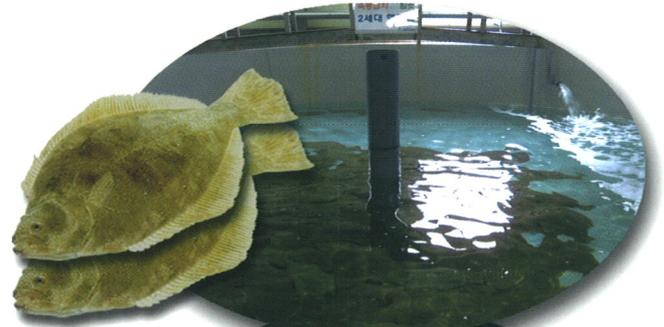


2010. 4

발간등록번호

11-1541000-000445-01

# 수산업 비용절감 및 경영혁신 우수사례집



농림수산식품자료실



0003718



농림수산식품부

**수산업 비용절감 및 경영혁신  
우수사례집**

**2010. 4**

**농림수산식품부  
수산정책관**



# 목 차

• 수산업 비용절감 및 경영혁신 우수사례 .....	1
<b>[ 가공분야 ]</b> .....	<b>3</b>
1. 김 건조설비 교체에 따른 원가절감 및 탄소배출량 감소 .....	5
2. 뱀장어생산·가공·유통으로 부가가치창출 .....	9
3. 패류 자동분리장치 기술개발 .....	17
4. 수산물가공 시설 개선 및 신제품 개발 유통에 따른 경영혁신 .....	25
<b>[ 양식분야_어류 ]</b> .....	<b>33</b>
5. 넙치양식 생산비 비용 절감 .....	35
6. 발전소 온배수이용 넙치중간종묘 생산으로 경영합리화 달성 .....	45
7. 어류종묘생산장 티타늄 폐열회수 시스템 도입으로 경영비 절감 .....	53
8. 어류종묘 생산장 연료 소비 절감 방안 .....	61
9. 가두리양식장 사료급이 자동화 시스템 개발로 경영비 절감 .....	67
10. 마늘첨가 배합사료 급이로 어병예방 등 경영비 절감 .....	75
11. 고효율 급이사료 이용 조피볼락양식 소득 향상 .....	83
12. 배합사료를 이용한 친환경 넙치 양성 .....	87
13. 미꾸라지(미꾸리) 종묘대량생산 및 친환경농업 접목 소득 창출 .....	91
<b>[ 양식분야_해조류 ]</b> .....	<b>99</b>
14. 과학적이고 환경 친화적인 김양식을 통한 경영혁신 .....	101
15. 동아채묘실용화를 통한 이모작 김양식 .....	109
16. 김종묘배양 및 냉동망 사업병행으로 안정 생산도모 .....	115
17. 김 종묘배양 및 채묘작업의 공동작업으로 생산비 절감 .....	121

18. 기자재 개량 및 양식기술 선진화로 생산성 증대 .....	129
19. 김 육상채묘 실용화 및 가공집목을 통한 소득배가 .....	137
<b>[ 양식분야_패류 ] .....</b>	<b>143</b>
20. 굴양식장 각굴판매 및 작업기기 자동화 설치로 경영비 절감 .....	145
21. 수하식양식장 원줄분리기 개발로 인력 절감 .....	151
22. 해만가리비양식장 자동화 작업기기 개발로 경영비 절감 .....	155
23. 통합양식장 유압채취기 및 채묘연 수하기기 자동화로 경영비 절감 .....	161
24. 전복 부착판(shelter) 개선에 따른 비용절감 사례 .....	167
25. 바지락양식장 저질개선으로 생산성 증대 .....	173
<b>[ 양식분야_갑각류 ] .....</b>	<b>177</b>
26. 참게양식 기술개발과 확립 .....	179
27. 동해안 흰다리새우양식 실용 기술개발 .....	185
<b>[ 양식분야_미색류 ] .....</b>	<b>193</b>
28. 미더덕양식장 판그물시설 및 자동화 작업기기 개발로 경영비 절감 .....	195
29. 우렁챙이 종묘생산 기술개발 및 멍게젓갈 개발 .....	201
<b>[ 어선분야 ] .....</b>	<b>213</b>
30. 대게어장의 개발, 활어수송방법 개선 및 대게의 브랜드화 .....	215
31. 자체 브랜드 개발로 죽방렴어업 비용 절감 및 경영혁신 .....	221
32. 집어등 반사장치를 이용한 유류비 절감 .....	229



# 수산업 비용절감 및 경영혁신 우수사례

가공분야

양식분야\_어 류

\_해조류

\_패 류

\_감각류

\_미색류

어선분야





# 가공분야

1. 김 건조설비 교체에 따른 원가절감 및 탄소배출량감소
2. 뱀장어생산 · 가공 · 유통으로부가가치창출
3. 패류 자동분리장치 기술개발
4. 수산물 가공 시설 개선 및 신제품 개발 유통에 따른 경영혁신



## 가공분야 - 가공

### 1 김 건조설비 교체에 따른 원가 절감 및 탄소배출량 감축

- 전기히터 설치를 통한 김 생산원가 절감
- 화석연료 미사용으로 저탄소 녹색성장 실천

▪ 분야 : 유통가공 ▪ 사례자 : 서 래 용 ▪ TEL : 010-3689-3493

## 가 현황 및 문제점

### □ 현 황

- 업체명 : 청해수산(김가공업)
- 연매출 및 생산량 : 24억 / 60만속
- 제조원가 및 순소득 : 21.6억 / 2.4억

### □ 문제점

- 제조원가 상승에 따른 수익감소
- 고유가로 인한 유류비용 증가(9%상승) → 제조원가 상승으로 직결
- 제조원가는 높아졌으나 가공비는 동결(1속 당 1,000원) → 수익감소

## 나 입지여건 및 기초 환경

### □ 입지여건

- 인근에 김 양식장 위치로 김 원초의 수급이 용이
- 국도와 인접하여 원료 및 상품 운송에 적합

## 다 개선내용 및 노력도

- 김 건조설비를 유류 보일러에서 전기히터로 교체 설치
  - 수익감소에 따른 제조원가 분석 실시로 절감대상 파악
    - 가공수익 중 유류비가 전체의 26%를 차지
      - \* 업체순수익 40%, 제조원가 60%(유류비용 26%, 인건비 14%, 기타 20%)
  - 저탄소 녹색성장의 정부시책에 동참
    - 기존 건조공정은 경유를 사용한 보일러 가동으로 탄소배출 및 대기 오염물질 발생 등 저탄소 녹색성장에 역행

## 라 개선 효과

- 기존 건조공정 대비 연간 45% 비용절감 효과
  - 보일러 건조기 : 15,600만원(경유 240,000 ℓ)/1년-면세유 가격
  - 전기 건조기 : 7,000만원/1년
- 탄소배출량 감소
  - 탄소배출량 : 연간 경유 240,000 ℓ 사용 → 탄소 217톤 배출
    - 경유 1ℓ 당 탄소 0.9kg 배출, 소나무(5kg 흡수) 4,340그루 심는 효과
- 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
계	15,600만원/217톤	7,000만원/나무 4,340그루
○ 제조원가	15,600만원	7,000만원 - 8,600만원 절감
○ 탄소배출량	217톤	소나무 4,340그루

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 유사업종 보급방안

- 김 건조설비를 고효율 장비로 교체 시 금융지원
  - 영세업체의 경우 설비교체에 따른 비용부담 절감차원에서 자금지원
  - 탄소배출 저감에 따른 배출권 부여

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 영세 김 가공업체의 원가절감으로 소득향상
  - 김 가공시 원가절감 대상은 제조공정 비용 절감에 중점을 두어야함
    - \* 인건비 절감은 경제살리기 및 일자리 창출에 부적절함
- 탄소배출량 감소
  - 저탄소 녹색성장의 정부시책에 동참
- 가공설비산업에 대한 간접적 파급효과 발생
  - 가공설비 교체 수요발생으로 김 가공설비업체 경제 활성화에 기여

[참고사진]



기존 보일러 설비



교체된 전기 건조기



건조기 확대사진



건조기 원격 조정기 판넬

# 2 뱀장어 생산·가공·유통으로 부가가치 창출

▪ 분야 : 가공유통 ▪ 사례자 : 이 재 정 ▪ TEL : 011-652-0420

## 가 현황 및 문제점

### □ 현 황

- 우리나라는 1970년대부터 뱀장어 양식을 시작하여 생산량은 2009년 기준 연간 15,000톤 생산.
  - \* 양식도입은 국내에서 1970년대부터 양식을 시작하여 전남과 전북에서 주로양식하며 군단위로서는 전북 고창과 전남 영광, 함평에서 가장 많은 양만장이 있으며 현재 우리나라는 450여 곳의 양만장중 고창군이 50여 개소가 있다. 특히 품목별 협동조합인 양만수산업협동조합이 있다.
  - \* 생산량은 우리나라가 연간 약15,000톤, 일본 30,000톤이며 중국은 180,000톤을 생산하여 자국에서 약 50,000톤 정도 소비하고 일본에 양100,000톤 그리고 한국등에 수출한다. 한국에서는 대부분 식당에 의존하다가 2000년에 들어서면서 서서히 가공하기 시작했다.

### □ 문제점

- 뱀장어 유통과정
  - 뱀장어는 출하시기가 겹쳐 가격이 하락되고 중간 유통 업자에 판매
    - \* 뱀장어는 실뱀장어 1월-5월중에 입식 하여 출하시기가 대부분 같은 시기에 이루어지고 또 이듬해 실뱀장어를 입식하기 위하여 일시에 출하되어 과잉출하 현상으로 가격이 하락되고 중간 유통 업자에 의존에 판매가 이루어져 가격변동 폭이 발생하므로 이에 대책이 필요함.
  - 음식점에 의존하던 뱀장어를 가공품으로 개발
    - \* 뱀장어는 대부분 전국에 음식점에서 소비하고 있으며 대중음식 문화로 변화되고 가정에서 손질하기가 까다로운 점을 착안하여 대중화하기 위해 다양하게 가공식품으로 개발되어야한다.

## 나

## 입지여건 및 기초 환경

### □ 입지여건

#### ○ 고창군 관문위치

- 국도 23호 4차선 도로변에 뱀장어 양만장
  - \* 국도 4차선에서 50m 안쪽에 자리한 곳으로서 시야가 넓고 접근성, 교통이 편리한 곳으로 서해안고속도로 선운산IC와 5km, 호남고속도로 정읍IC에서 11km떨어진 곳에 위치하고 있다.

### □ 기초환경

#### ○ 생산과 가공시설

- 뱀장어 양식장과 가공공장 직판장시설
  - \* 1984년 노지양식장을 경영하면서 1989년 뱀장어 양식장을 증축하고 뱀장어를 양식 하던중 1999년 뱀장어 가공공장을 설립하고 2004년에 풍천장어 직판매장을 시설하여 운영.

## 다

## 개선내용 및 노력도

### □ 중간 유통업자의 판매망을 벗어나 가공 유통망 개척

#### ○ 동기부여 및 가공, 유통실현

- 1984년부터 양식장을 경영 하던중 뱀장어의 특성상 자연산 채취에 의존하는 실뱀장어가 입식시기가 누구나 같으며 출하시기 역시 같이 이루어지고 판매도 중간유통 상인에 잠식하여 과잉 출하시 가격인하로 경영에 어려움을 매년 느끼게 되어 해결책 방안과 부가가치 창출할 방법의 모색한 방안의 하나로 가공, 유통의 필요성을 느끼고 당시정부의 정책인 농어촌특별조치법 근거로 가공사업을 참여하기로 하고 개인보다는 같은 업종의 어업인이 참여하는 영어조합법인 설립

을 해 공동으로 참여하는게 경쟁력이 있을 것으로 판단하여 1997년 고창영어조합법인을 설립하고 1997년부터 1999년까지 약2년에 걸쳐 해외 가공공장을 시찰하여 가공기계 및 제품구이방법 등을 고안하여 1999년도에 7억7천만원을 들여 수산물산지가공시설을 준공하고, 2000년부터 가공에 돌입하였으나 맛이 일률적이지 않고 백화점 대형마트 시식을 하였지만 소비자의 반응은 없고 비싼 장어가 폐기되는 등 어려움에 격고 가공과 포장, 유통 등의 한계에 도달하자 2000년 한국식연구원의 6개월에 걸쳐 기술, 경영컨설팅 받은 후 밤 낮으로 시험생산거처 가공, 기술등을 습득하여 본격적인 생산에 돌입하고 2001년부터 전국의 백화점 대형마트등 순회하여 홍보하면서 소비자의 설문조사 자료등을 참고로 개선하여 국외로서는 일본 동경식품박람회, 미국 대형마트 홍보전, 상해식품박람회참여와 국내에서 수산엑스포, 한상대회 등 10차례 이상 지속적으로 참가하였으며 현재 G마켓입점, 전자상거래, 대형마트, 특급호텔, 우편주문 판매를 하고 있으며, 기존에 고추장구이, 간장구이를 생산하던 것을 친환경, 웰빙 등으로 소비자 다양한 욕구 충족을 위해 2006년부터 공합에 식품을 개발하고자 지역특산품 복분자를 이용한 복분자숙성 풍천장어구이를 개발을 소비자로부터 개발 호평을 받아 2009년도 연간 매출액이 20억원을 달성하였다.

특히 국제경쟁력과 국내시장에서 요구하는 HACCP(유해요소중점관리기준) 도입하여 2009년도 시설을 완료하고 인증절차에 있다.

#### ○ 인증을 상품화 하여 브랜드로 지리매김

- 고창에 특산품을 지역특화품목으로 육성하고 특화품목이 지역대표 브랜드임을 감안하여 “선운산풍천장어” “고창일번가 풍천장어”라는 브랜드로 지자체와 함께 공동마케팅을 이루고 지속적인 홍보가 이루어지고 2003년에 장어구이제조방법 및 그 장치를 특허에 출원하고 (특허제0423569호) 2006년도에 향신료추출물과 식초를 이용한 어류튀김의 비린내제거방법 특허출원, (특허제0609098호) 2001년도에 장어구이 상표를 등록 (등록제0490541호) 장어에 관한 서비스 상표 등록 (등록제0112371호) 2003년도 수산전통식품품질인증 등록 해양

수산물(2003-58호) 2007년도 전북상품인 등록 (제13호) 2009년도 농림수산물식품부 주최 수산물브랜드 대전 금상 수상하였으며

- 수상내역으로 1996년 농림부장관, 2000년 신지식인선정, 2001년도 산업포장, 2003년도 해양수산부장관, 2007년도철탐산업훈장 수훈, 2009년도 과학원주최 자랑스런 어업인으로 선정, 2009년도 농림수산물부주최 수산물 브랜드 대전에서 금상을 수상하였다.

## 라 개선 효과

### □ 최근년도 생산현황 및 소득분석

#### ○ 2009년 수익성분석

품 목	총수입	생산비	수익	분석내용
장어가공	1,743,000,000	1,516,500,000	226,500,000	복분자 장어개발 후 부가가치가 약 13% 상승
장어양식	690,000,000	552,000,000	138,000,000	가공으로 인해 가격폭락이 줄어 1kg당 1000원정도 안정세로 화 생산품에도 효과기대
계	2,433,000,000			

### □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
계	2,190,000,000	2,424,000,000
○ 풍천장어가공	1톤.30,000,000X51톤=1,530,000,000	1톤.34,000,000X51톤=1,743,000,000
○ 장어양식	1톤.22,000,000X30톤=660,000,000	1톤.23,000,000X30톤=690,000,000

## 마

## 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

#### ○ 산지가공의 장점을 살린 가공기술 전수

- 가공기술면에서 직접 어업인이 생산한 제품을 시험가공 해 주고 그 지역에 맞는 상품을 개발도록 지도하고 대형업체 입점 홈쇼핑 진출 등 경험자격기준등 사례중심으로 홍보함,
- 산지의 특산물을 지역특화품목으로 육성하고 또한 특화품목으로 선정 되도록 현지도 및 접목시킬 수 있는 방안 등 홍보

### □ 유사업종 보급방안

#### ○ 가공과정 체험 보급

- 지역의 특산품이나 많이 보급되는 제품을 직접 함께 가공하고 기술이나 경험등을 보급하여 제품에 특성에 맞게 개발하도록 지속적으로 정보를 공유하고 그 제품이 성공할 수 있도록 기술, 학계정보, 가공기법 노하우등을 함께하는 조직처럼 움직여 준다,

## 바

## 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

#### ○ 분야별 소규모 정보공유

- 가공부분에 있어서 가공의 공통점을 항상 공개하고 변화하는 소비자 맛을 따라 간다면 지역특산품의 산지가공식품 동반하여 소비자로부터 인기가 많을 것으로 사료됨.
- 유통부분에 있어서 정보공유로 생산된 지역의 우수한 특산품이 대형 유통 매장등에 동반입점이 가능하며 점차 확대 될 것이다.

[참고사진]



회사전경



HACCP 리모델링 공사중



리모델링 완공



복분자 첨가 먹이 장면



식품박람회 참가



홍보용 제품



고추장구이



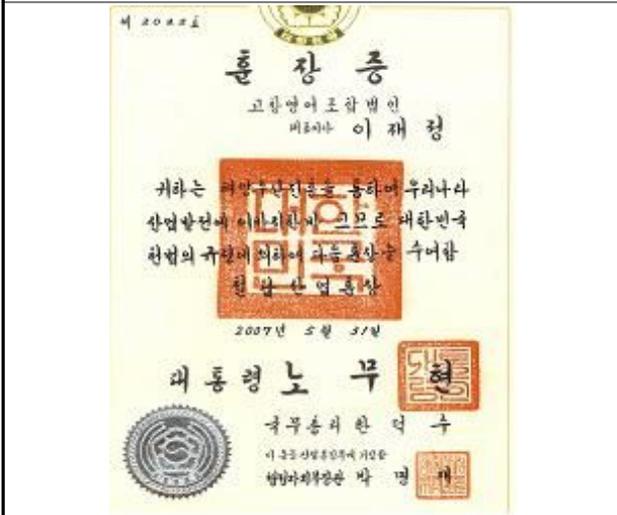
상표로고



1차구이



회의실/ 강의실



07년철탐산업훈장



수산물브랜드대전 금상



포장실



회사로고



냉동실



구이라인



고추장구이



양식장

### 3 패류 자동분리장치 기술개발

- 수산식품가공 중 패류가공 분야의 선진화를 위한 가공처리 단계별 다양한 장치를 개발하는 등 작업공정의 자동화를 이루어냄으로써 제품 생산비의 절감 및 수산물 가공품의 안전성에 기여

▪ 분야 : 유통가공 ▪ 사례자 : 전 용 덕 ▪ TEL : 011-657-2372

#### 가 현황 및 문제점

##### □ 현황

- 소비자들은 패류를 삶거나 구이, 탕 등 제한적인 방법으로 대부분을 소비하고 있으나, 보다 간편하고 장기간 안전하게 보관할 수 있는 건조 및 냉동, 통조림 제품 등 다양한 상품을 개발하여 소비자의 기호에 맞는 고품격화 및 고품질화를 요구하고 있음
- 본 사업체는 패류를 이용한 각종 건(乾)조갯살 및 선(鮮)조갯살, 조갯살분말, 키조개살(관자), 조개육수 농축액 등을 생산하고 있음

##### □ 문제점

- 수작업에서 최초로 자동화기기의 개발하여 패류 가공품을 생산했던 본 업체는 이후 업체간 비슷한 구조의 기기를 설비·설치하여 패류 가공품 생산경쟁에 돌입하였고, 수입산 가공품의 저가(低價)공세로 국내시장 경쟁력이 낮아졌을 뿐만 아니라 최근 경기불황으로 수산물 가공품의 소비가 감소됨에 따라 경영악화를 겪고 있었음
- 조개를 이용한 자숙가공품을 생산하기 위해서는 자숙, 탈각, 세척, 가공, 포장, 출하의 단계별로 자동화된 시설·장비가 요구되나, 보다 안전한 상품을 생산하기 위해서는 자동화된 기계로 처리가 불가능한 패각

등의 불순물을 일일이 손으로 수거함에 따라 과도한 시간 및 인력이 소비되고 있었음

## 나 입지여건 및 기초 환경

### □ 사업체 입지여건 및 주변 기초 환경

○ 위치 : 전라북도 군산시 옥서면 선연리 1353-14 (서해식품)

\* 군산미공군기지 탄약고 안전지역확보로 추후 이주(보상완료)

○ 특징

- 본 사업체가 위치한 하제어촌계는 과거 군산시의 패류 주산단지로서 백합, 동죽, 개량조개 등 다양한 패류의 생산과 꽃새우를 비롯한 갑각류 및 어류를 어획하는 어선업이 성행을 이루었음
- 그러나, 새만금종합개발사업에 따른 어업권 보상 및 소멸로 패류 양식 어장은 모두 소멸되었고, 어선업은 새만금방조제 외측으로 선적항이 바뀌었으며, 최근에는 군산미공군기지의 탄약고 안전지역 확보 계획으로 집단이주지역을 군산시와 협의 중에 있어 이주지역 결정 후 현대식의 수산식품가공시설을 확장건설 할 계획임
- 주변 지역은 산업도로, 공항 및 무역항 등 교통 기반여건이 비교적 잘 조성되어있으나 사업장의 향후 이전지역이 확정되지 않은 상황임

## 다 개선내용 및 노력도

### □ 자동화기기 개발

○ 1차 기술개발 과정

- 서해식품은 1976년도 '혜성식품'으로 창업하여 1999년도 현재의 공장을 설립·운영하고 있는 수산물 가공업체로서 사업초기에 지역에서 많이 잡히던 꽃새우를 간체장 부분을 제외한 두절형태의 건새우를 개발하였음

- 건새우 제품 개발 및 생산량 증가의 결정적인 역할은 '원형회전식 건조기'의 개발로, 위 건조기는 특허출원하지 않았지만 사업자의 경험 및 수많은 시행착오 끝에 성능이 입증된 기기임
- 1990년에 접어들어 주요 생산 품목이었던 건새우가 전국적으로 소비가 활발해짐에 따라 주변에만 7군데 가공공장이 설립되어 가격경쟁이 치열해졌고, 점차 사업성이 낮아짐에 따라 주변의 만류에도 불구하고 새로운 가공품을 개발하고자 하였음
- 당시 군산 주변 해역에서 어획량이 많았던 개량조개를 이용한 조갯살 가공품에 착안하여 처음에는 수작업을 통해 가공하였으나, 작업의 편리성 및 다량의 제품을 생산하기 위해 조갯살 자동분리 장치를 개발 하는데 착수하였음
- 조갯살을 분리하는 과정을 단계별로 밑그림을 그린 뒤 도면을 만들어 제작하는 등 수차례 시행착오를 겪고서 1999년 드디어 전 공정에 걸친 조개의 자동분리장치를 개발, 특허출원을 하게 되었음
- 자숙기→탈각기→세척기로 이어지는 조갯살 자동분리장치는 획기적인 개발로 기존 수작업 공정에 비해 70%의 시간절감과 5명에서 3명의 인원으로 인력절감, 하루 생산량 16톤의 놀라운 생산력과 5배의 수익을 창출할 수 있었음

## ○ 2차 기술개발 과정

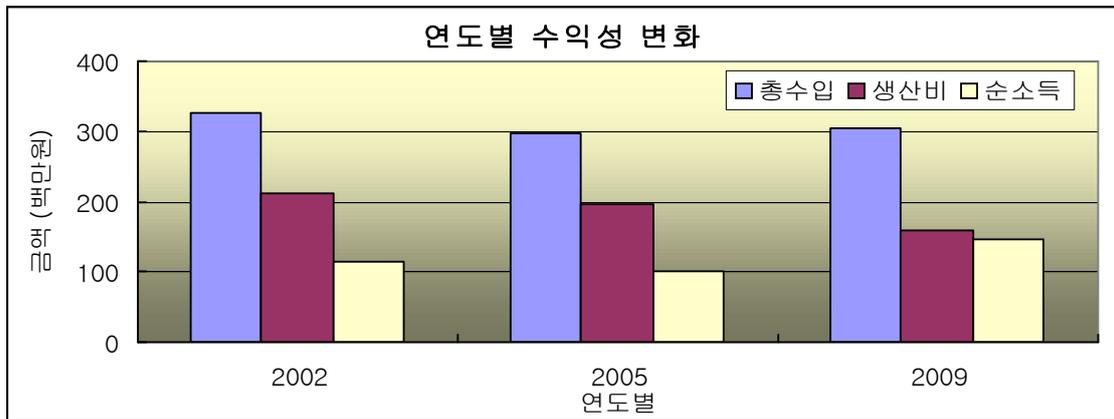
- 조갯살의 자동분리장치 개발로 사업장은 연일 활기로 가득 찼으나, 탈각기의 성능이 온전하지 못하여 3명의 인력이 세척작업을 거치는 동안 부산물, 잔패각을 일일이 수거해야하는 비효율적인 면이 발견되었고, 작업인부로 채용했던 마을 주민의 노령화로 작업효율의 감소와 인건비가 지속적으로 상승하였음
- 이에, 기존 탈각기의 성능향상과 더불어 인건비를 줄이고자 다양한 실험과 연구를 통해 현재의 조갯살과 잔패각분리기를 자체 개발하여 작업 공정에 접목함으로써 잔패각 및 불순물 제거에 동원되었던 3명의 인원을 1명이 수행할 수 있도록 자동화시켰음

- 또한 경쟁력을 갖추고 소비자의 다양한 요구를 충족시키기 위한 새로운 제품의 개발과 조갯살 분리과정에서 자숙기를 거치면서 남는 조개육수를 버리는 것을 재활용하는 방법 찾아내고자 군산대학교와 산학협력을 통해 각종 식품(식품첨가물)을 개발하여 현재와 같이 다양한 제품을 출시하였음

## 라 개선 효과

### □ 수입

#### ○ 수익성 분석표



#### ○ 수익률 분석

(단위 : 백만원)

연도별 구분	2002	2005	2009
총수입	325	298	304
생산비	211	197	158
순소득	114	101	146
수익률	35%	34%	48%

- 조갯살 생산공정 만을 계산하였음

## □ 개선효과 산출

생 산 비	2차개선 전 (2005년)	2차개선 후 (2009년)
계	197 백만원	158 백만원
○ 인력운영비	64,800천원 {6명×(90만원/월/인)×12월}	36,000천원 {4명×(100만원/월/인)×9월}
○ 재료비(패류)	73,800천원	74,400천원
○ 기타경비	58,400천원	47,600천원

- 일일 처리물량 증가로 작업기간도 년중 작업에서 9개월로 단축되었고, 기타 소요되는 경비도 19% 절약함

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

#### ○ 특허취득

- 특허 제0305753호, 조개의 자동분리장치 및 특허 제0368137호 보관용 조개의 가공처리방법 등 특허취득
  - \* 자동분리장치의 최초 특허를 취득하였으나, 타 지역에서 공장시설방문 후 비슷한 종류의 특허를 출원하는 경우와 무단도용한 사례가 있어 주의를 요한 상태임
  - \* 타 도에서 자동분리장치를 구입하고 기술협약을 체결하고자하여 현재 협의 중임

#### ○ 수산물 품질인증

- 2006년도 국립수산물품질검사원으로부터 수산물 품질인증을 획득하는 등 대외적으로 수산물 가공품의 안전성을 입증 받았으며, 협회 등 민간단체의 요청 시 강사로 초빙되어 기술을 전수함

### □ 유사업종 보급방안

#### ○ 수산물(패류) 가공업체 네트워크 구축

- 가공업체별 협회 및 단체를 구성하여 신기술 및 신제품 개발을 위한 협의·토론회를 개최하여 의견교류 및 상호증진방안 모색

**바****사례 보급에 따른 기대 효과**

## □ 기대효과

## ○ 절감규모

구 분	인 력	비 용	1일 생산량
수작업 (기존 작업)	12명	인건비 71% 재료비 19% 기 타 10%	4톤
자동분리장치 (1차 개발)	6명 (자숙기 1, 탈각기 1, 세척기3 ,포장·검사1)	인건비 33% 재료비 37% 기 타 30%	16톤
조갯살 잔패각분리장치 (2차 개발)	4명 (자숙기 1, 탈각기 1, 세척기1 ,포장·검사1)	인건비 23% 재료비 47% 기 타 30%	20톤

## ○ 파급효과

- 최근 경기위축, 수산물 소비둔화, 원재료비의 상승 등 영세 수산물 가공업체의 어려움이 날로 심각해지고 있으나, 신기술개발로 상품출하까지 생산공정의 비용을 절감하고, 신상품을 개발하여 새로운 시장을 개척하여야함
- 본 사례를 통해 전체공정의 모든 부분을 자동화함으로써 인력절감을 통한 비용절감과 신상품을 개발함으로써 안전한 먹을거리 제공과 동시에 개발된 신기술을 타 사업체와 상호 교류하여 지속적으로 발전시킨다면 패류 가공산업이 고부가가치를 창출할 수 있는 산업으로 한 단계 비약적인 발전이 있을 것임

[참고사진]



서해식품 입구



자숙기



자숙기→탈각기 이음부분



탈각기



세척기 1차



조갯살-잔패각 분리기



## 4 수산물가공 시설 개선 및 신제품 개발 유통에 따른 경영혁신

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 기존의 김 가공방법에서 탈피 맛과 영양성, 위생성을 향상시킨 독자적 제조방법에 의한 기술개발로 다양한 제품의 우량 가공품을 생산 최근 3년내 매출 1700% 신장
- ▶ 가공 김의 신뢰도를 구축하기 위하여 전통적이고 위생적인 가공으로 전통식품인증 및 경기도 G-마크 획득

▪ 분야 : 가공유통 ▪ 사례자 : 최 기 종 ▪ TEL : 010-9497-6065

## 가 현황 및 문제점

### □ 김 가공공장 현황

#### ○ 김 가공공장 일반현황

- 위치 : 경기도 화성시 마도면 송정리 143
- 직원수 : 60명
- 연간 생산능력 : 120만속
- 연간 매출예상액 : 50 - 60억
- 가공생산품목 : 마른김, 김밥김, 조미김 등
- 주요판매처 : 농협, LG마트, 신세계, 우체국장터, 일본 등

#### ○ 김 가공 현황

- 경기도에서 생산되는 양질의 김을 독자적, 창의적 기술로 개발된 가공방법을 사용, 다양한 맛과 영양성을 함유한 소비자의 다양한 기호에 맞는 기능성 가공 김을 생산
- 소비자 및 판매처의 신뢰확보 및 소비촉진을 위하여 수산물 전통식품 인증 및 경기도 G-마크 획득

## □ 문제점

- 소비자의 다양한 기호 및 용도별 제품생산의 어려움
- 가공제품 판매를 위한 신뢰확보 및 유통망 확충

## 나 입지여건

### □ 원료 수급의 문제

- 경기도는 최근 온난화의 문제에도 크게 영향을 받지 않는 경기만의 청정해역에서 연간 우량의 김이 300여만속 생산, 생산자 협회와 직거래 방식으로 구입, 생산자를 보호하고 안정적으로 위생적이고 우량한 원료의 확보가 가능

### □ 판매여건

- 경기도 화성시는 서울과 인접한 수도권에 위치하여 다양한 소비층 및 판매망이 발달되어 있어 판매여건은 양호함.

## 다 개선내용 및 노력도

### □ 문제점

- 기존 재래식 구운김 가공형태로는 다양한 소비층의 기호에 맞출 수 없어, 어린이, 청소년, 성인층에 맞는 맛과 기능성을 갖는 맞춤형 가공품 개발이 요구됨
- 독자적 기술을 개발하여 특허를 받아 맛과 영양성이 뛰어난 기능성 가공식품을 개발하여도 제품의 신뢰 등 홍보부족 및 판매망 미 구축으로 유통에 한계

## □ 개선방법

- 기존 재래식 형태의 가공에서 탈피, 위생적이고 다양한 소비층의 욕구에 맞는 기능성 있는 김 가공식품 제조방법 개발
  - 김 제조 방법 중 세척공정, 탈수공정을 거쳐 기능성 성분을 함유한 액체를 공급한 후 교반공정과 건조공정을 거쳐 1차 가공
  - 어린이, 성인 등의 기호에 맞고 영양성이 뛰어난 기능성 김 가공 식품 개발
  - 일반용, 김밥용, 학교급식용 등 소비처에 맞는 다양한 형태의 제품 개발로 소비촉진
  - 제품에 사용되는 원료(기름류 등)를 직접 생산하여 사용함으로써 위생적 고품질의 생산이 가능하고 생산원가 절감효과
- 제품의 신뢰도 제고 및 소비촉진, 판매망 확충을 위하여 관계기관의 제품 인증 및 홍보활동에 주력
  - 고유의 수산전통식품가공으로 수산물 품질관리법에 의한 농림수산식품부장관의 품질 인증 획득
  - 경기도에서 품질을 인증하는 경기도 G-마크 인증 획득
  - 상표등록(특허청)을 통한 고유 상표사용
  - 각종 축제 등 행사시 무료 시식회 등 홍보행사 실시

## 라

### 개선 효과

## □ 기술개발을 통한 매출증대 및 고용창출

- 수익성 증대
  - 매출액 : '07) 3억 → '08) 35억 → '09) 50억
  - ※ 순소득 : 매출액의 10%
- 고용창출 기여
  - 고용인원 : '07) 8명 → '08) 30명 → '09) 50명 → '10) 60명

□ 김 생산어업인 소득 증대 및 수산물 소비촉진

- 김양식 생산자 협회와 직거래 방식으로 원료를 구입, 생산자를 보호하고 안정적으로 위생적이고 우량한 원료의 확보가 가능
- 경기도에서 생산되는 우량김을 고급·기능성 제품으로 가공하여 브랜드화 및 지역경제발전에 기여

□ 개선효과 산출

구 분	개선 전(2007)	개선 후(2009)
수산물 소비증대(매출)	3억	50억
고용창출	8명	50명
김생산자 가격제고	3,000원(속당)	4,000원(속당)
경기도 김브랜드 가치	-	향상

**마 지식 공유사례 및 보급화 방안**

□ 지식 공유 및 보급사례

- 김 가공 유통을 김양식 어업인과 연계, 제품개발로 발생한 이익의 일부를 원료 구매시 환원
  - 계약재배로 우량한 원료를 생산하여 최고의 가격으로 판매 어업인 소득 증대
- 가공기술을 개발 특허를 획득한 제조공정기술 및 제조과정을 동종업계 개방
- 김브랜드화 및 소비촉진홍보를 위하여 수산물브랜드대전에 출품하여 2009년 동상획득 및 각종 축제 행사시 무료 김 시식회 등 소비촉진

## □ 유사업종 보급방안

- 금후 김 제조방법 외에 각종 수산물을 소비자의 기호에 맞게 조미 가공하는 기술을 개발, 상품화함으로써 수산물소비촉진 및 국민 건강에 기여

## 바 기대 효과

### □ 기대효과

- 수산물 가공의 기술적 향상
  - 수산물 가공에 대한 다양한 기술개발로 수산물의 고부가가치 창출 및 가공 산업의 육성에 기여
- 수산물 소비촉진
  - 다양한 기호를 반영한 기능성 김가공 제품개발 및 브랜드화를 통하여 수산물 소비촉진
- 수산업 발전기여
  - 수산업도 농업 및 타 산업과 같이 계약재배를 실시함으로써 생산자의 안정적이고 지속적인 생산이 가능하여 수산업 발전에 기여
- 고용창출
  - 수산업도 1차 생산에서 가공, 유통분야로 확대 발전됨에 따라 고용 창출의 기회 제공

[참고사진]



계약재배 김양식장



볶은 조미김(특허)



기능성 김 첨가원료 제조



용도별 제품생산



김 가공 완제품



미역 가공 완제품

□ 고급선물세트







# 어류 양식분야

5. 넙치양식 생산비 비용 절감
6. 발전소 온배수이용 넙치중간종묘 생산으로 경영합리화 달성
7. 어류종묘생산장 티타늄 폐열회수 시스템 도입으로 경영비 절감
8. 어류종묘 생산장 연료 소비 절감 방안
9. 가두리양식장 사료급이 자동화 시스템 개발로 경영비 절감
10. 마늘첨가 배합사료 급이로 어병예방 등 경영비 절감
11. 고효율 급이사료 이용 조피볼락양식 소득 향상
12. 배합사료를 이용한 친환경 넙치 양식
13. 미꾸라지(미꾸리) 종묘대량생산 및 친환경농업 접목 소득 창출



## 5 넓치양식 생산비 비용 절감

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 김 종 구 ▪ TEL : 010-3710-9719

### 가 현황 및 문제점

- 동해안은 청정한 자연 및 수질 환경을 가지고 있지만 남서해안보다 저수온 기간이 길어 생물 생산성이 크게 떨어지므로 양식 산업이 활성화되는데 많은 어려움이 있었다. 우리나라의 양식 대상종은 온수성 어류를 중심으로 개발되어 연간 생물 사육이 가능한 기간은 불과 5~6개월 내외로 생물 사육을 위해서는 긴 저수온기 동안 사육수를 가온해야 하는 에너지 소모적인 방법을 채택할 수 밖에 없다
- 이와 같이 지리적 여건을 극복하고, 경쟁력 있는 생물생산을 위해서는 피할 수 없이 획기적으로 에너지를 절감할 수 있는 순환여과식시스템을 상용화할 필요가 있다.
- 그러나 순환여과시스템은 담수어류를 대상으로 상업화되어 왔고, 해산어류를 대상으로 상업화 한 경우는 국내에서 기초단계에 머물러 있었다. 또한 외국에서 일부 개발된 시스템을 국내로 도입하는 경우가 있으나, 막대한 로열티를 지불해야 하며, 복잡한 메카트로닉스 기술을 채택하고 있어 운전이 까다롭고, 에러발생시 자체 해결이 어려워 국내에서 많은 실패를 거듭하였다. 기술이 도입되더라도 초기 시설비가 과도하여 생산 경비 상승으로 실제 양식 산업에 적용하여 성공한 예를 찾을 수 없다.
- 이러한 점을 해결하고자 강원도립대학과 산학연 공동연구를 통하여 해산어류를 위한 순환여과시스템 생산 공정을 개발하고, 상업화하는데 성공하였으며, 그 과정에서 많은 기술의 축적과

지적재산권을 축적하였다. 이러한 기술을 지역사회에 보급하고자 우선 지역의 연구소를 대상으로 시험시설을 제공하여 그 성능과 효율을 인정받았고, 일부 업체에게도 시설 제공과 운전 기술의 이전이 이루어지고 있다

- 현재의 양식업체는 부실한 양식시스템으로 인하여 질병이 만연할 수 밖에 없는 구조를 가지고 있음에도 약제의 반복적인 처리로 해결하려는 경향이 있으며, 질병을 근본적으로 줄이기 위해서는 안정된 수처리와 시스템의 운영으로 양식생물의 스트레스를 최소화하는 것이 질병 발생을 줄이는 첩경이다. 질병이 생기지 않는 환경을 유지하는 것이 매우 중요하므로 해양생물생산을 위한 수처리 공정 개발로 안정된 시스템을 유지하도록 지속적으로 기술을 개발하고, 운전 기술을 이전하고자 노력 중에 있다.

## 나 입지여건 및 기초 환경

- 최근 심각하게 대두되고 있는 유가 상승은 해양생물 생산 산업에 매우 심각한 영향을 줄 수 있으며 이것을 타개하기 위한 에너지 효율적인 기술이 필요하다 특히, 생산 기간의 연장을 위해 겨울철에 해양생물 종묘를 생산해야 하므로 생산원가 상승이 불가피하므로 에너지 절감의 필요성이 더욱 부각된다,
- 성공적인 해양생물 생산을 건강한 종묘의 확보가 필수적이다 그러나, 해양생물 종묘 생산시기에 이미 과도하게 항생제 처리가 된 종묘는 내병성이 낮고, 육성 생산단계에서도 항생제를 이용할 수밖에 없으므로 건강한 해양생물 생산을 수행하기 어렵다.
- 항생제 사용을 최소화하기 위해서는 근본적으로 오염 유입원의 차단이 가능해야한다, 또한 항생제 사용으로 식품 안정성에 위해를

끼쳐 기호도가 감소하므로 해양생물의 자체 면역 기구를 활성화시켜 내병성을 높이는 건강한 종묘 생산 프로그램의 확보가 절실하다

## 다 개선내용 및 노력도

- 2001년 강원도립대학 해양생명과학과에 입학하여 순환여과시스템에 대한 기초적인 지식을 습득하였으며, 2004년 교내 양어실습장에 소규모 순환여과시스템을 설치하여 기초 기술 개발을 실시하였다. 2005년 아쿠아씨드텍을 창업하여 사육수조, 침전조, 거품분리기, 생물여과조로 구성된 순환여과시스템을 구축하고 본격적인 시스템 개발 및 해양생물생산 기술 개발에 노력하였다. 특히 그 동안 값비싼 수입 여과재를 사용하여 초기 시설비에 부담이 되었던 생물여과조의 여과 매질을 값싼 스티로폼 미세비드로 대체하고, 살수식여과방식을 채택하여 그 효율을 획기적으로 높여 시설 설치비용과 공간적인 스트레스를 줄일 수 있었다. 에너지 사용면에서도 한번 가온되어 사용된 물을 수처리장치를 통하여 재처리하고, 하우스내에 보온장치나 에너지 회수장비를 통하여 유류사용량을 줄여 어류 생산비용을 획기적으로 줄일 수 있게 되었다. 또한 물을 재사용하는 시스템이므로 환경배출수를 최소화함으로써 바다오염도 최소화시켜 연안오염을 예방할 수 있게 되었다. 순환여과시스템 개발과 더불어 실제 양식어업을 병행하기 때문에 어업현장에서 발생하는 애로점 및 문제점을 시스템 개발에 실시간을 반영할 수 있는 장점을 가지고 있으며, 오존처리를 통하여 질병 발생을 최소화 할 수 있는 사육수의 소독 기법을 개발하였고, 어류의 호흡으로 발생하는 CO<sub>2</sub>는 수중 pH의 하강을 유발하고 결국 양식생물의 호흡을 저해하므로, 이를 막기 위한 CO<sub>2</sub> 탈기장치를 개발하는 등 한국형 순환여과시스템 개발에 노력하고 있다.

- 인위적으로 사육환경 조절이 가능한 순환여과시스템을 이용하여, 고품질 어류 생산을 위한 공정을 개발하였다. 어류 사육시에 발생할 수 있는 수질환경 변화 및 미생물들을 수시로 모니터링 하여 시기별 관리 체계 및 지침을 만들어 계획적인 어류 생산 즉, 공정화기술을 구사할 수 있게 하였으며, 이로 인해 항생제의 사용을 최소화할 수 있어 건강하고 식품안전성이 확보된 어류를 생산할 수 있는 기틀을 만들었다.
- 강원도 동해안의 토속어종인 뚝지의 대량 종묘생산 기술을 개발·체계화하여 소득 증대는 물론 고갈되어가고 있는 지역 어족자원 증가에 노력하였다. 그 외에 어민 소득이 증대할 수 있는 신품종(물곰, 개볼락 등)의 종묘생산 및 양식 기술을 지속적으로 개발하고자 노력하고 있다.

## 라

### 개선 효과

- 순환여과식의 생물여과막을 위한 여과 매질 가격을 약 80% 이상 절감하였으며, 기존 우수식 대비 순환여과식을 이용하여 약 70%의 에너지 절감 효과를 보여 수익률이 크게 향상되었다.
  - 자연수온 : 5.8~10.5℃ ⇒ 사육수온 : 19℃(±0.3(항온유지))
  - 열에너지 절감 효율(19℃ 유지 가정)
    - 일반 우수식(일 4회전) : 필요 유류량 약 12,000 ℓ
    - 순환 여과식시스템 : 필요 유류량 약 3,750 ℓ 경유만 사용
- 안정적인 수질환경 유지와 고밀도 생산 공정 기술 적용으로 단위면적당 생산성이 약 30% 정도 증가하였으며, 우량 종묘 생산에 기여

- 일반적인 생산 기준 1,500~2,000마리/m<sup>2</sup> ⇒ 순환여과식 2,500마리/m<sup>2</sup>
  - 일반적인 백화 현상 전체 개체 30%이상 ⇒ 순환여과식 2%미만 발생
- 양식 생물 산업의 체계화된 기술 정량화를 실시하여 양식 산업의 2차 산업화에 대한 공정과 기반 기술을 확보하였으며, 양식시스템 산업 활성화로 신 부가가치 산업을 창출하고 있다.

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 개발된 순환여과시스템을 강원도수자원연구소, 한국해양연구원 해양심층수연구센터, 강릉원주대학교 해양생물연구교육센터, 강원도내수면개발시험장 등에 보급하여 에너지 절감형 순환여과시스템의 확산에 노력하였으며, 벨엘수산, 한일수산 등 개인 양식사업자에게도 시스템의 보급과 운전기술 이전으로 강원도 양식산업의 경쟁력을 확보하는데 기여하였다.
- 아쿠아씨드텍에서 개발된 순환여과시스템을 강원도립대학 양어 실습장에 설치하여 양식을 배우는 학생들에게 기술을 전수 하였으며, 2008년 5월에는 “순환여과양식시스템 산업화”라는 주제로 학생 및 산업체를 대상으로 특강을 하였으며, 학생들의 현장실습장으로도 사용되고 있다.

### □ 기타 보급사례

- 2005년 ‘에너지 절감형 해양생물생산 시스템을 이용한 면역 기능성 강화, 넙치 종묘 생산공정 기술개발’ 산학연컨소시엄(중소기업청 시행)을 수행

- 2006년 ‘고품질 넙치 종묘생산을 위한 해양생물생산 산업화 공정 개발’
- 2007년 ‘해양생물 고밀도 생산을 위한 포말분리 및 오존 방역공정 개선’
- 2007. 12. 초청특강( “창업에 대한 이해와 실제“) 강연 - 강원도립대학
- 2008년 ‘해양생물 지속생산 시스템 내 에너지 절감형 CO<sub>2</sub> stripper 및 포말분리기와 연계 처리 공정 개발’을 수행하여 성공
- 현재 ‘미세비드 생물막 여과조의 성능 개선을 통한 돔류의 고밀도 양성공정 개발’을 진행중임
- pH 조절 시스템을 구비한 순환여과식 양식장치(실용신안 제 036174호), 전복 양식용 고밀도 사육수조(실용신안 제0379978호), 미세 비드 여과 장치(특허 제0564080호)에 관한 실시권 및 기술권 등의 지적재산권을 다수 보유하고 있으며, 지속적으로 기술개발을 위해 노력하고 있음
- 아쿠아씨드텍에서 개발된 공정과 신품종 종묘생산 기술을 교류하였으며, 강원도 연안자원 조성과 양식산업 경쟁력 확보를 위해 노력하고 있음
- 2007년 아쿠아씨드텍은 기술보증기금으로 기술평가를 받아 벤처기업으로 등록되어 있음

#### □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선후
○ 성장 요소기간	85일	70일
○ 생 존 율	80%	90%이상
○ 사료허실률	20%	10%
○ 에너지절감비율	3	1

기술적 측면

- 에너지 이용 효율 증대 기술 보급
- 항생제 사용 저감으로 비용감소 및 식품 안전성 확보
- 면역 기능성 강화 물질을 이용한 해양생물 신 양성기술 개발

 경제 · 산업적 측면

- 에너지 비용의 획기적 절감으로 수익 향상
- 안정적 생산 환경과 기능성 향상으로 생존율 및 수익률 향상
- 환경 부하량 저감 기술 개발로 청정 생산 이미지 제고

[참고사진]

- 넙치 종묘 생산 순환여과시스템 토목 공사 및 시설 설치





• 넙치 종묘 생산을 위한 사육관리 및 수질 관리



## 6 발전소 온배수이용 넙치중간종묘 생산으로 경영합리화 달성

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 박 남 도 ▪ TEL : 011-848-6013

### 가 현황 및 문제점

- 어류종묘생산장 및 양성장에서 겨울(저수온기)을 지나는(월동)것이 사업에 있어서 아주 큰 부담으로 작용
  - 제주도를 제외한 우리나라 대부분의 해역이 겨울철 수온이 7℃ 이하를 유지함으로서 이 기간동안에는 대부분의 양식대상어종인 온대성어류에 있어서는 섭이활동을 않아 성장이 중지되고 어체의 생리적 약화로 월동후 폐사가 발생하는 등 경영상 어려움을 겪고 있음
- 조기종묘를 선호하는 양 성장에 맞춰 종묘생산장에서는 조기에 사업에 착수함으로서 가온을 위한 에너지 소비로 경영비 증가
  - 겨울철 월동 등을 감안하여 대부분의 양 성장에서는 조기생산 종묘를 선호함에 따라 이에 맞춤형으로 종묘생산장에서는 자연해수의 온도상승전에 가온을 통한 인공종묘생산이 불가피하여 생산비용 증가로 경영수지 악화 초래
- 넙치양식에 있어서 초기종묘에서부터 양성을 시작할 경우 양성기간이 장기간 소요(20개월내외)되어 사업운영에 애로
  - 넙치양성의 경우 7cm내외의 초기종묘를 입식할 경우 최소한 한번의 겨울철을 지내야 함으로서 이로인한 양성기간의 연장으로 사업운영상 어려움이 많음

## 나 입지여건 및 기초 환경

- 본 사업장은 고성군 하이면 덕호리에 위치한 육상수조식양식어장으로 삼천포화력발전소 온배수 유출구에 인접하고 있음
  - 양식장 총시설면적은 3,680㎡, 수조면적 3,478㎡로 고성군 지역 내에서는 비교적 규모가 큰 편이며
  - 수조형태는 콘크리트 사각수조로 64㎡(24수조), 100㎡(17수조), 121㎡(2수조)의 크기로 구성되어 있음
  - 본 어장과 화력발전소 온배수 저장수조와는 거리는 불과 30m 내외로 일반 생해수와 혼합되기전 온배수 저장수조에서 직접 취수하여 사육수로 사용하고 있으며 온배수 저장 수조와 어장과의 표고차이는 50cm로 표고차가 크지 않아 해수 인입을 위한 동력사용에도 유리한 점이 많음
  
- 사육수 전량을 화력발전소 온배수를 활용하므로써 겨울철 저수온기에도 정상적인 급이 및 성장 유지
  - 발전소의 온배수는 일반해수를 터빈을 식히는 냉각수로 이용됐다 가 다시 바다로 배출되는 해수로서 사용직후의 온도가 이용전의 온도에 비해 7℃ 정도 상승하는 것으로 알려져 있음
  - 본 어장에서 사용하고 있는 온배수의 연중 수온은 15℃~34℃로서 겨울철이라 할지라도 온대성 수산동물의 성장 적수온을 유지하고 있어 저수온으로 인한 먹이섭이 중단은 없는 어장임
  - 그러나 겨울보다는 여름철 고수온기에 높은 수온으로 인해 생리적 장애를 일으킬 수 있어 이를 감안한 양식어업경영이 요구되는 어장임

## 다 개선내용 및 노력도

### □ 사업초기에는 양성용 어류의 월동장소로 활용

- 2002년부터 사업시작 이래 2004년까지의 사업초기에는 해상가두리 양식장의 양성어류중 월동에 어려움을 겪고 있는 능성어류와 조기출하가 중요한 돌돔의 양성기간 단축을 목적으로 겨울철 중간 양성 장소로 활용하여 사업경영
- 이와 같은 사업형태는 양성 전기간을 통하여 일부분을 담당하는 사업으로서 생물을 대상으로 하는 사업의 특성상 부가가치가 낮아 사업전환을 모색

### □ 어장의 입지여건에 유리한 넙치양성 시작

- 2005년부터는 육상양식에 가장 적합한 품종인 넙치를 대상으로 사업 시작
- 지역 입지여건상 넙치 육상양식장의 경우 겨울철 수온 7℃이하의 시기인 1월~2월까지의 섭이활동을 하지 않아 성장이 중단되므로써 양성어가에 상당한 부담이 되고 있는 상황을 직시하여 겨울에도 급이가 가능한 어장의 특성을 살려 조기생산을 목적으로 넙치양성 시작
- 그러나 치어입식에서부터 성어기까지의 양성 전기간을 감안해보면 겨울철에는 유리한 점이 많으나 상대적으로 고수온기인 여름철에는 지나친 수온상승으로 양성관리에 어려움이 많아 고수온기 도래전에 중간어(500g내외)로 출하를 하므로써 사업운영에 부담으로 작용

## □ 부가가치를 높이기 위해 넙치중간종묘 생산 시작

- 양성전기간 완전양식을 할 경우 여름철 고수온기가 문제가 되므로 어장의 입지적 장점인 겨울철 저수온기의 온배수 특성을 살려 넙치중간종묘 생산에 초점을 맞춤
- 사업순기는 가을(11월)에 초기종묘(7cm내외)를 입식하여 다음해 3~4월경 부터 150~300g의 넙치중간종묘를 본 양성 업체에 판매함으로써 사업기간의 단축으로 경영부담 완화
- 특히 대부분의 남해안해역이 여름철부터 가을에 이르기까지 유해성 적조 다발해역으로 어류양식에 있어서 큰 장애가 되고 있으나 본 어장에서는 판매를 완료하고 다음 사업 순기를 준비하는 시기로서 또 한편의 유리한 측면이 있음
- 중간육성 기간중 사료는 전량 배합사료를 사용하여 수질관리를 함으로서 인건비 절감과 함께 친환경적인 사업경영을 함으로서 지속적인 사업유지를 위해 바람직 함

## □ 넙치중간종묘 생산 수급으로 양성장의 경영비 개선에 일조

- 넙치양성장에서 온배수를 활용하여 생산한 중간종묘를 활용할 경우 3월경에 200g 내외의 중간종묘입식이 가능하여 겨울철 저수온기 이전에 1kg내외의 당년산 성어출하가 가능함으로서 사업경영에 유리
- 수산사업의 특성이라 할수 있는 위험성을 줄이기 위해 특화된 단계별 분업화가 필요하며 이를 위해서 중간육성이 유리한 입지여건을 살려 양성장에 필요한 중간종묘을 수급하므로써 넙치양식의 전반적인 경영비 개선에 상당한 도움이 되고 있음

## 라

## 개선 효과

- 온배수 이용으로 겨울철 저수온기라도 부담없이 종묘선택 및 양성가능
  - 조기종묘에 비해 비교적 싼값의 종묘입식으로 재료비 절감
    - 종묘구입비 : 미당 250원내외(조기종묘 미당 350원)
    - \* 마리당 100원 종묘구입비 절감
  - 저수온기인 1~2월까지의 섭이중단으로 성장이 중지하는 기간이나 온배수 이용으로 10g내외의 초기종묘를 평균 200g 까지 증중시킬수 있음
    - 본 기간동안 경상수지 이윤은 100% 온배수이용을 통한 개선효과로 평가할수 있음
- 온배수 이용의 특수성을 감안하여 수질관리를 위해 급이사료는 전량 배합사료를 이용함으로써 환경친화적이고 노동력 절감
  - 상용인부 1명 절감(연간 인건비 20백만원 절감)
- 사업기간 단축으로 경영의 합리화 및 사업의 위험성 저하
- 개선효과 산출 : 양식규모(넙치치어 100만마리 입식)
  - 비용절감 : 120백만원
    - 종묘구입비 절감 : 100백만원 (마리당 100원)
    - 노동력 절감 : 연간 20백만원(상용인부 1명 절감)
  - 수익 창출 : 300백만원(온배수를 통한 성장증가량 환산)
    - 조수익 1,200백만원 - 비용 900백만원 = 300백만원
  - 총 개선효과(수익) 산출 : 420백만원

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 발전소와 인접하고 있는 지역 어업인들 현장 방문 견학
  - 하동, 인천, 영광, 보령지역의 어업인들 벤치마킹을 위해 현장견학 방문(5회)
- 발전소 온배수가 해양생태계에 미치는 영향에 대한 발전소 자체 연구 및 홍보용으로 본 사례를 활용

### □ 유사업종 보급방안

- 수온과 상관관계가 깊은 전복육상양식에 본 방법 도입시 어류보다도 더욱 유리한 점이 많을 것으로 보임

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

- 넙치 양식과정에서 새로운 양식단계인 중간육성 분업화로 넙치양식의 안정화 도모
  - 종묘생산장의 저수온기 가온에 의한 종묘생산과 양성장의 월동 문제를 모두 해소할 수 있는 저비용의 중간종묘생산 수급으로 어류양식 산업의 안정화
- 특히 넙치양성장의 경우 중간종묘 구입비는 다소 부담이 되겠으나 연도 초기 중간종묘입식으로 당해연도 겨울철 저수온기 도래전에 출하가 가능하므로써 경영의 합리화 도모
- 중간종묘 생산단계에서 부터의 배합사료 사용으로 양성장에서 도어의 영향으로 배합사료 이용율 증대 예상

[참고사진]



어장전경(발전소)



사육수조



온배수 집수조



온배수 취수라인



산소발생기



육성된 넙치중간종묘



## 7 어류종묘생산장 티타늄 폐열회수 시스템 도입으로 경영비 절감

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 박 주 완 ▪ TEL : 017-557-1425

### 가 현황 및 문제점

- 조기종묘생산을 위해 가온처리에 의한 어류 인공종묘생산으로 유류비용 증가
  - 어류종묘생산장에서 조기종묘를 생산하지 못할 경우 양성업체의 수요에 부응하지 못해 종묘판매가 불투명함
  - 후기산 종묘는 전기산 종묘에 비해 판매가격이 30% 수준으로 수익성이 낮음
  - 종묘생산업체에서는 조기종묘생산을 위해 겨울철 저수온기부터 가온에 의한 종묘생산 착수하고 있는 실정
- 유류비용 상승에 따른 가온시설 불충분으로 수질관리에 어려움이 있어 생산력 저하의 주원인이 되고 있음
  - 유류비용의 부담으로 사육수의 환수율이 충분하지 못해 성장 저하 및 어류질병 발생 초래
- 현재 대부분의 종묘생산업체의 가온시설은 재래식인 벙커C유 또는 경유보일러를 사용함으로써 유류비용이 차지하는 비율이 생산비용의 45% 차지함
  - 종묘생산장의 경영수지 개선을 위한 가장 중요한 비용항목임

## 나 입지여건 및 기초 환경

- 본 사업장은 고성군 삼산면 두포리에 위치한 육상수조식 인공 종묘생산장으로 비교적 외해에 개방되어 있는 어장임
  - 연중 수온분포는 5℃~28℃ 범위로 남해안 지역의 수온분포특성을 그대로 보여주고 있으며 기타 염분농도 및 용존산소 등 일반수질은 어류종묘생산을 위한 장애는 없는 어장임
  - 어장과 해수면과의 표고차는 10m 이내, 해수 인입로 역시 50m 이내로 해수취수에 유리한 조건을 갖추고 있으며 풍파의 영향과 유해성 적조의 유입에는 비교적 안정적인 어장임
  - 어장 시설 개요

주요 시설명		규모
어장규모	시설면적(m <sup>2</sup> )	1,734
	수면적(m <sup>2</sup> )	1,574
사육수조 규모		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 9.0×9.0m : 6개</li> <li>○ 7.5×7.5m : 12개</li> <li>○ 6.0×6.0m : 12개</li> <li>○ 2.0×3.0m : 5개</li> </ul>
보일러시설(가온)		1대(100만kcal)
티타늄 폐열회수 장치		1식
종묘생산능력(한순기)		500만~1,000만미

- 조기종묘생산을 위해서는 저수온기간인 12월부터 4월까지 가온 시설이 필요하며 돔류(돌돔, 감성돔, 참돔), 조피볼락, 볼락 위주로 종묘생산을 하고 있음

## 다 개선내용 및 노력도

- 사업초기에는 자연해수를 이용하여 넙치, 조피볼락종묘생산 시작
  - 1998년 어류종묘생산 사업을 시작하여 대중화된 품종을 중심으로 넙치, 조피볼락 종묘생산 실시
  - 이후 품종의 다양화 및 양성업체들의 조기종묘 선호와 가격경쟁력 등을 감안하여 농어, 참돔, 돌돔, 감성돔, 볼락 등 생산품종 및 시기를 양성 맞춤형으로 다양화하면서 가온시설에 의한 종묘생산은 필수적인 사항으로 대두되었음
- 유류 절감형 가온시설인 열교환기 설치로 경영개선 시도
  - 조기종묘생산과 품종의 다양화를 위해 2001년부터는 농어, 참돔, 돌돔종묘생산을 시도하였으며 가온을 위해 열량 100만kcal 병커 C유 보일러를 설치하고 폐열회수를 위한 열교환기(1식)를 설치하였으나 폐열회수율이 15%내외에 불과하여 1일 유류소모량 10드럼, 연간(100일내외) 1,000드럼의 연료가 소모되어 유류비용이 연간 1억 4천여만원에 이르러 사업경영에 엄청난 부담으로 작용
  - 또한 유류비 부담으로 인한 가온해수의 불충분으로 사육수의 수질관리에 어려움을 겪어으므로 성장저하 및 질병감염 등 생산력이 저하되어 경영수지 악화를 초래하였음
- 티타늄 폐열회수시스템 도입으로 유류비 절감 달성
  - 어류종묘생산업체의 가장 큰 현안사항으로 대두된 유류비 절감 문제를 해결하기 위해 고심의 고심을 거듭하던 중 국내업체의 효율적인 폐열회수 시스템 개발사항을 접하고 2010년 사업부터는 본 시스템을 설치하여 사업 착수함
  - 현재 돌돔, 감성돔 종묘생산중에 있으며 본 시스템 도입결과 버려지는 가온사육수의 폐열회수율이 90%에 이르러 사용후 버려지는

22℃의 가온해수에서 폐열을 이용하여 새로운 생해수를 20℃까지 상승시킬수 있는 고효율 에너지 효과를 나타내어 이후 유류사용은 20℃의 폐열가온해수를 2℃만 상승시킬수 있는 에너지 공급으로 가온문제 해결함

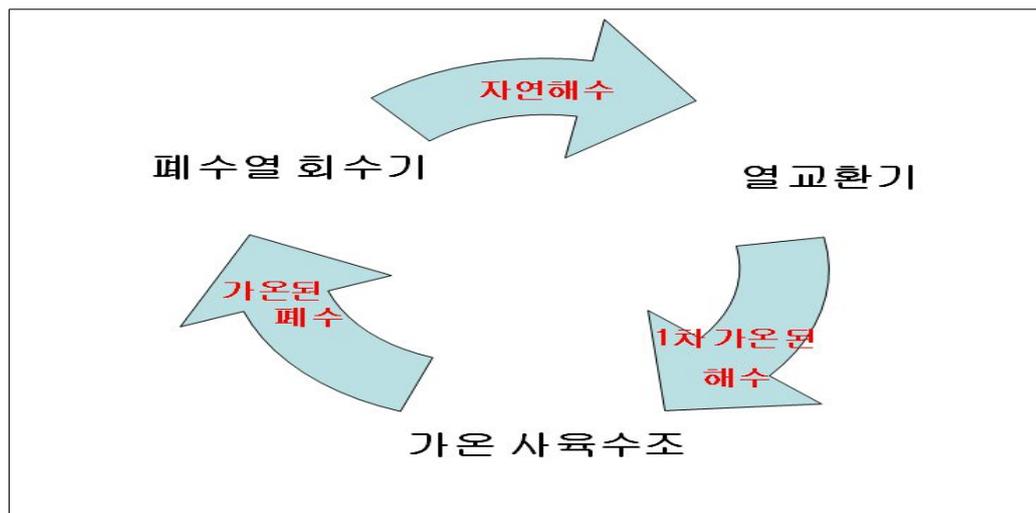
- 따라서 가온을 위한 유류소모량은 본 시스템 도입전 1일 10드럼의 유류소모량에서 1일 1드럼으로 가온이 해결되므로서 유류비 절감의 획기적인 성과를 나타내었다

□ 티타늄 폐열회수 장치 시스템

- 폐열회수 장치(기기) 개요

구 분	내 용
용 량	240,000kcal
에너지생산량	5,520,000kcal
가온능력	40톤/시간당
폐열회수능력	85%
설치비용	30백만원

- 폐열회수 처리도



## 라

## 개선 효과

### □ 저비용의 가온 시스템 도입으로 혁신적인 경영비 절감 달성

○ 조기종묘생산을 위해 저수온기인 12월부터 익년 4월까지 약 100일간의 가온시설에 의한 종묘생산을 실시할 경우

- 기존의 열교환기 시스템 사용시 연료소모량 1,000드럼(유류비 140백만원)

⇒ 폐열회수 시스템 도입시 연료소모량 100드럼(유류비 14백만원)

⇒ 비용절감 : 연료 900드럼(비용 126백만원) 절감

### □ 풍부한 사육해수의 공급으로 우량종묘생산 및 생산력 증대

○ 유류비 절감을 통한 사육수의 환수율 증대로 수질관리가 용이하여 적정급이에 의한 성장도 제고와 함께 질병감염 등에 의한 폐사요인 제거로 생산력 증대 및 건강한 종묘생산 가능함

### □ 개선효과 산출 : 양식규모(수면적 1,600m<sup>2</sup>)

구 분	개선 전	개선후
○ 생산량증대효과(조수익)	1,000백만원(500만미생산)	1,200백만원(600만미생산)
○ 비용절감효과	유류소모량 : 1,000드럼 유류비 : 140백만원	유류소모량 : 100드럼 유류비 : 14백만원
○ 시스템 자본용역비 (반영구적인 시설로서 자본용역비적용)	시설비 10백만원×5% = 0.5백만원	시설비 30백만원×5% = 1.5백만원
○ 개선효과	○ 수익증대 : 200백만원 ○ 비용절감(유류비절감액-자본용역비) :125백만원 ○ 총개선효과 : 325백만원(소득증가액)	

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

- 한국종묘생산협회의 주최로 국내 시스템 보유업체 초청 시연회 개최(2009.11월)
  - 농림수산식품부, 경상남도, 국내업체(4개소)초청하여 폐열회수 장치에 대한 설명회 및 시연회 개최
- 어업인 기반시설(에너지 절약사업) 지원사업으로 농림수산식품부 및 경상남도에 시설지원 건의(5회)
- 고성군 지역내 어류종묘생산장 2개소 본 시스템 도입 검토 중
- 유사업종 보급방안
  - 가온시설이 필수적인 굴 인공종묘생산장에서도 본 시스템 도입시 획기적인 경영비 개선효과가 있을 것으로 보임

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

- 유류비 절감을 통한 경영개선으로 어류종묘생산의 경쟁력 강화 기대
  - 저수온기 유류비 부담으로 그동안 어류종묘생산업체가 침체되었으나 본시스템 도입을 통하여 수온에 관계없이 다양한 종류의 종묘생산이 시도될 것으로 보이며 우량종묘생산과 함께 생산력 향상에도 큰 도움이 될 것으로 기대됨
- 우량종묘수급으로 양성업체의 경영수지 개선에도 이바지 할 것으로 기대됨
  - 치어시기부터 생리적 장애없이 순조로운 성장을 유지한 우량종묘 입식으로 양성장의 생산력 향상을 도모하고 다양한 어종의 종묘 생산 확대로 어류양식산업의 활성화 기대

[참고사진]



어장전경(종묘생산장)



사육수조 전경



티타늄 폐열회수장치(1)



티타늄 폐열회수장치(2)



가온수조 전경



종묘생산중인 돌돔



## 8 어류종묘 생산장 연료 소비 절감 방안

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 버려지던 가온된(20~23℃)사육수와 바다에서 올라오는 차가운 (8~10℃)물을 배출수 폐열회수시스템에서 단순 교반함으로써 80~90%(찬물을 18~21℃)의 고효율의 에너지 회수 효과로 연료 소비 절감

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 백 승 원 ▪ TEL : 010-3846-2051

### 가 현황 및 문제점

- 봄철 수온상승기 해상가두리 양식장에 입식되는 양식물의 특성상 종묘생산장은 겨울에 가온하여 종묘를 생산하게 됨
- 이 때 각 종묘생산장은 현장 사정에 맞게 경유 또는 벙커유 보일러를 사용하여 가온을 하고, 비용이 업체에 따라 차이는 있으나 약 1억 여원 내외의 비용이 듦
- 최근 유가 상승으로 부담이 커 겨울 종묘생산을 기피하고 있어 이는 양식물의 생산이 늦어져 양식경쟁력이 저하되는 요인으로 작용되고 있음
- 또한, 가온된 사육수가 바다로 방출되면서 환경에 또다른 부담이 가중되고 있음
- 정부의 신에너지 정책에 적극 부응하며 산업의 경쟁력 강화 및 어업인 소득증대 및 사기 진작에 크게 기여할 것임

## 나

### 입지여건 및 기초 환경

- 본 어장은 경남 거제시 거제면 범동리 지선에 위치한 청정해역에 위치하였으며, 연중 수온이 8.3~25.5℃, 염분 29.6~35.1‰, pH 7.36~8.77, DO 4.3~8.5mg/ℓ의 범위로 비교적 종묘생산장으로서는 무난한 곳임
- 조류 소동이 비교적 양호하고 이상해황 영향도 덜 받는 곳이며, 여름철 유해성 적조로부터 안전한 해역에 위치하고 있음
- 어장주변 수역은 미국 FDA에서 지정한 청정해역 1호 지역에 있어 산업폐수나 생활하수 등의 오염원이 없는 곳임

## 다

### 개선내용 및 노력도

- 겨울철 종묘 생산 시 해수를 가온하여 사용하고 그대로 바다로 버려지고 있어 연료비 부담 가중으로 생산단가가 높게 책정되어 종묘생산업체에서는 겨울철 종묘생산을 판매 단가를 낮출 수 있어 대외 경쟁력을 갖추
- 한국해산종묘협회 회원들의 정기모임 활성화로 개선 동기를 착안하여 버려지는 가온된 해수를 재활용 할 수 있는 방안을 모색하고 산, 학, 연이 공동 개발하여 시연회를 개최하면서 결함이 발생하는 부분을 보완과 수정을 실시하면서 개발에 성공하여 보급되고 있음

## 라 개선 효과

### □ 경영 개선

- WTO/DDA 및 국가간의 FTA 체결 등 수입 개방, 어류 소비둔화로 어류양식이 어려운 실정에다 유가 상승과 치어 가격 하락으로 종묘생산업체가 힘든 상황에서 기존 사용되고 있는 기름보일러에 폐열회수시스템을 보급하여 경영 정상화 도모
- 2009년 폐열회수 시스템을 설치 운영하면서 유류비가 많이 절약되었고 이로 인한 치어 가격이 낮아져 어류양식장에서도 대외 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 판단됨

### □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
계	100,000천원	7,500천원
○ 유류비 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양식장 수면적 : 930m<sup>2</sup></li> <li>○ 시설(7×7)m : 10조 (6×6)m : 15조</li> <li>○ 유류 사용액 : 100,000천원 - 월 2천만원 × 5개월</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 양식장 수면적 : 930m<sup>2</sup></li> <li>○ 시설(7×7)m : 10조 (6×6)m : 15조</li> <li>○ 폐열회수시스템 활용 시 : 7,500천원 - 월 1,500천원 × 5개월</li> </ul>

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 에너지 절감장치 시연회 개최(2009. 12)
  - 공인 기관 인증 제품으로 국내 양식장 및 배양장에서 5년 이상 가동된 실적이 있고 10대 이상 보급되어 사후 관리가 용이한 제품

## □ 유사업종 보급방안

- 육상 어류양식장에서 폐열회수시스템 전파로 양식기간 단축 등 원가 절감 가능

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 육상어류양식장 및 종묘생산장에서 활용된다면 경영비와 생산기간 단축으로 대외 경쟁력이 있을 것으로 판단됨
- 가온수를 재활용하여 수산종묘 사육 등에 활용한다면 어업인 소득 증대 도모
- 농림수산사업 추진시 폐열회수시스템 지원 방안 필요
- 탄소배출량 저감을 통한 환경 개선
- 종묘생산 경쟁력 강화 : 수온 조절을 위한 연료비 부담이 줄어 종묘생산 비용이 절감되므로 종묘생산 경쟁력 강화 및 사업 수지 개선에 기여
- 연간에너지 절약
  - 벙커 B, C유 422,400 ℓ (394.9toe)절감
  - 전기 924,000kWh(198.7toe)소모
  - 에너지 절감량 : 196.2ton

[참고사진]



폐열회수시스템(정면)



폐열회수시스템



폐열회수시스템(뒷면)



폐열회수시스템 시연회



## 9 가두리양식장 사료급이 자동화 시스템 개발로 경영비 절감

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 자동화시스템 개발 운영을 통한 노동력 절감(연간 108,000천원)
- ▶ 생사료와 분말 배합사료를 펠릿(MP)으로 제조, 사료 손실 방지로 사료비 절감(연간 1,680톤)

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 옥 명 관 ▪ TEL : 011-886-6200

## 가 현황 및 문제점

- 해상가두리양식장의 해산어용 생사료 먹이는 일반적으로 멸치, 까나리 등의 냉동 생사료를 분쇄하여 펠릿(MP)으로 제조하며 이때 분말 배합사료를 일부 첨가하여 사용
  - \* 생사료와 분말배합사료 혼합비율 : 생사료 80%, 분말 20%
- 냉동된 생사료를 급이 되기 까지의 여러 과정을 거치면서 작업 인력과 시간소요가 많아 사료비 및 인건비 경영지출이 많음
  - \* 생사료 분쇄 → 분말사료 혼합 → 펠릿 제조 → 운반 및 급이
- 해상가두리양식의 채산성 확보 및 국제경쟁력 향상을 위해서는 생산비용의 약 80% 이상을 차지하고 있는 사료비 및 인건비 절감이 꼭 필수적이나 대다수 어업인이 기존 방식대로 운영관리 하고 있는 실정임
- 최근 정부에서 친환경배합사료 직불제 사업을 추진함에 따라 일부에서는 EP사료로 전환하여 양식하고 있으나 어종별로 성장 차이가 심하여 기피하고 있는 실정임

## 나 입지여건 및 기초 환경

- 본어장은 경남 통영시 한산면 염호지선에 위치한 청정해역으로 간조시 어장 평균수심 15~20m정도로서 저질은 주로 사니질로 구성되어 있는 연안 내만성 어장으로 연중 수온 10.3~25.3℃정도, 염분 30.9~35.3‰, PH 7.64~9.12, DO 5.36~8.24mg/L 정도의 범위로 해상가두리양식장으로서는 최적의 장소임
- 연중 풍파의 영향이 적고 조류소통이 양호하여 고수온기 빈산소수괴 및 냉수대 등의 이상 해황의 영향을 전혀 받지 않는 곳이며, 특히 해안선으로부터 가까운 곳에 위치하고 있으나 하계 집중호우 시 저비중에 의한 피해우려는 전혀 없는 곳임
- 어장주변 수역은 미 FDA에서 지정한 청정해역 1호 지역으로 항상 깨끗한 수질보존을 위하여 관계기관 및 지역민들이 어패류 등 위생관리가 철저한 지역으로 산업폐수와 생활하수 등의 오염원이 전혀 없는 곳임

## 다 개선내용 및 노력도

- 자동화시스템 개발을 위하여 선진외국 견학을 통한 정보 획득
  - 2000년~2001년 여러 차례 일본 및 노르웨이 등 최첨단 어류양식의 선진지 현장견학을 순수 자비를 들여 다양한 정보를 얻었지만 시설경비 과다(약 10억 소요)로 제작 포기
- 굴박신장 콤배아 장치를 활용 개발 시도
  - 주변 굴 박신장에서 굴 운반에 사용하고 있는 콤배아 장치를 적극 활용하는 방법으로 MP 자동화급이 시스템을 본인이 직접 설계·제작하여 현장 적용시험을 실시하였으나 기계에 대한 지식 부족으로 1차 시도 실패

- 2002년 기계설계 및 설치 전문가의 도움을 받아 실제 사용가능한 모델을 설계 제작 완료하여 2차 현장 적용시험을 하였으나 사료급이대 길이와 방향전환 및 해수에 장기간 견딜 수 없는 결함이 발생되어 몇 차례의 보완과 수정 실시

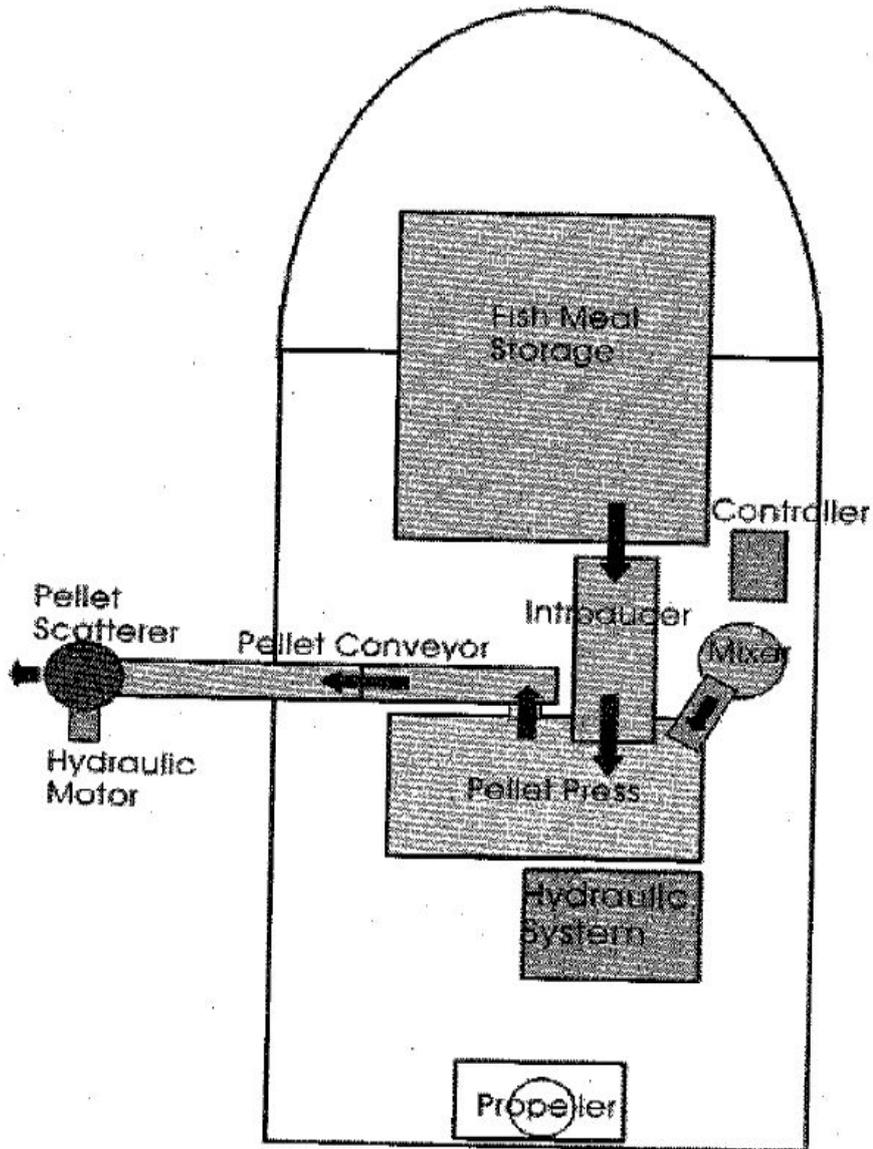
□ 꾸준한 연구와 노력 끝에 자동화시스템 개발 성공

- 2차 현장 적용시험 중 결함부분에 대한 꾸준한 연구와 노력 끝에 2002년 말경 성공의 결실을 맺을 수 있게 되었다. 2년전 일본, 노르웨이 등 어류양식 선진국에서 활용하고 있는 사료급이 자동시스템을 1억2천만원의 제작비를 들여 개발에 성공하게 되었다.
- 개발된 시스템은 직접 선박에 설치하여 해상가두리 주변을 돌면서 선박위에서 MP가 자동으로 제조되고, 제조된 MP는 콤베아(방향자동 전환 가능)를 이용하여 자동으로 가두리 안쪽으로 급이 하는 방식으로 국내에서는 최초로 설계 및 제작된 것이다

□ 시스템의 개요

구 분	형 식	용 량	구동방식	비 고
Moist Pellet 제조장치	스쿠류식	3톤/시간	유압구동	선박추진엔진 동력이용
생 사 료 투입장치	유압실린더 식	3톤/시간	유압구동	-
분말배합사료 투입장치	스쿠류식	0.5톤/시간	유압구동	-
급이장치	날개식	3톤/시간	컨베어	회전살포가능

□ 시스템 설계도



### □ 경영개선

- 최근들어 어가하락, 적조, 이상해황 등으로 어류양식에 어려움이 많이 발생되어 경영규모 축소가 불가피한 사향으로 진행되고 있는 상황에서 생사료 자동급이 시스템을 개발 보급하여 경영의 정상화를 시키는 한편 오히려 경영규모를 점차 확대 할 수 있는 계기 마련
- 2003년부터 자동급이 시스템이 설치 운영되면서 작업의 효율은 크게 향상되어 인건비와 사료비가 많이 절약되었고 절약된 일부분을 해상가두리의 근무여건 개선에 적극 투자하여 해상가두리양식업의 또 하나의 고질적인 문제점인 이직 율을 낮출 수 있어서 노사 간의 관계개선에 많은 도움이 되었음

### □ 생사료 먹이 허실 개선 및 오염감소

- 생사료 자동급이 시스템을 활용하여 급이 할 경우 펠릿의 살포 거리가 최소 1m에서 최대 8m 까지 임의 조절이 가능하며 급이 방향도 임의로 조절 할 수 있어 적정량의 투여가 가능함
- 펠릿사료 또한 엉겨 붙지 않는 장점이 있어 가두리 전체면적에 걸쳐 골고루 살포됨으로써 살포된 펠릿을 사육어가 전량 섭이 할 수 있고 사료의 손실 방지를 최소화 시킬 수 있었으며 전량 섭이로 바닥으로 침하 하거나 가두리 밖으로 밀려 나오는 사료가 거의 없어 어장저질 오염 또한 크게 줄일 수 있었음
- 2003년 자동화 시스템 1대를 설치하여 사료 사용량을 1,240톤(496,000천원)을 절약할 수 있었으며 2004년에는 2대를 설치하여 1,420톤(568,000천원), 2005년 3대 설치 1,650톤(660,000천원)을 절약하는 성과를 이루어 내었으며 이후 현재까지 매년 약 1,680톤(672,000천원)의 사료를 절약하고 있음

## □ 노동력 절감 효과

○ 2002년의 경우 2ha기준 매일 생사료 급이 작업에 투입되는 인원은 평균적으로 8명 이었으나 자동화시스템을 도입하여 적용한 결과 3명의 인원만으로도 정해진 시간 안에 충분한 사료공급을 할 수 있어 2007년부터 2009년까지 매년 약 108,000천원을 절약하여 경영개선에 많은 도움을 주었을 뿐만 아니라 근무 여건 개선에 의한 노사 간의 신뢰 구축으로 업무의 효율도 많이 향상시킬 수 있었음

## □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
계	2,188,800천원	1,408,800원
사료비 절 감	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 어장면적 : 2.0ha</li> <li>○ 시설(12 × 12)m : 28조</li> <li>○ 사료소요량 (1조당) : 연간180톤</li> <li>○ 사료단가 (1kg) : 400원선</li> <li>※ 공급량(년간) : 28조 × 180톤 = 5,040톤</li> <li>※ 사료비(년간) : 5,040톤 × 400원 = 2,016,000천원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 어장면적 : 2.0ha</li> <li>○ 시설(12 × 12)m : 28조</li> <li>○ 사료소요량 (1조당) : 연간120톤</li> <li>○ 사료단가 (1kg) : 400원선</li> <li>※ 공급량(년간) : 28조 × 120톤 = 3,360톤</li> <li>※ 사료비(년간) : 3,360톤 × 400원 = 1,344,000천원</li> </ul>
인건비 절 감	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고용인원(남) : 8명</li> <li>○ 인건비(1인당) : 1,800천원</li> <li>※ 인건비(년간) : 8명 × 1,800천원 × 12월 = 172,800천원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고용인원(남) : 3명</li> <li>○ 인건비(1인당) : 1,800천원</li> <li>※ 인건비(년간) : 3명 × 1,800천원 × 12월 = 64,800천원</li> </ul>

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- Eco 수산물연구회 자료제공 및 토론(3회)
- 해양수산신지식인 전국대회 발표('97. 11)
- 경상대학교 해양과학대학 해양생명과학과 강의(2회)
- 어촌계장협의회 및 자율관리공동체 특강(3회)
- 통영 및 거제 등 주변어장 보급
  - 선박 시설 : 3가구, 뗏목에 시설 활용 : 11가구

### □ 유사업종 보급방안

- 육상 및 외해 어류양식장 자동화시스템 보급 · 전파로 양식생산 원가 절감
  - 생사료와 분말 배합사료를 혼합한 펠릿(MP)사료 제조 및 공급을 통한 양식경영비(사료비, 인건비 등) 절감

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 어장수질 환경보전 및 양식경영비 절감차원에서 사료급이 자동화 시스템 설치는 꼭 필요함
- 통영 및 인근 거제지역 어장에서 벤치마킹하여 일부 보급되고 있으며 주변어장의 호응도가 높아 앞으로 활용도가 높아질 것으로 기대됨

[참고사진]



선박에 시설된 자동 사료급이기



사료급이를 위한 어장이동 광경



생사료 투입장치



배합사료 투입장치



MP 투여장치



사료 급이 광경

## 10 마늘첨가 배합사료 급이로 어병예방 등 경영비 절감

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 마늘첨가 급이에 따른 질병예방으로 약품비 절감(1/10 감소)
- ▶ 질병 발생 감소로 폐사량 감소 및 생산량 향상  
05년 이전 80 톤 → 08~09년 135톤

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 정 영 섭 ▪ TEL : 010-4854-9955

### 가 현황 및 문제점

- 남해군 설천지선에 위치한 전형적인 내만성 어장으로 육지로 부터는 담수유입과 임해공단 건설로 인한 조류소통 불량으로 어장환경 여건이 불리 할 뿐만 아니라 내만 및 연안에 위치하여 계절, 기온에 따라 수온 변화의 폭이 큰 편으로 여타 어류양식장에 비하여 생산성이 떨어지는 실정임
- 따라서 하절기 장마철과 수온 상승으로 고수온 시기가 지속되면 트리코디나, 아가미흡충 등 기생충성 질병과 비브리오, 연쇄구균 등 세균성질병이 다량으로 발생하여 양식어류의 질병 감염 및 폐사가 많이 발생되고 있음

\* 연간 어병예방 및 치료용 약품비(0.5ha 기준) : 20백만원

### 나 입지여건 및 기초 환경

- 본 어장은 경남 남해군 설천면 감암지선에 위치한 전형적인 내만성어장으로 간조시 평균수심 13m정도로서 저질은 주로 니질로 구성되어 있으며, 연중 수온 6.3~25.2℃정도, 염분22~32‰, PH 8.6~

9.1, DO 5.7~13.5mg/L 정도의 범위로 해상가두리양식장으로는 어장환경이 악화된 곳임

- 또한 섬진강과 남강의 영향권에 위치한 어장의 특성상 타(외해) 어장에 비하여 하절기 저염분 현상이 자주 발생하므로 참돔, 돌돔, 능성어 등 고급어종 양식이 어려워 짐에 따라 주로 송어, 농어, 조피볼락 등 저염분에 강한 대중화된 어종이 전체 양식장 중 76%(남해군 41%)를 차지하고 있음

## 다

### 개선내용 및 노력도

- 마늘의 정장작용 및 소화력 향상 등 내장기능 강화 효능을 이용한 양식어류 질병예방 및 건강한 어류 생산방안 모색
  - 남해의 특산물인 마늘은 강한 정장작용으로 소화력을 높이고 혈액을 정화하며 내장의 기능을 강화하여 만병을 예방하고 살균작용, 구충작용, 간장을 강화하는 작용 등이 널리 알려져 있음. 특히 마늘에는 비타민 B1이 많이 함유되어 있어 정력을 돋우는 기능을 하며 중금속, 공해물질도 배설시켜 만성병으로부터 몸을 지켜주는 역할을 한다고 알려짐
  - 이러한 효능으로, 마늘은 미국의 뉴욕타임즈가 새 밀레니엄 특집에서 지난 1000년간 '최고의 식물'로 선정했을 정도로 이미 건강식품으로 정평이 나 있음. 마늘의 본고장인 남해마늘을 이용해 맛과 영양이 풍부한 어류 및 질병 발생시 항생제가 아닌 자연에서 치유대처로 웰빙 어류생산에 고민해 오면서 마늘을 어류 양식사료에 도입한 사례를 찾아 나섬

## □ 질병 예방 및 내병성 강화를 위한 마늘 첨가 급이 시도

- 일반적으로 감성돔, 참돔 등 돔 종류는 마늘(성분)이 포함된 낚시 밑밥에 민감하게 반응하는 것으로 알려져 있는 점에 착안하여 ‘참돔, 조피볼락, 송어’가 마늘을 먹으면 따로 항생제나 영양제 없이도 면역성이 강화되고 우수한 육질의 어류를 생산할 수 있다는 발상에서 2005년부터 남해(간)마늘을 배합해 만든 사료로 송어와 조피볼락 양식에 나섬
- 양식어류에 마늘을 급이하던 초기에는 MP사료 제조시 분쇄한 통마늘을 첨가하여 성어에 섭취시켰으나 어분을 좋아하는 어류의 습성상 먹이 섭취율이 낮아 먹이붙임에 많은 어려움을 겪었음

## □ 마늘분말사료 및 마늘발효사료 개발(용현개발과 공동으로 개발) 및 급이방법 개발

- 연구를 거듭한 결과, 2006년부터는 먹이붙임을 시작하는 치어때부터 마늘 분말을 배합사료 공급량의 1~2%를 첨가하여 10일간격으로 급이하여 마늘 냄새에 거부감을 없애고 마늘 성분에 익숙하게 길들인 후, 성어로 성장하면 마늘 분말 첨가량을 4~5%로 증가시켜 매일 급여하자 좋은 결과를 거둘 수 있었음
- 2009년에는 마늘을 발효시켜 마늘냄새는 제거하고 마늘의 약효는 그대로 유지시킨 “마늘 발효사료”를 경남 김해시 소재 용현개발과 공동으로 개발(상품명 마늘발효사료)하여 양식어류에게 급이하여 면역력 증가로 질병발생 억제, 육중량 증가, 사료효율 개선 등 더욱 좋은 효과를 얻고 있음

## □ 마늘첨가사료 급이 양식어류에 대한 상표출원 및 특허사용 신청

- 어류가 마늘을 먹으면 따로 항생제나 영양제 없이도 면역성이

강화되고 우수한 육질의 어류를 생산할 수 있다고 주장해온 본인은 참돔, 조피볼락, 송어 등 양식어류에 자신이 제조한 마늘배합사료를 먹여오면서 2007년 1월 10일 특허청에는 마늘을 먹인 참돔, 조피볼락, 송어에 대한 상표출원(상표등록출원 제 2007-1486호, 푸른바다 마늘먹은 “活力참돔, 活力우럭, 活力송어”) 신청하였고 최근에는 마늘배합사료의 효능을 검증하기 위하여 경상대학교에 연구용역(정영섭씨 양식장 시험어장으로 참여)을 의뢰하여 결과를 기다리고 있으며 연구 보고서 발간 시 특허청에 특허사용 신청을 계획하고 있음

## 라 개선 효과

- 마늘첨가사료 급이로 질병감소로 생존율 향상 및 약품비 절감
  - 조피볼락을 이용하여 마늘첨가 사료와 생(냉동)사료, EP사료를 비교 급이하여 사육한(2006.3.24~2006.12.24) 결과, 마늘첨가 사료의 개체별 중량 증가율이 117.3%로 냉동 생사료(89.9%), EP사료(67.1%)에 비하여 월등히 높았으며, 사료비는 EP사료에 비해서는 많이 소요되었지만, 생(냉동)사료에 비해서는 6.3% 감소하여 어업 경비 절감되었음
  - 지난 3년간 분말상태 마늘과 배합사료를 혼합하여 조피볼락에 급이한 결과, 종묘 입식 후 출하까지 평균 18개월간 양성할 경우, 생존율(자연사 포함)이 EP사료 급이시 약 72.5%를 나타내었지만, 마늘 사료 급이시 91%(2009년)로 현저히 증가하였으며, 마늘 섭취에 따른 면역력 및 활력 증강으로 질병에 대한 저항력이 증가하여 어병 발생이 급격히 감소하여 0.5ha 기준으로 약품비가 마늘 미급이시 20백만원에서 마늘 사료 급이시 3.2백만원으로 연간 16,800천원의 어병 예방 및 치료 약품비 절감으로 어가소득 증대에 크게 기여하였음

## □ 항생제 사용 최소화에 따른 친환경 양식어류로 이미지 제고기여

- 마늘먹인 어류는 적조, 수온변화 등 해양환경 변화에도 아주 강하며 위와 장의 활성으로 어류질병의 발병율이 현저히 낮아 질병 치료를 위한 약품사용이 거의 없어 항생제의 오·남용 문제를 해결하여 웰빙식품으로서의 수산물의 이미지 제고에도 앞장서고 해양환경을 보호하는데도 기여
- 2006년부터 양식어장 견학 및 방문객을 대상으로 시식 후 설문조사(20회)를 실시한 결과, 마늘을 먹인 어류의 경우 무기질, 비타민이 풍부하며 육질이 푸른빛을 띠면서 채색이 뚜렷하고 쫄깃 쫄깃한 뒷맛에다 비린내도 거의 없어, 생선의 비린내를 싫어하는 어린이와 여성들도 좋아하며 건강식품으로서 마늘의 인기와 더불어 건강기능성 어류로 소비자들로부터 호평을 받음

## □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선후
계	20,000천원	3,200천원
○ 수산용 약품비 절감	○ 어장면적 : 0.5ha ○ 시설 (10×10m) : 10조 ○ 약품비(연간) 20,000천원	○ 어장면적 : 0.5ha ○ 시설 (10×10m) : 10조 ○ 약품비(연간) 3,200천원

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 마늘 첨가 배합사료 제조 및 시험양식 과정에서 얻은 다양한 기술과 경험을 양식어가에 전수 : 10회
- 마늘첨가 양식어류 시식회 : 1회
- KBS, MBC, SBS, YTN-TV등 방영 : 10회
- 한국일보,국민일보, 연합뉴스 등 언론보도 : 12회

## □ 유사업종 보급방안

- 남해 특산 마늘을 첨가하여 급이 함으로써 양식어류 내병성 향상으로 약품사용 최소화로 경영비 절감 및 양식어류 이미지 개선 기여
- 질병발생 감소에 따른 수산용 의약품 사용최소화에 따른 양식어류 이미지 개선에 기여

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 마늘을 먹인 어류의 경우 무기질, 비타민이 풍부하며 육질이 푸른빛을 띠면서 체색이 뚜렷하고 쫄깃쫄깃한 뒷맛에다 비린내도 거의 없어, 생선의 비린내를 싫어하는 어린이와 여성들도 좋아하며 건강식품으로서 마늘의 인기와 더불어 건강 기능성 어류로 소비자 들로부터 호평을 받음
- 마늘먹인 어류는 적조, 수온변화 등 해양환경 변화에도 강하며 위와 장의 활성화로 어류질병의 발병율이 현저히 낮아 질병치료를 위한 수산용약품사용을 최소화 함으로써 양식어류가 웰빙식품으로서의 수산물의 이미지 제고 및 해양환경보호 기여 예상

[참고사진]



해상가두리양식장 전경



마늘 분말



사료(마늘분말)믹스기



마늘말효사료



## 11 고효율 급이사료 이용 조피볼락양식 소득 향상

- 생사료에서 배합사료로 전환하여 소득 향상
  - ▶ 배합사료로 전환하여 경영비(인건비 등) 절감으로 순소득 향상
  - ▶ 생사료 보관을 위한 냉동창고, 사료 절단기 등 부대시설의 감소 및 운용비용 절감으로 순소득 향상

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 최 정 구 ▪ TEL : 011-889-2806

### 가 현황 및 문제점

#### □ 현황

##### ○ 양식장 개요

- 소재지 : 신안군 도초면 죽련리지선
- 양식방법 및 면적 : 해상가두리 1.75ha(5×5m 140칸)
- 양식품종 : 조피볼락(우럭)

#### □ 문제점

- 어획량 감소 및 가격 상승으로 생사료 확보의 어려움
- 배합사료 가격의 상승으로 경영비 증가

### 나 입지여건 및 기초 환경

#### □ 장점

- 남쪽의 하의도와 북쪽의 시목해수욕장 사이에 위치하여 태풍의 영향이 적으며 수심이 깊고 조류 소통이 원활하여 가두리양식

의 적지에 어장이 위치하고 있음.

- 안강망 등 어선어업이 성행하여 잡어 등 생사료 획득이 용이

## □ 단점

- 목포에서 54.5km 지점에 위치하여 쾌속선으로 1시간가량 소요되며 철부도선을 이용할 경우 3시간 정도 소요되어 출하시 육지부에 비해 물류비가 증가
- 배합사료 등 사료 및 자재 구입시 육지부에 비해 운송비가 추가되어 경영비가 증가

## 다

### 개선내용 및 노력도

#### □ 배합사료로 급이사료 전환

- 어획량 급감 등으로 생사료 생산량 감소 및 가격 상승으로 생사료 확보의 어려움 발생
- 2004년부터 배합사료 급이시 정부 보조금 지급 및 수산자원 보호를 위해 배합사료 급이로 전환 고려
- 배합사료 급이시 성장 둔화로 양식기간 연장 및 비만도가 저하하여 상품성이 떨어지고 중간 도매상의 배합사료 급이 조피볼락의 기피현상으로 급이 전환에 따른 두려움 상존
- 2007년부터 입식 후 1년 6개월간은 배합사료로 급이하여 성장시키고 출하전 6개월은 생사료로 급이하면 비만도 저하에 따른 상품성이 떨어지는 것을 방지할 수 있을 것으로 생각되어 출하전 생사료로 급이하여 출하하고 일부 가두리에서 배합사료로만 급이

하여 출하한 결과 생사료 급이구간보다 다소 상품성은 떨어지나 출하에 지장을 받지 않았음.

○ 2010년 이후부터는 배합사료로만 양식하여 출하할 예정임.

## 라 개선 효과

### □ 배합사료 년도별 전환율

구 분	2007년	2008년	2009년	2010년
전환율(%)	50	70	90	100

### □ 년도별 순수익

구분	2007년	2008년	2009년
조수익	560백만원	600백만원	640백만원
생산비	392백만원	404백만원	430백만원
순이익	168백만원	196백만원	210백만원

- 배합사료 가격 상승에 따른 생산비 증가

### □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
계	85,000	43,000
○ 인건비	70,000천원	40,000
○ 감각상각비 등	15,000천원	3,000

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 인근 조피블락 양식어가 4개소의 경영주에게 배합사료 급이시 장점과 경영개선 효과에 대한 토의 및 결과 공유
- 신안군 우럭협회 회의시 배합사료 급이시 장점과 경영개선 효과에 대한 설명

### □ 유사업종 보급방안

- 어업인 교육시 경영개선 효과에 대한 교육 실시

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 생사료의 대부분이 미성숙어로 배합사료 급이로 생사료에 대한 선호도 감소시 자원보호 및 증강의 효과를 기대할 수 있음.
  - 조피블락 1kg 증육시 생사료 5kg, 배합사료 2kg 필요
  - 100톤 생산시 500톤의 생사료 필요하나 배합사료 급이시 500톤의 미성숙어를 살리는 효과가 있음.
- 부대시설 등 감소로 비용 절감
  - 사료저장고, 사료절단기, 작업대 등 부대시설 불필요 및 생사료 보관, 운반을 위한 자재 감소로 년 6백만원 감가상각비 절감 효과 거양

## 12 배합사료를 이용한 친환경 넙치 양식

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 배합사료 사용으로 제반경비 절감
- ▶ 환경친화형 양식을 구현

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 최 지 훈 ▪ TEL : 010-9699-1242

## 가 현황 및 문제점

### □ 현황

○ 양식품종별 생산량 및 생산금액

(단위 : 톤, 억원, 원/kg, %)

구분	연도	넙치	조피볼락	참돔	숭어	농어	감성돔	귀치	전어
생산량	2008	46,426	32,955	7,419	6,145	2,002	1,576	569	395
	2009	54,675	33,007	9,223	5,580	2,385	1,688	548	34
	증감율	17.8	0.2	24.3	-9.2	19.1	7.1	-3.7	-91.4
생산금액	2008	4,082	2,062	557	276	185	163	73	28
	2009	5,458	2,470	780	317	219	170	72	3
	증감율	33.7	19.8	40.7	14.8	18.1	4.3	-1.4	-33.6
평균가격	2008	8,793	6,257	7,505	4,490	9,241	10,326	12,879	7,046
	2009	9,982	7,485	8,460	5,677	9,164	10,052	13,215	9,382
	증감율	13.5	19.6	12.7	26.4	-0.8	-2.7	2.6	33.2

※ 최근 1년 동안 넙치의 안정적인 가격은 넙치생산량 증가의 주 요인

### □ 문제점

- 인력난 심화(3D 업종으로 외국인도 취업 기피)
- 원자재 값 상승에 의한 생산 비용의 증가로 경영 압박

## 나 입지여건 및 기초 환경

### □ 입지여건

- 완도군 신지면 신기리 북동쪽 지선
- 수심은 10m 내외로 얕은 편이며 빨물의 유입이 많은 편

### □ 기초 환경

월별 구분	1	3	5	7	9	12
수온(℃)	8.85	10.93	15.35	19.96	23.02	11.35
비중(1.0)	258	266	249	220	213	237

## 다 개선내용 및 노력도

### □ 문제점

- 3D업종으로 외국인 근로자도 취업을 꺼려하여 합리적 경영을 위한 규모화 전환에 걸림돌.
- 물을 매개로 한 활어형태의 유통수단은 비용과 시장 확대 제한
- 경영비용의 40%이상을 차지하는 사료 중 원료 어분이 중국시장의 점유율이 높아지면서 사료 시장에 난기류 형성

### □ 개선동기

- 인력확보의 불안요소를 해결하고 자 함
- 경영구조 개선과 원가 절감

## □ 개선방법

- 생사료 사용에서 배합사료로 전환
- 냉동 창고와 대형 MP제조기 가동 중단
- 배합사료를 사용함으로써 질병발생율을 낮추고 예방관리체제 구축

## 라 개선 효과

### □ 수익성 분석(육상수조식)

▷ 시설규모 : 1200평 (수면적:1,000평)

▷ 사육기간 : 12개월

항 목		금 액(천원)	산 출 내 역	
조수익	계			
	판매금액	510,000	100,000미*600g=60톤*8500천원=510,000천원	
생 산 비	☞재료비	175,000		
	-종묘구입비	45,000	120,000미 × 300원=36,000천원	
	-사료구입비	120,000	배합사료:12,000천원	
	-약품구입비	10,000	영양제, 소화제, 면역증강제, 효소제, EM 등 포함	
	☞인건비	49,000		
	-상용인건비	48,000	1명 × 12월 × 4,000천원=48,000천원	
	-기타인건비	1,000	선별, 작업 등	
	☞양식간접비	67,300		
	-전기요금	39,600	12월 × 3,300천원	
	-시설유지비	10,000		
	-주, 부식비	10,000		
	-제세공과금	1,500	전화요금등	
	-연료비	1,200		
	-금융비	5,000	당해연도 경영비 이자 8%	
	-기타경비			
	☞감가상각비	80,000	제반시설비(양수라인, 발전실,)10년기준	
	계	371,300		
		자가노력비	48,000	월4,000천원 × 12월
		자본용역비	40,000	총시설비800,000*년리5%
	<b>총 계</b>	<b>459,300</b>		
	총소득 (조수익-경영비)	138,700		
	소득율 (총소득 ÷ 조수익)	27.2%		
	순소득 (조수익-생산비)	50,700		
	이익률(순소득 ÷ 조수입)	9.9%		

## □ 개선효과 산출

구분	개 선 전	개 선 후
조수입	480,000천원	510,000천원
순소득	41,000천원	50,700천원

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식공유 및 보급사례

- 배합사료를 올바른 공급법을 적용하면 생사료 공급 시 보다 질병 발생율이 낮다는 것을 제시하고 어업인의 그릇된 인식 전환
- 배합사료 공급 친환경 양식 전환 시 장점을 취합하여 가시적 결과를 토대로 대상어업인에게 홍보 및 교육

### □ 유사업종 보급방안

- 없음

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

- 배합사료 사용에 대한 거부감을 해소하고 친환경 양식 보급에 대한 전기 마련.
- 어분과 생사료 확보가 수년 내에 급격하게 악화될 것에 미리 대비 함으로써 경영능력 강화
- 계획생산 유도과 향후 자동화 시스템을 위한 전초단계 진입

## 13 미꾸라지(미꾸리) 종묘대량생산 및 친환경농업 접목 소득 창출

- 우리나라 연간 1만톤이상 소비되는 미꾸라지의 대부분을 중국수입산에 의존하고 있는 실정을 해결하기 위한 종묘 대량생산 기술 개발 성공
- 농업과 어업의 상호보완적인 연계를 실시하여 친환경 식품개발을 통한 1차 산업의 경쟁력 강화 추구

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 김 진 규 ▪ TEL : 011-551-0985

### 가 현황 및 문제점

- 미꾸라지는 생산량이 담수어 20여종 가운데 5위내에 차지하고 있을 정도의 중요한 어종
  - 미꾸라지는 칼슘과 비타민 A, B, D가 많고 불포화지방산을 많이 함유하고 있어 강장·강정식품으로서 국민 건강 증진에 큰 역할을 하고 있음.
  - 일반적으로 미꾸라지는 추어탕 한 가지 요리 방법이 주로 사용되므로 활동도가 낮은 편임에도 불구하고 우리나라 연간 소비량은 1만톤 이상이며, 생산량은 뱀장어, 송어류, 메기 다음을 차지하고 있을 정도로 중요한 어종임.
- 현재 국내에서 유통되는 미꾸라지의 대부분은 중국산으로 추정
  - 최근까지 미꾸라지는 뱀장어와 더불어 인공종묘를 이용하지 않는 불완전 양식어종으로 예전에는 논 인근에서 산출되는 자연산 종묘가 많아 이를 사용하였으나, 근래 농지에서 농약의 사용량

증가 등으로 자원량이 감소되었고, 수집 인건비 상승으로 국산 미꾸라지 종묘가 이용되지 않고 있음

○ 이에 종묘뿐 아니라 식용어가 중국에서 대량으로 유입되고 있어 우리 양식어가의 부담을 가중시키고 있음

- 주요 수입 담수어 중 미꾸라지는 1위를 차지하며 연간 평균 9천톤 정도 수입되고 있음

\* 최근 3년간 미꾸라지 수입 현황(전량 중국에서 수입)

: 9,394톤(2007년) → 10,464톤(2008년) → 9,237톤(2009년)

※ 출처 : 농수산물유통공사(농수산물무역정보)

□ 국산 미꾸라지(미꾸리) 양식산업 활성화 및 경쟁력 강화를 위한 대량종묘생산기술 개발 및 다양한 활용 아이템 개발 필요

## 나 입지여건 및 기초 환경

□ 쌀 농사는 기본적으로 수중 생태계에서 이루어지므로 공통 조건을 가지는 담수어 양식도 이와 함께 발전·정착됨

○ 담수어 양식은 생활 근거리 주변에서 가장 손쉽게 단백질 자원을 얻을 수 있도록 해주는 1차 산업이므로, 논과 못을 이용한 담수어 양식은 농촌 기반 사회에서 부가가치가 높은 경제적 수단으로서의 중요한 의미

□ 지리산 인근의 청정 수역에 위치

○ 해당 양식장은 지리산에서 내려오는 청정 수역 덕천강 인근 상류에 위치하여 지난 14년간 내수면 어종만 전문적으로 종묘

## 생산 및 양성 실시

- 미꾸리 종묘생산을 함에 있어 인근 덕천강의 청정한 하천수와 지하수를 같이 사용
  - 기온 하강 시 상대적으로 수온이 높은 지하수를 병행 사용하여 유류비 절감 효과
  - 별도의 물만들기 작업 없이 소량의 사육수를 지속적으로 공급하는 유수식으로 수질관리를 하고 있으며, 평균 25℃ 내외의 수온을 지속적으로 유지하기 위한 장비 가동

## 다 개선내용 및 노력도

### □ 미꾸리 대량종묘생산 기틀 마련을 위한 노력

- 2006년부터 미꾸리과 종묘생산을 시작한 후 대량생산을 위한 연구를 지속적으로 실시하다가 2009년 산청군 농업기술센터와 합동으로 본격적인 미꾸리 대량종묘생산 연구·개발 실시
  - 인공채란 및 수정방법의 개선을 통해 부화율을 70%~80%로 높임
  - 미꾸리 치어양식 시 가장 중요한 부분인 먹이공급의 경우, 수급이 어려운 담수 로티퍼보다 상대적으로 구입이 쉬운 해수 로티퍼를 활용하여 충분한 공급을 통해 자어기 치사율을 낮춤

### □ 최근 문화 수준의 발달로 건강에 대한 관심이 지대함에 따라 친환경 유기농법 및 담수양식의 연계로 1차 산업의 경쟁력 강화

- 대량으로 생산 수입되는 중국산 미꾸라지에 비해 가격 경쟁력이 다소 떨어지는 점을 감안하여 환경친화적인 고품질 상품의 생산을 전략으로 활용

- 지속적인 연구개발을 통하여 꾸준히 생산단가를 낮추어 가격 경쟁력에서도 뒤지지 않을 기술 개발 노력 중
- 미꾸라지 양식은 농가 부업으로서 도전양식이라는 독특한 방법으로 시작되었음에 착안
  - 미꾸라지 치어는 육식성이어서 깔다귀 유충이나 기타 수서곤충을 먹음으로 해충 구제의 효과를 발휘
  - 미꾸라지 성어는 유기물을 섭이하여 분해해 주므로 농지의 영양분 순환을 가속화시켜주고, 먹이를 찾을 때 바닥을 갈아줌으로 벼 뿌리에 필요한 산소를 공급해 주며, 탁도를 높여 식물의 발아와 성장을 막아 잡초 제거효과가 있음
  - 이러한 방법으로 생산된 쌀과 미꾸라지는 화학물질 함량이 극히 낮은 건강하고 안전한 친환경 식품으로 고가의 판매가 가능

## 라 개선 효과

### □ 국내산 미꾸리 대량생산 가능 기술 개발

- 미꾸라지는 대부분 중국산수입에 의존하지만 국내 자연산 미꾸리 치어를 구입하여 100% 미꾸리 종묘생산으로 생산가능
- 종묘생산 시 미꾸라지 종묘생산은 미꾸리보다 쉬워 미꾸리 종묘생산으로 국산 미꾸리 시장 활성화 가능함
- 몇 년간의 연구 개발을 통해 생산단가를 마리당 70원~100원으로 낮췄으며, 더욱 더 생산단가를 낮추고자 지속적인 연구 추진 중
- 본격적인 생산이 이루어진 2009년도에는 100만 마리의 미꾸리를 생산하여 산청군 일대 농가에 보급하였으며, 2010년도에는 300만 마리를 생산 목표로 하고 있음
- 추후 시설확충 및 기술개발을 통해 치어의 크기에 따른 로티피 공급

크기를 조절할 경우 생산량은 더욱 증대될 것으로 판단됨

- 로티피로 생산되는 미꾸리 종묘는 수질악화와 영양의 부족으로 15~30일 사이 대량폐사가 발생함에 따라 종묘생산이 어려웠으나, 이를 자연적으로 발생시킨 미생물의 활용을 통해 대량생산 기반을 구축하여 건강한 종묘를 생산
  - \* 치어의 성장기간을 40~50일 앞당기면서도 치사율을 대폭 낮춤
  - \* 우량한 치어를 활용함에 따라 성어의 성장률 및 건강도 역시 큰 폭으로 증가
- 자연에서의 종묘생산은 생산기반투자 외에는 소요되는 비용이 적어 생산단가를 현저히 낮춤에 따라 생산비용절감 효과를 높일 수 있음

□ 수산업과 농업이 상호 보완적으로 연계되어 공동으로 경쟁력을 확보하는 친환경적인 결과 도출

농업	수산업
① 친환경 농산물 생산	① 양식에 필요한 부지와 용수를 쉽게 확보
② 생산비 절감	② 안전한 수산물 생산
③ 고령화 시대 양식어업인 유입으로 부족한 인력 보완	③ 농업인과 더불어 인력 수급 문제 해결
④ 화학물질 사용 감소에 따른 환경오염 감소	④ 생산비 절감효과를 얻을 수 있어 경쟁력 확보

○ 농어업 연계 생태양식 체계를 통해 다음과 같은 효과 발생

- 유휴 농지를 활용할 수 있어 국토 난 개발 방지
- 담수 자원의 50%를 소모하는 농지에서 유출되는 대량의 화학물질 오염량 저감
- 담수원을 배수하지 않고 저수하는 습지 보유 효과가 있어 치수 정책을 효율적으로 수행 가능

- 친환경 수변 지역의 확대로 건전한 유희 문화의 정착 가능
- 논 생태지역의 생물다양성 보유 기능으로 생태계 보존 효과 기대

### □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
계	100천원/200평 기준	1,100천원/200평 기준
o 연간 순수익	쌀 농사만 지었을 경우 - 100천원/200평 기준	쌀 농사 + 미꾸라지 양식 - 미꾸리 종묘 방류 : 100마리/평 - 방류된 종묘 중 50% 수확 시 : 50마리/1kg - 5천원/1kg/1평×200평 = 1,000천원/200평 기준

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 홈페이지를 통한 지식 공유 및 홍보
- 양식장을 현장체험 생태학습장으로 활용하는 등의 견학장소 제공 및 각종 기관·단체의 강의를 통한 홍보·보급

### □ 유사업종 보급방안

- 미꾸라지는 장호흡을 하므로 용존산소 조건이 열악해도 양식이 가능하여 벼농사 뿐 아니라 미나리 재배 등 수 환경을 기반으로 하는 모든 농업 분야에 결부가 가능하므로, 중국산과 차별화된 국산 미꾸라지 생산으로 친환경 상품의 지표 어종으로 발전성이 크게 기대됨

## □ 기대효과

- 국내산 미꾸라지 종묘의 대량 생산 기반 마련을 통해 어려움을 겪고 있는 내수면 양식어가 및 농업인들의 고소득 창출 기대
- 말라카이트그린 등의 항생제 파동에 따른 국내 수산물과 더불어 출처를 알 수 없는 수입 수산물에 대한 국민들의 불신을 환경 친화적인 안전한 먹거리 생산을 통하여 이미지 제고 기대
- 국내산 미꾸라지의 대량 생산을 통해 방류품종에 포함시켜 도심 하천의 모기 유충 퇴치 등의 환경 개선에 도움이 될 것으로 기대
- 미꾸라지는 논 생태와 가장 밀접하게 연관되었으며 우리 식문화의 단면을 보여주는 중요한 수산자원으로, 대량 인공종묘생산 기술의 확립을 통해 지역 브랜드 상품화 전략과 결부시켜 고부가 가치 창출 기대

[참고사진] 미꾸리 생산 과정 사진(알→부화→성장→출하)



미꾸리 알 채란준비(친어)



인공수정을 위한 채란



갓 부화된 미꾸리 자어



지수식 미생물조 이동 작업



미꾸리 치어 채포과정



농가 분양 전 개체수 확인



# 해조류 양식분야

14. 과학적이고 환경 친화적인 김양식을 통한 경영혁신
15. 동아채묘실용화를 통한 이모작 김양식
16. 김종묘배양 및 냉동망 사업병행으로 안정 생산도모
17. 김 종묘배양 및 채묘작업의 공동작업으로 생산비 절감
18. 기자재 개량 및 양식기술 선진화로 생산성 증대
19. 김 육상채묘 실용화 및 가공접목을 통한 소득배가



# 14 과학적이고 환경친화적인 김양식을 통한 경영혁신

## ■ 성공사례 개요

- ▶ 개량 부족을 사용함으로써 내구연수가 늘어나 교환작업 비용 절감
- ▶ 김의 안정적인 채묘를 위해 1999년 우리나라 최초로 육상 채묘를 시도하였으며, 2007년부터 장흥지역에 배양장, 육상 채묘, 냉동고까지 모든 시설을 구비한 김 육상채묘단지 조성
- ▶ 무산 김양식과 전기건조시스템 전환으로 친환경 마른김 생산

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 김 정 남 ▪ TEL : 011~647~6684

## 가 현황 및 문제점

### □ 장흥군 현황

#### ○ 양식 현황

어가 (호)	양식어장		시설현황(채)			생산계획		증감 (채)
	건수	면적 (ha)	'10시설	ha당	'09시설	생산량 (천속)	생산액 (백만원)	
168	53	2,900	35,341	12	37,709	4,500	18,000	-2,368

#### ○ 생산 현황

(2010. 3. 10 기준)

계획 대비				전년 동기 대비			
생산량		생산액		생산량		생산액	
천속	%	백만원	%	천속	%	백만원	%
1,796	39.9	7,179	39.9	3,062	58.7	10,127	70.9

## □ 문제점

- 김양식의 문제점
  - 어장여건 변화로 갯병 발생 심화 → 생산 불안정
  - 중성포자채묘 의존함으로써 생산시기 편중 → 가격 불안정
  - 양산위주 발 관리로 김 품질 저하 → 산 처리 일상화
- 해상채묘의 문제점 : 채묘 상태에 대한 확인, 생산 예측 불가능
  - 부착밀도 조절의 어려움
  - 노동력 및 비용 부담이 큼
  - 갯병 발생 시기를 피하기 어려움
  - 넓은 어장이 필요(단위면적당 생산 기준)
  - 일시에 많은 양이 생산되어 수급 불안정 초래
- 소비자의 안전한 먹거리에 대한 선호도 증가
  - 친환경 수산물에 대한 소비 급증

## 나 입지여건 및 기초 환경

### □ 입지여건

- 지리적 위치
  - 김 양식 지선은 장흥군 관산읍 고마리 장환도에 위치

### □ 기초환경

월별 구분	9	10	11	12	1	2	3	4
수온(℃)	24.0	20.3	14.7	10.6	7.7	8.0	9.5	13.0
비중(1.0-)	215	233	246	256	263	265	265	261

- 해양환경
  - 수온과 비중이 해조류양식에 있어서 천혜적인 자연조건을 갖춤
  - 기타 서식 품종 : 감성돔, 송어, 장어, 낙지, 주꾸미 등

## 다

## 개선내용 및 노력도

### □ 문제점

- 대나무 부족의 문제점
  - 기존 부족의 경우 나무특성상 내구연수가 짧아 자주 교환
  - 관리가 부실하면 사용기간이 1~2년에 한정 : 약 2.5년
  - 교체작업에 따른 시간소요 및 인건비 발생
- 김 채묘 부진 시 당해 연도 김 양식 포기
  - 해상 채묘 시 김 채묘가 성공하지 못했을 때 1년 양식업을 포기해야 하며 채묘의 밀도가 불규칙
- 김 1차 가공 시 기름연료 사용으로 김 품질 저하
  - 연료를 사용하여 건조하는 방식은 마른 김에서 미세한 연료냄새로 인해 품질 하락

### □ 개선방법

- 김 양식 방법의 전환
  - 육상에서 안정적 채묘 실시로 양질의 김 종자망 확보
  - 코팅부족을 사용함으로써 환경친화형 기자재 사용
  - 무산 김양식과 전기로 사용으로 고품질 김의 생산과 브랜드화
- 기존 대나무 부족을 코팅 처리하여 개량함으로써 교체주기를 약 7년으로 획기적으로 높임으로써 교체비용 절감
  - 부족 종류별 감가상각비 차액 : 1회 교체시 33원
    - \* 대나무 부족 : 2.5년 사용시 240원 (3회교체)
    - \* 개량 부족 : 7년 사용시 229원 (1회교체)
- 김 육상채묘 실시
  - 김의 안정적인 채묘를 위해 1999년도에 육상채묘를 시도하였고 2007년부터 배양장, 채묘장, 냉동고까지 갖춘 종합 육상채묘단지 조성

- 김 육상채묘의 장점 : 예측 가능한 생산
  - \* 해황의 영향을 적게 받아 안정적 채묘가능
  - \* 부착밀도 등 채묘 상태에 대한 확인 가능
  - \* 패각사상체 구입비용 감소
  - \* 작업공정이 간단하여 노동력 절감
  - \* 생산시기 조절로 수급안정 도모
  - \* 균일한 포자부착으로 단위면적당 생산량 증가
- 김 육상채묘 시설 기반 마련(장흥 해미김영어조합법인)
  - \* 채묘틀(물레) 보유수 : 7대
  - \* 배양장 규모 : 수하식 12칸(80평), 평면식 32칸(240평)
  - \* 냉동고 규모 : 3칸
  - \* 평균 채묘기간 : 9월 20일경 ~ 10월 15일경(25일간)
  - \* 장흥지역 채묘량(4만책)의 약 38%(1만5천 여책) 처리가능
- 무산 김양식으로 전환 친환경 수산물 생산
  - 친환경 수산물 이미지 제고로 판매증가
  - 무산김의 브랜드화로 소비자 선호도 제고
- 전기건조 시스템으로 전환
  - 기존 연료로 사용하여 건조하는 방식은 마른 김에 연료 냄새가 배어서 품질이 떨어짐
  - 저탄소, 친환경적인 전기로를 이용하여 건조함으로써 깨끗한 이미지와 고품질의 김 생산 가능

## 라

## 개선 효과

### □ 절감 내역

- 채묘비용 및 인건비 절감(1,200책 기준) : 22,400천원
  - 패각사상체 소요량 : 해상채묘보다 80% 절감(14,400천원 절감)
  - 인건비 : 해상 채묘시 보다 15% 수준(6,000천원 절감)
  - 채묘비닐봉지 등 기타 : 2,000천원 절감
- 개량 부족으로 교체시 비용절감
  - 개량부자 - 개당 33원 절감
  - 교체비용 노동력 절감 - 2인×5일×100,000원 = 1,000천원
- 무산 김양식 및 친환경 전기건조시스템 전환으로 고품질 김 생산
  - 속당 3,500원에서 무산김 6,000원으로 가격 상승

### □ 소득증대

#### ○ 순소득 증대

'02)~'07) 100,000천원 → '08) 130,000천원 → '09) 150,000천원

### □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
조수입	180,000천원	300,000천원
순소득	100,000천원	150,000천원

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 1999년도에 김 육상채묘를 시도함으로써 김 육상채묘 가능성확인 및 인근지역 설치를 확대
- 가공공장에서 전기로를 사용하여 고품질의 마른 김을 생산함으로써 인근 가공공장으로 확대시킴

### □ 유사업종 보급방안

- 해수를 사용하는 곳에서 코팅한 어업용기자재 사용률 높음
  - 코팅 부족, 갈고리 자루, 샷대 등

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 육상채묘의 효과
  - 선호하는 품종을 확실하게 채묘 함으로써 실패율을 최소화하고, 포자 부착수를 조절하여 과밀식을 방지
  - 양식업자들이 희망하는 날짜에 채묘가 가능할 뿐만 아니라 바다에서 채묘하지 않고 육상에서 채묘가 가능하므로 어촌의 인력난 해소
  - 파래구제와 갯병을 예방하고 김 생산의 안정화를 구현할 수 있을 뿐만 아니라 양질의 김 생산으로 가격 상승효과
- 무산 김 양식을 통해 환경오염 및 생태계의 파괴를 미연에 예방
- 전기건조시스템 전환으로 고품질의 마른 김을 생산하여 인근 가공공장으로 확대

[참고사진]



대나무 부죽



개량 부죽



물레실과 숙성실



김 육상채묘 장면



장흥 해미김영어조합법인



건조 시스템



## 15 동아채묘 실용화를 통한 이모작 김양식

### ■ 성공사례 개요

#### ▶ 조생종 돌김(잇바디 돌김) 양식 후 일반김 동아

[중성포자 : 2차아] 채묘를 유도

- \* 어장의 효율적 이용,                      \* 갯병피해 슬기로운 극복
- \* 양식비용 최소화
- \* 자연을 이용한 이모작 김양식으로 비용절감은 물론 안정적인 김양식을 통한 소득향상

▪ 분야 : 양식어업    ▪ 사례자 : 박 성 옥    ▪ TEL : 017-604-6062

## 가 현황 및 문제점

### □ 현황

#### ○ 조생종(잇바디)돌김 양식

- 9월 초순 채묘, 10월하순 1회 채취 후 생산 종료

#### ○ 조생종(잇바디)돌김 양식 김발 집중 노출하여 완전한 백발상태 유지

- 집중(연속)노출기간 : 20일간(11월초.중순)

#### ○ 일반김(방사무늬김) 동아채묘

- 시기 : 11월 하순 ~12월 초순

#### ○ 동차 채묘분 채취생산 : 3회 채취

- 시기 : 익년 1월 하순 ~ 3월 하순

## □ 문제점

- 김양식어장 생산력 저하
- 지구 온난화 현상에 의한 매년 갯병발생 심화

## 나 입지여건 및 기초 환경

### □ 입지여건

- 진도 동남쪽 10km 해상(일명 마로해역)
- 수심은 15~20m 범위로서 창조 및 낙조류가 30~50m/sec
- 북서 계절풍은 진도를 등지고 있어 많은 영향을 받지 않으나 동남 및 남서풍의 영향을 직접적으로 받는 지역임.

### □ 기초 환경

월별 구분	9	10	11	12	1	2	3	4
수온(°C)	22.2	19.4	14.9	10.4	7.7	6.7	8.5	11.2
비중(1.0)	22.7	23.7	24.4	25.8	26.5	26.6	26.4	26.2

## 다 개선내용 및 노력도

### □ 문제점

- 김양식 어장이 연작 및 한지역에 광범위하게 집단으로 시설함에 따라 조류소통 저하 풍파 미발생 등 어장환경악화 등으로 인해 매년 생산성 저하현상이 뚜렷이 나타나고 있음
- 지구 온난화 현상에 의한 수온 상승은 물론이고 김양식 옛사리기

(주갯병발생기)인 11월중에 무풍.온난한 날씨 지속, 잦은 안개 발생등으로 인해 대부분의 김양식어장에서 갯병이 발생하여 김 생산에 막대한 지장을 초래하고 있음.

## □ 개선동기

- 매년 문제점에 지적한 사항들이 심화되고 있어 고심과 고심속에 자연을 거스리지 않고 자연에 순응하면서 이를 이용한 효과적인 김양식 방법을 찾게 되었음.

## □ 개선방법

- 주갯병 발생기(옛사리기) 이전 조생종 돌김(잇바디돌김) 생산 종료
  - 인공채묘시기 : 9월 초순
  - 채취시기 : 10월 하순
  - 채취횟수 : 1회
- 주갯병 발생기(옛사리기) 집중노출(계속노출)로 김발 완전 백발 상태 유지
  - 시기 : 11월초.중순(20일간)
- 주갯병 발생기(옛사리기) 이후 일반김(방사무늬김) 동아채묘
  - 시기 : 11월하순 ~ 12월 초순
- 김양식 안정기 집중 양성을 통한 안정적인 김양식 유도
  - 초회 채취시기 : 익년 1월 하순
  - 채취횟수 : 3회

# 라

## 개선 효과

### □ 수익성 분석

항 목		금 액 (천 원)	산 출 근 거
조수익	계	210,000	
	판매소득	210,000	○ 20책 × 15자루 × 70,000원
생 경 영 산 비	시설비		○ 감가상각비 포함
	수선비	4,000	○ 김발보수(20,000 × 200책)
	종묘비	2,500	○ 200책 × 5상자 × 2,500원
	유류비	2,800	○ 20드럼 × 140,000원
	약품비	1,280	○ 유기산 20드럼 × 64,000원(자부담)
	주.부식비	2,000	○ 식비 등
	조세공과금	100	○ 전기세 등
	공제 및 보험료	200	○ 건강 보험료 등
	기타지출	1,000	○ 차량 유지비 등
	감가상각비	22,000	○ 330,000원 × 200책 ÷ 3년
	인건비	24,000	○ 1,200,000원 × 2명 × 10개월
	계	59,880	
	비	자 가 노 력 비	30,000
자 본 용 역 비		5,988	○ 59,880,000원 × 10%
총 계		95,868	
총소득(조수익-경영비)		150,120	○ 210,000,000원-59,880,000원
소득율(수익÷조수익)		71%	○ 150,120,000원 ÷ 210,000,000원
순소득(조수익-생산비)		114,132	
이익율(순소득÷조수익)		54%	

## □ 개선효과 산출

구분	개선전	개선후
조수입	130,000천원	210,000천원
순소득	40,000천원	114,000천원

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식공유 및 보급사례

- 잇바디돌김 조기채묘 기술
  - 각포자 부착 극대화 방안
- 일반김(방사무늬김) 동아채묘 기술
  - 채묘시기 및 방법
  - 동아채묘 극대화 방안
  - 채취시기 및 방법
- 이모작 양식에 의한 소득 향상

### □ 유사업종 보급방안

- 없음

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

- 어장여건 및 자연(해황)을 이용한 효과적인 김양식 방법 정립에 의한 이모작양식 유도로 안정적인 김양식을 통한 소득향상



## 16 김 종묘배양 및 냉동망 사업 병행으로 안정생산 도모

- 김 자가 종묘배양으로 어장 환경에 맞는 맞춤형 품종 선택하여 안정적인 채묘 및 생산 도모
- 냉동망 활용한 2모작 양식으로 어장을 효율적으로 활용하고 단위면적당 생산량 증대

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 손재선 ▪ TEL : 011-611-5827

### 가 현황 및 문제점

- 김양식 종묘를 구입하여 채묘 할 경우 어장환경 변화에 따라 매년 채묘작황이 불안정하였으며, 종묘 구입비 과다 지출로 사업경영의 불균형 초래
- 조기산인 잇바디돌김은 1~2회 채취 후 생산어기가 종료되어 11월 중순~하순 사이에 동아채묘로 일반김 양식을 유도하고 있으나, 수온하강으로 성장이 부진하여 1회 생산 후 엽체 퇴색 등 품질저하 및 조기 어기종료 등으로 소득액 감소

### 나 입지 여건 및 기초 환경

- 신안군 압해면 대천(광립)지선은 내만어장으로 양식기간이 9월 하순 ~ 익년 3월 하순(4월 상순)이며, 주 양식품종은 모무늬돌김으로 채당 80 ~ 120속을 생산하고 있음.

- 양식기간 동안의 수온은 25~12 °C를 나타내고, 비중은 1.020이상을 유지하는데, 9월 중순이후 채묘시기에 영산강(방조제)의 담수 방류 시 비중이 1.015 내외로 떨어짐에 따라 채묘 불량현상이 상습적으로 발생되고, 2~3월 업체의 활력저하 현상(어업인 주장) 초래

## 다 개선내용 및 노력도

- 수산기술사업소(목포지소)에서 동 어장에 적합한 품종을 선발하여 우량종묘를 보급 받은 이후, 자가 종묘배양을 실시하여 내 어장에 적합한 맞춤형 종묘 선택으로 안정적인 채묘 및 종묘비 절감
- 1990년 이후 신안군을 중심으로 한 서해남부해역의 양식품종이 큰참김, 큰방사무늬김 등에서 돌김류로 전환
  - ※ 큰참김, 큰방사무늬김 : 생산량 많으나 맛이 떨어짐
  - ※ 돌김류 : 품질, 맛 등이 좋고 내병성이 강함
- 그러나, 종묘배양 시 무작위로 모조를 선발 사용함으로써 김의 품질이 저하되고 갯병이 만연됨에 따라 김의 안정적 생산과 품질 향상을 도모하기 위한 맞춤형 우량품종을 선발하여 보급해 주도록 관계기관에 요청하였으며, 관련 시료 등 수시 제공
- 수산기술사업소(목포지소)의 「김 우량종묘 보급사업」 추진시 동 어촌계 어업인을 설득하여 자가배양 유도함으로써, 매년 250여명이 10책분의 종묘를 보급 받아 안정적인 채묘로 생산력 증강 및 품질고급화 실현

- 냉동망 활용한 2모작 양식방법 도입으로 지구온난화에 대비하여 양식어장을 효율적으로 활용, 안정생산
  - 신안군 지역의 주 양식품종인 돌김류는 조기산인 잇바디돌김과 만기산인 모무늬돌김으로 분류됨
  - 잇바디돌김은 중성포자 방출이 없어 1~2회 생산 후 종료되고, 일부 자연포자(일반김) 부착 유도로 익년 1월 하순이후 생산하고 있으나, 본 어장은 내만어장으로 3월 들어 엽체 퇴색현상 초래로 실질적인 소득이 저조한 실정임
  - 양식어장을 효율적으로 활용, 어업소득을 올리기 위하여 2009년 산에 처음 모무늬돌김 100책 분 냉동망을 작성 2모작 양식을 시도하였으나, 종망 작성 미흡, 냉동보관 소홀 등으로 사업효과 50% 정도 달성
  - 2010년산은 수산기술사업소(목포지소)의 적극적인 기술지도로 11월 10일 모무늬돌김 1~3cm 크기의 종망을 작성·입고시킨 후, 11월 25~26일 출고시켜 양식한 결과, 약간의 엽체 탈락 이후 병해 없이 성장 양호하였음
  - 3월 상순 현재, 3회 생산중이며, 책당 생산량과 품질 양호

## 라

### 개선 효과

- 김양식 자가 종묘배양을 통해 내 어장에 적합한 품종을 선택·우량종묘를 사용함으로써 기후 온난화 등 어장환경에 대응할 수 있을 것으로 기대되며, 더 나아가 맞춤형 종묘 선택으로 안정적인 생산을 할 수 있을 것으로 예상됨

□ 기존의 인공채묘 발로 종어기 까지 사업을 추진하면서 업체가 탈락할 경우 자연채묘를 유도하여 만기산 김 생산을 하고 있는 기존의 양식방법을 냉동망을 활용한 2모작 양식방법으로 전환한 결과 갯병 예방효과, 안정적인 생산과 품질향상 등을 거양할 수 있었음.

□ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
계	24,000천원	
○ 종묘배양 (1,500상자)	0	3,500천원
○ 2모작 양식(100책)	24,000천원	45,000천원

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

□ 지식 공유 및 보급사례

- 수산기술사업소(목포지소)의 우량종묘 보급 홍보 시 적극적으로 어업인에게 독려한 결과 양식품종 및 종묘배양의 중요성을 인식하여 현재 약 250여명이 자가 배양을 하고 있으며, 이로 인하여 종묘 구입비를 절감할 수 있었음
- 냉동망 활용한 2모작 양식을 추진한 결과 갯병 예방, 성장 및 품질이 양호함에 따라 2010년에는 2어가에서 냉동망 사업을 추진하고 있으며, 금후 냉동망 사업이 점차 보급될 것으로 예상됨

□ 유사업종 보급방안

- 친환경김 양식에 있어 냉동망 활용 도입할 계획임

## □ 기대효과

- 자가 종묘배양을 통해 어장환경에 적합한 품종 선택과 우량종묘 기술확립으로 안정생산 도모
- 자기 어장에서 우량업체를 선발, 맞춤형 종자선택을 하였을 경우 환경 적응력이 강하여 안정적인 생산을 할 수 있을 것으로 예상됨
- 냉동망 2모작 양식어장의 효율적 활용, 갯병 예방효과, 안정적인 생산과 품질향상 거양 예상

[참고사진]



종망 작성



건조율 점검



종망 작성



종망 밀봉 입고전



평면식 종묘배양



야외인공채묘

## 17 김 종묘배양 및 채묘작업의 공동작업으로 생산비 절감

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 김 종묘배양 및 채묘를 위한 어촌계 공동시설을 마련
- ▶ 자율적인 과잉시설 방지 노력으로 인건비 등 경영비 절감

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 이 종 옥 ▪ TEL : 011-848-0662

### 가 현황 및 문제점

- 부산지역의 대표적인 김생산 어촌계로서 과거 2000년대 초반 40여 어가에서 현재 20여 어가가 김양식업에 종사
  - 노령화, 수익성 감소 등으로 인한 어가수의 자연적 감소
    - 인력이 많이 소요되는 봉투식 해상채묘가 대부분을 차지
    - 육상채묘는 극히 일부어가에서 개인사업체의 협조를 받아 실시
      - \* 육상채묘실적('00년/부산) : 5,000책 내외(전체 소요량의 7% 수준)
- 해상채묘에서 육상채묘 선호 어가가 늘면서 비용부담 증가
  - 태풍 매미에 의한 채묘시설의 파손으로 육상채묘에 대한 필요성 인식
    - \* 육상채묘 : 15,000책 내외('03년) → 65,000책('07년이후), 전량 육상채묘 실시
  - 기술력을 보유한 채묘업체가 한정 되어 지속적인 비용증가
- 2007년부터 자체 종묘배양 및 채묘시설을 갖추고 공동작업을 실시하여 생산비용 절감에 도전
  - 기술부족과 공동생산 효과에 대한 불확신 때문에 50% 정도 참여

## 나

### 입지여건 및 기초 환경

- 녹산어촌계 김생산 해역은 낙동강 하구역에 위치하고, 담수유입에 따른 풍부한 영양염류는 김양식에 적합한 곳으로 과거 맛과 향이 뛰어나 일명 “낙동김”으로 널리 알려져 있음
  - 녹산국가공단건설과 신항만공사로 조류소통이 감소하는 등 어장여건이 악화되고, 인건비 상승과 물김가격 하락으로 양식경쟁력 저하
- 시설량 축소 및 경영개선, 냉동망 등 새로운 양식기법을 도입하여 현재 23개 어가에서 친환경 저비용 김양식업을 이끌고 있음
  - 어가인구감소, 인력부족, 무기산사용에 따른 부정적 이미지 등 여러가지 어려움을 극복하기 위해 공동으로 노력하고 있음

## 다

### 개선내용 및 노력도

- 시설량 감축(45%)에 따른 어가당 경영비용 절감
  - 신항만건설, 녹산하수처리장방류관거공사 등으로 어업여건의 변화를 인지하고 지역 어업인과 단합하여 1어가당 김양식 시설량을 설정하고 초과시설에 대한 자율적인 조율을 이끌어 냄
    - 수익증대를 위해 무분별한 시설 증대에 투자한 결과, 어장생산성은 저하되고 물김가격 하락 등으로 경영상태는 악화되는 악순환 반복
    - 자율적인 합의를 통하여 어업인들의 반발에도 불구하고 어가당 적정 시설량을 설정하여 적정량의 물김 생산력 유지
    - 초과시설에 따른 인건비, 시설비, 경쟁적 조업에 의한 사고발생 등의 요인을 줄임으로서 양식경영비를 어가당 15,000천원 절감

## □ 자체적인 종묘배양 시설 확보(20만패) 및 공동작업 실시

- 육상채묘를 통한 경영비 절감효과에 대한 확신으로 동참 어가 증가
  - 육상채묘에 대한 신뢰가 증가하면서 기술력을 보유한 일부 개인사업체에 소요량을 전량 위탁생산한 결과, 독과점에 의한 비용상승에 어업인들의 불만 가중
- 종묘배양 시설을 마련하고 육상채묘장을 건립하여 김양식 어업인들로 하여금 비용절감을 통한 양식경쟁력 확보할 수 있음을 설득
  - 육상채묘에 대한 기술력이 축적되지 않고 과거 어깨너머로 터득한 경험을 바탕으로 시도한 결과 과포자 방출시기 결정, 부착밀도 조절에 실패하고, 냉동망 보관 시설 불비 등 여러 가지 현실적 문제에 부딪혀 숙원사업 해결에 상당한 노력과 시간을 투자
  - 정부지원을 받아 어촌계 물양장을 활용하여 종묘배양장겸 채묘장을 시설하고, 채묘작업은 추첨을 통한 윤번제를 실시하는 등 점차적으로 안정된 모습을 갖추

## □ 사상체 배양관리 및 채묘 전문어업인을 지명하여 집중 육성

- 사상체 배양을 위한 전문가를 육성하기 위해 어업인 1명으로 하여금 전담토록 지정하고 전폭적인 지원을 아끼지 않음
  - 수산자원연구소, 해조류바이오연구센터, 자율관리공동체 전문위원 등 각계의 도움을 받아 사상체 배양의 이론적 체계를 확립
- 지역에 적합한 품종의 선택을 위하여 외국의 우수한 경험을 갖춘 전문회사와 기술적인 정보 교류를 실시
  - 어촌계장 등은 국내외의 관련분야 전문기술을 터득하기 위해 많은 분야의 전문가들과 접촉하며 자체 기술력을 쌓아가고 있음
- 2008년부터 기술적으로 안정되면서 생산비용 절감을 위한 배양방법(수하식 배양 등)을 효율적 개선으로 하여 비용절감 효과를 증가시킴

## □ 채묘작업 등 양식전반에 걸쳐 공동생산 및 관리시스템을 정착

- 초기에는 채묘작업시 양식어가중 50%에 불과하였으나, 현재는 전체 어가가 동참하여 경영비 절감 효과를 거두고 있음
  - 사상체 배양을 위한 각종 준비작업 및 중간과정에 어업인들이 직접 참여하고 있으며, 채묘작업을 위한 시설물 보수 및 관리를 비롯하여 일정 금액을 적립하여 제반 운영비 등으로 충당
  - \* 패각사상체 생산 비용(1패) : 100~120원(외부업체 구입시 250~300원)
- 우수 품종의 선택을 위한 끊임없는 노력을 시도
  - 국내외 전문가와 상담을 통하여 기술수준을 높이고 있으며, 일본의 김양식 현황과 정보를 교류하는 등 김양식업의 경쟁력 향상은 물론 비용절감을 위한 노력에 전력을 다하고 있음
- 무기산 사용에 따른 부정적인 이미지를 타파하기 위해 최근 해수활성전해수 처리기를 도입하였으며, 자체 브랜드를 개발하기 위해 가공공장의 설립을 계획하고 있음
  - 종묘배양, 채묘, 생산 및 가공 등 전과정에 걸쳐 비용절감을 위한 공동작업과 체계적인 인력 지원시스템, 전문분야의 기술 습득의 노력이 응집되어 경쟁력 있는 양식업을 선도하고 있음

## 라 개선 효과

### □ 시설량 감축에 따른 인건비 등 경영비 절감

- 고용인력 1명 감축시 연간 15,000천원의 인건비 절감
  - 오랜 경험을 갖춘 어업종사자가 드물고 대부분 이동 성향이 높은 노동시장의 특성으로 어가별 구인난으로 상당한 애로를 겪고 있음
  - 1명 고용시 인건비, 부식비, 제반경비 등으로 12,000~20,000천원의 비용을 지불하고 있는 실정임

□ 채묘시설 건립에 따른 공동작업으로 인한 비용 절감

○ 어촌계에서 운영하는 채묘장을 이용하고 채묘용 패각생산비 절감에 따른 총 수익금은 연간 120,000천원에 달함

- 공동작업시 비용 절감액 : 14,000책×6,000원 = 84,000천원
- 자체 종묘배양 및 채묘사업 수익 금액 : 29,000천원
- 기타 수입 금액 : 7,000천원

□ 어촌계 생산실적 및 소득 추이

○ 생산실적('04~'08)

(단위 : 톤, 백만원)

구분	2004		2005		2006		2007		2008	
	생산량	금액								
어촌계	3,854	3,488	4,034	3,518	3,082	2,505	2,898	2,492	4,472	3,768

○ 소득분석('04~'08)

(단위 : 백만원)

구분	2004	2005	2006	2007	2008
총소득	3,211	3,518	2,505	2,492	3,768
생산비	2,455	2,638	1,669	1,894	3,014
가구당 순소득	28	38	36	22	32

□ 개선효과 산출

구분	개선 전	개선 후
계	16,300원	9,120원
○ 1책당 채묘비용	14,000원	8,000원
○ 1패각당 구입비용	300원	120원
○ 1책당 채묘인건비	2,000원	1,000원

## 마

### 지식 공유사례 및 보급화 방안

#### □ 지식 공유 및 보급사례

##### ○ 육상채묘기술의 타지역 전파 및 채묘망 보급

- 어촌계 단위의 종묘배양장 시설과 채묘장 시설은 전국에서 최초의 성공적인 사례로서 충남권, 전남권의 김양식 밀집 지역에 전파될 수 있도록 관련 기술을 공유하고 있음
- 자율관리공동체 등으로부터 많은 견학 요청을 받고 있으며, 견학을 다녀간 개인이나 공동체가 상당 수 있음
- 채묘용 패각의 잉여량을 활용하여 타지역에서 필요로 하는 채묘망을 공급하고 있으며, 이는 냉동망의 보급 등 안정적인 김양식 사업의 유지와 품질향상에 기여

#### □ 유사업종 보급방안

##### ○ 전남, 충남 등 김양식 주산단지의 패각사상체 배양 및 육상 채묘 공동작업 시설을 확충, 관련분야 기술 개발 및 공유 필요

- 어촌계 단위의 현장에 접목시키므로써 김양식업의 패러다임을 전환 하는 계기가 될 것으로 확신

## 바

### 사례 보급에 따른 기대 효과

#### □ 기대효과

- 어촌계 단위 김가공공장을 건립하여 우수한 품질의 명품김 브랜드를 만들 수 있는 기틀이 갖추어 질 것임
- 냉동망 사용으로 인한 산처리제 사용량 감소 및 친환경 김양식 어업 정착, 안정적인 생산으로 인한 어업인 소득향상 기여

[참고사진]



패각사상체 배양준비



사상체 성숙관리



육상채묘작업



어장시설 정리



고품질 김생산



수협 위판



# 18 기자재 개량 및 양식기술 선진화로 생산성 증대

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 정 원 문 ▪ TEL : 011-450-4380

## 가 현황 및 문제점

### □ 양식어장 개발 및 양식현황

- 충남 서천해역의 김 양식 산업은 1980년대부터 부류식양식장 개발, 다수확품종의 도입, 마른 김 건조장시설이 증설되는 등 양식기반이 총체적으로 증가되면서 대량생산체제로 돌입하였고 이로 인한 과잉생산을 억제하기 위하여 신규어장개발이 제한되자 불법시설이 양산되는 부작용을 초래하게 되었다.
- 또한 1994~2000년까지 군장국가산업공단 조성사업으로 일부어장이 보상되면서 소멸됨으로 일시적으로 축소되기도 하였지만 2005년부터는 다시 한정면허 도입으로 김 양식어장이 확대되는 변화를 거치면서 면허의 개념 없이 양식시설물의 초과시설이 관행되어 대규모 양식장으로 변화되었고 이로 인해 정부에서는 항공촬영 자료를 토대로 불법시설물에 대한 대대적인 정비작업이 매년 반복되면서 오늘에 이르고 있다.

### □ 문제점

- 무면허 어장과 불법시설로 양질의 제품생산에 한계
- 저 품질 제품의 대량생산에 따른 가격하락으로 경영수지 악화
- 지역 환경에 맞는 우량품종을 개발하지 못하고 검증 없이 무분별하게 사상체 패각을 외부에서 구입하여 사용
- 어장의 특성상 폭풍을 대비한 견고한 시설이 요구됨

## 나

## 입지여건 및 기초 환경

### □ 김 양식어장의 입지여건

- 충남 서천해역은 금강과 지천으로부터 배수되고 있는 풍부한 담수의 영향을 직접 받는 지형지세인 관계로 영양염이 풍부할 뿐만 아니라 서해안의 특성인 간만의 차이로 조류소통이 원활하여 예로부터 양질의 김이 생산되었고 이로 인하여 현재까지 충남해역에서는 유일하게 김 산업이 경쟁력을 갖추고 있다.
- 그러나 지형적으로 폭풍발생시 외해 측으로부터 유입되는 풍파의 영향을 줄일 수 있는 지형물이 없어 직접 받을 수밖에 없기 때문에 기상악화 등으로 적기에 채취작업을 이행되지 못하고 지연될 경우 풍파에 의한 업체유실 피해가 우려되는 지형지세이다.
- 그럼에도 불구하고 서천군의 김 양식 산업은 그동안 경쟁력을 갖춘 산업으로 발전을 거듭하여 지방자치단체에서도 서천의 김 양식산업을 특화산업으로 육성하기 위해 가공시설단지 조성 및 공동브랜드 개발 등을 추진하는 등 최선을 다하고 있다.

### □ 김 양식어장의 기초환경

- 어장의 기초 환경을 보면 연간 수온은 3.8~26.5℃ 비중은 1.0199~1.0257의 범위였으며 김 성장이 왕성한 11~2월의 수온은 16.9~3.8℃ 비중은 1.0235~1.0260의 분포를 보이고 있으며 금강으로부터 유입되는 담수의 영향으로 영양염류가 풍부하며 담수배수량에 따라 매년 차이가 심하지만 질산염이 11~2월에 0.121~0.380mg/ℓ, 인산염은 0.023~0.063mg/ℓ의 분포를 보이고 있어 김 성장에 적절한 기초 환경을 갖추고 있다.

## 다

## 개선내용 및 노력도

### □ 지역 적품종 사용을 위하여 김 종묘 자가배양 사용

- 안정생산을 위해서는 기본적으로 어장환경에 맞는 적품종선택이 제일먼저 선행되어야 한다는 것을 사전인식하고 1996년부터 선발 육종을 통한 지역 적품종 개발에 노력하고 있음
- 현재 평면식 3만상자를 배양하고 있으며, 육상인공채묘를 대비하여 수하식으로 40만패를 배양할 수 있는 배양장 신축을 추진 중

### □ 양식어장 구간정리 및 시설규격 표준화로 불법시설 배제

- 밀식과 불법시설을 최소화를 위해 2009년도부터 행정관청(서천군)에서 대폭적인 어장정비사업을 추진하고 어업인들도 적극동참함으로서 어장질서 확립기반 구축
- 부류식 시설물 세트 표준화 실시로 과점시설 예방
  - 세트표준규격 : 가로 300m×세로230m(40m김망 4단)

### □ 시설자재(부죽 등) 신소재사용으로 시설물 보호

- 5~6년 전부터 대나무 부죽에서 내구성이 강한 코팅부죽으로 교체하는 사업을 추진함으로서 풍파에 의한 시설물 파손 최소화
  - 기존 대나무 부죽 : 수명 2년(개당 800원, 충격에 약함)
  - 개량 코팅 부죽 : 수명 8년(개당 2,500원, 충격에 강함)
- 풍파에 대비하여 닻 대신 호롱말을 사용함으로서 풍파에 견고한 시설물설치가 가능하고 뿐만 아니라 닻을 철거하고 설치를 하는데 소요되는 경비를 절감

## □ 시설자재 규격표준화 사업추진 시행안 마련

- 폭풍내습으로 2010년산 김 양식 시설물 피해발생 후 이에 대한 대안으로 어촌계 자체적으로 운영하고 있는 어장관리규약에 시설자재 규격을 정함
  - 일부시설물이 파손되면 파손된 시설물에 의하여 연쇄적으로 다른 시설물에 피해가 발생하므로 일부가 아닌 전체 입어 자들이 견고한 시설을 하여야 풍파로부터 보호받을 수 있다는 사실을 인지하고 이에 대한 대안으로 시설자재의 규격표준화방안 마련(2010년)

### ※어장관리규약에 의한 표준 시설자재

- 세트로프 20mm이상, 나비고리 16mm이상, Y자줄 및 세트와 망 연결로프 16mm이상, 닛줄 4귀 및 허리 닛줄은 20mm 이상 등

## □ 육상채묘 도입 및 채취방법 개선으로 품질향상 제고

- 바다에서 채묘를 실시할 경우 기상에 따라 채묘작황이 불규칙하지만 육상채묘를 도입함으로써 100%채묘율을 보장 할 뿐만 아니라 포자 부착량도 임의로 조절할 수 있어 어장관리가 편리하고 계획 생산이 가능
- 채취시 김 엽체를 15cm 이상 남기고 10일 간격으로 채취하는 방법으로 관리함으로써 양질의 원초생산이 가능

## □ 배우고 연구하면서 새로운 분야를 개척

- 군산대학교에서 운영하고 있는 “명품 김 산업대학”을 통해 새로운 기술을 습득하는 등 연구하는 자세로 사업을 경영하고 있고 최근에는 불가사리 숙성과정에서 생성되는 액체를 시비제로 활용하는 방안을 시험 중이며 효과가 검증되면 이웃들과 정보를 공유하여 추진할 계획임

## 라

## 개선 효과

### □ 안정생산 기반구축

- 생산량은 책당 평균 250속(일반어가 200속) 생산으로 일반어가 대비 25%를 증산하고 있으며 뿐만 아니라 제품질 향상도 꾀하고 있어 속당 평균 300원 내외 고가로 출하하고 있음

### □ 양식기자재 등 공동구매로 인건비 절감

- 매년 양식기자재 및 활성처리제 등 공동구입 분배로 인건비 절감 거양

### □ 시설자재(부족 등) 신소재사용으로 시설물 보호

- 신소재부족으로 교체함으로서 풍파로부터 시설물 보호효과 증대

### □ 양식어장 구간정리 및 시설규격 표준화로 불법시설 배제

- 불법시설 배제로 어장질서 확립 및 적정시설로 품질향상 도모

### □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
○ 책당 평균생산량	200속	250속
○ 책당 생산금액	200속×2,900원=580,000원	250속×3,200원=800,000원
○ 공동구매 인건비 절약(자재구입 등)	총 180명(입어자수)	총 10명(어촌계 총대)
○ 신소재로 교체	대나무부족 내구년수 2년 풍파에 약함(쉽게 파손)	개량부족 내구년수 6년 풍파에 강함(시설물보호)
○ 구간정리 및 시설규격 표준화	총 시설량 25,000책 (과점시설로 무질서)	총 시설량 20,000책 (질서확립으로 25% 감소)

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 어촌계장 및 삼해수산영어법인, 전국김양식생산유통조정 위원회 충남지회장으로 봉사하면서 본인이 소유하고 있는 모든 정보와 지식을 이웃과 공유하고 있음
- 김 육상채묘 상용화에 기여 : 1,200책 인공채묘실시(2010년산)
- 김 우량종묘생산 공급 : 30,000상자
- 어촌계 총대회의를 통해 2010년도 어장관리규약(비인어촌계)을 제정
  - 어장별 입어자 수 및 시설 책 수 명문화
  - 김 양식 시설방법 및 규격표준화 제정

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 안정생산기반 구축 및 품질향상 도모로 경쟁력 제고
  - 책당 25% 생산량 증대효과 기대됨
- 시설물 규격화에 따른 견고한 양식시설물 유지로 폭풍 등 재해로부터 피해발생 최소화가 기대됨

[참고사진]



작황조사



시설전경



육상채묘시설



냉동망 저장시설



## 19 김 육상채묘 실용화 및 가공접목을 통한 소득배가

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 자가 육상채묘 실용화를 통한 비용절감 유도
  - \* 탁월한 어장의 위치선정과 효율적 이용
  - \* 조방적 어장시설로 갯병예방

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 한 동 규 ▪ TEL : 011-217-3619

## 가 현황 및 문제점

### □ 현황

#### ○ 육상채묘

- 현재 9월 하순 채묘를 실시하는 데 대부분 육상물레 채묘를 실시하며 채묘업자에게 1책당 30천원의 대금을 지급하고 채묘실시  
⇒ 300책 시설시 채묘비용 약 9백만원 소요

#### ○ 좁은해역에 어장 밀집, 다량의 시설로 생태적 수용량 초과, 강수량부족, 조류소통의 원활하지 못함 으로 인해 성장이 부진하거나 갯병발생, 품질저하

### □ 문제점

- 김 양식어장 생산력 저하
- 갯병발생 심화 ⇒ 품질저하 ⇒ 어업인 소득감소

## 나 입지여건 및 기초 환경

### □ 입지여건

- 득량도 북동쪽 5km 해상(일명 득량만 해역)
- 수심은 15~20m 범위로서 창조 및 낙조류가 35km/sec
- 북동 계절풍은 고흥반도를 등지고 있어 많은 영향을 받지 않으나 동남 및 남서풍의 영향을 직접적으로 받는 해역.

### □ 기초 환경

월별 구분	9	10	11	12	1	2	3	4
수온(℃)	24.7	20.9	15.8	11.2	7.6	9.0	10.7	13.5
비중(1.0)	224	236	252	262	268	269	267	263

## 다 개선내용 및 노력도

### □ 문제점

- 김양식 어장시설이 일정해역에 밀집되어 집단으로 시설함에 따라 조류소통 저하 및 영양염부족 등 생태적 수용량을 초과한 어장 환경악화로 인해 생산성 저하 및 갯병발생, 품질저하 등이 나타나고 있음
- 수온 상승은 물론이고 육묘 및 양식초기인 11월중에 해풍이 없는 가운데 온난한날 지속, 잦은 안개발생 등으로 인해 대부분의 김 양식 어장에서 갯병이 발생하여 김 생산에 막대한 지장을 초래하고 있음.

- 김 채묘의 경우 전문 채묘업자 에게 채묘를 위탁하여 책당 30천원 전후를 지불하고 있어 경영비 지출이 부담이 되고 있음,

## □ 개선동기

- 매년 반복적으로 문제점들이 반복되고 있어 이를 타파하기 위해 생태친화적이며, 친환경적, 효과적인 김양식 방법을 찾게 되었음.
- 채묘부담을 경감하고 안정적이며 경제적인 채묘방법을 강구하다가 직접 육상채묘 실시

## □ 개선방법

- 어장시설시 집단 밀식해역을 벗어나 김 양식 시설이 없고 패류 양식이 성한 득량만 해역으로 김 어장 설치, 권장 어장 및 시설보다 여유있게 양식시설
  - ⇒ 주변 해조 어장시설이 없고 조류소통 및 영양염 공급 원활
  - ⇒ 양질의 물김 생산
- 주 갯병 발생기인 소조 시 적극적인 노출관리로 김 건강도 유지
  - ⇒ 시기 : 주로 김 시설 초기 11월
- 김 채묘시 전문 채묘어가 위탁하지 않고 직접채묘 실시
  - ⇒ 채묘소요비용 50% 절감, 약 300책채묘/45백만원 소요(패각 및 인건비)

# 라

## 개선 효과

### □ 수익성 분석

항 목		금 액 (천 원)	산 출 근 거
조수익	계	270,000	
	판매소득	270,000	○ 300책 × 300자루 × 5회 × 60,000원
생산비	경영비	시설비	○ 감가상각비 포함
		수선비	6,000 ○ 김발보수(20,000 × 300책)
		종묘비	4,500 ○ 300책 × 5상자 × 3,000원
		유류비	4,200 ○ 30드럼 × 140,000원
		약품비	1,920 ○ 유기산 30드럼 × 64,000원(자부담)
		주.부식비	4,000 ○ 식비 등
		조세공과금	200 ○ 전기세 등
		공제 및 보험료	400 ○ 건강 보험료 등
		기타지출	1,000 ○ 차량 유지비 등
		감가상각비	33,000 ○ 330,000원 × 300책 ÷ 3년
		인건비	36,000 ○ 1,200,000원 × 3명 × 10개월
		계	91,220
	자 가 노 력 비	30,000 ○ 1,500,000원 × 2명 × 10개월	
자 본 용 역 비	9,122 ○ 90,020,000원 × 10%		
총 계	130,342		
총소득(조수익-경영비)		178,780	○ 270,000,000원-91,220,000원
소득율(총소득÷조수익)		66%	○ 178,780,000원 ÷ 270,000,000원
순소득(조수익-생산비)		139,658	
이익율(순소득÷조수입)		52%	

## □ 개선효과 산출

구분	개선전	개선후
조수입	225,000천원	270,000천원
순소득	96,458천원	139,658천원

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식공유 및 보급사례

- 자가 육상채묘 기술
  - 일반 어업인과 공유 채묘용 패각 및 자재 공동구매 등
  - 채묘시설 공동 이용,
- 어장 집단화 방지
  - 어장 재구획 정리 및 분산 방안 적극 권장(생태수용량 고려)
  - 시설간 간격 및 시설량 조절 권장(조방적양식)
  - 양식 초기 적극적인 어장노출관리 공유

### □ 유사업종 보급방안

- 없음

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

- 어장여건 및 자연(해황)을 이용한 생태친화적인 김양식 방법 정립과 자가 육상채묘기술확립에 의한 경영비절감으로 안정적인 김양식을 통한 부가가치 창출.





# 패류 양식분야

- 20. 굴양식장 각굴판매 및 작업기기 자동화 설치로 경영비 절감
  - 21. 수하식양식장 원줄분리기 개발로 인력 절감
  - 22. 해만가리비양식장 자동화 작업기기 개발로 경영비 절감
- 23. 홍합양식장 유압채취기 및 채묘연 수하기기 자동화로 경영비 절감
  - 24. 전복 부착판(shelter) 개선에 따른 비용절감 사례
  - 25. 바지락양식장 저질개선으로 생산성 증대



## 20 굴양식장 각굴판매 및 작업기기 자동화 설치로 경영비 절감

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 굴 자연채묘 및 자가시설로 소득증대(연간 120,000천원)
- ▶ 부착생물, 채취기 등 자동화 설치로 인건비 절감(연간70,800천원)

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 강 우 열 ▪ TEL : 011~588~5922

### 가 현황 및 문제점

- 진주담치양식 및 굴양식사업을 경영해오다가 '85년부터 본격적으로 굴양식(1ha) 경영, '09년 3ha로 어장 확대
- 매년 고수온기(8~10월) 빈산소수괴가 형성되는 등 어장환경의 악화로 인한 양식피해가 발생하여 굴 생산량 및 가격변동이 심하여 안정적인 양식경영이 곤란한 실정임
- 굴양식은 밀식 및 초과시설이 일반화 되어 있어 생산량이 지속적으로 증가하고 있으나, 장기연작으로 인한 열성화로 품질이 저하되어 우량굴 생산을 위한 품종개량이 절실한 상황임
- 채묘주산단지 주변해역의 간척매립으로 인한 채묘어장의 상실 및 환경악화 등으로 자연채묘어장의 확대 개발 및 인공종묘 생산 확대 필요성 증증
- 소비자의 다양한 요구를 충족할 수 있고, 출하량과 출하시기의 조절이 가능토록 하기 위한 상품의 다양성 확보 등 대책 필요
- 어촌인구의 노령화를 감안한 양식기기의 자동화 필수적

## 나 입지여건 및 기초 환경

- 본어장은 경남 마산시 구산면지선의 진해만에 위치한 해역으로 저질이 사니질이고 수심이 10~20m정도로서 연승수하식 굴양식에 알맞은 지역임
- 지선마을 가까이에 어장이 위치하고 있어 양식장의 관리가 용이하며 비교적 조류소통이 양호하여 여름철 고수온기 및 이상해황으로 인한 피해가 적은 곳이며, 담수 및 빈산소수괴, 냉수대 등의 영향을 다소 적게 받는 곳임
- 연중 수온이 5.0~28.0℃, 염분 31.0~36.0‰범위로 안정되어 있고 먹이생물이 풍부한 해역으로 굴양식의 최적지라 할 수 있음

## 다 개선내용 및 노력도

- 양식 안정성 확보를 위한 우량 자가종묘생산 및 우량종굴 확보
  - 경영비 절감을 위하여 주기적인 유생조사를 통한 자연채묘를 실시하는 한편 열성화된 굴 품종개량을 목적으로 인공종묘생산 종굴을 사용함으로써 안정적인 종굴의 확보 및 생산성 향상을 위한 노력을 다하고 있음
- 어장특성을 감안한 적정시설로 생산성 향상
  - 장기연작에 의한 어장환경악화 및 어장수심 등을 감안하여 수하연 길이를 6.5m 이내, 수하연 간격을 40cm 이상으로 조절하여 시설함으로써 양식굴의 품질 및 생산성 향상을 위한 노력을 경주함
- 해적생물 구제 등 적극적인 어장관리
  - 온수처리기를 이용한 해적생물 구제 및 해황변동에 따라 수하수심을 조절하는 등 어장피해예방을 위한 적극적인 어장관리 실시

## □ 작업기기 자동화 시설로 인력난 해소 및 생산량 증대

- 본양성과정 중에 필요한 부착생물 제거 및 채취 작업에 노동력이 많이 소요되는 점을 감안하여 자동채취기, 온수처리기, 인양기 등 작업기기 자동화 설비를 갖추므로서 인력난을 해소하고 경영비를 절감하고 있음

## □ 각굴 출하로 출하량 및 출하시기 조절

- 대부분의 양식굴이 박신처리 후 알굴 형태로 출하함에 따라 일시 홍수 출하에 의한 가격하락이 불가피한 점을 개선하기 위하여 각굴 출하를 수용함으로써 출하량 및 출하시기 조절을 통한 가격 안정을 위한 노력 경주

## 라 개선 효과

### □ 자가 종묘생산으로 경영비 절감효과 거양

- 굴양식 경영의 안정적이고 지속적인 유지를 위하여 소요 종굴 (15,000연)의 자가생산으로 연간 약 30,000천원의 경영비 절감 효과를 거양하고 있음

### □ 노동집약적 작업 개선을 위한 시설 개량

- 굴양식장에 많은 장애를 주는 진주담치 등 부착생물 제거작업을 온수처리 작업 등 자동기기 설치 전에는 인력으로 실시 하였으나 설치 후에는 인건비 및 자재절감에 성과를 거둠

### □ 인공종굴 사용 및 적정시설로 품종개량 및 생산성 증대

- 성장이 빠르고 병해에 강한 우량굴을 사용하여 생산하는 인공 종굴을 확보하여 시설하고, 수하연 및 콜렉타 간격을 충분히 유지함으로써 어장피해의 감소는 물론 생산굴의 품질 향상, 생산성 증대의 부수적인 효과를 거둠

## □ 작업기기 자동화 시설을 통한 인건비 절감

- 작업기기의 자동화 설치 후 고용 및 상시 노동인력 약 19명에서 8명으로 줄임으로서 연간 약 70,800천원의 인건비를 절감하는 경영개선 효과를 보였음

## □ 개선효과 산출

구분	개선 전	개선 후
계	128,100천원	57,300천원
인건비 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고용인원(남) : 2명</li> <li>※ 인건비(년간) : 2명 × 2,000천원 × 12월 = 48,000천원</li> <li>○ 상시 고용인원 내역</li> <li>- 17명(남2, 여15), 연간 90일 작업</li> <li>※ 남자 인건비(년간) : 2명 × 7만원 × 90일 = 12,600천원</li> <li>※ 여자 인건비(년간) : 15명 × 5만원 × 90일 = 67,500천원</li> <li>합계 : 48,000 + 12,600 + 67,500 = 128,100천원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고용인원(남) : 1명</li> <li>※ 인건비(년간) : 1명 × 2,000천원 × 12월 = 24,000천원</li> <li>○ 상시 고용인원 내역</li> <li>- 7명(남1, 여6), 연간 90일 작업</li> <li>※ 남자 인건비(년간) : 1명 × 7만원 × 90일 = 6,300천원</li> <li>※ 여자 인건비(년간) : 6명 × 5만원 × 90일 = 27,000천원</li> <li>합계 : 24,000 + 6,300 + 27,000 = 57,300천원</li> </ul>

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 희망어가 및 단체 등 현장견학 및 실습장소 제공(3회)
  - 자율관리공동체, 수산업경영인, 수협주관 어업인교육 등

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 수산생물양식의 성공은 오로지 양적인 생산의 증대에 있는 것이 아니라 질적인 성장을 위한 어장관리방식의 집목 및 인건비 절감, 제값 받는 경영방식의 도입 등 경영개선 있다는 어업인 의식전환 예상

[참고사진]



각굴채취 및 세척 광경



각굴 광경



굴 채묘연 수하광경



굴채취광경



## 21 수하식 양식어장 원줄분리기 설치로 노동력 절감

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 원줄분리기 설치로 노동력 절감(연간 7,000천원)
- ▶ 노동 시간 단축(1개월간 2일)

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 김 정 안 ▪ TEL : 010-2993-8356

### 가 현황 및 문제점

- 수산물가공업체에서 종사해 오다가 2000년대 들어 진주담치 및 굴 양식장을 인수하여 양식업에 종사하기 시작
- 양식 경험 부족으로 양식물의 주성장 시기에 부력보강을 제때하지 못해 어장 침하로 많은 피해를 경험하여 어장관리의 중요성을 인식
- 어장에서 일할 인력이 부족하여 장비 보강만이 노동력 해소방안이라 판단하는 계기가 됨

### 나 입지여건 및 기초 환경

- 본 어장은 경남 거제시 장목면 송진포지선(진해만)에 위치하여 어장 평균수심이 낮은 편(8~9m정도)이며, 겨울철 북서풍의 영향을 많이 받는 곳임
- 하청면 칠천도와 장목만과 연접한 수로에 위치하여 어장관리가 용이하고 진해만에서 매년 발생하는 이상 해황의 영향을 적게 받는 곳임
- 연중 수온이 7.8~25.4℃, 염분 30.2~35.4‰, pH7.42 ~8.46, DO 4.2~8.8mg/ℓ의 범위를 나타내고 있음

## 다 개선내용 및 노력도

- 어장관리선에 기기를 정착하여 사용하면서 인력란 해소
  - 기기 제작 업체 방문 견학과 인근 어장관리선에 장착된 기기를 관찰하여 진주담치어장에서 활용 가능성과 편의성이 있을 것으로 판단하여 사용해 오면서 일손부족의 어려움을 능동적으로 대처해 나갈 수 있었음
- 어장관리 작업대에도 설치하여 채묘시 및 채취 작업에도 활용
  - 진주담치 채묘는 자연 채묘에만 의존하고 있음
  - 채묘 후 작업대에 설치된 원줄분리기를 활용하여 본 수하 작업 실시 가능
  - 원줄분리기를 작업대 양쪽 가장자리에 설치하여 선박을 활용하지 않고도 이동하면서 작업이 가능해져 이동 시간 단축
  - 채취 작업 시에도 원줄분리기가 장착된 작업대를 활용한다면 부자 수거 용이, 이동 편리 등으로 활용도가 높음

## 라 개선 효과

- 양식물 침하 및 유실 방지 피해 예방 가능
  - 수하식 어장의 경우 본 수하 시설 이후 여름철 주 성장과 함께 부착생물 등이 부착되어 부력 보장이 수시로 이뤄져야만 침하 및 유실을 방지 할 수 있음
- 채취 및 채묘 작업 시에도 효율적으로 관리 가능
  - 작업대에 설치된 원줄분리기를 이용하여 자가 채취 작업 시에도 이동 시간 단축과 작업 인력이 2~3명으로 작업 가능
  - 채묘기 분리작업시 및 본 수하 작업 시에도 작업대에 설치된 원줄분리기를 활용하여 이동이 자유롭고 시설 시간 단축

## □ 개선효과 산출

구분	개선 전	개선 후
계	28,000천원	7,000천원
인건비 절감	○ 고용 인원(남) : 400명 ○ 인건비(1인당) : 70천원 ※인건비(연간) : 40명×70천원×10개월 = 28,000천원	○ 고용 인원(남) : 100명 ○ 인건비(1인당) : 70천원 ※인건비(연간) : 10명×70천원×10개월 = 7,000천원
근로시간 단축	○ 1ha 부력 보강 시 → 20일 소요	○ 1ha 부력 보강 시 → 2일 소요

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 수하식어장 관리선 및 채취 작업대에 설치하여 활용되고 있음

### □ 유사업종 보급방안

- 어선어업에도 유사 장비 개발 보급 가능

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 노동력 부족으로 인한 어장 관리에 효율적으로 운영하기 위해서는 반드시 필요한 장비임
- 어선어업에도 접목하여 사용 가능함으로 활용도가 기대됨
- 농림수산사업시행지침(장비지원) 사업에 포함 기대

[참고사진]



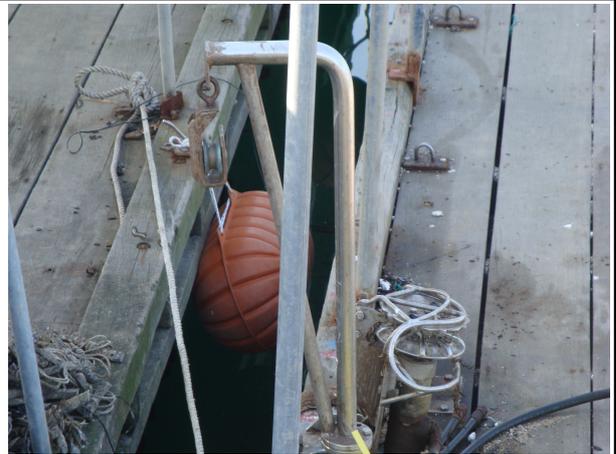
바깥에서 본 원줄분리기



원줄분리기(뒷편)



굴 수하 어장에서 원줄분리기 사용



작업대에 설치된 원줄분리기(좌측)



작업대에 설치된 원줄분리기(우측)



작업대(전체 전경)

## 22 해만가리비양식장 자동화 작업기기 개발로 경영비 절감

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 가리비종패 자가생산 및 양식물 이동관리로 소득증대  
[연간 800,000천원]
- ▶ 부착생물, 채취기 등 자동화기기 개발로 인건비 절감  
[연간 111,900천원]

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 김 수 길 ▪ TEL : 011~883~4288

### 가 현황 및 문제점

- 부친의 사업을 물려 받아 '75년 고등학교를 졸업과 동시에 굴 및 멍게양식장 등을 경영해 오다가 '90년대 후반 들어 굴채묘 집중 지역인 가덕도 등 해안 간척사업으로 채묘어장 축소 및 종굴의 열성화 등 환경요인 변화에 따라 당시 동해안에서만 양식이 가능했던 해만가리비양식을 남해안지역에서 최초로 시도
- 양식 초반기 국내에서는 종묘생산이 전혀 되지 않아 중국에서 수입해 온 종패에서 퍼킨수스병이 확인됨에 따라 전량 폐기처분하는 아픔이 있었기 때문에 종묘확보에 어려움이 많았음
- 수하식양식장 경영경험이 풍부하여 가리비수하식양식장 운영관리는 다소 쉬울 것이라 생각하고 굴양식과 같이 시설자재 비용을 줄이기 위해 소형부자를 사용하였다가 부착생물의 다량 부착으로 인해 시설물의 하중 증가로 시설물 침하, 대량폐사 현상 발생
- 종묘수급량의 전량을 외국 수입에 의존하기 때문에 종묘확보의 불안정 등으로 인한 경영비의 증가와 노동력 과다 소요로 양식전반에 걸쳐 어려움이 많았음

## 나 입지여건 및 기초 환경

- 본어장은 경남 통영시 한산면 추원지선에 위치한 청정해역으로 간조시 어장 평균수심 12~16m정도로서 저질은 주로 사니질로 구성되어 있으며, 외양수의 영향을 다소 받는 곳임
- 추봉도에서 가까운 곳에 위치하고 있어 양식장의 관리가 용이하며 여름철 고수온 및 동절기 저수온 등에 의한 폐사가 적은 곳으로 평상시 조류소통이 양호하여 빈산소수괴 및 냉수대 등 이상해황의 영향을 전혀 받지 않는 곳임
- 미 FDA에서 지정한 청정해역 1호 지역으로 항상 깨끗한 수질보존을 위하여 관계기관 등으로부터 위생관리가 철저한 지역으로 산업폐수와 생활하수 등 오염원이 전혀 없는 곳임
- 연중 수온 10.1~24.1℃정도, 염분 30.4~35.0‰, PH 7.22~9.06, DO 5.92~8.60mg/L 정도의 범위로 양식어장 시설 및 관리에 최적의 장소임

## 다 개선내용 및 노력도

- 가리비양식의 안정성을 위한 자가 종묘생산 실시
  - 가리비 종패의 주산지인 중국 산둥성 연태지역에 여러 차례 현지 방문을 통하여 종묘생산 과정과 중간육성, 본양성 등 전과정을 면밀히 관찰하고 기록하여 축적된 자료를 활용하여 2002년 경상남도수산자원연구소의 종묘생산 기술자문을 받아 인근배양장을 임차하여 자가 종묘생산 시도
- 순기별 시설물 이동관리로 양식생물 폐사 방지
  - 중간육성 및 본양성 등 시설을 내만어장과 외해어장을 서로 교차 이동시켜 관리하여 고수온 등에 의한 사전 폐사방지

## □ 자동화 작업기기 개발로 인력난 해소 및 생산량 증대

- 자가 종묘생산과 본양성과정 중에 발생하는 부착생물 제거작업과 채취 작업에 많은 노동력을 필요로 하여 평소 선박기관 등에 풍부한 경험을 이용하여 인양기 등 자동화 작업기기 개발로 인력난을 해소하고 연간 약200톤을 생산, 800,000천원의 소득 증대

## 라 개선 효과

### □ 자가 종묘생산 성공을 통한 종묘소요량 확보 기여

- 가리비양식의 안정적이고 지속적인 유지를 위하여 인근 어류종묘배양장을 임차하여 약 500만패의 종묘를 생산 종묘소요량 100,000천원의 수입대체효과를 거둠

### □ 자동 부착생물제거기 적극 활용으로 본양성기간 단축

- 해만가리비 성장에 많은 장애를 주는 부착생물 제거작업을 자동기기 설치 전에는 월2회 정도 실시하였으나 설치 후 월5회로 늘림으로서 본양성에 사용가능한 종패크기(약 2cm) 까지 성장기간이 약 2개월 단축되는 성과를 거둠

### □ 양식물의 침하 및 유실방지를 위한 자재 교체로 시설물 안정성 유지 강화

- 굴, 멍게 등 수하식어장의 경우 시설물 관리를 위해서는 일반적으로  $\Phi 40\text{m/m}$  부자를 주로 활용하고 있으나 가리비어장의 경우 부착생물 및 잡물 등의 과다 부착으로 하중에 견딜 수가 없어  $\Phi 60\text{m/m}$  부자로 전원교체 침하를 방지하고 또 풍파와 조류의 영향을 최소화 할 수 있도록 친승과 친승사이를 80cm 간격으로 20m/m 로프로 고정시켜 시설물의 안정성 유지를 강화

## □ 자동화 작업기기 개발을 통한 인건비 절감

- 자동화 작업기기 개발 후 고용 및 상시 노동인력 약 20명에서 5명으로 줄임으로서 연간 약 111,900천원의 인건비를 절감하는 경영개선 효과를 보였음

## □ 개선효과 산출

구분	개선 전	개선 후
계	157,500천원	45,600천원
인건비 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고용인원(남) : 3명</li> <li>※ 인건비(년간): 3명×2,000천원×12월 = 72,000천원</li> <li>○ 상시 고용인원 내역</li> <li>- 17명(남5, 여12), 연간 90일 작업</li> <li>※ 남자 인건비(년간): 5명×7만원×90일 = 31,500천원</li> <li>※ 여자 인건비(년간): 12명×5만원×90일 = 54,000천원</li> <li>합계 : 72,000 + 31,500 + 54,000 = 157,500천원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고용인원(남) : 1명</li> <li>※ 인건비(년간): 1명×2,000천원×12월 = 24,000천원</li> <li>○ 상시 고용인원 내역</li> <li>- 4명(남2, 여2), 연간 90일 작업</li> <li>※ 남자 인건비(년간): 2명×7만원×90일 = 12,600천원</li> <li>※ 여자 인건비(년간): 2명×5만원×90일 = 9,000천원</li> <li>합계 : 24,000 + 12,600 + 9,000 = 45,600천원</li> </ul>

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 학계 · 연구기관(단체), 희망어가 등 현장견학 및 실습장소 제공(6회)
- 자가채묘 생산 중간패 인근 마을어장 살포용으로 제공(4회)
- 해만가리비 수하식양식 성공사례 발표(10회)
  - 수산업최고경영자과정, 수산업경영인, 수협주관 어업인교육 등

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 동해안 지역특산 양식품종인 가리비어장 개발보급을 통하여 다양한 양식산업의 활로 개척이 기대됨

[참고사진]



어 장 전 경



자동부착생물 제거기기



자동부착생물 제거기기(측면)



뗏목에 설치된 작업기기



자동채취기(인양기)



발 전 기



## 23 통합양식장 유압채취기 및 채묘연 수하기기 자동화로 경영비 절감

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 작업기기 자동화로 생산성 및 소득향상 (820백만원)
- ▶ 채묘, 본양성시설 및 채묘, 채취 시 털이기기개발 설치로 인력 절감 (연 760명 → 620명)

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 오 상 현 ▪ TEL : 010-3556-7204

### 가 현황 및 문제점

- 남해군 관내 통합양식 어업권은 25건 84.9ha 개발되어 있으며, 05년도 2.5ha, 06년 0.6ha, 09년 0.4ha 등 통합양식장 3.5ha 확보 운영하고 있음
- 통합양식은 노동 집약적 어업으로 채묘시설, 본양성시설, 채취 작업 등 일시 많은 노동력을 필요로 하는 어업이나, 최근 어촌 인구의 감소 및 노령화로 노동력 확보가 어려워 어장관리 운영에 지장 초래
  - 연간 인력 및 장비 소요 : 인력 760명, 선박 60척
- 연간 많은 인력 소요에 따른 인건비 지출 과다로 경영수지 악화 요인 및 대부분 수작업에 의존함으로써 장시간 연속적인 작업 곤란 등 소규모양식에서 벗어나기 어려운 실정임
- 따라서 인력난 해소 및 작업능률 향상, 경영경비 절감을 위해 노동력이 일시 많이 소요되는 채묘시설 작업, 본양성시설, 채취 작업 등 작업기기의 자동화가 필수적임

## 나 입지여건 및 기초 환경

- 본어장은 경남 남해군 양화금지선 및 가인포, 장포지선에 위치한 청정해역으로 간조시 어장 평균수심 13~22m 정도로서 저질은 주로 사니질로 구성되어 있으며, 외양수의 영향을 다소 받는 곳임
- 남해도 동부쪽에 위치하고 여름철 고수온 및 동절기 저수온 등에 의한 폐사가 적은 곳으로 평상시 조류소동이 양호하여 빈산소 수괴 및 냉수대 등 이상해황의 영향을 거의 받지 않는 곳임
- 연중 수온 7.5~26.5℃ 정도, 염분 30.4~35.0‰, PH 7.22~9.06, DO 5.92~12.60mg/L 정도의 범위로 양식어장 시설 및 관리에 좋은 여건을 갖고 있으나, 대부분의 홍합양식에 따른 어장 노후화로 생산성은 해를 거듭할수록 낮아지고 있음

## 다 개선내용 및 노력도

- 작업기 자동화 시설로 인력난 해소
  - 홍합양식은 채묘 작업, 본양성 작업, 채취 작업 등 일시에 많은 인력이 투입되는 양식산업인 반면 어촌인구는 갈수록 감소 또는 노령화됨으로써 인력난 해소 없이는 1ha 이하의 소규모 양식에서 벗어나기 어려운 실정으로 작업기기 자동화는 필수적임
  - 2007년 동력바지선을 제작하여 콘베이어 채취기, 자동세척기, 인양크레인 등을 설치하고 2009년에는 채묘 및 채취시 털이기를 개발, 설치하여 인력난 해소
  - 작업기기 자동화시설로 노령 및 부녀자의 노동력 활용이 가능해

졌을 뿐만아니라 채묘 및 채취 털이기기 개발, 설치로 장시간 작업이 가능해짐으로써 작업능률 향상

- 수작업에 비해 최대 본양성 시설작업의 6배, 채취작업의 3배정도 작업능률 향상 가능

#### □ 작업기기 자동화로 선박·인력 절감 및 생산성 향상

○ 채취작업은 대부분 어장에서 채취작업선을 임대하여 작업이 이루어졌으나, 자동화시설 설치로 직접 채취작업이 가능해짐으로써 채취선 이용경비(1ha 당 42,500천원) 절감으로 소득향상 기여

- 생산량 : 1,368톤/ 소득 : 820,000천원
- 채취작업선 수수료 : 17,000포(23kg) × 2,500원 = 42,500천원

## 라 개선 효과

#### □ 자동화시설 설치로 안정적 종묘수급 도모

○ 대부분의 홍합양식어장에서는 자가채묘로 종묘를 확보하고 있으나 필요한 종묘를 안정적으로 확보하기 어려운 실정으로 자동화시설로 안정적 종묘 확보 가능해짐

- 2009년 홍합종묘 7,000연 확보(필요량 3.5ha : 4,000연)

#### □ 선박 및 인력 등 경영비 절감

○ 2006년 작업기기의 자동화 시설 전에는 3.5ha의 홍합양식장 운영에 채묘시설에서부터 채취작업 시까지 연간 선박 60척, 인력 760명이 필요하나, 콘베이어 자동채취기, 세척기, 크레인, 홍합자동털이기 등 작업기기 설치후에는 소요인력 620명으로, 선박 임차료 18,000천원, 인건비 12,000천원 절감

## □ 채취 작업선 임대료 절감

- 각종 기기의 자동화에 따른 자가 채취 작업이 가능해짐으로써 채취 작업선 임대 사용료 45,000천원 절감
  - 채취작업선 사용료(1ha기준):18,000포(23kg)×2,500원=45,000천원

## □ 인력난 해소 및 작업능률 향상

- 각종 기기의 자동화 시설로 어촌의 노령 및 부녀자 노동력 활용이 가능해짐에 따라 인력난 해소 및 장시간 해상작업이 가능해짐으로써 작업능률 향상에 기여

## □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
계	213,500천원	28,700천원
○ 인건비 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본양성 시설</li> <li>- 남자 100,00원×6명×30일 = 18,000천원</li> <li>- 여자 50,000원×13명×30일 = 19,500천원</li> <li>계 37,500천원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본양성 시설</li> <li>- 남자 100,00원×2명×30일 = 6,000천원</li> <li>- 여자 50,000원×13명×30일 = 19,500천원</li> <li>계 25,500천원</li> </ul>
○ 채취작업선 임대사용료 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 채취작업선 임대 사용료</li> <li>- 18,000포(23kg)×2,500원 ×3.5ha = 157,500천원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자동기기운영 유류비</li> <li>- 50,000원×64일 = 3,200천원</li> </ul>
○ 선박임차료 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 선박임차료</li> <li>-본양성시설작업 300,000원×30척 =9,000천원</li> <li>- 채취작업 300,000원×30일 =9,000천원</li> <li>계 18,000천원</li> </ul>	-

## **마** 지식 공유사례 및 보급화 방안

### 지식 공유 및 보급사례

- 튀니지연수생 현장교육 : 6회
- 지역어업인 작업 현장견학 : 8회

## **바** 사례 보급에 따른 기대 효과

### 기대효과

- 각종 기기의 자동화 시설로 어촌의 노령 및 부녀자 노동력 활용이 가능해짐에 따라 인력난 해소 기여
- 장시간 해상작업이 가능해짐으로써 작업능률 향상에 기여

[참고사진]

	
<p>홍합양식장 전경</p>	<p>동력바지선 전경</p>
	
<p>콘베이어채취기, 자동털이기</p>	<p>홍합 자동세척기</p>
	
<p>인양 크레인</p>	

## 24 전복 부착판(shelter) 개선에 따른 비용절감

- PVC 파이프를 이용한 전복 부착판을 개발함으로써
  - ▶ 생산비용 절감, 인력절감
  - ▶ 취급이 용이, 전복 생존률을 높임.

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 이 종 석 ▪ TEL : 011-505-7667

### 가 현황 및 문제점

#### □ 기자재 운송문제 및 고비용

○ 울릉도 지역에는 어류 양식장이나 기타 수산생물 양성장이가 없고, 연간 수산물 생산량의 95%를 오징어가 차지할 정도로 어선어업에 편중되어 있다.

- 전복 종묘생산장만 2곳이 있으며, 종묘생산에 필요한 기자재를 육지에서 선박을 통해 운송하기 때문에 적정 시기에 설치할 수 없고, 운송비가 많이 듦

\* 운반선은 부정기적으로 운항

#### □ 전복 생존률이 떨어지고 작업 효율이 떨어짐

- 기존 전복 부착판(길이 약 1m)의 무게와 크기로 인해, 부착기가 겹쳐지는 부분에서는 전복에 상처를 주게 되고, 수조청소나 선별 시 전복에 폐사가 많음.<그림1>
- 종묘방류 시 박리할 때 다시 전복에 손상을 주게 되어 전복의 활력도가 떨어지고 생존률이 떨어짐.

\* 전복이 부착된 부착판이 무거워 수조청소나 선별 시 작업에 불편

## 나

## 입지여건 및 기초 환경

### □ 양식어업의 빈약한 기반

- 주변지역에 양식어업의 기반이 형성되어 있지 못해, 모든 기자재를 육지에서 선박으로 운송해야 하는 어려움 있음
  - 선박운송은 어느 정도 물량이 형성되어야 운송되기 때문에 사업자가 원하는 시기에 운반되지 못해 사업에 어려움 있음.
  - 높은 운송비를 줄이기 위해 자체적으로 기자재를 만들어야 함

### □ 비용절감 필요성 대두

- 전복 부착판(shelter) 가격이 1장 당 10천원 정도 되기 때문에 연간 1,000장을 사용하는 업체의 입장에선 10,000천원의 전복 부착판 비용이 소모
- 방류 직전 선별 시 부착판에 붙은 전복을 박리하는 과정에서 전복의 폐사가 나타나고, 장시간의 작업에 대비해 작업 인부를 많이 고용해야 하지만 지역 여건상 인부 구하기도 힘들

### □ 전복 생존률

- 보통 전복은 생존률이 70%를 보이는 데, 선별 및 수조청소 시 전복 폐사가 많이 나타남
- 미숙한 작업 인부로 인해 박리 시 전복에 상처를 더 주게 됨

## 다 개선내용 및 노력도

### □ 비용절감 노력

- 부착판의 비용을 절감하기 위해 직경 10cm의 PVC 파이프를 반원형태로 절단하여 길이 40cm되게 제작하였다.
  - 이것으로 전복 치패에서 종묘 방류크기가 될 때까지 사용하여 그대로 종묘방류에 사용하여 비용이 절감되었음<그림2>
  - \* 그러나 사육 시 수조 내 가두리에서 뒤집히거나 스트레스를 받아 폐사가 발생하게 됨.<그림3>
- 날개로 된 부착판을 4개씩 엮어서 만들어 보니 사육 시 뒤집힘이 없고, 또한 그 무게도 가벼워 작업하기에 용이하였음<그림4,5,6>

## 라 개선 효과

### □ 비용 절감

- 부착판 비용
  - 4개짜리 한 묶음의 부착판은 1,500원의 제작비가 들었는데, 연간 3,000개가 소요되어 4,500천원으로 기존의 부착판(10,000천원)에 비해 5,500천원의 비용을 절감할 수 있었음
- 인건비
  - 종묘 방류를 위한 선별 시 작업 인부를 4명 고용해야 하던 것을 2명으로도 작업이 가능하게 됨.

### □ 전복 생존률 증대

- 2000년~2008년까지 평균 전복 생존률 70%였던 것이 2009년에는 85%까지 늘어났음.

## □ 개선효과 산출

구분	개선 전	개선 후
계		
○ 부착판 비용	10,000천원	4,500천원
○ 인건비	4명	2명
○ 전복 생존률	70%	85%

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 인근 종묘 생산장에도 같은 전복 부착판 사용
  - 방류 시 무거운 부착판을 바다에 그대로 방치해서 오염시키던 것을 가벼운 부착판으로 교체함으로써 방류 후 회수할 수 있어서 오염을 막음.

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 전복 부착판에 대한 정량화된 형식이 없는 우리나라 수산업 여건상 비용이 저렴하고 취급이 용이한 전복 부착판을 개발 보급함으로써 전복 양식어업인의 비용 절감에 도움이 될 것으로 보임.

[참고사진]



<그림1>



<그림2>



<그림3>



<그림4>



<그림5>



<그림6>



## 25 바지락양식장 저질개선으로 생산성 증대

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 최 충 호 ▪ TEL : 011-9770-4934

### 가 현황 및 문제점

#### □ 현황 및 문제점

- 태안지역 천수만에서는 바지락 폐사가 매년 3월 중순 ~ 5월 하순까지 대량 폐사가 발생하여 자원량 감소에 따른 안정적인 어업인 소득증대를 위한 대책마련이 절실히 요구되었다.

### 나 입지여건 및 기초 환경

#### □ 입지여건 및 기초환경

##### ○ 기상학적 요인

주 폐사 발생시기의 기상요인을 분석해 보면, 3월 28 ~29일(사리 때)에 서해 전 해상에 1차 풍랑주의보가 발효되고, 연이어 4월 1~2일에 2차 풍랑주의보가 발효되어 강한 파도로 바지락 어장에서 심한 저질변동을 일으킴.

##### ○ 물리 및 생리적 요인

바지락은 동계 월동시에는 저질 깊숙이 잠입한 후 기온 및 수온이 상승하면서 저질 표면으로 이동하는 생리적 특성을 가지고 있고, 이때 겨울 동안 먹이섭취 부족 등으로 저항력이 매우 약해진 상태에서 강한 파도에 의한 저질변동으로 노출된 후 스트레스를 받아 재 잠입하지 못하고, 간조시 공기 중에 8~10시간씩 매일 노출되면서 온도, 건조, 파도 등의 스트레스가 가중된 것이 폐사의 가장 큰 원인으로 추정됨.

### ○ 질병학적 요인

국제수역사무국의 보고질병으로 지정되어 있는 바지락의 퍼킨서스편모충 (*Perkinsus* sp.)은 바지락의 대량폐사를 유발시킬 수 있는 질병이고, 현장조사 결과, 노출개체가 잠입개체보다 퍼킨서스편모충의 감염율이 높게 나타나 폐사에 일부 영향을 미치고 있는 것으로 사료됨.

### ○ 환경학적 요인

계절적으로 나타나는 자연 지반변동과 함께 방조제, 육상오염원 및 해양 시설물, 연안간척사업 등이 주변 연안해역의 지반변동과 조류소통, 오염 등 어장환경을 악화시켜 일부 영향을 미치고 있는 것으로 추정됨.

### ○ 어장 관리적 요인

어장 수용능력 이상의 고밀도로 씨뿌림된 어장과 부적지에 씨뿌림된 어장에서는 폐사요인이 가중되어 폐사율이 더욱 높게 나타나고 있고, 일부 지역에서 나타난 바지락 치패의 대량 폐사는 저질 표면 가까이 대량 밀생하여 모래의 응집력이 약해진 상태에서 강한 파도와 조류에 의한 저질변동으로 치패가 집단으로 노출되어 대량폐사를 일으키고, 이로 인한 저질오염이 2차 폐사를 유발한 것으로 추정됨. (서해수산연구소 2006).

## 다

### 개선내용 및 노력도

- 저질 환경은 기존의 갯벌을 바지락이 서식하기 좋은 조건 경운 + 모래 5cm(모래 70%, 빨 30%)로 변화시킴.
- 가용먹이, 이동과 확산, 포식, 경쟁, 해충, 질병에 의한 것으로 어장관리 는 수확시기의 조절, 해적생물 구제 등으로 환경변화를 최대한 줄 임.
- 서해안의 바지락 양식장은 최근 들어 폐사가 증가하고 있는데, 폐사에 의한 피해를 줄이기 위해서는 연중 채취를 통해 서식밀도를 낮추어 주거나 집중 폐사시기를 피해 조기에 출하를 실시하고, 폐사가 진행 중인 어장은 상품 품질 및 위생관리를 위해 일시 출하

를 중지하고, 또한 바지락 치패가 대량으로 발생된 어장은 종패의 분산을 적정 시기에 하지 않을 경우, 폐사가 발생이 높으므로 종패 판매를 통하여 밀도를 낮추어 주었다.

- 폐사발생은 어장회복 때까지 종패이식을 억제하고 저질개선(경운+모래 5cm)으로 새로운 종패가 발생하기까지 어장 휴식년제, 수심수확, 어장예찰강화 등 자율관리어업을 통한 생산력 회복에 주력하였으며
- 바지락 양식장의 해적생물인 쪽은 저질을 단단한 펄로 변하게 하여 바지락 폐사를 야기 시킨다. 구제방법은 쪽의 산란기가 4~5월로 이때가 구멍의 깊이가 가장 얇고, 산란으로 인해 체력이 약해질 시기이기 때문에 트랙터 등으로 구멍의 평균 깊이인 45cm 정도로 표층을 갈아엎은 후 상위 포식자에게 노출시키거나 인력으로 제거 함

## 라 개선 효과

### □ 생산성 분석

저질개선(경운+모래 5cm살포지역)한 지역은 원상태지역보다 생산성은 67.6~123.5배(평균 99.3배)정도 생산성이 높은 것으로 나타났다.

### □ 개선효과 산출

구 분	사업규모	시설방법	ha당시설량	양성기간	생산(kg)	소득(천원)
개선 전	1ha	살포식	3톤	2년	30	45
	1ha	살포식	6톤	2년	45	68
	1ha	살포식	9톤	2년	75	112
개선 후	1ha	살포식	3톤	2년	3,705	5,137
	1ha	살포식	6톤	2년	4,815	6,787
	1ha	살포식	9톤	2년	5,075	7,380

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 사업연찬회(2009. 12. 29)를 통한 기술 보급
- 태안지역 바지락 양식장 어장개선(경운+모래살포) 지역 확대(100ha)

### □ 유사업종 보급방안

- 마을어장 패류양식(가무락 등) 어장 개선에 기술 전파 가능

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 바지락 폐사로 인하여 소득이 감소되고 있어 저질별 생산량을 파악하여 종묘수급의 원활화 및 안정적인 바지락생산으로 어업인소득 증대에 기여 함

### 《사업추진관련사진》



모래 살포작업



경운 작업



# 갑각류 양식분야

26. 참게양식 기술개발과 확립

27. 동해안 흰다리새우양식 실용 기술개발



## 26 참게양식 기술개발과 확립

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 유 병 화 ▪ TEL : 010-4400-6412

### 가 현황 및 문제점

#### □ 참게생산현황

- 70년대 전후만 해도 충청도 논산의 노성참게, 충청도 청양의 까치네참게 그리고 경기도 파주의 파주참게가 서울 남대문시장에서 하루 판매액이 억대에 이를 정도로 그 가치가 판매금액의 규모면에서 대단했었다.
- 그러나 산업발달과 함께 과도한 산업용 폐수와 인구증가에 따른 생활쓰레기와 생활하수, 농축산의 발달에 따른 농축산폐수, 농약 등이 대량으로 하천과 강으로 유입됨으로써 수질이 심하게 오염되었고 그 뿐만 아니라, 간척매립과 하구언 건설 등으로 참게가 서식할 수 있는 환경이 파괴되어 버렸다.
- 이러한 여러 가지 제약 요인들은, 하천에서 참게가 서식할 수 없는 상태로 만들었으며, 참게가 가장 많이 포획되는 곳으로 알려진 임진강에서도 1996년도에는 수천마리밖에 포획되지 않을 정도로 자원이 급감되는 현상을 초래하게 되었다.

#### □ 문제점

- 기수지역에서 산란된 어린참게는 강으로 올라와 논이나 하천에서 서식하면서 해충이나 수초 등을 먹고 살아가는 유용한 수산자원이지만 그동안 양식기술이 개발되지 못하여 양식업이 발전하지 못하고 정체상태에 있었다.

## 나

### 입지여건 및 기초 환경

#### □ 참게 양식어장의 입지여건

- 충남 청양군 장평면 지천리는 지명이 말해 주듯 지형적으로 계곡과 연결된 하천들이 풍부한 수량을 갖고 금강 상류지역으로 흐르면서 넓은 지천을 형성하여 천연적으로 참게가 서식하는데 적합한 환경을 갖추고 있기에 참게가 대량으로 서식을 했지만 산업화의 영향으로 금강하구언이 건설되어 해수유입이 차단되면서 부터 산란된 치계가 강을 따라 올라올 수 있는 길이 차단되어 자원이 감소하게 되었다.

## 다

### 개선내용 및 노력도

#### □ 참게 종묘생산 기술개발

- 1990년부터 참게양식을 시도하여 기술개발에 집중 노력한 결과 5년 후인 1995년에 참게종묘 50~60만미를 직접생산하기에 이르렀으며, 이듬해인 1996년도에 갑장 5~6cm의 참게 7~8만미를 생산하였으며 이어서 그동안 쌓은 기술로 참게 완전양식 기술을 개발, 현재는 매년 400만미의 참게 종묘를 생산하고 있으며 개발한 양식기술은 1998년에 특허를 득하게 되었다.

#### □ 고효율 종묘생산 기술개발

- 종묘생산에 사용되는 어미참게는 산란을 위해서 기수지역으로 내려가는 어미를 잡아 활용하거나 완전 양식한 게를 인위적으로 포란시켜 이를 활용하여 바로 부화시키는 방법이 사용되고 있으나 이런 방법으로는 생산물량이 소량일수밖에 없고 생산시

기가 제한되어, 필요한 시기에 원하는 물량을 생산할 수가 없다. 따라서 좀 더 임의적으로 생산량을 조절하기 위한 방법을 고안 하던 중, 알을 품은 어미게의 사육수온을 낮추는 방법으로 참게를 일시에 대량으로 부화시켜 종묘를 생산하고 있다.

- 국내 보편화된 참게양식기술은 3cm까지 성장시켰을 때 생존율이 10~20%로 매우 저조하여 양식부지, 사육수, 먹이 등의 경영비용이 막대하여 양식효율이 극히 낮았다. 이러한 고비용저효율의 양식방법을 개선해야 할 필요성을 절실히 느껴 약 1,000회에 이르는 각종 실험을 거친 끝에 3cm까지 성장시키는데 생존율을 80%까지 높일 수 있는 기술도 개발하게 되었다.

#### □ 고밀도 친환경 육상수조식 참게양식방법 개발

- 앞으로 경쟁력 있는 양식산업은 고효율·저비용·친환경적 양식방법으로 나아가야 하는데 이를 위해 기술집약적 양식방법이 아닌 자연에서의 단순한 에너지순환의 개념에 착안, **활성오니법**을 이용한 친환경적인 양식방법을 개발하고 있고, 현재 참게양식에 적용해 나가고 있다.
  - 이 활성오니법을 기반으로 할 때, 양식시설비 감소, 양식 오염물질 감소, 양식배출 수 감소, 사료비 절감 등의 부수적 효과를 올릴 것으로 기대하고 있으며 이에 대한 기술을 정리 특허를 출원 중이다.

#### □ 1차산업 양식업에서 2·3차산업인 가공·서비스업으로의 확대

- 우리나라 대부분의 양식어업은 1차 생산까지만 담당하고, 고부가가치사업인 3차 산업으로까지 연계하지 못하고 있는 것이 현실이지만 3차 산업으로 연결하여 고부가가치를 창출하기 위하여 조선시대에 담근 간장게장을 재현하여 참게간장게장을 전문으로 하는 음식점 운영하고 있고, 나아가 찾아오는 고객들을 대상으로 참게간장게장을 직판하고 있다.

## 라

## 개선 효과

### □ 전국 참계양식 어업권 증가

- 인공종묘 안정생산 공급의 영향으로 2000년 이후 전국에 걸쳐 수백 건의 양식 어업권 증가

### □ 인공종묘 무상방류 등으로 생산량 증가효과 거양

- 1995년도에 참계 종묘를 생산하여 금강 지류인 인근 지천에 50만미를 자부담으로 방류하여 그 해 가을 지천에서 보이지 않던 참계가 보이기 시작했으며, 매년 200만미의 종묘를 전국의 각 하천에 방류하는 사업에 참여하고 있음
  - 종묘방류효과인지 '97년부터 생산량이 증가하기 시작하여 '08년도에는 전국 생산량이 500여톤에 이르고 있음

### □ 고효율 종묘생산기술 개발

- 참계 종묘 생산시 자연산 어미개 관리의 어려움으로 3월~4월초 약 1개월 동안만 2~3회 산란을 시킴으로 제한된 기간에 소량의 종묘를 생산할 수밖에 없었지만, 어미개를 저온처리하여 3월~7월 까지 산란시기를 조절할 수 있는 기술을 개발함으로 그간 생산하던 양보다 약 10배의 종묘생산이 가능하게 되었음

### □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
○ 인공종묘 안정 생산 기반구축	양식어장 없음	전국에 걸쳐 어업권증가
○ 인공종묘 방류	자연산 소량 채포	'08년도 500여톤 생산
○ 고효율 종묘생산 기술개발	종묘 공급량 부족	안정적인 종묘공급 기반 확보

## 마

### 지식 공유사례 및 보급화 방안

#### □ 지식 공유 및 보급사례

- 1996년 참게의 완전양식이 성공하면서 기술지인 『수산양식』 1996년 6월호에서 9월호까지 4회에 걸쳐 양식기술을 게재하여 기술을 공유
- 참게양식 성공이 언론에 보도된 이후 지금까지 1,000명 이상이 참게양식장을 방문하여 이들에게 양식장을 공개하고 기술을 보급
- 충남도의 참게방류행사에 참여하여 지금까지 **270만미**를 방류하여 거의 멸종단계였던 금강에서 1997년 이후부터 생산되기 시작함
- '06년 인근 광생지구의 논 20ha를 임대하여 참게를 논에 방류한 후 논농사와 복합으로 양식을 하는 친환경 논 농법을 시도하여 2년 후인 2008년도에는 친환경 쌀 120톤을 생산, 조수익 3억6천 만원을 올려 일반 쌀에 비하여 1억2천만원정도의 부가가치를 창출하였음

## 바

### 사례 보급에 따른 기대 효과

#### □ 기대효과

- 참게양식에 대한 관심증대로 생산량 증가되면서 이에 따른 수요량도 증가되어 참게양식의 활성화가 기대됨
- 참게 수요량 증가는 내수면 어종의 수요량 증대로 이어져 내수면 어업의 활성화가 기대됨

## 사업추진 관련사진



참게노지양식장 및 중간육성지



참게논농법 양식장



참게수확광경



활성노니를 이용한 참게양식(사육지)



월동후 참게 종묘



야외 체험장

## 27 동해안 흰다리새우양식 실용 기술개발

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 정 석 균 ▪ TEL : 011-362-4840

### 가 기술개발 동기 및 필요성

#### □ 기술개발 동기

- 강원도 동해안은 여러 종류의 양식 사업 추진에 어려운 자연적, 지리적 요건을 가지고 있다. 특히 양식생물 사육 중 급격한 환경 변화에 의한 잦은 폐사가 발생하기도 하고, 외해의 영향을 많이 받아, 태풍이나 폭풍 발생시 시설물 유실 등의 피해가 빈번하게 일어나는 등 현재까지 안정적인 양식 생산은 남, 서해안에 비하여 크게 위축되고 있는 실정이다.
- 해면을 이용한 생산량은 시설량에 비해 매년 감소 추세에 있으며 어족자원 또한 감소 경향이 뚜렷하게 나타나고 있어 어업인의 안정적인 소득원 확보를 위해 새로운 양식 기술개발이 필요하게 되었다.
- 순환여과방식에 의한 고밀도 새우양식에 대한 전문적인 기술을 개발하여 소자본으로 사업추진이 가능 하도록 하고 새우가 동해안에서 새롭게 대표적인 양식생물로써 자리매김 하고자 본 기술을 개발하게 되었다.

#### □ 동해안에서 양식기술 개발의 필요성

- 국내에서 행해지는 새우양식은 서해나 남해에서 염전이나 제방을 쌓아 년초 4~6월 사이 종묘를 입식, 5~6개월 후 수확하는 형태로 연간 1회 생산하게 되는데, 이러한 방법은 동일 시기에 대량입식, 대량출하

함으로써 가격 경쟁력과 상품성이 떨어지고 일시적인 시장형성만 의존하여 판매가 이루어지고 있고 양식장내 수질관리의 어려움과 바이러스 및 질병으로 양식물의 잦은 폐사로 인해 어업인의 소득은 불확실하다.

- 새우는 고수익 양식 생물임에도 불구하고 오랜시간 양식을 경험한 어업인조차도 매년 생산량을 예측할 수 없을 정도로 변수가 많다. 새우양식 산업을 체계적이고 안정적인 데이터를 구축 적용하여 시설과 장비개선을 통해 생산성을 증대시키고 대량양식 단지조성을 통한 안정적인 가격과 시장형성이 절대 요구되어 왔다

## **나** 입지여건 및 기초 환경

### □ 입지여건

- 동해안 새우의 육상양식은 예상하기 힘든 상황과 불리한 여러 여건 속에서 개발 완성되어 어업인 참여확대를 통한 양식단지 조성을 통해 확산되는 실정임.

### □ 기초환경

- 년중 여름철 고수온기를 제외한 기간은 가온시설이 필요하며 양식을 위한 하우스 설치등 견고한 시설로 불리한 환경여건을 극복
- 새우양식은 순환여과 시설시 외부 환경변화는 문제가되지 않으며 활성오니법에 의한 양식 추진으로 안정적인 환경여건 확립

## 다

## 개선내용 및 노력도

### □ 양식장 사육 시설의 개선

- 현재 신규 육상수조식 양식시설을 설치할때, 양식장 주변 환경오염을 최소화하기 위하여 침전 시설로써 양식수면적의 20% 범위내로 설치하도록 규정하고 있으나, 본 양식 기술을 이용한 양식시설에서 사육조의 크기가 350m<sup>2</sup>이고, 소요되는 사육수는 각 수조 당 연간 200톤 정도로써 양식기간 중 자연증발분만을 보충하고 사육수는 유동상미디어에 의한 생물 순환방식을 채택하여 물리적, 생물학적 여과를 함으로써 실제 여과조 면적은 6m<sup>2</sup>에 불과하여, 사육수면적의 3~4% 정도를 차지하는 간단한 시설 설치로, 설치 비용 절감효과를 얻을 수 있으며, 환경오염 방지 효과도 높다고 할 수 있다 (특허 10-2005-91397).
- 양식기술에서 양식장 사육수 관리는 “활성오니법”을 도입하여 추진하였다. 질소화합물과 같은 영양염이 사육수에 축적되지 않고 지속적으로 순환하면서 다시 새우 단백질로 전환된다는 장점이 있다. 이러한 시스템을 사용할 경우 양식하는 새우의 사육밀도를 충분히 높게 유지할 수 있으며 지속적인 산소공급만으로도 사육 수조 내 유기물이나 노폐물 입자가 바닥에 침적되지 않고 새우와 세균균의 성장에 필요한 충분한 유기물을 공급할 수 있다.
- 시설은 농가의 비닐하우스와 유사하게 3중으로 된 고강도 비닐하우스 시설로 연중 지속적이고 안정적인 수온 유지가 가능하고, 외부와 완전 격리된 상태로 양식이 이루어지므로 바이러스의 수평감염 경로를 완전 차단할 수 있는 장점이 있다.

- 새우의 사육밀도에 있어서도 기존 양식장의 규모와 동일한 면적에서 m<sup>2</sup>당 400마리 이상 고밀도 수용이 가능하며, 노지 양식장에 비해 13배이상의 생산량 확보가 가능하게 되었으며, 시설 또한 자동화 시설(정전대비 발전장치, 3단계 고강도 하우스 개폐장치, 먹이터장치, 산소 용해 공급장치, 수중바이오메트 시설등)을 단계적으로 추진한다면, 소수의 인원으로 양식관리 및 운영이 충분히 가능하도록 하였다.
- 양식중 안정적인 수질관리 및 환경조사(DO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, 알카리도, PH)를 통한 과학적인 양식 시스템 확립으로 생산량을 예측할 수 있다는 장점을 이용하여, 다양한 어종의 양식기술개발에 응용이 가능하게 되었다.

## 라 개선 효과

### □ 대량생산체제 확립으로 양식 경영비 절감

- 외부환경 변화에 관계없이 새우를 양식할 수 있으며, 연중 생산 및 출하가 가능하게 되어, 가격적인 면에서 안정성을 확보할 수 있으며, 새우 양식의 고질적인 문제로 대두되고 있는 바이러스 질병의 피해에서 벗어나 **대량생산체제 확립**으로 계획생산 가능성을 제시
- 사육지내 먹이터를 만들어 주기적으로 정해진 시간에 배합사료를 공급함으로써, 기존 노지양식장 보다 과학적인 방법을 통한 먹이효율과 사료계수 계산으로 **수용량의 70-140%만**을 공급하게 되어 양식 경영비를 절감효과를 극대화 할 수 있다.
- 동절기 사육수의 수온 유지를 위해 기존의 기름보일러 및 전기히터 대신 히터펌프를 사용 기존 **가온비의 85%를 절감**하는 효과로 양식장 운영의 경쟁력과 경제성을 가지게 되었다.

○ 바다를 인접한 장소가 아니라도 해수공급만 가능하다면 기존 농지 사용 등 어느 지역이든 양식장 시설이 가능하게 되어 어업인의 사업 추진시 경제적 부담을 완화 시킬수 있다.

○ 양식기간의 체계적인 관리로 출하조절과 과잉생산 방지를 통하여 양식어업인의 안정적인 소득원 확보를 가능하게 되었다.

**종묘생산자 ⇒ 종묘생산 1개월 - 중간육성 1개월 판매**

**양식어업인 ⇒ 종묘구입 양성 3개월후 판매**

- 연간 새우양식장 입식 및 출하량(2008년도 예시)

(단위 : 톤, 천원, 미)

개시월 (수정월)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
입식량(미)		600,000			600,000			600,000			600,000		2,400,000
단가/미(원)		50			50			50			50		
입식비용(천)		30,000	-		30,000		-	30,000			30,000		
생산량(미)					510,000			510,000			510,000		1,530,000
출하단가 (kg/원)		23,000			22,000			20,000			10,000		
출하량(kg)					10,200			10,200			10,200		30,600
출하금액(천)	-	-	-	-	224,400	-	-	204,000		-	102,000	-	530,400
1. 중간육성 기간 중 육성률 95%, 출하 시 생존율 육성률의 85% 2. 출하단가 연평균단가 적용, 출하중량 20그램/마리 고려함													

## □ 경제성 분석

### 순환여과식 흰다리새우양식 소득 분석(2008)

항 목		금액(천원)	산 출 내 역
조수입	계	85,000	흰다리새우 생산량 3.3톤/225평
	판매소득	85,000	246,000마리 입식(양성75%)50마리/Kg, 25천/kg
생 산 비	경 영 비	시 설 비(건물)	- 225평 시설구축 비용(설비포함), 내구연한-10년
		시 설 비(기계)	- 발전기 1 22,000
		수 선 비	729 산소발생기 필터교환 등 기계수리비
		종 묘 비	19,680 246,000마리/225평 입식, 80원/마리(관리비 포함)
		사 육 비	-
		사 료 비	12,375 육성-6.7톤/1회/225평(30,000~35,000원/20kg)
		약 품 비	8,820 수질정화제, 영양제 포함
		전기요금	3,210 1cycle-321만원, 1kw=38원
		얼 음 대	필요없음
		주·부식비	직원복지후생비 없음
		조세공과금	30 중간-10, 본육성-30
		공제및보험료	1,733 건물:1,000천/년, 차량보험료:1,200천/년 250천/월
		금융비용(이자)	800 시설자금 60,000천/년 4%-
		기타 지출	
		감가상각비(시설)	4,000 ※시설(정액법, 잔존가"O") 1cycle-4개월
		감가상각비(기계외)	733 ※시설(정액법, 잔존가"10%") 1cycle-4개월
		인 건 비	200 출하기 인력조달-12명/50천/년
		자 가 노 력 비	5,550 50천/일 * 111일(남자기준)
		자 본 용 역 비	2,164 쌀500kg(140천/대)/300평, 142,000천4.7%/년
	비용 합계	60,211	
총 소요자금		60,211	부채포함/자본용역비 부채조달금 제외
총소득(조수입-경영비)		24,789	
소득율(총소득:조수입)×100		29.2%	
순소득(조수입-생산비)		24,789	
이익률(순소득:조수입)×100		29.2%	

- 수익성분석 : 총수입은 85,000천원으로써 이중 경영비는 60,211천원을 제외한 순소득은 24,789천원으로 소득률 29.2%이며 새우의 생존률은 75%로 분석되었다.

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 횡다리새우 양식장은 6개소로 확대(2008년 2개소, 2009년 4개소)
  - 새우양식장 개소당 제반시설은 제외한 사육조는 260m<sup>2</sup> 내외로 시설
    - \* 제반시설 : 스키머, 전기제어시설, 히터펌프, 모터, 산소공급시설 등

### □ 유사업종 보급방안

- 육상에서 양식중인 잉어, 붕어, 메기, 뱀장어등 가온시설을 포함하여 물관리 기술을 점진적으로 보급계획

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 대어민 기술지원 및 이전
  - 기존의 새우양식은 고수익 어종으로 오랜 시간 경험자도 매년생산량을 예측할 수 없을 정도로 변수가 많았으나, 양식을 체계적이고 안정된 데이터를 구축하여 현장에 적용함으로써 연중 생산량을 예측할 수 있게 되었고, 자체 종묘생산으로 언제나 원하는 시기에 양성이 가능하도록 한다.
  - 양식기술의 이전은 양식에 관심있는 어업인과 일반인을 대상으로 시설에 관한 사항과 양성과정을 계획 수립에 따라 점차적으로 이전

하여 관내 어업인의 양식사업에 대한 의욕이 증대되도록 노력할 것이다.

- 최근 동해안에는 어획자원의 고갈과 기상이변으로 인해 어민들의 소득원이 크게 줄고 있는 실정이다. 이렇게 어려운 시기에 동해안에서는 누구도 생각지 않았던 새우양식 기술을 보급함으로써 어민들의 소득을 향상시키고 이 지역의 특성화된 상품으로 홍보될 경우, 지역의 대표적인 수산물로 자리매김 될 것이며, 지역 경제에도 크게 이바지 할 것으로 기대된다.

[참고사진]





# 미색류 양식분야

28. 미더덕양식장 판그물시설 및 자동화 작업기기 개발로 경영비 절감

29. 우렁챙이 종묘생산 기술개발 및 멍게젓갈 개발



## 28 미더덕양식장 판그물시설 및 자동화 작업기기 설치로 경영비 절감

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 미더덕종묘 자연채묘 및 판그물 시설로 소득증대  
[연간 150,000천원]
- ▶ 부착생물, 채취기 등 자동화기기 설치로 인건비 절감  
[연간 52,800천원]

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 김 재 균 ▪ TEL : 010~7110~2307

### 가 현황 및 문제점

- 피조개 채묘사업 및 어선어업을 경영해 오다가 '99년부터 미더덕 및 오만둥이 양식업으로 전업(경영규모 3ha)
- 지리적인 여건상 조류소통이 불량하여 매년 10월경에 빈산소 수괴형성 및 집중강우시 다량의 담수유입 등에 의한 대량폐사 발생으로 생산량 및 가격변동이 심한 부작용이 매년 반복되고 있어 생산자의 손실과 소비감소 현상 초래
- 미더덕 및 오만둥이양식의 기계화 미비로 인력의 과다 소요 등 어촌인력 노후화 및 탈어촌현상에 부응하지 못하는 전래적인 관리방식에 크게 의존
- 경험적 자연채묘에 의존함으로써 채묘작황 변동에 따른 생산량 변동이 매우 심할 뿐만 아니라 안정적인 계획생산 차질
- 출하물량조절을 위한 저장시설 부족 등으로 홍수출하 현상이 지속됨에 따라 출하가격의 변동 극심

## 나 입지여건 및 기초 환경

- 본어장은 경남 마산시 진동만에 위치한 해역으로 분포수심이 10~20m정도로서 멩게에 비해 깊지 않고 외양수의 영향이 크게 미치지 않는 내만성 어장임
- 지선마을(진동 고현)에서 근거리의 만내에 위치하고 있어 양식장의 관리가 용이하고 외양수에 의한 냉수대의 영향은 거의 없는 지역이나 조류소통이 비교적 불량하여 매년 빈산소수괴가 형성되고 하계 집중강우시 저비중 현상이 상당기간 지속되는 지역임
- 연중 수온 분포는 5.1~28.0℃ 정도이며, 먹이가 풍부한 해역임

## 다 개선내용 및 노력도

- 미더덕양식의 시설방법의 개선을 통한 인력난 해소
  - 탈어촌 및 노령화가 심한 어촌실정과 채묘와 본양성시설을 별도로 하지 않는 미더덕양식 특성을 감안하여 종전의 봉수하식 형태의 시설방법을 개선하기 위하여 '99년부터 '08년까지 시험양식을 추진, 생산량은 큰 변동이 없고 시설이 손쉬운 판그물 시설방식으로 전환하였음
- 환경조사 및 유생조사에 기초한 과학적인 어장관리 실시
  - 본인이 직접 유생조사를 실시하는 한편, 기술사업소에서 제공하는 유생출현량 조사결과를 종합하여 채묘시기를 결정하는 등 적기채묘를 실현함으로써 채묘성적 향상
  - 고수온기 및 빈산소수괴 발생 및 하계 집중강우시 저비중현상이 지속될 때에는 부자줄 조절을 통한 수하수심을 조절함으로써 어장피해를 최소화 하는 등 과학적인 어장관리 실천

## □ 자동화 작업기기 시설로 인력난 해소 등 경영개선에 노력

- 본양성과정 중에 발생하는 부착생물 제거작업과 채취 작업에 많은 노동력을 필요로 하여 평소 선박기관 등에 풍부한 경험을 이용하여 인양기 등 작업기기 자동화 설비 및 특히, 판그물 양식에 필수적인 채취기를 사용함으로써 소요인력을 최소화 및 경영비를 절감하는 등 양식경영개선을 위한 노력을 지속적으로 추진

## 라 개선 효과

### □ 과학적 자연채묘 이행으로 안정적 종묘확보

- 유생출현량 분석 등 과학적 적기채묘를 이행함으로써 미더덕양식장(3ha) 경영에 필요한 채묘 30대(200m기준)의 채묘성적 제고 및 안정적 생산 유지

### □ 자동 부착생물제거기 적극 활용으로 인건비 및 자재절감

- 자동기기 설치로 미더덕양식장에 많은 장애를 주는 관뎃게꽃지렁이 등 부착생물 제거작업을 효과적으로 처리함으로써 인건비 및 소요자재 절감 성과를 거둠

### □ 시설방법 개선 및 작업기기 자동화 시설을 통한 경영개선

- 작업기기의 자동화 설치로 고용 및 상시 노동인력(14명→7명) 감소 및 연간 약 52,800천원의 인건비를 절감

### □ 수요확대와 소비촉진을 위한 제품개발 및 문화행사 추진

- 찜 또는 된장국의 부재료로 사용되는 미더덕류의 소비형태에서 탈피하기 위하여 미더덕 젓갈과 껌질추출 식이섬유제품을 개발하고, 홍보를 강화하기 위한 지역 문화행사의 하나로 미더덕축제를 개최하는 등 소비촉진에 주력

## □ 개선효과 산출

구분	개선 전	개선 후
계	105,600천원	52,800천원
인건비 절감	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고용인원(남) : 2명</li> <li>※ 인건비(년간): 2명×2,000천원×12월 = 48,000천원</li> <li>○ 상시 고용인원 내역</li> <li>- 12명(남2, 여10), 연간 90일 작업</li> <li>※ 남자 인건비(년간): 2명×7만원×90일 = 12,600천원</li> <li>※ 여자 인건비(년간): 10명×5만원×90일 = 45,000천원</li> <li>합계 : 48,000 + 12,600 + 45,000 = 105,600천원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고용인원(남) : 1명</li> <li>※ 인건비(년간): 1명×2,000천원×12월 = 24,000천원</li> <li>○ 상시 고용인원 내역</li> <li>- 6명(남1, 여5), 연간 90일 작업</li> <li>※ 남자 인건비(년간): 1명×7만원×90일 = 6,300천원</li> <li>※ 여자 인건비(년간): 5명×5만원×90일 = 2,250천원</li> <li>합계 : 24,000 + 6,300 + 22,500 = 52,800천원</li> </ul>

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 학계 · 연구기관(단체), 희망어가 등 현장견학 및 실습장소 제공(2회)
- 미더덕양식 연구회 개최(1회)
  - 자율관리공동체, 수산업경영인, 수협주관 어업인교육 등

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 지역특산 양식품종인 미더덕양식어장 개발보급을 통하여 다양한 양식산업의 활로 개척
- 주변어장의 호응도가 높아 앞으로 활용도가 높아질 것으로 기대됨

[참고사진]



미더덕어장 및 채취광경



원심력 장치 자동세척기



자동채취 광경



미더덕 세척 광경



껍질제거한 자동세척기



어장전경 및 부자교체작업



## 29 우렁쉥이 종묘생산 기술개발 및 멩게젓갈 개발

▪ 분야 : 양식어업 ▪ 사례자 : 박 종 만 ▪ TEL : 017-531-5454

### 가 현황 및 문제점

#### □ 현황 및 문제점

- **해황불안정 등에 따른 양식 생산량 변동으로 양식침체 및 경영악화**
  - 80년초부터 우렁쉥이양식이 시작되었으나, 잦은 수온급변(냉수대 발생 등)등의 영향으로 성장 둔화 및 지속적인 폐사 발생으로 양식 침체
  - 남해지역 양식작황 풍흉에 따라 동해안 양식어가 경영성과 좌우로 경쟁력 약화
  - 동해안 해역 특유의 계절풍 및 풍파의 영향으로 시설비 증가 및 자연재해 취약
- **동해안 종묘수급 불안정으로 채산성 악화 및 양식 안정화 저해**
  - 우렁쉥이 양식초기에는 동해안에서 일부 자체 종묘를 생산하여 수급 하였으나, 90년대부터는 해황환경 불안정으로 생산실적이 전무함
  - 따라서 남해안산 종묘에 의존함으로 양식 경영이 불안정함
    - 남해안 종묘 작황에 따라 동해안 양식 시설량 좌우
    - 장거리 수송으로 인한 종묘의 물리적, 환경적 스트레스로 폐사 빈발
  - 종묘 작황부진 시 가격 폭등으로 인한 경영부실 초래
  - 양식안정화를 위한 동해안 종묘생산 기술개발의 필요성 대두
- **동해안은 제2의 우렁쉥이 생산지이나 가공공장이 전무한 실정**
  - 경북지역은 경남지역에 이은 제2의 우렁쉥이 생산지이나 가공공장이 전무한 실정으로 안정적인 양식의 커다란 장애요인임

- 우렁쟁이 양식 특성상 생산시기가 제한되어 일시 홍수출하 함으로 판매상인 확보와 적정 가격유지에 애로가 많음
- 특히, 중·하품의 경우 제값을 받기가 더욱 어려운 실정으로 우렁쟁이 양식발전에 커다란 장애요인으로 작용하고 있음

## 나 입지여건 및 기초 환경

### ○ 사업장 현황

구 분	어 업 권		양식장(사업장) 위치
	건수/개소	면 적	
종묘생산장	1건	89m <sup>2</sup>	경북 울진군 근남면 진북리
가 이 식 장	4건	17ha	경북 울진군 울진읍 연지리 지선외
가 공 공 장	1개소	90m <sup>2</sup>	경북 울진군 근남면 진북리

### ○ 년도별 우렁쟁이 양식현황(영덕·울진군관내)

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
면허면적(ha)	259	426	463	450	470	459	467
시 설 량(대)	1,651	1,590	1,404	1,013	1,101	981	1,726

### ○ 종묘생산 현황(영덕·울진군관내)

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	비 고	
시설량(연)	(A) 99,200	105,000	102,300	83,500	96,950	110,485	161,240	연당6~8m	
생 산 실 적	일반채묘(틀)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	틀당80~90m
	직접부착식(연)	(B) 1,700	3,700	3,500	3,000	4,000	5,000	5,000	연당6~8m
	대비(%)	(B/A) 1.7	3.5	3.4	3.6	4.1	4.5	3.1	

·직접 부착식 종묘생산량은 관내 우렁쟁이 시설량의 약 3.1~4.5% 생산실적

## ○ 년도별 우렁쟁이 양식현황(영덕·울진군관내)

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
면허면적(ha)	259	426	463	450	470	459	467
시 설 량(대)	1,651	1,590	1,404	1,013	1,101	981	1,726

## 다 개선내용 및 노력도

### □ 개선내용 및 노력도

#### ○ 가이식장 개발을 위한 기초 해양환경 등 여건조사

- 동해안에서 종묘생산 시 가이식 단계에서 대량폐사 현상이 빈번하게 발생되어 종묘생산이 부진함
- 관내의 해양은 여름철에는 표층수온이 25℃이상 상승하고 4월부터 8월초순경 에는 일시적으로 냉수대가 출현하여 불안정한 해양을 보임으로 인해 종묘생산부진의 원인이 된다는 점을 감안하여 영덕 해양수산사무소와 함께 시기별 수층별 수온을 측정한 결과 30m이 심 층은 해양이 안정되어 있는 것으로 분석됨

#### ○ 우렁쟁이 종묘 가이식 방법 개발로 종묘생산의 안정화

- 동해안 종묘생산 시 육상종묘 배양장에서는 채묘가 완벽히 되고 있으나, 가이식 단계에서 대량폐사 현상이 발생되어 성공률이 20%내외로 종묘생산이 부진 함
- 가이식 방법 개발을 위해 통영에서 채묘하여 가이식되지 않은 우렁쟁이 종묘를 활어차로 운송하여 수심 30m이심 층에 가이식한 결과 폐사를 크게 경감시킴
- 해양환경과 해적생물부착·구제, 어장시설물 관리측면 등을 종합적으로 고려한 결과 수심 30m내외에 가이식시키는 방법을 개발하여 생존율을 90%이상 향상시킴
  - 가이식 수심 : 10m ⇒ 30~40m 내외

○ 직접 부착식 우렁쟁이 종묘생산 기술개발로 획기적인 양식비용 절감

- 일반적인 우렁쟁이 양식종묘 생산은 팜사를 엮어 만든 채묘틀(쇳 등)에 채묘한 후 가이식, 본이식을 실시함으로써 본이식시 종묘이동으로 인한 종묘의 탈락·충격·스트레스 등 폐사원인 제공을 개선하고, 본이식을 위한 양식경비 절감·성장촉진을 위해 채묘시 본이식 수하연에 팜사를 직접 감아 채묘하는 직접부착식 종묘생산 기술을 개발하여 양식 작업단계를 2단계 줄이는 효과를 가져왔음.
- (기존) 채묘틀(쇳 등) → 채묘 → 가이식 → 수하연 본이식 → 본양성
- (개선) 채묘틀(양성용 수하연) → 채묘 → 가이식·본양성
- 종묘생산 기술개발 추진내용

구 분	기 존 방 법	개 선 방 법
채 묘 방 법	팜사를 엮어 만든 채묘틀을 만들고 채묘틀을 배양수조에 잠기게 배열한 상태에서 수조에 우렁쟁이 난을 넣어 부착배양	양성용 수하연에 먼저 팜사를 감고, 배양수조에 적치한 상태에서 우렁쟁이 난을 팜사와 수하연에 부착배양
가이식·본양성	수조에서 배양한 후 해상시설물에 7~12개월 동안 가이식한 후 본양성을 위해 양성용 수하연에 재시설	수조에서 배양한 후 직접 해상시설물에 가이식 및 본양성 시설

○ 해역특성에 맞는 본양성시설로 양식생산성 향상

- 동해안은 춘~하계 냉수대, 하계 고수온 등 불규칙한 해황환경으로 집단폐사 등 양식생산성이 지속적으로 떨어짐에 따라,
- 어업기술센터 영덕지소와 어장여건에 맞는 시설방안을 마련 연안 수심이 낮은 해역은 빠른 성장을 목표로 먹이생물이 풍부한 17~15m 수층에 시설·관리하여 조기 생산·출하토록 운영하고
- 어장수심이 깊은 어장은 폐사예방을 위한 안전성에 중점을 두어 수심 30m내외의 수층에 시설·관리하여 성장은 다소 늦으나 폐사

을을 저감한 안정적인 생산에 목표를 두어 운영함

- 이러한 노력은 폐사예방을 통한 생산성 향상은 물론, 연중 출하가 가능하여 일시 홍수출하에 의한 가격하락을 방지할 수 있어 어업 경영관리 측면에서도 유리

## ○ 어업인 생산자단체 보호를 위한 영어조합법인 설립

### ■ 설립목적

- 우렁챙이 양식 생산에만 주력한 결과 양식풍흉에 따라 나타나는 다양한 주변 환경변화에 능동적으로 대처 곤란
  - 일시 홍수출하에 따른 판매상인 확보 어려움 및 가격하락
- 연중 생산체계를 구축 및 생산시기 조절 및 가격안정 도모
- 단순생산에서 가공, 유통을 통해 새로운 가치창출로 소득증대 및 고용창출
- 저평가된 우렁챙이 중, 하품의 상품성 제고로 어가 생산소득 증대

### ■ 법인개요

- 조 합 명 : 왕돌초영어조합법인(법인등록번호 : 175971-0003768, 영덕세무서)
- 년 월 일 : 2007년 4월 1일
- 사업의 종류 : 어업 / 수산물양식, 어류, 원시가공
- 조합원수 : 대표자 박종만외 4명
- 직원채용현황 : 박종만 대표자외 남자 6명, 여자 3명 채용  
(신규 채용효과 남자 1명, 여자 3명)

### ■ 영업신고(울진군 제2007-00002호, 2007. 5. 11)

- 영업의 종류 : 식품제조, 가공업(기타 식품류)

## ○ 소비자 기호에 맞는 웰빙 건강식품 명게(우렁챙이) 젓갈 개발

### ■ 소비자 기호에 맞는 명게 젓갈 개발

- 명게 젓갈은 유통초기 특유의 향과 색택이 진하게 잘 나타지만 시간

이 지남에 따라 그 향의 감소와 색상이 탈색되어 소비자의 선호도 감소

- 제품가공에 어려움이 있지만 가공식품 첨가물로 유기 농산물만 엄선하여 사용하고 자체 천연 조미료를 개발하여 멩게 특유의 향과 빛깔을 유지
- 다소 비싼 가격이나 제품 차별화로 통한 건강 웰빙 식품으로 상품의 고급화, 차별화(130g-4,000원, 250g-8,000원, 500g-15,000원)
- 염분도가 높으면 짠맛이 강해 소비자 선호도가 낮아지며 특유의 향이 떨어지는 등 염분조절 어려움
  - 가공 시 몸에 좋은 죽염과 자체 개발한 천연 방부제를 사용 저염 식으로 가공, 변질방지는 물론 몸에 좋은 웰빙 식품으로 개발

## ○ 멩게 젓갈 생산품의 우수성 홍보추진

■ 시제품 제작 및 출시 : 2007. 7월초

- 제품명 : 멩게 젓갈(원시가공)
- 제품성분 : 동해안산 멩게, 유기농 고춧가루, 마늘, 양파, 국산 참깨, 죽염 천연방부제로 가공
- 제품규격(가격) : 500g, 250g, 130g
- 제품의 특성
  - 동해안 청정해역 멩게와 유기농산물, 국산참깨, 죽염으로 가공 고품질 차별화
  - 멩게 특유의 향을 유지하기 위한 식품 개발에 주력함
  - 몸에 좋은 죽염을 사용하되 가급적 저염처리하여 냉장(0~4℃) 유통·보관
  - 몸에 해로운 화학조미료 일체 사용하지 않음

**라****개선 효과**

## ○ 가이식장 개발 및 직접부착식 종묘생산량 증가로 종묘수급 안정화

- 안정적인 가이식장 개발로 경영개선 및 우량종묘 생산
  - 생산량 : 2001 ~ 2007년까지 연간 850~1,520천m 생산
- 직접부착식종묘 생산물량 전량 판매 및 자가 양식으로 소득향상
  - 생산량 : (2001년) 1,700연 → (2007) 5,000연으로 294% 증가(1연당 6-8m용)

## ○ 우렁쟁이 양성방법 개선을 통한 경영개선 도모

- 직접부착식 종묘 사용으로 본양성시기 조절, 폐사원인 차단 등으로 생산량 증대
  - 본양성시기 : 5~6월, 11월~익년 1월 → 연중(필요시)
  - 폐사현상없이 전년에 비해 생산량 137~166%의 안정적인 양식으로 소득증대

## &lt; 인근 우렁쟁이어장과의 비교 &gt;

구 분	년 도	면적 (ha)	시 설 량 (수하연수)	폐사율 (%)	생산량 (M/T)	소 득 (백만원)
직 접 부 착 식 종묘사레어장	2004	4.5ha	2,000	0	250	434
	2005	"	2,000	10	240	552
일 반 어 장	2004	4.5ha	2,000	30	132	229
	2005	"	2,000	40	110	253

- 본양성 작업단계 축소로 작업능률 향상과 경영비 절감 등 경영합리화 도모
  - 양성단계 단축 : 5단계 → 3단계(가이식~본양성단계를 일원화함)
  - 1.0ha 시설시 절감 효과 : 3,770천원

**< 1ha당 본이식 종묘 연입시 지출내역 >**

구 분	산 출 내 역	금액(천원)	비 고
◇ 작업일수	- 2일(1일 : 남 7명, 여 18명) 소요		
◇ 지출내역			
- 인건비	- 남자 : 7명 × 70,000원 × 2일	980	
	- 여자 : 18명 × 40,000원 × 2일	1,440	
- 주부식비	- 남자 : 7명 × 10,000원 × 2일	140	
	- 여자 : 18명 × 10,000원 × 2일	360	
- 기타경비	- 묶음줄 등 소모성 자재 구입	100	
- 용 선 비	- 선박사용에 따른 경비	600	
- 운 반 비	- 차량(종묘운송) : 1대	400	
계		4,020	

○ **종묘생산 기술확립으로 심해어장을 활용한 양식 활성화 기여**

- 양식 초기단계부터 성장률을 인위적 조정하여 판매시기 조절 가능
- 지속적인 가이식장·양식장 적지 개발로 양식 확산

○ **자연재해로 인한 피해 예방으로 경영안정화에 기여**

- 심해어장에서 관리하므로 태풍 등 자연재해로부터 피해저감
  - '01년 이후 태풍 등 자연재해로부터의 피해가 없었음
- 종묘 및 양성 우렁쟁이의 건강도가 양호함에 따라 안정적인 양식가능
  - '06년 제10호 태풍 우콩 이후 갑작스러운 수온 상승 시에도 피해가 없었음

(’06년 영덕, 울진지역 우렁쟁이 폐사율 30~100%, 평균 47%)

○ **영어조합법인 설립으로 생산, 가공, 판매로 안정적 어가소득 증대**

- 생산시기 조절 및 안정적인 생산관리로 가격안정 및 어가소득 증대
- 단순생산에서 가공, 유통을 통해 새로운 가치창출로 소득증대 및 고용창출

- 저평가된 우렁쉥이 중, 하품의 상품성 제고로 어가 생산소득 증대
- 소비자 기호에 맞는 웰빙 건강식품 개발로 어가소득증대 및 먹거리 제공
  - 소비자에게 명게 특유의 향과 색택을 유지한 고품질 가공식품 개발 공급
  - 유기 농산물 및 자체 개발한 천연 조미료로 사용 웰빙 건강식품 공급
  - 제품 차별화를 통한 상품의 고급화, 차별화로 고부가가치 창출
- 생산 명게 젓갈의 우수성 홍보
  - 식품박람회 등 지속적 참여로 매월 매출액 증가 추세  
(7월 3,000천원, 8월 5,000천원, 9월 현재 8,000천원 매출)
  - 울진군 우수 특산품으로 적극 지원
  - 독특한 맛과 건강식에 대한 호응도 증가
- 홈페이지 제작 전자상거래 마케팅 등
  - 홈페이지 제작 전자상거래 마케팅 기반 구축
  - 철저한 고객관리 및 상품관리로 소비자 만족도 제고
  - 기타 농협 하나로 마트, 우체국 통신판매 준비 중

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 직접부착식 종묘생산 기술보급 확대로 양식 안정화 및 경쟁력 제고
  - 직접 부착식 종묘 수요량에 비해 공급량 절대 부족
    - 관내 평균 종묘 소요예상량 100,000연의 3~5% 정도 차지
  - 종묘생산 기술보급 확산시 금후 수입개방 등 대외적인 여건에 능동적 대처가능
    - 관내 470ha의 30% 시설시 567백만원 경비 절감

- **종묘수급의 안정화로 우렁쟁이양식 사업 활성화**
  - 향후 우렁쟁이 과잉생산과 가격하락에 대비한 지역 특산품 개발 (젓갈 등)
  - 일시 집중출하 방지 등 생산시기 조절로 소득증대 효과
  - 생산자 단체 중심의 자율관리어업 시행으로 친환경 양식유도
- **직접부착식 종묘생산기술 특허 출원, 등록**
  - 2003. 1. 22 특허출원 신청(출원번호 2003-0004185호)
  - 2005. 8. 24 특허등록, 양식어업인 등 공유로 신기술 전파(특허 제 05111443호)
- **종묘생산장 및 가이장을 견학·교육장으로 활용**
  - 현장견학(내방객) : 50회 150명

## 바

### 사례 보급에 따른 기대 효과

#### □ 기대효과

- **웰빙 건강식품 브랜드화 판매로 지역경제 활성화**
  - 울진군 특산 식품으로 개발 지속적으로 소비자에 공급
  - 양식 우렁쟁이와 더불어 농업인의 농산물을 이용 웰빙 건강식품 공급
  - 제품 차별화를 통한 상품의 고급화, 차별화로 고부가가치 창출로 소득증대
  - 새로운 부가가치 창출 및 어촌 유희인력 고용효과
- **홈페이지를 통한 수산물 마케팅으로 소비자 만족도 제고**
  - 우렁쟁이 양식 및 가공에 대한 다양한 정보제공
  - 철저한 고객관리 및 상품관리로 소비자 만족도 제고

[참고사진]

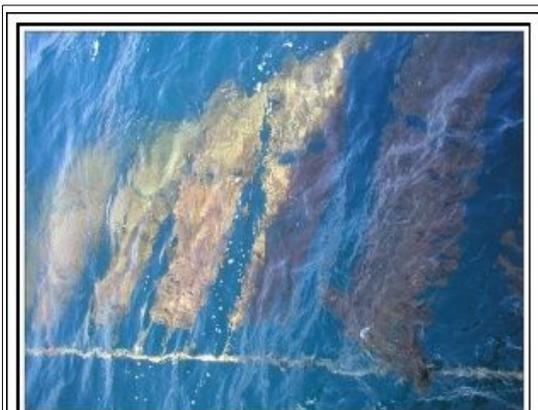
<기 존방 법>



① 채묘자재



② 실내채묘



③ 가이식 관리

<개 량방 법>



① 채묘자재



② 실내채묘



③ 가이식 및 본양성

<기존방법>



④ 종묘 연입 작업

<개량방법>



우렁챙이 성체생산



⑤ 본양성 시설 작업



⑥ 우렁챙이 성체 생산



사업장 전경



사업장 전경



# 어선분야

30. 대게어장의 개발, 활어수송방법 개선 및 대게의 브랜드화

31. 자체 브랜드 개발로 죽방렴어업 비용 절감 및 경영혁신

32. 집어등 반사장치를 이용한 유류비 절감



## 30 대게어장의 개발, 활어수송방법 개선 및 대게의 브랜드화

▪ 분야 : 어선어업 ▪ 사례자 : 이 재 복 ▪ TEL : 010-4538-3711

### 가 현황 및 문제점

- 위판 주근거지인 강구수협이 어종별 위판경향을 보면 <표1>과 같이 대게는 전체위판금액의 17.3%를 차지하고 있는 주요 어종이다.
- 그러나 대게의 높은 위판비중에도 불구하고 대게를 어획하여 위판할 때까지 폐사량이 20%이상으로 높아 이를 줄이는 것이 경영의 최대관건으로 대두되고 있다.

<표1 : 강구수협 위판동향>

(단위 : 톤, 백만원)

수협명	2003년					2004년				
	전체위판		대게위판		대비 (%)	전체위판		대게위판		대비 (%)
	위판량	위판 금액	위판량	위판 금액		위판량	위판 금액	위판량	위판 금액	
강구	6,526	17,396	187	2,630	15.1	10,729	28,772	380	4,985	17.3

- 영덕대게를 채포하는 자망어구의 망목내경은 8치(24cm) 정도로 어린 게나 채포를 금지하고 있는 암컷대게까지 혼획되고 있어 결과적으로 자원의 남획(overfshing)과 범규의 위반 등 불미스러운 일도 발생하고 있다.
- 영덕대게는 전국적으로 그 이름이 알려져 있음에도 불구하고

타지에서 어획되었거나 심지어 수입산 대게(\* 특히 러시아산 중 서사할린산 대게는 영덕대게와 식별하기 어려움)까지 영덕 대게로 둔갑하여 이미지를 흐리게 하거나 유통질서를 문란하게 하고 있다.

## 나 입지여건 및 기초 환경

- 추천인은 경북 영덕군 남정면 부흥리에서 태어나 현재 영덕군 강구항에서 어선어업에 종사하고 있는 성실한 젊은이로 '94년 부친으로부터 독립하여 3.35톤급 목선을 운영하다 '98년 어업인 후계자로 선정되면서 6.67톤급의 어선으로 증톤하였다. '02년 전업 어가로 선정되어 2척의 어선<쌍용호(18톤급), 3쌍용호(29톤급)>으로 대게, 너도대게, 가오리를 주채포 대상으로 어업활동을 하고 있으며 강한 어촌정착 의욕과 꾸준한 연구로 선도적 역할을 수행하고 있다.

## 다 개선내용 및 노력도

- 추천인은 1998년 어업인후계자로 선정되어 6.67톤의 연안어선으로 주로 100m선에서 이루어지던 청어자망어업을 수심 300m의 근해까지 확장하는데 앞장섰으며, 2001년 18.0톤급 어선을 구입하고, 중간수역과 EEZ 인근해역까지 대게어장을 확대하였으며, 2004년 29톤급의 어선을 구입하여 현재에 이르고 있다.
- 또한 강구항에서 최초로 자동조타기와 자동유압양망기를 도입하여 성력화와 경영비 절감에 앞장서고 있을 뿐 아니라 평소 선원들에 대해 흥허물 없는 교감과 신뢰로 현재까지 한번도 선원으로 인한 조업의 장애가 없는 사업장으로 '04년 강구수협 전체

위판금액의 6%를 차지하는 경이적인 어획실적을 올린바 있다.

- 영덕대게 어획금지기간에는 대부분의 어선들이 한어기로 그동안 번 돈을 허비하는 것을 보고 각종 문헌과 수산전문기관의 조언으로 2001년 너도대게(일명 청게 : \* 영덕대게와 붉은대게의 유전적 교잡종) 어장을 최초로 개발하여 현재 10여척이 참여하고 있다.
- 2004년 너도대게 조업중 가오리어장도 비슷한 수심(500~700m)에서 형성되는 것에 착안, 시험조업을 실시한 후 2005년 현재 본격적인 조업활동에 임하고 있으며 참여하는 어선이 점차 늘어나고 있어 지역 어업인 소득증대에 크게 기여할 것으로 사료된다.
- 또 대게를 어획하여 위판하기까지 발생하는 높은 폐사율을 어떻게 하면 줄일까 고민하던 중 먼저 기존의 대용량 냉각기 1대의 사용에서 전체 활어창의 수온변화를 최소화하기 위하여 저용량 냉각기를 5대로 교체하고 대게의 배설물, 뽕 등을 완벽히 제거할 수 있는 정수시설을 확장하였다. (\* 영덕대게는 200~500m의 수심에 서식하는 냉수성어족으로 수온4℃ 내외를 활어조에서 항상적으로 유지하지 못할 경우 폐사, 흑변되어 상품성이 없어지게 되며, 다른 살아있는 대게에도 악영향을 끼침)
- 어구의 손상이 많은 대게자망어업(\*대게는 집게발로 그물을 물고 뜯어 손상을 많이 시킴)에 대해 기존 8치의 자망에서는 상품가치가 없는 게나 심지어 채포가 금지된 암컷대게(\*빵게)까지 혼획되는 것을 감안, 과감하게 자망의 망목내경을 1자(30cm)로 넓혀 조업하였다.
- 또한 직접 잡은 대게에 대하여 강구근해선주자망협회(회장 김

동식) 명의의 농수산물생산자 표시 타이(<사진 1>를 실용신안 등록 하여 상품 인증 및 소비자들의 신뢰도를 높였다.

## 라 개선 효과

- 추천인은 대게, 너도대게, 가오리 등을 주채포물로 연중 조업하고 있으며 2004년 택배 및 전자상거래로 임의상장한 5억원을 제외하고도 강구수협에 160,289kg, 1,746,606천원을 위판하였으며, 위판실적 1위로 강구수협에 위판하는 연척수가 400척 내외임을 감안할 때 척당 평균보다 물량에서 6배, 금액면에서 24.3배의 경이적인 생산실적을 나타내었다.

<표2 : 2004년 위판실적>

(단위 : kg, 천원)

월별	계		쌍용호(18톤급)		3쌍용호(29톤급)		주요어종
	생산량	생산금액	생산량	생산금액	생산량	생산금액	
계	160,289	1,746,606	85,434	1,136,092	74,855	610,514	
1	7,158	125,654	7,158	125,654			대게
2	6,023	93,065	6,023	93,065			“
3	10,295	154,808	10,295	154,808			“
4	12,288	218,454	12,288	218,454			“
5	9,338	119,697	9,338	119,697			“
6	1,980	8,240	1,980	8,240			
7	30,554	98,494	6,234	35,744	24,320	62,750	청게, 가오리
8	12,213	71,076	4,588	32,072	7,625	39,004	“
9	27,319	81,632	12,719	45,839	14,600	35,793	“
10	12,618	50,932	2,169	13,228	10,449	37,704	“
11	17,930	451,124	7,553	204,840	10,377	246,284	대게
12	12,573	273,430	5,089	84,451	7,484	188,979	“

\* 자료 : 강구수협 위탁판매실적 확인서

- 주 생산품목인 대게의 채포금지기간인 6월~10월까지의 한어기 임에도 대화퇴해역에서 너도대게와 가오리자망어업을 계속하고 있으며 인근 어업인으로부터 조업어장과 어획방법에 대한 자문이 쇠도하고 있다.
- 소유선박인 쌍용호와 3쌍용호에 대해서는 자체 활어조별 대게의 배설물과 부늬 등을 즉각 배출할 수 있는 정수시설과 운송과정중 저온을 유지하기 위한 저용량 냉각기를 활어조마다 설치함으로써 폐사율을 20%이상에서 5%이하로 줄일 수 있었다.
- 뿐만 아니라 대용량 냉각기 고장시 애써 잡은대게는 전부 버릴 수 밖에 없었던 전례에 비추어 저용량 냉각기를 여러대 사용할 경우 1개가 고장 나더라도 교체나 수리가 가능하여 안정적인 조업이 가능하였다.
- 추천인은 대게자망의 망목을 8치(24cm)에서 1자(30cm)로 크게하여 조업한 결과 주위의 우려와는 반대로 상품성이 높은 12cm 이상의 대게만 어획될 뿐만 아니라 어린 게나 크기가 적은 암컷 대게가 그물에서 빠져 나갈 수 있게 하여 자원보호 효과는 물론 그물손상도 기존 1항차당 양망량의 50%이상이던 것을 30% 이하로 줄일 수 있었으며(근해 대게자망의 경우 1항차당 양망량은 100~200폭 정도) 2005년 이후 강구항을 선적지로 한 근해어선 대부분이 망목내경 1자 이상의 그물을 사용하고 있다.
- 또한 대게의 생산자 표식타이를 사용한 택배 및 전자상거래로 애써 잡은 대게에 대해 제 값을 받음과 동시에 소비자에게 신뢰를 줌으로써 택배와 전자상거래 등의 판매량이 계속 증가추세에 있으며 영덕대게에 대한 소비자 인식제고와 브랜드화에 크게 기여하고 있다.

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 중간수역내 대게어장, 대화퇴 및 EEZ 인근해역에서의 너도대게, 가오리 어장의 개발로 연중 지속적인 조업이 이루어지게 하였을 뿐만 아니라 관내 어업인에게 참여를 유도하여 2005년도 현재 10여척이 조업하고 있거나 조업 준비 중에 있다.
- 선박내 저용량의 냉각기를 여러 개 시설하고 이물질을 완전히 배출 할 수 있는 정수시설을 하여 대게의 폐사량을 기존 20% 이상에서 5% 이하로 획기적으로 줄였다.

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 그물의 크기를 넓힘으로써 그물의 손상율을 줄이고 자원보호는 물론 상품성있는 개체만 어획함으로써 관리비용을 줄이는 부수적인 효과를 거양할수 있으며, 직접 잡은 대게에 대게표식타이(실용신안등록 제0384397호)를 함으로써 상품성을 높임은 물론 소비자에 대한 신뢰도를 제고 할 수 있다.

[참고사진]



## 31 자체 브랜드 개발로 죽방렴어업 비용절감 및 경영혁신

- 죽방렴 건멸치의 우수한 품질에 걸맞게 명품 브랜드화 실시
  - ▶ 죽방렴 건멸치의 상표의장 특허 등록(4건)
  - ▶ 소포장 컬러 포장 박스 개발을 통한 포장 개선사업

▪ 분야 : 어선어업 ▪ 사례자 : 전 태 곤 ▪ TEL : 017-551-3715

### 가 현황 및 문제점

- 죽방렴은 우리나라에 전래되는 어법 중 가장 오래된 원시어법으로, 문헌상의 기원은 조선 예종 원년(1496년)에 편찬된 『경상도 속찬지리지』에 표기되어 있으며, 일제 강점기인 1920년대 대 중화가 되었음
- 삼천포의 죽방렴은 22통(4.645ha)이 운영되어 오며 사라져가는 전통 원시어업의 명맥을 유지
- 오랜 역사와 전통을 자랑하는 삼천포 죽방렴 어업은 과거 어획량이 풍부하여 죽방렴 1통만 있으면 부자 소리를 들을 정도로 수익성이 높았으나, 1990년대 후반부터 연안환경의 오염과 어업자원의 감소로 해가 갈수록 어획량이 줄어드는 문제점 발생
- 삼천포 죽방렴에서 생산되는 멸치의 상표 등록이 이루어지지 않아 제품에 대한 불신 및 오해의 소지를 제공함에 따라 제대로 보호받지 못하는 경우 발생

## 나

### 입지여건 및 기초 환경

- 사천지역 해역 중 대부분의 죽방렴 어장이 시설되어 있는 대방수로는 큰 조수간만의 차와 빠른 조류, 15m 내외의 수심 등 천혜의 자연조건을 갖춘 죽방렴 시설 적지로서, 다양한 어족자원이 풍부하여 각종 어선어업 및 정치어업이 성행하고 있음

## 다

### 개선내용 및 노력도

#### □ 죽방렴 시설의 개선

- 전통적인 어법은 유지를 하되, 다양한 실험을 통하여 어장을 구성하는 시설물의 재료를 참나무에서 철제 H빔으로 개선하여 어장 운영 경비 절감 효과 나타냄
- 어장 시설물은 과거부터 말목 재료로 참나무를 많이 이용하였으나, 태풍 등으로 파손이 심하여 매년 교체해야 되는 번거로움 및 그에 따른 인건비 등의 비용이 어장 운영 경비의 많은 부분을 차지하고 있어, 이러한 단점을 해결하고자 다양한 종류의 재료를 실험한 끝에 현재 이용하고 있는 기차 레일(철제 H빔)로 시설자재를 변경하여 큰 개선효과를 나타내고 있음

#### □ 삼천포죽방렴자율관리공동체 결성에 주도적 역할

- 해가 갈수록 죽방렴의 어획량이 감소하는 문제점을 해결하고자 삼천포지역 죽방렴 어업인을 끊임없이 설득하고 의견을 수렴하여 대다수가 참여하는 자율관리공동체를 결성하는데 주도적인 역할을 함
- 죽방렴은 정치성 고정어업이다 보니 유용 자·치어 및 각종 부유쓰레기가 선별성 없이 유입됨

- 공동체 회원 모두에게 남다른 지도력을 발휘하여 조업 시 어획되는 치어를 선별하여 재방류하고, 자체 체포금지 체장 및 체포금지 기간 설정하는 한편, 불법어로 행위 일체를 근절시키는 등 당장의 이익보다는 장기적인 계획을 통해 생산력을 향상시키고자 노력함

## □ 자체 브랜드 개발 사업을 통한 죽방렴 멸치의 고급화 추진

- 삼천포 죽방렴 건멸치의 상표의장 특허 등록(4건)을 완료하여 죽방렴 멸치의 우수한 품질에 걸맞게 명품 브랜드화 추진함
- 포장단위의 차별화를 위한 소포장 개발 및 칼라 포장 박스 도입 등의 포장 개선사업 실시
  - 과거 건멸치의 포장 용량 크기는 최소 2kg 이상이였으나, 최근 핵가족화 되어가는 트렌드에 맞춰 최소 1kg의 소규모 포장용량 상품을 제작하여 소비자들의 높은 호응 유도
  - 동일 포장 용기(2kg)에 세멸, 중멸 등을 각각 포장함으로써 소비자로부터 다양한 상품 구매 욕구 충족
  - 천편일률적인 흑백 포장 상자에서 벗어나 칼라 포장 상자를 도입함으로써 홍보 효과 상승 기대
- 멸치의 자숙, 건조, 선별, 포장, 판매에 이르는 전 과정을 체계화하여 위생적이고 청결한 가공시설의 확산을 통해 깨끗한 이미지 확립에 노력
  - 멸치 자숙시 이용하는 솥을 주물솥에서 스테인레스 용기로 변경함에 따라 장비의 사용연한 증가 및 청결도 향상으로 제품 가치 상승
  - 멸치 선별기 및 건조기 구입 등의 위생적인 처리 시설 도입과 더불어 냉동시설 완비로 건멸치의 장기보관이 가능해져 품질 저하 방지
  - 죽방렴 멸치는 어획 후 즉시 자숙이 가능하므로, 자숙 시 국내산 천일염을 이용한 저염분 처리가 가능하여 저염분 웰빙 식품으로 소비자의 선호도가 높음

- 명품 멸치 제작을 위한 연 2회(국내 1회 및 국외 1회)이상 선진지 견학 실시
- **생산단가 절감을 위한 자율관리공동체 회원간의 공동구매 추진 및 판매용 포장상자 실명화 등의 판매전략 다양화를 통한 유통망 확대**
  - 건조 및 보관 장비의 공동구매를 통한 생산비용 절감 효과
  - 판매용 포장상자 상에 판매자의 실명 및 연락처, 어장 면허번호 등을 표기해 놓음으로써 소비자로부터의 신뢰도 확보 및 홍보 효과 증가뿐만 아니라 추가 주문 시 편의성을 도모할 수 있어 판매 및 유통망의 확대를 꾀함

## **라** 개선 효과

- **죽방림 시설의 개선을 통한 어장 운영 경비 절감**
  - 죽방림의 전통 시설 자재인 참나무의 경우 매년 교체 및 개보수를 해야 함에 따라 그에 따른 인건비 및 기타 부대비용으로 어가 경영에 큰 부담이 되었으나, 철제 H빔으로 시설을 교체 이후 최초 시설비용은 다소 들더라도 10~20년간량 반영구적으로 사용이 가능하여 연500~600만원 정도의 비용절감 효과 발생
- **자율관리공동체 결성을 통한 자체 브랜드 개발 및 공동구매 추진으로 경비 절감**
  - 자율관리공동체 결성 후 삼천포 죽방림 건멸치의 상표등록을 통해 타 업종에서 생산된 건멸치와의 차별화를 기함으로써 소비자들의 불신 및 오해의 소지를 해결함에 따라 판매량 증가
  - 자율관리공동체 회원간의 자재 및 소모품 공동 구매를 통해 경영

### 경비 비용 절감

- 소포장 칼라박스를 개발하여 공동 사용함은 물론, 멸치 자숙용 소금 및 선별기·건조기 등의 필요 장비 역시 공동으로 구매하여 설치함으로써 연 300만원~400만원의 비용 절감 효과를 나타냄

### □ 죽방림 건멸치 제작 과정에 전통적인 방식과 더불어 위생적이고 청결한 가공시설의 도입을 결합함으로써 건멸치의 명품화를 통해 부가가치 높임

- 자체 브랜드 도입 후 품질향상 및 지속적인 홍보로 인한 단가 상승으로 부가가치 급상승

- 건멸치 1kg당 10,000원 이상의 가격 상승을 나타냄

### □ 개선효과 산출

구 분	개선 전	개선 후
계		
○ 인건비 절감	○ 어장시설교체 인건비 : 50천원×3명×40일 = 6,000천원	○ 어장시설교체 인건비 : 반영구적 철제 시설
○ 부대경비 절감	○ 포장 박스 구입, 자숙용 소금 구입, 기타 장비 구입 등 : 연 5,000천원~6,000천원	○ 자숙용 소금 공동 구입 및 포장 박스 공동 제작으로 생산단가 절감 : 연 2,000천원~3,000천원
○ 자체 브랜드화에 따른 가치 창출	○ 획일화된 포장박스 사용 및 브랜드 부재에 따른 상품가치 하락 : 15천원/1kg	○ 포장박스 소재 고급화로 상품의 품질 보존 및 질 향상 : 26천원/1kg

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 삼천포죽방렴자율관리공동체 결성을 주도하여 인근 죽방렴 어업인들에게 축적 지식 보급 및 공유
- 수산업경영인 및 자율관리공동체 등 어업인 교육 및 간담회 특강 실시
- 현장견학을 희망하는 행정기관 및 단체·어가 등에 실습장소 제공

### □ 유사업종 보급방안

- 삼천포지역 죽방렴 어업인 대부분이 자율관리공동체에 가입되어 공동으로 어업 비용절감 및 경영혁신을 이루고 있으나, 일부 미 참여 어업인에 가시적인 성과 게시 및 홍보를 통해 지속적인 참여를 유도하여 전 죽방렴 어업인들의 지속적인 소득향상 및 자원관리에 기여토록 함

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 죽방렴 멸치를 지역특산품으로 브랜드화하여 기타 정치망이나 권현망 등에서 생산되는 멸치와 차별화를 기해 명품 멸치로 자리매김할 것으로 기대됨
- 죽방렴 어장을 단순한 어구로서의 의미보다 현존하는 최고(最古)의 원시어업이라는 점을 부각시켜 관광자원으로 활용할 경우 고부가가치 사업으로의 확장이 전망됨

[참고사진]



죽방렴 전경



죽방렴에서 어획된 멸치



죽방렴 H빔 설치



최신 멸치 건조기



죽방렴 멸치 소포장 컬러 상자



멸치 자숙용 소금 공동 구매



## 32 집어등 반사장치를 이용한 유류비 절감

### ■ 성공사례 개요

- ▶ 집어등 반사장치를 활용한 유류절감 등 출어경비감소
- ▶ 어업비용절감효감 보급확대로 어업인 소득증대 기여

▪ 분야 : 어선어업 ▪ 사례자 : 한 승 호 ▪ TEL : 011-594-7788

### 가 현황 및 문제점

#### □ 유류비 상승으로 출어경비 등 어업비용 증가

- 최근의 고유가로 인하여 갈치, 오징어 등 집어등을 이용한 어업은 출어경비중 약 70%정도가 유류비가 차지함
- 고유가로 인한 채산성 악화로 출어를 포기하는 등 어민소득 격감

### 나 입지여건 및 기초 환경

#### □ 현행법상 채낚기어선 집어등 광력제한으로 광력효과증대방안 요구

- 집어등 수를 줄여 유류비절감 효과는 있으나 어획량이 감소하는 경향이 있으며, 현재의 자체적인 광력제한으로도 경비지출의 감소로 소득증대효과는 있으나 채산성향상을 위한 경비 절감 노력이 절실한 실정임
- 어업비용 절감을 위한 집어등 광력효과증대방안의 필요성 대두됨

## 다

### 개선내용 및 노력도

#### □ 오징어채낚기어선 운영경험으로 집어등 반사장치개발 착수

- 집어등 반사장치를 이용하여 기존의 집어등 수를 줄여 유류 소모량을 줄여도 어획량을 증대시킬 수 있는 장치의 개발 필요성이 절실히 요구됨
- 고유가가 지속될 것으로 예상됨에 따라 고유가로 인한 막대한 출어 경비의 부담을 줄여 어민의 소득증대에 기여하고자 20여년간의 오징어채낚기어선 운영한 경험으로 집어등 광력효과개선을 반사장치 개발에 착수함
- 기존의 집어등 위에 반사경을 설치하여 바다이외로 향하는 빛을 모아 바다방향으로 반사시켜 바다로 향하는 광량을 증대시켜 집어효과를 극대화 시키는 집어등 반사장치개발
- 집어등을 반사장치에 노출시켜 반사경에 의한 빛의 집중과 노출에 의한 빛의 분산을 조화시켜 원거리까지 집어효과가 가능하도록 고안함
- 집어등 반사율을 유지하기 위한 스테인레스 스틸자재 선택과 표면처리방법의 개선에 따른 반영구적인 수명으로 유지비용 최소화함

## 라

### 개선 효과

#### □ 1차 시제선 설치에 따른 효과조사(2007. 8월)

- 제주도 갈치채낚기 어선(성산포 수협 제일호)에 시제품(반사장치)설치

- 기존의 40개 집어등수를 고안된 반사장치가 부착된 집어등수를 22개 설치하여 효과조사 실시

\* 어획량은 기존의 어선과 뛰어나고 유류절감은 약 40% 절감효과

## □ 2차 시제선 설치에 따른 효과조사(2008. 5월)

### ○ 제주도 갈치채낚기 7척의 시제품 설치효과 조사

- 기존의 40개 집어등수를 고안된 반사장치가 부착된 집어등수를 22~26개 줄여 설치

\* 어획량 기존의 어선과 비슷하거나 많으면서 유류비는 약 30~50%절감효과

## 마 지식 공유사례 및 보급화 방안

### □ 지식 공유 및 보급사례

- 수협, 채낚기 협회, 선주들과의 설치효과 등 정보교류 및 유류비 절감사례 확대보급

- 2009년부터 제주지역에 집어등 반사장치 판매, 당해 35,000천원 매출

### □ 유사업종 보급방안

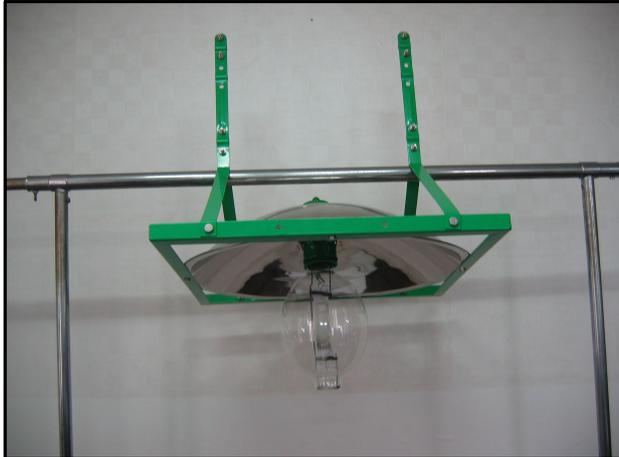
- 미역양식해조류 양식장, 마을어장 등 야간 조업시 광력증대 효과

## 바 사례 보급에 따른 기대 효과

### □ 기대효과

- 채낚기어선 등 집어등을 이용한 어선에 광력효과를 증대시킨 집어등 반사장치 설치로 유류비 절감효과예상

[참고사진]



잡어등 반사장치



잡어등 반사장치 시제품 설치(제주 동수호)



잡어등 반사장치 판매(제주 명성호)



잡어등 반사장치 판매(제주 성진호)



잡어등 반사장치 시제품 설치  
(일본 채낚기 어선)



해조류 양식장 관리선 시제품 설치  
(기장군 이동어촌계)