

## Artykuły

### RENTOWNOŚĆ I EFEKTYWNOŚĆ DOCHODOWA PRODUKCJI NARYBKU SUMA W EDO SOUTH W NIGERII

JOSEPH AHMADU  
EMMANUEL EGBODO BOHEJE ODUM  
FAITH OMOYEMWEN OSARIEMEN

#### Abstrakt

*W badaniu wykorzystano statystyki opisowe, analizę budżetową i stochastyczną funkcję zysku w celu przeprowadzenia analizy danych uzyskanych od 120 producentów narybku suma w stanie Edo w Nigerii, mając na celu zbadanie opłacalności i efektywności jego produkcji. Wyniki badań pokazują, że produkcja narybku suma jest działalnością zdominowaną przez mężczyzn w wieku 21-40 lat, z których 53,3% zatrudnionych jest na pełny etat jako producenci narybku. Dominującym gatunkiem wykorzystywanym do produkcji narybku był *Clarias gariepinus*. Producenci zarabiają 2 885 443,20 NGN i osiągają 2 084 004,24 NGN zysku netto na cykl produkcyjny 120 000, co oznacza, że produkcja narybku suma jest dochodowym przedsięwzięciem na badanym obszarze. Koszty pracy, amortyzacja i koszty transportu wpłynęły pozytywnie na zyski producentów narybku, ponieważ doprowadziły do wzrostu ich znormalizowanego zysku. Około 70% producentów narybku suma działało powyżej średniej wartości wydajności, co oznacza, że większość hodowców była stosunkowo*

---

Joseph Ahmadu, starszy wykładowca, University of Benin, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics and Extension Services, Benin City, Nigeria, 234300283 (joseph.ahmadu@uniben.edu). ORCID iD: 0000-0001-5151-5870.

Emmanuel Egbodo Boheje Odum, DS/PhDc, University of Benin, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics and Extension Services, Nigeria, 234300283 (odumboheje@gmail.com). ORCID iD: 0000-0002-5740-5207.

Faith O moyemwen Osariemen, asystent badawczy, University of Benin, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics and Extension Services, Nigeria, 234300283 (osaomofaith@gmail.com). ORCID iD: 0000-0002-7089-4113.

skuteczna w osiągnięciu zysków. Niewystarczające zaopatrzenie w wodę, koszty karmy, wysokie koszty transportu oraz niewystarczające środki finansowe były głównymi ograniczeniami, z jakimi borykali się respondenci na badanym obszarze. Epidemie szkodników i chorób nie były poważnymi ograniczeniami. W związku z tym zaleca się rozważenie wyeliminowania przyczyn nieefektywności w celu zwiększenia wydajności producentów narybku suma i działania na granicy optymalnego zysku, jak również zaproponowanie rozwiązań ograniczających produkcję narybku suma przez zainteresowane organy, aby przedsięwzięcie było zrównoważone i spełniało wymagania przez cały rok.

**Słowa kluczowe:** opłacalność, wydajność, *Clarias gariepinus*, narybek, produkcja, Edo South.

**Kody JEL:** Q1, Q13, D13, O13.

---

## Wstęp

Na całym świecie hodowla ryb jest uważana za ważną działalność rolniczą, która może ograniczyć niedobory żywnościowe na świecie i przyczynić się do zmniejszenia ubóstwa. Zaspokaja ona potrzeby bezpieczeństwa żywnościowego milionów ludzi w krajach rozwijających się. Ludzie odniosą z niej korzyści, ponieważ jest ona źródłem stosunkowo niedrogiego białka (Kaleem i Abudou-Fadel, 2020). W Nigerii monokultura, która polega na świadomym hodowaniu jednego gatunku w określonym czasie, jest praktykowana, gdy dana ryba ma dobrą wartość handlową, jak w przypadku suma. Stwierdzono, że sama hodowla ryb może zaspokoić zapotrzebowanie na ryby w Nigerii i wytworzyć nadwyżki w celu generowania eksportu i wymiany zagranicznej (Grema, Geidam, Suleiman, Gulani i Birma, 2015).

Sumy z rodzaju *Clarias* (*Siluroidei*, *Claridae*) są szeroko rozpowszechnione w tropikalnej Afryce i Azji (Sudarto, 2007). *Clarias gariepinus*, powszechnie znany jako sum z Nigerii, jest zdecydowanie najczęściej hodowany. Ryby te nie rozmnażają się spontanicznie w stawach. Prowadzi to do niedoboru nasienia (zapasów reprodukcyjnych i zastępczych). W większości krajów afrykańskich ustanowiono hodowlę indukowaną za pomocą systemów produkcyjnych i technik zarządzania wylęgarniami, które sprawiają, że dobrej jakości nasienie suma jest łatwo dostępne dla wszystkich rolników (Pouomogne, 2008). Nigeria odpowiada za ponad 67% całkowitej światowej produkcji narybku suma, za nią plasują się Uganda, Kuba, Sudan, Węgry, Holandia, Benin i Brazylia (FAO, 2019), i jest największym producentem suma w Afryce i na świecie oraz drugim największym po Egipcie producentem akwakultury w Afryce (Dauda, Natrah, Karim, Kamarudin i Bichi, 2018).

Asa i Obinaju (2014) potwierdzili, że nigeryjscy hodowcy ryb skupiają się na gatunkach sumów, takich jak *Clarias gariepinus*, *Heterobranchus bidorsalis* i *Heteroclarias claridae*, ponieważ dobrze przystosowują się one do środowiska kulturowego, mogą być sprzedawane żywe i po wysokiej cenie. Produkcja suma jest postrzegana przez inwestorów jako opłacalna inwestycja, ponieważ dostarcza taniego i wysokiej jakości białka, stwarza możliwości zatrudnienia, a także stanowi

ważny element stabilności społecznej i postępu mieszkańców Nigerii. Wszystkie te aspekty wskazują, że produkcja sumów może przejść długą drogę w osiągnięciu milenijnych celów rozwojowych (Adelakun, Amali, Ogundiwin i Bakare, 2015). Podobnie Emokaro i in. (2010) stwierdzili, że produkcja suma stanowi źródło dochodu, zmniejsza stopę bezrobocia w gospodarce, zwiększa produkt krajowy brutto (PKB). Ryba ta może być sprzedawana żywa na rynku i ma wartość rynkową dwa do trzech razy wyższą od tilapii. Kudi, Bako i Adala (2008) wskazują, że produkcja ryb w stanie Kaduna w Nigerii była opłacalna po osiągnięciu dochodu netto w wysokości 5 282 393,85 NGN z 9637 ryb sprzedanych po 624,92 NGN za 1,12 kg ryby o pełnych rozmiarach. W związku z tym akwakultura stała się ważną alternatywą dla zwiększenia krajowej produkcji ryb w Nigerii i przewiduje się, że w niedalekiej przyszłości wyprzedzi łowiska rybne na całym świecie (OECD/FAO, 2019). W Nigerii znaczenie akwakultury jako źródła pożywienia dla ryb stale rośnie, podczas gdy podaż z łowisk maleje, między innymi z powodu nadmiernej presji połowowej i zmian klimatycznych (Olanrewaju, Kareem i Ajani, 2016).

Hodowla ryb jako branża boryka się z wieloma ograniczeniami, które obejmują niedostateczną podaż środków połowowych (narybku i karmy), rosnące koszty trawienia, niewystarczającą produkcję narybków gatunków ryb hodowlanych, brak wystarczającej ilości tańszej karmy, między innymi, dla hodowli ryb (Oluwatayo i Adedeji, 2019; Olagunju, 2020). Nwuba i Aguiwo (2002) oraz Abayomi, Adewolu, Clarke i Basse (2010) stwierdzili, że warunkiem wstępnym udanego przedsięwzięcia zajmującego się hodowlą sumów jest regularna dostępność i dostawa nasienia ryb (narybku) z gatunków ważnych z handlowego punktu widzenia oraz aby produkcja narybku poprzez sztuczne rozmnażanie pozostawała jedynym praktycznym sposobem wytwarzania wystarczającej jakości nasienia ryb. Niedobór lub brak podaży narybku, niedostępność karmy dla ryb, dobre ceny rynkowe, dostępność gruntów i wody, choroby, prawo i polityka wspierająca zainteresowanych władz to wyzwania dla produkcji akwakultury (Ansa, 2014; Olajide i Omonona, 2019; Adeleke, Robertson-Andersson, Moodley i Taylor, 2021).

Pomimo ekonomicznych, odżywczych i zdrowotnych korzyści płynących ze spożywania ryb dla człowieka, rozwoju indukowanej hodowli z systemami produkcyjnymi i technikami zarządzania wylęgarniami w celu utrzymania produkcji suma w postaci udostępnienia dobrej jakości nasienia suma zainteresowanym rolnikom (Pouomogne, 2008), zapotrzebowanie na ryby nie zostało zaspokojone (Emokaro i in., 2010). Pojawiły się doniesienia o coraz większym wycofywaniu się rolników z hodowli ryb na rzecz innych przedsięwzięć rolniczych. Niektóre z przyczyn przypisywanych temu to niska jakość karmy dla ryb i nasienia oraz obniżona opłacalność hodowli ryb (PIND, 2017; Digun-Aweto i Oladele, 2017). Wydaje się, że w stanie Edo w południowej Nigerii niektórzy rolnicy, którzy wybrali specjalizację produkcji narybku suma w łańcuchu wartości akwakultury, starają się zapewnić rolnikom narybek do ciągłej produkcji przez cały rok. W związku z tym w niniejszym badaniu zbadano cechy społeczno-ekonomiczne hodowców narybku suma, oszacowano opłacalność i rentowność produkcji oraz zidentyfikowano ograniczenia w produkcji narybku suma w strefie agroekologicznej Edo South w stanie Edo w Nigerii.

## **Materiały i metody**

Stan Edo w Nigerii leży mniej więcej pomiędzy 05004' a 06043' długości geograficznej na wschód od południka zerowego i równoleżnikami 05044' a 07034' na północ od równika (Oladipupo, Egbenayabuwa i Sede, 2014). Graniczy ze stanami Delta na południu, Ondo na zachodzie, Kogi i Anambra na wschodzie (Ahmadu i Emokaro, 2012). Edo ma powierzchnię około 19 794 km<sup>2</sup> i liczbę ludności około 4 539 651 (Ebomwonyi, Omorogie, Noutcha, Abajue i Okiwelu, 2019). Główne grupy etniczne w stanie to Edos, Esans, Afemais, Owans i Akoko-Edos. Stan Edo jest podzielony na trzy strefy agroekologiczne (na podstawie Krajowego Projektu Rozwoju Rolnictwa Edo – ADP), obejmujące strefy agroekologiczne Edo South, Edo Central i Edo North. Edo South składa się z siedmiu obszarów samorządowych (LGA). Edo Central ma pięć LGA, a Edo North – sześć LGA, co daje w sumie 18 LGA w stanie Edo. Siedem LGA w Edo South to: Egor, Ikpoba-okha, Oredo, Orionmwon, Ovia North-East, Ovia South-West i Uhumwonde ze stolicami w: Uselu, Idogbo, Benin City, Abudu, Okada, Iguobazua oraz Ehor. Stan Edo charakteryzuje się klimatem tropikalnym, który waha się od wilgotnego do półwilgotnego w różnych porach roku. Trzy odrębne strefy roślinności zidentyfikowane w stanie to las namorzynowy, bagno słodkowodne i roślinność sawanny. Średnie roczne opady w północnej części stanu wynoszą 127-152 cm, podczas gdy południowa część stanu otrzymuje około 252-254 cm opadów rocznie, ze średnią temperaturą wahającą się od minimum 24°C do maksimum około 33°C (Erhabor i Emokaro, 2007). Edo South ma powierzchnię około 10 900 km<sup>2</sup>, a jego populacja wynosi około 1 719 725 (Ebomwonyi i in., 2019). Położony jest w pasie tropikalnych lasów deszczowych pomiędzy szerokością geograficzną 5,49°N-6,50°N a długością geograficzną 5,00°E-6,10°E (Osawaru i Daniel-Ogbe, 2012). Głównym zajęciem mieszkańców badanego obszaru poza służbą cywilną jest rolnictwo. Praktyki rolnicze prowadzone na tym obszarze obejmują uprawę roślin i drzew, rybołówstwo, hodowlę ślimaków, akwakulturę, hodowlę drobiu i zwierząt gospodarskich (Ahmadu i Ojogho, 2012). Badana populacja składa się ze wszystkich producentów narybku suma w strefie agroekologicznej Edo South w stanie Edo w Nigerii. Edo South zostało wybrane celowo, ponieważ hodowla sumów jest na tym obszarze przeważająca.

Za pomocą kwestionariuszy wyselekcjonowano 120 respondentów w trzystopniowej procedurze doboru próby przyjętej w badaniu. Pierwszy etap obejmował wybór trzech LGA (Oredo, Ovia North East i Egor) z badanego obszaru. Drugi etap obejmował celowy wybór czterech społeczności z każdego z wybranych LGA, podczas gdy trzeci etap obejmował losowe pobieranie próbek od 10 rolników (wybranych z czterech społeczności, z których każda produkuje narybek suma, co daje 40 rolników w LGA. Gdy wybór ten powtarza się w drugim i trzecim LGA, wybrani stanowią 120 respondentów) produkujących narybek suma w wybranych społecznościach. Do analizy danych zebranych na potrzeby tego badania wykorzystano statystyki opisowe i narzędzia analityczne oparte na wnioskowaniu. Statystyka opisowa tablic częstości, procentów i średnich posłużyła do zbadania charakterystyki społeczno-ekonomicznej respondentów. W celu określenia opłacalności produkcji suma wykorzystano analizę budżetową. Stochastyczna

funkcja zysku została wykorzystana do zbadania opłacalności produkcji narybku suma, natomiast skala Likerta posłużyła do przedstawienia ograniczeń w produkcji narybku suma na tym obszarze.

Analiza budżetowa wykorzystuje analizę marży brutto (GM) i zysku netto (NP) (Omotesho, Falola, Muhammad-Lawal i Oyeyemi, 2012; Obalola, Agboola i Odum, 2017). Marża brutto (GM) została zdefiniowana jako:

$$GM = TR - TVC \quad (1)$$

gdzie:

TR = całkowity przychód z produkcji narybku suma (NGN),

TVC = całkowity koszt zmienny (NGN).

Zysk netto wyrażony jest jako:

$$NP = TR - TC \quad (2)$$

gdzie:

TC = całkowity koszt

$$i \quad TC = TFC + TVC$$

gdzie:

TFC = całkowity koszt stały.

Funkcja stochastycznej granicy zysku została wykorzystana do określenia efektywności dochodowej poprzez zweryfikowanie adekwatności modelu Cobba-Douglasa (wysoce restrykcyjnego) poprzez dopasowanie go do mniej restrykcyjnego modelu.

Model graniczny (Ugwumba i Chukwuji, 2010; Tsue, Lawal i Ayuba, 2012; Ume, Ebeniro, Azuine i Uche, 2021) i został zdefiniowany w następujący sposób:

$$\gamma_i = \beta_0 + \Sigma_i^8 = {}_1\beta_i X_i + V_i - U_i \quad (1)$$

$$\gamma_i = \beta_0 + \Sigma_i^8 = 1\beta_i X_i + \Sigma_i^4 = 1 \Sigma_i^4 = \beta_{ij} X_{ij} + V_i - U_i \quad (2)$$

$$\mu_i = \square_0 + \Sigma_d^0 = 1_d \square_d Z_{di} + e_i \quad (3)$$

gdzie:

$\gamma_i = Y$  = znormalizowany zysk (NGN),

$X_1$  = koszt nasienia (NGN),

$X_2$  = koszt nawozu (NGN),

$X_3$  = koszt pracy (NGN),

$X_4$  = koszt transportu (NGN),

$X_5$  = koszt karmy (NGN),

$X_6$  = koszt leków (NGN),

$X_7$  = koszt energii elektrycznej (NGN),

$X_8$  = amortyzacja (NGN),

- $e$  = termin błędu stochastyczny,  
 $V_i$  = termin rozkładu statystycznego,  
 $U_i$  = specyfika rolników związana z nieefektywnością produkcji.

Forma funkcjonalna stochastycznej funkcji zysku dla hodowców narybku suma na badanym obszarze jest zatem określona w następujący sposób:

$$\gamma_i = Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + V_i - U_i \quad (4)$$

gdzie:

$\beta_1 - \beta_8$  = współczynniki do oszacowania.

Wszystkie inne zmienne zostały zdefiniowane jak powyżej.

W przypadku metody skali Likerta przyjęto odpowiedzi w 5-stopniowej skali:

bardzo poważna (VS) = 5

poważna (S) = 4

umiarkowanie poważna (MS) = 3\*

najmniej poważna (LS) = 2

niepoważna (NS) = 1

\* Średnia graniczna = 3.

## Wyniki

### *Charakterystyka społeczno-ekonomiczna respondentów*

Charakterystykę społeczno-ekonomiczną respondentów przedstawia tabela 1. Wynika z niej, że produkcja narybku suma jest działalnością zdominowaną przez mężczyzn. Wiek respondentów wynosił 21-40 lat, co oznacza, że producenci narybku suma na tym obszarze są stosunkowo młodzi i w wieku produkcyjnym. Około 45,8% było w związku małżeńskim, a wielkość gospodarstwa domowego wynosiła około 3-5 osób. Rozmiar ten jest stosunkowo niewielki i doprowadził do niedoboru siły roboczej w gospodarstwie domowym i wzrostu kosztów pracy najemnej. Około 87,5% kształciło się w jednej formie, 56,7% deklarowało, że głównym ich zajęciem jest rolnictwo, a 43,3% zajmuje się handlem jako głównym zajęciem. Spośród 56,7% respondentów, których głównym zajęciem było rolnictwo, 53,3% było zatrudnionych na pełny etat jako producenci narybku suma, a około 95,8% miało 1-14 lat doświadczenia.

Tabela 1

*Charakterystyka społeczno-ekonomiczna respondentów*

<b>Zmienna</b>	<b>Częstotliwość (=120)</b>	<b>Odsetek (%)</b>
<b>Płeć</b>		
Żeńska	45	37,5
Męska	75	62,5
<b>Wiek (lata)</b>		
≤20	15	12,5
21-40	55	45,8
41-60	35	29,2
≥60	15	15,5
<b>Stan cywilny</b>		
Żonaty	55	45,8
Wolny	35	29,2
Wdowiec/Wdowa/W separacji/Rozwiedziony/a	30	25
<b>Wielkość gospodarstwa domowego</b>		
≤3	30	25,0
3-5	40	33,3
6-8	30	25
≥8	20	16,7
<b>Kwalifikacje edukacyjne</b>		
Brak formalnych kwalifikacji	15	12,5
Wykształcenie podstawowe	15	12,5
Wykształcenie średnie	45	37,5
Szkolnictwo wyższe	45	37,5
<b>Zawód</b>		
Rolnictwo	68	56,7
Handel	52	43,3
<b>Charakter hodowli ryb</b>		
W pełnym wymiarze	56	46,7
W niepełnym wymiarze godzin	64	53,3
<b>Liczba lat w branży produkcji narybku suma</b>		
≤5	45	37,5
6-10	60	50,0
10-14	10	8,3
≥15	5	4,2

Źródło: opracowanie własne.

**Informacje o produkcji narybku suma**

Niezbędne informacje dotyczące produkcji narybku przedstawiono w tabeli 2. Wyniki badań pokazują, że dominującym gatunkiem suma używanego do produkcji narybku był *Clarias gariepinus*. 58,3% kupiło/zbudowało własne stawy do produkcji, 29,2% odziedziczyło je, a 4,2% otrzymało je w prezencie po przejściu szkolenia w zakresie ich działalności. Ich głównym źródłem finansowania były osobiste oszczędności, a 50% respondentów kupowało swoje karmy i leki na otwartych rynkach. 60% wykorzystanej siły roboczej stanowiła praca najemna. Wiąże się to z potencjalnym wzrostem kosztów pracy i zmniejszenia zysków gospodarstw. Klasa liczby cykli młodego narybku produkowanych co roku wynosiła dwa, głównie dlatego, że producenci młodego narybku również zajmowali się hodowlą i sprzedają ryb o pełnych rozmiarach, dlatego potrzebowali trochę czasu, aby zadbać o swoje stado lęgowe. Stawy brezentowe, zbiorniki plastikowe i stawy betonowe uzyskały odpowiednio 40,8, 35 i 24,2% jako typy stawów wykorzystywanych do produkcji narybku suma na tym obszarze.

Tabela 2

*Informacje o produkcji*

Zmienne	Częstotliwość	Odsetek (%)
<b>Gatunki produkowanego suma</b>		
<i>Heterobranchus bidorsalis</i>	36	30,0
<i>Clarias gariepinus</i>	64	53,3
Hybrydowy	20	16,7
<b>Posiadanie stawu</b>		
Odziedziczony	35	29,2
Kupiony/zbudowany	70	58,3
Wynajęty	10	8,3
Podarowany	5	4,2
<b>Źródło finansowania</b>		
Kredyt	9	9,0
Oszczędności osobiste	88	88,0
Dotacje	3	3,0
<b>Źródło karmy</b>		
Otwarty rynek	60	50,0
Biuro Strefy Projektów Rozwoju Rolnictwa	33	27,5
Karma granulowana	27	22,5
<b>Źródło leków</b>		
Sklep weterynaryjny	39	32,5
Biuro Strefy Projektów Rozwoju Rolnictwa	21	17,5
Otwarty rynek	60	50,0



cd. Tabeli 2

<b>Źródło pracy</b>		
Praca najemna	72	60,0
Praca rodzinna	48	40,0
<b>Liczba zrealizowanych rocznych cykli produkcyjnych</b>		
1	10	8,3
2	40	33,3
3	35	29,2
4	15	12,5
5	20	16,7
<b>Obiekty wykorzystywane do chowu</b>		
Staw betonowy	29	24,2
Plastikowy zbiornik	42	35
Staw brezentowy	49	40,8

Źródło: jak do tab. 1.

**Koszty i zwrot z produkcji narybku suma**

Tabela 3 przedstawia koszty i zwroty z produkcji narybku suma w cyklu, jakie są ponoszone przez producenta w Edo South, stan Edo, Nigeria (podsumowanie średniego zwrotu dla jednego hodowcy spośród 120 hodowców objętych próbą).

Tabela 3

*Koszt i zwrot produkcji narybku suma przy wielkości stawu 28 m x 24 m (672 m<sup>2</sup>)*

<b>Pozycje</b>	<b>Średnia wartość/cykl produkcyjny (NGN)</b>
<b>Koszty zmienne</b>	
Stado hodowlane	454 342,5
Karma	53 994
Nawóz	18 275
Leki	4 020,75
Woda	11 343,75
Benzyna (paliwo)	44 138,5
Transport	12 632,75
Naprawy/usługi	9 858
Praca rodzinna	16 316
Praca najemna	31 833,25
<b>Całkowity koszt zmienny (TVC)</b>	<b>656 754,5</b>
<b>Stały koszt gospodarstwa (amortyzacja)</b>	
Staw	36 894,2
Maszyna pompująca	25 027,63

cd. Tabeli 3

Miernik pH	3 668,13
Krążek Secchiego	3 359,25
Siatki	4 200
Napowietrzacz	14 246,75
Urządzenie drenażowe	10 786,75
Misy	1 620,25
Elektryczność	21 940,25
Skup narybku suma	22 941,25
<b>Całkowita amortyzacja/Całkowity koszt stały</b>	<b>144 684,46</b>
<b>Całkowity koszt</b>	<b>801 438,96</b>
<b>Przychód za 120 000 sztuk narybku suma</b>	<b>2 885 443,2</b>
<b>Marża brutto</b>	<b>2 228 688,7</b>
<b>Zysk</b>	<b>2 084 004,24</b>

Źródło: jak do tab. 1.

Z wyników przedstawionych w Tabeli 3 wynika, że producent narybku suma ponosi średnio koszt w wysokości 656 754,5 NGN jako całkowity koszt zmienny i 144 684,46 jako całkowity koszt stały/amortyzację na 120 000 sztuk narybku. Producent uzyskuje przychód w wysokości 2 885 443,2. W rezultacie producent narybku suma osiąga 2 228 688,7 jako swoją marżę brutto i 2 084 004,24 jako zysk netto na cykl produkcyjny. Wnioskuje się, że produkcja narybku suma jest na badanym obszarze przedsięwzięciem dochodowym.

### **Szacowanie efektywności dochodowej**

Oszacowanie maksymalnego prawdopodobieństwa (MLE) stochastycznej granicy zysku z produkcji narybku suma przedstawiono w tabeli 4. Wyniki pokazują, że współczynnik kosztu pracy (2,4455) wśród innych oszacowanych parametrów znormalizowanego zysku w oparciu o założenie konkurencyjnego wkładu i rynek zbytu był dodatni, z wyjątkiem kosztów stałych (amortyzacja) i kosztów transportu, których współczynniki były ujemne, ale wszystkie istotne przy 5% poziomie prawdopodobieństwa. Współczynnik kosztu pracy był dodatni, co oznaczało, że jednostkowy wzrost cen pracy doprowadziłby do wzrostu znormalizowanego zysku z produkcji narybku suma na badanym obszarze, co jest sprzeczne z oczekiwaniem *a priori*, ale jest zgodne ze stanowiskiem Zeynepa (2009) wyrażającym opinię, że wzrost rentowności jest spowodowany przestrzeganiem i naciskiem na jakość określonego procesu, dla którego uzyskuje się pełną wartość kosztu pracy, dostatecznie uwzględnionej w zysku, tak aby zysk nie został znacząco naruszony. Wskaźniki kosztu stałego i kosztu transportu były ujemne, co oznacza, że jednostkowy spadek wskaźnika kosztu stałego (amortyzacji) i kosztu transportu prowadziłyby do wzrostu znormalizowanego zysku z produkcji narybku suma na badanym obszarze i jest to zgodne z przewidywaniami *a priori*. Dodatkowo, szacowana sigma kwadrat ( $\delta^2$ ) wynosząca 5,7212 była dodatnia i istotna przy 5%, co wskazuje na dobre dopasowanie modelu,

podczas gdy szacowana gamma 0,3328 była również dodatnia i istotna przy 5%, co wskazuje, że około 33,3% zmienności w zyskach wśród hodowców narybku suma wynikało raczej z różnic w wielkości i praktykach stawu niż ze zmienności losowej.

Tabela 4

*Szacunki największego prawdopodobieństwa (MLE) efektywności kosztowej produkcji narybku suma*

	Współczynnik	Współczynnik t
Stała	11,9790	13,1127 <sup>a</sup>
Koszty pracy	0,1924	2,4455 <sup>a</sup>
Koszty nawozu	0,0245	0,3555
Deprecjacja	-0,1298	-5,7873 <sup>a</sup>
Koszty leków	-0,0422	-0,8945
Koszty nasienia	-0,0093	-0,1753
Koszty transport	-0,0478	-2,9777 <sup>a</sup>
Koszty energii elektrycznej	-1,1921	-0,7249
Koszty karmy	1,6961	1,0176
Sigma kwadrat	5,7212	9,3091 <sup>a</sup>
Gamma	0,3328	3,3387 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Znaczące na poziomie 5%

Źródło: jak do tab. 1.

#### **A. Zakres efektywności dochodowej produkcji narybku suma**

Efektywność dochodowa hodowców narybku suma przedstawiona w tabeli 5 waha się od 0,2 do 1,0 przy średniej wartości efektywności 0,57. W związku z tym istnieje luka wydajności wynosząca 0,43, co wskazuje, że producenci narybku suma działali na poziomie 43% rentowności poniżej granicy. Jednak około 70% producentów narybku suma działało przy rentowności powyżej średniej, co sugerowało, że większość rolników była stosunkowo skuteczna w osiąganiu zysków w branży produkcji narybku suma. Ponadto wynik świadczy o konieczności rozważenia przyczyn nieefektywności i podjęcia kroków w celu zapewnienia większej wydajności producentów narybku suma, a tym samym osiągnięcia optymalnego poziomu zysku.

Tabela 5

*Rozkład zakresu wydajności*

Zakres	Częstotliwość	Odsetek
≤0,2	8	8
0,2-0,3	12	12
0,4-0,5	10	10
0,6-0,7	30	30
0,8-1,0	40	40
Razem	100	100
Średnia wydajność = 0,57		

Źródło: jak do tab. 1.

## B. Ograniczenia produkcyjne

Ograniczenia, z jakimi borykają się respondenci, przedstawiono w tabeli 6. Każde ograniczenie o średniej powyżej 3,0 jest poważne i stanowi zagrożenie dla produkcji narybku suma na badanym obszarze. Niewystarczające zaopatrzenie w wodę (średnia = 3,48), wysokie koszty karmy (średnia = 3,46), wysokie koszty transportu (średnia = 3,25) oraz niewystarczające fundusze (średnia = 3,21) w kolejności malejącej to główne ograniczenia, z jakimi zmagają się respondenci w danym obszarze badań. Inne ograniczenia, takie jak epidemia szkodników i chorób (średnia = 2,78), nie są uważane za poważne ograniczenie, z jakim borykają się hodowcy narybku suma na badanym obszarze. Prawdopodobnie dlatego, że nadgodziny pozwalają im je rozwiązać.

Tabela 6

Ograniczenia produkcyjne napotymane przez respondentów

Ograniczenia	Średnia	Odchylenie standardowe
Niewystarczające zaopatrzenie w wodę	3,4825 <sup>a</sup>	1,1027
Wysoki koszt karmy	3,4575 <sup>a</sup>	0,8551
Niewystarczające fundusze	3,2125 <sup>a</sup>	1,0801
Wysoki koszt transportu	3,2500 <sup>a</sup>	1,0952
Epidemia szkodników i chorób	2,7775	1,2107

<sup>a</sup> Poważne ograniczenia (średnia > 3,0)

Źródło: jak do tab. 1.

## Wnioski

Podsumowując, produkcja narybku suma jest przedsięwzięciem zdominowanym przez mężczyzn, którego uczestnicy są stosunkowo młodzi, w wieku 21-40 lat, przeważnie żonaci, a 87,5% miało taką samą lub inną formę edukacji. Około 56,7% ankietowanych podjęło się produkcji narybku suma w pełnym wymiarze godzin. *Clarias gariepinus* to główny gatunek używany do produkcji narybku suma, a jego produkcja odbywa się przy użyciu różnych systemów stawowych. Producent narybku suma ponosi koszt w wysokości 656 754,5 NGN jako całkowity koszt zmiennej i 144 684,46 jako całkowity koszt stały/amortyzację na 120 000 sztuk narybku suma. Producent uzyskuje przychód w wysokości 2 885 443,2 NGN, co oznacza 2 228 688,7 NGN marży brutto i 2 084 004,24 NGN netto na cykl produkcyjny. Produkcja narybku suma jest na badanym obszarze opłacalnym przedsięwzięciem. Koszty pracy, amortyzacja i koszty transportu pozytywnie wpłynęły na zysk producentów narybku. Jeśli chodzi o wydajność, około 70% respondentów działało na poziomie rentowności powyżej średniej, co wskazuje, że większość hodowców była stosunkowo wydajna w osiąganiu zysków w branży produkcji narybku suma. Niewystarczające zaopatrzenie w wodę, wysokie koszty karmy i transportu, a także nieodpowiednie fundusze są odpowiednio w porządku malejącym głównymi ograniczeniami w produkcji narybku suma na badanym obszarze.

Poza kwestiami wpływającymi na rentowność i ograniczenia produkcja narybku suma na tym obszarze jest stosunkowo opłacalna, chociaż producenci działający na granicy opłacalności mogą poprawić sytuację. W związku z tym zaleca się, aby producenci narybku suma organizowali grupy kooperacyjne w celu gromadzenia zasobów, a nawet uzyskania dostępu do kredytów na stworzenie infrastruktury wodnej, dla odpowiedniego zaopatrzenia w wodę, uczestnictwa w procesie ustalania cen karmy, współpracy z firmami logistycznymi w celu uzyskania zniżek w transporcie. Zaleca się również, aby rząd, inwestorzy i instytucje finansowe zapewniły pewną formę kredytów dla producentów narybku suma, aby wspierać i podtrzymywać ich produkcję oraz aby przedsięwzięcie było zrównoważone i spełniało wymagania przez cały rok.

## Literatura

- Abayomi, A.J., Adewolu, M.A., Clarke, E.O., Bassey, V.E. (2010). An Assessment of the Use of Ceriodapnia, Decapsulated Egg Yolk and Raw Egg Albumen in the Feeding of *Clarias gariepinus* Larvae. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, Vol. 2(5), s. 383-388.
- Adelakun, K.M., Amali, R.P., Ogundiwin, D.I., Bakare, K.I. (2015). Assessment of Catfish Farming in Osogbo and Its Environs. *PeerJPrePrints*, 3, s. 1-14. Pobrane z: <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.1108v1>.
- Adeleke, B., Robertson-Andersson, D., Moodley, G., Taylor, S. (2021). Aquaculture in Africa: A Comparative Review of Egypt, Nigeria, and Uganda Vis-À-Vis South Africa. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, Vol. 29(2), s. 167-197. DOI:10.1080/23308249.2020.1795615.
- Ahmadu, J., Emokaro, C.O. (2012). Analysis of Postharvest Losses in the Marketing of Tomato in Benin City, Nigeria. *Benin International Journal of Agricultural Economics and Extension Services*, Vol. 2(1), s. 60-66.
- Ahmadu, J., Ojogho, O. (2012). Economics of Snail Production in Edo State, Nigeria. *International Journal of Agriculture Sciences*, Vol. 4(5), s. 233-237.
- Ansa, E.J. (2014). *Challenges and Production Process of Catfish Hatcheries in Niger Delta Region of Nigeria*. Technical report submitted to MADE DAI, Port Harcourt, Nigeria, s. 1-35.
- Asa, U.A., Obinaju, L.C. (2014). Economics of Catfish Production in Akwa Ibom State, Nigeria. *Global Journal of Management and Business Research*, Vol. 14(3), s. 23-37.
- Dauda, A., Natrah, I., Karim, M., Kamarudin, M.S., Bichi, A.H. (2018). African Catfish Aquaculture in Malaysia and Nigeria: Status, Trends and Prospects. *Fisheries and Aquaculture Journal*, Vol. 9(1), s. 1-5.
- Digun-Aweto, O., Oladele, A.H. (2017). Constraints to Adoption of Improved Hatchery Management Practices Among Catfish Farmers in Lagos State. *Journal of Central European Agriculture*, Vol. 18(4), s. 841-850.
- Ebomwonyi, A., Omorogie, A.O., Noutcha, M.A.E., Abajue, M.C., Okiwelu, S.N. (2019). Further Analyses of Trends in Malaria Diagnoses and Incidence Rates (2014-2018) in Edo State, Nigeria. *International Journal of TROPICAL DISEASE & Health*, 39(4), s. 1-12.
- Emokaro, C.O., Ekunwe, P.A., Achille, A. (2010). Profitability and Viability of Catfish Farming in Kogi State, Nigeria. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, Vol. 6(3), s. 215-219.
- Erhabor, P.O., Emokaro, C.O. (2007). Relative Technical Efficiency of Cassava Farmers in the Three Agro-Ecological Zones of Edo State, Nigeria. *Journal of Applied Sciences*, Vol. 7(19), s. 2818-2823.
- FAO (2019). *Fishery and Aquaculture Statistics. Global Aquaculture Production 1950-2017 (FishstatJ)*. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Pobrane z: [www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en](http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en) (data dostępu: 5.04.2021).
- Grema, H.A., Geidam, Y.A., Suleiman, A., Gulani, I.A., Birma, R.B. (2015). Multi-Drug Resistant Bacteria Isolated from Fish and Fish Handlers in Maiduguri, Nigeria. *International Journal of Animal and Veterinary Advances*, Vol. 7(3), s. 49-54.
- Kaleem, O., Abudou-Fadel, B.S.S. (2020). Overview of Aquaculture Systems in Egypt and Nigeria, Prospects, Potentials, and Constraints. *Aquaculture and Fisheries*, Vol. 6(6), s. 535-547. Pobrane z: <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2020.07.017>.
- Kudi, T.M., Bako, F.P., Atala, T.K. (2008). Economics of Fish Production in Kaduna State Nigeria. *ARNP Journal of Agricultural and Biological Science*, Vol. 3(5, 6), s. 17-21.
- NPC (National Population Commission) (2006). Population census figure of the Federal Republic of Nigeria, Abuja.

- Nwuba, L.A., Aguiowo, J.N. (2002). Studies on the Effects of Different Food Items on the Survival of Hatchlings of *Clariasanguillar*s. *Journal of Aquatic Science*, Vol.17(2), s. 121-124.
- Obalola, T.O., Agboola, B.O., Odum, E.B.E. (2017). Profitability and Constraints to Irrigated Onion Production in Wamakko and Kware Local Government Areas, Sokoto State, Nigeria. *Journal of Global Agriculture and Ecology*, Vol. 7(3), s. 106-110.
- OECD/FAO (2019). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2019-2028*. OECD Publishing, Paris/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. doi: [https://doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2019-en](https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2019-en).
- Oladipupo, A.M., Egbenayabuwa, O.F., Sede, C. (2014). Effect of T&V Innovation on Income and Farmers Performance in Edo State, Nigeria. *American Journal of Agriculture and Forestry*, Vol. 2(4), s. 159-167.
- Olagunju, O. (2020). *Economic Assessment of Catfish Farming in Nigeria: A Case Study of the Federal Capital Territory*. United Nations University Fisheries Training Programme, Iceland. Final project. Pobrane z: <https://www.grocentre.is/static/gro/publication/704/document/Olanrewaju19prf.pdf> (data dostępu: 05.04.2021).
- Olajide, O.O., Omonona, B.T. (2019). Productivity of Catfish Production in Osun State, Nigeria. *International Journal of Agricultural Research, Sustainability, and Food Sufficiency (IJARSFS)*, Vol. 6(4), s. 409-420.
- Olanrewaju, A.N., Kareem, O.K. Ajani, E.K. (2016). Comparative Study of Growth Performance and Survival of African Catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) Fry in Indoor and Outdoor Concrete and Hapa Culture System. *Journal of Fisheries Sciences*, Vol. 10(1), s. 27-30.
- Oluwatayo, B.I., Adedeji, T.A. (2019). Comparative Analysis of Technical Efficiency of Catfish Farms Using Different Technologies in Lagos State, Nigeria: A Data Envelopment Analysis (DEA) Approach. *Agriculture & Food Security*, Vol. 8(8), s. 1-9.
- Omotesho, O.A., Falola, A., Muhammad-Lawal, A., Oyeyemi, A. (2012). Comparative Analysis of the Performances of Adopters and Non-Adopters of Yam Miniset Technology in Kwara State, Nigeria. *International Journal of Agriculture and Rural Development*, Vol. 15(3), s. 1335-1341.
- Osawaru, M.E. and Daniel-Ogbe, F. M. (2012). Crop Diversity and Utilization Pattern in Home Garden from Southern Edo State, Nigeria. *Scientia Africana*, Vol. 13(1), s. 23-39.
- PIND (2017). *Fish Feed Value Chain Analysis in the Niger Delta*. Warri: Foundation for Partnership Initiatives in the Niger Delta.
- Pouomogne, V. (2008). Capture-Based Aquaculture of *Clarias* Catfish: Case Study of the Santchou Fishers in Western Cameroon. W: A. Lovatelli, P.F. Holthus (red.), *Capture-Based Aquaculture. Global Overview*. FAO Fisheries Technical Paper, No. 508, s. 93-108.
- Sudarto, H. (2007). *Systematic Revision and Phylogenetic Relationships among Populations of Clariid Species in Southeast Asia*. Thesis. University of Indonesia.
- Tsue P.T., Lawal, W.L., Ayuba, V.O. (2012). Profit Efficiency among Catfish Farmers in Benue State, Nigeria. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development (AFJAND)*, Vol. 12(6), s. 6759-6775.
- Ugwumba, C.O.A., Chukwuji, C.O. (2010). The Economics of Catfish Production in Anambra State, Nigeria: A Profit Function Approach. *Journal of Agriculture and Social Sciences*, Vol. 6, s. 105-109.
- Ume, S.I., Ebeniro, L.A., Azuine, U.A., Uche, F.O. (2021). Profit Function Analysis of Aquaculture Farmers from Selected States in South East, Nigeria Using Cobb-Douglas Stochastic Production Frontier Function. *International Journal of Research and Review*, Vol. 8(2), s. 464-481.
- Zeynep, T. (2009). *The Effect of Labor on Profitability: The Role of Quality*. Working Paper 09-040, s. 1-33, Harvard Business School, Boston, MA 02163.

## PROFITABILITY AND PROFIT EFFICIENCY OF CATFISH FINGERLINGS PRODUCTION IN EDO SOUTH, NIGERIA

### Abstract

*This study used descriptive statistics, budgetary analysis, and stochastic profit function to analyze data collected from 120 catfish fingerlings producers in Edo State, Nigeria to examine the profitability and profit efficiency of their production. Results from the study show that catfish fingerlings production is a male dominated activity with a modal age of 21-40 years and 53.3% engaged full time as fingerlings producers. *Clarias gariepinus* was the dominant species used for fingerlings production. Producers earn a revenue of NGN 2,885,443.2 and make NGN 2,084,004.24 as net profit per production cycle 120,000 implying that catfish fingerlings production is a profitable venture in the study area. Labor cost, depreciation, and cost of transportation affected the profits of fingerlings producers positively in that they led to an increase in their normalized profit. About 70% of the catfish fingerlings producers operated above the mean efficiency value implying that most of the farmers were relatively efficient in profit making. Inadequate water supply, cost of feed, high cost of transportation, and inadequate funds were the major constraints faced by the respondents in the study area. Pest and disease outbreaks were not serious constraints. The study therefore recommends that causes of inefficiencies should be considered and treated so as to enhance higher efficiencies by catfish fingerlings producers and to operate at the optimum profit frontier. It is also recommended that solutions should be proffered to constraints to catfish fingerlings production by concerned authorities to make the venture sustainable in meeting with demands all year round.*

**Keywords:** profitability, efficiency, *Clarias gariepinus*, fingerlings, production, Edo South.

Data nadesłania: 3.06.2021.

Data ostatniej recenzji: 1.07.2021.

Data akceptacji do druku: 1.10.2021.

O ile nie jest to stwierdzone inaczej, wszystkie materiały na stronie są dostępne na licencji Creative Commons Uznanie Autorstwa 4.0 Międzynarodowe.

Pewne prawa zastrzeżone na rzecz Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB.

