

자원순환형 저투입 민물어종과 벼의 공생농법



주형로 회장
정 농 회

연구 필요성

- 유기농법의 **외부 투입 증가에 대한 반성**

- 화학비료와 농약 대신 가축 분뇨 사용 -> 수입 유박 의존 감소 -> 인력 감소

- 논외의 **다면적 기능을 활용하는 농법**

논은 단지 쌀을 만드는 곳이 아니라, 인공적으로 습지 환경을 만들어내는 거대한 공간

- 해결해야 할 문제점 - **고투입 및 유기물 유출**

지력이 약해진 논은 더 많은 투입을 해야 하는 악순환, 유기농업 관행화가 우려

- 지역 마케팅 활용 방안 - **스토리텔링 마케팅**

자원순환형 저투입 농법의 실천과 민물어종이 함께 자라는 유기농업의 실천으로 차별성을 부각시키며, 생물다양성 보전의 측면에서 스토리 있는 유기농 벼 생산의 기반을 마련하여 우리 지역만의 스토리텔링 마케팅으로 차별화를 도모해야 하는 시점

연구목표

- 현재 우리의 농업, 농촌 현실은 **고령화**
- 유기농 쌀은 관행농으로 지은 쌀과의 **가격차이가 크지 않다**. 그럼에도 유기농 쌀은 비싼 식자재라는 인식으로 인해 판매 어려움
- 유기농 쌀 농업을 위해 **유기농 수입유박 사용이 관행화** -> 생산비 증가
- **저투입, 생명 창조형 농법의 필요** : 왕겨, 벼짚 등 본래 농업생산과정에서 파생하는 자원을 외부로 유출하지 않고 다시 땅으로 돌려주어 지력을 향상
- 논생물 다양화를 이루어 **민물어종을 함께 키워나가는 융합형 생명창조 농법**을 활용 -> 농가 소득을 증진 -> 인력 투입을 감소시켜 편리하고 재미있는 농촌 조성.
- **스토리가 있는 농촌, 재미있는 농업** : 논 생물 다양화를 유지 발전시켜 쌀만 생산하는 논이 아닌 다양한 어종이 함께 사는 논 농업, 풍성한 농촌 조성

2016년 5월 초 : 공사



2016년 5월 초 : 공사



2016년 5월 초 : 공사

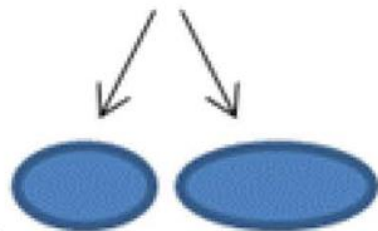


붕어



A논

수심 30cm ~ 1m
폭 2m



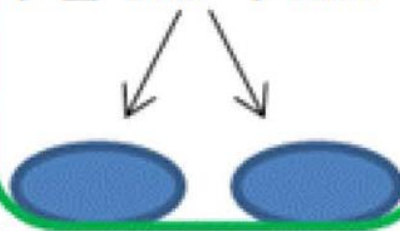
면적 3,600m²



미꾸리
천막 매설

B논

수심 1m 폭 2m



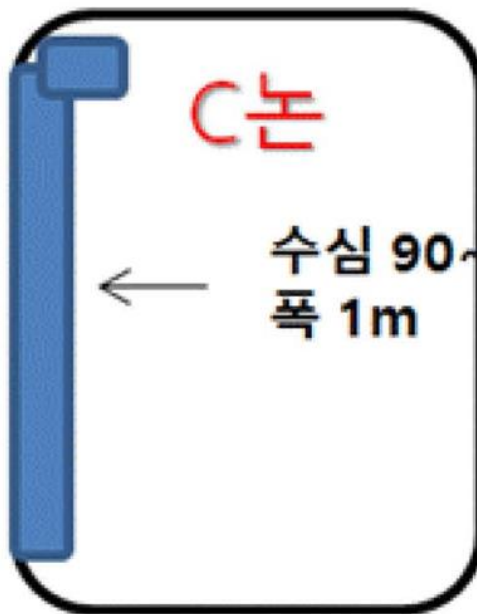
1,945m²



메기

C논

수심 90 ~ 100cm
폭 1m



1,155m²

2016년 5월 25~28 : 씨레질과 모내기



2016년 5월 25~28 : 씨레질과 모내기



- 가을 추수 후 벼짚 투입
- 유박 무투입
- 써레질 1회(5월 25일)
- 모내기(5월 28일)
- 품종: 밀크퀸, 추청
- 모 길이: 약 25~30cm

친환경 농산물 재배포장

생산자	주형로	작목반	문산
지 번	672	면 적	3759
품 목	쌀	인증종류	유기

 홍동농협 홍성친환경작목회





붕어 치어(5cm 이하) 2000마리 투입 - 7월 10일
미꾸리 치어(5cm 이하) 13kg(A논), 15kg(B논) 투입 - 6월 25일
메기 치어(6cm 이하) 2000마리 - 6월 26일



2016년 7월 ~ 10월 : 민물어종 체중증가 측정



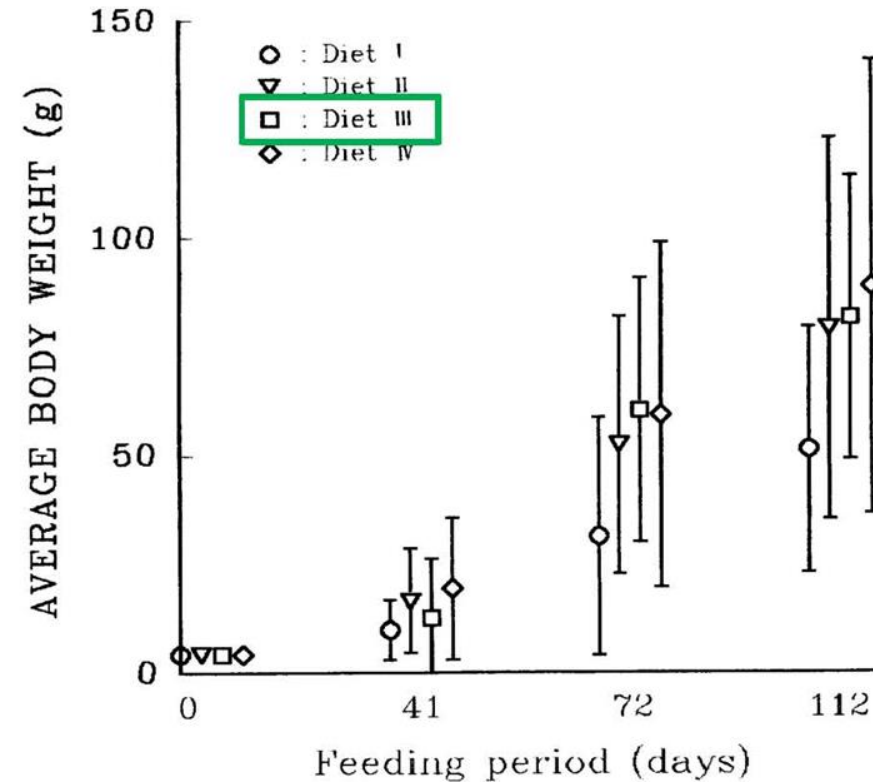
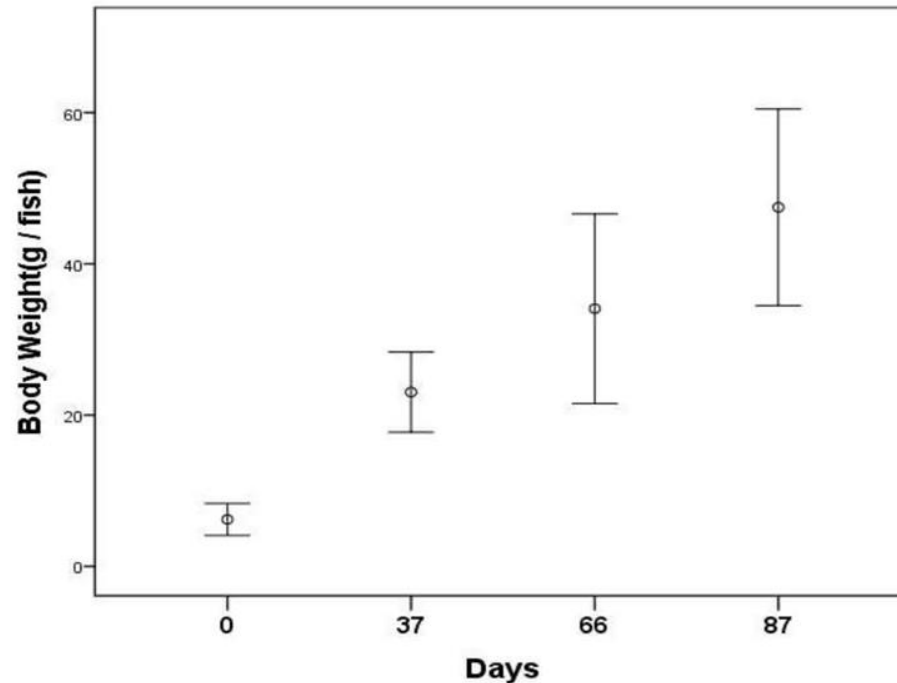
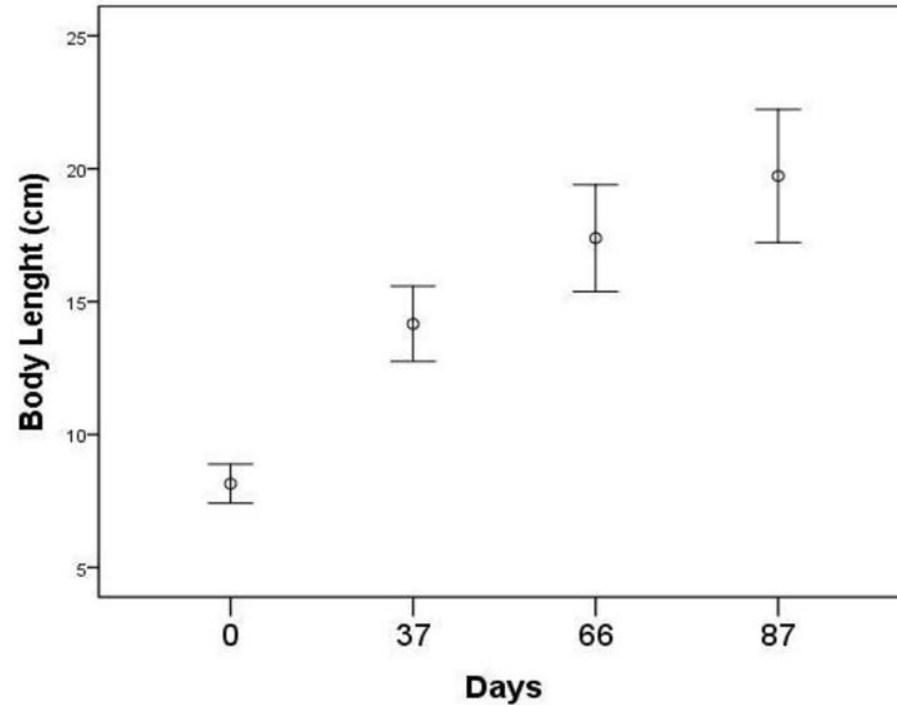


논에 투입된 메기 *Parasilurus asotus*는 얼마나 성장 할까? 체장(BL)과 체중(W)의 변화

평균체장 8.2 ± 0.7 cm, 체중 6.4 ± 1.8 g의 치어를 투입
후 87일째 체장 19.7 ± 2.5 cm 체중 47.4 ± 13 g 로 성장

사료 섭취 메기(72일)의 체중과 비교해보면
54%의 체중 증가를 보였다.

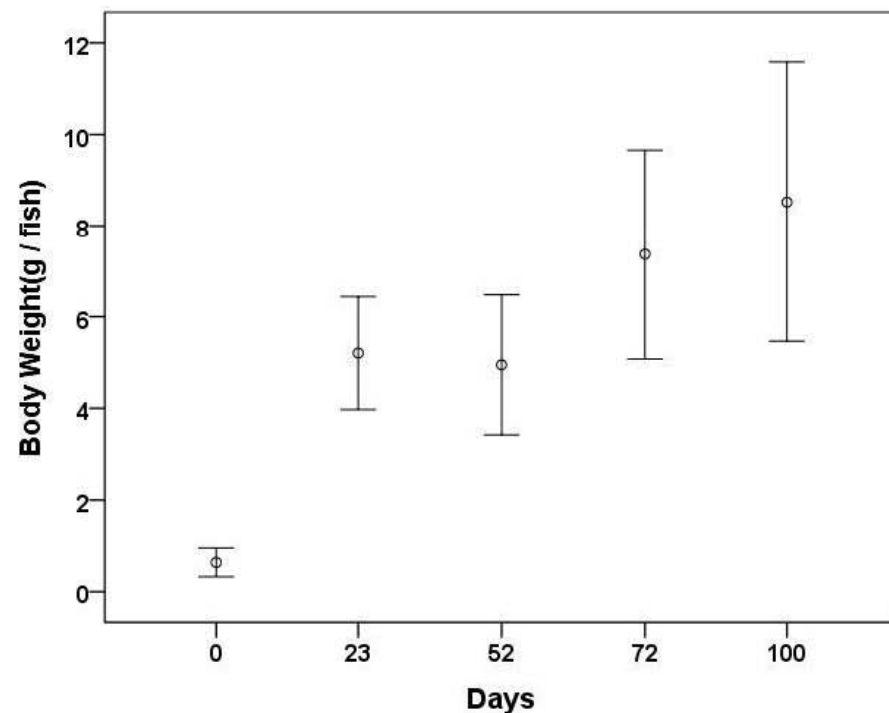
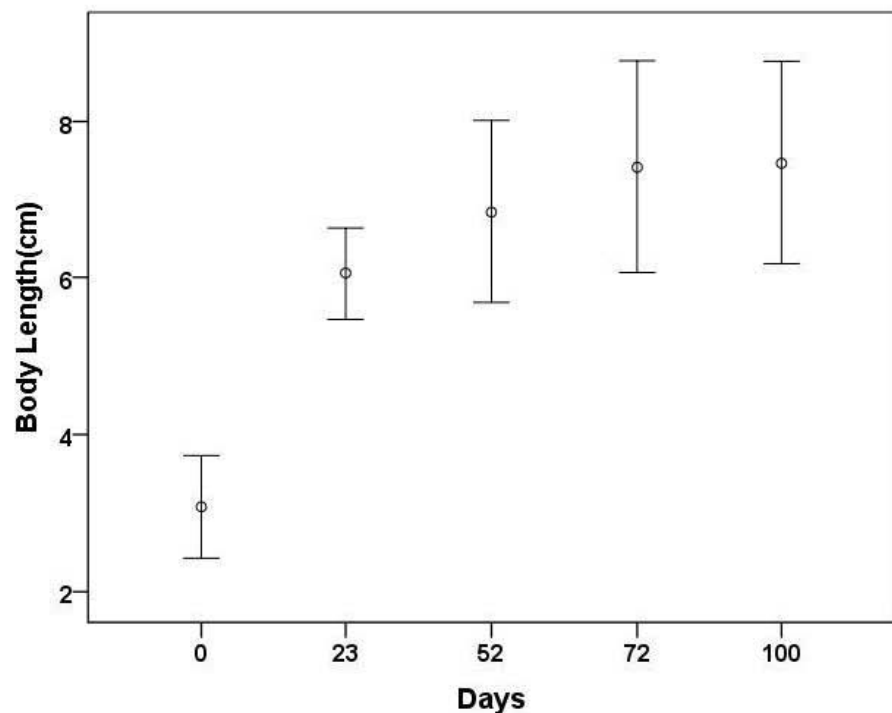
(출처: 이경선, 1995)



논에 투입된 붕어 *Carassius auratus* 는 얼마나 성장할까? 체장(BL)과 체중(W)의 변화

평균 체장 $0.71 \pm 0.12\text{cm}$, 체중 $0.42 \pm 0.05\text{g}$ 인 치어를 투입 후 100일 경과한 후
평균 체장 $7.41 \pm 1.29\text{cm}$, 체중 $8.52 \pm 0.60\text{g}$ 으로 성장

사료 섭취 붕어(97일)의 체중 19.8g에 비해 43%의 체중 증가를 보였다. (출처: 이목현, 2006)



메기 *Parasilurus asotus* 와 붕어 *Carassius auratus* 논에서 무엇을 먹을까?

메기(<i>Parasilurus asotus</i>) 15~20cm 20마리	동애등에 Larva	깎다구	장구벌레	물방개 Larva	대조군-사료
n= 5	50마리	약 250마리	약 250마리	약 90마리	50g
섭취시작시간(분)	145.45±27.78	5.44±1.54	8.45±2.11	24.47±3.87	1.04±0.04
섭취시도횟수/시간	81.11±8.24	172.21±20.11	127.57±14.25	84.95±2.54	214.28±45.12
섭취성공횟수/시간	41.15±5.12	154.02±18.54	108.18±12.44	62.31±3.14	209.24±22.14
**먹이종류별 약 50g					
붕어(<i>Carassius auratus</i>) 7~8cm 20마리	동애등에 Larva	깎다구	장구벌레	물방개 Larva	대조군-사료
n= 5	50마리	약 250마리	약 250마리	약 90마리	50g
섭취시작시간(분) 최대 300분		25.75±2.15	37.41±3.45		3.44±2.10
섭취시도횟수/시간	섭취하지 않음	85.54±9.34	73.14±5.47	섭취하지 않음	148±35.11
섭취성공횟수/시간		67.34±5.78	54.14±6.48		137±21.48

메기와 붕어 모두 깎다구를 선택하는 시간이 가장 짧았고, 깎다구의 섭취성공률도 가장 높았다. 메기는 동애등에 애벌레와 물방개 애벌레를 섭취하였지만, 붕어는 섭취하지 않았다.



동애등에 Larva



깎다구



장구벌레

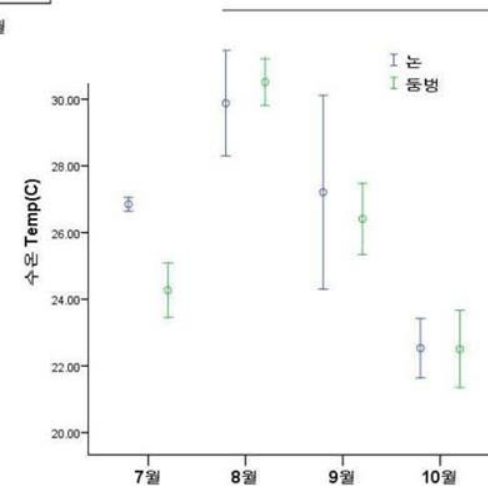
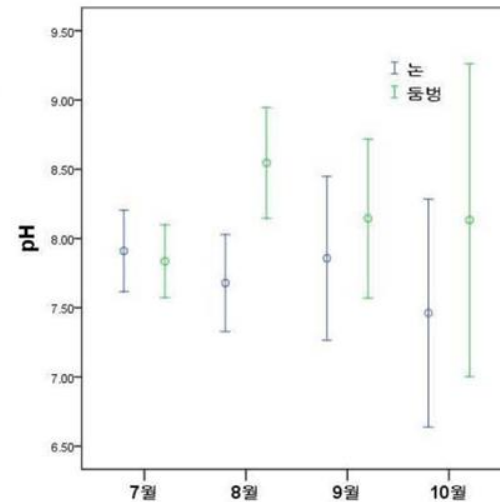
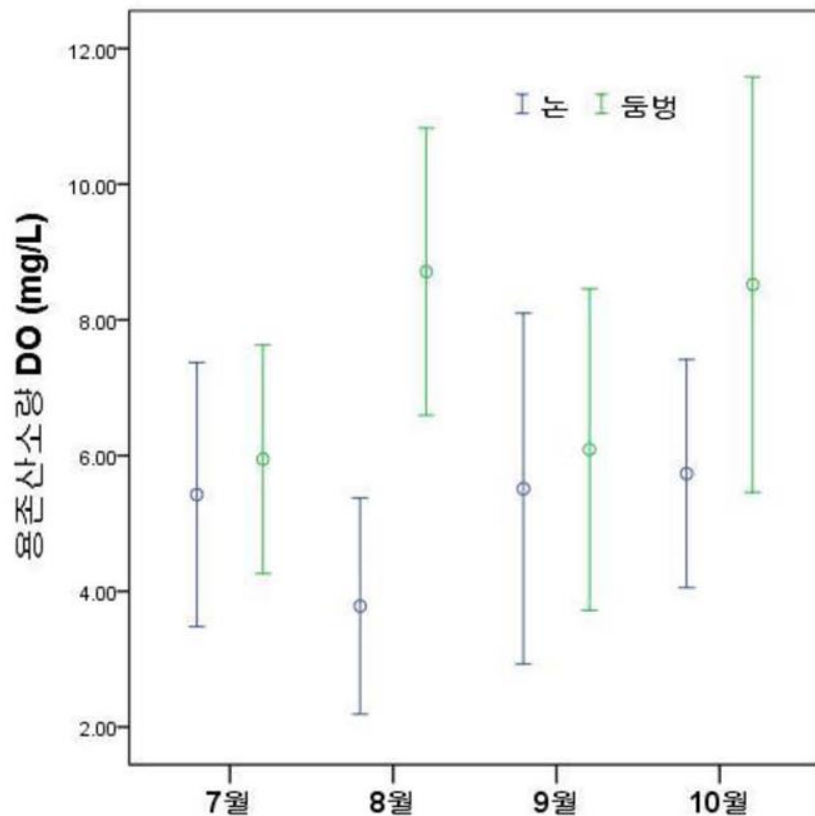


물방개 Larva

2016년 7월 ~ 10월 : 수질 변화 측정



논과 둠병의 수질은 어떻게 다를까?



둠병은 논보다 용존산소량이 높은 경향인데, 특히 8월에 논의 용존산소량은 급격히 감소하지만 둠병의 용존산소량은 높은 경향을 보였다.

동영상 재생 : 검은 부분 클릭



2016년 7월 14~15일 : 흥동초등학교 3~6학년 학생들 탐방



2016년 7월 14~15일 : 흥동초등학교 3~6학년 학생들 탐방



동영상 재생 : 검은 부분 클릭

2016년 9월 17일 : 한국인의 밥상 출연



일본 농업 관련 방문객 견학











2016년 9월 18일부터 : 추수활동













투입 비용

- 포크레인 및 인건비 : 1,200,000원
- 수중모터 및 PVC파이프 : 600,000원
- 천막구입비 : 960,000원
- 어류구입비

붕어 치어 2000수 : 364,000원(마리당 180원)

메기 치어 2000수 : 180,000원(마리당 90원)

미꾸리 치어(자연산) 28kg : 336,000원(1kg 12,000원)

합계 : 3,640,000원(약 2,200평)

**사업비 지원기관: 대산농촌재단

결론 및 제언

- 이번 메기를 비롯한 어류의 투입 실험은 어류 종류별 서식 환경을 조성하여 주고, 친환경농법과 어류 증식을 병행할 수 있는 방안을 실험하였다. 쌀 생산량 감소, 쌀 농업의 고부가가치화와 친환경농업의 발전을 위해 현실에 적용 가능한 기술로 더욱 발전시킬 계획이다.
- 어류 치어의 공급시기와 모내기 시기가 맞지 않아 투입시기가 늦어졌다. 그래서 어류들의 성장기간이 짧았기 때문에 상품가치가 있을 만큼 성장하지 못했다. 추후 연구에서는 겨울철에 성어를 투입하여 산란할 수 있게 유도하는 실험할 수행할 예정이다.
- 메기 실험 논의 긴 둠병의 형태는 물의 순환과 어류의 이동을 원활히 하는데 효과적이고, 관리와 시공이 편리하다. 또한 친환경논의 이격거리 구간을 활용할 수 있는 장점도 있다.
- 추후에는 축분 투입으로 인한 미생물의 활성화로 먹이생물을 증가시키는 실험을 진행할 예정이다.