

REVISTA DA



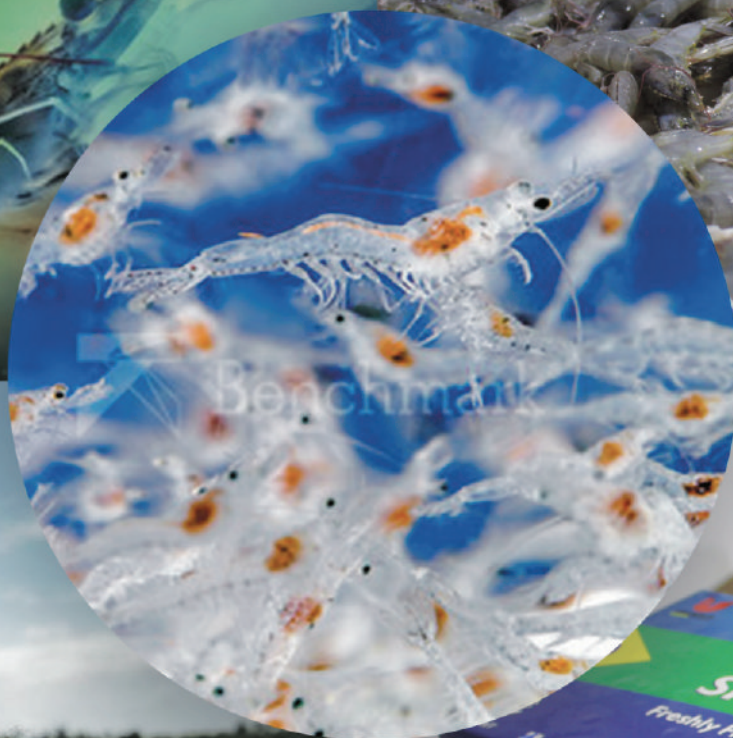
ABCC
Associação Brasileira
de Criadores de Camarão

ISSN 1982-4823

ANO XXIII Nº 3 JUNHO DE 2021

DESAFIOS PARA A CARCINICULTURA BRASILEIRA VOLTAR A SER COMPETITIVA:

UTILIZAR PÓS-LARVAS (SPF/SPR) DE ALTA PERFORMANCE E RETORNAR AO MERCADO INTERNACIONAL



CADASTRE-SE / ABCCAM.COM.BR





Usando Ferramentas de DNA para Produzir Camarões Resistentes

Oscar Henning
Diretor Operacional
Benchmark Genetics e Nofima

O selecionamento genético para resistência às doenças em camarões geralmente implica infectar animais com o patógeno, e selecionar os sobreviventes (seleção em massa) ou, para manter o status de FPS, selecionar os irmãos não infectados (seleção familiar). Como podemos imaginar, selecionar os sobreviventes nos dá mais certeza na seleção do que usar os irmãos, mas é um risco para a biossegurança, e se pudéssemos selecionar os animais não infectados com a melhor genética para sobreviver? Nos últimos anos, o uso de ferramentas genômicas nos ajudou a aumentar a precisão da seleção de animais não infectados, identificando os portadores dos marcadores associados à resistência. Usamos essa tecnologia para aumentar a resistência de *Litopenaeus vannamei* ao Vírus da Síndrome da Mancha Branca. Usando a seleção genômica, demonstramos que podemos aumentar rapidamente o nível de resistência à doença em nossas linhas, sem comprometer a biossegurança do nosso núcleo de melhoramento genético.

Pandemia viral global em camarão

A doença do vírus da síndrome da mancha branca ainda causa perdas anuais de milhões de dólares para os criadores de camarão em todo o mundo. A doença se espalha rapidamente e as medidas preventivas para o contágio têm se mostrado ineficazes, pois não foi possível utilizar uma estratégia de vacinação para impulsionar a resposta imune contra o vírus (Feng et al, 2018). A estimulação do sistema imunológico inato mostra alguma promessa, mas até agora não é comprovada no campo. Sabemos que alguns animais são inerentemente mais capazes de resistir ou tolerar o vírus do que outros, mas ainda não entendemos os mecanismos específicos subjacentes a essas diferenças. É possível criar animais com maior resistência ao WSSV através da seleção familiar convencional, mas o progresso tem sido lento (Gitterle et al, 2005; Trang et al, 2019). A indústria precisa desesperadamente de melhores soluções para prevenir a mortalidade em massa causada por esse patógeno agressivo.

Seleção genômica

A seleção genômica é uma metodologia originalmente desenvolvida para melhoria da pecuária, empregando o que há de mais moderno em tecnologias de sequenciamento de DNA, e nos últimos anos tem sido aplicada a espécies de aquicultura (Vallejo et al, 2017). Geneticistas da Nofima trabalharam com a Benchmark Genetics nessa tecnologia no camarão *Litopenaeus vannamei*. Usamos dados de sequência de DNA para estimar as relações genômicas entre indivíduos em dezenas de milhares de posições ao longo do genoma do organismo, em vez de utilizar a relações do pedigree

para estimar o valor de proximidade genética dos indivíduos. Essa tecnologia nos dá um meio mais preciso de prever o EBV (estimate breeding value) da população, conhecido como GBV (genetic breeding value). Uma grande vantagem da seleção genômica em relação à seleção tradicional para uma característica como a resistência à doença viral é que nos permite prever com mais precisão quais indivíduos têm o melhor genótipo de resistência sem expor os candidatos à doença.

Primeira aplicação ao melhoramento genético de crustáceos

Como parte do projeto de pesquisa *GenomResist* financiado pelo Conselho de Pesquisa da Noruega, a Nofima e a Benchmark testaram o quão eficaz seria a seleção genômica para melhorar a resistência à Mancha Branca no *L. vannamei*, projetando um experimento usando duas populações desenvolvidas pela Benchmark Genetics Colômbia, uma já criada seletivamente por várias gerações para resistência à síndrome da mancha branca, e a outra criada para a taxa de crescimento rápido e a sobrevivência em viveiros. Os animais de ambos os grupos e seus cruzes foram aleatoriamente separados em dois grupos, um uma população de teste que foi desafiado com o vírus e o outro uma população de candidatos a reprodutores que foi mantida sob altas condições de biossegurança. A população de teste foi infectada com o vírus que causa a Mancha Branca, animais mortos e moribundos foram amostrados a cada hora durante a duração do ensaio e, o tempo de morte foi registrado para todos. Todas as amostras foram analisadas para marcadores de DNA com um chip SNP que tem ampla cobertura no genoma do camarão, possibilitando a seleção genômica. Informações sobre a sobrevivência e o tempo de morte do camarão após o teste de desafio foram combinadas com os dados de relacionamento genômico do teste de DNA e usadas para prever GBV para sobrevivência dos individuais não expostos ao vírus.

Na segunda fase do experimento, reprodutores do grupo não infectado foram copulados para produzir duas populações diferentes de camarão, uma de pais com alto e outra com pais de baixos GBVs. A sobrevivência dessas duas populações, e descendentes de pais "aleatoriamente" acasalados, foi comparada em um novo teste de desafio. Os resultados desse teste mostraram que mais de 80% dos indivíduos das melhores famílias genomicamente selecionadas sobreviveram quando desafiados com a doença, em contraste, animais de algumas das piores famílias sobreviveram menos de 5%. A seleção genômica tem grande promessa de melhorar a resistência a outras doenças também, bem como atualmente sendo implementada pela Benchmark Genetics.

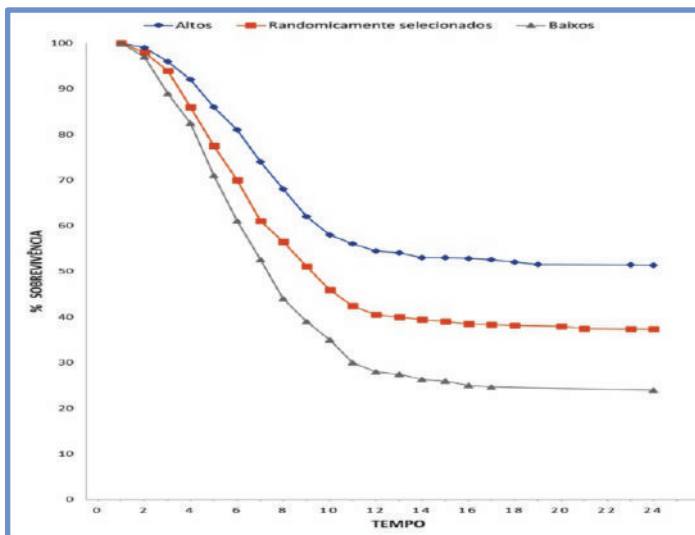


Figura 01 - Sobrevivência plotada ao longo de dias em teste de desafio para: Altos GBVs (círculos) Randomicamente selecionados (quadrados) e Baixos GBVs (triângulos).

Reforço de sobrevivência

Os resultados demonstraram que a sobrevivência média das famílias de camarão aumentou de 38 % na população aleatória para 51 % na população de alta GBV após apenas uma geração de seleção genômica para resistência ao Vírus da Síndrome do Mancha Branca.

Implicações para a produção de camarão

Nossa colaboração demonstrou que é possível alcançar níveis relativamente altos de ganância

genética para resistência ao vírus que causa a Mancha Branca no camarão *L.vannamei* após apenas uma geração de seleção genômica e mostraram que a seleção genômica pode ser usada para melhorar a sobrevivência a níveis que têm relevância comercial para a indústria. Em comparação com os métodos convencionais de reprodução seletiva para resistência à doenças, a seleção genômica é significativamente mais sensível na previsão e capaz de utilizar informações sobre a genética subjacente que afeta a resistência. A concentração do vírus da Mancha Branca será menor em viveiros comerciais do que com nossos testes experimentais de desafio em tanques, e as melhores famílias em nossa população de alto GBV mostraram sobrevivência de mais de 80%. Níveis de 70% de sobrevivência têm sido mostrados por outros pesquisadores como suficientes para manter o vírus da síndrome de Taura sob controle no camarão.

Usando a seleção genômica, demonstramos que podemos aumentar rapidamente o nível de resistência à doença no *L.vannamei*. A Benchmark Genetics agora usa esta ferramenta para oferecer aos produtores populações de camarões que sobrevivem na presença da Mancha Branca. A seleção genômica também apresenta a possibilidade do aprimoramento de outros traços economicamente importantes em camarões e outras espécies de aquicultura.

Referências Bibliográficas (sob consulta na ABCC)



Foto 1 - Unidade de Maturação e Produção de Reprodutores SPF/SPR do *L. vannamei* da BMK Genetic/ Flórida - USA.