

연구과제명	버섯 신품종육성 및 새로운 버섯 재배법 개발					
세부과제명	동충하초 대량생산 재배법 개발				(사업구분 : 기본)	
활용제목명	곡물을 이용한 동충하초 재배법					
구분	분야	생물자원	작목	버섯	색인어	동충하초
연구개발자	소속기관	경기도농업기술원 (버섯시험장)	성명	손서규	전화 및 e-mail주소	0347)764-0265

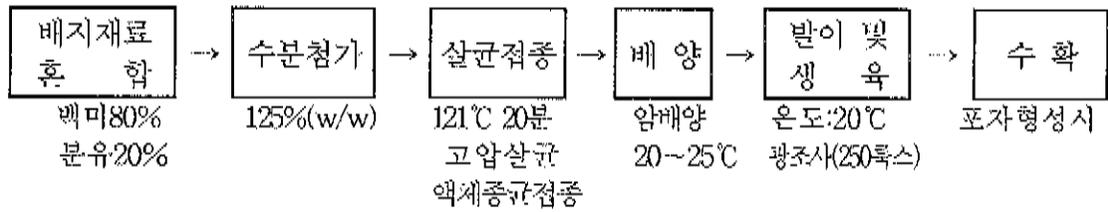
I. 요약

1. 현황 및 문제점

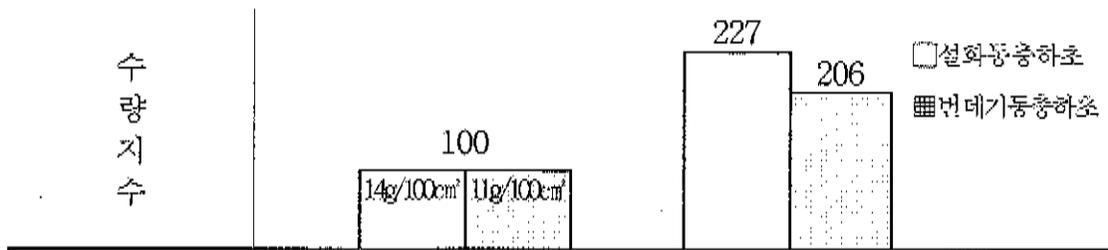
- 간편한 대량생산 재배법 요구 됨
- 건강식품으로 약리작용이 안정되어 수요증대 경향임

2. 시험성적

- 동충하초 재배법



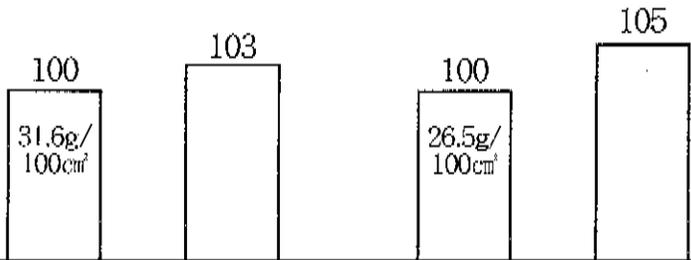
- 배지 및 첨가제



처리내용	백 미		백미+분유(8:2)	
배양일수(일)	15	25	16	26
초발이소요일수(일)	9	41	10	46
생육일수(일)	30	32	32	30

○ 발이 및 생육환경

수
량
지
수

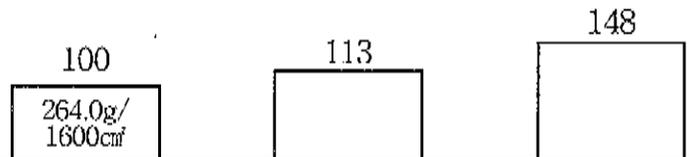


처리내용	발이 및 생육온도		광조건(250Lux)	
	25	20	백색광	적색
발이 정도 ¹	+++	+++	+++	+++
초발이소요일수(일)	12	12	10	10
생육일수(일)	33	32	31	32

↓ 발이정도 : +++ 양호

○ 적정재배용기 및 배지량

수
량
지
수



처리내용	600g/40×40cm 트레이상자	50g/10×10cm 사각상자	50g/850ml 병
배양일수(일)	12	15	18
초발이소요일수(일)	14	10	14

○ 곡물 및 누에재배시 재배법 비교

구분	배지재료	재배기간(일)	재배가능횟수(회)	부대시설	부가기술	자실체길이(cm)	수량(g/850ml)
곡물재배	백미,분유	60	년중	-	-	8.4~10.0	24.4
누에재배	누에	50	2	뽕밭,뽕나무	누에사육	2.4~3.6	12.5 [↓]

※ 먼데기포함

· 백미+분유(8:2)로 120%(W/W)의 수분을 첨가한 후 살균·접종배양 후 발이 및 생육온도 20℃에서 자실체수량이 22.7g/병으로 높았음

3. 기대효과

○ 경제성 분석

구 분	트레이상자 40×40cm	사각상자 10×10cm	PP병 (850ml/16개)
수량(g/1600cm ²)	264	297	390
조 수 입 (원)	11,880	13,365	17,550
경 영 비 (원)	4,191	7,812	7,659
소 득 (원)	7,689	5,553	9,891
소 득 율 (%)	64.7	41.5	56.4

○ 식용 가능한 곡물배지 사용으로 년중 안정재배

○ 병버섯 재배사의 시설 이용

○ 팽발, 팽나무, 누에사육기술 등이 필요치 않음

4. 유사 영농활용 기술과의 차이점

○ 곡물을 이용한 동충하초 재배내용은 반영된 바 없음

II. 세부시험성적

< 배지재료 선발 >

○ 배지재료별 균사생장량

(단위 : mm/10일)

배 지 재 료	첨 가 제 (%)										평 균
	무첨가	번 테 기			우 유			미 강			
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	
백 미	44.0	43.7	47.7	44.0	49.0	49.7	52.0	52.0	52.0	53.3	48.7
현 미	52.7	54.0	47.3	56.3	56.0	52.7	53.3	53.0	56.3	52.3	53.4
콩	37.8	46.0	51.3	53.3	53.0	46.7	45.3	49.3	48.7	53.7	48.5
밀	49.3	53.3	48.7	54.3	53.7	53.7	53.0	47.3	51.0	50.0	51.4
옥수수	48.3	51.3	47.3	51.0	47.0	49.7	51.3	50.7	50.0	55.3	50.2
평 균	46.4	49.7	48.5	51.8	51.8	50.5	52.8	50.5	50.5	52.9	50.5

○ 가수량에 따른 균사밀도

가수량(%)	100	125	150	175
백미	+	+++	+++	++
현미	+	++	+++	++
콩	++	+++	++	++
옥수수	+	++	+++	++
밀	+	++	+++	++

↓ 균사밀도 : + : 낮음, ++ : 보통, +++ : 높음

○ 자실체 형태 및 수량 (*C. militaris*)

배지 재료	첨가제 및 첨가율(%)	배양일수 (일)	초발이소요 일 수(일)	개체수 (개)	형 태		건조중 (g/40cm ²)	
					주발형	곤봉형		
백미	무첨가	25	49	17	9	8	1.53	
	번테기	10	29	50	10	8	2	1.68
		20	31	53	13	10	3	1.14
		30	33	52	8	8	-	1.48
		30	33	52	8	8	-	1.48
	우유	10	25	48	25	7	18	3.66
		20	27	49	32	7	25	2.91
		30	28	50	8	-	8	3.93
	미강	10	28	52	8	6	2	0.83
		20	30	51	13	12	1	2.59
		30	31	53	3	-	3	0.42

배지 재료	첨가제 및 첨가율(%)	배양일수 (일)	초발이소요일수(일)	개체수 (개)	형 태		건조중 (g/40cm ²)	
					주발형	곤봉형		
현미	무첨가	28	50	5	4	1	0.73	
	번테기	10	31	55	13	6	7	1.21
		20	34	57	12	5	7	2.04
		30	35	57	4	4	-	1.14
		30	35	57	4	4	-	1.14
	우유	10	28	51	8	4	4	0.79
		20	30	51	10	7	3	1.72
		30	31	51	8	7	1	2.14
	미강	10	31	52	3	3	-	0.91
		20	31	54	2	2	-	0.52
		30	33	55	10	6	4	1.54
	콩, 밀, 옥수수	우유, 미강, 번테기	31	-	-	-	-	-

○ 곡물배지에서 번데기 동충하초(*C. militaris*)의 생육상황

배 지 재 료	첨가제 및 첨가율(%)	배양일수 (일)	초발이 소요일수(일)	생육일수 (일)	개체수 (개)	수 량 (g/100cm ²)
백 미	무 첨 가	25	41	32	29.1	10.95f
	10	25	43	32	40.7	14.67c-f
	분 유 20	26	46	30	58.6	22.73a
	30	28	50	30	63.1	21.19ab
	10	28	48	30	22.5	12.18ef
	미 강 20	30	50	32	38.5	19.64a-c
	30	31	56	34	22.9	18.85c-f
현 미	무 첨 가	28	48	32	25.1	14.70c-f
	10	28	48	34	36.9	18.90b-c
	분 유 20	30	52	34	30.1	17.60c-f
	30	32	56	35	22.3	14.40c-f
	10	30	51	33	21.4	11.75f
	미 강 20	32	53	36	23.6	13.91c-f
	30	34	59	38	22.5	13.62d-f

○ 곡물배지에서 설화동충하초(*P. japonica*)의 생육상황

배 지 재 료	첨가제 및 첨가율(%)	배양일수 (일)	초발이 소요일수(일)	생육일수 (일)	개체수 (개)	수 량 (g/100cm ²)
백 미	무 첨 가	15	9	30	227.5	14.03d
	10	15	9	30	281.8	26.31bc
	분 유 20	16	10	32	391.4	31.77ab
	30	18	13	35	274.3	25.27c
	10	15	9	30	422.9	28.03bc
	미 강 20	16	10	32	476.3	33.05a
	30	17	12	35	341.1	27.53bc
현 미	무 첨 가	17	10	32	321.1	25.36c
	10	17	10	31	311.4	24.87c
	분 유 20	18	10	34	332.5	25.59c
	30	20	12	36	321.0	24.33c
	10	17	10	35	401.7	27.45bc
	미 강 20	18	11	35	306.0	23.49c
	30	20	12	37	324.7	26.97bc
누에 번데기		27	4	14	69.5	7.44(12.48)

※ () : 번데기 포함

< 발이조건 구명(설화동충하초 *P. japonica*) >

○ 배양 및 생육기간중 CO₂ 발생량

(단위 : %)

배 양 기 간				생 육 기 간					
5일	10일	15일	20일	25일	30일	35일	40일	50일	60일
2.43	4.03	4.47	4.17	4.12	4.00	4.06	3.63	3.80	3.50

○ 발이 및 생육온도

발이온도 (℃)	발이정도 ¹	초발이소요일수 (일)	생육일수 (일)	수 량 (g/100cm ²)
10	++	28	48	18.4 c
15	++	20	42	28.3 b
20	+++	12	32	32.4 a
25	+++	12	33	31.6 a

↓ : ++ : 보통, +++ : 높음

○ 광 조 건

광조건	발이 ¹ 정도	초발이소요일수 (일)	생육일수 (일)	수 량 (g/100cm ²)	자실체 색도		
					명 도	적색도	황색도
부처리	+++	10	31	26.54	92.85	-0.36	39.64
청 색	++	14	35	18.61	96.29	-0.10	37.34
녹 색	++	18	37	20.36	94.95	-0.78	43.02
황 색	+++	12	34	21.84	95.77	-2.08	43.27
적 색	+++	10	32	27.91	95.02	-0.84	42.20

↓ : ++ : 보통, +++ : 높음

* 배양후 동시처리 250Lux, 발이온도 : 20℃

< 적정재배용기 및 배지량선발(설화동충하초 *P. japonica*) >

○ 용기별 배지량에 따른 생육 및 수량

용기크기	배지량 (g)	배지두께 (cm)	배양일수 (일)	초발이 소요일수(일)	수량(g)	
					g/용기	g/1600cm ²
850ml	50	2.1	18	14	24.4	390.4
	100	3.9	41	32	22.7	363.2
	150	5.6	68	55	21.6	345.6
10×10×10cm	50	1.8	15	10	33.0	297.0
	100	3.4	35	25	34.4	309.6
	150	4.6	68	32	32.2	289.8
20×20×10cm	200	2.5	20	32	62.5	250.0
	400	4.8	42	78	66.4	265.6
	600	6.8	76	115	68.7	274.8
40×40×10cm	600	1.6	12	14	264.0	264.0

○ 설화동충하초 (*P. japonica*)의 성분분석

- 일반성분

(단위 : %)

구 분	수 분	조단백	조지방	총 당	조섬유	회 분	무기성분
자실체(곡물재배)	2.1	19.61	15.00	44.53	13.93	3.86	1.05
자실체(누에재배)	2.7	35.89	15.74	28.66	9.95	5.58	1.38

- 무기성분

구 분	무기성분(%)				무기성분(ppm)				
	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O	Fe	Zn	Mn	Cu	Cd
자실체(곡물재배)	0.98	0.008	0.080	0.042	27.21	49.03	0.87	Tr	Tr
자실체(누에재배)	1.20	0.012	0.098	0.026	26.71	55.40	1.67	Tr	Tr

○ 면역활성(천연물과학연구소 분석)

(단위 : $\mu\text{g/ml}$)

구 분	항혈전 (IC_{50}/u)	DBH 억제 (%) ^a	Introducon(+)		NOS ^c $\text{IC}_{50}(\mu\text{g/ml})$
			PG ^b $\text{E}_2(\mu\text{g/ml})$	PG ^b $\text{D}_2(\mu\text{g/ml})$	
자실체(곡물재배)	287.1	6.3	>20	>20	>10
대 조	354.3	5.2	>20	>20	>10

* MeOH, H₂O 추출, blank 50% EtOHa) DBH : Dopamine β -hydroxylase (각성효과)

b) PG : Prostaglandin (소염작용)

c) NOS : Nitric oxide synthase (혈관확장)

○ 효소활성(천연물과학 연구소 분석)

구 분	5 α -R ^a (T2)		ODC ^b		QR ^c			HBV ^d	
	IC50	CC50	+TPA ^e	TOX ^f	2FC ^g	1.5FC	TOX	EC50 ^h	CC50 ⁱ
			IC50						
자실체(곡물재배)	>20	>20	>4	S20 ^j	>4	>4	S20 ^k	>20	>20
대 조	>20	>20	>20	=50%	>20	>20	=20%	>20	>20

a) 5 α -R : 5 α -Reductase type 2

b) ODC : Ornithine decarboxylase

c) QR : Quinone Reductase

d) HBV : HLB virus

e) TPA : Phorbol ester

f) TOX : Toxicity

g) FC : Promoting concentration

h) EC : Effective concentration

i) CC : Cytotoxic concentration

j) 20 $\mu\text{g/ml}$ 농도에서 세포의 50%가 사멸k) 20 $\mu\text{g/ml}$ 농도에서 세포의 20%가 사멸

< 곡물배지의 물리성 개선제 선발시험 >

○ 물리성개선제의 특성

구 분		pH	입자크기(mm)	포화수분함량(%)
배지재료	쌀	6.7	4.7 × 2.3	35.4
	분유	6.7	-	-
개선제	팽연왕겨	6.0	2.0 이하	68.8
	미송톱밥	5.5	2.0 이하	80.5

○ 배양적 특성 및 수량

처리내용	수분함량 (%)	공극율 (%)	균사밀도'	배양일수 (일)	초 발 이 소요일수(일)	수량(g)
백미+분유 80:20 (대조)	56.4	56.8	+++	7	18	260.7a
백미+팽연왕겨+분유 70:10:20	53.0	57.9	+++	7	18	212.6b
백미+팽연왕겨+분유 60:20:20	51.1	58.2	+++	7	19	179.0c
백미+팽연왕겨+분유 50:30:20	49.6	58.5	++	9	22	90.2e
백미+팽연왕겨+분유 40:40:20	49.2	59.4	++	9	26	60.5f
백미+미송톱밥+분유 70:10:20	52.9	56.8	+++	8	22	208.8b
백미+미송톱밥+분유 60:20:20	51.5	58.2	++	9	26	161.5d
백미+미송톱밥+분유 50:30:20	51.2	59.4	++	10	32	61.2f
백미+미송톱밥+분유 40:40:20	48.4	60.7	++	10	35	45.7f

↓ 균사밀도 ++ : 보통, +++ : 높음, 재배용기 : 40×40cm

< 농가실증시험 >

배지재료	가수량(%)	사용종균	균사밀도'	배양일수 (일)	초 발 이 소요일수(일)	수량 (g/상자)
백미+분유 (8 : 2)	125	액체종균	+++	7	17	263.2

↓ 균사밀도 +++ : 높음

※ 액체종균 : 효모 맥아추출배지, 재배용기 : 40×40cm