

사업구분	지역특화기술개발	수행구분	전반기	연구기간	'02~'04(2년차)
연구과제명	폐송어 양식장 대체작목 고추냉이 재배모델 개발연구			연구책임자	노준현
세부과제명	1)폐송어양식장을 활용한 고추냉이 재배하우스 모델설정연구 2)고추냉이 재배의 효과적인 작토조성방법 개선연구 3)고추냉이 재배 용수별 수질 조사분석				
세부과제책임자	작물경영연구과 지방농업연구사 노 준 현(033-258-5724) 작물경영연구과 지방농업연구사 정 정 수(033-258-5724) 환경농업연구과 지방농업연구사 임 수 정(033-258-5741)				
색인용어	고추냉이, 작토, 용수별, 경도				

1. 당해연도 연구목표

환경친화적 작물재배로 수질오염을 방지하고 수출작목 육성을 위한 기반 확충

2. 수행방법 및 시험성적

1) 제1세부과제 : 폐송어양식을 활용한 고추냉이 재배하우스 모델설정연구

가. 수행방법

(시험 1) 폐송어양식장 고추냉이 모델설정 하우스 재배실증 시험

- 품 종 : 달마종
- 하우스 모형 : 1-1형 2연동 내설 내풍형
- 장 소 : 정선군 동면 석곡리 김동기 농가
- 정 식 : '02. 5. 15
- 조사내용 및 방법
 - 생육조사 : 시기별 성장변화 조사
 - 하우스 구조의 내설, 내풍성 및 내구성
 - 재배확대를 위한 송어양식장 실태조사(주 대상지역 중심)

※ 하우스 시설 설치구조('02)

구분	하우스형태	하우스 파이프			
		규격	중심기둥	간격	고정
개선	1-1 2연동	32mm	40mm	40cm	앙카볼트
기존	"	25mm-32mm	40mm	60cm	20cm깊이 흙고정

(시험 2) 용수에 따른 생육 및 품질 특성 비교

- 품 종 : 달마종
- 수질의 종류 : 영월(냉수용출수), 정선(지하수), 인제(용출수+하천수혼합)
- 장소 및 정식 : 영월('02. 5. 29), 정선('02. 5. 15), 인제('02. 5. 28)
- 조사내용 및 방법 : 용수별 온도변화, 지상, 지하부 생육비교

나. 시험성적

(시험 1) 폐송어양식장 고추냉이 모델설정 하우스 재배실증 시험

- 내풍, 내수성 검정 결과 ('02. 6월)

내풍성		내수성	
풍속	피해정도	침수정도	피해정도
15.7m/sec	파손없음	하우스1/2 (1.2m)	파손없음 (비닐양금발생)

* 일반하우스 : 비닐전파 또는 파이프 구부러짐 (시험포 주변)

- 지상부 생육상황('02 ~ '03)

조사시기	초장(cm)	엽수(매)	엽장(cm)
정식후 4개월	20	4.6	11.5
정식후 16개월	70	32.0	15.0

- 지하부 생육상황('02 ~ '03)

조사시기	근경(cm)	근장(cm)	근중(g/개)	수량(kg/10a)
정식후 16개월	2.5	15	55	506

- 강원도내 송어양식장 실태조사('02 ~ '03)

지 역	개소수	규모(m ²)	용수 자원별 개소수		
			지하수	하천수	용출수
춘천	38	66,409	31	7	-
영월	15	24,651	-	-	15
정선	7	48,578	2	2	3
평창	26	73,860	-	15	11
강릉	4	8,892	-	4	-
삼척	3	13,070	-	3	-
계	93	235,460	33	31	29

(시험 2) 용수에 따른 생육 및 품질 특성 비교

◦ 수질별 온도변화('02~'03년 평균) (°C)

수질별	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
냉수용출수	9.5	12.6	12.5	13.0	13.5	13.5	11.4
지하수	12.1	13.0	13.0	13.2	13.0	13.6	12.5
혼합수	12.5	13.0	13.2	13.0	13.8	13.7	13.5

◦ 수질별 지상부 생육비교('02~'03)

조사시기	수질별	초 장(cm)	엽수(매)	엽장(cm)	엽폭(cm)
정식후 3개월	냉수용출수	20	4.4	9.2	8.5
	지하수	22	4.7	9.7	9.0
	혼합수	21	4.7	9.8	9.1
정식후 14개월	냉수용출수	44	35	14	26
	지하수	49	25	18	21
	혼합수	50	15	15	20

◦ 수질별 지하부 생육비교('03)

조사시기	수질별	근경(cm)	근장(cm)	근중(g/개)	경도(g/cm ³)
정식후 14개월	냉수용출수	1.8	11.5	42.6	73,135
	지 하 수	2.9	9.0	43.1	68,810
	혼 합 수	2.3	13.0	46.4	69,690

2) 제2세부과제 : 고추냉이재배에 효과적인 작토조성 방법 개발연구

가. 수행방법

(시험 1) 고추냉이 재배 포장조성비 절감방법개발

- 품 종 : 달마종
- 처 리 : 기존(첩석식) 호박돌(25cm)+유공관+자갈(15cm)+작토(15cm)
개선(절감형) ----- 유공관+자갈(20cm)+작토(15cm)
- 장 소 : 평창군 미탄면 창3리
- 정 식 : 2002. 5. 15
- 조 사 내 용 : 포장조성비 절감효과(기존대비) 및 생육, 품질조사

(시험 2) 석회암 지대 작토 구성에 따른 물리적 특성 변화연구

- 품 종 : 달마종
- 처리내용
 - 작토조성재료별 : 굵은모래, 가는모래('03. 4. 25 정식)

구 분	토성	입 경 분 포 (%)							자갈함량
		모 래					미사	점토	
		극조사	조사	중사	세사	극세사			
굵은 모래	사토	29.3 (75%)	46.4	16.0	5.2	0.3	1.3	1.5	4.0-9.5mm : 3.7% 2.4-4.0mm : 9.5%
가는모래	사토	1.2	61.2 (92%)	31.8	4.5	0.2	0.1	1.0	2.0-4.0mm : 0.1%

※ 분석 : '02년 5월 (미국 농무성 USDA법. 농과원)

- 작토세척주기별 : 무처리, 20일 간격, 30일 간격('02. 9. 30)

나. 시험성적

(시험 1) 고추냉이 재배 포장조성비 절감방법개발

- 포장조성 방법간 경제성 비교

가. 자재비

(10a 기준)

구분	첨 석 식	절 감 형
◦ 호박돌	250LB×13,333 = 3,333,250원	-
◦ 자 갈	150 × 8,000 = 1,200,000	200LB×8,000 = 1,600,000원
◦ 모 래	150 × 8,000 = 1,200,000	150 × 8,000 = 1,200,000
계	5,733,250원(100%)	2,800,000원(49)

* 가격 : '02 평창 현지구입 당시가격 적용

나. 시공비

(10a 기준)

구분	첨 석 식	절 감 형
◦ 호박돌	◦ 굴삭기 3.2일×340,000 = 1,088,000 인 력 30인×70,000 = 2,100,000	-
◦ 자 갈	◦ 굴삭기 2.5×340,000 = 850,000 인 력 12×70,000 = 840,000	◦ 굴삭기 3일×340,000=1,020,000원 인 력 12 × 70,000=840,000
◦ 모 래	◦ 굴삭기 3×340,000 = 1,020,000 인 력 18×70,000 = 1,260,000	◦ 굴삭기 3일×340,000=1,020,000 인 력 18인×340,000=1,260,000
계	7,158,000원(100%)	4,140,000원(57)

◦ 지상부 생육비교('02 ~ '03)

조사시기	포장조성 방 법	초장(cm)	엽수(매)	엽장(cm)	엽폭(cm)
정식후 3개월후	기존형	23	4.7	10.9	9.9
	절감형	24	4.7	11.2	10.7
정식후 16개월후	기존형	75	33	15	21
	절감형	73	35	16	19

◦ 지하부 생육비교('02 ~ '03)

조사시기	포장조성 방 법	엽병장(cm)	분지수(개)	근경(cm)	근장(cm)	근중(g/개)
정식후 16개월	기존형	61	2.6	2.4	13.2	72
	절감형	59	2.8	2.6	12.9	71

(시험 2) 석회암 지대 작토 구성에 따른 물리적 특성 변화연구

1) 작토 조성 재료별 정식 6개월후 생육상황

◦ 지상부 생육비교

처리별	초장(cm)	엽수(매)	엽장(cm)	엽폭(cm)	분지수(개)
굵은모래	22	7.8	8.5	11.2	0
가는모래	18	7.2	7.2	9.0	0

◦ 지하부 생육비교

처리별	근경(cm)	근장(cm)	근중(g)	경도(g/cm ³)
굵은모래	2.9	2.7	8.1	53,227
가는모래	1.1	5.0	4.5	37,436

2) 작토 세척 주기에 따른 정식 12개월후 생육상황

◦ 지상부 생육비교

처리별	초장(cm)	엽수(매)	엽장(cm)	엽폭(cm)	분지수(개)
무처리	36	36.3	14.0	26.3	5.3
20일간격	38	44.3	13.3	26.3	4.3
30일간격	44	27.0	15.7	30.0	2.0

◦ 지하부 생육비교

처리별	근경(cm)	근장(cm)	근중(g)	경도(g/cm ³)
무처리	1.9	7.0	26.7	71,878
20일간격	1.8	7.3	29.4	57,742
30일간격	1.6	6.7	23.6	64,024

3) 제3세부과제 : 고추냉이 재배에 의한 수질정화능력 조사분석

가. 수행방법

- 조사지역 : 냉수용출수(영월), 지하수(정선), 혼합수(인제)
- 조사내용 : 수질 조건별 입수구와 재배상 퇴수구의 수질변화
- 조사항목 : pH, NO₃, Mg, Na, Al, Cr, Cu, Fe, Mn, PO₄, Ca 등 24개 성분
- 분석시기 : 매월 1회(20 ~ 25일사이)

나. 시험성적

◦ 식물영양소 관련인자 ('02 ~ '03 평균)

지역	지점	pH	Ca	Mg	K	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻
		-	----- mg/l -----					
용출수	입수구	7.4	23.1	13.4	1.0	0.128	2.4	0.008
	퇴수구	7.4	22.5	17.9	1.9	0.127	2.6	0.004
지하수	입수구	7.7	17.3	4.0	4.17	0.200	1.5	0.006
	퇴수구	7.9	14.1	3.4	4.90	0.150	1.6	0.108
혼합수	입수구	6.9	25.3	1.3	4.37	0.232	1.1	0.003
	퇴수구	7.0	12.3	1.4	2.94	0.618	1.8	0.003

◦ 중금속 관련인자 ('02 ~ '03평균)

지역	지점	Al	Cd	Cr	Cu	Fe	Mn	Zn	Ni	Pb	As	Hg
		----- mg/l -----										--µg/l--
용출수	입수구	nd	0.005	0.003	0.005	0.10	nd	0.08	0.006	0.002	4.08	2.05
	퇴수구	0.02	0.005	0.004	0.006	0.10	0.002	0.10	0.007	0.002	3.71	2.04
지하수	입수구	0.08	0.006	0.005	0.004	0.14	0.001	0.03	0.001	0.005	4.21	2.47
	퇴수구	0.08	0.005	0.007	0.003	0.12	0.001	0.02	0.002	0.005	4.41	2.80
혼합수	입수구	0.03	0.004	0.002	0.003	0.21	0.001	0.05	0.001	0.002	4.30	1.89
	퇴수구	0.03	0.004	0.017	0.004	0.17	0.006	0.06	0.001	0.002	4.81	1.86

※ 농업용수 수질기준 ('02-'03 평균)

지역	지 점	COD	NO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻²	Cl ⁻
		----- mg/l -----			
용출수	입수구	2.0	2.1	16.5	4.9
	퇴수구	2.2	2.4	20.7	5.2
지하수	입수구	0.7	2.3	32.4	5.8
	퇴수구	1.1	2.3	28.1	6.1
혼합수	입수구	1.2	1.7	5.5	3.2
	퇴수구	1.5	2.5	5.2	3.9
기 준		< 50	< 20	< 50	< 250

4. 주요결과요약

1) 제1세부과제 : 폐송어양식을 활용한 고추냉이 재배하우스 모델설정연구

(시험 1) 폐송어양식장 고추냉이 모델설정 하우스 재배실증 시험

- 파이프 규격 25mm→ 32mm, 파이프 간격 60cm→40cm로 하여 설치 할 경우 풍속 15.7m/sec 및 하우스 1/2(1.2m) 침수에서도 파손 발생 없었음.
- 정식 16개월 후 평균 근중 55kg/개로 10a당 506kg 생산가능.
- '02 ~ '03년 도내 송어양식장 실태조결과는 춘천외 5개시군의 93개소중 고추냉이 재배가 가능한 곳이 29개소로 조사되었음.

(시험 2) 용수에 따른 생육 및 품질 특성 비교

- 용수별 수온변화는 용수에 관계없이 적온의 범위(13±2℃)였고, 4월과10월(봄,가을)에는 적온보다 다소 낮았음.
- 지상부 및 지하수 생육에서 생육초기 및 후기 모두 혼합수>지하수>냉수용출수 순의 생육을 보였으나 차이는 대차 없었으며 경도는 냉수용출수에서 높았음.

2) 제2세부과제 : 고추냉이재배에 효과적인 작토조성 방법 개발연구

(시험 1)고추냉이 재배에 효과적인 작토조성 방법개발 연구

- 기존형 대비 절감형(호박돌제거)에서 자재비 51%, 시공비 43% 총 47%가 절감 되었음.
- 처리간 생육상황은 지상부와 근경의 생육상황은 작토조성 방법간 차이가 없이 유사한 생육을 보였음.

(시험 2) 석회암지대 작토 조성에 따른 물리적 특성 변화 연구

- 굵은 모래(극조사와 조사의 입경분포 75%)로 작토를 조성할 경우 생육이 양호하고 경도도 높았음.
- 작토 세척주기는 처리간 생육 차이는 없었으나 세척주기가 많을수록 근경의 비대가

양호하나 경도는 떨어지는 경향을 보였음.

3) 제3세부과제 : 고추냉이 재배에 의한 수질정화능력 조사분석

- 고추냉이 재배시 용수 pH와 NO_3^- 는 다소 높아지는 경향이었으나 NH_4^+ 는 다소 낮아지는 경향이었음.
- 중금속은 검출되지 않았음.
- 고추냉이를 재배한 퇴수 수질은 농업용수 수질기준에 미달되지 않았음.

5. 금후계획

- 도내 청정 환경자원을 활용한 고소득 작목으로 정착
- 농가 소득증대를 위한 저비용 생산 재배기술 보급