



ALLIANCE™

(<https://gsa.rakadev.com>).



**Responsible
Seafood**
ADVOCATE



Health &
Welfare

Los espectrómetros de infrarrojo cercano determinan la etapa de madurez en bagre de canal

19 June 2017

By Nagaraj G. Chatakondi, Ph.D. and James E. Rodgers, Ph.D.

Método rápido y no-invasivo puede mejorar la eficiencia del criadero



En bagres de canal como este reproductor hembra, los animales individuales a menudo son manipulados y clasificados manualmente para determinar su maduración basándose en un método selectivo y subjetivo.

La mayoría de los peces no se reproducen fácilmente bajo condiciones cautivas porque las condiciones ambientales necesarias para la reproducción no se conocen bien. Para superar las dificultades de desove en condiciones de acuicultura, a menudo se administran hormonas a hembras grávidas para inducir y sincronizar la maduración final de ovocitos y la liberación de óvulos. Una clave para la inducción exitosa del desove con hormona es la identificación de hembras totalmente maduras, grávidas.

Por más de 50 años, el cultivo de bagre en los Estados Unidos se basó en el bagre de canal producido a través del desove voluntario en estanques. En los últimos 10 años, los híbridos del bagre de canal hembra y el bagre azul macho se convirtieron en el bagre dominante utilizado en el cultivo de bagre debido a su tasa de crecimiento superior, supervivencia, tolerancia a los estresores, rendimiento de carne en procesamiento, y resistencia a las enfermedades comunes. La producción de bagre híbrido requiere la ovulación inducida por hormona de las hembras de bagre de canal grávidas, la separación manual de los huevos y la fertilización de los huevos con una solución de espermatozoides de bagre azul, seguida por la incubación de los huevos en el criadero.



Chequeando la madurez gonadal de un bagre hembra en el campo.

Madurez gonadal en bagre

La madurez gonadal varía dentro de la misma cohorte de bagres. El bagre de canal hembra con madurez superior o avanzada necesita ser identificado y clasificado para resultar en la producción exitosa de alevines de desove por expresión manual de los huevos. La maduración no está sincronizada en el bagre; por lo tanto, los peces son manipulados con mayor frecuencia para determinar la etapa de madurez y seleccionar peces de maduración apropiada para la inducción hormonal.

La manipulación repetida de peces maduros es laboriosa y a menudo resulta en estrés, lesión, enfermedad, rendimiento reducido y mortalidad. En la actualidad no existen métodos rápidos y no-invasivos para objetivamente establecer la etapa de maduración del bagre. En general, los bagres son clasificados subjetivamente (escala de 1 a 5) e individualmente por observaciones visuales de características sexuales secundarias y plenitud del vientre.

Estas cinco etapas subjetivas de la madurez del bagre, basadas en las características sexuales secundarias y la plenitud abdominal, son las siguientes:

Etapas 1. Abdomen plano, color rojo claro con una pequeña abertura genital.

Etapas 2. Abdomen ligeramente más lleno, color rojo claro con una abertura genital más pequeña.

Etapas 3. Abdomen más pequeño, pero más lleno a la palpación, color rosado y una abertura genital más pequeña.

Etapas 4. Abdomen grande, firme a la palpación, color rosado y una abertura genital más pequeña.

Etapas 5. Abdomen completamente distendido y blando a la palpación, color rosado con una abertura genital grande y sobresaliente.



Trayendo reproductores del estanque al laboratorio para la recolección de datos.

La madurez en general está determinada por el índice gonadosomático, el perfil del tamaño del ovocito, la posición de la vesícula gonadal en el ovocito, la histología de las secciones ováricas, las concentraciones plasmáticas de hormonas esteroides y la obtención de imágenes por ultrasonido de los ovarios. Estos son métodos subjetivos o métodos que consumen mucho tiempo, invasivos y no confiables para la aplicación práctica.

Prueba del espectrómetro portátil NIR

Aunque la eficiencia de la producción de alevines híbridos ha mejorado dramáticamente con el tiempo, los resultados permanecen inconsistentes, principalmente debido a problemas asociados con la identificación de peces adecuados para la inyección de hormonas. El método actual más popular implica la clasificación subjetiva de los peces individuales mediante la observación visual de las características sexuales secundarias y la plenitud del vientre.

Se necesitan métodos rápidos, fiables y no-invasivos para clasificar el bagre. Por lo tanto, en nuestro estudio se evaluó la viabilidad de los espectrómetros microNIR para determinar objetivamente la etapa de madurez en el bagre de canal.

La espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) es una técnica que utiliza absorbancia selectiva de luz de longitud de onda larga para identificar diferentes compuestos orgánicos. El NIRS se utiliza, por ejemplo, para evaluar la calidad de la carne y el filete de pescado basándose en las diferencias en el contenido y en la composición de proteínas y grasas. Por lo tanto, nosotros iniciamos estudios para ver si la NIRS se puede utilizar para determinar la etapa de madurez en el bagre de canal.

El Espectrómetro microNIR Onsite tiene un rango espectral de 900 a 1.650 nm, una resolución de ~ 6 mm, un área de muestreo de 2 mm x 4 mm, 100 exploraciones por medida y un tiempo de análisis de instrumento de cinco segundos por medición, y pesa 200 gramos. Este instrumento se integra con la

fuente de luz, el motor del espectrómetro y su electrónica en un estuche a prueba de agua para aplicaciones de campo de rutina.

Cambios bioquímicos dramáticos ocurren en todos los peces durante la maduración sexual y el desove, a medida que los nutrientes se movilizan para proporcionar energía y los recursos necesarios para el desarrollo del huevo y el desove. Si se pueden identificar y medir estos cambios bioquímicos, puede ser posible identificar objetivamente los bagres hembras completamente maduras y adecuadas para el desove inducido por hormonas.

Obtención de una exploración espectral desde un espectrómetro portátil microNIR Onsite hasta la etapa de madurez en hembras de bagre de canal mantenidas en una bolsa de malla blanda en condiciones de granja.

Bagres de canal de diversas etapas de madurez se mantuvieron en bolsas individuales de malla blanda. Se obtuvieron cuatro exploraciones abdominales por pez con un espectrómetro de microondas portátil Viavi de microNIR. Cada exploración requirió unos 5 segundos para completarse. Se registró el espectro complejo de luz reflejada y se manipuló matemáticamente los datos para desarrollar un modelo a partir de los datos espectrales que estaban altamente correlacionados con los puntajes visuales de madurez sexual. Las 31 hembras que fueron escaneadas tuvieron puntuaciones visuales de 3 a 5 (5 siendo “más grávidas”) y el modelo usando datos espectrales NIR clasificó el pez, en promedio, como teniendo puntuaciones correspondientes de 3,25, 4,25 y 4,75, respectivamente (Tabla 1).

Chatakondi, NIRS, Tabla 1

Madurez de bagre (etapa subjetiva)	Pez (#)	Rango NIR	Clasificación promedio NIR
------------------------------------	---------	-----------	----------------------------

Madurez de bagre (etapa subjetiva)	Pez (#)	Rango NIR	Clasificación promedio NIR
3	9	3.00 – 4.00	3.25
4	10	4.00 – 5.00	4.25
5	12	4.00 – 5.00	4.75

Tabla 1. Rango NIR y rango promedio de la etapa de madurez en bagres de canal que se realizaron en función de las características sexuales secundarias y plenitud abdominal.

Este estudio preliminar mostró que los espectros microNIR variaban de acuerdo a la madurez sexual de las hembras y que era posible utilizar esa variación en los datos NIR para desarrollar un modelo que se correlacionara bien con la madurez de las hembras que se evaluó visualmente. El siguiente paso será utilizar los dos métodos para evaluar la madurez sexual y ver qué método predice con mayor precisión la producción de huevos, la tasa de eclosión de huevos y la supervivencia de alevines.

Perspectivas

El espectrómetro microNIR portátil utilizado para evaluar la madurez de las hembras es no-invasivo, rápido, simple y repetible. El instrumento es robusto y tiene un diseño ergonómico adecuado para aplicación en campo. Aunque es relativamente caro (alrededor de US\$ 20.000), es posible que varios productores compartan el instrumento y reduzcan los costos. Investigaciones adicionales mostrarán si esto proporciona una manera rápida y no-invasiva de medir la madurez en el bagre de canal que supera los problemas con los métodos subjetivos que se utilizan actualmente.

Nota: La mención de nombres comerciales o productos comerciales en esta publicación es únicamente para proporcionar información específica y no implica recomendación o aprobación por parte del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Authors



NAGARAJ G. CHATAKONDI, PH.D.

Research Geneticist
USDA Agricultural Research Service (ARS)
Warmwater Aquaculture Research Unit
141 Experiment Station Road
P.O. Box 38, Stoneville MS 38776 USA

nagaraj.chatakondi@ars.usda.gov (mailto:nagaraj.chatakondi@ars.usda.gov).



JAMES E. RODGERS, PH.D.

USDA Agricultural Research Service (ARS)
Southern Regional Research Center
1100 Robert E. Lee Blvd.
New Orleans, LA 70124 USA

Copyright © 2022 Global Seafood Alliance

All rights reserved.