

곰취의 양액재배 기술 개발

I. 배지종류, 배지량, 재식밀도에 따른 곰취의 생육 및 수량

홍정기, 방순배, 권순배, 김시창, 모영문
강원도농촌진흥원 평창산채시험장

Studies on the Nutri-Culture of Major Wild Vegetable *Ligularia fischeri* Turcz.

I. Growth and Yield of *Ligularia fischeri* Turcz. by Media, Amount of Media and Planting Density in Nutri-Culture

Cheong Ki Hong, Soon Bae Bang, Soon Bae Kwon, Si Chang Kim, and Young Moon Mo
Pyungchang Wild Vegetable Experiment Station, Kangwon Provincial R. D. A, Pyungchang 232-920, Korea

ABSTRACT

This experiment was conducted to investigate the optimum media, media amount and planting density of nutri-culture for the high quality and yield of wild vegetable, *Ligularia fischeri* Turcz. The fried rice hull was recognized best media among perlite, sand and fried rice hull for nutri-culture of *Ligularia fischeri* Turcz. The yield in fried rice hull media at early growing stage was lower, but higher than in other media at late growing stage. Therefore, total yield in fried rice hull media was 15-29% higher than that of the existing perlite media. Growth and yield of *Ligularia fischeri* Turcz. were not significantly different between medium amounts, therefore considering economical efficiency and stability, the optimum medium amount was 105 l/m². Yield by planting density increased in the high density and 50 plants/m² was considered as proper planting density in nutri-culture of *Ligularia fischeri* Turcz.

Key words: fried rice hull, perlite, media, amount of media, planting density.

緒 言

산채는 '70년대 이전까지는 산야에 자생하는 것을 채취하여 나물로 이용해 왔고 특히 春窮期를 넘기기 위한 救荒植物로 취급되어 왔으나 이나마도 '70년대 들어 주곡의 자급과 함께 경제수준이 향상되면서 우리의 식탁에서 외면당해 왔다. 그러나 '80년대 이후 선진국 수준으로 경제가 급성장 하여 생활이 풍요로워지면서 공해에 시달리고 건강에 많은 관심을 갖게 된 소비자들로부터 산채는 건강 및 저공

해 식품으로 다시 각광을 받으면서 소비가 급증하여 '96년도 현재 4,388ha에서 29종의 산채가 재배되고 있으며 특히 시설재배가 급증하여 '90년도에는 전체 재배면적의 3%미만이던 것이 '96년도 현재에는 전체면적의 14%인 615ha에 이르고 있다. 이와 같은 추세는 대부분 산채가 환경적응력이 비교적 낮아 특수한 환경 조건이 아니면 생육이 불량하거나 전혀 되지 않는 특성을 갖고 있어 시설내에서 인위적으로 光, 온도, 수분 등 일부 환경을 조절함으로써 생육을 양호하게 하여 수량을 높이려는데 있다. 그러나 시설 재배를 할 경우에도 氣溫, 光, 大氣中 相對濕度 등은

본 연구 논문은 '96년도 농촌진흥청에서 시행한 농업특정연구개발사업의 연구결과입니다.

다소 조절이 가능하지만 대부분 산채의 자생지 토양의 특성인 유기물 함량이 10%이상으로 높고 수분함량이 80%이상으로 높는데 반해 배수도 양호한 특수한 조건을 조절한다는 것은 어려우며 특히 시설재배시 발생하는 연작장해 및 염류집적에 의한 피해를 줄이기 어렵다는 또다른 문제점이 대두되고 있는데 이를 동시에 해결하기 위해서는 산채도 다른 과채류와 같이 양액재배가 가장 효과적이라고 판단되며 이를 위한 재배기술의 개발이 절실히 요구된다고 할 수 있을 것이다.

우리나라에서 양액재배는 초기에는 礫耕栽培로 시작하였으나 그 후 水耕栽培가 면적의 대부분을 차지하였다가 岩棉耕으로 대체되었다. 그러나 환경오염 특히 폐암 유발원이라는 사실이 밝혀지면서 최근에는 펠라이트 등을 이용하는 재배로 전환되고 있는 추세에 있다.

이와 같이 배지의 종류가 변화되는 원인은 수경재배는 초기 시설자재비가 많이 소요되기 때문에(安井, 1987) 시설 투자비가 적은 배지로 전환된 것이며 배지가 갖추어야 할 조건인 保水力과 孔隙率이 높고 比重이 낮으며 재배기간 동안 理化學的 변화가 없어야 하고, 병원균이나 잡초종자가 없으며 특히 취급이 용이하고 가격이 저렴해야 되는 등 여러가지 조건을 고려하여야 하기 때문이다(이, 1994). 그러나 현재 사용중인 펠라이트 등 배지는 대부분 수입에 의존하고 있기 때문에 가격이 비싸고 환경오염 등 우리나라에서는 양액재배 배지로서 적합하지 않다고(이, 1993) 판단되며 따라서 최근에는 국내에서 생산되는 농산 부산물을 활용한 배지를 개발하는 연구가 진행되고 있는 추세이다.

그 중 왕겨를 배지화하는 연구가 진행되어 왕겨의 보수력을 높이기 위해 燻炭으로 만들어 사용하는 방법이나 왕겨를 타배지와 혼합하여 사용하는 방법(김, 1994)이 제시 되었으나 燻炭製造나 타배지와 혼용 모두 실용화에 다소 문제점이 있어 널리 활용되지는 못하고 있는 실정이다. 따라서 이를 보완하기 위해 최근에는 고온 고압에서 왕겨를 膨化시켜 보수력이 높도록 軟化시킨 膨軟化 왕겨가 개발되었는데 이를 배지로 활용하려는 연구가 많이 진행되고 있다.

한편 곰취(*Ligularia fischeri* Turcz.)는 국화과에 속하는 오래살이 풀로서 한명으로는 態蔬라고도 하며 유

사종으로 어린곤달비, 곤달비, 긴잎곰취, 화살곰취, 갯취 등이 있다. 주로 고산지대의 시원한 계곡에 자생하며 초장은 1~2m정도로 자라고 잎은 심장형으로 긴 잎자루가 있으며 뿌리 부근에서 나온 잎은 길이가 85~90cm에 달한다. 꽃은 표고에 따라 차이가 있어 7월부터 9월 사이에 황색 舌狀花가 작은 꽃줄기에 9~15개 정도 피며 꽃 한 개의 크기는 폭이 3~4mm 길이는 25mm 정도 된다. 주로 어린 잎을 씹, 볶음, 무침, 국거리, 튀김 등으로 이용하며 한약재로는 鎮咳, 去痰, 鎮痛, 血液循環촉진제로 쓰이기도 한다(이, 1985). 곰취는 서늘하고 습한 환경에서 잘 자라며 유기물이 풍부하고 습도가 충분하면서도 물빠짐이 좋은 토양을 좋아하기 때문에 양액재배에 적합하다고 할 수 있다.

그러나 아직까지 곰취의 재배화에 관한 연구는 조직배양(송과 이, 1991), 재배기술(한 등, 1994; 홍 등, 1996; 권 등, 1995), 가공이용방법(박과 이, 1991) 등은 다양하게 이루어지고 있으나 양액재배에 관한 연구는 양액재배 가능성(홍 등, 1994)을 검토하는 정도의 초기단계에 있는 실정이다.

본 연구는 곰취의 고품질 다수확을 위한 방법의 하나로 양액재배를 할 경우 알맞은 배지 및 배지랑 그리고 재식밀도를 구명하고자 실시한 시험이다.

材料 및 方法

1. 곰취의 양액재배시 배지종류별 생육 및 수량

본 시험은 곰취의 양액재배에 알맞은 배지를 선발하기 위해 1996년 4월 16일부터 1997년 4월 10일까지 1년간 평창산채시험장 온실에서 2년생 곰취 종묘를 공시하여 수행하였다.

처리는 펠라이트, 모래, 膨軟化 왕겨를 각각 단용하는 처리와 膨軟化 왕겨와 펠라이트 그리고 모래를 3:7, 5:5, 7:3으로 혼용하는 처리 등 9개 처리를 두어 난피법 3반복으로 처리하였다. 膨軟化 왕겨는 왕겨를 高速回轉 screw에 수분을 가하며 통과시킴으로써 壓縮, 摩擦過程에서 摩擦熱(160~200℃)을 발생시키고 충밀립 현상이 일어나게 한 후 공기중에 방출하여 급격한 압력강하에 의해 체적이 증가되므로 조직을 파괴시켜 연화가 된 재료를 사용하였다.

재배는 하계재배와 동계재배로 나누어 실시하였는데 하계재배는 4월16일에 정식하여 8월 16일까지 수확하였으며 동계재배는 하계재배가 끝난 후 9월 하순까지 영양축적을 위해 수확을 하지 않았고 그 이후부터 12월 14일까지 휴면기간을 거친 후 12월 15일부터 가온과 양액을 공급하기 시작하여 다음해 4월 10일까지 수확을 하였다.

시설은 115×33×15cm (길이×폭×높이) 크기의 스티로폼성형틀을 연결하여 사용하였고 방울식 점적관을 이용하여 圃試표준액을 1일 1회 30분간 급액하였다. 재식밀도는 20×20cm로 하였다.

생육 및 수량조사는 농촌진흥청 표준조사법에 준하여 조사하였고 식물체의 무기양분분석은 토양 및 식물체 분석법(농진청, 1988)에 따라 실시하였다.

2. 곰취의 양액재배시 培地量에 따른 생육 및 수량

適正 培地量을 구명하기 위하여 펄라이트, 모래, 膨軟化 왕겨를 主區로하고 m²당 90, 105, 150 l 3수준의 배지량을 細區로 하여 실시하였다. 기타 시설 및 재배법 그리고 조사내용은 <시험 1>에 준하여 수행하였다.

3. 곰취의 양액재배시 재식밀도간 생육 및 수량

양액재배시 적정 재식밀도를 구명하기 위한 시험으로 펄라이트와 膨軟化 왕겨를 主區로 하고 細區로 재식밀도를 m²당 15(20×20cm), 25(20×20cm), 33(20×15cm), 50(20×10cm)주 등 4수준으로 하여 처리하였다. 기타 시설 및 재배법 그리고 조사내용은 <시험 1>에 준하여 수행하였다.

結果 및 考察

1. 곰취의 양액재배시 배지종류별 생육 및 수량

가. 배지 종류별 특성비교

공시된 배지 종류별 특성을 비교한 결과는 표1과 같다. 膨軟化 왕겨배지는 3相중 液相이 차지하는 비율이 44.3%로 기존배지인 펄라이트의 38.3%에 비하여 다소 높고 따라서 固相과 氣相은 적은 경향이였다. 그러나 공극율과 眞比重은 펄라이트와 대차가 없는 것으로 나타나 배지가 갖추어야 할 조건에 부합되는 것으로 판단되었다.

한편 膨軟化 왕겨를 생왕겨와 비교한 결과는 표2와 같이 수분흡수율이 높고 질소 및 회분 함량도 높

Table 1. Comparison of three phase in media

Media	Media composition	Three-phase rate(%)			Porespace rate (%)	True specific gravity
		Solid phase	Liquid phase	Gaseous phase		
Fried rice hull	Singleness	22.5	44.3	23.2	67.5	0.26
Perlite	"	37.8	38.3	23.9	62.2	0.27
Sand	"	56.2	27.4	16.4	43.8	1.80
Fried rice hull	3 : 7	29.4	46.0	24.6	70.6	0.34
+ Perlite	5 : 5	32.5	43.9	23.6	67.5	0.33
	7 : 3	35.9	41.6	23.5	65.1	0.29
Fried rice hull+	3 : 7	33.4	42.3	24.3	66.6	0.97
Sand	5 : 5	38.1	38.4	23.5	61.9	1.31
	7 : 3	40.0	36.9	23.1	60.0	1.73

Table 2. Physico-chemical characteristics of rice hull

Media	Moisture absorption (%)	Capacity weight (kg/m ³)	Nitrogen (%)	Ash (%)	pH	C/N ratio
Fried rice hull	269	235	0.43	18.21	7.9	107
Unfried rice hull	183	104	0.36	14.49	8.5	134

Table 3. Comparison of mineral contents of *Ligularia fischeri* Turcz. by media in summer cultivation. (%)

Media	Days after planting	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Fried rice hull	20	1.42	0.98	0.21	0.03	0.31
	40	2.41	2.17	0.18	0.04	0.41
	60	3.35	2.23	0.13	0.06	0.46
Perlite	20	1.66	0.99	0.14	0.02	0.30
	40	1.79	1.27	0.17	0.06	0.32
	60	1.82	1.34	0.19	0.06	0.34
Sand	20	2.19	1.04	0.12	0.03	0.32
	40	2.48	1.21	0.14	0.05	0.37
	60	2.63	1.34	0.16	0.09	0.46

았으며 pH와 C/N比가 낮았으나 용적중은 다소 높은 것으로 조사되었는데 이러한 결과는 김 등(1987)의 연구에서도 같은 경향이였다.

나. 생육 단계별 식물체의 무기성분 함량 변화 비교

하계재배시 공시한 3종류의 단용배지만을 대상으로 배지 종류에 따른 곰취의 생육 단계별 무기성분 함량의 변화를 비교한 결과는 표3과 같다. 질소함량은 膨軟化 왕겨의 경우 생육초기인 정식후 20일경에는 1.42%로 공시배지중 가장 낮았으나 생육중기와 후기로 갈수록 점차 높아져 정식 60일후에는 생육초기보다 무려 2.4배나 높았고 다른 배지에 비해서도 가장 높게 나타났다. P₂O₅, K₂O, CaO, MgO함량도 膨軟化왕겨의 경우 초기보다는 후기로 갈수록 높아지는 경향이였으나 다른 배지에 비해서는 P₂O₅외에는 높지는 않았다.

이와 같은 결과는 왕겨를 高熱과 高壓에 의해 膨化시킴으로써 연화되었기 때문에 양분 및 수분의 흡수율이 증가되는 등 물리적 성질이 개선되어 부숙이 빠르게 이루어지기 때문에 생육후기로 갈수록 왕겨

내의 질소성분이 용출되어 식물체가 흡수할 수 있었기 때문에 식물체내 질소 및 인산 함량이 높아지는 것으로 판단되었으나 기타 성분은 타배지에 비해 높아지지 않는 것으로 보아 왕겨의 부숙에 의한 증가라기 보다는 생육시기에 따른 기온 등 환경의 변화 아니면 시기별 식물체의 양분흡수 양상의 차이에 의한 결과가 아닌가 추정되었다.

다. 수확시기 및 수확횟수

재배시기별 수확시기 및 수확횟수는 그림1과 같다. 하계재배의 경우에는 4월 2일에 정식하여 5월 하순부터 수확을 시작하여 9월 하순까지 월 1회 정도씩 수확함으로써 총 4회를 수확할 수 있었다.

그후 9월 하순까지는 동계재배를 위한 영양축적기간을 두었고 10월 초순부터 12월 중순까지 休眠을 시킨 후 가을을 개시한 결과 2월 하순부터 4월까지 3회 수확이 가능하였다.

따라서 연중 7회의 수확이 가능하였으며 동계재배시 휴면기간부터 출현기까지 양액은 공급하지 않았다.

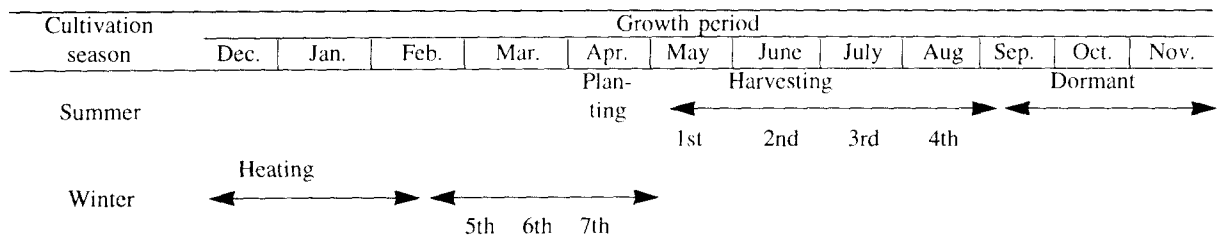


Fig.1 Harvesting date and times of *Ligularia fischeri* Turcz. in summer and winter cultivation.

라. 생육 및 수량

(1) 하계재배

하계재배시 총 4회에 걸쳐 수확이 되었으나 배지 종류에 따른 생육특성은 수확횟수간 경향이 같아 4 회중 가장 수량이 높았던 2차 수확시 생육특성을 제 시하였는데 그 결과는 표4와 같다.

감수되는 경향이였다. 그러나 펄라이트에 비해서는 어느 수확 시기에서나 높은 경향이였다.

이와 같이 펄라이트에 비하여 팽연화 왕겨에서 증 수되는 결과는 앞에서 지적한 바와 같이 팽연화 왕 겨가 부숙되면서 질소 성분이 용출됨에 따라 곰취가 이를 흡수하여 생긴 결과라고 생각되어지나 후기로 갈수록 부숙이 진행되고 식물체의 질소함량이 높아

Table 4. Comparison of growth characteristics of leaf and root by media in summer cultivation.

Media	Combination (cm)	Leaf				Root		
		Length (cm)	Width /plant	No. of leaves (g/plant)	Weight (cm)	Length /plant	No. of roots (g/plant)	Weight
Fried ricehull	Singleness	16.3	26.1	16.8	168	29.5	62	82
Perlite	"	14.6	22.3	16.3	113	22.6	54	74
Sand	"	13.9	20.4	12.7	84	16.4	61	67
Fried rice hull+	3 : 7	15.4	24.7	16.5	154	28.6	58	76
Perlite	5 : 5	14.9	24.4	16.3	149	28.4	56	75
	7 : 3	14.7	24.1	16.1	147	28.2	56	73
Fried rice hull+	3 : 7	13.6	23.8	15.4	143	27.9	54	72
Sand	5 : 5	13.4	23.4	15.2	139	27.5	53	71
	7 : 3	14.1	23.9	15.6	144	29.2	54	73

먼저 지상부 생육인 葉長, 葉幅, 葉數, 葉重은 單 用培地에서는 膨軟化 왕겨 > 펄라이트 > 모래 순으 로 컸으며 混用培地간에는 큰 차이가 없었다.

배지종류간 수량을 비교한 결과는 표5와 같이 기 존 배지인 펄라이트에 비하여 膨軟化 왕겨 單用培地 에서 47MT/ha로 29% 증수 되었다. 수확시기별 수량 은 펄라이트 배지에서는 1회부터 4회 수확까지 큰 차이를 보이지 않았으나 팽연화 왕겨 단용배지에서 는 4회중 1차 수량이 가장 적고 정식후 60일경인 2차 수확시 가장 높은 수량을 보이다가 그 이후는 다소

지면서도 3차, 4차 수확이, 2차에 비해 낮아진 것은 출현되는 잎을 계속 수확하는데 따라 곰취의 세력이 약화되어 후기로 갈수록 수량이 낮아졌기 때문으로 보이며 이는 다른 연구결과와 유사한 경향이였다.

(2) 동계 재배

동계재배의 배지종류간 생육 및 수량을 비교한 결 과는 표6과 같다.

동계재배도 하계재배와 같은 경향으로 배지 종류 간 2차 수확시 초장, 엽장, 엽폭, 엽수 등은 팽연화

Table 5. Yield of *Ligularia fischeri* Turcz. by media in summer cultivation.

Media	Combination	Yield (MT/ha/F.W.)					
		1st	2nd	3rd	4th	Total	Index
Fried rice hull	Singleness	11.3	14.0	12.9	9.2	47.4a*	129
Perlite	"	9.2	9.4	9.6	7.9	36.1bc	100
Sand	"	7.0	10.0	8.3	6.5	31.8d	87
Fried rice hull+	3 : 7	8.7	11.9	9.9	8.8	38.5b	105
Perlite	5 : 5	7.8	11.3	11.2	6.8	37.1b	101
	7 : 3	8.2	10.1	9.9	6.9	35.1bc	96
Fried rice hull+	3 : 7	8.8	9.9	7.9	6.0	32.6bc	97
Sand	5 : 5	8.3	10.7	6.3	6.6	31.9d	88
	7 : 3	9.0	10.2	8.5	6.8	34.5d	95

* The same letters in each column are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 6. Growth and yield of *Ligularia fischeri* Turcz. by media in winter cultivation.

Media	Combination	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves/plant	Yield (MT/ha/F.W.)			
						1st	2nd	3rd	Total
Fried rice hull	Singleness	37.0a*	12.7a	17.5cd	11.7a	10.2	9.4	8.2	27.8a
Perlite	"	35.5a	12.4a	16.1cd	8.6c	6.5	8.9	8.7	24.1b
Sand	"	33.3a	11.8a	18.4bc	8.7c	6.8	5.3	5.0	17.1d
Fried rice hull+	3 : 7	34.5a	11.9a	15.7d	10.6ab	6.8	6.9	5.7	19.4cd
Perlite	5 : 5	34.1a	12.0a	17.6bcd	8.3c	5.3	8.4	7.8	21.5cb
	7 : 3	34.1a	12.2a	17.7bcd	9.2bc	7.1	7.1	6.9	21.1cb
Fried rice hull+	3 : 7	33.1a	12.4a	19.9ba	9.1c	5.7	8.1	7.7	21.5cb
Sand	5 : 5	34.1a	12.2a	21.9a	8.5c	6.8	6.4	5.9	19.1cd
	7 : 3	32.1a	11.6a	18.5bc	9.3bc	5.8	7.6	6.3	19.7cd

*The same letters in each column are not significantly different at the 5% level by DMRT.

왕겨배지에서 가장 좋았으며 수량에 있어서도 팽연화 왕겨에서 가장 높게 나타났다.

또한 수확 시기간에도 하계재배와 같이 후기로 갈수록 감소되는 경향을 보였으나 수량이 낮았던 3~4차 수확시에도 펄라이트와는 같은 수준을 보였다.

이러한 결과는 하계재배시 사용하였던 곰취를 동계재배에서도 계속 사용하였던 관계로 세력이 약화되었기 때문인 것으로 추정되나 또 다른 면에서 왕겨 부숙에 의한 질소 용출 및 식물체 이용이 하계재배시에 거의 이루어졌고 동계재배시에는 부숙에 따른 질소성분의 용출 및 이용이 점차 낮아졌기 때문일 것이라는 추정도 가능하나 이를 뒷받침하는 왕겨배지 및 식물체 성분분석을 실시하지 않아 이에 대해서는 계속 검토가 뒤따라야 될 것으로 본다.

따라서 하계재배후 동계재배시에는 배지를 교체할 것인가에 대해서도 이상과 같은 검토가 뒤따른 후 결정되어야 할 것으로 판단된다.

(3) 총수량

이상에서 살펴본 하계재배와 동계재배시의 수량을 합한 총수량을 비교한 결과는 표7과 같이 펄라이트에 비해 팽연화왕겨 배지에서 75.2 MT/ha로 25% 증수되는 것으로 조사되었다.

이상의 결과로 보아 膨軟化 왕겨배지가 엽채류인 곰취의 양액재배를 위한 배지로 적합한 것으로 판단되는 바 이는 배지가 갖추어야 할 여러 가지 조건 중 孔隙率, 眞比重, 水分吸水率, pH, C/N比 등 기본조건에 부합되고 특히 생육이 진전될수록 배지 자체가 부숙되어 질소 성분이 용출되고 이를 식물체가 이용하는 효과가 큰 것으로 조사되었기 때문이다.

그러나 용출 및 흡수된 질소가 NO₃-N 인지 NH₄-N 인지를 분석하지 못한 점과 수확회수가 많아질수록 수량이 낮아지는 것이 膨軟化 왕겨의 부숙이 초기에 이루어져 후기에는 질소의 용출 및 흡수가 이루어지

Table 7. Total yield of *Ligularia fischeri* Turcz. by media in summer and winter cultivation.

Media	Combination	Yield (MT/ha/F.W.)			Total yield index
		Summer	Winter	Total	
Fried rice hull	Singleness	47.4	27.8	75.2a*	125
Perlite	"	36.1	24.1	60.2b	100
Sand	"	31.8	17.1	48.9c	81
Fried rice hull+	3 : 7	38.5	19.4	57.4b	96
Perlite	5 : 5	37.1	21.5	58.6b	97
	7 : 3	35.1	21.1	56.2b	93
Fried rice hull+	3 : 7	32.6	21.5	54.1b	90
Sand	5 : 5	31.9	19.1	51.0bc	85
	7 : 3	34.5	19.7	54.2b	90

*The same letters in each column are not significantly different at the 5% level by DMRT.

지 않는 것인지 아니면 계속된 수확에 의해 품취의 세력이 약화된 것인지에 대해서는 계속 검토가 되어야 할 것으로 보인다.

마. 배지종류간 경제성 비교

이상과 같이 배지 종류간 생육 및 수량면에서 농산 부산물인 팽연화 왕겨가 가장 양호한 것으로 인정되었으나 경제성에 의해 실용화의 여부가 결정되는 것이므로 배지 종류간 소요경비를 분석한 결과 표8과 같이 펠라이트에 비해 팽연화 왕겨가 경비면에서도 76%의 절감효과가 인정되어 생육 및 수량성과 함께 경제성에서도 실용적인 것으로 인정되었다.

Table 8. Comparison of media price between media.

Media	Amount of media (kl/ha)	Price	
		W/l	1,000W/ha
Fried rice hull	1,050	22	23,100(24)
Perlite	1,050	90	94,500(100)
Sand	1,050	115	120,750(128)

() : index

2. 품취의 양액재배시 배지량에 따른 생육 및 수량

가. 생육

본 시험도 <시험 1> 과 같이 하계재배시에는 4회, 동계재배시에는 3회 수확이 되었는데 그 중 가장 수량이 높았던 수확시기인 2차 수확시의 생육상황을

제시하면 표9와 같다.

먼저 배지종류간 생육은 팽軟化 왕겨 > 모래 > 펠라이트 순으로 草長, 葉長, 葉幅, 葉數 등이 컸는데 이는 <시험 1> 에서 팽연화 왕겨 > 펠라이트 > 모래 순으로 팽연화 왕겨가 가장 좋았던 것은 같은 경향이나 모래가 펠라이트에 비해 다소 양호하였던 것은 다른 경향으로 이에 대한 원인은 밝히지 못하였다.

한편 배지량간에는 배지에 관계없이 草長, 葉長, 葉幅, 葉數 등 생육의 차이가 인정되지 않았다.

나. 수량

배지 종류 및 배지량에 따른 수량은 표10과 같다.

하계, 동계재배 모두 배지종류간에는 팽연화 왕겨가 가장 높았고 배지량간에는 유의차가 없었다. 따라서 m²당 90 l 이상 배지를 사용할 경우 배지양을 많게 하여도 생육 및 수량 차이가 인정되지 않으므로 경제성을 감안한다면 배지량을 많게 할 필요가 없는 것으로 판단되었다.

다. 경제성 분석

배지량에 따른 경제성을 분석한 결과는 표11에서 보는 바와 같이 배지량을 105 l/m²에서 90 l 로 할 경우 40%, 105 l 로 할 경우에는 17% 절감 효과가 인정되어 가능한 배지량을 적게 할 필요성이 인정되었다.

배지량에 관해서 丹原과 田中(1991)는 토마토에서는 배지량을 주당 4~5 l 가 적당하다고 하였고 Mass와 Adamson(1981)는 오이의 경우 9~10 l 가 적정하

Table 9. Effect of media amount on growth characteristics of *Ligularia fischeri* Turcz.

Media	Amount of media (l /m ²)	Summer cultivation				Winter cultivation			
		Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves /plant	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves /plant
Fried rice hull	90	41.0	13.3	21.2	5.3	36.2	10.1	15.5	5.3
	105	38.9	13.2	20.2	5.2	33.7	9.9	16.5	4.4
	150	43.6	11.6	18.6	4.7	36.7	11.1	17.4	5.5
Perlite	90	33.6	10.5	15.8	4.8	33.6	9.5	14.1	4.0
	105	32.7	9.8	14.6	4.9	34.4	10.8	15.7	6.1
	150	31.7	10.8	17.4	4.2	34.8	10.5	16.0	8.1
Sand	90	38.6	11.6	18.6	5.6	37.9	7.6	16.5	5.4
	105	36.1	11.4	17.6	5.1	38.4	11.9	18.5	7.1
	150	35.4	12.9	19.7	4.9	40.1	12.3	18.5	7.3
LSD(5%)	MPJ	5.99	1.07	2.15	NS	3.81	NS	1.89	NS
	SP J	NS	NS	NS	NS	NS	1.06	NS	2.0

J MP : Main Plot(Media), J SP : Split Plot(Amount of media)

Table 10. Coparison of yield of *Ligularia fischeri* Turcz. by media amount in summer and winter cultivation.

Media	Amount of media(l /m ²)	Yield (MT/ha/F.W.)			Index
		Summer J	Winter ♪	Total	
Fried rice hull	90	40.1	30.7	70.8	107
	105	43.0	32.8	75.8	115
	150	43.1	29.1	72.2	109
Perlite	90	34.7	23.4	58.1	88
	105	38.1	32.5	70.6	107
	150	36.5	29.7	66.2	100
Sand	90	36.7	26.3	63.0	95
	105	37.6	27.2	64.8	98
	150	38.6	28.1	66.7	101
LSD(5%)	MP ♪	-	-	4.34	-
	SP ♪	-	-	4.34	-

J: Total yield of 4 times harvesting. ♪: Total yield of 3 times harvesting.

♪ MP : Main Plot(Media). ♪ SP : Split Plot(Amount of media).

Table 11. Effects of expense curtailment by media amount

Media	Amount(kl/ha)	Depth(cm)	W/ l	Price	Index
				1,000W/ha	
	1,500	15	22	33,000	100
	1,050	11	22	23,100	70
	900	9	22	19,800	60

나 최근에는 7 l 정도로 낮추어 사용한다고 하여 배하는 작물의 종류에 따라 각각 다르며 또한 최근 배지량을 점차 줄여가고 있는 추세에 있음을 알 수 있다.

따라서 본시험에 공시한 곰취는 생육량이 앞에서 제시한 토마토와 오이에 비해 비교적 적어 m²당 17 주가 식재된 것을 감안한다면 150 l /m²인 경우에는 주당 8 l, 90 l /m²인 경우에는 주당 5 l 정도에 해당

되므로 90 l /m²인 경우에도 적은 양이 아니므로 배지량이 90 l /m²로 낮아져도 곰취의 생육 및 수량에 영향이 없었던 것으로 판단되었다.

그렇지만 90 l /m² 경우에는 지나치게 배지가 적어 식재가 어렵고 생육 및 수량에서도 위험성이 우려되는 등 안정성을 고려할 경우 105 l /m² 가 적정한 것으로 판단되었다.

Table 12. Effects of planting density on growth characters of *Ligularia fischeri* Turcz.

Media	Planting density (plants/ha)	Summer cultivation				Winter cultivation			
		Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves /plant	Plant height (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaves /plant
Fried rice hull	150,000	31.1	10.7	16.0	4.4	37.5	12.0	17.3	6.2
	250,000	36.5	12.0	19.2	4.9	42.3	13.3	18.6	8.7
	330,000	38.3	13.2	19.5	5.1	46.3	14.2	18.5	9.4
	500,000	42.3	13.6	19.7	5.5	47.5	14.9	19.0	11.1
Perlite	150,000	23.4	8.5	12.7	4.4	33.2	11.8	16.8	8.4
	250,000	28.0	10.5	14.1	3.3	40.8	12.5	17.2	9.1
	330,000	32.5	10.9	14.7	4.9	43.3	14.2	17.6	9.7
	500,000	35.6	11.6	15.2	4.3	45.3	14.6	18.2	10.1
LSD(5%)	MP J	3.39	0.93	1.87	0.63	2.94	NS	0.94	NS
	SP ♪	4.80	1.31	1.72	0.89	4.16	1.48	1.33	1.0

J MP : Main Plot(Media). ♪ SP : Split Plot(Planting density).

3. 곶취의 양액재배시 재식밀도간 생육 및 수량

가. 생육

배지종류 및 재식밀도별 곶취의 생육은 표12와 같다. 하계, 동계재배 공히 노지재배의 관행 재식밀도인 17주/㎡(재식거리 20×30cm)에 비하여 밀식일수록 草長, 葉長, 葉幅이 증가되는 경향이있으며 배지종류간 생육은 대체로 팽연화 왕겨배지에서 양호한 것으로 조사되었다. 재배방법간에는 동계재배가 하계재배에 비하여 草長, 葉長, 葉幅, 葉數 등이 양호하였다.

나. 수량

배지 종류 및 재식 밀도간 수량은 그림2와 같이 하계 및 동계재배 공히 생육과 같은 경향으로 재식주수가 많아질수록 증수되어 50주/㎡에서 가장 많은 수량을 보였다.

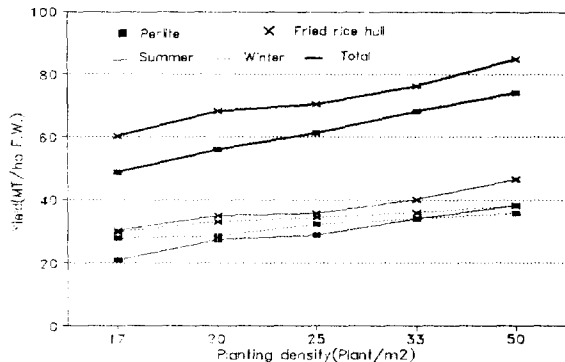


Fig. 2 Comparison of yield by planting density in nutrient culture of *Ligulria fischeri* Turcz.

이러한 경향은 大泰(1980)가 지적한 대로 밀식시 증수 원인은 재식주수의 증가에 따른 광 및 영양의 경합에 의한 주당 생산량의 감소보다는 株數증가에 따른 생산량의 증가폭이 더욱 크기 때문이라는 결과와는 다른 경향을 보였는데 이는 곶취에 있어서는 생체를 나물로 이용하는 특성 때문에 재식 밀도가 증가하여도 양액에 의하여 충분한 영양상태를 유지할수 있음으로써 주당 생산량이 감소하지 않고 光의 경합에 의하여 오히려 식물체가 도장됨으로써 엽의 크기가 커지고 수량도 증수되는데 기인되는 것으로 판단되었다. 따라서 곶취의 양액재배시 최대수량을

얻기 위해서는 가능한한 밀식하는 것이 유리할 것으로 판단되나 50주/㎡ 이상은 정식이 불가능하므로 이 수준이 적절한 재식밀도인 것으로 인정되었다.

摘要

본 연구는 최근 건강 및 저공해 식품으로 수요가 급증하고 있는 주요 산채류인 곶취의 품질 및 수량 제고와 연중 생산을 위한 양액재배 기술을 개발하고자 이에 알맞는 배지종류, 배지량, 재식밀도 등을 구명하는 일련의 시험을 수행하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 곶취의 양액재배시 펄라이트, 모래, 膨軟化왕겨 등 공시한 3종의 배지중 膨軟化 왕겨가 가장 생육이 양호하고 수량도 높아 적정배지로 인정되었는데 이에 대한 특성은 기존 배지인 펄라이트에 비해 眞比重, 孔隙率의 차이가 없으면서 液相比率이 44.3%로 높은 등 물리성이 양호하였으며 생왕겨에 비해서는 수분흡수율이 1.5배나 높아 왕겨를 배지로 사용할 경우 문제점이었던 수분 흡수 능력도 양호하였다. 곶취의 생육단계별 체내 질소함량은 생육초기인 정식후 20일경에는 1.42%로 공시 배지중 가장 낮았으나 생육후기로 갈수록 점차 높아져 정식후 60일경에는 생육초기에 비해 2.4배나 증가되었고 3종의 배지중 가장 높았다. 곶취의 葉長, 葉幅, 葉數 등 생육은 팽연화 왕겨 배지에서 가장 양호하였으며 다음으로 펄라이트, 모래 순이었다. 수량은 하계 및 동계재배 공히 膨軟化 왕겨에서 초기 수량은 다소 낮았으나 후기로 갈수록 높아져 기존배지인 펄라이트에 비해 각각 15~29% 증수되는 경향이였다.
2. 배지량에 따른 생육 및 수량은 유의성이 인정되지 않아 경제성 및 재배의 안정성을 고려할 경우 105 l/㎡가 적절한 것으로 인정되었다.
3. 재식밀도별 수량은 밀식일수록 증수되는 경향으로 50주/㎡에서 가장 높아 적정재식 밀도로 판단되었는데 더 이상의 밀식은 정식작업이 불가능하였다.

引用文獻

- 권태용, 김상국, 민기군, 조지형, 이승필, 최부술. 1995. 울릉도 취나물의 내륙적응 재배기술개발에 관한 연구. 농업과학논문집 37(1): 367~372.
- 김광용. 1994. 원예생산시설의 국산화 현황과 발전방향. pp43~60.
- 김형근, 유희선. 1997. 축분퇴비화를 위한 부재료 활용. 연구와 지도. 농촌진흥청. 38(3):29.
- 농업기술연구소. 1988. 토양화학 분석법. 토양식물체. 토양미생물. 농진청.
- 田中和夫. 1991. 施設園藝における養液栽培の手引. pp21~74.
- 박철호, 이기철. 1991. 식용산채생산론. 선진문화사. pp26~28.
- 송윤섭, 이만상. 1991. 곰취의 잎, 줄기 절편에서 셀룰로스 유기와 식물체 재분화. 원광대 농대 논문집 14: 223~235.
- 安井秀夫. 1987. 各種養液栽培方式の特性比較. 農および園 62(1): 101~106.
- 大泰召祐. 1980. キュウリのハウス栽培. 농문협. 동경. p.250.
- 이용범. 1994. 21세기 첨단과학 영농기술 양액재배. pp62~65.
- 이창복. 1985. 대한식물도감. 향문사. p745.
- 이충일. 1993. 국내 시설원예 산업발전을 위한 심포지움. pp83~90.
- Howard M. R. 1981. Hydroponic food production. p138
- 한종수, 방순배, 강효중, 홍정기. 1994. 산채류의 특성 재배를 위한 휴면 기간 구명 시험. 강원농진연보:566~569.
- 홍정기, 방순배, 강효중. 1995. 산채류 양액재배를 위한 적정 배지 선발 시험. 강원농진연보:525~528.
- 홍정기, 방순배, 한종수. 1996. 차광처리에 따른 취나물의 생육 및 수량. 농업과학논문집. 38(2): 462~467.
- 丹原一貫, 近藤武由. もみ穀燻炭利用にする施設そ菜の養液栽培(Ⅰ)理論と實際. 農および園 49(3): 63~68.