**QUY TRÌNH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN ĐIỐT PHÁT QUANG (LED) ĐÁNH BẮT HẢI SẢN CỦA NGHỀ LƯỚI VÂY KẾT HỢP ÁNH SÁNG**

**Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Giải pháp hữu ích thuộc đề cập đến quy trình điều khiển đèn điôt phát quang (LED) để đánh bắt hải sản của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng.

**Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Từ xa xưa, con người đã biết sử dụng nguồn sáng vào khai thác cá ở vùng biển ven bờ cũng như ở các đại dương. Thời kỳ sơ khai, con người chỉ biết sử dụng đuốc, đèn dầu, đèn khí để phát hiện và đánh bắt cá. Sau đó, do khoa học phát triển và công nghệ khai thác ngày càng tiến bộ nên đèn đuốc, đèn dầu, đèn khí không còn phù hợp. Vì thế, một số loại nguồn sáng hiện đại như đèn sợi đốt, đèn huỳnh quang và cao áp thuỷ ngân, ... được đưa vào sản xuất. Đến năm 1900, Nhật Bản là quốc gia đầu tiên sử dụng các loại đèn điện vào khai thác thủy sản, 30 năm sau người Nga mới sử dụng và sau đó đã phát triển đến các quốc gia khác (Thái Văn Ngạn, 2004).

Ở Việt Nam, sử dụng nguồn sáng trong ngành khai thác thủy sản cũng xuất hiện từ rất sớm, nhưng tốc độ phát triển chậm. Đến thập kỷ 60 của thế kỷ XX mới được phát triển mạnh mẽ hơn nhờ vào kết quả hợp tác nghiên cứu với một số nước như Liên Xô (cũ), Triều Tiên, Trung Quốc trong việc ứng dụng ánh sáng nhân tạo vào khai thác hải sản (Thái Văn Ngạn, 2004).

Các loại nguồn sáng được sử dụng trên tàu cá ở Việt Nam rất đa dạng và phong phú. Từ lâu ngư dân đã biết sử dụng các loại đèn măng xông, đèn sợi đốt, đèn huỳnh quang để dụ cá tập trung quanh nguồn sáng. Dần dần, theo đà phát triển kinh tế - xã hội, đặc biệt là từ khi Việt Nam hội nhập với kinh tế thế giới, nhiều chủng loại đèn mới được du nhập không chỉ được lặp đặt chiếu sáng nơi công cộng mà còn được đưa vào sử dụng trong nghề cá như: các loại đèn cao áp, đèn sợi đốt công suất lớn, đèn compact và đến nay là đèn LED đã mang lại hiệu quả kinh tế cao cho ngư dân.

Đèn Điốt phát quang (LED) được phát hiện từ những năm đầu của thế kỷ 20, công nghệ đèn LED ngày càng phát triển, các đèn LED có hiệu suất phát sáng hiệu quả được phát minh phục vụ cho mục đích chiếu sáng. Việc sử dụng đèn LED thay thế cho các loại đèn truyền thống hiện tại nhằm đáp ứng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng được nhiều người tiêu dùng và doanh nghiệp quan tâm, nhằm góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, ứng phó với hiện tượng biến đổi khí hậu đang diễn ra phức tạp. Các nghiên cứu sử dụng đèn LED trong khai thác thủy sản bắt đầu từ những năm đầu thế kỷ 21, các tàu khai thác thủy sản sử dụng đèn LED tiết kiệm được 50 – 60% chi phí nhiên liệu và nếu sử dụng đèn LED với tần số phù hợp sẽ tăng sản lượng khai thác từ 5 – 7% so với việc sử dụng đèn thông thường (Fang, 2011).

Một số đơn vị nghiên cứu như Viện hải dương học đã phối hợp với Công ty bóng đèn Phích nước Rạng Đông đã thử nghiệm dùng đèn điốt phát quang để chiếu sáng thu hút cá thay thế cho đèn metal halide trong nghề lưới vây đánh bắt hải sản kết hợp ánh sáng.

**Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của giải pháp hữu ích này là đề xuất quy trình điều khiển thu hút cá tập trung bằng bằng hệ thống đèn điôt phát quang để tiết kiệm năng lượng. Nhằm mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất sử dụng hệ thống đèn điôt phát quang được thiết kế sử dụng trong điều kiện trên biển, chống chịu va đập, chống ăn mòn muối biển, không gây nhiễu với các thiết bị hàng hải khác. Hệ thống đèn điôt phát quang được lắp đặt hợp lý sử dụng cho nghề lưới vây kết hợp ánh sáng có góc chiếu phù hợp, sẽ tăng hiệu suất nguồn sáng xuống dưới nước để tập trung cá. Quy trình điều khiển đèn điôt phát quang thu nhỏ vùng sáng bằng cách tắt giảm dần lần lượt để gom dần đàn cá, sau đó chuyển sang bè đèn giữ đán cá, tàu tiến hành vây lưới đánh bắt cá.

**Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Quy trình điều khiển đèn LED của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng | 1. Sơ đồ quy trình giảm đèn gom cá. |

**Mô tả chi tiết sáng chế**

Quy trình vận hành hệ thống đèn LED trong quá trình đánh bắt được thể hiện qua sơ đồ hình 1, như sau:

* Khởi động động cơ chạy máy phát điện, kết nối với Dynamo
* Điều chỉnh bướm ga để máy chạy ổn định: kiểm tra chỉ số hiệu điện thế đầu ra hiển thị trên đồng hồ đo ổn định ở 220V. Hiệu điện thế sử dụng cho hệ thống đèn LED cho phép dao động trong khoảng từ 170 – 270V. Theo khuyến cáo từ nhà sản xuất tốt nhất nên ổn định ở 220V, để đèn LED hoạt động ổn định.
* Tiến hành mở từng công tắc ở bảng điều khiển, theo thứ tự đã được ký hiệu, cấp nguồn cho từng đèn LED. Trong quá trình mở công tắc thắp sáng đèn, cần chú ý chỉ số điện áp ở đồng hồ đo trong khoảng dao động cho phép. Nếu điện áp thay đổi lớn, điều chỉnh ga máy phát điện để ổn định điệp áp 220V.
* Sau khi hệ thống đèn LED được thắp sáng, hoạt động ổn định, bắt đầu thời gian chong đèn thu hút cá. Thời gian chong đèn dao động từ 8 – 10 giờ, tùy thuộc vào lượng cá quanh tàu nhiều hay ít. Quan sát trên màn hình máy dò cá (máy dò đứng hoặc máy dò ngang), thấy lượng cá có thể vây lưới được, thuyền trưởng cho tắt đèn, thả bè đèn xuống nước để thu hút cá từ tàu sang bè đèn. Nhìn chung, thời gian chong đèn tập trung cá kéo dài khoảng 8 – 10 giờ, tuy nhiên khi đàn cá tập trung lớn, thuyền trưởng có thể quyết định quyết định giảm đèn gom cá sớm hơn để đánh bắt.
* Khi tắt đèn cần phải tắt đúng quy trình. Trong qui trình đánh bắt của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng, việc giảm nguồn sáng để gom đàn cá tập trung gần mặt nước và nằm trong vùng tác dụng của lưới vây khi đánh bắt phụ thuộc vào thời gian giảm đèn và chuyển từ đèn chiếu mạn sang đèn bè để giữ đàn cá là việc rất quan trọng và phụ thuộc rất nhiều vào kinh nghiệm của thuyền trưởng khi tổng hợp các yếu tố khác nhau (như dòng chảy, hướng gió, tốc độ gió, ước tính sản lượng cá tập trung qua máy dò cá, loài cá, mật độ tập trung,…).
* Đối với tàu thử nghiệm thời gian giảm toàn bộ đèn thắp sáng thường kéo dài trong vòng 60 phút, tuy nhiên theo ghi nhận của chúng tôi thời gian giảm giữa hai đèn phụ thuộc vào phản ứng của đàn cá mà thuyền trưởng ghi nhận qua máy dò cá. Qui ước số thứ tự bóng từ số 01 đến cuối cùng từ mạn phải qua mạn trái, cụ thể các phương án như sau:
  + Giảm đều từ mạn trái qua sau lái qua mạn phải với thời gian 1 – 5 phút/bóng.
  + Giảm liên tục bên mạn phải và sau lái, giảm từ từ bên mạn trái với thời gian 3 – 5 phút/bóng.
  + Giảm liên tục từ mạn phải qua mạn trái (từ số 01 đến cuối cùng), phương án này thường được dùng khi quyết định không thả lưới đánh bắt.
* Đèn bè trong nghề lưới vây kết hợp ánh sáng có tác dụng giữ đàn cá tập trung quanh đèn sau khi gom lại, để tàu chính di chuyển ra khỏi vùng sáng tiến hành thả lưới vây đàn cá. Việc lựa chọn thời điểm mở đèn bè được thực hiện trong quá trình giảm đèn mạn để thu gom cá, tùy thuộc vào phản ứng của đàn cá mà lựa chọn thời điểm thả đèn bè cho phù hợp.
* Thời điểm mở đèn bè khi trong quá trình giảm đèn mạn khi số lượng đèn mạn còn lại từ 4 – 15 bóng, để hòa chung tổng nguồn sáng trên tàu. Đối với đàn cá có vùng tập trung rộng nhưng mật độ thưa thì thời gian mở đèn bè khi số lượng đèn mạn trong quá trình giảm đèn còn lại 14 – 16 bóng. Đối với đàn cá có mật độ tập trung dày thì thời gian mở đèn bè khi đèn mạn giảm còn 4 – 6 bóng. Việc quyết định thời gian bổ sung đèn bè có tác dụng để cho đàn cá quen dần với nguồn sáng được bổ sung với nguồn sáng chiếu mạn, nếu chọn thời điểm và nguồn sáng bổ sung không phù hợp đàn cá sẽ có hiện tượng rã đàn và di chuyển ra khỏi vùng sáng.
* Thuyền trưởng tiến hành thả lưới quây quanh bè đèn. Sau khi thả lưới xong, tiến hành cuộn rút, thu lưới và cá, và chuẩn bị cho mẽ lưới sau. Kết thúc một chu trình chong đèn khai thác.

**Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích**

Hệ thống đèn điôt phát quang dùng cho thủy sản và quy trình lắp đặt điều khiển thu hút cá tập trung đề đánh bắt của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng bằng hệ thống đèn này được tiến hành thử nghiệm trên tàu có số hiệu KH-90208TS của chủ tàu Phạm Trên tại tổ 6 Hà Ra, P. Vĩnh Phước, TP. Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa. Ngư trường hoạt động của tàu đánh bắt thử nghiệm ở vùng biển thuộc quần đảo Trường Sa, độ sâu dao động trong khoảng 1.500 – 2.500m, đây là vùng hoạt động chính của nghề lưới vây xa bờ.

Quy trình bắt đầu thắp đèn LED chiếu mạn thường khi mặt trời lặn, vào khoảng 17h00 (chuyến và 2) – 18h00 (chuyến 3) hàng ngày. Đối với những ngày không đánh bắt do sản lượng đàn cá tập trung không đủ lớn, thời gian chong đèn đến 5h00 ngày hôm sau tắt lần lượt toàn bộ đèn LED và MH, thả neo dù (đường kính 20m) để làm nơi trú ẩn của đàn cá tập trung, đến tối tiếp tục thắp đèn để thu hút thêm đàn cá. Đối với ngày đàn cá tập trung đủ lớn, thuyền trưởng ước lượng sản lượng qua máy dò cá sẽ quyết định vây lưới đánh bắt, đèn được tắt giảm vào khoảng 4h00 sáng hôm sau. Nhìn chung, thời gian chong đèn tập trung cá kéo dài khoảng 10 – 11 giờ, tuy nhiên khi đàn cá tập trung lớn, thuyền trưởng có thể quyết định quyết định giảm đèn gom cá sớm hơn để đánh bắt.

Trong quy trình đánh bắt của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng, việc giảm nguồn sáng để gom đàn cá tập trung gần mặt nước và nằm trong vùng tác dụng của lưới vây khi đánh bắt phụ thuộc vào thời gian giảm đèn và chuyển từ đèn chiếu mạn sang đèn bè để giữ đàn cá là việc rất quan trọng và phụ thuộc rất nhiều vào kinh nghiệm của thuyền trưởng khi tổng hợp các yếu tố khác nhau (như dòng chảy, hướng gió, tốc độ gió, ước tính sản lượng cá tập trung qua máy dò cá, loài cá, mật độ tập trung,…). Đối với tàu thử nghiệm thời gian giảm toàn bộ đèn thắp sáng thường kéo dài trong vòng 60 phút, tuy nhiên theo ghi nhận của chúng tôi thời gian giảm giữa hai đèn phụ thuộc vào phản ứng của đàn cá mà thuyền trưởng ghi nhận qua máy dò cá. Qui ước số thứ tự bóng từ số 01 đến số 32 từ mạn phải qua mạn trái.

Đèn bè trong nghề lưới vây kết hợp ánh sáng có tác dụng giữ đàn cá tập trung quanh đèn sau khi gom lại, để tàu chính di chuyển ra khỏi vùng sáng tiến hành thả lưới vây đàn cá. Việc lựa chọn thời điểm mở đèn bè được thực hiện trong quá trình giảm đèn mạn để thu gom cá, tùy thuộc vào phản ứng của đàn cá mà lựa chọn thời điểm thả đèn bè cho phù hợp.

Kết quả ghi nhận từ đánh bắt thử nghiệm cho thấy, thời điểm mở đèn bè khi trong quá trình giảm đèn mạn khi số lượng đèn mạn còn lại từ 4 – 15 bóng, để hòa chung tổng nguồn sáng trên tàu. Đối với đàn cá có vùng tập trung rộng nhưng mật độ thưa thì thời gian mở đèn bè khi số lượng đèn mạn trong quá trình giảm đèn còn lại 14 – 16 bóng. Đối với đàn cá có mật độ tập trung dày thì thời gian mở đèn bè khi đèn mạn giảm còn 4 – 6 bóng. Việc quyết định thời gian bổ sung đèn bè có tác dụng để cho đàn cá quen dần với nguồn sáng được bổ sung với nguồn sáng chiếu mạn, nếu chọn thời điểm và nguồn sáng bổ sung không phù hợp đàn cá sẽ có hiện tượng rã đàn và di chuyển ra khỏi vùng sáng.

Ghi nhận từ các chuyến đánh bắt thử nghiệm cho thấy thành phần loài cá đánh bắt của nghề lưới vây chủ yếu là các loài cá nổi như: cá ngừ ồ, cá ngừ sọc dưa, cá ngừ chù, cá ngừ bò.

Sản lượng và năng suất của các chuyến đánh bắt thử nghiệm thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Thống kê sản lượng đánh bắt của các chuyến thử nghiệm

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chỉ tiêu đánh giá | Tàu thử nghiệm sử dụng đèn LED | | | Tàu đối chứng sử dụng đèn Metal Halide | | |
| Chuyến 1 | Chuyến 2 | Chuyến 3 | Chuyến 1 | Chuyến 2 | Chuyến 3 |
| Tổng mẻ lưới đánh bắt (mẻ) | 13 | 26 | 13 | 14 | 25 | 15 |
| Tổng sản lượng (tấn/chuyến) | 24,6 | 107,8 | 23,6 | 23,3 | 82,4 | 25,6 |
| Sản lượng trung bình (tấn/mẻ/chuyến) | 1,9 | 4,1 | 1,8 | 1,7 | 3,3 | 1,7 |
| Năng suất trung bình (tấn/mẻ/chuyến) | 2,6 | | | 2,2 | | |

Kết quả đánh bắt của tàu thử nghiệm sử dụng đèn LED và tàu đối chứng sử dụng đèn Metal Halide cho thấy: Sản lượng trung bình của tàu lưới vây thử nghiệm sử dụng đèn LED cao hơn tàu đối chứng sử dụng đèn Metal Halide từ 0,1 – 0,9 tấn/mẻ/chuyến. Năng suất trung bình của tàu thử nghiệm cao hơn tàu đối chứng 0,4 tấn/mẻ/chuyến.

Như vậy, trong thời gian thử nghiệm với số ngày đánh bắt của các chuyến biển tương đương nhau, sản lượng và năng suất đánh bắt của tàu lưới vây sử dụng đèn LED cao hơn so với tàu đối chứng. Tuy nhiên, đối với nghề lưới vây sản lượng đánh bắt phụ thuộc rất nhiều yếu tố khác (cấu tạo giàn lưới, kỹ thuật giảm đèn gom cá, kỹ năng phán đoán và vây lưới đánh bắt của thuyền trưởng, thao tác của thuyền viên, dòng chảy, hướng gió…). Kết quả của các chuyến đánh bắt thử nghiệm cho thấy rằng đối với nghề lưới vây kết hợp ánh sáng, việc sử dụng đèn LED có thiết kế và lắp đặt phù hợp có thể thu hút cá tương đương với đèn Metal Halide ngư dân hiện nay đang sử dụng phổ biến.

Nhiêu liệu sử dụng cho máy phát điện là dầu Diesel, tiêu hao nhiên liệu được ghi nhận riêng cho những ngày chong đèn chiếu mạn tập trung cá của chuyến biển, được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Thống kê nhiên liệu tiêu hao sử dụng cho máy phát điện

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chỉ tiêu đánh giá | Tàu thử nghiệm sử dụng đèn LED | | | Tàu đối chứng sử dụng đèn Metal Halide | | |
| Chuyến 1 | Chuyến 2 | Chuyến 3 | Chuyến 1 | Chuyến 2 | Chuyến 3 |
| Số đêm chong đèn thu hút cá (đêm) | 29 | 44 | 26 | 28 | 41 | 27 |
| Tổng lượng dầu tiêu hao (lít/chuyến) | 1.750 | 2.600 | 1.450 | 2.450 | 3.600 | 2.400 |
| Lượng dầu tiêu hao trung bình một đêm (lít/đêm/chuyến) | 60,3 | 59,1 | 55,8 | 87,5 | 87,8 | 88,9 |
| Lượng dầu tiêu hao trung bình (lít/đêm) | 58,4 | | | 88,1 | | |

Qua bảng 2 cho thấy lượng dầu sử dụng cho máy phát điện của tàu thử nghiệm bình quân là 58,4 lít/đêm, so với tàu đối chứng là 88,1 lít/đêm. Kết quả thực nghiệm cho thấy, tàu lưới vây sử dụng đèn LED tiết kiệm được 34% lượng nhiên liệu dầu so với sử dụng đèn Metal Halide để chong đèn thu hút cá.

**Hiệu quả của giải pháp hữu ích đạt được**

*1. Hiệu quả sản xuất*: Tàu lưới vây sử dụng đèn LED thay thế toàn bộ đèn MH qua các chuyến đánh bắt làm cơ sở để đánh giá hiệu quả sản xuất so với các tàu dử dụng đèn MH trong cùng ngư trường, cho thấy:

- Chi phí trung bình của chuyến biển đối với tàu lưới sử dụng đèn LED chỉ chiếm khoảng 83,3% so với tàu sử dụng đèn MH.

- Doanh thu của tàu lưới vây sử dụng đèn LED nhìn chung tương đồng với tàu sử dụng đèn MH, chỉ cao hơn khoảng 6,7%. Qua đó có thể thấy rằng khả năng tập trung đàn cá và sản lượng đánh bắt của tàu lưới vây sử dụng đèn LED tương đương nhau.

- Lợi nhuận trung bình của chuyến biển đối với tàu sử dụng đèn LED cao hơn khoản 20,5% so với tàu sử dụng đèn MH, tương đương trung bình khoản 60 triệu đồng. Đây là khoản lợi nhuận từ việc tiết kiệm chi phí từ nhiên liệu chạy máy phát điện và sản lượng đánh bắt trong chuyến biển. thu nhập của thủy thủ và chủ tàu (theo tỷ lệ chia 5:5) cũng tăng thêm khoảng 20,5%.

*2. Hiệu quả môi trường*: Lượng dầu diesel chạy máy phát điện để cung cấp cho nguồn sáng tập trung cá khi sử dụng đèn LED chỉ bằng 46,6% lượng dầu của tàu lưới vây sử dụng đèn MH. Như vậy, khi sử dụng đèn LED tập trung cá tàu lưới vây sẽ tiết kiệm trung bình mỗi chuyến biển khoảng 53,4% lượng dầu diesel chạy máy phát điện. Mỗi đêm trung bình tàu lưới vây sử dụng đèn LED tiết kiệm bình quân khoảng 60 lít dầu, tương đương mỗi chuyến biển tiết kiệm trung bình khoảng 1.200 lít dầu diesel.

Theo tính toán của IPCC (Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu) thì 1 lít dầu diesel sẽ phát thải ra môi trường khoảng 2,7 kg.CO₂. Như vậy, trong một chuyến biển đối với tàu sử dụng đèn LED sẽ giảm phát thải khí CO₂ ra môi trường trung bình tương đương 3,2 tấn.CO₂. Ngoài ra, đèn LED không chứa thủy ngân (Hg) và các dẫn xuất, Chì (Pb) và Cadimum (Cd)), an toàn cho người sử dụng và thân thiện vói môi trường so với các loại đèn ngư dân đang sử dụng hiện nay như đèn metal halide, đèn huỳnh quang, cao áp thủy ngân,…

*3. Hiệu quả xã hội*: Sử dụng đèn LED không gây hại cho mắt, nhìn trực tiếp không bị đau mắt, không bị nóng và bỏng da như các loại đèn MH đang sử dụng hiện nay vì có tia UV gây hại. Điều đó cho thấy sức khỏe thuyền viên được an toàn hơn. Ngoài ra, đối với tàu sử dụng đèn LED thu nhập của người lao động được tăng lên, thu hút được lực lượng lao động bám biển trong điều kiện thiếu hụt lao động biển trong cả nước. Qua đó có thể thấy rằng khi sử dụng đèn LED trong đánh bắt hải sản nói chung và nghề lưới vây kết hợp ánh sáng nói riêng sẽ có tác động đáng kể đến lực lượng lao động biển: Đảm bảo sức khỏe của người lao động, nâng cao thu nhập, tạo điều kiện cho lực lượng lao động bám biển.

**Yêu cầu bảo hộ**

**1.** Quy trình điều khiển đèn điôt phát quang (LED) để đánh bắt hải sản của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng, bao gồm các bước sau:

* Bố trí hệ thống đèn LED: hệ thống đèn LED trên tàu từ 30 – 50 bóng đèn LED cho 1 tàu, công suất cho mỗi đèn từ 150 – 300w.
* Hệ thống khung gắn đèn với cơ cấu trục ngang dễ dàng đẩy ra/thu vào cách cabin tàu 1,0 m, chia thành từng cụm với cơ cấu trục đẩy ra/thu vào.
* Tiến hành mở từng công tắc ở bảng điều khiển, theo thứ tự đã được ký hiệu, cấp nguồn cho từng đèn LED. Trong quá trình mở công tắc thắp sáng đèn, cần chú ý chỉ số điện áp ở đồng hồ đo trong khoảng dao động cho phép. Nếu điện áp thay đổi lớn, điều chỉnh ga máy phát điện để ổn định điệp áp 220V.
* Sau khi hệ thống đèn LED được thắp sáng, hoạt động ổn định, bắt đầu thời gian chong đèn thu hút cá. Thời gian chong đèn dao động từ 8 – 10 giờ, tùy thuộc vào lượng cá quanh tàu nhiều hay ít. Quan sát trên màn hình máy dò cá (máy dò đứng hoặc máy dò ngang), thấy lượng cá có thể vây lưới được, thuyền trưởng cho tắt đèn, thả bè đèn xuống nước để thu hút cá từ tàu sang bè đèn. Nhìn chung, thời gian chong đèn tập trung cá kéo dài khoảng 8 – 10 giờ, tuy nhiên khi đàn cá tập trung lớn, thuyền trưởng có thể quyết định quyết định giảm đèn gom cá sớm hơn để đánh bắt.
* Đèn bè được thực hiện trong quá trình giảm đèn mạn để thu gom cá, tùy thuộc vào phản ứng của đàn cá mà lựa chọn thời điểm thả đèn bè cho phù hợp. Thời điểm mở đèn bè khi trong quá trình giảm đèn mạn khi số lượng đèn mạn còn lại từ 4 – 15 bóng, để hòa chung tổng nguồn sáng trên tàu. Đối với đàn cá có vùng tập trung rộng nhưng mật độ thưa thì thời gian mở đèn bè khi số lượng đèn mạn trong quá trình giảm đèn còn lại 14 – 16 bóng. Đối với đàn cá có mật độ tập trung dày thì thời gian mở đèn bè khi đèn mạn giảm còn 4 – 6 bóng.

**Bản tóm tắt sáng chế**

Giải pháp hữu ích đề xuất Quy trình điều khiển đèn điôt phát quang (LED) để đánh bắt hải sản của nghề lưới vây kết hợp ánh sáng, sử dụng hệ thống đèn điôt phát quang (LED) dùng cho thủy sản có nhiệt độ màu 4000K – 5000K, nhằm tiết kiệm từ 40 – 60% nhiên liệu dầu diesel chạy máy phát điện so với đèn metal halide của ngư dân đang sử dụng. Hệ thống đèn LED được thiết kế lắp đặt hợp lý trên tàu, góc chiếu phù hợp, sẽ tăng hiệu suất nguồn sáng xuống dưới nước để tập trung cá. Sử dụng hệ thống đèn điôt phát quang nâng hiệu quả sản xuất, thân thiện với môi trường, đảm bảo sức khỏe cho thuyền viên.