



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

제주와 완도 넙치(*Paralichthys olivaceus*)  
양식장 운영에 따른 생산성 비교

제주대학교 산업대학원

증식학과

이 윤 수

2019년 7월

# 제주와 완도 넙치(*Paralichthys olivaceus*)

## 양식장 운영에 따른 생산성 비교

지도교수 이 영 돈

이 윤 수

이 논문을 이학석사 학위논문으로 제출함

2019년 6월

이윤수의 이학석사 학위논문을 인준함

심사위원장 이 경 준 (인)

위 원 여 인 규 (인)

위 원 이 영 돈 (인)

제주대학교 대학원

2019년 6월

**Productivity comparison to the management of  
olive flounder, *Paralichthys olivaceus* aqua-farms  
in Jeju and Wando**

**Youn-Soo Lee**

**(supervised by professor Young-Don Lee)**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL  
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE  
DEGREE OF MASTER OF SCIENCE**

**2019. 8**

**MARINE LIFE SCIENCE  
GRADUATE SCHOOL  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY**

# 목 차

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Abatract .....               | i |
| I. 서론 .....                  | 1 |
| II. 재료 및 방법 .....            | 2 |
| 1. 광어양어장 운영 .....            | 2 |
| 2. 광어양식에서 환경 및 경영요소 조사 ..... | 2 |
| 2.1. 수온과 염분농도 .....          | 2 |
| 2.2. 성장률 .....               | 2 |
| 2.3. 생존율 .....               | 3 |
| 2.4. 생산원가 .....              | 3 |
| 2.5. 단위면적당 생산량 .....         | 3 |
| 2.6. 광어의 판매단가 .....          | 3 |
| 2.7. 사료단가, 연어수입량 등 .....     | 3 |
| III. 결과 .....                | 5 |
| 1. 환경요소 .....                | 5 |
| 1.1. 수온 .....                | 5 |
| 1.2. 염분농도 .....              | 5 |
| 2. 사육환경에 따른 어류의 생산성 .....    | 8 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 2.1. 월별 성장 변화 .....             | 8  |
| 2.2. 월별 생존률 변화 .....            | 10 |
| 2.3. 사육환경에 따른 어류의 경영요소 분석 ..... | 12 |
| 3. 기 타 .....                    | 16 |
| 3.1. 제주와 완도의 어병관리 사항 .....      | 17 |
| IV. 고찰 .....                    | 18 |
| 1. 환경요소 .....                   | 18 |
| 1.1. 수온 .....                   | 18 |
| 1.2. 염분농도 .....                 | 18 |
| 2. 사육환경에 따른 어류의 생산성 요소 .....    | 18 |
| 2.1. 성장속도 .....                 | 18 |
| 2.2. 광어의 생존율 .....              | 19 |
| 2.3. 사육환경에 따른 광어의 경영요소 분석 ..... | 20 |
| V. 요약 .....                     | 22 |
| VI. 참고문헌 .....                  | 23 |

## Abstract

Rearing water temperatures, a major factor in flounder farming in Jeju and Wando regions, the average water temperature in Jeju was 19.7°C, the highest and lowest water temperature were 28.4°C in August and 14.0°C in February, respectively. The average water temperature in Wando was 15.7°C, the highest was 25.8°C in August, the lowest was 14.0°C in February. The low water temperature problem in Wando is solved by controlling the breeding water temperature using the heat pump or by raising mid-breeding fish (about 20 cm body length). According to a survey of the breeding management of flounder in Jeju and Wando, the weight of fish in Wando has become heavier by 200 g to 300 g faster than in Jeju. The survival rate of fish was about 74% in Jeju, with Wando being about 90%.

Results of flounder farming management factors analysis in Jeju and Wando regions with the breeding environment of fish farm, the production per unit area of flounder was 25 kg/m<sup>2</sup> in Jeju and 28 kg/m<sup>2</sup> in Wando. The cost of producing 1.0 kg of cultured flounder was 9,718 won for Jeju and 8,030 won for Wando. MP feed prices are higher in Jeju than in Wando due to differences in logistics costs. The unit price of cultured flounder is lower in Jeju than Wando due to problems in its merchantability and circulation system.

## List of figures

|  |    |
|--|----|
| Fig. 1. Maps showing the collecting areas. St. I (33° 29N, 126° 54E), Jeju in korea , St. II (33° 20N, 126° 53E), Wando in korea ..... | 4  |
| Fig. 2. Monthly change of water temperature in Jeju and Wando aquaculture farms. ....  | 6  |
| Fig. 3. Monthly change of salinity in Jeju and Wando aquaculture farms. 7  |    |
| Fig. 4. Monthly body weight change of rearing flounder in Jeju and Wando aquaculture farms. ....                                       | 9  |
| Fig. 5. Monthly accumulated survival rate change of rearing flounder in Jeju and Wando aquaculture farms. ....                         | 11 |
| Fig. 6. Total production and production per unit area of rearing flounder in Jeju and Wando aquaculture farms. ....                    | 13 |
| Fig. 7. Monthly change price per kg of rearing flounder in Jeju, Wando and Gyeongsanbukdo aquaculture farms. ....                      | 16 |



## List of Tables

|  |    |
|--|----|
| Table. 1. Comparison of raw fish price as a moist pellet (MP) .....      | 12 |
| Table. 2. Comparison of price per kg in rearing flounder by region ..... | 15 |

## I. 서론

우리나라 광어양식업을 시작한지 30여년이 넘었다. 1980년대 후반 단순 기르는 어업에서 사업의 규모가 점점 커져 이제 하나의 산업으로 성장하였다. 하지만 외형만 성장했을 뿐 내적인 성장은 외형만큼 실속이 없었다고 볼 수 있다. 이것은 정부와 양식어가의 모두의 책임이지만 좀 더 냉정히 따져보면 정부의 잘못이 더 크다고 볼 수 있다. 정부는 그동안 양식업을 제대로 인지하지 못함과 동시에 나갈 방향 또한 제시하지 못했다. 최근 연구로는 광어 양식의 생산성 향상 기술정책개발과 실용화 연구(Kim, 2014), 양식광어의 수습모형 구축에 관한 연구(Kim, 2014), 제주넙치 양식산업의 경제파급 효과분석(Kim & Kang, 2011) 등이 있으나 현장에 반영되지 못하였다.

30년의 세월이면 지금쯤 광어는 국제경쟁력을 가지고 전 세계적으로 수출을 하고 있는 우리나라 수산업의 효자품목으로 되어 있어야만 하는 시점임에도 불구하고 안타깝게도 광어의 현주소는 종묘, 사료, 수질관리, 백신에 이르기까지 경쟁력 우위를 확보하고 있는 것은 하나도 없으며 높은 생산원가로 인해 연어, 방어 등 수입수산물과의 경쟁력에서 밀려 광어는 설 자리를 점점 잃어가고 그로 인해 광어양식 산업은 어려움 속으로 빠져들고 있다.

돌이켜 보면 광어양식 산업이 내적성장을 이루지 못한 이유는 국립수산과학원에서 광어양식 표준 지침서(Son et al., 2006)가 보급되었지만 양식현장 환경에 적용이 실용화 보급이 이루어지지 못했기 때문이라 생각한다.

1차 산업이 자연을 상대로 하는 산업이라 여러 가지 변수가 많지만 그래도 사양관리에 있어 정부가 경쟁력 있는 매뉴얼을 제시하고 종묘, 사료, 수질관리 및 백신개발에 많은 관심과 현장 적용 가능한 상용화 연구개발이 있었다면 오늘의 광어양식 산업은 국제경쟁력을 가질 수 있었을 것이다.

이 연구는 제주도와 전남 완도에서 광어양식장을 운영하면서 지역 사육환경 특성에 따른 경영평가를 위하여 생산요소를 비교 분석하고 광어양식의 수익 구조 방안을 제시하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 광어양어장 운영

제주특별자치도 구좌읍 종달리에 소재한 백만불수산·두문포 수산(이하 대표성관련 백만불수산으로 칭함)과 전라남도 완도군 신지면 동고리에 소재한 영화수산 그리고 전라남도 해남군 송지면에 소재한 성일수산에서 2018년 1월 1일부터 12월 31일까지 1년간 사육관리하면서 양식경영 평가자료를 수집하였다 (Fig. 1).

광어 치어의 크기와 입식시기는 제주도 백만불수산은 전장 8.0 cm 치어를 1월에 입식하여 지하해수와 자연해수를 혼합하여 사육하였으며, 해남 성일수산은 전장 8.0 cm 치어를 2월초에 입식 하여 히트펌프를 이용한 가온 시스템을 적용하여 4월 초순까지 자연해수를 가온하여 사육하였고, 완도 영화수산은 전장 20.0 cm의 중간육성치어를 4월초에 입식하여 자연해수로 사육하였다.

### 2. 광어양식에서 환경 및 경영요소 조사

#### 2.1. 수온과 염분농도

각 양어장 주변연안의 수온과 염분농도는 제주특별자치도 해양수산과학원과 전라남도 해양수산과학원의 자료를 인용하였다.

#### 2.2. 성장률

양식광어의 성장율은 제주도 백만불수산, 완도 영화수산, 해남 성일수산의 치어입식 시기에서 12월 31일까지의 광어의 성장을 기준으로 하였다. 전장 20.0 cm이하 광어는 EP사료를 공급하였으며, 전장 20.0 cm이상 광어는 MP(Moist Pellet)사료를 공급하였다.

사료 공급은 1~2회/일 하였으며 사육수 환수량은 24회/일 되도록 유지하였다.

### 2.3. 생존율

양식광어의 생존율은 제주도 백만불수산과 완도 영화수산의 월별 폐사량을 조사하였으며 출하 판매된 어류는 생존 어류에 포함 시켰다.

### 2.4. 생산원가

양식광어 생산원가는 제주도 백만불수산과 완도 영화수산의 2018년도 총생산비에 출하 중량을 나누어 산출하였다.

### 2.5. 단위면적당 생산량

양식광어의 단위면적당 생산량은 제주도 백만불수산과 완도 영화수산의 총생산량에 수면적을 나누어 산출하였다.

### 2.6. 광어의 판매단가

양식광어의 판매단가는 (사)한국광어연합회에서 월별 조사표를 기준으로하여 작성하였다.

### 2.7. 사료단가

MP의 주원료인 생사료 단가표는 제주해수어류양식수협과 전남서부해수어류양식수협에서 수집 인용하였다.

### 2.8.년도별 광어출하량. 년도별 산지가격.년도별연어수입량

년도별 광어출하량. 년도별 산지가격.년도별 연어수입량은 한국해양수산개발원에서 자료를 수집 하였다.

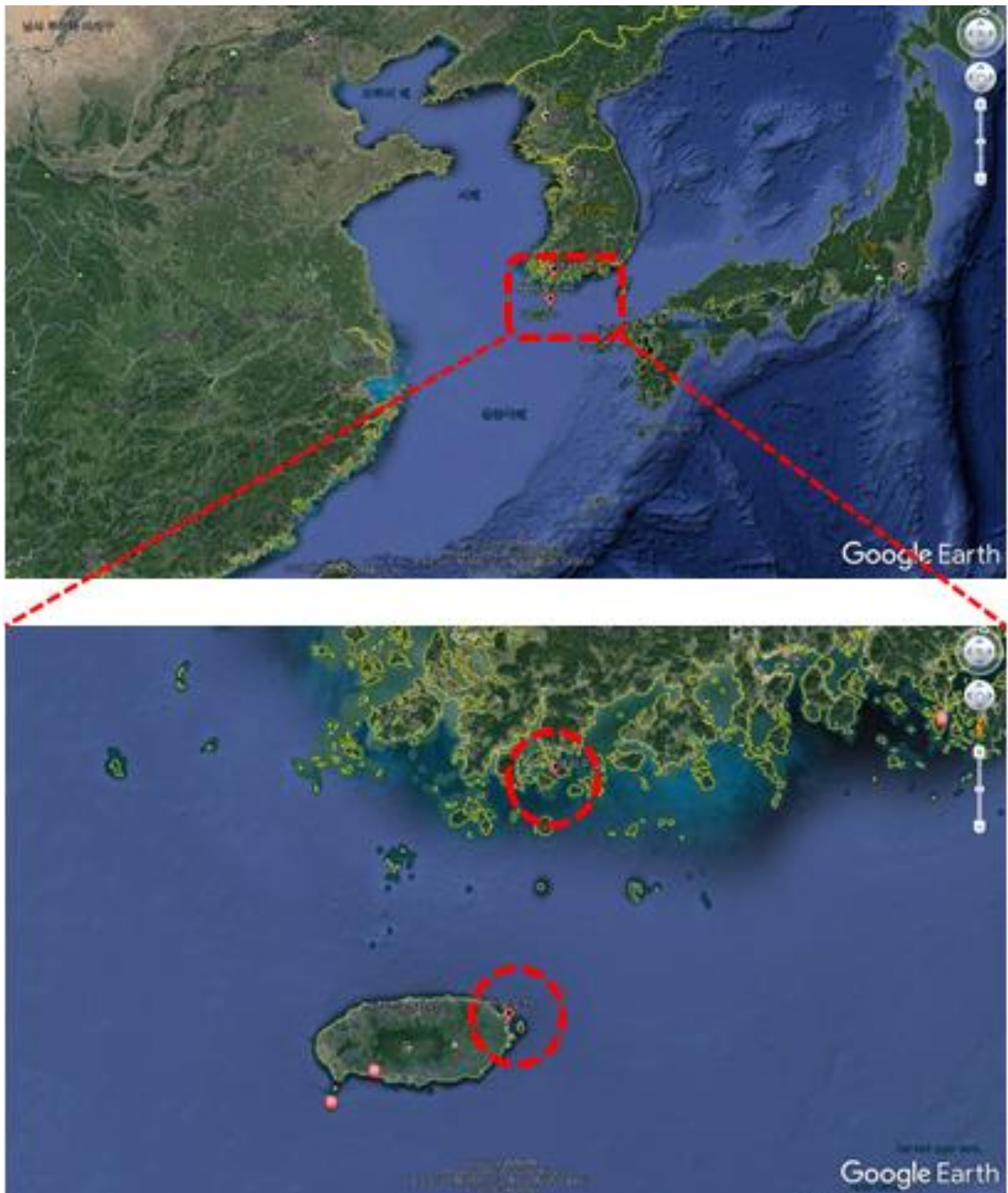


Fig. 1. Maps showing the collecting areas. St. I ( $33^{\circ} 29\text{N}$ ,  $126^{\circ} 54\text{E}$ ), Jeju in korea , St. II ( $33^{\circ} 20\text{N}$ ,  $126^{\circ} 53\text{E}$ ), Wando in korea. (Google Earth)

### III. 결과

#### 1. 환경요소

##### 1.1. 수온

제주지역 양식장 1곳(백만불수산)과 완도지역 양식장 2곳(영화수산, 성일수산) 인근의 수온변화와 염분농도의 변화는 제주특별자치도 해양수산과학원, 전라남도 해양수산과학원의 수온자료를 참고하였다.

제주도 지역인 경우 2018년 수온 변화는 2월 평균 수온 14.0°C에서 4월 15.2°C로 증가하였고, 8월 28.4°C를 보인 후 10월 20.4°C, 12월 18.0°C 보여 2018년 평균 수온은 19.7°C이었다. 완도 지역인 경우 2월 평균수온은 7.7°C로 연중 가장 낮은 수온을 보였고, 3월부터 증가하기 시작하여 8월 25.8°C로 연중 가장 높은 값을 나타냈으며, 이후 감소하기 시작하여 12월 11.3°C를 나타냈다. 완도 지역인 경우 2018년 평균 수온은 15.7°C이었다(Fig. 2).

##### 1.2. 염분농도

제주지역 양식장 1곳(백만불수산)과 완도지역 양식장 2곳(영화수산, 성일수산)의 염분변화는 각각 제주특별자치도 해양수산과학원, 전라남도 해양수산과학원의 염분자료를 참고하였다.

제주도 지역인 경우 2018년 염분 변화는 2~4월 평균 염분 34.6~34.7 ppt이었고, 6~8월 염분은 32.3~32.8 ppt이었고, 10~12월 34.0~34.5 ppt로 2018년 평균 염분은 33.8 ppt이었다. 완도 지역인 경우 2~8월 평균 염분은 27.2~32.0 ppt이었고, 9~12월 평균 염분은 22.2~25.0 ppt로 2018년 평균 염분은 27.5 ppt이었다(Fig. 3).

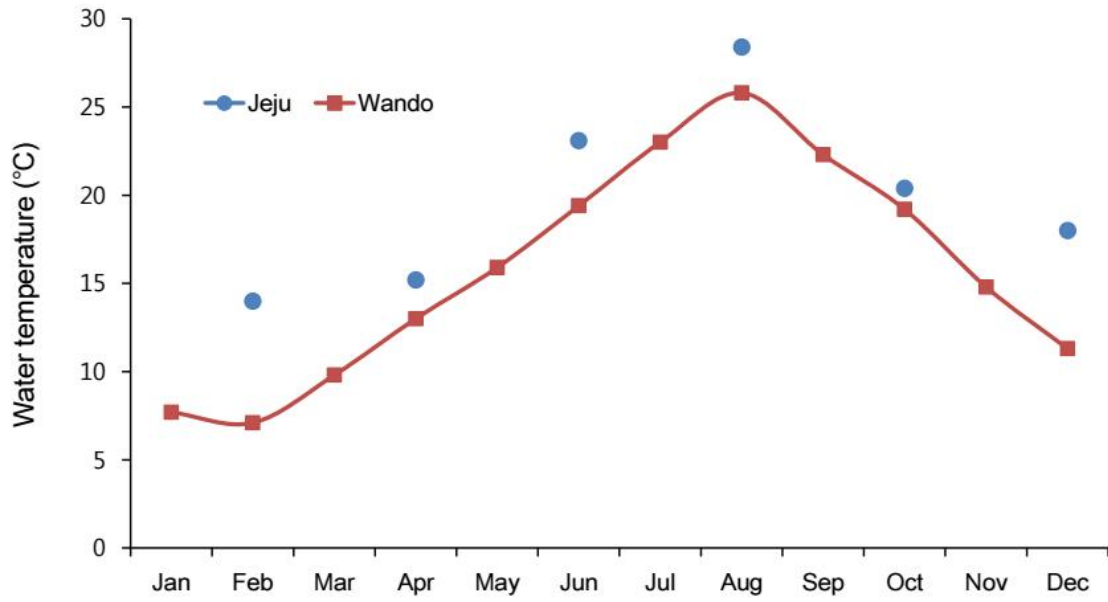


Fig. 2. Monthly change of water temperature in Jeju and Wando aquaculture farms.

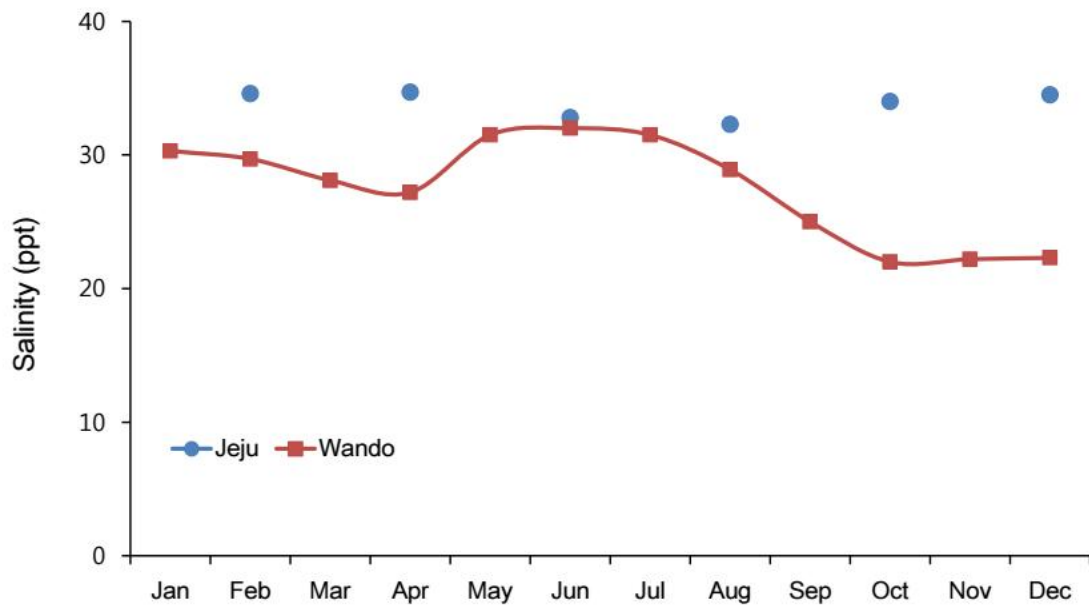


Fig. 3. Monthly change of salinity in Jeju and Wando aquaculture farms.



## 2. 사육환경에 따른 어류의 생산성

### 2.1. 월별 성장 변화

제주지역 양식장 1곳(백만불수산)과 완도지역 양식장 2곳(영화수산, 성일수산)에서 사육중인 광어의 성장을 조사하였다. 제주지역 양식장은 2018년 1월 전장 8.0 cm의 치어를 입식한 후 지하해수와 자연해수를 혼합하여 사육한 결과, 4월에 전장 20.0 cm까지 성장하였으며, 이후 5월 체중 150 g으로 성장한 광어는 12월 체중 1,150 g까지 성장하였다. 완도지역의 경우 성일수산은 2월 전장 8.0 cm 치어를 입식한 후, 히트펌프를 이용한 가온시스템을 적용하여 사육한 결과, 4월 전장 20.0 cm까지 성장하였으며, 이후 5월 체중 170 g으로 성장한 광어는 11월 체중 1,100 g, 12월 체중 1,290 g까지 성장하였다. 또한 완도지역의 영화수산인 경우 전장 20.0 cm의 중간육성 치어를 4월에 입식한 후 자연해수로 사육한 결과, 5월 체중 180 g으로 성장하였고, 이후 10월 체중 1,000 g, 11월 체중 1,260 g, 12월 체중 1,450 g까지 성장하였다(Fig. 4).

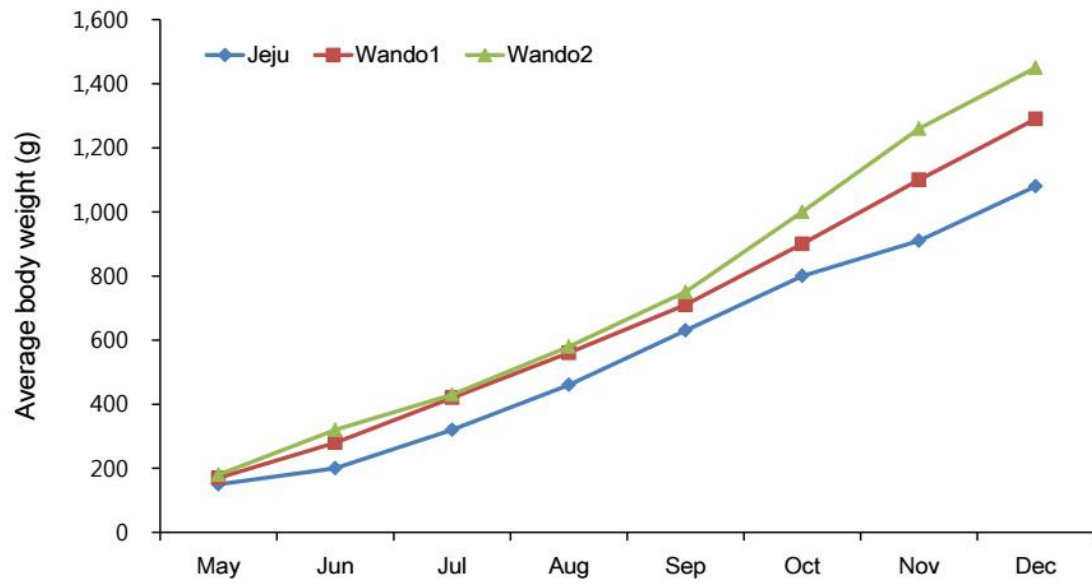


Fig. 4. Monthly body weight change of rearing flounder in Jeju and Wando aquaculture farms.

## 2.2. 월별 생존률 변화

제주지역 양식장 1곳(백만불수산)과 완도지역 양식장 1곳(영화수산)에서 사육 중인 광어의 누적 생존율 변화를 조사하였다. 제주지역 양식장(백만불수산)에는 광어전장8.0cm 치어를 200,000마리 완도지역 양식장(영화수산)광어 전장 20cm의 중간육성 치어 200,000마리를 입식하였다.

제주지역 양식장인 경우 1월 2,280마리가 폐사하여 입식 후 98.9% 생존율을 보였으나, 3월부터 어병 발생 빈도가 높아지면서 3월과4월에 스킨디카등의 질병으로 각각 7,603마리, 8,336마리, 5월 5,188마리가 폐사하여 누적 생존율은 85.6%로 감소하였다. 이후 7월 고수온기 연쇄구균증에 의하여 8,482마리가 폐사하여 7월 누적 생존율은 77.7%까지 감소하였다. 이후 안정권에 접어들면서 12월 149마리가 폐사하여 전체 200,000마리 입식 후 총 폐사량은 52,737마리로 누적 생존율은 73.6%를 보였다(Fig. 5).

완도지역 양식장인 경우 1월 2,425마리가 폐사하여 입식 후 98.8% 생존율을 보였고, 고수온기인 7월과 8월에 연쇄구균증에 의하여 각각 2,576마리, 2,345마리가 폐사하여 누적 생존율은 92.3%로 감소하였다. 이후 안정권에 접어들면서 12월 452마리가 폐사하여 전체 200,000마리 입식 후 총 폐사량은 19,125마리로 누적 생존율은 90.4%를 보였다(Fig. 5).

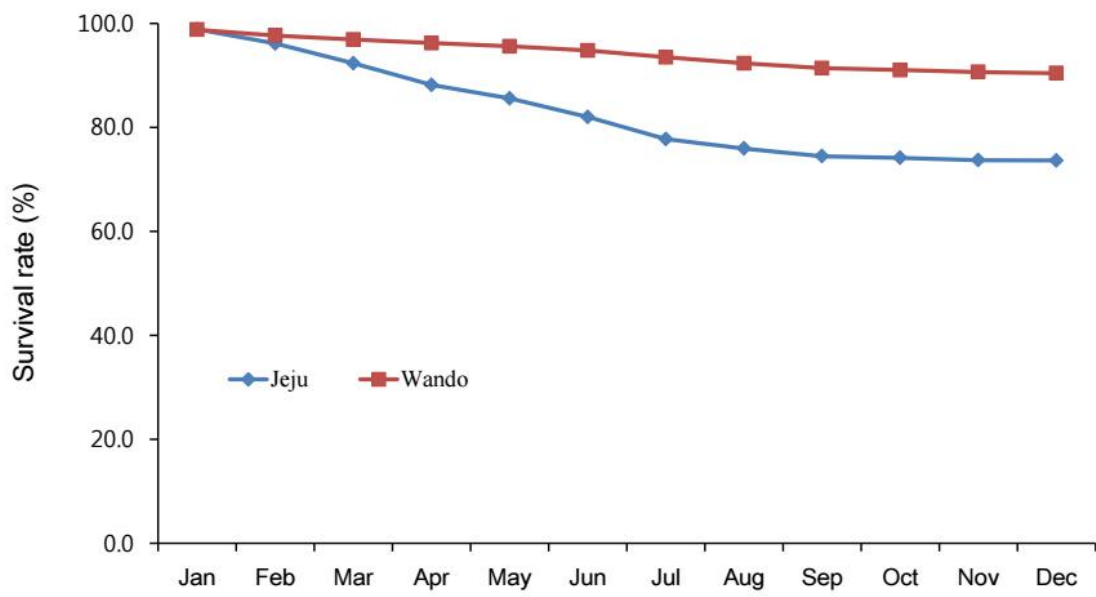


Fig. 5. Monthly accumulated survival rate change of rearing flounder in Jeju and Wando aquaculture farms.

### 2.3. 사육환경에 따른 어류의 경영요소 분석

#### (1) 단위면적당 생산량

제주지역 양식장 1곳(백만불수산)과 완도지역 양식장 1곳(영화수산)에서 단위면적당 광어 생산량을 조사하였다. 제주지역 양식장인 경우 수면적 5,600 m<sup>2</sup>에서 2018년 광어 총 생산량은 142톤으로 단위면적당 생산량은 25 kg/m<sup>2</sup>을 보였다. 완도지역 양식장인 경우 수면적 7,000 m<sup>2</sup>에서 2018년 광어 총 생산량은 198톤으로 단위면적당 생산량은 28 kg/m<sup>2</sup>을 보였다(Fig. 6).

#### (2) 생산단가

제주지역 양식장 1곳(백만불수산)과 완도지역 양식장 1곳(영화수산)에서 광어 생산단가를 조사하였다. 제주지역 양식장인 경우 2018년 광어 총 생산량은 142톤이며, 이에 대한 총 경비는 1,380백만원으로 광어 kg당 생산원가는 9,718원이었다. 완도지역 양식장인 경우 2018년 광어 총 생산량은 198톤이며, 이에 대한 총 경비는 1,590백만원으로 광어 kg당 생산원가는 8,030원이었다.

#### (3) 생사료 (MP, Moist Pellet) 원료 단가

제주지역 양식장 1곳(백만불수산)과 완도지역 양식장 1곳(영화수산)에서 광어 양어용 사료로 많이 이용되는 생사료(MP, Moist Pellet)의 단가를 조사하였다 (Table 1). 제주지역인 경우 제주해수어류양식수협, 완도지역인 경우 전남서부해수어류양식수협의 자료를 이용하였다.

Table. 1. Comparison of raw fish price as a moist pellet (MP)

(unit: KRW/KG)

|       | Mackerel | Mysidcea | Small fish | Hake | Carrying charges |
|-------|----------|----------|------------|------|------------------|
| Jeju  | 739      | 397      | 768        | 730  | Included         |
| Wando | 674      | 304      | 672        | 650  | Extra 30         |

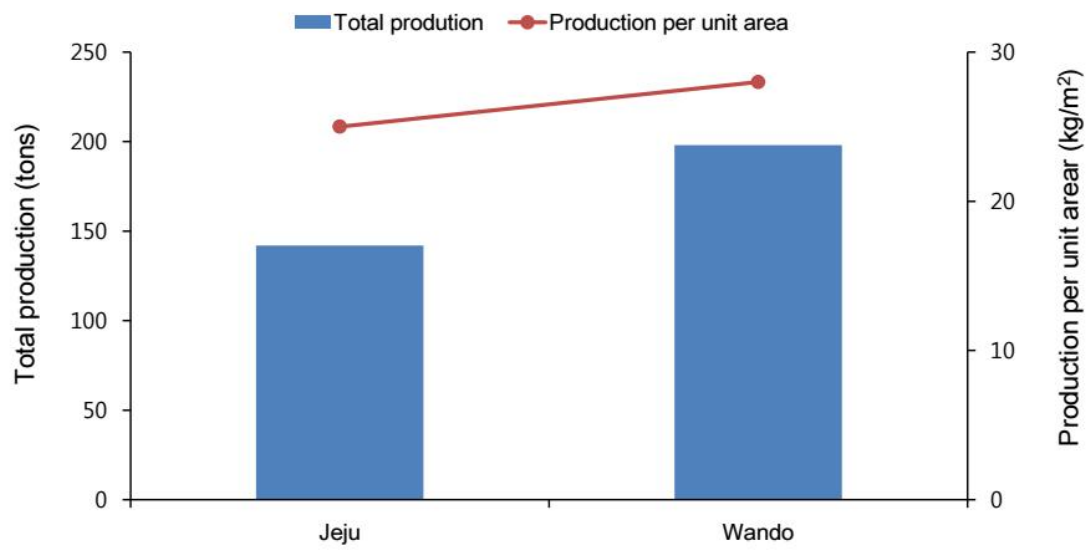


Fig. 6. Total production and production per unit area of rearing flounder in Jeju and Wando aquaculture farms.

#### (4) 판매단가

제주지역과 완도지역의 2018년 광어 1.0 kg기준 판매단가를 비교 조사하였다. 제주지역인 경우 1월 광어1.0 kg기준 판매단가는 12,000원이었고, 6월 13,500원으로 증가하다가 7월 11,500원으로 감소하면서 12월 8,750원까지 하락하여 2018년 평균 판매단가는 11,750원/kg을 보였다. 완도지역인 경우 1월 광어 1.0 kg기준 판매단가는 14,250원이었고, 이후 점차 증가하다가 5월 16,750원을 보인 후 감소하기 시작하여 12월 10,750원으로 하락하여 2018년 평균 판매단가는 13,625원/kg을 보였다. 제주, 완도지역 모두 유사하게 광어 1.0 kg기준 판매단가가 감소하는 경향을 보였고, 특히 제주지역이 완도보다 2018년 평균 판매단가가 낮았다(Table 2, Fig. 7).

Table. 2. Comparison of price per kg in rearing flounder by region

(unit: KRW/KG)

|           | Jeju   | Wando  |
|-----------|--------|--------|
| January   | 12,000 | 14,250 |
| February  | 11,500 | 15,000 |
| March     | 13,500 | 16,500 |
| April     | 13,500 | 16,000 |
| May       | 13,500 | 16,750 |
| June      | 13,000 | 14,750 |
| July      | 11,500 | 12,750 |
| August    | 10,500 | 11,500 |
| September | 11,500 | 13,750 |
| October   | 11,500 | 13,000 |
| November  | 10,250 | 12,000 |
| December  | 8,750  | 10,750 |
| Average   | 11,750 | 13,916 |

자료출처: 한국광어연합회



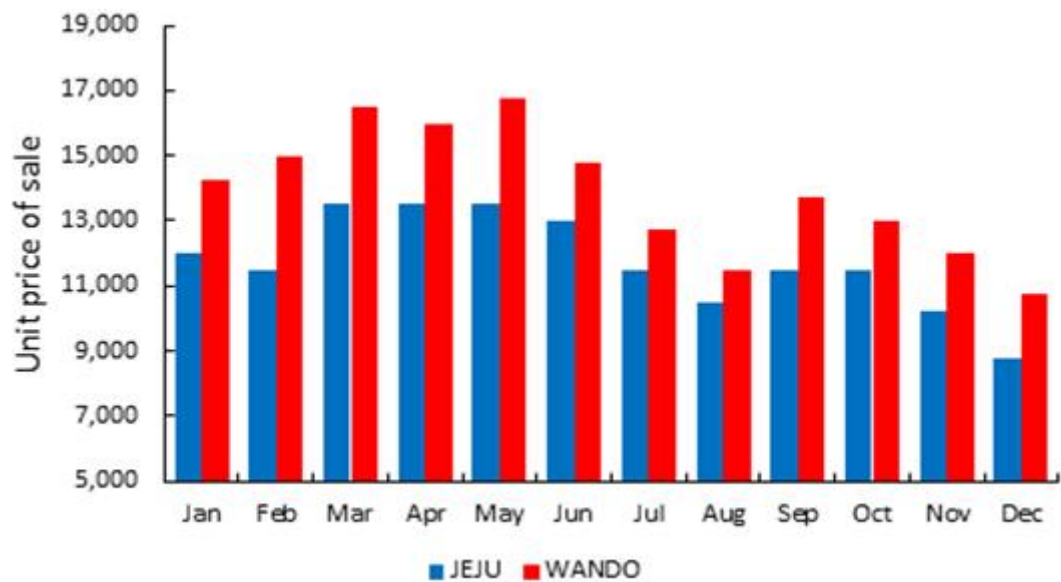


Fig. 7. Monthly change price per kg of rearing flounder in Jeju and Wando aquaculture farms.

### 3. 기 타

#### 3.1. 제주와 완도의 어병관리 사항

제주지역 양식장 1곳(백만불수산)과 완도지역 양식장 1곳(영화수산)에서 사육 중인 광어의 어병관리에 대한 사항을 조사한 결과, 제주지역 양식장에서는 백신 3회, 항생제 1회를 주사하였고, 완도지역 양식장에서는 백신 1회, 항생제 2회를 주사하였다. 또한 제주지역 양식장에서는 년 6회, 완도지역 양식장에서는 년 4회 항생제를 경구투여 하였다.

## IV. 고찰

### 1. 환경요소

#### 1.1. 수온

광어성장의 중요 요소인 수온을 비교해 보면 겨울 하한수온과 여름상한 수온 그리고 적산수온 모두 제주도가 높은 것으로 나타났으며, 단순 수온으로만 볼 때는 제주도가 완도보다 매우 유리한 조건이나 완도의 경우에는 히트펌프를 이용하거나 중간 육성어를 이용해 제주와의 수온차를 극복하고 오히려 제주와의 경쟁력에서 앞서 가고 있는 상황이다.

#### 1.2. 염분농도

염분농도는 제주도가 해수의 적정염분인 33.0 ppt 유지한 반면 완도는 이보다 현저히 낮은 27.0 ppt로 나타났으며 염분농도가 광어양식에 있어 성장을 비롯한 그 외 요소에 어떤 영향을 미치는지는 잘 모르겠으나 완도지역광어가 성장이나 상품성 부분에 있어 문제가 없는 것으로 보아 광어는 다소 저염분에도 양식이 가능한 것으로 보인다.

### 2. 사육환경에 따른 어류의 생산성 요소

#### 2.1. 성장속도

광어의 성장속도의 비교는 치어입식과 중간 육성어를 동일년도에 입식한 것을 비교 분석하였으며 단순 자연 상태의 수온으로만 볼 때는 제주도가 성장속도가 빠를 것으로 여겨지나 자연수의 이용과 질병 그리고 사육 방법 등 외적인 요소로 인해 성장속도는 많은 차이를 보인다.

제주도는 지하해수와 자연수를 병행하여 양성하였으며 완도지역은 제주

도와 같이 치어를 입식하여 자연해수를 가온하여 양성하는 방법과 가온 시설이 없는 어장에서는 전장 20.0 cm(체중 80.0 g)전후의 중간 육성어를 입식하여 양성하고 있으며 12월에 성장 결과를 보면 제주도보다 완도가 체중 200~300 g정도로 성장 속도가 빠른 것으로 나타난다.

성장속도를 보면 완도지역 중간 육성어 입식 양성, 완도지역 치어입식하여 히트펌프이용 가온사육, 제주도 치어입식하여 자연해수와 지하해수 혼합사육하는 순으로 나타나고 있다. 이를 세부적으로 분석하여 보면 중간육성의 경우 전장 약 7.0 cm 우량종 치어로 중간육성을 시작하여 전장 20.0 cm정도로 키우면서 더욱 사육환경에 적응력이 높아지고, 완도 지역에서 가온하여 사육하는 치어는 초기 수온을 제주도 보다 높게 설정하여 양성하고 있는 반면, 제주도는 자연해수에서 지하해수를 혼합하여 양성하는 사육관리 방법에 차이가 있다.

그리고 양식광어의 성장속도는 사육수온의 기본요소 외에 여러 가지 요소가 있지만 제주도가 완도보다 성장이 느린 것은 질병발생율이 높기 때문으로 사료되는데 이유는 어류에 질병이 생기면 치료를 위해서 약제의 경구 투여나 주사제를 사용하는데 처리시기에 정상적으로 양성을 할 수가 없으며, 폐사 또한 늘어나는데 이때 폐사하는 개체는 성장속도 우량종이 우선적으로 폐사함으로 생존하는 성장속도 열성종으로 인해 성장속도가 낮게 나타나는 것으로 사료된다.

## 2.2. 광어의 생존율

광어의 생존율은 해마다 다소 차이가 있으나 앞선 표와 같이 제주도가 70% 전후, 완도가 90%전후로 제주도가 완도지역보다 폐사율이 높게 나타나는데 이것은 질병발생율과 직접적인 관계가 있는 것으로 사료된다.

## 2.3. 사육환경에 따른 광어의 경영요소 분석

### (1) 생산량

광어의 생산량을 보면 제주도가 25 kg/m<sup>2</sup>, 전남 완도가 28 kg/m<sup>2</sup>으로 완도가 약 3 kg/m<sup>2</sup> 정도 생산성이 높은 것으로 나타났으며 이는 수조의 양성밀도와 직접적인 연관이 있으며 완도지역은 다소 밀도를 높게 하여도 어류가 안정이 되는 반면 제주지역은 어류가 안정되지 못하고 계속 유영하는 개체가 나타난다.

어류의 건강성은 수질과 연관이 있는 것으로 보여 지는데 이는 탁도와 용존산소 그리고 미네랄이 원인이 아닐까 사료된다.

### (2) 생산원가

광어 1.0 kg을 생산하는데 소요되는 경비를 보면 제주도가 9,718원, 전남 완도가 8,030원이다. 이것은 앞서 설명한 바와 같이 어류의 생존율과 성장 속도 그리고 물류비를 비롯한 부대비용의 차이로 보인다.

### (3) 생사료 (MP, Moist Pellet) 원료 단가

MP원료인 생사료의 단가는 물류비관계로 인하여 제주도가 높게 나타난다.

### (4) 광어의 판매 단가

광어의 판매단가는 제주지역이 물류비 비용에 따른 요인도 있지만 그 외 품질과 제도 등으로 인해 생산원가가 높음에도 불구하고 kg당 약 3,000원정도의 큰 격차를 보이는 것은 제주 광어양식 산업에서 해결해야 할 사항이다.

종합하여보면 사육환경과 경영요소 결과를 토대로 볼 때 제주 광어양식은 수온을 제외하고 모든 면에서 완도 광어양식이 경쟁력부분에 있어 앞서 있는 것으로 나타나고 있는데 특히, 성장률에서 10% 이상, 생존율에서 10% 이상, 생산원가 10% 이상. 판매단가 약 20% 정도 차이를 보이는 것은 사업적인 부분으로 볼 때 사업의 존폐를 논할 정도의 수준이라 사료 된다.

이러한 결과를 낳은 요인은 여러 가지가 있겠으나 제주도는 지하해수를 비롯한 광어의 성장 적수온의 장점에 기대여 안주한 반면 완도지역은 단점인 적수온의 기간을 보완하기 위해 사육관리 방법을 개선한 결과이다. 그리고 생물학적으로 접근해 볼 때도 제주해역은 자연산 광어가 없었던 것으로 보아 광어는 넓은 수온 범위에 서식하는 온수성어류에 가까운 것으로 사료되며 이를 비추어보면 광어가 높은 수온 범위에 지속적으로 성장하는 것은 광어의 질적인 부분을 저하시키는 요인이 아닐까 사료된다.

## V. 요약

광어성장의 중요 요소인 수온을 비교해 보면 겨울 하한수온과 여름상한수온 그리고 적산수온 모두 제주도가 높은 것으로 나타났으나 이 조건을 극복하고자 완도 지역의 히트펌프를 이용하거나 중간 육성어를 이용하였다. 염분농도는 제주도가 해수의 적정염분인 33.0 ppt 유지한 반면 완도는 이보다 현저히 낮은 27.0 ppt로 나타났다. 사육환경에 따른 어류의 생산성요소중 성장속도는 완도지역의 체중 200~300 g정도로 빠른 것으로 나타났고 생존율은 제주는 70% 전후, 완도가 90%전후로 완도지역보다 제주 지역의 폐사율이 높은 것으로 파악됐다. 이는 완도의 경우 중간육성의 경우 전장 약 7.0 cm 우점종 치어로 중간육성을 시작하여 전장 20.0 cm정도로 키우면서 더욱 사육환경에 적응력이 높아지고, 완도지역에서 가온하여 사육하는 치어는 초기 수온을 제주도보다 높게 설정하여 양성하고 있는 반면, 제주도는 자연해수에서 지하해수를 혼합하여 양성하는 사육관리 방법의 차이에 있다.

그리고 양식광어의 성장속도는 사육수온의 기본요소 외에 여러 가지 요소가 있지만 제주도가 완도보다 성장이 느린 것은 질병발생율이 높기 때문으로 사료되는데 이유는 어류에 질병이 생기면 치료를 위해서 약제의 경구 투여나 주사제를 사용하는데 처리시기에 정상적으로 양성을 할 수가 없으며, 폐사 또한 늘어나는데 이때 폐사하는 개체는 성장속도 우점종이 우선적으로 폐사함으로 생존하는 성장속도 열성종으로 인해 성장속도가 낮게 나타나는 것으로 생각된다.

사육환경에 따른 광어의 경영요소 분석을 보면 생산량은 제주도가 25 kg/m<sup>2</sup>, 전남 완도가 28 kg/m<sup>2</sup>으로 완도가 약 3 kg/m<sup>2</sup> 정도 생산성이 높은 것으로 나타났고 생산원가는 광어 1.0 kg을 생산하는데 소요되는 경비를 보면 제주도가 9,718원, 전남 완도가 8,030원이다. MP사료의 경우 물류비의 차이로 제주가 완도 보다 높은 가격을 유지 하였으며 판매단가는 상품성 및 제도의 문제점으로 인하여 제주도가 완도보다 낮게 형성되어 있다.

## VI. 참고문헌

- Kim OJ, Kang SK (2011) Economic Impact Effect Analysis of Flounder Aquaculture Industry in Jeju. The Korea Society of Fisheries Business Administration 42:12
- Kim DH (2014) Development of Technology Policies and Practical Application for Higher Productivity of Aquaculture of Olive Flounder, *Paralichthys olivaceus*. Ph.D. Dissertation, Chonnam National University, Chonnam, Korea.
- Kim SH (2014) Development of Supply and Demand Model for Cultured Korean *Paralichthys olivaceus*. Ph.D. Dissertation, Komkuk University, Seoul, Korea.
- Sun MH et al. (2006) Standard manual of olive flounder culture. National Fisheries Research and Development Institute, Korea.