies aromática e especiarias</i>			
Alho	Bulbo	Alicina	Estimulante da digestão, anti-séptico
Alecrim	Folha	Cineol	Estimulante da digestão, anti-séptico, antioxidante
Tomilho	Planta inteira	Thymol	Estimulante da digestão, anti-séptico, antioxidante
Sálvia	Folha	Cineol	Estimulante da digestão, anti-séptico, carminativo
Louro	Folha	Cineol	Estimulante do apetite e digestão e anti-séptico
Hortelã	Folha	Mentol	Estimulante do apetite e digestão e anti-séptico

Fonte: Adaptado de Butolo (2005).

Alguns desses extratos são popularmente conhecidos como condimentos que tem como principal função dar sabor a preparados de alimentos para o ser humano ou então como chás medicinais, utilizados de forma curativa ou preventiva.

No mundo são diversos os derivados de plantas que podem ser utilizados como aditivos promotores de crescimento para peixes. Tendo seus efeitos comprovados com peixes e abordados nessa revisão: o alho, o chá verde, a portulaca, o astragalus, o manjeriço, a yuca, noz moscada, semente de manga, artemísia, stevia, etc.

Pesquisas têm focado os efeitos benéficos específicos da inclusão desses microingredientes nas rações. Essas substâncias apresentam atividade antioxidante (Botsoglou et al. 2002) de modificação da microbiota intestinal, de melhora na digestibilidade e na absorção dos nutrientes, de modificações morfo-histológicas do trato gastrointestinal e de melhora da resposta imune (Brugalli 2003). Entretanto, ainda não está claro o modo de ação desses aditivos, que podem ter múltiplas funções. A elucidação do modo de ação destas substâncias fornecerá a base científica para se estabelecer, com eficácia e segurança, seu modo de uso em dietas para animais (Brugalli, 2003). São vários os efeitos observados *in vitro* que justificam as pesquisas nesta área para determinação das melhores combinações e dos níveis de inclusão dos extratos vegetais às dietas para melhorar o desempenho e a produção animal (Hernández et al. 2004).

Tabela 2. Valores de concentração mínima inibitória de extratos de plantas para diferentes bactérias¹.

Espécie vegetal	Fitomolécula	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Campylobacter coli</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
Alho	alicina	SE	SE	SE	100
Cravo	eugenol	500	500	2.000	5.000
Pimenta vermelha	Capsaicina	SE	SE	SE	50
Orégano	Carvacrol	200	500	500	1000
Canela	Cinamaldeido	400	200	500	1000
Pimenta/orégano/canela	Capsaicina + carvacrol + cinamaldeido	100	100	200	50

¹(valores em ppm); SE = sem efeito. Fonte: Adaptado de Butolo (2005).

EFEITO DO USO DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE O DESEMPENHO PRODUTIVO DE DIFERENTES ESPÉCIES DE PEIXES

Estudos foram realizados em Abo-Hammad, Sharkia no Egito com alevinos de tilápia do Nilo por Shalaby et al. (2006), onde testaram níveis de 1, 2, 3 e 4% de extrato de alho numa ração a base de farelo de soja, farinha de peixe, farelo de trigo, milho e farinha de vísceras de aves, na forma peletizada, com aproximadamente 35% de PB e 8,3% de EE. Os autores observaram que os peixes alimentados com 3% de extrato de alho tiveram um peso final de 22,11g/peixe versus 18,17g/peixe da dieta controle (0% de extrato de alho), além de uma baixa mortalidade nos animais alimentados com o extrato de alho (média de 0,83%) e com o tratamento controle (3,33%). Ressaltando assim o efeito positivo sobre o desempenho dos peixes quando alimentados com o extrato de alho (Figura 1).

Semelhantes trabalhos foram conduzidos com juvenis híbridos de tilápia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) por Ndong e Fall (2007) com 0; 0,5 e 1% de alho cru adicionados numa dieta a base de farelo de trigo, amido e farinha de peixe, onde, não foi observado efeito significativo sobre o ganho de peso dos animais alimentados com as dietas com alho versus a dieta controle, durante 4 semanas. Porém, houve uma maior resposta do sistema imune pela superior quantidade de leucócitos, atividade fagocitária, índice de fagocitose, atividade lisossomática e picos respiratórios dos animais alimentados com 0,5% de alho, comparados com a dieta controle; fato esse que não foi observado com os animais alimentados com 1% de inclusão de alho na dieta, isto vem indicar que os efeitos imunoestimulantes do alho parecem desaparecer em concentrações mais elevadas, necessitando assim, de mais pesquisas com aditivos naturais em dietas para peixes, para melhor elucidação dos seus efeitos.

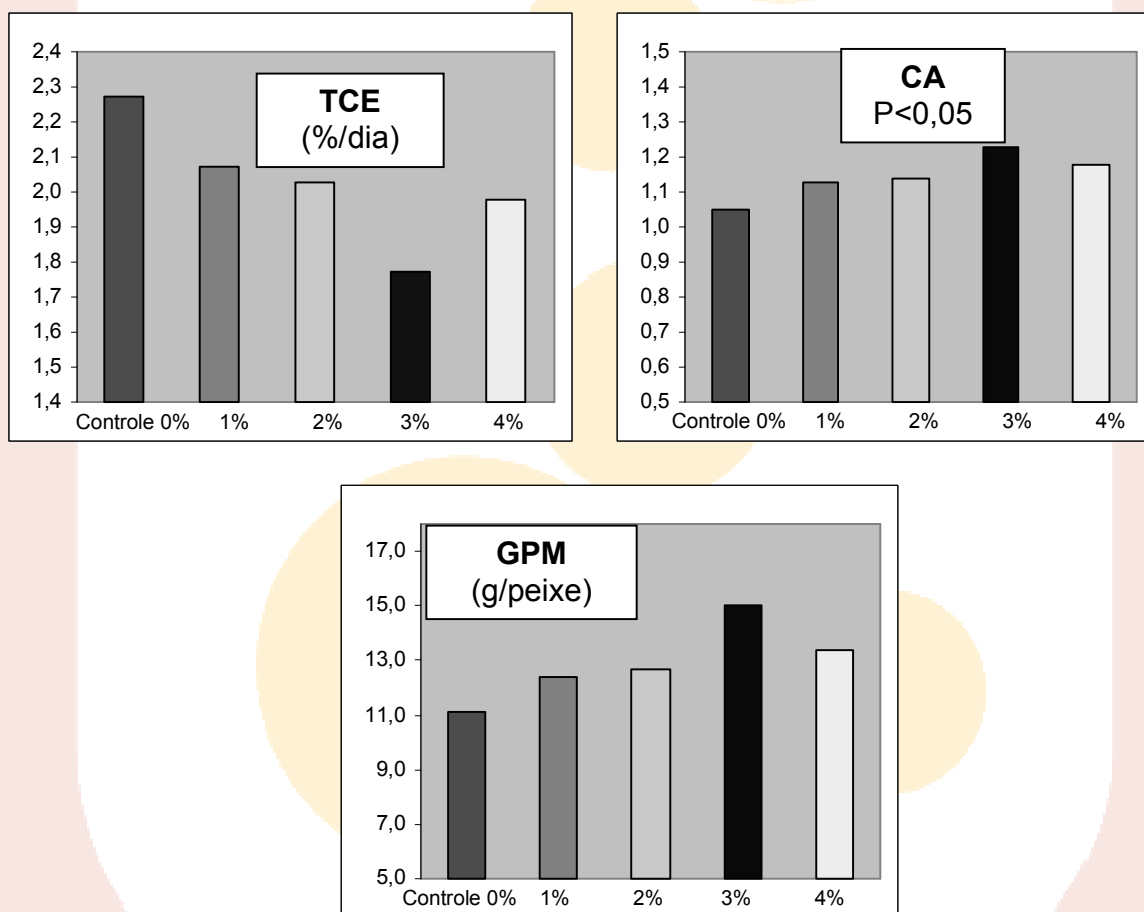


Figura 1. Desempenho Produtivo de tilápias do Nilo alimentadas com diferentes níveis de inclusão de extrato de alho (Adaptado de Shalaby et al. 2006).

Pós-larvas e juvenis de bagre do canal (*Ictalurus punctatus*) e juvenis de híbridos de tilápia (*Oreochromis mossambicus* X *O. niloticus*) foram avaliados na Universidade do

Estado do Mississippi, nos EUA, onde obtiveram respostas positivas ($P < 0,05$) no desempenho produtivo de pós-larvas de bagre do canal, quando testaram diferentes níveis de extrato de Yuca (*Yucca shidigera*), como aditivo promotor de crescimento (Kally e Kohler, 2003). As dietas usadas tinham 0,01 e 0,1% de inclusão de Yuca e um controle com 0% de adição de Yuca, os animais foram alimentados durante 12 semanas. Os autores observaram que as pós-larvas de bagre do canal alimentados com Yuca, obtiveram maiores médias de ganho de peso (16,72 e 20,01 mg/kg para 0,01 e 0,1% de inclusão de Yuca, respectivamente) do que os alimentados com a dieta controle (14,71mg/kg), porém, não foi observado diferenças significativas ($P \leq 0,05$) entre os tratamentos com a adição de Yuca e o tratamento controle em juvenis de híbridos de tilápia e bagre do canal. Concordaram Sahu et al (2007), quando avaliaram a adição do extrato da semente de manga (*Magnifera indica*) em rações para alevinos de *Labeo rohita*, que também não encontraram diferenças significativas ($P < 0,05$) sobre o desempenho produtivo.

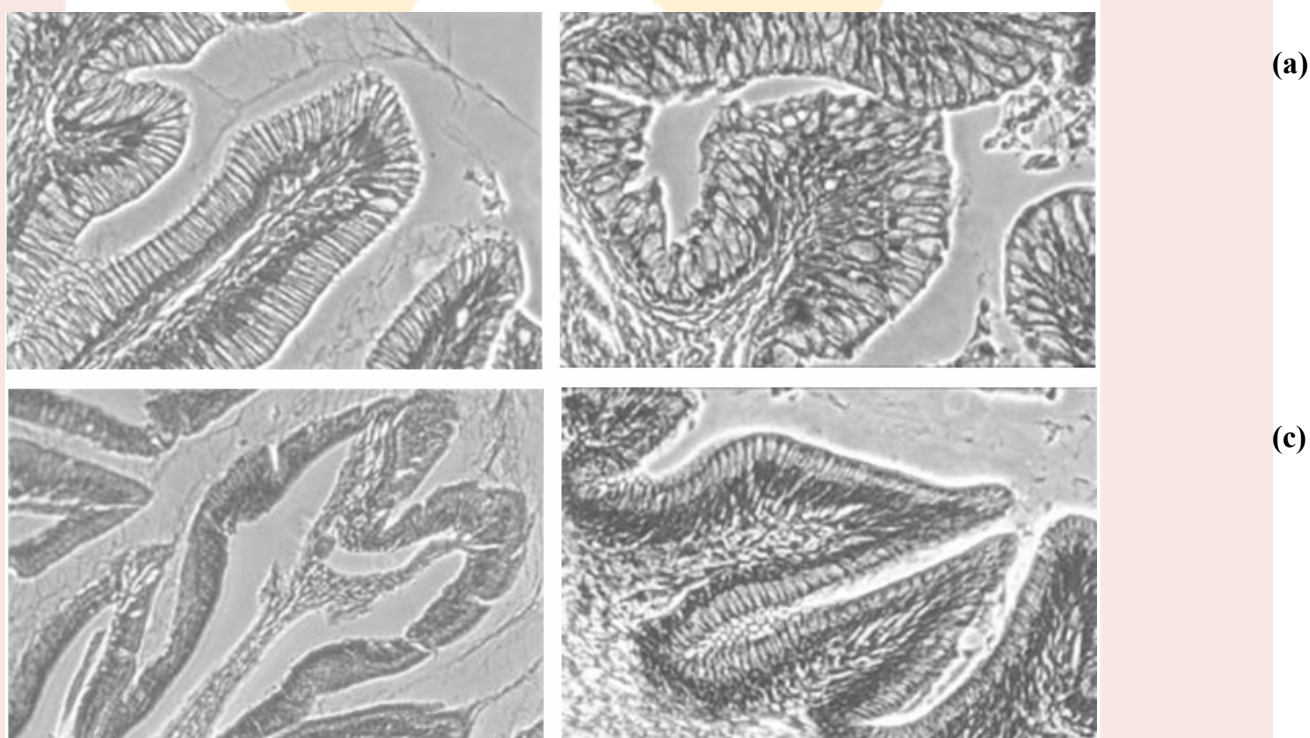


Figura 2. (a) secção transversal de secção cardíaca do estômago de truta arco-íris após 4 semanas de alimentação com a dieta controle. Demonstrando epitélio normal da mucosa. (x200). (b) com a dieta suplementada com histamina (10 g.kg^{-1} dieta). Demonstrando descamação do epitélio da mucosa. (x200). (c) com a dieta suplementada com histamina at (10 g.kg^{-1} dieta). Demonstrando atrofia do epitélio (x400). (d) com a dieta suplementada com histamina (10 g.kg^{-1} dieta) e extrato de stevia (2 g.kg^{-1} dieta). Demonstrando epitélio normal da mucosa. (x200). Todas as figuras foram com coloração por hematoxilina e eosina. Fonte: Adaptado de Shiozaki et al (2004).

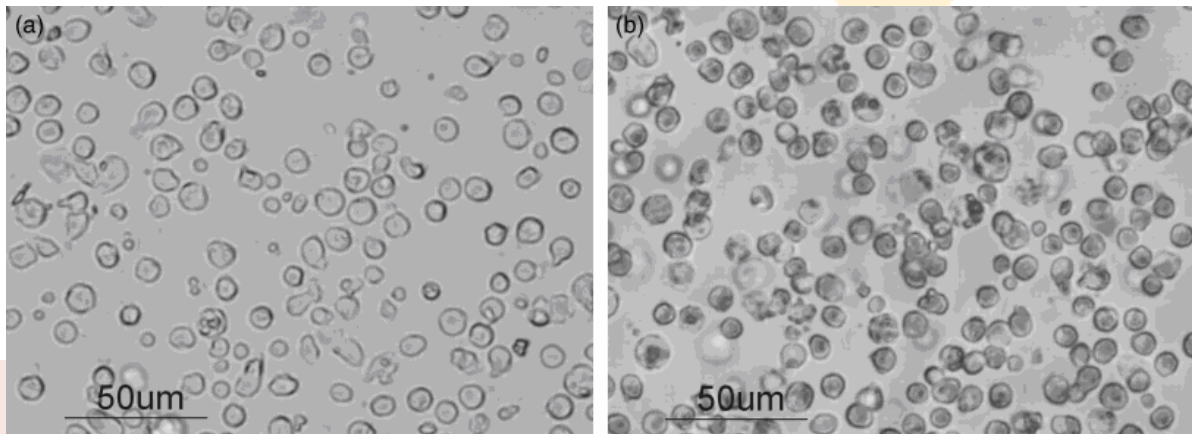


Figura 3. Foto tomada por microscopia fluorescente (Nikon ECLIPSE TE2000-S, Tokyo, Japan). **Foto (a)** macrófago sob condições normais. **Foto (b)** macrófago após fagocitose. Fonte: Adaptado de Wu et al. (2007).

O manjeriço *Ocimum sanctum*, é originário da Índia e da Malásia. Na Índia, esse manjeriço "Tulsi" é muito venerado e é considerado como uma planta de proteção. Já a *Withania somnifera* é uma planta bastante utilizada na medicina Ayurvédica devido a sua eficácia em uma grande variedade de doenças, possui sinonímia bastante diversificada sendo conhecida por Cereja de Inverno, Ashwagandha, Ginseng Indiano entre outros nomes. Crescem em áreas subtropicais da Índia, África e oeste da Ásia. A *Myristica fragrans*, também da Índia é conhecida popularmente como noz moscada, tem grande importância na culinária ocidental, popularmente em biscoitos, bolos e frutas cozidas, utilizada também para aromatizar queijos, em humanos tem efeitos estimulantes e anti-diarréicos.

Desta forma, Sivaram et al (2004) estudando a ação dos princípios ativos de três plantas *Ocimum sanctum* (OS), *Withania somnifera* (WS) e *Myristica fragrans* (MF) adicionados a ração sobre o desempenho de garoupas (*Epinephelus tauvina*) com 30g e observaram melhorias significativas nos parâmetros imunes de atividade fagocitária, atividade bactericida no soro, relação albumina/globulina e também nos parâmetros de desempenho como ganho de peso e conversão alimentar comparado com os animais alimentados com a dieta controle, porém, os animais do tratamento contendo MF foram os que apresentaram os piores resultados de desempenho.

Cho et al (2007) estudou o efeito da inclusão de várias fontes de chá verde (folhas frescas, desidratadas e o subproduto da industrialização) adicionados em 5% nas rações para o linguado (*Paralichthys olivaceus*) e concluíram que a inclusão desses aditivos vegetais resultou numa eficaz melhoria nos parâmetros de desempenho comparado com a dieta controle ($P < 0,05$).

Também trabalhando com o linguado (*Paralichthys olivaceus*), Ji et al. (2007) observaram que uma mistura de ervas medicinais (*Crataegi fructus*, *Artemisia capillaries*, e *Cnidium officinale*) adicionadas na proporção de 0,5% na dieta resultou em um aumento significativo ($P < 0,05$) no ganho de peso (278,6 %) comparado com os resultados obtidos com a dieta controle (248,7%). A baga ou fruta de espinho, *Crataegi fructus*, *Cnidium officinale* e a *Artemisia capillaries* são ervas medicinais de origem chinesas e vem sendo utilizada para problemas e disfunção erétil em humanos, onde a

ingestão oral de comprimidos a base desses vegetais proporciona mais vigor e disposição, pois aumenta o fluxo de sangue nas artérias, durante o ato sexual.

EFEITOS DO USO DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE A INTEGRIDADE DO TRATO GASTRINTESTINAL E PARÂMETROS BIOQUÍMICOS

A utilização de muitas ervas medicinais para humanos tem sido muitas vezes atribuído a uma melhora nos níveis bioquímicos sangüíneos como o colesterol e triglicerídeos, seja por aumentar o fluxo sangüíneo, resultando em maior vigor e disposição ou por diminuir os níveis de colesterol, além de remover as placas de gorduras nas artérias.

Wu et al, (2007) estudaram o extrato de Qopmsell (mistura dos extratos de *Astragalus membranaceus*, *Portulaca oleracea L*, *Flavescent sophora* e *Andrographis paniculata*) para carpa comum (*Cyprinus Carpio*) e verificaram que os níveis de triglicérides e colesterol do soro sangüíneo dos animais alimentados com 0,03% adicionado a dieta forma significativamente superiores ($P < 0,05$) após 60 dias quando comparado com os resultados observados nos animais alimentados com a dieta controle.

A utilização do chá verde como aditivo em rações para juvenis de linguado (*Paralichthys olivaceus*) se mostrou eficaz na diminuição dos níveis de colesterol LDL sangüíneo, porém, não obteve efeito ($P < 0,05$) sobre os níveis de triglicerídeos total no soro sanguíneo (Cho et al. 2007), deste modo, a oxidação das lipoproteínas de baixa densidade está como uma das principais causas do desenvolvimento de aterosclerose (Ross, 1999) e o chá verde mostrou ter uma ação protetora da oxidação do LDL e para regeneração do alfa-tocoferol em partículas de LDL (Zhu et al, 1999).

Outras investigações realizadas na Universidade de Tohoku, em Miyagi no Japão, por Shiozaki et al (2004), avaliaram o efeito do extrato de Stevia (*Stevia rebaudiana*) adicionado numa dieta com histamina, durante quatro semanas, sobre a saúde da mucosa gástrica de truta arco-íris, *Oncorhynchus mykiss* (Fig. 2). Assim, esses autores verificaram que a administração de histamina na dieta resultou em anormalidades gástricas como descamação do epitélio e atrofia da mucosa, porém, houve uma ação protetora da mucosa dos animais alimentados com extrato de stevia. A stevia é popularmente explorada para a obtenção de adoçantes artificiais, pois não possui efeitos colaterais em humanos e possui ação diurética, cardiotônica, tônica para o sistema vascular.

A histamina é derivada da L-histidina, que é abundante no músculo vermelho dos peixes, após a morte, uma grande quantidade de histamina é produzida e pode causar alergia ou envenenamento, também pode causar anormalidades nas dobras intestinais, no fluido gástrico e diminuição da secreção de muco, como relatado em Salmão (Opstvedt et al. 2000). Segundo Otake (1977) danos a mucosa intestinal podem ser causados pela ativação do pepsinogênio em cavala, *Scomber japonicus*.

EFEITOS IMUNOESTIMULANTES COM O USO DE EXTRATOS VEGETAIS PROMOTORES DE CRESCIMENTO

Uma dos principais modos de ação dos extratos vegetais já comprovados, quando esses são adicionados em rações para peixes, é o seu efeito sobre o status imunológico, o que vêm a induzir a uma maior resistência a doenças que comumente aparecem nas

criações intensivas, onde o grau de estresse, seja devido as altas densidades utilizadas, seja pelo manejo intensivo, vem a causar prejuízos as criações.

Favre – Bonte et al. (não publicado), citados por Butolo (2005), estudaram o efeito de alguns extratos de plantas em 4 microorganismos patogênicos, 3 dos quais gram-negativos (*Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Campylobacter coli*) e 1 gram-positivo anaeróbico (*Clostridium perfringens*). A tabela II mostra os valores da concentração mínima inibitória (CMI50), como índice de eficiência bacteriostática para diferentes extratos de plantas administrados individualmente ou em grupos. Os extratos apresentaram diferentes padrões de atividade antibacteriana. Quando agrupados, os extratos foram mais efetivos que quando administrados isoladamente.

Estudos feitos na Universidade de Delhi, na Índia, por Vasudeva e Chakrabarti (2004) quando trabalhando com alevinos de "rohu" (*Labeo rohita*) de \pm 200g, avaliaram a influencia da adição de 0,5% do extrato de *Achyranthes aspera*, uma planta típica da Índia, numa dieta a base de farelo de trigo e farinha de peixe e observaram que a resposta imunológica foi significativamente maior nos animais alimentados coma dieta com a adição de extratos vegetais do que nos animais alimentados com a dieta controle (sem adição de extratos vegetais), confirmando a atividade imunoestimulante do extrato de *A. áspera* quando adicionados nas rações de peixes.

As respostas imunológicas de carpa comum (*Cyprinus carpio*) quando alimentados com a adição de uma mistura dos extratos de *Astragalus membranaceus*, *Portulaca oleracea L*, *Flavescent sophora* e *Andrographis paniculata*, que são ervas típicas da China, utilizadas como imunoestimulante, auxiliador da digestão, antiinflamatório e desintoxicante em animais monogástricos (You et al. 2005; You et al. 2006),_adicionado a 0,03% em dietas que continham 32% de PB, 10% de EE e 8% de FB, foram avaliados na Universidade de Nanjing, em Nanjing na China, por Wu et al. (2007), onde verificou-se uma maior atividade significativa da fagocitose dos macrófagos da reação ao oxigênio dos macrófagos, da ação lisossômica e do conteúdo de globulinas no soro sanguíneo comparando com os peixes alimentados com a dieta controle, sugerindo a potencial ação imunoestimulante desses extratos vegetais para carpa comum (Fig. 3).

A avaliação da resistência a infecção de *Aeromonas hydrophila* por alevinos de carpa comum alimentados com extrato de folhas de goiaba (*Psidium guajava* Linn.) adicionados a dieta foi realizada por Chansue et al. (2007), onde encontraram resultados superiores de fagocitose no tratamento onde os animais eram alimentados com o extrato de folhas de goiaba, indicando que esse aditivo vegetal pode estimular a respostas do sistema imune e diminuir a taxa de mortalidade em carpas infectadas com esse patógeno.

Também avaliando a resistência a infecção de *Aeromonas hydrophila*, Sahu et al. (2007) testaram a adição do extrato da semente de manga (*Magnifera indica*) acrescido em rações para alevinos de *Labeo rohita* num período de 20, 40 e 60 dias, assim, verificou-se que os tratamentos experimentais que continham extrato de sementes de manga provocaram maiores taxas de sobrevivência e imunidade comparados com o tratamento controle (ausente da adição do extrato de sementes de manga).

Na Universidade do Sul de Santa Catarina, no Brasil, Fernandez et al. (2007), estudando a adição de extrato de alho como aditivo em rações para o Jundiá (*Rhamdia quelen*) não observaram efeitos da infestação proposital pelo protozoário *Ichthyophthirius multifiliis*, sugerindo que mais estudos devem ser realizados para a avaliação desse aditivo sobre parâmetros produtivos.

Efeitos benéficos contra a infecção por *Aeromonas hydrophila* também foram encontrados utilizando o extrato de folhas da amendoeira-da-praia (*Terminalia catappa*) em rações para tilápia do Nilo (Chitmanat et al 2005) e extrato de *Achyranthes áspera*

em dietas para o *Labeo rohita* (Vasudeva et al. 2006). A babosa (*Aloe vera*) utilizada na proporção de 0,5% como aditivo em rações para juvenis de "rockfish" (*Sebastes schlegeli*) também proporcionou uma maior resistência a infecção por *Vibrio alginolyticus* segundo Kim et al. (1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As interações existentes entre a microflora intestinal, a morfologia da mucosa gastrintestinal, os níveis bioquímicos do sangue, o sistema imunológico e a absorção de nutrientes tem grande influencia direta na saúde e no desempenho produtivo dos peixes. A capacidade preventiva de uma maior resistência a doenças é particularmente relevante em peixes cultivados, porque são animais vulneráveis aos patógenos bacterianos oportunistas que assim podem proliferar-se com facilidade em situações de estresse, principalmente nos cultivos intensivos.

Esses resultados demonstram um papel esclarecedor sobre o crescimento e desenvolvimento, a saúde, o status imunológico e a resistência a doenças dos peixes alimentados com aditivos nutricionais derivados de extratos vegetais. A melhora na saúde da mucosa gastrintestinal pode ser um indicador da melhor utilização dos nutrientes da dieta, e isto, em associação com melhoria no status imunológico pode sugerir razões para um melhor desempenho produtivo dos peixes quando alimentados com extratos vegetais e herbais como aditivos nas rações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Botsoglou, N.A., Florou-paneri, P., Christaki, E. et al. 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *British Poultry Sci.*, v.43, p.223-230.

Brugali, I. 2003. Alimentação alternativa: a utilização de fitoterápicos ou nutracêuticos como moduladores da imunidade e desempenho animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS, 2003, Campinas. *Anais...* Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p.167-182.

Butolo, J. E. 2005. Alimentos Funcionais. In. *Anais...* I Simpósio de Nutrição e Saúde de peixes. Botucatu – SP, Brasil. Novembro, 2005. p. 1-13.

Chansue, N., Aroonseang, S., Assawawongkasem, N. e Tangtongpirot, J. 2007. Antimicrobial effects of guava leaf (*Psidium guajava* Linn.) extract against *Aeromonas hydrophila* in fancy carp (*Cyprinus carpio*) *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, V.29(Suppl. 1), p.69-81.

Chitmanat, C., Tongdonmuan, K., Khanom, P. et al. 2005. Antiparasitic, antibacterial, and antifungal activities derived from a *Terminalia catappa* solution against some tilapia (*Oreochromis niloticus*) pathogens. In.: *Anais...* ISHS *Acta Horticulturae* 678: III WOCMAP Congress on Medicinal and Aromatic Plants, 2005 - Volume 4: Targeted Screening of Medicinal and Aromatic Plants, Economics and Law. 2005.

Cho, S.H., Lee, S., Park, B. H., et al. 2007. Effect of dietary inclusion of various sources of green tea on growth, body composition and blood chemistry of the juvenile olive flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Fish Physiol Biochem*. V. 33 p.49-57.

Costa, L.B., Tse, M.L.P., Miyada, V.S. 2007. Extratos vegetais como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento para leitões recém-desmamados. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, n.3, p.589-595.

Fernandes, M.C., Garcia, J.R.E., Muelbert, B., Esquive, E.S.E. 2007. Utilização de extrato de alho na alimentação do Jundiá *Rhamdia quelen* para controle de *ictioftiríase*. In.: *Anais... II Jornada UNISUL de Iniciação Científica – JUNIC Palhoça / SC*.

Hernández, F., Madrid, J., Garcia, V. et al. 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Sci.*, v.83, p.169-174.

Ji, S., Jeong, G., Im, G. et al. 2007. Dietary medicinal herbs improve growth performance, fatty acid utilization, and stress recovery of Japanese flounder. *Fisher. Sci.* V. 73. p.70-76.

Kamel, C. A novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix*, p.19-24, 2000. Número especial.

Kelly, A.M e Kohler, C.C. 2003. Effects of *Yucca shidigera* Extract on Growth, Nitrogen Retention, Ammonia Excretion, and Toxicity in Channel Catfish *Ictalurus punctatus* and Hybrid Tilapia *Oreochromis mossambicus* X *O. niloticus*. *J. World Aquac. Soc.* Vol. 34, n.2, 2003. p 156 -161.

Kim, K.H., Hwangy, J. e Bais.C. 1999. Resistance to *Vibrio alginolyticus* in juvenile rockfish (*Sebastes schlegeli*) fed diets containing different doses of aloe. *Aquaculture*. V.180, 13-21.

Mellor, S. Herbs and spices promote health and growth. *Pig Progress*, v.16, n.4, 2000.

Ndong, D. e Fall, J. 2007. The effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*) . *Fishery biol.*

Oetting L. L., Utiyama, C. E., Giani, P. A. 2006. Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém-desmamados. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, n.4, p.1389-1397.

Opstvedt, J., Mundheim, H., Nygard, E. et al. 2000. Reduced growth and feed consumption of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed fish meal made from stale fish in not due to increased contents of biogenic amines. *Aquaculture*. 188, 323-337.

Otake S., Maedat. e Fukui, K. 1977. Biological investigation on the metabolism of histamine in mackerel (*Scomber japonicus*) In. Influence of histamine injection into stomach on the breakdown of the tissues. *Bul. Japan. Soc. Scient. Fisher.* 43, 477-488 (Japanese with English abstract).

Ross, R. 1999. Atherosclerosis—an inflammatory disease. *N Eng J Med* 340:115-126

Sahu, S., Das, B.K., Pradhan, J., Mohapatra, B.C. et al. 2007. Effect of *Magnifera indica* kernel as a feed additive on immunity and resistance to *Aeromonas hydrophila* in *Labeo rohita* fingerlings, *Fish & Shellfish Immunology*, v 23, Issue 1, July 2007, Pages 109-118.

Shalaby A.M., Khatatb Y.A., Abdel rahman A.M. 2006. Effects of garlic (*allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of

nile tilapia (*oreochromis niloticus*). *Journal. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.* V.12, n.2, p.172-201.

Shiozaki, K., Nakano, T., Yamaguchi, T., et al. 2004. The protective effect of stevia extract on the gastric mucosa of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) fed dietary histamine. *Aquaculture Research*. Volume 35 Issue 15 p. 1421-1428.

Sivaram, V., Babu, M.M., Immanuel, G. et al. 2004. Growth and immune response of juvenile greasy groupers (*Epinephelus tauvina*) fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections. *Aquaculture*, v.237 p.9 – 20.

Staykov, Y., Spring, P., e S. Denev. 2005. Influence of dietary Bio-Mos_ on growth, survival and immune status of rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus* G.) and common carp (*Cyprinus carpio* L.). Pages 333–343 In.: T. P. Lyons and K. A. Jacques, editors. In.: *Proceedings... Alltech's 21st annual symposium: nutritional biotechnology in the feed and food industries*. Nottingham University Press, Nottingham, UK.

Vasudeva, Y.R., Chakrabarti, R. 2004. Enhanced anti-proteases in *labeo rohita* fed with diet containing herbal ingredients. *Indian J. Clin. Bioch.*, v.19 (2) p.132-134.

Vasudeva, Y.R., Das, B.K., Jyotirmayee, P., Chakrabarti, R. 2006. Effect of *Achyranthes aspera* on the immunity and survival of *Labeo rohita* infected with *Aeromonas hydrophila* *Fish & Shellfish Immunology* Volume 20, Issue 3, March 2006, Pages 263-273.

Wu, G., Yuan, C., Shen, M. et al. 2007. Immunological and biochemical parameters in carp (*Cyprinus carpio*) after Qompsell feed ingredients for long-term administration . *Aquacult. Res*, V. 38 Issue 3 Page 246-255.

You, P.H., Zhuang, S., Guod, O. et al. 2005. Effects of Qompsell on egg production of laying fowl. *Vet. y Pharm. Feed Add.* 10, 3.

You, P.H., Zhuang, S., Guod, O. et al. 2006. Effects of traditional Chinese medicine extracts Qompsell on layer fowl production. *Anim. Husbandry Vet. Med.* 38, 1.

Zhu, Q.Y., Huang, Y., Tsang, D. 1999. Regeneration of alpha-tocopherol in human low-density lipoprotein by green tea catechin. *J Agric Food Chem* ,V.47:2020–2025.