

약 초 류

삼지구엽초

목 차

1. 식물의 특징

1-1. 재배식물의 성장

2. 재배환경

2-1. 자생지 특성

2-2. 재배적지

3. 재배기술

3-1. 번식방법

3-2. 정식(아주심기)

3-3. 차광수준 및 시기

3-4. 시비방법

3-5. 휴면성 검정

3-6. 월동피복 효과

3-7. 잡초방제

4. 병충해 방제

5. 수확 및 건조

5-1. 채취시기

5-2. 채취방법

5-3. 가공식품 개발

삼지구엽초

- 학 명 : *Epimedium koreanum* Nakai
- 영문명 : Korean epimedium
- 한 명 : 삼지구엽초(三枝九葉草), 음양곽(淫羊藿), 선령비(仙靈脾)

1. 식물의 특징

1-1. 재배식물의 성상

매자나무과 삼지구엽초屬에 속하는 초본으로서 온대지방에 약 20여종이 분포하며 우리나라에는 단 1種이 자생하고 있는데 주로 경기 강원 중북부 지역의 소밀한 수림지에 자생하고 있다. 여러해살이 천근성 초본식물으로서 높이가 30cm 내외로 한 포기에서 여러 개체가 나와 곧게 자란다. 한 줄기의 가지가 세 개로 갈라지며 1가지에서 3개의 잎이 달려 삼지(三枝)구엽(九葉)초라 불려진다. 잎은 잎자루가 긴 난형이고 끝이 뾰족하며 밑 부분이 심장형으로 가장자리에 잔톱니가 있다. 뿌리줄기는 지표면에서 10cm 내외의 깊이에서 옆으로 뻗으며 잔뿌리가 많이 달리고 꾸불꾸불하며 원줄기 밑을 비늘같은 잎이 둘러싼다. 꽃은 황백색이고 원줄기 끝에 총상화서로 4~5월경에 밑을 향해 피므로 관찰하기 어렵고 또한 그 모양이 밑을 향한 배의 닳 모양과 비슷하므로 닳풀이라고도 한다. 꽃받침은 8개이고 꽃잎은 4개로 1개의 암술과 4개의 수술이 있다. 열매는 6월에 결실하는데 열매 한 개당 3~12개의 작은 종자가 있다.

2. 재배환경

2-1. 자생지 특성

주요 자생지는 북서 사면의 표고 60~400m, 경사도 2~20°인 완만한 경사 지역으로, 계곡으로부터 능선 쪽으로 5~80m 주위의 물줄기를 따라 장타원으로 분포하고 있었다. 토성은 양토 사양토이고, 공극률 52~72% 정도로 밭 토양의 평균치(4.5~24.1%)보다 훨씬 높았다. 한편 토양산도는 pH 4.1~5.8 범위로 pH는 밭 토양보다 낮은 경향이 있으나, 유기물함량은 4.9~6.6%로서

① 약초류

밭 토양보다 2~3배 높은 것으로 나타났다. 삼지구엽초가 자생하는 지역의 주요 식생은 상층목에 참나무류(신갈나무, 떡갈나무, 졸참나무 등)와 단풍나무 등이었고, 관목류에는 개암나무, 조팝나무, 개웃나무 등이었으며, 초본류로는 취, 둥굴레, 삼주, 제비꽃, 고사리, 노루오줌 등의 반음지 식물들이었다. 삼지구엽초 군락지의 광 투과율은 노지의 3.5~13.1% 수준이었고, 조도는 노지의 3.3~11.9% 수준으로 광 투과 및 상대조도가 매우 낮았다.

2-2. 재배적지

북서 및 북동향 사면의 계곡이나 완만한 경사지역으로 경사는 5~30°가 적당하다. 토양 공극률이 높아 배수 및 통기성이 좋으며 유기물함량이 많아 보습이 잘 되고 단열효과가 있는 곳으로, 토심이 깊고 약간 건조하거나 습도가 적당한 사질토양으로 해가림도는 65~75% 정도가 적당하다. 따라서, 삼지구엽초를 농가의 밭에 재배 시에는 천근성인 삼지구엽초 뿌리를 건조하지 않게 하고 충분한 유기물을 공급하여 계절에 따른 지온의 변화폭이 적도록 완속퇴비를 충분히 덮어 주는 것이 바람직하다. 고광도에 의한 황화 및 갈색 무늬현상을 방지하기 위하여 50~70% 정도의 차광이 필요하다.

3. 재배기술

3-1. 번식방법

번식은 뿌리줄기를 이용하는 영양번식이 주로 이용되고 있으나 종자를 통한 실생번식과 조직배양 방법도 있다.

3-1-1. 실생번식

삼지구엽초는 4~5월에 개화하여 6월 중에 결실하게 되는데 개화 및 결실률이 매우 낮고 등숙 중 비바람에 삭과(꼬투리)가 쉽게 떨어지므로 종자채취가 쉽지 않아 채종 시 특별한 관심과 주의가 필요하다. 꼬투리의 길이는 15~20mm, 지름 2~3mm로 한 꼬투리 당 3~12개의 종자가 들어있으며 채종 시에는 미숙배 상태로 후숙이 필요하다. 채종 즉시 노천매장을 하면 후숙과 휴면과정을 거쳐 다음해 봄에 발아하게 된다. 노천매장은 종자와 모래를 1 : 1로 혼합하고, 약 250일 이상이 경과하여야 배가 완전히 성숙하므로 채종 즉시 노천매장하여 이듬해 봄에 파종하면 종묘를 얻을 수 있다. 노천매장 250일 후 항온기에서

온도별로 출아조건을 살펴보았을 때 20℃ 조건에서 평균 출아일수가 8일이었으며 신근장이 0.46cm로 생육이 양호하게 나타났다.

표 1. 삼지구엽초 종자의 저장조건별 출아 및 생육상황(파종 2개월 후)

저장방법	출아온도 (℃)	출아기 (월. 일)	출아율 (%)	평균출아 (일)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	신근장 (cm)
노천매장 (250일)	10	3. 3	84	33	3.3	0.7	0.6	0.36
	15	3.25	90	30	4.0	1.1	1.1	0.37
	20	3. 6	88	8	5.6	1.3	1.2	0.46
	25	3. 7	74	10	5.8	1.2	1.1	0.40
5℃ 저온 저장 (300일)	상동	처리조건 모두 출아되지 않음						

3-1-2. 분주

뿌리가 천근성이고 옆으로 뻗어가면서 생장하는데, 5년 이상 되면 한 주에 여러 개의 근주가 올라온다. 이 뿌리를 갈라서 가을에 옮겨 심으면 증식할 수 있다.

3-1-3. 근삽

3-1-3-1. 근삽

삼지구엽초 자생지는 부숙된 유기물이 풍부한 지역이다. 적정 뿌리 삽목 시 필요하다고 판단되는 상토의 시비 종류 및 시비량을 결정하기 위하여 조사해 본 결과 유기물 종류 및 시용량 종류에 따른 차이는 우분발효퇴비 시용 시 지상부, 지하부 생육이 양호하였고, 그 중 2,000kg/1000m² 처리 지역에서 주당 엽면적, 근경장 등의 생육이 가장 양호하여 적합한 재배상토를 조성하려면 우분발효퇴비를 시용하는 것이 좋을 것이라 판단되며 삽목 전에 발효퇴비 시용과 더불어 경운하여 공극률을 높이는 것이 필요하다.

표 2. 유기물 종류 및 시용 수준별 삼지구엽초내의 이카린 함량

(단위 : %, ton/1000m²)

자생지	무시용	부엽토			우 분			계 분			팽화완겨		
		1	2	3	1	2	3	0.1	0.2	0.3	1	2	3
0.51	0.11	0.35	0.47	0.55	0.27	0.43	0.40	0.35	0.29	0.32	0.32	0.38	0.34

표 3. 유기물 종류 및 시용량에 따른 삼지구엽초의 생육상황

(한국약용작물학회지)

유기물 종 류	시용량 (kg/1000m ²)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽면적 (cm ² /주)	근경장 (cm)	건물중 (g/m ²)	광합성능 (μ mol/m ² /sec)
부엽토	1,000	15.1	4.4	2.9	50.0	5.4	6.5	1.416
	2,000	14.6	4.5	2.9	51.5	6.4	6.6	0.905
	3,000	16.3	5.0	3.4	51.3	5.7	6.3	0.886
우 분	1,000	15.3	4.7	3.4	52.2	5.4	6.2	0.820
	2,000	15.8	5.1	3.5	57.5	6.2	6.9	0.880
	3,000	14.9	4.4	3.1	42.7	5.3	4.9	1.230
계 분	100	13.6	4.3	3.1	44.1	5.6	5.5	0.470
	200	13.1	4.1	2.9	37.8	3.7	4.7	0.900
	300	12.9	4.1	3.0	41.9	3.7	5.3	0.560
팽 화 왕 겨	1,000	13.2	4.2	2.8	38.6	3.0	4.8	0.716
	2,000	15.2	4.7	3.3	44.3	3.8	5.1	0.560
	3,000	13.9	4.4	3.1	36.6	3.5	4.3	0.650
무 시 용		14.7	4.7	3.2	42.7	3.6	5.0	0.795

3-1-3-2. 삼수채취 및 삼목시기

삼지구엽초는 종자채취가 어려워 실생번식보다는 뿌리 삼목에 의한 번식을 많이 하는데 뿌리 삼수채취 시기는 10월 중순에서 11월경이 적당하며, 삼목 시기는 뿌리 채취 후 바로 행하거나 일정기간 층적매장을 하였다가 이듬해 봄 해토와 동시에 행하는 것이 좋다.

3-1-3-3. 삼수길이 및 삼목밀도

뿌리삼목의 길이에 따라 출아율 및 초기생육에 많은 영향을 끼친다. 뿌리의 길이가 길수록 삼목후의 생육이 양호하나 단위 면적당의 종묘 수 확보 측면을 고려해 볼 때 5cm 내외의 길이가 가장 적당하고, 육묘상 식재밀도는 100본/m²이 적당하다.

표 4. 근삽 길이에 따른 삼지구엽초의 생육상황

(강원북부농업시험장)

뿌리길이별	출아율(%)	출현수(개/개체)	초 장(cm)	엽 장(cm)	엽 폭(cm)
3cm이하	48	0.6	8.9	2.8	2.2
4~6cm	78	1.2	11.6	3.6	2.7
7~10cm	78	1.2	13.6	4.3	3.2
11cm이상	94	1.8	15.2	4.2	3.2

3-1-3-4. 근삽수 채취 시 주의사항

뿌리삽목에 의한 지상부와 지하부 생육을 보면 삽목 후 60일까지는 주로 지상부(초장, 엽장 및 엽폭 등)가 증가하나, 그 이후 지상부는 거의 일정한 상태로 유지되는 반면 지하부는 60일 이후에서 약 120일까지 증가하므로 뿌리삽목을 실시한 개체에 대하여 다음해에 삽목에 필요한 개체를 바로 확보하는 것은 바람직하지 않다.

3-1-4. 조직배양

삼지구엽초의 효율적인 대량번식을 위해서 조직배양 기술개발이 시행되고 있다. 조직배양에서 치상재료는 줄기보다는 어린잎에서 반응이 우수하였고, 배지염농도는 MS 표준농도보다는 1/2농도에서 우수하였다. 성장조절제의 영향을 보면 캘러스를 유기하고 생장시키는 데에는 2,4-D의 단용처리가 효과가 있었고, 부정근 형성에는 2,4-D와 BA의 혼용처리에서 유리하였다. 신초를 분화시키는 데에는 NAA와 BA, TDZ의 혼용처리가 필요하였는데 특히 NAA 5mg/ℓ + TDZ 0.005mg/ℓ 에서 88.9%가 신초분화를 일으켜 가장 효과적이다. 재분화신초의 유지를 위해서도 NAA와 TDZ의 혼용처리가 유력하였는데 NAA 1mg/ℓ 와 낮은 농도의 TDZ 혼용에서는 2,4-D 1mg/ℓ 의 첨가에도 신초가 유지, 생장하였다. 그러나 체세포 조직에서 완전한 식물체로 분화되지는 못했다.

3-2. 정식(아주심기)

분주 및 근삽 후 얻은 개체를 포지이식의 경우에는 m²당 15~25본이 가장 적당하고 산지이식의 경우에는 m²당 16본씩 이식하는 것이 출아율과 생육상황에 양호하다.

3-3. 차광수준 및 시기

삼지구엽초는 반음지성식물로 자생지 조도가 노지의 3~10% 수준으로 광 투과 및 상대조도가 매우 낮은 곳에서 자라며 햇빛에 노출되었을 때 생육장애를 받는 특징을 가지고 있다. 그러므로 삼목상은 반드시 차광막을 설치해야 한다. 차광수준 70%로 하여 재배 시 초기생육은 양호하였으나 고온기에 다소 생육에 장애가 있었으며, 90% 차광재배 시 초기 광 부족에 의해 초기생육이 다소 미흡하였다. 출아율, 초장, 엽면적, 건물중 등을 조사했을 때 75% 차광처리가 가장 적당하다.

표 5. 근삽묘 차광수준별 삼지구엽초의 생육상황

(한국약용작물학회지)

차광처리	출아율 (%)	출현수 (개/개체)	엽 수 (매)	초 장 (cm)	엽면적 (cm ² /주)	건물중 (g/m ²)
전광	17.7	1.1	3.8	4.6	12.4	0.25
50%	62.7	2.4	5.4	7.4	19.6	0.55
75%	81.7	2.7	6.6	9.1	32.1	0.69
90%	79.6	2.9	6.1	8.5	28.7	0.60

차광막 설치시기는 초장, 엽장, 엽면적 등 모든 생육조건에서 이른 시기에 시설하는 것이 생육이 양호하므로 근삽 후 바로 설치하는 것이 좋다.

표 5. 근삽묘 차광수준별 삼지구엽초의 생육상황

(강원북부농업시험장)

차광시기	초 장 (cm)	엽 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽 수 (매)	신근장 (cm)	엽면적 (cm ² /주)
4월 중순	18.2	4.4	2.7	7.0	2.9	27.4
4월 하순	12.7	3.7	2.5	6.2	1.6	21.3
5월 상순	11.3	3.6	2.4	7.2	1.5	25.2
5월 중순	9.2	3.1	2.1	7.4	1.1	18.3

3-4. 시비방법

뿌리 삼목 시 적정 시비량을 판단하기 위하여 실험한 결과 모래+펄라이트 상토에서는 질소시비량이 증가할수록 출아율이 떨어졌고 적정 질소시비량은 3kg/1000m²이었다. 밭 흙에 시비할 경우 초기 출아율에는 차이가 많지 않았지만 질소시비량이 증가할수록 득묘율이 심하게 떨어지는 결과를 보여 삼지구엽초는

속효성 화학비료에 대한 적응력이 떨어지므로 사용하지 않는 것이 바람직하고 유기물을 사용하는 것이 좋다.

뿌리의 생장이나 엽면적에 있어서 밭 흙보다는 모래+펄라이트 상토에서 우수한 것으로 나타났으므로 삼지구엽초의 재배 시 생육을 양호하게 하기 위해서는 시비보다는 상토의 공극률을 먼저 높여주어야 할 것이다.

표 7. 육묘상토별 시비사용에 따른 삼지구엽초의 생육상황

(한국약용작물학회지)

상토	N수준 (kg / 1000m ²)	출아율 (%)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽면적 (cm ² /주)	근경장 (cm)	근경수 (개)	건물중 (g/m ²)	생존율 (%)
모래+ 펄라이트	0	82	13.2	3.9	2.8	767.5	2.7	1.4	4.0	99
	3	78	11.1	3.3	2.6	794.4	2.6	1.5	4.1	100
	5	70	12.2	3.6	2.7	537.7	2.0	1.4	3.0	99
	8	59	11.2	3.3	2.4	423.1	1.0	1.2	2.2	99
밭 흙 (사양토)	0	94	11.7	3.3	2.3	603.0	1.5	1.1	3.0	88
	3	90	12.0	3.3	2.3	293.1	1.7	1.1	1.6	60
	5	89	16.2	3.7	2.6	292.2	1.7	1.6	1.5	42
	8	89	14.0	3.3	2.4	100.9	1.8	1.2	0.5	20

표 8. 삼지구엽초 잡초방제 방법별 약효 및 약해

방제방법	약 효															약해 (0~9)	
	명아주			냉이			여뀌			닭의장풀			기타				
	본수	건물중	방제가	본수	건물중	방제가	본수	건물중	방제가	본수	건물중	방제가	본수	건물중	방제가		
손제초	1	0.6	94.6	1.3	0.5	85.7	0.3	0.1	0	0	0	100	37	2.3	0	-	
피복	짚	17.3	7.1	35.5	3.3	0.6	82.9	0.7	0.1	0	0.7	0.3	0	1	0.2	75	-
	왕겨	16	6.1	44.6	3.7	0.4	88.6	0.7	0.1	0	0.7	0.2	0	0.7	0.1	87.5	-
제초제	파이드수화제 (테브리놀)	0.3	0.1	99.1	0	0	100	0.3	0.1	0	0.7	0.2	0	0	0	100	6
	디캄바액제 (반벨)	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	7
	펜디유지 (스토프(유))	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0.3	0.2	0	0.3	0.3	62.5	1
	펜디입제 (스토프(유))	0.3	0	100	1.3	0.5	85.7	0.3	0.1	0	0.3	0	100	0.3	0	100	0
	리누론수화제 (아파록스)	0.3	0	100	0	0	100	0	0	100	0.3	0.5	0	0.7	0.9	0	0
	메토라크롤유제 (장군)	22.7	8.1	26.4	2.3	0.5	85.7	0	0	100	0	0			0	100	0
무처리	26.7	11	-	7.7	3.5	-	0.3	0.1	-	0.3	0.1	-	1.7	0.8	-	-	

3-5. 휴면성 검정

삼지구엽초는 여러해살이 초본으로 겨울철 휴면에 들어가 해빙되기 전까지 생육이 정지한다. 휴면에 필요한 온도와 기간은 5℃ 이하의 저온에서 45일 이상이 경과되어야 하며 하계기간에도 휴면조건을 충족시켜주면 새로운 잎이 출아한다. 중부이남지방은 저온 요구도가 부족하여 생육이 다소 미흡하리라 추정된다.

3-6. 월동피복 효과

자생지 조사에서 가을철 낙엽 등은 월동기 피복 및 보습효과를 높여주는 역할이 있다고 판단되었으므로 인공재배 시에도 피복물이 필요하다. 피복물을 이용하여 보온하는 것이 무피복에 비하여 출현기가 빠르고 초기생육도 양호한데, 특히 짙은 피복에서 출아율이 더 높았고 초기생육도 더욱 양호하다.

3-7. 잡초방제

김매기 작업은 초기생육 시 즉, 뿌리 신장이 시작되기 전까지는 철저히 실시하여 뿌리 생육에 지장이 없도록 해주는 것이 필요하다. 잡초발생의 우점초종은 명아주, 냉이, 여뀌, 닭의장풀 등이었으며 특히, 명아주의 출아 빈도와 건물중이 가장 높았다. 제초방법별로는 펜디입제 제초제를 아주심기 후 살포하는 것이 피복재료를 사용하는 것보다 효과적이었으며 피복방법 간에는 큰 차이가 없었다.

4. 병충해 방제

전광 노출시 잎이 이룬 시기에 낙엽이 되는 현상을 보여 혹시 병해로 의심될 수가 있으나, 특별히 관찰된 증세는 없다. 충해로는 5월 상순경 잎이 출현하여 성장하는 시기에 굴나방 유충이 엽육을 뚫고 들어가 잎에 피해를 준다. 굴나방의 유충은 유백색으로 길이 8~12mm 정도이고, 산지의 자생지보다는 인공재배지에서 2주일 먼저 발생하며 2회에 걸쳐 발생성기를 나타낸다. 삼지구엽초의 잎이 경화가 시작되는 6월 이후에는 굴나방의 피해는 나타나지 않지만, 출아 후 어린잎이 퍼지는 시기에 발생하므로 이 시기에 특별히 관심을

두고 관찰하는 것이 좋다. 자생지에서는 삼지구엽초의 분포간격이 떨어져 있어 일부 개체에서만 발생하지만, 인공재배지에서는 식재간격이 좁아 유충들이 쉽게 이동할 수 있어 포장 전체에서 피해가 나타날 수 있다. 증수 및 피해 확산을 방지하기 위해서는 식재간격을 넓혀 재이식할 필요가 있다. 방제를 위한 농약잔류허용기준은 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류 허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



그림 1. 삼지구엽초에 발생하는 굴나방 유충(좌) 및 피해현상(우)

5. 수확 및 건조

5-1. 채취시기

민간에서는 음력 단오절을 전후하여 채취하는 것이 약효가 좋다고 알려져 있지만 실제로 농가에서는 모내기를 끝내고 여름철을 이용하여 채취하며, 일반인들은 보이는 즉시 무분별하게 채취하고 있는 실정이다.

지하부 생육은 근삽 후 60일 이상 지나야 성장하기 때문에 삼지구엽초의 경엽 채취 시기는 다음년도 생육과 밀접한 관계가 있으므로 주의하여야 한다. 삼지구엽초의 지표성분으로 알려진 이카린(icariin) 함량을 전년도 채취시기 별로 비교했을 때 6월 중순에 비하여 9월 중순의 채취가 높은 함량을 지닌 것으로 나타나므로 채취 시기는 2차 대사물질인 flavonoid의 축적이 최고 수준에 도달하는 9월 중순 이후에 채취하는 것이 가장 적당하다.

㉠ 약초류

표 9. 채취시기에 따른 삼지구엽초의 지표성분(icariin) 함량

(강원북부농업시험장)

구 분	6월 중순	7월 중순	8월 중순	9월 중순
이카린(icariin)함량(%)	0.341	0.392	0.414	0.443

그리고 자생지와 인공재배지의 이카린(icariin)함량에 있어서도 9월 중순의 채취에서 큰 차이를 보이지 않았으므로 자생지 및 인공재배지에서 채취, 이용하려면 9월 중순 이후 채취가 가장 바람직하고 좋다. 국내산과 중국산의 비교치에서는 국내산이 중국산보다 약 2배 많은 것으로 나타나 국내 재배산을 이용하는 것이 바람직하다고 판단된다.

표 10. 산지별 채취시기 및 중국산 비교 삼지구엽초의 지표성분(icariin) 함량

(한국자원식물학회지)

구 분	채 집 월 별				산지별	
	자생지		인공재배지		철원	중국
	5월	9월	7월	9월		
이카린 함량(%)	0.017	0.85	0.52	0.82	0.94	0.40

또한 초장, 엽장, 엽폭, 엽면적 등 여러 면에서 채취시기별로 살펴보면 9월 중순에 채취한 것이 제일 좋은 결과를 가져왔고 개화율을 살펴보면 7월 중순 채취 이후부터 개화가 진행되어 화아 형성이 8월 채취 이후에 완전히 형성 되는 것을 알 수 있다. 또한 건물중, 수량 면에서도 9월 중순 채취가 6월 중순에 비하여 월등히 증수되므로 경엽의 채취적기는 9월 중순 이후여야 할 것이다.

표 11. 채취시기에 따른 삼지구엽초의 생육상황

(강원북부농업시험장)

채취 시기	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경수 (개/주)	개화율 (%)	엽면적 (cm ² /주)	건물중 (g/m ²)	수량 (kg/1000m ²)
6월 중순	21.9	9.4	6.5	3.5	0.0	269.0	1.9	18.2
7월 중순	28.9	11.3	7.4	6.9	12.1	858.8	5.1	49.0
8월 중순	32.4	11.4	7.1	8.7	41.9	1054.5	6.7	64.3
9월 중순	39.2	12.2	7.8	6.5	42.9	1434.1	8.7	83.5

5-2. 채취방법

경엽 채취 시 손으로 수확할 경우 뿌리가 천근성인 관계로 동시에 뽑히는 경우가 발생하여 이듬해 수확이 감소할 수 있으므로 반드시 절단기를 이용하여 채취하는 것이 바람직하다.

5-3. 가공식품 개발

5-3-1. 삼지구엽초 일반성분 및 Extract 추출방법

삼지구엽초의 일반성분은 주로 조섬유와 가용성 무질소분 이었으며 추출물의 고형분 함량은 물을 용매로 한 것보다 에탄올을 용매로 하였을 때 수율이 높았다. 열수추출의 경우 90℃, 7시간 추출에서 최대 수율을 보였고, 에탄올 추출의 경우 농도 50%, 70℃, 7시간 추출에서 최대 수율을 보였으나 경제적인 측면에서는 90℃, 3시간 물로 추출하는 것이 가장 적절한 것으로 판단되었다.

표 12. 원시료 분석

(단위 : %)

icariin	조단백질	조지방	조섬유	회분	수분	가용성무질소분
0.30	8.68	1.21	40.59	5.20	13.03	30.99

표 13. 열수추출 및 에탄올추출 방법간에 따른 추출수율

시간	열수추출(℃)		에탄올추출(%)		
	70	90	25	50	0
3	22.68	27.04	24.90	24.62	26.21
5	23.00	27.04	25.68	27.29	26.36
7	24.54	27.59	26.12	27.64	26.68

※ 에탄올 추출의 경우 온도는 70℃임.

5-3-2. 건조방법

삼지구엽초의 품질은 수분함량과 녹색도에 따라 결정되므로 건조조건에 따른 색택의 변화가 중요하다. 색택의 정도에 따라 상품성이 평가되어 유통되고 있다. 본래의 색, 냄새 등을 유지하고자 할 때에는 음건방법이 주로 이용되나 건조시간이 오래 걸리는 단점이 있다. 천일건조 시 천일음건이 천일양건에 비해 건조수율이 높았고, 색도, 추출물 수율, 수분 등 품질 면에서도

㉠ 약초류

양호하였다. 열풍건조는 열풍 30℃ 건조에서 건조수율이 높았으나, 추출물수율, 수분함량, 색도 등 품질 면에서는 열풍 70℃ 건조가 더 양호하게 나타났다. 그러나 천일건조의 경우 건조기간이 10일 이상 걸릴 뿐 아니라 일기불순 등으로 인한 부패와 변질의 우려가 있는 등 기상조건에 따라 품질에 영향을 미치는 문제점이 있다. 최근에는 농업용 화력건조기를 이용하는 농가가 많이 있는 점을 감안하면 다량 건조 시 품질, 시간, 경제적인 면을 고려할 때 열풍 70℃, 6시간 건조가 효과적인 것으로 판단된다.

표 14. 건조방법별 품질

건조방법	건조 시간	건조 수율 (%)	수분 (%)	색 도			추출수율(%)		품질
				L	a	b	열수 추출	50% 에탄올	
천일양건	15일	29.5	8.38	37.70	0.01	10.05	16.12	18.28	불량
천일음건	25일	32.8	8.67	29.06	-2.15	9.92	19.99	22.77	양호
열풍30℃	12시간	37.7	8.80	28.60	-1.13	9.74	16.55	19.32	보통
열풍40℃	11시간	29.4	8.77	30.85	-1.57	10.57	18.43	20.01	"
열풍50℃	9시간	28.8	8.36	29.89	-1.77	10.08	17.23	22.13	"
열풍70℃	6시간	36.8	8.12	29.15	-2.05	9.15	19.30	22.37	양호

5-3-3. 삼지구엽초 침출주

침출액에 삼지구엽초 6%와 대추 10%를 침출시켰을 때 숙성기간이 길수록 알코올 농도는 낮고 수율은 증가하였다. 당도는 숙성기간이 늘어날수록 증가하다가 다시 감소하는 경향을 나타냈으며 숙성기간의 차이에 따른 관능검사 결과 3개월간 침출시킨 처리에서 색, 향, 맛의 선호도가 가장 높았다.

표 15. 숙성기간에 따른 침출주 품질

숙성기간 (개월)	알코올 농도(%)	수율 (%)	당도 (Brix)	색 도			관능검사			
				L	a	b	색	향	맛	전체적 평가
1	18.88	4.47	14.8	18.41	13.62	12.12	3.71	3.14	3.00	3.29
2	16.80	4.60	14.3	19.38	14.08	12.84	3.71	3.57	3.14	3.43
3	14.80	5.18	15.5	23.04	12.45	15.21	4.00	3.71	3.71	3.86
4	13.96	5.26	15.6	25.66	10.01	16.76	3.29	2.86	2.86	3.00
5	13.40	5.54	15.0	25.06	10.81	16.44	3.14	2.57	2.86	3.00

주원료인 삼지구엽초를 2, 6, 10%로 3개월간 침출시켰을 때 주원료 함량이 증가할수록 알코올 농도는 감소하였으며, 수율과 당도는 증가되었다. 그러나 주원료 함량 차이에 따른 관능검사는 각 처리 간에 큰 차이는 없었다. 부원료 첨가 시에는 삼지구엽초 6%에 대추 5%, 오미자 5%, 꿀 5%, 대추 10%, 오미자 10%를 각각 혼합하여 3개월간 침출시켰을 때 알코올 농도는 오미자 10% 처리가 높았고, 수율과 당도는 대추 10% 처리가 높았으며, 관능검사는 색, 향, 맛에 있어 대추 10% 처리에서 선호도가 높았다.

표 16. 주원료 농도에 따른 침출주 품질

주원료 (%)	알코올농도 (%)	수율 (%)	당도 (Brix)	색도			관능검사			
				L	a	b	색	향	맛	전체적평가
2	21.04	1.46	10.4	34.85	-1.34	15.35	3.1	2.7	2.8	2.8
6	20.50	2.14	11.2	32.24	1.45	18.35	3.1	3.0	2.9	3.0
10	19.52	3.29	11.6	30.84	3.14	18.9	3.3	3.1	2.9	3.1

표 17. 부원료 종류 및 농도에 따른 침출주 품질

부원료 (%)	알코올농도 (%)	수율 (%)	당도 (Brix)	색도			관능검사			
				L	a	b	색	향	맛	전체적평가
대추 5	14.77	3.54	13.4	25.66	10.02	16.79	3.0	3.14	3.6	3.2
오미자 5	13.00	2.67	13.0	26.95	8.79	18.06	3.1	2.80	2.1	2.8
꿀 5	18.64	4.52	14.1	25.03	1.44	17.73	2.6	3.16	2.4	2.9
대추 10	14.95	5.26	15.5	23.04	12.45	15.21	3.9	3.73	3.7	4.0
오미자 10	18.88	3.88	13.2	20.22	17.63	13.51	3.4	3.06	3.1	3.2

5-3-4. 과립차

포도당 종류별로는 정제포도당 함수 및 무수포도당 처리 간에 제품수율 차이는 보이지 않았으나 관능검사에는 정제포도당이 색, 향, 맛, 전체적 평가에 있어 높은 선호도를 보였다. 농축액 농도별로는 주원료 농도가 높을수록 제품수율과 당도가 증가하였으며, 용해시간이 오래 걸리는 것으로 나타났다. 관능검사는 삼지구엽초 농축액 15Bx를 처리한 구에서 색 3.80, 향 3.84, 맛 4.20, 전체적 평가 4.04로 선호도가 높은 것으로 나타났다. 이상에서 과립차는 주원료 15Bx에 정제포도당을 혼합하여 제조하는 것이 좋은 것으로 판단되었다.

표 18. 과립차 품질 비교

구 분	제품 수율(%)	용해도 (초)	당도 (Brix)	색도			관능검사				과립 형태	
				L	a	b	색	향	맛	전체적 평가		
포도당 종류	정제	86.8	22.00	7.1	78.8	3.6	48.9	3.72	3.83	4.0	4.13	양호
	함수	87.3	12.33	7.2	61.0	0.8	39.1	3.70	3.70	3.6	3.57	보통
	무수	86.7	24.67	6.6	84.1	8.2	51.9	3.80	3.80	3.6	3.63	양호
주원료 농도	10Bx	85.7	21.67	7.0	66.0	2.5	55.7	3.48	3.52	3.72	3.68	양호
	15Bx	85.9	22.00	7.1	78.8	3.6	48.9	3.80	3.84	4.20	4.04	양호
	20Bx	86.8	22.33	7.2	81.7	7.8	45.5	3.68	3.80	3.32	3.56	양호

5-3-5. 음료

음료제조는 삼지구엽초 농축액, 사과과즙, 고과당, 벌꿀, 비타민C, 당귀농축액 등을 혼합한 처리에서 기호도가 높아 주배합 비로 선발하였다. pH와 당도, 흡광도는 주원료농도를 높게 할수록 높아졌으며, 색도에 있어 L과 a는 낮아지는 경향을, b는 높아지는 경향을 보였다. 관능검사에서는 주원료농도 2Bx 처리에서 색 4.03, 향 3.90, 맛 4.27, 전체적 평가 4.13으로 다른 농도처리구에 비해 높은 선호도를 보였다.

표 19. 음료 품질

주원료농도 (Bx)	pH	당도 (Brix)	색도			흡광도 (320nm)	관능검사			
			L	a	b		색	향	맛	전체적 평가
1	3.54	11.0	95.45	-2.98	27.44	4.363	2.53	2.83	2.77	2.83
1.5	3.59	11.4	92.19	-2.53	37.81	4.585	2.97	3.30	3.00	3.03
2	3.61	11.9	89.62	-1.71	45.02	4.586	4.03	3.90	4.27	4.13
2.5	3.66	12.2	87.35	0.30	50.89	4.588	3.80	3.80	3.77	3.77
3	3.70	12.5	78.68	4.70	63.32	4.590	3.43	2.93	2.83	3.00