



만들어요 푸른농장! 함께해요 희망찾기!
2010 새해 농업인 실용교육 교재

채소 · 발작물



제주특별자치도농업기술원
제주농업기술센터

목 차

< 채소류 >

1. 딸	기(제주농업기술센터 김승만)	7
2. 마	늘(농업기술원 김성배)	54
3. 브 로 콜 리	(농업기술원 고순보)	75
4. 양 배 추	(농업기술원 고순보)	94
5. 양	파(농업기술원 김성배)	107
6. 무	(동부농업기술센터 고시호)	121
7. 쪽	파(서부농업기술센터 손명수)	151
8. 시설재배지토양관리요령	(제주농업기술센터 조문호)	162
9. 취 나 물	(제주농업기술센터 조문호)	170
10. 부	추(제주농업기술센터 조문호)	186
11. 씬	채(제주농업기술센터 김정훈)	190

< 특작 및 밭작물 >

12. 콩	(농업기술원 김용덕)	219
13. 참	깨(제주농업기술센터 장길남)	239
14. 밭	벼(제주농업기술센터 장길남)	250
15. 단 호	박(온난화대응연구센터 성기철)	256
16. 더	덕(농업기술원 오한준)	270
17. 고 사 리	(동부농업기술센터 허재영)	293

월 동 무 재 배 기 술

농업기술원 동부농업기술센터
발작물담당 고 시 호

1. 금년도 농사의 반성

- 씨앗테이핑 파종시 1립 파종으로 결주율 증가
→ 2립 파종으로 안정적인 주수 확보
- 토양관리 소홀에 따른 부적지 증가
→ 유효 토층이 낮고 배수 불량 산성화 촉진 자갈이 많아 생력화 저해
- 파종시기의 집중으로 집중출하 현상에 따른 가격하락
→ 일시파종, 일시수확, 일시출하
- 관행 파종방법(손파종, 트랙터 파종)에 따른 노동력 과다, 품질저하
→ 숙음노력과다, 기계파종 결주율 20% 상품률 70%
- 작부체계 개선 미흡으로 1년 농사가 됨
→ 무 후작물 선택이 제한되어 2기작 농사가 되지 않음

2. 2010년 성공 농사를 위한 발전 전략

- 유효 토층을 30~50cm 심경, 자갈 정리 토양 완충력, 물리성, 화학성 개량
- 씨앗테이프를 이용한 파종 방법 개선으로 상품성 향상(1립→2립)
- 축분액비를 활용한 자연순환농법 실천으로 경영비절감 및 수량증진
- 용도별 무재배 다양화 → 생무, 가공용, 무청용, 기능성용 등
- 비상품 처리를 위한 1차 가공기기 개발 및 가공형태 출하로 물류비절감
→ 무말랭이 건조기 개발, 무청, 깎두기, 동치미무 등 1차가공 출하
- 무 후작물로 단옥수수 등 년 2기작 농법모색

3. 무 재배 현황

가. 년도별 무 재배동향 (제주)

(단위: ha. M/T. 백만원)

구 분	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2000
면 적	3,260	4,095	3,407	2,970	3,046	2,047	740	604
생산량	195,800	234,681	208,272	182,461	174,052	103,711	36,915	27,930
조수입	-	63,573	29,256	30,864	18,472	32,902	12,644	5,672

- 전년도 4,095ha 보다 20.4% 감소
- 07년 무재배면적은 2000년 대비 6.78배 증가
- 07년 무생산량은 2000년 대비 8.4배 증가
- 07년 무 조수입은 2000년 대비 11.2배 증가

나. 품종별 재배현황(동부지역' 09, 추정)

구분	계	관동무	영동무	백설무	청설무	맛동무	백두 대간	대지 월동	기타
'08	100%	57.8	28.6	12.8	0.3	0.1	0.2	-	-
'09	100%	3.6	48.2	-	4.4	26.3	8.8	3.8	4.9

※ 동부농업기술센터 씨앗데이핑 농가 조사

다. 제주 무세척장 현황(07년말현재)

(단위: m².(평) M/T)

시 별	읍면별	개소수	규 모	1일처리량
제주시	애월읍	2	420(130)	180
	구좌읍	11	5,393(1,634)	1,175
	조천읍	4	581(176)	135
	한경면	4	1,195(362)	234
소 계	4	21	7,589(2,302)	1,724
서귀포시	성산읍	13	5,974(1,810)	1,030
	표선면	4	1,815(550)	242
	안덕면	2	825(250)	100
	대정읍	1	297(90)	50
소 계	4	20	8,911(2,700)	1,422
합 계	8	41	16,500(5,002)	3,146

라. 도매 가격(상품) 동향(단위 : 상품, 원/18kg)

년도	1월	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2009	6,633	6,436	6,161	6,401	8,600	6,973	6,749	7,603	7,811	6,875	6,708	-
2008	7,816	6,158	6,784	6,740	7,271	6,386	5,833	7,698	6,864	6,930	7,339	6,098
평년	5,285	5,124	5,810	6,029	5,990	6,440	8,736	10,203	11,670	8,743	6,741	6,055

(출처 : 서울시 농수산물공사)

4. 재배환경

가. 기상조건

- 서늘한 기후에서 잘 자라는 호냉성 채소로서 더위 및 추위에는 배추보다 약함
- 꽃눈 분화는 발아하면서부터 크기에 관계없이 12℃이하 저온에 분화

[무의 온도조건]

발아적온	생육온도			꽃눈분화 온도	저장온도
	최저온도	최적온도	최고온도		
25℃ (15~35℃)	0℃	17~23℃	24℃	12℃이하	0~3℃

나. 토양조건

- 겉흙이 깊고 물 빠짐이 잘되는 모래 참흙이 좋음
- 토양 산도는 PH 5.5~6.8로 약산성을 좋아함
- 초벌 밭갈이는 될 수 있는 한 깊게 갈아서 뿌리의 뻗음을 좋게함
- 월동재배는 숙음작업 이후 바람피해가 없는 지형을 택함

5. 재배기술

가. 재배작형

[무의 주요 재배작형]

구 분	봄재배	고랭지여름재배	가을재배	월동재배
파 종 기	3중~4하순	6~7월	8상~9중순	9중하순
수 확 기	5하~6하순	8~9월	10중~12하순	12하~3월
주 재배지역	전 국	강원, 충북, 경북	전 국	제주, 전남

※ 전남지역에서의 월동재배는 추위가 오기 전 수확하여 저장 출하하는 작형임

나. 품종선택

- 봄·가을재배 : 김장용으로 육질이 연하고 매운맛이 적은 품종
- 고랭지 여름무
 - 온도가 높고 비가 많은 여름에 재배되므로 연부병, 내서성, 내습성 품종
 - 흑심증상 발생이 적고 고온장일 조건하에서 불시 추대가 안되는 품종
 - 열근 및 기근 발생이 적은 품종
- 월동무
 - 저온단일 조건하에서 비대가 빠르고 바람들이 및 추대가 늦은 품종
 - 바람에 의한 잎손상이 덜한 품종 → 월동과 관계됨
 - 진딧물, 바이러스(유사증상)에 강한 품종

※ 우리지역 주재배 품종 : 관동무, 생생월동무, 영동무, 청설무, 백두대간

다. 파 종

- 파 종 량 : 점파 2홉~3홉(소립종은 150~200평 소요/1홉)
- 파종방법 : 구멍당 2립씩 파종
- 파종시기 : 무는 발아기~본엽 발생기의 토양 수분이 알맞아야 초기생육 및 상품성과의 관계가 깊음

※ 기계파종 : 종자량 및 솟음작업 인력이 많이 듦, 자갈이 많은 포장 작업 곤란

라. 파종간격

- 1줄뿌림 : 이랑폭 50~60cm, 포기사이 20~25cm (10당 5,600주 내외)
·파종작업 편리, 경운 작업이 어려운 포장에 적합, 대근생산
- 2줄뿌림 : 이랑폭 80~90cm, 포기사이 25~30cm (10당 6,800주 내외)
·밀식재배, 여건이 좋은(규모,배수,경운작업) 포장, 바람피해 덜받음

마. 토양해충 방제 : 경운 작업전 토양살충제 2포 정도 살포

바. 거름주기

- 밑거름(10a당) : 초벌 경운전 시용
·단 비 : 요소22kg, 용성인비30, 염화加里9, 붕사2, 계분200, 소석회75
·콩복비(8-14-12) : 5~6포
- 웃거름 : NK비료 2포(파종후 35일경 → 직립잎 발생시)
※ 맞춤형 비료설계
- 비종 : 16-20-8
- 시비량 : 60kh/10a

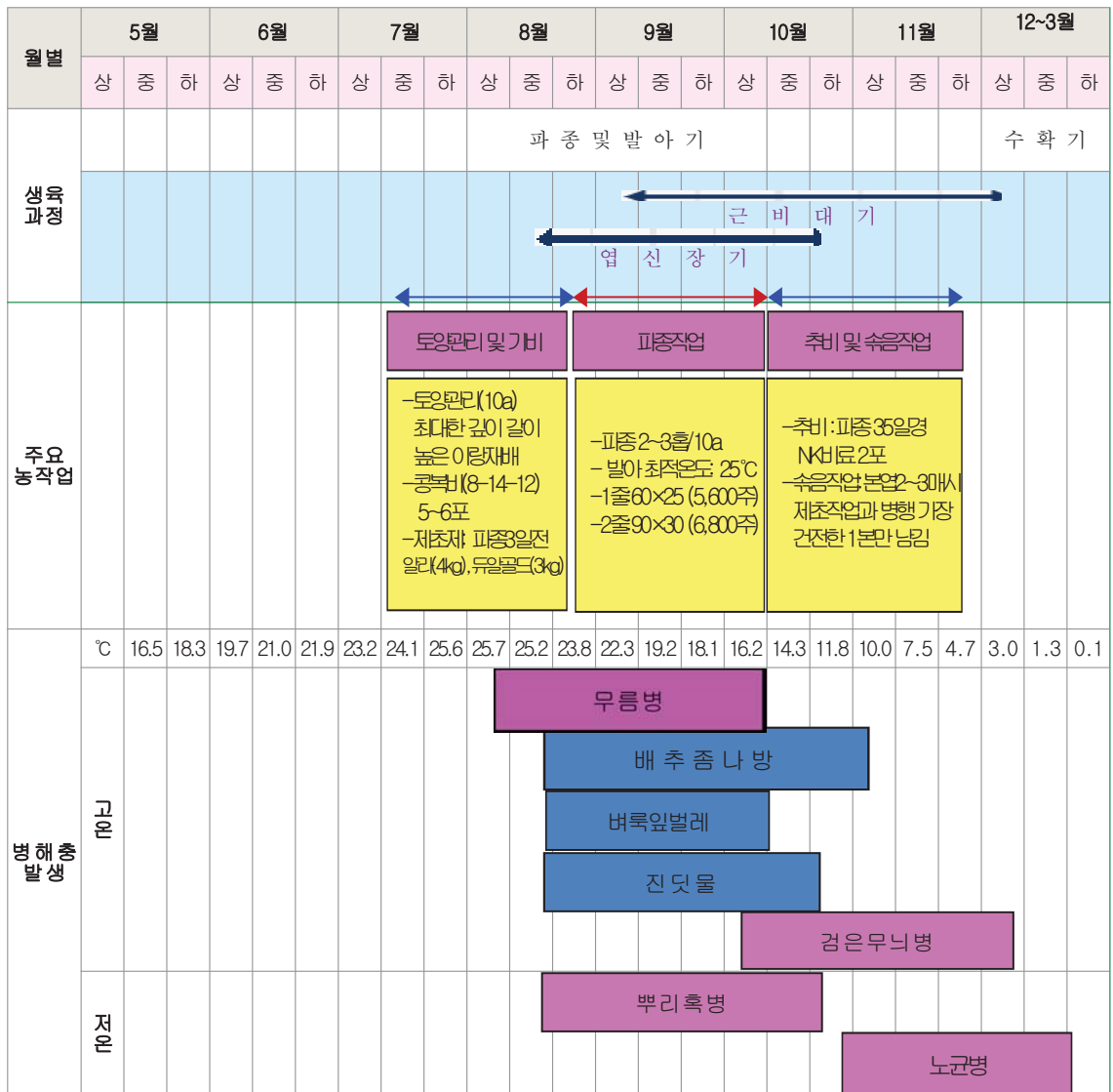
사. 제초제 사용

- 사용제초제 : 알라(사단)4kg/10a, 듀알골드3kg
- 사용시기 : 파종후 3일이내
※ 일부 농가에서는 엽채류에 사용하는 스톱프를 사용 약해발생 - 일반적으로 파미드 수화제400배 사용

아. 솟음작업

- 솟음작업 시기 : 본엽2~3매시 솟음작업
- 작업방법 : 가장 건전한 1본만 남기고 나머지는 솟음
- 솟음 작업이 너무 빠르면 결주의 우려가 있고 늦으면 작업이 불편

자. 고품질 월동무 재배력



6. 주요 병해충 및 생리장해

가 주요병해

1) 노균병(露菌病)

(1) 병징



앞에 발병한 초기에 엽맥 주변부터 청백색의 병반을 형성하고 후에 회백색의 병반으로 변한다. 병반의 뒷면은 엽맥 주변부터 뚜렷해지고 백색의 가루같은 곰팡이가 형성되어 있다. 심하게 발병하면 마른 윗부분이 고사한다. 생육후기에 감염된 잎은 떨어지지 않고 작은 병반들이 많아져 잎 전체가 황녹색 혹은 황갈색으로 변하고 말라 죽는다.

(2) 발생생태

생육후기에 저온다습하면 아랫잎부터 발생한다. 병원균은 잎의 기공이나 수공으로 침입하여 세포간극에서 증식하며, 흡기를 내어 주변세포의 영양분을 흡수한다. 수분과 온도가 병원균의 증식과 전반 및 침입에 가장 중요한 영향을 미친다. 저온다습한 조건에서는 3~4시간 안에 포자가 발아하여 식물체를 침입하고 4~5일내에 새로운 작물을 침입한다.

야간온도가 8~15℃, 낮온도는 24℃이하일 때 발병 최적조건이 되며 오전 10시까지 무잎에 이슬이 맺혀있는 기간이 3~4일 지속되면 심하게 발생한다.

(3) 방제방법

병원균은 저온을 선호하며 가을과 이른봄에 발생이 많다. 가을철 발병은 생육후기에 발생하는데 피해는 크지 않다. 춘파시 생육초기에 발병하면 하위엽에서 상엽으로 고사하여 피해가 크기 때문에 주의하여야 한다. 따라서 병든 잎은 조기에 제거하여 소각처리하고 환기를 철저히 하여 토양이 과습하지 않도록 관리한다.

2) 검은뿌리썩음병

(1) 병징



무의 전 생육기간에 발생한다. 유효기에는 배축 부위가 검게 썩는 증상으로 나타나고, 생육중기부터는 뿌리의 지하부에 부정형의 검은 반점으로 나타난다. 감염 부위의 표면에는 균열증상이 나타나고 간혹 감염 부위의 아래쪽으로 잘록하게 좁아보이기도 한다. 병든 무의 내부는 검게 변하여 부패되는 증상으로 나타나는데, 횡단면을 보면 검게 변색된 줄무늬가 방사선 모양으로 표면부터 속까지 이어져 있다. 병반의 변색 부위는 무르지 않고, 마른 상태로 썩는다.

(2) 발생생태

병원균은 감염된 식물체의 조직내에서 난포자의 형태로 생존하다가 월동 후 발아하여 전염원으로 작용한다. 봄부터 가을까지 작물의 생육기 중에는 유주자의 형태로 전반되어 발병한다. 잦은 강우시 토양습기가 많은 여름철에 발병이 심하며, 가을철에는 병발생이 줄어든다.

(3) 방제방법

발병이 심한 포장은 비 기주작물로 돌려짓기하여 재배하고 석회를 포장 10a당 150~180kg 시용하면 발병 억제효과가 있다. 한편, 재배포장에서는 토양습도가 높지 않도록 배수를 철저히 하고 발병한 포장에서는 다른 포장으로 토양이 유입되지 않도록 주의한다.

3) 무름병

(1) 병징



무의 연부병은 먼저 뿌리가 부패되고 잎도 부패하여 포기 전체가 고사한다. 그러나 외관적으로 보면 병징은 잎이 먼저 아랫잎부터 차차 활력을 잃으면서 흠에 파묻힌다. 이로 인해 발병주는 잎자루만이 남게 된다. 급성의 경우는 잎이 갑자기 시들지만 약간 병세가 지연되는 경우에는 잎이 황화되어 고사한다.

나중에 잎자루 가까이에 있는 뿌리쪽부터 연화 부패해서 탈락하고 위에서 보면 주의 중심부가 연부해 있는 경우가 많다. 잎의 시들음증상을 보이는 주는 잎을 지지하는 윗 뿌리를 보면 표면이 하얗게 되어 건강하지 않은 색을 보이며 손으로 눌러보면 쉽게 굽어지고 내부는 연화 부패되어 있다. 이것이 바로 전형적인 병징이며 이외에 검은썩음병과 시들음병 등과 같이 발생하는 경우가 많고 복합적인 병 증상은 여러 가지 증상으로 나타난다.

그러나 이 병원균에 의해서는 연화부패하여 악취를 발생한다.

(2) 발생생태

무름병균은 세균의 일종으로서 다범성으로 여러 가지 작물에 무름병을 일으킨다. 세균의 성질에 대해서는 배추 무름병과 같다. 병원균은 토양 중에 잔존해서 토양 전염하는 것으로서 이 병의 발생이 많은 배추, 상추, 무 등과 이어짓기하면 발생되기 쉽다. 또한 축성재배에서 발병이 많다. 병원균은 보통 곤충의 유충이 기주를 침입함과 동시에 침입하며, 일반적인 상처를 통하여 침입하기도 한다. 침입한 세균은 세포사이로 이동하면서 인접한 세포를 파괴함으로써 무름 증상을 나타낸다.

(3) 방제방법

해충의 식혼으로 침입하여 발생하는 경우가 많다. 따라서 이들 해충의 방제를 철저히 한다. 또한 가을 태풍기에 수확기 작형에서 호우로 인하여 포장 전체에 발병하는 경우가 있기 때문에 배수를 철저히 할 필요가 있다. 한편, 이 병원균은 건조에 약하므로 배수와 통풍이 잘 되는 밭을 선택하여 재배한다. 방제약제로는 아직 등록된 약제는 없으나 농용신수화제, 옥소리닉에시드수화제를 살포하여 예방한다.

4) 검은무늬세균병(흑반세균병)

(1) 병징



잎과 잎자루에 발병한다. 초기에 수침상의 작은 반점이 형성되고 후에

회갈색의 잎맥 주변에 부정 다각형의 병반으로 되다. 잎의 뒷면에서 보면 병반의 주변부가 검게 되는 특징을 가진다. 병세가 진전되면 병든 잎이 마른 부분 위에서만 고사한다. 이 병에 의한 잎의 증상은 쉽게 볼 수 있고, 무의 병 중에서 가장 넓게 발병하며 피해도 매우 큰 편이다. 줄기 및 꽃자루에 형성된 병반은 처음에 수침상의 병반으로 나타나고, 진전되면 자흑색의 줄무늬로 변한다. 병반은 후에 수분이 빠지면서 다소 움푹 들어간다.

(2) 발생생태

병원균은 종자 혹은 감염 조직내에서 월동하여 1차 전염원이 된다. 토양속에서는 보통 1년 이상 생존할 수 있다. 이른봄에 노지포장에서 발생하여 초가을까지 계속 발생하지만 여름에는 발생이 다소 줄어들고 겨울에는 발생하지 않는다.

(3) 방제방법

건전한 종자를 사용하며, 보균종자는 50℃에서 5분 동안 온탕처리한다. 작물의 생육중기 이후에는 비료성분이 부족하지 않도록 관리하여야 하며 발병이 되었던 포장에서는 동수화제를 사전에 뿌려 예방을 하여야 한다.

5) 시들음병

(1) 병징



초기에 식물체의 한쪽에 잎들이 선황색으로 변한다. 시들은 잎의 처음에는 중륵을 경계로 한쪽이 황화되고 반대측은 정상으로 자란다. 병세가

진전되면 황화엽의 수가 많아지고 새로 나온 잎까지 황화된다. 그리고 아래쪽의 이병엽은 차례차례로 고사한다. 이병엽을 잘라보면 엽병과 중륵의 도관이 검게 변해 있다.

또한 뿌리를 굴취해서 절단해 보면 도관부가 윤문상으로 흑변해있다. 이 병만으로는 고사하지 않지만 발병주는 생육이 지연되고 뿌리가 흑변해 있어서 상품가치가 없어진다. 말기가 되면 무름병과 검은썩음병이 같이 발병해서 뿌리가 썩고 지상부도 고사하는 것이 많아진다.

(2) 발생생태

시들음병균은 불완전균류의 일종으로서 분생포자와 후막포자를 형성한다. 양배추의 시들음병균과 동일한 종이지만 기생성에 차이가 있으며 무의 균은 무만 심하게 침입해서 양배추 이외에 십자화과 작물에는 기생성이 약하다. 병원균은 피해 뿌리와 함께 토양중에 잔존해 있어 분생포자와 균사의 대부분이 후막포자로 변하고 이 형태로 생존하며 전염원으로 작용한다. 이 병의 발육적온은 25~27℃, 최저 7℃, 최고 35℃, 발병최적지온은 26~29℃이다.

(3) 방제방법

병원균은 토양 중에 후막포자를 형성하여 2~3년 이상 생존하여 토양 전염을 한다. 오염포장에서는 빗물이 흘러내려 오염이 확대되고 경운기, 농기구 등에 오염된 토양이 운반되면 전염한다. 봄부터 가을에 걸쳐 미농조생계가 피해를 받기 쉽고 고랭지 여름작형에 큰 피해를 준다.

토양의 종류에 따라 발병의 차이가 있는데 흑색토양이 발병이 적고 적색토양에서 발병이 많다. 이상과 같은 특징으로 볼 때 방제법으로는 이어짓기를 하지 않는 것이 최선책이다. 발병지에 이어짓기를 할 경우에 토양을 소독하면 효과가 있지만 소독 후 병원균이 비산하면 급속히 확산되어 효과가 없기 때문에 경운기 등의 관리, 빗물의 흐름 등에 주의하여야 한다. 재배토양은 석회시용 등으로 토양산도를 pH6.5~6.8정도로 높이고

토양선충이나 토양미소동물에 의해 뿌리에 상처가 나지 않도록 한다. 한편, 토양을 장기간 담수하거나 태양열 소독을 하면 병원균의 밀도를 낮출 수 있다.

6) 뿌리흑병(무사마귀병)

(1) 병징 및 진단



이병포기는 잘 자라지 못하고 오그라들며 잎이 차차 변색되면서 아랫잎부터 늘어진다. 이병주의 뿌리는 크고 작은 흑이 여러개 형성되는데 크기는 작은 주먹 정도에 달하는 것도 있다. 이병뿌리는 갈색으로 변해 악취를 내며 부패한다. 병이 중기에 이르면 기온이 높은 한낮에 시들었다가 다시 회복되는 증상이 반복되다가 결국은 포기 전체가 고사한다.

(2) 발생생태

이병의 발생은 토양산도 및 토양수분과 밀접한 관계가 있으므로 토양 속에 병원균의 밀도가 높다고 해도 조건이 활동에 적합하지 못하면 발병하지 않는다. 토양이 산성일 경우에는 발병하기 쉽고 중성과 알카리성일 경우에는 발병하지 않는다. 토양수분이 적을 경우에는 포자 발아가 현저히 억제되며 특히, 건조에 대한 저항성이 약하여 45%이하의 습도에서는 사멸한다. 또한 지온과 기온이 18~25℃일 때 가장 발병이 많다.

(3) 방제방법

(가) 재배적인 방법

3~4년간 십자화과 채소를 심지 말고 돌려짓기를 실시하여 병원균의 밀도를 낮춘다. 대체작물로 시금치, 양파, 가지, 고추 등을 선정해서 돌려짓기를 하면 방제효과를 높일 수 있다. 배추, 무, 양배추, 갓, 케일, 꽃양배추 등 병균이 병을 일으킬 수 있는 작물을 피하여 심으면 병원균이 토양속에서 점차 굼어 죽게된다.

배추과 이외의 여러작물 중에서도 상추, 시금치, 참외, 가지, 보리, 옥수수, 메밀, 쪽파, 저항성 무, 콩, 완두 같은 식물을 심으면 흑병균의 죽는 속도가 빨라지는 효과가 있다. 다만 돌려짓기의 효과는 농약살포처럼 단기간에 효과가 나타나는 것이 아니고 여러해에 걸쳐 조금씩 나타나므로 꾸준히 다른 작물로 돌려가면서 재배하는 것이 중요하다. 저항성 품종을 심으면 피해가 적으며 약제살포 효과도 좋아진다. 저습지 재배는 되도록 피하고 배수를 좋게하며 높은이랑 재배를 실시한다.

산성토양에 발생이 심하므로 토양에 따라 파종전에 10a당 200kg정도의 소석회를 시용하여 토양산도를 pH7.0이상으로 조절한다. 또한 유기물을 다량 투입하여 작물을 튼튼하게 하고 발병이 심한 포장에서는 작물의 파종시기를 늦추어 발생적온인 18~25℃의 온난한 계절을 피한다.

(나) 약제방제

발병이 심한 포장에서는 흙을 잘게 부순 다음 배추를 심기전에 다조메입제 (20kg/10a)로 토양을 훈증소독하여 배추밭 토양안에 있는 병균을 모두 죽이면 발생이 없다. 발병정도가 심하지 않은 밭에서는 예방적으로 후론사이드 수화제와 흑안나 분제를 이용하여 뿌리흑병을 방제한다. 이 때에는 육묘상에 모종을 옮겨심기 전에 후론사이드 수화제 2,000배액에 2~3분 담구었다가 사용하고 아주심기 한 밭은 흑안나 분제를 10a당 20kg정도 뿌려서 토양과 잘 섞은 후 약해의 위험을 없앴 후 작물을 재배하도록 한다.

7) 점균병(粘菌病)



(1) 병징

앞에 까만 준구형의 병원균 포자낭이 형성되고 진전되면 잎 전체가 파리똥모양의 검은점으로 뒤덮인다. 포자낭은 식물체에 살짝 부착되어 있어 손으로 문지르면 잘 떨어지고, 식물체 뿐만 아니라 주위의 토양, 퇴비 등 어디에나 붙어 있다.

(2) 발생생태

엽채류의 상추, 무, 배추 등의 재배지에 간혹 발생한다. 특히, 돈분을 시용한 시설재배에서 피해가 크며, 청결하지 않은 포장에서 발생한다. 노지포장에서는 발생이 매우 드물다.

(3) 방제방법

미숙퇴비나 유기물의 시용을 피하고 완전히 부숙된 퇴비를 시비한 후 재배한다. 작물의 재배중에는 과습하지 않도록 관리한다.

8) 흰녹가루병



(1) 병징

주로 잎에 나타나며 간혹 줄기와 꽃자루에도 나타난다. 처음에는 잎의 뒷면에 흰색의 작은 병반이 나타나고 점차 진전되면 표피가 갈라지면서 하얀 포자 덩어리가 형성된다. 잎 앞면에는 뚜렷하지 않은 황갈색의 병반으로 나타난다.

(2) 발생생태

병원균은 병든 식물체의 조직속에서 난포자 또는 군사의 형태로 월동하며 1차 전염원이 된다. 난포자는 피해 식물체와 함께 전파되고, 유주자는

빗물에 의하여 전반된다. 전반된 병원균은 식물체의 기공을 통하여 침입하고 세포간극에서 군사를 발달시킨 다음 흡기를 기주세포내에 넣어 영양원을 섭취한다. 분생포자의 생육적온은 10℃내외이다.

주로 봄, 가을에 발생이 심하며 비가 많은 해에 피해가 크다.

(3) 방제방법

배추과 작물의 이어짓기를 피하고 피해 경엽을 제거한다. 외국에서는 동수화제 400~600배액을 살포하여 방제하고 있다.

9) 검은썩음병

(1) 병징



잎과 뿌리에 발병한다. 잎은 처음에 잎끝이 청백색으로 변하고 나중에 담갈색으로 마른다. 잎끝부터 띠모양 혹은 V자형으로 마르는 것이 이병의 특징이다.

발병주의 뿌리는 초기에는 도관이 검게 변하고 후에는 중심부가 흑색으로 부패하며 점차 진전되면 중심부가 비게 되어 구멍을 형성하고 내부가 검게 된다. 발병 말기에는 무름병이 같이 발명되어 뿌리가 연화 부패하기 쉽다.

뿌리가 자람에 따라서 후에 중심부가 소실되고 짙은 흑갈색의 공동이 생기며 약취는 나지 않는다.

(2) 발생생태

병원균은 병든 식물의 잔재나 종자 속에서 월동하여 다음해에 전염원으로 작용하며 주로 수공을 통해 침입하거나 해충의 식혼이나 상처를 통해 침입한다. 병원균의 전반은 비바람, 농기구 등에 의해 주로 이루어지며

해충의 유충에 의해서도 이루어진다.

(3) 방제방법

흑반세균병에 준해서 방제하고 건전한 종자를 사용하거나 55℃에서 5분간 온탕침지한다. 해충을 제거하여 작물에 상처를 생기는 것을 막아주는 것이 좋으며, 외국에서는 동제나 가스란수화제를 아주심기 직후부터 예방적으로 살포하여 방제하고 있다.

10) 균핵병

(1) 병징



생육초기에는 잎자루와 잎에서 발생한다. 감염부위에서는 흰 균사가 자라면서 식물체가 물러 썩고, 후에 부정형의 검은 균핵이 형성된다. 생육중기 이후에는 뿌리 상부와 잎자루에서 발생하며, 감염부위가 물러 썩으면서 흰 균사가 뭉쳐 균핵을 형성한다. 생육 후기에는 줄기와 꼬투리에도 발생하며, 감염부위가 백색 내지 회색으로 변하여 말라죽고, 그 내부에는 부정형의

검은 균핵이 형성된다. 생육후기의 병든 그루에서는 종자 수확을 하기 어렵다.

(2) 발생생태

병원균은 병든 식물체의 조직 및 토양 내에서 균핵의 형태로 월동하거나 감염된 식물체 내에서 균사 상태로 월동한 다음, 발아하여 자낭반과 자낭포자를 형성한다. 자낭포자는 식물체의 약한 부위에 부착하여 침입하며, 균핵 및 균사체로부터 발아하여 뚫어나온 균사가 식물체를 직접

침해하기도 한다. 습도가 높고, 기온이 15~25℃의 서늘한 상태에서 병 발생이 심하다. 병원균은 무 뿐만 아니라 십자화과, 가지과, 콩과 등의 다른 많은 작물도 침해하여 균핵병을 일으킨다.

(3) 방제방법

병든 식물체는 그 주변의 흙과 함께 조기제거하고 시설재배포장에서는 저온다습하지 않도록 관리한다. 정식 후에는 비닐을 멀칭하여 재배하고 담수가 가능한 곳에서는 여름철 장마기에 담수하여 균핵을 부패시킨다.

11) 바이러스병

(1) 병징

3종류 바이러스에 의해서 발생하며, 병 증상만으로는 바이러스의 종류를 구분하기 어렵다. 잎에 모자이크, 축엽, 주름 등의 증상을 나타내고 주 전체가 위축한다. 초기에 새잎에 농녹색의 모자이크가 나타나며 점차 포기 전체에 영향을 미쳐 황색의 반점을 나타낸다. 발병주의 잎은 주름이 생겨 오그라들고 기형화되며 건전한 것에 비해서 엽편이 현저하게 작아지고 위축한다. 감염 초기에는 잎맥투명의 증상으로 나타나며, 간혹 잎이나 줄기에 괴저반점으로 나타나고, 잎 뒷면에 돌기가 생기기도 한다. RVCV에 의해서는 잎맥이 투명하게 나타나며, 드물게 모자이크 및 기형으로 나타나기도 한다. 심해지면 잎의 윗면에 돌출한 주름 등이 형성된다. 생육 초기에 발병한 주는 생육이 지연되고 뿌리도 커져 상품 가치가 없어진다.

보통 뿌리에는 특별한 증상을 나타내지 않는 경우가 많지만 품종 및 지대에 따라 뿌리의 표면에서 울퉁불퉁해지고 육질이 단단해진다.

(2) 발생생태

무 바이러스병은 순무 모자이크 바이러스(TuMV)와 오이 모자이크 바이러스(CMV)에 의해서 발생된다. CMV는 토마토, 가지, 고추, 오이, 참외, 멜론, 상추 등 기주범위가 넓기 때문에 전염원은 어느 포장에나 있다. CMV는 80종 이상의 진딧물에 의해서 비영속전염을 하기 때문에 전염이 쉽게 이루어진다. TuMV는 사상형 입자이며 대부분 십자화과 식물에 기생성을 가진다. 진딧물에 의해 전염되며 종자전염, 토양전염 등은 하지 않는다. 바이러스병의 발생과 진딧물의 비래수는 깊은 관계가 있으며 진딧물의 비래가 많은 해나 포장에서 발병이 많다. TuMV는 복숭아혹진딧물이 TuMV에 감염된 식물체를 5분간 흡즙해도 바이러스 획득률이 80%나 된다. 이 바이러스는 4월부터 발생하여 수확기인 10월까지 계속 발생하며, 십자화과채소 외에도 시금치, 쑥갓, 화초, 잡초 등이 주요 전염원이 된다. SVCV는 국내에서 일부 지역에서만 한정적으로 발생하고 있으며, 십자화과채소 중에서도 무에서만 발생하고 있다.

(3) 방제방법

바이러스는 많은 십자화과채소 및 잡초가 전염원으로 되기 때문에 이들을 방제하기 위하여 진딧물의 비래를 방지하는 것이 좋다. 진딧물의 비래 방지에는 은색비닐로 멀칭하고 은색 테이프를 설치하는 것이 효과적이다.

(가) CMN방제

저항성 품종을 재배하고 바이러스의 잠재적인 잡초나 중간기주를 제거하여 진딧물의 전염원을 막는다.

(나) TuMV 및 RVCV 방제

유채, 무, 배추, 시금치, 쑥갓, 참깨 등에서 자연발병이 되므로 연속하여 재배하지 말아야 하며 진딧물에 의해 주로 전염되므로 살충제를 살포하여 진딧물을 방제한다. 뿌리가 길고 육질이 약한 품종이 TuMV에 약하고, 통통하고 짧으며 단단한 품종이 비교적 강한 품종이다.

나. 주요충해

1) 파밤나방



(1) 피해

남부지방에서 많이 발생하며, 기주범위는 채소, 화훼류까지 매우 넓어 피해가 심하다. 배추에 심하게 발생하면 잎맥만 남기고 폭식하는 경우 까지 있다.

(2) 형태

성충은 15~20mm에 날개 편 길이가 25~30mm 전후로서 같은 속의 담배거세미나방보다 약간

작은 편이다. 몸은 전체적으로 밝은 회갈색이고 앞날개 중앙부에 황갈색의 원형 반문이 있으나, 날개나 반문의 색깔은 개체에 따라 다소 차이가 있다. 알은 0.3mm 내외의 구형이며, 담황색으로 잎표면에 좁고 길게 20~30개씩 난괴로 산란한 뒤 인편으로 덮어둔다. 부화 유충은 약 1mm 정도이며, 다 자라면 약 35mm에 달한다. 어린 유충은 담록색에서 흑갈색에 가까운 것까지 색깔이 다양하다.

(3) 발생생태

노지에서 연 4~5회 발생한다. 고온성 해충으로 25℃에서 알에서 성충까지 28일정도 소요되고 1마리의 암컷이 20~50개씩 난괴로 총 1,000개정도를 산란하므로 8월이후 고온에서 발생량이 많을 것으로 추정된다.

(4) 방제

비교적 어린 1~2령 유충기간에는 약제에 대한 감수성이 있는 편이지만 3령 이후의 노숙유충이 되면서 약제에 대한 내성이 증가한다. 따라서 포장을 잘 관찰하여 발생초기에 전용약제를 5~7일 간격으로 2~3회 살포하는 것이 좋다. 적용가능 약제로는 클로르프루아주론유제, 테부페노자이드 수화제가 수박에 등록되어 있으며, 일본 등에서는 성페로몬(유인물질)에 의한 방제로 효과를 보고 있다.

2) 배추좀나방

(1) 피해



유충이 배추, 무, 양배추 등 십자화과 채소와 냉이 같은 잡초의 잎에 많이 발생하며, 건드리면 실에 매달려 밑으로 떨어지기도 한다. 크기가 작아 한 마리의 섭식량은 적지만 1주당 기생 개체수가 많으면 피해가 심하다. 알에서 갓 깨어난 어린벌레가 초기에는 엽육 속으로 파고 들어가 표피만 남기고 식해하다가 자라면서 잎 뒷면에서 식해하여 흰색의 표피를 남기며, 심하면 잎 전체를 식해하여 엽맥만 남는다. 배추에서는 유묘기에 많이 발생하며, 잎 전체를 식해하여 생육을 저해하거나 말라죽게 한다. 3~4령 유충이 주당 30마리 정도 발생하면 외부 잎을 심하게 식해하고 결구된 부분까지 침입하여 상품 가치를 떨어뜨린다.



(2) 형태

성충은 6mm정도로 다른 나방류 해충들에 비해 작다. 앞날개는 흑회갈색 또는 담회갈색이고, 날개를 접었을 때 등쪽 중앙에 회백색의 다이아몬드형 무늬가 있는데 암컷에 비해 수컷에서 더욱 뚜렷하다. 알에서 갓 깨어난 어린벌레는 담황갈색을 띠지만 자라면서 점차 녹색으로 변하고, 다 자라면 10mm내외에 머리부분은 담갈색이고 몸은 진한 녹색을 띠는 방추형 유충이 된다.

(3) 발생생태

겨울철 월평균 기온이 0℃ 이상 되는 지역에서 월동이 가능하며, 7℃ 이상이면 발육과 성장이 가능하다. 따라서 우리나라의 남부지방에서는

노지에서도 월동 가능하며, 발생량이 많은 늦봄~초여름에는 1세대기간이 20~25일 정도로 발육속도가 빨라 포장에서 알, 애벌레, 번데기, 성충을 한 번에 볼 수 있다. 일반적으로 남부지방에서는 봄부터 초여름까지 많이 발생하며 여름부터 밀도가 낮아져 가을까지 적게 발생하나 해에 따라 가을에도 발생이 많은 경우가 있다. 고랭지채소 재배지역에서는 평야지보다 1~2개월 정도 늦은 8월 하순~9월 상순에 발생 최성기를 보인다.

3) 복숭아혹진딧물

(1) 피해

배추, 무에 주로 발생하는 진딧물로 복숭아혹진딧물, 무테두리진딧물이 가장 많이 발생하는 우점종이다. 약충과 성충이 잎 뒷면에 기생하면서 식물체의 즙액을 빨아먹는다. 피해받은 잎은 오그라지거나 말리며, 진딧물이 분비하는 감로에 의해 그을음병이 유발되기도 한다.



(2) 형태

유시충은 2.0~2.5mm로서 녹색, 연한 황색, 황갈색, 핑크색 등 체색변이가 심하다. 제3배마디 등 판부터 뿔관 밑부분까지 검은무늬로 덮여 있고, 무늬의 양쪽에 돌출부가 2개씩 있다. 뿔관은 황갈색이거나 거무스름한 갈색으로 원기둥 모양이다. 무시충은 1.8~2.5mm정도로 연한 황색, 녹황색, 녹색, 분홍색, 갈색 등을 띠지만 때로는 거무스름하게 보이는 것도 있다.

뿔관 중앙부가 약간 팽대하나 끝부분은 볼록한 편이며, 끝부분에 테두리와 테두리 띠가 있다.

(3) 발생생태

빠른 것은 연 23세대, 늦은 것은 9세대를 경과하고 겨울기주인 복숭아

나무의 겨울눈 기부내에서 알로 월동한다. 3월 하순~4월 상순에 부하한 감모는 단위색식으로 증식하고, 5월 상·중순에 다시 겨울주로 옮겨 6~18세대를 경과한 뒤 10월 중·하순에 다시 겨울주기인 복숭아나무로 이동하여 산란성 암컷과 수컷이 되어 교미 후 11월에 월동란을 낳는다. 약충에는 녹색계통이나 여름기주에서는 녹색계통과 적색계통이 함께 발생하는 경우가 많다.

(4) 방제

봄철에 다른 해충과 마찬가지로 화학적 방제법을 비롯하여 무, 배추가 싹트는 시기에 망사나 비닐 등을 이용하여 진딧물의 유입을 차단하는 것이 좋다. 진딧물은 직접적인 피해도 중요하지만 바이러스병을 매개하여 문제가 되고 있다. 바이러스병은 약제로는 방제할 수 없기 때문에 바이러스를 옮기는 진딧물을 방제해야 한다. 따라서 생육 초기부터 철저한 진딧물 방제가 필요하다. 효과적인 방제약제라 하더라도 한 약제를 계속 사용하면 진딧물 같이 연간 세대수가 많고 밀도증식이 빠른 해충에는 급속한 약제 저항성이 유발될 수 있으므로 동일계통이 아닌 약제를 번갈아 살포하여 방제한다.

4) 벼룩잎벌레

(1) 피해

성충은 주로 십자화과 채소의 잎을 식해하여 구멍을 만든다. 배추, 무에서는 어린 모종에 피해가 많고 생육 초기의 피해로 인한 구멍은 식물체가 자라면서 커져서 상품가치가 떨어진다. 유충은 무, 순무의 뿌리 표면을 불규칙하게 식해하며, 흑부병발생의 원인이 되기도 한다. 늦은 봄부터 여름까지 피해가 심하다.



(2) 형태

성충은 2~3mm 정도의 타원형이다. 전체적으로 흑색을 띤다. 성충의 날개딱지에는 굵은 모양의 황색 세로띠가 2개 있으며, 위협받으면 벼룩처럼 튀어 도망간다. 다 자란 유충은 약 8mm 정도로서 유백색이며, 머리는 갈색이다. 토양 중에 흙집 속에서 용화하며, 번데기는 2~3mm 정도의 크기이다.

(3) 발생생태

성충으로 알을 낳고 연 3~5회 발생한다. 낙엽, 풀뿌리, 흙덩이 틈에서 월동한 성충이 3월 중·하순부터 출현하여 4월부터 약 한달간 작물의 뿌리나 얇은 흙 속에 1개씩 총 10~200개의 알을 낳는다. 성충 밀도는 5~6월경에 증가하지만 여름철에는 다소 줄어든다.

(4) 방제

생육 초기의 방제가 중요하므로, 씨뿌리기 전에 토양살충제를 처리하여 땅속의 유충을 방제하고 싹이 튼 후나 아주심은 후에는 희석제를 뿌려 방제한다.

5) 좁은가슴잎벌레(무잎벌레)

(1) 피해

가을에 파종하는 무, 배추 등 십자화과채소에 피해가 심하며, 성충과 유충이 잎을 갉아먹어 구멍이 뚫려 잎이 마치 그물처럼 된다. 심한 경우에는 잎줄기와 잎자루의 연한 부분까지 먹으며, 어린 식물은 전부 먹어버리는 경우도 있다. 유충은 무나 순무 등의 뿌리 표면에 불규칙한 흠을 만들며 식해한다.



(2) 형태

성충은 4mm내외로서 광택이 나는 흑남색~청남색의 타원형 벌레이며, 무당벌레처럼 등쪽으로 볼록하여 옆에서 보면 반달모양이다, 작물이 어릴 적에는 잎자루나 어린 줄기의 윗부분에 알을 낳지만, 작물이 성장함에 따라 잎의 양면에 흠을 만들고 그 속에서 산란한다. 유충은 방추형으로 알에서 깨어난 직후에는 옅은 황록색이지만 자라면서 점차 거무스름해진다.

유충의 각 마디마다 육질돌기와 강한 털들이 나 있다. 유충은 땅 속에 흠집을 만들고 그 속에 들어가 황색의 반구형 번데기가 된다.

(3) 발생생태

성충으로 포장 근처의 잡초, 채소, 돌담 사이 등에 숨어 월동하며, 보통 봄, 여름을 지나 늦은 여름이나 가을에 출현한다. 봄에 출현한 개체는 연 2~3세대를 거치며, 가을에 출현한 개체는 연 1~2세대를 거친다. 성충은 상당히 긴 기간 동안 산란하며, 알 기간은 이른 가을에는 5~7일, 기온이 떨어지면 10정도 걸린다. 유충 기간은 2~3주, 번데기 기간은 4~8일 정도로 1세대를 마치는데 1개월 정도 소요된다. 성충은 날지 못하고 걸어서 이동한다.

(4) 방제

전 해에 많이 발생했던 지역에서는 씨뿌린 후 싹트기 전부터 방제해야하며, 다른 해충 방제시 동시에 방제한다.

6) 도둑나방



(1) 피해

봄, 가을에 피해가 심하고 결구채소의 속으로 파고 들어가며 식해하기도 한다.

(2) 형태

성충의 날개 편 길이는 40~47mm이고, 전체가 회갈색~흑갈색이며 앞날개에 흑백의 복잡한 무늬가 있다. 유충은 녹색 또는 흑녹색으로 색채변이가 심하다.



노숙유충은 40mm로 머리는 달록~황갈색, 몸에 암갈색 반점이 많이 지저분하게 보이며, 기주 식물 및 온도에 따라 녹색을 띠는 경우도 있다.

(3) 발생생태

연 2회 발생하며 여름 고온기에는 번데기로 하면 하고 2회 성충은 8~9월에 나타난다. 고랭지 저온지대에서는 한여름에도 발생이 많다. 성충은 해질 무렵부터 활동하기 시작하여 오전 7시경 산란하고 낮에는 마른 잎사이에 숨어 지낸다. 노숙하면 땅속에서 번데기가 된다. 어린 유충은 잎속에서 잎살만 갉아먹지만 자라면서 잎전체를 폭식하므로 피해 받은 작물은 잎맥만 남은 경우도 있다.

(4) 방제

유충이 자라면서 포기 속으로 들어가서 약제에 노출될 기회가 감소하여 방제하기 어려워진다. 이를 막기 위하여 적절한 약제를 발생초기에 처리하면 효과가 있다.

7) 씨자무늬거세미나방



(1) 피해

채소 등 전작물에 피해를 주며, 다 자란 유충은 밤에만 활동한다.
월동유충은 어린 모종의 뿌리 부근을 잘라먹는다.

(2) 형태

성충은 18mm정도이며, 날개 편 길이는 38~46mm이다. 앞날개 중앙부 앞쪽에 연한 황갈색의 삼각형 무늬가 있으며, 유충은 몸 마디의 등면마다 검은색의 8자 무늬가 있다.

(3) 발생생태

성충은 연 2회, 5~6월과 8~9월에 발생하며, 밤에 작물 뿌리 부근에 1개씩 일생동안 총 200개 이상 산란한다. 알기간은 10일, 유충기간은 1개월 정도이다. 다 자란 유충은 땅 속을 파고 들어가 번데기가 되며, 유충으로 월동한다.

(4) 방제

도둑나방 방제법에 준하여 방제한다.

7. 최신 개발된 새로운 농법

가. 씨앗테이프를 이용한 고품질 재배기술

- 씨앗을 일정 간격으로 1~2립씩 넣어서 테이프로 감싸고 파종기로 파종한다.
- ' 08년 동부농업기술센터 씨앗테이프 농법 보급 : 112ha
- 상품을 향상 : 70%/기존 → 90%/개선(847천원/ha, 증가)
- 파종, 숙음 인건비 절감 : 125백만원/112ha
 - ※ 1,000ha 보급시 1,117백만원 절감(실질 소득증가 효과)
 - ※ 포장에 자갈을 없애면 더욱 효과가 좋음



씨앗테이프밭아



생육전경



수확기 상품성 향상

나. 축분액비를 활용한 자연순환농업

- 토양 및 액비정밀검사에 의거 시비처방서 발급(농업기술센터)
- 파종 15~20일전에 기비(밑비료)로 액비 투입 후 경운 및 로터리 작업



액비투입



트랙터 작업



수확기

다. 고품질 무말랭이 건조기 개발 보급

- 동부지역 만성적 무 처리 문제 해결 및 농가소득 안정
- 에너지절감형 무말랭이 건조기 개발로 경영비 절감 효과
 - ※ 건조비용(/kg) : 기존 2,000원 → 개선 400원(80%)절감



건조기(내외부)



제작 발표회



고품질 무말랭이

라. 일본 씨앗테이프파종기 이용농법 및 생력화 농법

- 꾸준한 발정비를 통해 상품성 향상을 위한 토양개선
- 씨앗테이프파종기 이용한 다양한 재배기술
- 병해충 방제에 대한 트랙터 부착 분무기를 통한 생력화



씨앗테이프2줄피복재배



트랙터이용 방제작업



씨앗테이프파종 추비

마. 친환경 재배농가 사례

구 분	유기농 인증	무농약 인증	무농약 인증
품 종	안동무, 청설무	신품종(미확인)	태복무, 예찬무
파종 방법	1차 : 손기계파종(8월) 2차 : 손파종(9월) - 외줄파종, (15cm×55)2알 - 꺾뚜라미 피해 후 결주에 손파종 보식	- 파종일 : 9. 4일 - 2줄 손파종(20cm×70)2알	- 파종일 : 9월 하순 - 3줄 승용관리기 파종(13cm×90)2알
토양 관리	(밑거름) - 마분 : 10톤/(1,000평) - 골분, 어분, 지렁이분변토 보타리효소를 혼합한유기질 비료 500kg/(1,000평)	(밑거름) - 비아그로(유기질비료) 10포/10a	(밑거름) - 돈분액비 살포 10톤/1,000평 (추비) 영양제 : 휘시젠(아미노산)
병해충 관리	(병) 보타리 효소, 각종액비혼합 예방위주로 10번이상 살포 (충) 제충국제, bt제, 아인산염 등 활용 - 병과충을 혼합이 가능한 것은 동시 방제함	(병) - 잎살림4호 (생드르) - 아인산 염 (충) 나방 : 잎살림 2호 청달래 잎벌레 : 배추박사(생드르)	(병) - 친환경보르도액 - 실러스(그린바이오텍) (충) 바구미 진딧물 : 그린줄(아리스타)
생산량, 출하처	- 14kg/3.3㎡ - 상품률 : 30% - 수취가 : 500원/kg - 조수익 : 7,000원/3.3㎡ - 출하처 : 학교급식	- 16kg/3.3㎡ - 수취가 : 900원/1.2kg - 조수익 : 8,000원/3.3㎡ - 출하처 : 생드르와 계약 출하	- 15kg/3.3㎡ - 수취가 : 1,000원/1.2kg - 조수익 : 8,000원/3.3㎡ - 출하처 : 느영나영과 계약 출하

시설재배지 토양관리요령

농업기술원 제주농업기술센터

농촌지도사 조문호

1. 시설재배토양은?

시설내 토양은 밀폐되고 가온되어 20~30℃의 고온이며, 습도도 60~90%로 높다. 또 강우의 차단과 연속재배 등으로 염류집적과 양분의 불균형, 가스 발생이란 큰 문제를 갖고 있어 이러한 시비법과 토양관리로는 품질과 생산량을 증가시키지 못한다.

가. 염류집적

강우에 의해 염류가 용탈되거나 가스로 휘산하지 못하는 폐쇄시설 때문에 인산과 염기(칼리, 석회, 고토) 함량이 높으며, 질산태 질소는 노지의 5~10배 이상 고농도 토양으로 변해 있고 질산태질소의 집적은 물이 표토로 이동되기 때문이다. 질산태질소와 염류가 집적되어 EC가 높아지면 토양용액의 삼투압을 높여 작물의 수분흡수를 방해한다. 또 높은 EC는 초산작용을 억제하고 암모니아를 증가시켜 석회의 흡수를 방해 한다. 염류가 토양중에 집적되면 용액의 삼투압이 작물의 것보다 높게 되어 앞에서 증산하는 수분을 뿌리에서 제대로 공급하지 못하여 작물은 수분부족으로 위조현상이 되고 생육장해가 발생한다.

나. 양분의 불균형

석회의 흡수는 고토, 칼리의 다용으로 억제되고, 고토의 흡수는 칼리, 석회의 다용으로 억제되며, 칼리의 흡수는 석회, 고토의 다용으로 억제된다.

다. 가스장해

질소비료로 사용되는 유기질 비료는 미생물의 작용을 받아 암모니아태,

질산태로 전환되어 작물에 흡수 이용된다. 질소질 화학비료인 요소도 질산태로 이용된다. 특히 pH 7.0 이상되면 암모니아가스가 발생하고 pH가 6.0 이하이면 아초산가스가 발생되어 가스장해를 입기 쉽다. 염류의 집적은 미생물의 활성을 제한하여 많은 양의 암모니아가 아질산으로 바뀌지 못하여 암모니아 가스로 발생되고 아질산에서 질산으로 넘어가지 못해 아질산가스가 발생하게된다.

질소비료에 인산비료를 함께 사용하면 인산과 암모니아가 결합하여 인산암모늄으로 되므로 질소가 가스로 바뀌어 날라가는 것을 억제할 수 있다.

2. 연작장해 발생 원인과 경감대책

가. 발생원인

(1) 토양의 물리성

토양 물리성 악화원인 중 39%나 차지한다는 보고가 되어있는 과습은 토양의 공기량을 감소시켜 작물 뿌리의 활력을 떨어트리며 미숙 유기물의 사용도 토양 공기중 탄산가스 농도를 높이고 산소 농도를 낮추어 작물 생육에 장해를 유발 시킬 수 있다.

- 수박, 시금치, 당근 등은 지하수위 낮은 토양에서 잘자라고
- 배추, 오이, 가지, 토마토, 피망 등은 지하수위 30cm 부근에서 투수성이 좋은 토양에서 잘자란다.

(2) 토양의 화학성

pH를 적정수준으로 낮추기 위한 방법으로 황가루에 의한 중화법이 있는데 pH 1단위를 낮추는데 필요한 황 소요량은 300평당 식양토의 경우는 약 130kg, 사질토는 약 40kg 정도이다. 황가루를 처리할 때에는 적어도 아주심기 1개월 전에 하여야 하며 토양전면에 고르게 뿌려주고 토심 20cm깊이에 까지 혼합되도록 심경과 로타리를 충분히 하여야 한다. 한편 일시에 과다한 사용은 자칫 지나친 토양 pH 감소를 초래할 수 있으므로 한번에 10a당 150kg이 넘지않도록 한다.

표 1-1. 토양 pH와 비료의 유효도(지수)

pH	질소	인산	칼리	평균
7.0	100	100	100	100
6.0	89	52	100	80
5.5	77	48	77	67
5.0	43	34	52	46
4.5	30	23	33	29

염류농도 증가에 크게 관여하는 성분으로는 질산태질소, 염소 및 유황 등을 들 수 있으며, 이들 성분을 함유하는 물질을 다량 시용 할때는 염류장해를 유념 하여야 한다.

(3) 양분의 불균형 장애

인산과 칼슘이 과다한 곳에서는 철이 인산과 칼슘의 염으로 고정되어 불용화 되므로 결핍현상이 발생되고, 망간은 시설재배지에서 흔히 과잉 성분으로 문제가 발생된다. 유기물과 토양수분이 과다하면 망간의 가용화가 촉진되어 이상흡수를 하게 된다. 붕소는 염류과다 집적상태에서는 불용화가 촉진되어 부족현상을 나타낸다.

표1-2 양분의 길항작용

성분이 많을 때	부족되기 쉬운 성분
칼리(K)	석회(Ca), 고토(Mg)
석회(Ca)	고토(Mg), 칼리(K), 붕소
고토(Mg)	석회(Ca), 칼리(K)
규소(Si)	석회(Ca)
암모니아(NH ₄ -N)	칼리(K)
철(Fe)	망간(Mn), 암모니아(NH ₄ -N)
인산(P ₂ O ₅)	아연(Zn)
염소(Cl)	인산(P ₂ O ₅)
철(Fe), 망간(Mn)	몰리브덴(Mo)
동(Cu)	철(Fe)
붕소(B)	석회(Ca)

(4) 총염의 농도장해

일반적으로 토양중에 가장 많은 염류는 석회와 결합한 형태인데 그 중에서도 질산화칼슘의 형태가 가장 많고(이것은 질소비료를 과다사용했기 때문임) 다음이 염화칼슘이며, 일부는 황산과 결합한 황산마그네슘, 황산암모니아 등도 집적되어 있다. 인산은 토양중 철, 알루미늄과 결합되어 고정되기 때문에 물에 녹아있는 경우가 적어 인산과 결합한 염류는 아주 적다.

비료를 과잉으로 사용하거나, 토양이 장기간 건조되어 토양용액에 농축되면 작물은 염류장해를 받는데 이것을 농도장해라 한다.

(5) 가스장해

(가) 가스발생 원인과 피해

시설재배지에서 문제가 되는 가스는 암모니아와 아질산가스이다.

표1-3. 여러 가지 유해가스의 피해증상

유해가스	피해증상
암모니아가스	수침상, 암녹색반점, 윗잎, 황백화, 갈변고사
아질산가스	엽맥사이 또는 암록흑갈색 반점, 괴사낙엽, 기공의 주변탈색
아황산가스	수침상, 흑갈색반점, 엽맥사이 황백화
일산화가스	수침상, 탈색 황백화

(나) 가스발생 억제방법

시설하우스에서 가스피해는 주로 부숙이 되지않은 퇴비 및 과다한 비료 사용과 고온의 영향이 크다. 또 pH는 7.0이상으로 유지하지 않아야 한다. 질소질비료를 시비한 뒤 과석을 뿌려서 매거나 갈라주는 일은 가스발생을 줄이는 방법이 된다.

나. 경감대책

(1) 토성과 염류집적

양분의 흡착력을 염기치환용량이라고 하는데 점토분이 많을수록 염기치환 용량이 크고 사토처럼 점토분이 적은 토양은 염기치환용량이 낮다.

(2) 토양화학성의 개량

(가) 추천시비량의 결정 방법

시설하우스는 토양중에 양분함량에 따라 차이가 많으므로 필지별로 토양 비옥도 조건에 따라 시비량을 가감하여야 한다.

$$\text{시비량} = (\text{3요소의 흡수량} - \text{3요소의 천연공급량}) \times 100 / \text{이용율} \times 100 / \text{비료성분함유율}$$

표1-4. 시설하우스 작물별표준시비량

작 물	질 소			인산	칼 리			석회	퇴구비	시비방법
	밀거름	웃거름	계		밀거름	웃거름	계			
고 추	12.2	10.3	22.5	6.4	6.1	4.0	10.1	200	2000	웃거름 : 질소, 칼리는 3회 내외로 분시
피 망	10.6	10.8	21.4	8.7	6.2	4.2	10.4	200	2000	
토마토	11.6	8.8	20.4	10.3	4.1	8.1	12.2	200	2000	
오 이	9.2	10.5	19.7	10.3	8.1	4.1	12.2	200	2000	
딸 기	3.5	6.1	9.6	4.9	5.6	1.8	7.4	200	2000	
참 외	9.7	9.0	18.7	6.3	5.7	5.2	10.9	200	1500	
수 박	5.5	8.3	13.8	4.9	4.4	4.3	8.7	200	1500	
호 박	10.0	10.0	20.0	8.4	4.4	5.5	9.9	200	1500	
가 지	8.3	11.0	19.3	8.7	4.1	7.1	11.2	200	1500	
무	6.2	11.3	17.5	4.9	5.2	5.2	10.4	200	1500	
열 무	3.8	7.1	10.9	4.4	3.9	3.9	7.8	200	1500	퇴구비는 실량
상 추	5.1	5.1	10.2	4.9	4.3	4.4	8.7	200	1500	
배 추	7.5	14.7	22.2	6.4	6.1	4.9	11.0	200	1500	
시금치	3.8	5.6	9.4	4.9	6.1	3.2	9.3	200	1500	
쭈 갓	7.8	-	7.8	4.8	10	-	-	200	1500	
파	3.0	4.5	7.5	5.5	5.7	3.8	9.5	200	1500	
부 추	13.2	13.2	26.4	8.7	5.8	5.7	11.5	200	1500	

표1-5. 엽면시비에서의 적정농도 범위

성분	비료형태	농도(%)
질소	요소	토마토(0.15), 샐러리(1.0)
인산	인산암모늄	각종 작물(0.5~1.0)
칼슘	염화칼슘	각종 작물(0.3~0.5)
마그네슘	황산마그네슘	각종 작물(1.0~2.0)
철	황산철	각종 작물(0.1~0.2)
망간	황산망간	각종 작물(0.3)
붕소	붕사, 붕소	샐러리(0.3~0.4)생석회 0.2%가함

3. 시설재배지의 엽류농도 진단 및 대책

가. 엽류농도 진단

표1-6. 양분과잉에 의해서 주로 발생하는 채소의 생리장해

구분	증상명	주요증상	발생조건 원인
오이	잎맥갈변증 백변증 황백화	잎맥을 따라 갈변 잎맥사이가 황백화 잎맥사이 황백화 잎주변은녹색	인산과잉에 의한 칼리흡수저해 칼리과잉에 의한 고토결핍 인산과잉에 의한 고코결핍
수박	잎고증 잎맥간 갈변증	착과절잎중심에 흑갈색 소반점 아랫잎 기부 갈변되고 잎맥간 넓어짐	칼리, 석회과잉에 의한 고토결핍 신 개간지 낮은 pH로 석회결핍
토마토	이상경 배꼽썩음과	줄기가 굵어지고 적색과실 다갈색 내지 적색과실	질소과잉으로 석회, 붕소흡수억제 고온건조시 질소, 칼리과잉에 의한 석회결핍 배수불량산성토양 망간결핍
가지	착색불량과 꼭지썩음과	꼭지부분이 갈라지고 코르크화 됨 과실꼭지부 딱딱해짐	질소과다로 석회 흡수저해 다질소상태에서 수분흡수저해
피망	석과배꼽썩음과	과정부 흑변연화	질소칼리과잉으로 석회결핍
딸기	기형과	계관화, 변형과, 불수정과 발생	질소과다에 의한 붕소결핍

나. 염류집적 대책

(1). 내염성 작물의 재배

(2). 비종의 선택

(3). 염류의 제거

(가) 물을 이용한 제염

(나) 흡비작물 재배에 의한 제염

(다) 유기물 시용에 의한 제염

(라) 환토, 심토의 반전, 객토 등에 의한 농도 감소

(마) 합리적인 시비

4. 품질향상을 위한 시비방법

가. 토양수분을 저 수분상태로 만든다.

나. 생육후기 질소공급을 줄인다.

다. 유기질비료와 황을 시비한다.

황은 아미노산을 만들며, 광합성을 촉진하여 당도를 높이는 역할을 한다.

황이 부족하면 채소에 질산염을 축적시키며 인산, 칼리는 당도에 미치는 영향이 적다.

라. 다량의 인산시용은 추대율을 높이고 저장성을 나쁘게 한다.

마. 다량의 칼리시용은 전분함량을 떨어뜨린다.

5. 시설원예지 시비. 토양의 종합관리 대책

가. 작물별 표준시비량을 적용하되 토양에 알맞게 중비 및 감비 한다.

나. 토양검정 결과에 의한 시비처방서에 따른다.

다. 작물별 표준시비량 및 토양검정에 의하여 결정된 시비량은 기비와 추비로 나누어 사용한다.

- 라. 토양중 양분과 염류집적을 경감할 수 있는 비종을 선택한다.
- 마. 기준치 이상의 가축분 퇴비를 다량 시용할 때는 화학비료를 절감한다.
- 바. 토양산도 중화량의 석회질비료를 시용한다.
- 사. 작물에 맞는 적지 토양을 선정한다.
- 아. 표층의 흙을 새흙으로 바꾸는 환토, 아래층의 흙을 위로 올리는 심토 반전과 객토 등을 실시한다.
- 자. 관수하거나 담수하며, 여름에는 빗물을 맞게한다.
- 차. 토양수분의 급격한 변화가 없도록 소량씩 자주 관수한다.
- 카. 그 외에도 입지조건에 알맞은 다음의 방법을 적용한다.

휴한기를 이용해 옥수수, 수수, 쑥갓 등 제염작물을 재배하면 염류농도를 낮출수 있고 광 투과율과 관계가 있는 골재, 피복재의 선정과 시설방향을 고려하면, 지중가온 및 환기관리에 유의한다.

취나물 재배기술

농업기술원 제주농업기술센터

농촌지도사 조문호

과 명:국화과

학 명:Aster scaber THUNB

한 명:동풍채근(東風菜根), 산백채(山白菜), 백지초(白之草)

취나물은 대부분 국화과로 100여종이나 되며 우리나라 자생종은 60여종이고 식용이 가능한 것은 24종이 있다. 우리나라에서 재배되고 있는 취나물은 참취, 개미취, 각시취, 곰취, 미역취, 가얏취, 수리취 등이 있는데 그 중에서 참취가 향기가 독특하고 수확량이 많기 때문에 농가에서 많이 재배하고 있다.

취나물은 맛과 향기가 뛰어나고 탄수화물, 비타민 A 등 다양한 영양분이 함유되어 있어 묵나물, 튀김, 부침용으로 이용되며 감기, 두통, 진통, 해독, 항암 등에 효과가 있어 한약재로도 이용된다.

취나물의 영양가 분석결과

구분	수분	탄수화물		단백질	회분	칼슘	인	철	비타민
	(%)	당질	섬유	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(I.U)
미역취	84.0	10.9	2.7	0.4	1.6	17	251	2.4	4765
참취	87.5	6.3	2.3	2.3	1.5	8	80	0.5	2340
곰취	86.8	1.7	1.7	3.5	1.6	16	33	0.5	4331

재배환경

취나물은 자연상태에서는 30% 정도 차광이 되는 시원한 반음지에서 잘 자라며 부식질이 풍부하면서 습도유지가 잘되고 그러면서도 물 빠짐도 잘되는 토양을 좋아하므로 이와같은 조건을 갖춘 지역이나 토양을 골라 재배하는 것이 좋으며 그렇지 못할 경우 인위적으로 차광재배나 유기물 시용, 관수시설등 재배조건을 갖추어 주어야 높은 수량과 좋은 품질을 갖춘 취나물 생산이 가능하다.

재배작형

산채는 자연산 채취가 주이기 때문에 재배할 경우에는 가능한한 자연산 채취시기를 피해 출하가 될 수 있도록 하여야 높은 가격으로 판매할 수 있다. 또한 수익성이 높은 것으로 알려진 산채는 재배 면적이 증가되어 과잉생산에 의한 가격보장이 어려우므로 여러가지 산채를 재배하거나 재배작형을 조절하는 것이 중요하다.

취나물의 재배양식별 출하가능기간은 노지재배는 5월에서 9월까지로 자연산과 출하시기가 중복되나 시설재배는 년중 출하시기를 자유롭게 조절할 수 있다. 따라서 시설재배로 높은 가격을 받을 수 있는 시기에 출하를 할 수 있도록 작기를 조절할 경우 높은 소득을 올릴 수 있다.

취나물의 파종방법

1. 종묘준비

취나물의 번식방법은 종자, 포기나누기, 잎자루 꺾꽂이 등 세가지로 나눌수 있는데 주로 종자번식과 포기나누기를 이용하고 있다. 종자를 이용할 경우에는 10a당 2~3ℓ 의 종자량이 필요하며 포기나누기를 할 경우에는 취나물의 종류에 따라 다르나 30,000~4,5000주/10a 필요하므로 재배하고자 하는 면적을 고려하여 종묘가 충분히 확보될 수 있도록 파종전 준비

가 필요하다.

앞자루 꺾꽂이는 비교적 쉽게 잘 되므로 6월경 새로나온 잎과 앞자루를 잘라 그늘에 24시간 정도 두었다가 깨끗한 강모래나 버뮤쿨라이트(질석)에 앞자루가 3~4cm 묻이도록 길게 꺾꽂이를 한다. 이때 루톤이나 IBA 1,000배액에 담갔다가 꺾꽂이를 하면 더욱 좋다.

꺾꽂이 후에는 물을 충분히 주고 폴리에틸렌필름으로 터널을 설치하여 수분 증발을 억제하고 그늘을 만들어 주도록 한다. 30일 정도 지나면 새뿌리가 발생되는데 이때 7일 정도 묘를 굳힌 후 모판에 6cm×6cm 간격으로 옮겨심고 3~4일간 물을 쳐 해가림을 해주어 뿌리내림을 돕는다.

<표 1> 발근촉진제 처리 효과 (뿌리내림수/포기당)

삽심부위 및 처리	무처리	루톤	IBA	IAA	비고
결가지	6	14	13	8	처리농도루톤 1,000배
잎과 앞자루	4	11	13	17	IBA, IAA 2,000배

포기나누기는 3~4년생 모주를 굴취한 후 측아를 분주하여 정식하면 되는데 재식거리는 앞에서 설명한 종자 파종후 1년생 묘를 이식하는 것에 준하면 된다.

2. 파종준비

취나물을 비롯한 산채도 다른작물과 마찬가지로 파종전에 몇가지 반드시 고려하여야 할 사항이 있는데 재배하고자 하는 지역이나 포장조건이 취나물의 생육조건에 알맞는가와 어떤작형으로 재배할 것인가 그리고 종묘준비는 어떻게 할 것인가 등이다.

파종준비가 되면 포장을 조성해야 되는데 방법은 앞에서 설명한대로 종자를 파종하는 방법과 분주묘 또는 앞자루 꺾꽂이 묘를 정식하는 방법으로 나눌 수 있다.

3. 파종량 및 파종방법

취나물의 파종량은 취나물 종류와 종자 정선도에 따라 다소 차이는 있으나 대략 10a당 2~4ℓ 정도를 준비하면 된다. 또한 파종시기에 따라 발아율이 다르기 때문에 발아가 잘 되는 시기에 파종을 해야 많은 종묘를 얻을 수 있는데 3월 하순에서 4월 상순 또는 추파로 11월 상순 파종시 발아율이 높으므로 이시기를 택하도록 한다. 파종방법은 65~90cm폭에 두둑높이 15~20cm로 파종상을 만들어 파종한다. 파종을 할 때에는 종자가 건조하기 쉬우므로 젖은 톱밥이나 모래를 3~4배로 잘 혼합하여 흩어뿌림을 하고 롤러로 약간 다진후 얇게 피복을 하고 물을 충분히 준다.

<표 2> 참취의 파종기별 발아율

파종기(월일)	3.10	4.10	5.10	7.10	11.10
발아율(%)	31.6	27.4	21.7	7.0	48.3

4. 종자발아율 향상

종자는 9~10월에 채종하여 상온에 보관하고 파종시 종자를 물에 충분히 적신 후 2℃냉장고에 저온처리를 하여 휴면을 타파시킨다. 취나물의 종류별 휴면타파를 위한 적정 저온처리기간은 미역취 15일, 참취 20일, 곰취 10일이 적당하며 발아소요일수는 미역취 7일, 참취 14일, 곰취 9일 정도이다.

취나물 종자의 적정 발아온도는 자생지의 표고가 낮은 나지상태에서 균락을 이루고 있는 미역취는 고온상태에서 발아율이 현저히 높아 저온상태의 발아율과 뚜렷한 차이가 나타나 95%의 높은 발아율을 보인 25℃가 적정 발아온도로 보여지며 고산지대의 활엽수림하에 자생하는 참취와 곰취는 저온상태에서 발아율이 양호하여 참취 15℃, 곰취 20℃에서 가장 높은 발아율을 보여 자생지의 표고 및 생육환경에 따라 뚜렷한 발아율의 차이를 보였다.

〈표 3〉 취나물 종자의 적정저온처리 일수

저온처리일수(2℃)	발 아 율(%)		
	미역취	참취	곰취
0일	89	9	31
5일	93	22	69
10일	93	34	72
15일	95	45	72
20일	92	56	36

〈표 4〉 취나물 종자의 적정발아온도

저온처리별 (2℃ 10일 저온처리)	발 아 율(%)		
	미역취	참취	곰취
15℃	79	71	81
20℃	73	66	85
25℃	95	53	55
30℃	91	48	44

5. 재식밀도

파종적기에 파종하여 1년간 육묘하면 본엽이 4~6매 되는데 이들 묘를 이듬해 봄 3~4월경 또는 가을인 10~11월에 정식거리를 조절하여 알맞게 정식한다. 이때의 재식거리는 묘의 크기에 따라 다르나 초기수량을 높이기 위해서는 밀식을 하는 것이 유리하다〈표 5〉. 그러나 취나물은 종류에 따라 생육정도의 차이가 있어 종류별로 재식밀도를 조절할 필요가 있다.

〈표 5〉 참취의 재식거리 및 수량('84충북)

재식거리(cm)	30x10	30x20	30x30	45x5
밀도(주/10a)	(33,000)	(16,000)	(11,000)	(44,000)
수량(kg/10a)	2,210	1,786	1,908	1,942

곰취, 개암취는 25,000~35,000주/10a, 참취, 개미취등은 30,000~45,000주/10a 정도이며 이보다 생육량이 적은 미역취는 35,000~45,000주/10a가 적정하다<표 6>.

<표 6> 취나물별 적정 재식밀도

구분	30x10	30x20	30x30	45x5
재식밀도	30,000~	25,000	35,000	25,000
(주/10a)	36,000	30,000	45,000	35,000

취나물의 재배관리

6. 시비방법

취나물의 종류에 따라 다소 다르나 여기에서는 주로 재배되는 참취, 곰취, 개미취에 대해서만 기술하고자 한다. 참취의 시비방법은 밭을 갈기전에 기비를 주고 경운을 하며 추비는 장마전 6월 하순과 장마가 끝나는 7월 하순에 주는 것이 좋다. 참취의 시비량은 작형별로 연구된 바는 없지만 보통재배에 준하여 시비를 하는데 특히 산채는 부식질이 많은 토양을 좋아하기 때문에 퇴비를 많이 주는 것이 유리이다. 그리고 대개 비료는 기비로 전량 주는데 요소와 염화가리는 2회 나누어 준다<표 7>.

<표 7> 참취의 시비량 (kg/10a)

비종별	총량	기비		추비	
				1차	2차
퇴비	3,000	3,000	-	-	-
계분	200	200	-	-	-
요소	16.6	9.2	7.4	3.7	3.7
용성인비	12.0	12.0	-	-	-
염화가리	12.0	6.0	6.0	3.0	3.0
시비시기	-	경운전	-	6월하순	7월하순

곰취의 시비방법도 참취와 같이 기비는 전량 밭갈기 전에 주고 추비는 생육상태에 따라 6월 하순과 장마가 끝나는 7월 하순에 2회로 나누어 사용한다<표 8>

<표 8> 곰취의 시비량 (kg/10a)

비종별	총량	기비		추비	
			계	1차	2차
퇴비	4,000	4,000	-	-	-
계분	300	300	-	-	-
요소	18.4	9.2	9.2	4.6	4.6
용성인비	12.0	12.0	-	-	-
염화가리	15.6	9.0	6.6	3.0	3.6

또한 어떤 환경에서도 잘 견디는 힘이 매우 강한 식물인 마타리는 물빠짐이 좋고 비옥한 땅에서 잘 자라는데 시비방법은 곰취와 같이 밭거름은 전량 밭갈기 전에, 웃거름은 생육상태를 감안하여 6월 하순과 7월 하순에 시비를 한다<표9>.

<표 9> 개미취의 시비량 (kg/10a)

비종별	총량	기비		추비	
			계	1차	2차
퇴비	2,000	2,000	-	-	-
계분	150	150	-	-	-
요소	14.8	9.2	5.6	2.8	2.8
용성인비	8.8	8.8	-	-	-
염화가리	7.2	3.6	3.6	1.8	1.8

7. 제초 및 관수

제초작업은 묘판이나 유묘때 사용할 수 있는 제초제가 연구되지 않아 손제초가 안전하다. 그러나 2년차 봄에는 새싹이 돋기전에 발잡초 방제약을 쓰면 쉽게 잡초를 방제할 수 있다. 한편 가을낙엽이 진후 짚이나 낙엽으로 두텁게 피복하면 잡초의 발생이 억제된다. 봄철 출아전부터 생육기까지 충분히 관수를 하면 출아가 빨라지고 수량 증가와 품질향상 효과가 있다. 관수방법은 분수호스 또는 스프링쿨러를 이용하여 가뭄이 심할때 물을 주면 생육이 왕성하여지며 새싹 돋음이 좋고 품질이 양호하여 수량을 올리는데 도움이 되며 1회 관수량은 30~40mm 정도가 적당하다. 그러나 한여름 장마가 계속되어 배수가 불량하면 뿌리가 썩어 버리는 경우가 있어서 배수를 철저히 하여야 한다.

8. 햇볕관리

취나물은 반음지성 식물이므로 고온기에는 생육장해 현상이 나타나며 잎과 줄기가 굳어져 총수량은 증가되나 식용가능한 수량은 매우 떨어지므로 고온기인 5월 하순부터 30%정도의 해가림을 하고 짚이나 낙엽 등으로 포장을 덮어주면 8월 하순까지 식용 가능한 연한 잎의 수확이 가능하다.

9. 꽃대제거

7월이 지나면 대부분 취나물은 개화가 되는데 이때 꽃대를 제거하면 양분소모가 적고 뿌리의 생육에 도움을 주어 이듬해 품질을 좋게 하고 수량을 높일 수 있으므로 실시하는 것이 유리하다.

10. 병충해 방제

취나물에는 진딧물, 순나방, 풍뎅이, 거세미 등의 피해가 약간 있으나 무공해 농산물 생산차원에서 농약은 살포하지 않아도 시간이 지나 고온기에 들면 자연히 소멸된다. 그러나 뿌리썩음병은 배수불량시 발생되므로 배수작업을 철저히 해주어야 한다.

1. 저온처리에 의한 식물체 휴면타파

저온처리가 참취의 휴면타파에 미치는 영향은 무처리의 경우 지상부의 최초 출현은 2월 5일 이었으며 이에 비해 저온 20일과 30일 처리구는 무처리구보다 각각 4일 및 11일 출현이 빠른 것으로 나타났다. 최초 수확기는 무처리구에 비하여 30일 처리구는 11일, 20일 처리구는 7일이 빨라졌다.

2. 수량

각 처리별 경시적 수량 및 최종 수확량은 표 10에 나타난 바와 같다. 휴면타파가 가장 빨랐던 30일 처리구에서 수확횟수도 가장 많았을 뿐만 아니라, 매회 수량도 가장 많은 것으로 나타나 무처리구보다 41%의 증수가 가능하였고 동일기간중에 30일 처리구는 7회, 20일처리구는 6회, 그리고 10일 처리구와 무처리구는 5회의 수확이 가능하였다.

〈표 10〉 저온처리기간별 취나물 생채수량

처리	수확시기(kg/10a)							계	지수
	1회	2회	3회	4회	5회	6회	7회		
무처리	-	-	186.5	229.8	269.7	279.7	512.8	1478.5	100
저온10일	-	-	169.8	219.7	239.8	283.1	519.5	1431.9	96.8
저온20일	-	150.2	246.4	283.1	316.4	316.4	526.1	1838.1	124.4
저온30일	156.1	151.8	256.4	283.0	336.3	363.0	539.5	2086.1	141.1

이상의 결과로 볼때 취나물 시설재배시 $5\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에 30일 정도 처리하여 하우스 입식할 경우 무처리구보다 수확시기를 11일 이상 앞당길 수 있고 수확횟수도 2회 이상 더 늘릴 수 있어 농가소득 향상이 크게 기대된다.

취나물의 품질향상

1. 육묘 및 차광효과

취나물은 자생지에서 대부분 반음반양의 환경에서 생육하고 있으며 차광을 통한 품질고급화 재배방법이 시도되고 있다. 특히 취나물은 여름철 30℃이상의 고온기에 생육이 불량하고 품질이 저하되는 문제점과 단경기에도 고품질의 취나물을 생산할 수 있는 재배법의 개발이 필요하다.

육묘일수에 있어서 미역취는 어린묘(40일 육묘)보다 성숙묘(70일 육묘) 정식시 생육이 양호하고 추대주가 없으며 수량도 높아 70일 육묘가 적정육묘일수로 나타났다<표 11>.

<표 11> 미역취의 육묘일수별 생육 및 수량('93, 강원농진)

육묘일수	초장(cm)	엽수(매)	추대율(%)	수량(kg/10a)	지수
40일 묘	27.2	7.7	29	1,217	100
50일 묘	28.1	8.3	27	1,456	111
60일 묘	30.1	9.0	0	1,828	150
70일 묘	32.6	9.6	0	2,086	171

취나물의 품질고급화를 위해 5월 20일 차광재배한 결과<표 12> 미역취, 참취, 곰취 모두 차광처리구가 무차광처리구에 비해 초장, 엽장, 엽폭이 큰 경향이었고, 엽수는 취나물의 종류에 따라 달랐는데 미역취, 참취는 무차광구에서, 곰취는 차광정도가 클수록 증가하였다. 특히 곰취는 차광정도가 클수록 전반적인 생육상황이 양호하여 차광효과가 가장 현저하고 품질도 우수하였다. 수량은 취나물의 종류별 수확횟수를 미역취 5회, 참취 4회, 곰취 3회 수확한 결과, 미역취는 양생식물로 무차광재배시 수량이 높았고 차광정도가 클수록 감소하였으며 참취와 곰취는 음생식물로 차광재배시 수량이 높아 참취 35%차광시 13%, 곰취 55% 차광시 51%가 증수되었고 단경기에도 수확이 가능하다.

<표 12> 취나물의 차광정도에 따른 생육 및 수량('92~'94, 강원농진)

작물	차광정도	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	엽면적 (cm ²)	건물율 (%)	수량 (kg/10a)
미역취	무차광	24.7	11.5	5.9	9.8	6519	16.6	2,043
	35%차광	25.6	12.5	6.4	9.5	5524	14.6	1,774
	55%차광	24.8	11.9	6.3	9.2	46.9	14.3	1,458
	75%차광	26.0	12.5	6.5	9.8	3920	14.2	1,040
참취	무차광	27.0	11.7	8.6	7.7	2172	16.3	1,776
	35%차광	29.6	12.6	9.6	7.2	2560	14.4	1,993
	55%차광	28.8	12.4	10.1	6.7	1489	13.6	1,578
	75%차광	30.3	12.9	10.3	7.0	1616	12.5	1,471
곰취	무차광	26.7	7.7	12.4	3.8	2799	16.3	607
	35%차광	28.7	9.4	15.1	3.9	2937	15.5	767
	55%차광	29.9	10.1	15.9	4.2	3110	14.1	915
	75%차광	36.3	11.2	18.1	4.0	2641	13.5	882

차광정도에 따른 엽록소 함량<표 13>은 미역취는 차광정도간 차이가 없으나 참취와 곰취는 차광처리구에서 엽록소 함량이 높아 음생식물인 참취, 곰취는 차광하에서 정상적인 생육을 조장하는 것으로 판단된다.

<표 13> 취나물의 차광정도에 엽록소 함량(mg/F.W)

작물별	무차광	35% 차광	55% 차광	75% 차광
미역취	1.76	1.75	1.67	1.77
참취	0.95	1.08	1.26	1.23
곰취	0.97	1.14	0.98	1.07

마타리는 반음지성 식물로 고온기에는 생육장해 현상이 나타나며 잎과 줄기가 경화되어 총수량은 증가하나 식용가능한 수량은 매우 떨어지므로 고온기인 5월 하순부터 30%정도의 차광을 하고 짚이나 낙엽등으로 포장을 피복하면 식용 가능한 연한 잎을 8월 하순까지 수확할 수 있다<표 14>.

그러나 모주의 양분축적을 위하여 7월 하순 이후부터는 수확하지 않고 양분공급과 햇빛을 충분하게 받도록 해야 다음해에 생육이 왕성하고 품질도 좋아진다

〈표 14〉 차광 및 멀칭처리별 취나물(마타리) 생산량 ('84 충북)

구분	수확 시기별 수량(kg/10a)						상품수량
	4.20	5.22	6.20	7.20	8.20	총수량	
30%차광	142	577	808	1,054	969	3,550	3,550
50%차광	156	528	761	845	777	3,067	3,067
30%차광 +짚멀칭	118	617	837	1,196	1,100	3,867	3,867
짚멀칭	155	672	1,012	1,469	1,352	4,660	827
무처리	140	641	952	1,257	1,157	4,147	781

2. 축성재배를 위한 가온개시 적기

산채류의 겨울철 축성재배를 위해서는 휴면생리를 잘 알아야 한다. 왜냐하면 휴면타파가 이루어지지 않은 상태에서 가온을 하면 연료비만 더 들뿐 정상적인 출현 및 생육은 물론 수확이 불가능해 실패하기가 쉽기 때문이다. 산채류중에서도 참취는 대표적인 숙근성(宿根性)으로 얼마간의 휴면이 필요하다. 2년생 참취를 첫서리 내린 날로 부터 15일 간격으로 6회 캐내어 줄기잎을 땅과 맞닿는 지제부로부터 제거하고 비가림하우스에 아주심은 후 가온을 하여 주간에는 $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, 야간에는 5°C 이상 유지되도록 온도관리를 하였다. 그 결과 첫서리 내린 후 30일 이전에 아주심은 구(區)에서는 싹트는 소요일수가 길고 싹튼 후 30일에 조사한 초장, 잎수, 잎면적 등에서는 큰 차이가 없었다.

그러나 첫서리 내린 후 45일 이후 부터 아주심은 구에서는 싹트는 소요일수가 짧고 초장, 잎수, 잎면적 등이 큰 폭으로 증가하는 경향을 보였다.

잎길이, 잎너비, 줄기수 등에 있어서도 첫서리 내린 후 45일 이후 아주심은 구에서 증가되었는데 이것은 휴면타파 정도에 따른 생육차이로 보이며 이 시기까지는 자연상태에서 휴면이 거의 타파되었기 때문인 것으로 판단되었다. 이것을 아주심기 이전까지 5℃이하의 저온 누적시간으로 환산해 보면 357시간 정도 소요됨을 알 수 있다<표 15>

<표 15> 첫 서리내린 후 일수별 가온개시에 따른 참취의 생육비교

첫서리내린 후 일수 (아주심기 시기)	저온 누적 시간	싹트는 일수	초장 (cm)	잎수 (매/포기)	잎길이 (cm)	잎넓이 (cm)	잎면적 (cm)	첫수확 일 (월.일)	첫수확 소요일수
0(10.23)	12	113	8.6	11.0	6.9	3.5	120.0	1.17	77
15(11.8)	72	94	10.0	13.0	8.2	3.7	173.0	1.16	68
30 (11.23)	217	73	12.2	16.0	11.2	5.1	205.4	1.14	51
45(12.8)	357	40	17.3	23.8	15.5	6.8	268.8	1.19	41
60 (12.23)	667	41	20.2	28.2	19.1	7.9	320.1	1.27	37
75(107)	1,024	31	23.2	25.0	14.0	6.0	482.3	2.15	35

한편 첫 수확 소요일수는 첫서리 내린 후 30일 이전까지 아주심은 구에서는 51~77일 정도로 길었으나 45일 이후부터는 35~41일 정도로 아주심는 시기에 큰 차이가 없었다. 따라서 첫서리가 내린 후 30일까지는 휴면이 덜 깬 상태이기 때문에 생육이 불량하고 첫 수확까지 많은 시일이 요구되지만 첫서리 내린 후 45일 이후에는 자연상태에서 휴면이 거의 타파되기 때문에 생육이 정상적이면서 첫 수확까지의 소요일수도 짧아 겨울철 축성재배에서는 최소한 그 지역의 첫서리 내린 날로 부터 45일이후에 가온을 하는 것이 바람직 하다.

3. 장기냉장처리에 의한 참취 억제재배

장기냉장 처리에 의한 참취 억제재배기술을 검토하기 위해 3년생 참취 종묘를 11월 20일 캐내어 윗잎을 제거하고 뿌리의 흙을 털어 사과 상자 안쪽에 신문지를 2겹 정도 깔고 뿌리가 안쪽을 향하도록 하여 상자가득히 저장한 다음 신문지로 뿌리 부분을 덮고 밀봉하여 $0\pm 2^{\circ}\text{C}$ 저온 저장실에 넣어 두었다. 그런 다음 저장실의 온도를 5일 동안은 5°C 로 관리하고 그후에는 0°C 로 관리하되 온도변화가 일어나지 않도록 유의하였다.

아주심기는 이듬해 자연산 참취의 출하가 끝날 무렵인 7월 4일부터 30일간격으로 3회 실시하였는데 이때 아주심기 전 3시간 정도 뿌리 부분만 물을림을 하여 뿌리의 세력이 회복된 것 만을 골라 아주심었다.

심는방법은 120cm 두둑에 $30\times 10\text{cm}$ 의 거리로 아주심었다. 그 결과 싹이 튼 비율은 100%로서 11개월 이상 참취종묘의 장기냉장이 가능함이 확인되었으며, 또한 아주심은 후 첫수확 소요일수도 30일 정도 소요되어 일반재배와 같은 경향을 나타내었다<표 16>.

<표 16> 참취의 냉장처리에 의한 아주심는 시기별 생육비교 (96, 평창산채시험장)

아주심는시기 (월.일)	싹튼시기 (월.일)	싹이튼율 (%)	초장 (cm)	잎길이 (cm)	잎너비 (cm)	수량 (톤/ha)
7월 4일	7월 10일	100	39.3	13.1	10.7	12.5
8월 4일	8월 8일	100	47.1	15.0	10.6	12.0
9월 4일	9월 10일	100	37.9	14.1	10.4	10.7

한편 초장, 잎길이, 잎너비, 수량 등에 있어서도 보통 노지재배와 큰 차이가 없어 8~10월에 출하가 가능한 작형으로 활용할 수 있을 것으로 기대되었다.

4. 취나물의 수확관리

수확은 파종 또는 정식후 1년차부터 가능한데 수확시기 및 수량 그리고 가공판매를 요약하면 다음과 같다.

5. 수확시기

수확은 취나물이 10cm정도 자랐을때 가능하며 보통재배시 4월 중순~5월 하순, 시설재배시 3월 상순~5월 하순, 시설재배시 차광을 할 경우 3월 상순~8월 하순까지 수확이 가능하나 수확횟수가 많을수록 모주의 세력이 약해지므로 7월 중순까지 수확을 완료하는 것이 좋다.

6. 수량

일반적으로 10a당 수량성은 파종 또는 정식 1년차에는 1,000kg, 2년차에는 2,000~3,000kg, 3년차는 3,000~6,000kg의 생체를 수확할 수 있으며 말린 나물은 생체의 20%정도이다.

판매방법

1. 생채출하

생채로 출하시엔 자루 등에 넣어 출하할 수도 있으나 가격을 높게 받기 위해서는 200g 단위로 소포장하여 판매하되 생채를 스티로폴 접시에 담고 랩지로 싸서 시들음을 방지하여야 한다. 소포장한 것은 다시 4kg 정도로 대포장하여 출하하는 것이 바람직하다.

2. 건채출하

건채를 만드는 방법은 끓는 물에 생채를 넣으면 온도가 80~90℃로 내려가는데 이때부터 2~3분간 데쳐서 즉시 찬물 또는 흐르는 냉수에서 냉각시키고 건조효율을 높이기 위하여 건조대나 원심분리기로 표면의 물기가 제거될 정도로 탈수하여 햇볕에 건조하거나 열풍건조 하는데

열풍건조 방법은 초기에는 60℃정도로 가열하다가 점차 온도를 높여 중기에는 80℃로 가열하고 건조말기에는 다시 온도를 낮추어 50~55℃로 유지하여 건조시킨다. 건조품은 100~300g 단위로 P.E봉지에 소포장하여 생산자, 생산지, 생산시기, 간단한 조리방법 등을 기재한 설명서를 첨부하면 소비자의 호감을 얻을 수 있고 부가가치도 높일수 있다

3. 냉동출하

건채를 만드는 방법과 같이 데친후 스티로폴 접시에 300g씩 담고 랩지로 싸서 -20℃로 급속 냉동시켜 보관하였다가 단정기에 찜감으로 출하하면 높은 가격을 받을 수 있다.

4. 조리법

조리법은 찜감이나 고대로부터 내려오는 반찬정도에 그치고 있지만 앞으로 건강식품 차원에서 개발하면 소득작물로 가능성이 있다. 지금까지 알려진 요리방법으로는 생채찜감, 생채무침, 건엽튀김, 생채마요네즈무침, 묵나물, 양념무침, 부침, 소금저림, 산채볶음, 냉동산채찜감 등이 있다.

부추 재배기술

농업기술원 제주농업기술센터

농촌지도사 조문호

1. 특성 및 성상

식물학상으로 보면 잎은 엽편과 엽초로 구성되어 있으며 모두 식용으로 활용 할 수 있다. 한포기의 잎수는 5~11개이며 잎은 총생하는데 가늘고 길며 납작하다.

한포기당 부추뿌리는 10~15개이며 뿌리의 수명은 1~2년, 3년 부터 새 뿌리가 반복 발생되어 10~20년까지 재배가 가능하나 다수확을 목표로 할 경우에는 2~4년마다 교체하는 것이 유리하다. 1개의 주머니에는 20~30개의 작은 백색의 꽃이 있으며 타가수분을 한다.

종자는 종피가 가늘고 쭈글쭈글한 무늬가 있으며 단단하고 두터워 발아가 늦다.

2. 유형과 품종

부추는 오랜 재배과정에서 각지 기후특성과 식용습관이 달라 아주 많은 품종들이 형성되었다. 용도에 따라 나누면 다음과 같다.

가. 근용부추

부추근이라고 하며 근계가 잘 발달하며 육질의 길이는 약 30cm임

나. 화용부추

대용부추라고 부르며 주식용 부위는 어린 꽃줄기이다. 엽편은 질겨서 품질은 좋지 않으나 화대는 연하고 좋으며 화경은 거칠고 길며 크다.

다. 엽용부추

잎이 주요 식용 부위이고 엽편은 무성하고 품질이 좋다.

라. 재배유형

부추는 생육적온이 12~24℃ 정도이나 시설 재배에서는 28~30℃의 고온 및 다습 약광에서도 품질에는 크게 영향이 없다.

광도는, 400~40,000Lux에서 재배가 가능하며 차광막 설치 연화재배도 가능하다.(토양은 양토, 사양토가 적합) 하우스 재배작형을 보면 1년차에 2월중순에 파종, 년중 병충해 방제, 8~9월 추비 시용, 12월에 하우스 피복 및 수확, 2년차에 3~4월 추비시용 및 병충해 방제(년중) 7~8월 꽃대제거, 9월 추비시용, 11월 하우스 피복 및 수확, 3년째에 4월 추비시용 및 수확



차광막 재배



부추하우스 재배작형

3. 휴면 및 꽃눈분화, 추대

11월 상·중 순경에 휴면이 가장 깊게 되고 1월 중순경에는 휴면이 각성한다. 생육 적온만 주어진다면 경엽이 신장하므로 보온재배에 적합한 품종이다. 부추의 꽃눈 분화는 저온단일 조건에서 행해지는데 대해 염교와

함께 고온장일에서 분화하는 특징을 가지고 있다. 꽃눈 분화기는 품종 계통에 따라 다소 다르지만 6월(5~6월)의 고온 장일기에 진행 되고 8~9월(6월하~9월)에 걸쳐서 30cm이상의 화경이 추대하고 화경상에 수십개의 흰 꽃이 개화되며 결실한다. 추대는 부추의 포기를 소모시켜 잎의 신장이나 잎폭의 넓어짐이 억제되어 수량이 감소되므로 추대된 화경을 제거하는 작업이 필요하다.

4. 재배기술

- 가. 파종과 육묘 : 파종은 봄과 가을에 실시하나 월평균온도 15℃ 정도. 파종량은 이식재배 10a당 10~12ℓ , 직파재배는 24~30ℓ 로 종자가 보이지 않을 정도로 균일하게 흙을 덮어준다.
- 나. 정식 및 관리 : 평균 기온이 12~24℃인 기간에 실시하는데 너무 고온일때는 수분증발이 심하고 비가 많을 경우에는 과습으로 뿌리가 썩는 피해를 볼 수 있다.

〈표.부추시비량〉

(10a당)

웃거름	비료명	총량	밑거름		
			1회	2회	3회
퇴비	6,000kg	4000	-	1,000	1,000
용성인비	220	100	40	40	40
요소	60	-	20	20	20
황산가리	60	-	20	20	20
고토석회	200	200	-	-	-

밑거름 : 파종전 땅을 갈고 고를때 시용

웃거름 : 봄(옴트기전의 4월상순과 6월중순), 가을(9월중순)에 중점시용
퇴비는 파종후 2년째의 가을에 고랑에 시용 재식거리는 15~20cm, 깊이 10~12cm로 하여 12~15 포기씩 한곳에 정식한다. 이랑을 만들어 정식할 때에는 이랑넓이 40~50cm, 파종깊이 3cm로 하여 밑식해서는 안된다. 관

수와 추비를 수시로 하여 부추의 길이가 15~18cm정도 자라면 수확할 때마다 관수와 추비를 시용한다. 수확횟수는 봄에는 2~3회, 가을은 1~2회 수확하는 것이 가장 좋다.

수확시 부추를 자르는 높이는 첫수확시 3~4cm, 그후에는 첫수확의 절단부위에서 1~1.5cm이상 남기고 수확한다.



수확장면

5. 병충해 방제

비교적 병충해가 적은 식물이다. 잿빛곰팡이병은 잎에 발생하며 발생 시기는 4~5월에서 우기에 심하다. 잎주위는 홍갈색이고 중앙은 회백색의 병반을 나타내어 후에는 잎 표면에 회색의 곰팡이가 밀생한다. 방제는 피해식물을 태워 버리고 밀식과 과습을 피하며 전용약제를 살포한다.

6. 채종

부추는 2년생부터 해마다 개화 결실하여 종자를 채종할 수 있다. 종자용 채종을 목적으로 할때 3~4년생이 가장 좋고 5~6년생은 노화하기 시작하므로 채종에 알맞지 않다. 종자 생산량은 ha당 900~1,500Kg정도이다.

쌈채소 재배기술

제주농업기술원 제주농업기술센터
농촌지도사 김정훈

< 쪽 갓 >

1. 원산지 및 내력

- 학 명 : Chrysanthemum coronarium L
- 영 명 : Garland chrysanthemum
- 원산지는 지중해 연안설이 유력하나 중국 원산설도 있다.
유럽에는 관상용 꽃으로 재배되기도 하나 식용은 하지 않는다.
원산지인 유럽으로부터 동아시아에 전파되어 채소로 이용된 것이다.
채소로 이용되고 있는 지역은 인도의 동쪽 지역으로 인도, 동남아시아 전역, 중국, 한국, 일본 등이다.

2. 주요품종

쪽갓은 품종분화의 진전은 없으나 재래종 중에는 잎의 결각도에 따라 대엽, 중엽, 소엽으로 나눌 수 있고 중엽종의 재배가 대부분이다.

가. 대엽종

잎색은 농록색의 큰잎으로 잎의 가장자리가 깊이 패어 들어가는 결각이 얇고 적으며 엽살이 두껍고 조생종은 결가지가 적게 생긴다. 더위에 견디는 내서성이 약하며 추위에 견디는 내한성도 약한 편으로 추대가 늦다.

나. 중엽종

가장 많이 재배되는 품종으로 연중재배가 가능하며, 결가지 발생수와 마디 신장이 왕성하다. 약간 옆으로 자라는 특성이 있고 잎살은 중간이며 추대가 빠르다.

다. 소엽종

결각이 심하며 중생종으로는 곧추서는 직립성인 동시에 분지가 적고 잎폭도 작다. 내서성과 내한성이 비교적 강하고 추대도 빠르다.

3. 재배환경

종자의 발아가능 온도는 10~35℃이나 적온은 15~20℃이며 3~5일이면 발아한다. 생육적온은 15~20℃로 온대성기후를 좋아하지만 더위에 견디는 성질도 상당히 강하여 아열대 지방에서는 중요한 채소로 알려져 있다. 추위에 견디는 성질도 비교적 강한 편이어서 10℃까지는 생육이 가능하다. 발아 후 10일 경부터 생육이 빨라지고 잎 수가 20~25cm로 자란다. 꽃눈분화, 발달은 장일. 고온에서 촉진되고 4~5월경에 개화한다.

토양적응성도 비교적 넓으나 건조에는 약한 편이어서, 물을 지니는 보수력이 있으면서도 비옥한 사질토양이 종자, 뿌리의 흡수력이 강하여 내비성도 강함

표 2. 쑥갓의 발아율과 평균 발아일수

구 분	온 도						
	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃	35℃	40℃
발아율(%)	18	42	43	26	24	15	-
평균발아일수(9일)	7.3	5.0	3.4	3.3	3.4	3.5	-

4. 재배기술

가. 재배작형

일반적으로 쑥갓은 봄과 가을에 재배하거나 연중재배가 가능하며 사이짓기로도 이용된다.

표 3. 쑥갓의 재배작형

(단위 : 월)

구 분	파종기	수확기	비고
터널재배	2월	4 ~ 5월	남부지방
봄 재배	3 ~ 4월	4 ~ 6월	평지
여름재배	5 ~ 6월	6 ~ 7월	고랭지
가을재배	9 ~ 10월	6 ~ 7월	평지
축성재배	11 ~ 1월	1 ~ 3월	하우스재배

나. 파종

파종은 12cm이랑에 3~4줄로 줄뿌림하거나 흘뿌림하며 파종량은 10a당 1.5ℓ 정도 소요

다. 거름주기 및 관리

비료를 흡수하는 힘이 강한 작물이므로 밑거름을 주로 해서 전층시비를 하는 것이 좋다. 건조에 견디는 힘이 약하므로 퇴비를 많이 사용하여 보수력을 높여준다.

웃거름은 속효성 질소비료를 본잎이 나올 때에 주며 그 후에 물주기와 겹하여 물거름을 건조할 때 주는 것이 효과적이다.

표 4. 쑥갓의 거름주는 양

(단위 : kg/10a)

비 료 명	총 량	밑 거 림	웃 거 림	
			1회	2회
퇴 비	1,000	1,000	-	-
요 소	34	13	7	13
용성인비	32	32	-	-
염화가리	13	13	-	-

라. 수확

파종 후 30일 전후 초장이 17~20cm 정도 되었을 때 수확하며 시장상황을 고려하여 출하

5. 병충해 방제

가. 탄저병

겨울을 제외하고 연중발생, 그중 8~9월경 비가 많은 시기에 발생율이 높다. 잎에 황백색의 작은 반점이 생기고 점차 확대되어 불규칙하게 되며 암갈색으로 변한다. 줄기에는 긴원형 또는 타원형의 병반이 생김, 나중에는 흑갈색으로 되어 꺾어지기 쉽고, 습기가 많을 때 또는 55℃의 물에 10분간 종자온탕 소독을 하고 약제를 살포한다.

나. 갈록병

연중 발병하고 특히 가을철에 많이 발생하는 무서운 병이다. 모가 어릴 때 많이 발병하며, 회색으로 되어 검은색의 곰팡이가 생긴다. 줄기에는 3~6mm정도 되는 다수의 병반을 만들고 매우 심하면 말라 죽는다. 방제법으로는 이어짓기를 피하고 돌려짓기를 하며, 병든 포기는 제거하고 약제를 살포한다.

7. 식품가치 및 효능

쑥갓은 향이 독특하고 맛이 산뜻해서 날로 먹어도 좋고 끓는 물에 소금을 조금 넣고 살짝 데쳐서 먹어도 그 맛이 좋다.

쑥갓은 옛날부터 위를 따듯하게 하고 장을 튼튼하게 하는 채소로 이용되어 왔으며 소화가 잘 되는 알칼리성 식품이다. 쑥갓은 상추쌈을 싸 먹을 때 곁들이면 그 풍미가 더 살아난다. 한방에서도 소화기, 신경계통의 병에 쓰이고 있으나 심장병에는 많이 먹는 것이 좋지 않은 것으로 되어있다.

〈곱슬 겨자채(芥菜)〉

1. 특성 및 효능

잎모양이 장타원형으로 잎 주변이 곱슬거리고, 잎을 씹었을 때 강한

매운맛을 느낄수가 있다. 겨자채의 종류는 수없이 많다. 일본에서는 열무잎 모양을 한 잎겨자채와 황겨자채를 많이 먹는다. 우리 나라에서는 잎의 주변이 많이 오글거리는 곱슬겨자채(*Brassica juncea* L. 십자화과)를 먹고 있다. 비타민 A와 C가 풍부하며 카로틴, 칼슘, 철을 함유하고 있다. 몸안의 어독(魚毒)을 풀어 준다고 해서 회를 뜰 때 필수이다.

2. 재배기술

1) 파종 및 육묘

토질을 가리지 않으며 습지에서도 잘 자란다. 대부분 본밭에 바로 씨앗을 뿌리며, 플러그육묘도 가능하다. 연중 파종, 수확할 수 있다. 직파시 종자 소요량은 10a당 200~300ml이다. 세번으로 나누어 솟음작업을 하며 첫 번째는 쌍떡잎이 고르게 나왔을 때 겹친 부분을 솟아낸다.

2) 정식

파종한지 20~30일 후에 본잎 4~5매인 묘를 포기간격 15×20cm 정도로 심는다. 정식거리는 계절에 따라서 여름에는 조금 넓게, 가을, 겨울에는 다소 좁게 조절해 준다.

3) 시비

잎을 계속 수확하는 채소로서 밑거름 위주의 재배를 하도록 하며 시비량은 일반 엽채류에 준한다. 즉 10a당 퇴비 2,000kg, 질소 20kg, 인산 12kg, 칼리 14kg 정도로 한다.

4) 수확 및 출하

국내의 경우 아직 쌈용 채소 위주로 수확되기 때문에 20~25cm 정도로 수확해야 한다. 잎을 너무 크게 키우면 상품가치가 떨어진다. 정식한지 20~30일이 지나면 수확하는데 상추를 수확하듯이 손으로 잎을 하나씩 떼어낸다. 여름에는 2~3일, 겨울에는 5~6일 간격으로 수확한다.

3. 이용방법

잎이나 종자에 특유한 향기와 매운맛이 있다. 쌈으로 신선한 잎을

이용한다. 김치로 담아 먹거나 살짝 데친 것을 유부와 함께 끓여 먹으면 맛있다.

〈상 추〉

1. 원산지 및 내력

상추의 원종은 유럽, 아프리카 북부 및 아시아 서부지역에 분포하는 국화과의 *Lactuca scariola* L.로부터 유래한다는 것은 많은 학자들의 의견이 일치되어 정설로 되어 있다. *Lactuca scariola* L.는 상호 교배되고 자연적으로도 잡종이 생성되므로 근연종이다. Vavilov(1935)는 중국, 인도, 서아시아, 지중해지역을 원생중추(原生中樞)라 했으며, Boswelt(1945)은 터키, 이란, 남부소련 등 지중해 동부인 근동지역을 발상지라고 했다.

우리 나라에서는 오래 전부터 중국으로부터 줄기상추가 도입되어 재배되었으나 1890년경에 서구문물이 들어오면서 잎상추가 일본으로부터 들어와서 널리 재배되었다. 그후 주한 미군들의 군납을 위해서 1960년경부터 결구상추(레터스)가 들어와서 해마다 그 재배면적이 증가되고 있는 실정이다.

2. 재배면적 및 생산량

표 1. 년도별 재배면적 (단위 ha, 톤)

구 분	1981	1990	2000	2006	2007	2008
면 적	3,980	4,197	7,685	5,628	5,084	4,574
생산량	70,403	88,580	203,509	160,284	154,799	138,098

표 2. 노지 및 시설 재배면적(2008년) (단위 : ha, kg, 톤)

노 지			시 설		
면 적	10당수량	생산량	면 적	10당수량	생산량
1,062	2,237	23,757	3,512	3,256	114,341

3. 품종 및 작형

가. 품종

재배되는 상추는 품종이 많이 분화되어 크게 결구상추(var. capitata), 잎상추(var. crispa), 배추상추(var. longifolia), 줄기상추(var. asparagina)의 4가지 변종으로 나뉜다. 한국에서는 주로 잎상추를 심으나 최근에는 결구상추도 많이 재배하고 있다.

1) 결구상추

- 크리스프헤드형(Crisphead type) : 완전결구형상추
 - 결구상추의 대표형으로 흔히 양상추라고 함.
 - 주요 품종 : New York, Imperial, Great Lakes, Pennlake
- 버터헤드형(Butterhead type) : 반결구상추
 - 결구는 단단하지 않고 결구된 부분은 황백색으로 겉잎과 좋은 대조를 이루고 또한 결구한 잎을 쉽게 벗길 수 있다. 결구하기전 잎수 15~20일때 수확하여 샐러드용으로 쓰인다.
 - 주요품종 : Waya Head, Big Boston, May King.

2) 오그라기상추(Curled lettuce, L.s. var. crispe L.) : 쌈전용상추

- 잎상추(leaf lettuce, looseleaf type)라고도 하며 불결구성으로 근출엽은 오그라기로 연하고 화청소가 발현하는 적색계와 발현하지 않는 녹색계가 있다. 우리나라 재래종을 포함해서 잎상추로 재배되는 대부분의 품종은 여기에 속한다.
- 주요품종

- 측면상추 : 똑섬적측면, 똑섬청측면 · 치마상추 : 청치마, 적치마
- 도입상추 : Oak Leaf, Grand Rapids, Salad Bowl, Lolla Rosa 등

3) 배추상추(Cos lettuce, Romaine lettuce, L.s. var. longifolia Lam)

- 지중해의 에게해(Aeggan Sea) 코스섬의 원산으로 북부아프리카의 남부유럽에서 발달한 것으로 반결구 배추와 같다. cos type 또는 romaine type 이라고 한다.

- 4) 줄기상추 또는 아스파라거스상추(Asparagus lettuce, L.s. anugustana hort.)
- 줄기형(Stem type)에 속하고 북중국에서는 와순이라 부른다. 줄기가 신장함에 따라 잎을 갈려서 이용하고 줄기도 껍질을 벗기고 데쳐서 먹거나 생식한다. 중국에서 발달하였다. 미국의 Celtuce는 여기에 속한다.

나. 작형

상추의 작형은 크게 평지재배와 고령지재배로 나눌수 있으며, 평지의 봄작형은 대개 4월중순에서 7월 중순, 가을작형은 노지 또는 터널, 하우스 재배로 10월부터 이듬해 3월까지 생산되고 있다. 고령지재배는 5월~6상순에 정식하여 표고별로 7월~ 8월, 9월~10월에 생산되고 있다.

표 3. 잎상추 재배 작형

작형	파종기	정식기	수확기	육묘법	비고
평지 봄	1월상순 2월상순 3월중.하순	2월하순~3월상순 3월하순~4월상순 5월중하순	4월중순~5월상순 5월하순~6월하순 7월상중순	온상 온상 냉상노지	플라스틱하우스또는 터널재배 온상파종후 냉상육묘 직파재배
평지 가을	8월 하순	9월 하순	12월 중순	노지	최아후 파종후 하우스 및 터널재배
고령 지	4월~5상 6월~7월	5월~6상순 -	7월~8월 9월~10월	냉상 노지	표고700m이상 표고 1,100m이상

표 4. 결구상추 재배작형

재배작형	파종기	정식기	수확기
하우스재배	10상~10하	11상~11하	1상~2하
터널재배	10상~10하	11중~11하	3중~4중
조숙재배	2상~2하	3상~3하	5중~6중
노지재배	3상~3하	4상~4하	6상~6하
고령지재배	6상~6하	7상~7하	9상~9하
노지역제	8상~8하	9상~9하	11상~11하

4. 생리 생태적 특성

가. 온도

상추는 비교적 서늘한 기후하에서 생장이 잘되는 호냉성 채소로서 내서성은 약하다. 생육적온은 월 평균기온이 15~20℃이며 결구에는 10~16℃가 적합하다. 종자의 발아적온은 15~20℃로서 지나치게 온도가 낮으면(8℃이하) 발아가 지연되고, 30℃ 이상에서는 발아가 극히 나빠진다. 생육기간중 온도가 높아지게 되면 추대, 쓴맛의 증가, 생리적 장애 및 여러가지 병이 걸리기 쉽다.

○ 발아온도 : 15~20℃, 재배단계 : 생육적온 낮 15~20℃, 결구 10~16℃

나. 일장

일반적으로 상추는 장일식물로 구분되고 있으나 꽃눈분화에는 고온 조건만이 관여하고 추대에는 고온과 장일조건이 함께 관여한다고 한다. 재배에는 일장조건은 그다지 문제시되지 않으며, 또한 일조량이 다소 적더라도 전될 수 있다.

○ 광포화점 : 25,000Lux, 광합성 : 오전 70~80%, 오후 20~30%

다. 수분

상추는 발아되는데 충분한 수분을 필요로 하며, 발아 후에도 건조의 해를 받기 쉽다. 따라서 생육기간에는 일정량 이상의 토양수분이 유지되어야 한다. 그러나 과도한 수분은 생육과 결구에 지장을 초래한다. 특히 이른 봄이나 비가 많이 내리는 시기에 결구가 시작되는 경우가 있는데 이때 결구가 터지거나 질이 나빠지는 경향을 보이는 것은 대부분이 과습에 의한 피해가 원인이다. 따라서 배수에 각별히 유의할 필요가 있다.

라. 토양

뿌리는 상당히 넓고 깊이 뻗어 옆으로 1m, 깊이 1.2~1.5m까지 퍼진다. 적합한 토양산도는 pH 5.8~6.6 정도로 pH 5 이하의 산성 및 알칼리성

토양에서는 생육이 저하된다. 토질은 보수력이 있고 배수가 좋으며 경토가 깊고 유기질이 풍부한 사질양토 내지 점질양토에서 재배하는 것이 좋다. 산성 토양에서는 석회를 시용하여야 하는데, 과용하면 오히려 미량요소 특히 망간(Mn), 철분(Fe) 등의 결핍증이 일어나기 쉽고 황화현상도 일어나기 쉽다.

5. 재배기술

가. 육묘

상추의 발아적온은 15~20℃이며 종자의 저장조건은 0~4℃ 조건이 좋다. 이렇듯 낮은 온도로 종자를 저장하면 여름철 고온기에 파종을 한다 할지라도 높은 발아율을 보이며 낮은 온도에서 종자수명이 오래 유지된다.

종자소요량은 10a당 약 60~80ml 내외이며 포장규격 20ml당 종자는 약 7,500립이다.

파종은 육묘상을 만들어 6cm 간격으로 작은골을 내어 파종하는 방법과 플러그트레이에 육묘하는 방법이 있다. 일반적으로 플러그트레이 육묘를 이용하는 방법이 편리하고 모가 고르게 자라며 정식을 하여도 몸살이 적다.

상추묘는 본잎이 4~5매 가량 될 때 키워 본밭에 정식한다. 이때 소요되는 육묘기간은 봄·가을은 30일, 여름철은 25일, 겨울철은 35~40일 가량 소요된다.

발아적온 : 15~20℃, 종자소요량: 10a당 약 60~80ml, 본잎이 4~5매 정식

나. 정식

본엽이 5~7장 전개되었을 때 정식하는데, 터널재배를 할 경우에는 120cm 정도의 이랑에 5~6줄을 심으며, 배수가 나쁜 점질토양에서는 이랑을 높게 하여 70cm 정도의 이랑에 2줄씩 심는다. 정식간격은 잎상추의 경우 15×15cm 또는 15×20cm가 가장 무난하며, 아주 좁혀 밀식을 한다면 10×15cm가 한계이다. 그러나 결구상추 재식거리를 이보다 넓혀서 30×30cm, 반결구상추는 25×25cm 간격으로 심는다.

재식거리 : 잎상추 15×20cm, 결구상추 30×30cm, 반결구상추 25×25cm

다. 거름주기(施肥)

상추는 생육기간이 짧고 뿌리도 잘 발달되지 않으므로 밑거름 중심으로 충분히 주어야 하며 특히 여름재배에서는 비료가 부족할 경우에는 추대가 빨리지므로 밑거름과 웃거름을 소홀히 해서는 안된다. 결구상추는 잎상추보다 다소 많은 양의 거름을 필요로 하며, 배추나 양배추와 같이 인산질이 부족하면 결구가 잘되지 않으며, 칼리질이 부족하면 불완전 결구가 되므로 질소질비료 외에 인산과 칼리를 반드시 함께 사용하도록 한다.

표 5. 상추 표준시비량

(단위 : kg/10a)

구 분		비료	계	밑거름	웃거름
잎상추	노지재배	질소 인산 칼리 퇴비 석회	20.0 5.9 12.8 1,500 200	10.0 5.9 6.4 1,500 200	10.0 0 6.4 0 0
	시설재배	질소 인산 칼리 퇴비 석회	10.2 4.9 8.7 1,500 200	5.1 4.9 4.3 1,500 200	5.1 0 4.4 0 0
결구상추	평야지	질소 인산 칼리 퇴비 석회	7.5 6.1 5.6 1,500 200	4.5 6.1 3.4 1,500 200	3.0 0 2.2 0 0
	고랭지	질소 인산 칼리 퇴비 석회	8.2 6.5 4.3 1,500 200	5.0 6.5 4.3 1,500 200	3.2 0 2.9 0 0

- 추비 정식후 15일경 수확전 20일경까지 10a당 3~5kg 요소를 2~3회 시비
- 수확전 10~15일경부터는 요소 0.5%을 2~3일 간격으로 3회 엽면시비

라. 환경관리

상추 물주기할 때는 흙탕물이 튀어서 앞에 묻으면 상품성을 떨어뜨리므로 비닐멀칭을 하거나 점적호스로 관수하는 것이 좋다. 여름철 고온기에 시설내 온도상승을 막기 위해 차광을 할 때는 35% 이하의 흑색차광망을 사용한다. 차광율이 35%를 넘을 경우에는 상추가 웃자라며 추대가 빨라져서 수량이 떨어지므로 차광망 사용에 유의해야 한다.

마. 수확 및 저장

1) 수확

잎상추는 봄,가을에는 정식 후 2주부터 수확이 가능하다. 포기로 수확시 봄,가을에는 정식 후 30~35일이면 수확이 가능하며 정식한 묘가 활착되어 왕성한 생육을 보이기 시작하면 겉잎부터 차례로 뜯어 수확하거나 큰것부터 솎아서 수확한다. 결구상추도 정식 후 45~50일경부터는 수확기에 도달하는데 결구한 것부터 차례로 수확한다. 10a당 수량은 잎상추는 약 3,000kg, 결구상추는 2,000~3,000kg정도이나 작형 및 수확기에 따라서 달라질 수 있다.

2) 저장

잎상추는 거의 저장이 되지 않으나, 결구상추의 경우에는 최근 미국등 몇 나라에서 저장기술이 크게 개발되었다. 즉 포장에서 수확직후 상자에 넣어 감압 상태하에서 냉각시켜 냉동시설을 갖춘 트럭에 실어 장거리 수송을 한 후 소비지 근처에서 계속 저온다습(1~2℃, 상대습도 95%)한 상태로 저장을 하면 수확 후 20일까지는 시판에 지장이 없을 정도의 품질을 유지할 수 있다고 한다.

국내에서 유통되는 상추의 표준 거래 단위는 4kg이다. 현재 우리 나라에서 실용화되고 있는 방법으로는 수확한 결구상추를 크기별로 선별하여 자체접착성이 있는 얇은 플라스틱 필름으로 개개의 결구상추를 포장하는 것이 있다. 이 방법은 상추가 돋보이고 시드는 것을 방지함과 동시에 운반과 취급에 따른 기계적인 상처를 줄일 수 있으므로 효과적이다.

6. 병충해 방제

가. 병해

1) 모잘록병(입고병)

<증상>

- 파종한 종자가 발아하지 못하고 죽거나 지표면 위로 나온 어린묘도 지표면의 병원균에 감염되어 줄기의 기부가 암갈색으로 변하고 잘록하게 된 후 부러지기 쉬우며, 나중에는 표피가 부패하여 말라죽음

<발생형태>

- 감염은 4~5월경 습도가 높게되면 침입하여 감염하여 병을 발생시킨다. 여름철에는 내구체로부터 발아한 병원균이 기공침입하며 전형적인 엽부증상보임

<방제방법>

- 묘상의 온습도가 적온과 적습보다 높지 않게 관리
- 이병포기 발견즉시 제거

2) 노균병

<증상>

- 주로 다습할 때 많이 발생하며 잎의 표면에는 담황색의 불규칙한 병반이 생기고, 후에 융합하여 암갈색으로 변한다, 잎 뒤면에는 흰곰팡이가 발생한다.

<발생형태>

- 병원균은 직접 잎 표면의 각피를 뚫고 침입하며, 가끔 기공을 토양 침입한다. 종자전염 가능성은 거의 없고, 균사나 난포자 상태로 월동 후 전염한다.

<방제방법>

- 다습하지 않도록 환기 철저, 정식 전후에 징후가 보이면 미리 약제 방제
- 에이스, 포룸 수화제, 포룸씨 수화제

3) 세균성무늬병(반점병)

<증상>

- 가을부터 다음해 봄까지 발생하며 처음에는 바깥 잎의 가장자리 또는 잎살부분에 수침상의 작은 반점이 나타나 점차 흑갈색으로 되어 잎 전체에 퍼져 갈색으로 말라 죽게된다.

<발생형태>

- 이병은 늦가을과 초봄에 발생이 많으며 기온이 높아지면서 발생이 줄어든다. 배수가 철저히 하고 낮에 환기를 충분히 해서 온도를 낮추어 준다.

<방제방법>

- 토양을 건조시켜 다습하지 않도록하고, 이랑을 높게한다.
- 멀칭을 하여 작물이 토양에 접촉되지 않도록 한다.

4) 균핵병

<증상>

- 포기 아랫부분의 잎자루에 수침상으로 된 엷색의 병반을 나타내며 병반부에 흰 솜과 같은 곰팡이가 생기고, 그 후 그 부분에 쥐똥과 같은 검은 균핵이 형성된다.

<발생형태>

- 20℃ 정도의 다습조건일 때 심하게 발생한다. 균핵에서부터 버섯이 형성 되어 자낭포자가 하우스와 터널 안에 비산하는 상태로 된다.

<방제방법>

- 배수를 좋게하고 비닐멀칭을 하고 토양전염을 하므로 돌려짓기를 한다.
- 20℃ 전후에 발병이 많으므로 될수 있으면 저온이 되지 않도록 관리하고 낮에는 하우스안이 건조하지 않도록 환기 철저
- 약제 : 배노밀 수화제

나. 충해

- 해충으로는 진딧물을 들 수 있으며 초기 방제를 잘해야 한다
- 약제 : 코니도수화제, 아타라수화제, 적시타 등

<잎 들 깨>

1. 품종

들깨의 품종은 개화시기에 따라 조생종과 만생종으로 분류되는데 조생종은 9월 10일경에 개화되고 만생종은 9월말경에 개화를 하는데 대체로 만생종이 키는 작고 잎은 비교적 크면서도 두꺼운 편이며 마디가 짧고 일장에 둔감하다. 따라서 겨울철 잎 생산을 위한 들깨재배는 주로 만생종을 이용한다. 그 이유는 개화가 늦게 이루어져서 전조처리(밤에 전등을 켜줌)를 하면 6개월 이상 영양생장이 계속되어 잎 생산 기간이 길고 잎이 두텁고 커지므로 생육이 불량한 시기에도 품질이 좋은 잎을 생산할 수 있기 때문이다. 그러므로 지금 시설재배로 생산되는 들깨잎은 대부분 만생종인 구포들깨(부산들깨), 경상재래, 칠곡재래 등이 이용되고 있다. 농촌진흥청 작물시험장에서 육성된 것은 수원8호, 수원10호와 엽실들깨가 있는데, 엽실들깨는 잎과 종실 모두 수확량이 많은 품종으로 꽃눈분화 전까지는 생장이 빠르므로 잎의 수확량도 많은 편이나 이 또한 조생종이므로 겨울 시설 재배시는 꽃눈분화가 일찍 이루어져 만생종에 비하여 생육 기간이 짧아 지속적인 생장이 어렵다.

2. 재배기술

가. 재배환경

잎들깨는 노지재배는 환경관리를 인위적으로 하기가 곤란하나, 시설 재배에서는 인위적으로 재배환경을 관리할 수 있다. 들깨잎은 절대적 단일식물이기 때문에 자연 일장 포함해서 하루 14시간 이상은 처리해야 하며, 시설내 온도가 생육 적온을 넘어 25℃이상이 되면 환기에 의해 온도를 낮추어야 한다.

저온장해는 3℃에서 8시간, 0℃에서 4시간 이상일 경우에 나타난다. 야간은 15℃까지 높을수록 생육이 양호하나 10℃와 15℃에서는 큰 차이를 나타내지 않으며 최저 7℃이상 유지해 주어야 한다.

온도가 지나치게 높을 경우 환기를 실시해야 하나 양쪽 측면을 동시에 열어줄 경우 갑작스런 온도 저하로 생육에 지장을 초래하므로 주의한다. 그리고 겨울철 혹한기에는 환기가 불가능하므로 강제 환기 시설을 갖추어 활용하면 잣빛곰팡이병 등 각종 곰팡이병을 예방 할 수 있다.

나. 재배작형

1) 축성재배

남부지방에서 재배되고 있는 작형으로 8월 중순~9월 초순에 파종하여 10월상순부터 다음해 5월까지 수확하는 작형이다. 저온기 때 재배하므로 온도관리를 위해 가온시설이 필요하며 파종하여 발아된 후부터 반드시 전조처리하여 꽃눈분화를 억제해야 한다.

2) 반축성재배

중부지방에서 1월 중순~2월초순에 하우스내에 파종하여 11월 중순까지 수확하는 작형이다. 전조는 1~2차로 나누어 하여야한다. 1차 전조는 발아후 시작하여 4월말까지 하며, 2차 전조는 8월1일부터 수확 한계기 30일전까지 하면 된다.

다. 시비

시비량은 재배하고자 하는 토양과 재배 작형에 따라 시비량을 조절해 주어야 한다. 다만 잎들깨는 재배기간이 길므로 밑거름보다는 웃거름

위주의 시비가 필요하다. 또한 정확한 시비량은 재배토양의 검정후 토양시비 처방 결과에 따라 시비하는 것이 가장 바람직하다.

적정시비량은 질소 : 인산 : 칼리의 5.2 : 16.5 : 4.2kg/10a 및 석회 150kg, 퇴비 5,000kg이며 추비량은 12.2 : 0 : 6.3kg/10a로 사용하면 된다.

잎들깨 재배에서는 석회와 붕사는 신초를 잘나오게 하며 동시에 토양개량으로 각종 비료에 의한 길항작용을 막기 위해 시비해주는 것이 좋다.

추비는 10-15일 간격으로 잎들깨의 생육을 관찰하여 가며 소량씩 자주 하는 것이 바람직하다.

라. 파종

1) 파종방법 및 정식적기

본 밭에 무멀칭 상태에서 직파를 할 경우, 재배 이랑은 90~120cm, 통로는 30~50cm, 이랑위에 7*7cm 또는 10*5cm 간격으로 구멍당 5~6을 파종하여 차광막으로 피복한 후 관수하여 발아를 시킨 후 파종 7일 후에 차광막을 제거한다.

반면에 멀칭을 할 경우에는 이랑을 만든후 흑색유공비닐로 피복한 후 산파하고 차광막을 씌운 후 관수하여 7일 정도 경과후 차광막을 제거한다.

육묘를 할 경우에는 70, 108, 128공 플러크 트레이에 파종하여 육묘하는 방법이 있는데 플러그육묘 묘가 균일하게 자라면 본 밭에 내다 심어도 몸살을 적게 한다. 들깨 묘는 잎이 3-4매가 되었을때 본밭에 옮겨 심는데 본 밭의 상황에 따라 시기는 조절이 가능하다. 너무 늦어지게 되면 좁은 공간에서 묘가 자라기 때문에 도장하여 병해충에 감염이 될 수가 있고, 뿌리내림이 지연되어 초기 생육도 억제가 된다.

마. 정식

잎들깨를 심을 본 밭은 정식 10일 전까지 밑거름을 넣고 경운 정지하여 이랑을 만들어둔다. 이때 제초노력을 경감하기 위해 유색 필름으로 멀칭을 하는 것이 좋다. 멀칭을 할 경우 물주기를 위해 관수용 점적호스 또는 분수호스를 이용하여 물을 준다. 재식거리는 휴폭 20~30cm 주간

거리 10~15cm 내외로 하되 출하시거나 생산 목적에 따라 조절하여야 한다. 너무 좁으면 들깨가 도장되어 잎이 얇고 작아져 좋지 않다. 측지가 자라면 밀식과 같은 효과를 나타내므로 잎 수확때 측지를 함께 수확해야 상품가치가 높은 잎을 오랫동안 수확할 수 있다.

바. 전조시설 장치 및 방법

들깨는 단일조건에서 개화가 유도되는 전형적인 단일성 작물로서 생육 적온은 낮기온 20~30℃, 밤기온은 10~20℃가 적당하며 자연일장이 10~13시간인 포장조건에서 정상적으로 재배할 경우 6월에 파종하면 9월에 개화가 유도되어 10월에 종실을 수확하게 된다. 따라서 들깨잎을 채소로 이용하기 위해서는 개화를 억제하여 영양생장 기간을 연장시켜주는 별도의 조치가 필요하다. 겨울철에 잎채소로 대량생산하기 위해서는 물커튼 비닐하우스 비닐멀칭을 하고 축열주머니를 설치하고 하우스 표면적의 15%정도의 환기창을 확보하여 광투과율을 높여주고 개화를 억제하기 위하여 일장관리를 해주어야 한다. 조명등은 식물체 상단 1~1.5m 높이에 설치하여 조생종은 75Lux (60와트 전구 1개/2~3평), 만생종은 25Lux (60와트 전구 1개/4~5평)이상을 유지시켜 준다.

표. 들깨의 야간조명에 의한 생육기간 연장

조명시간	생육기간 연장(일)	
	조생종	만생종
30분 (24:00 ~ 24:30)	120	160
1시간 (24:00 ~ 01:00)	140	160
2시간 (24:00 ~ 02:00)	160	160

가) 화아분화는 온도보다 일장에 민감하며 화아분화를 억제하기 위해서는 전조처리를 해야 한다.

나) 전조시간은 일몰부터 22:00시까지 실시 하나 전기료 절약을 위해 광 중단처리 (00:00 ~ 02:00)를 하는 농가도 있다.

다) 전등은 지면으로 부터 1.8~2m높이에 설치한다.

라) 전조처리를 하면 6개월 이상 생육기간을 연장시킬 수 있으나 그 이상은 수량성이 낮다는 연구보고가 있다.

마) 조명기간은 파종 후 떡잎이 나오고 본엽 출현시 부터 이듬해 6월말까지 처리한다.

바) 조명시간은 일조시간을 포함 15시간이 되도록 처리해 준다.

사) 조명처리가 충분하면 온도에 관계하지 않고 개화억제 효과가 있다

사. 본포관리와 수확

종자를 파종하고 충분히 관수하여 포장이 건조하지 않도록하고 온도가 낮을 경우 하우스내부 온도와 지온이 높아질 수 있도록 해주어야 한다. 출현 후 과습하면 잘록병이 발생할 수 있으므로 포장의 과습을 피하고 잘록병 예방을 위한 약제를 살포하면 유리하다. 숙음작업은 파종후 본엽 1~2매 출현시에 1~2회하며 최종적으로 1본만 남긴다.

정상적인 상품잎은 4본엽부터 수확할 수 있는데 1~3본엽의 제거 시기가 늦으면 절간이 도장하여 생육후기에 잎수확이 어렵게 된다. 1~3본엽의 제거 시기는 잎의 크기가 5~6cm 일 때 적절하다. 잎들개 수확은 파종 후 봄에는 40~50일이면 수확이 가능하며 여름 파종은 40일이면 수확이 가능하다. 수확요령은 여름철에는 약간 작은 상태로 겨울철에는 약간 큰 상태로 수확하는 것이 유리하다. 수확주기는 3~5일 간격, 겨울철은 15~20일 간격으로 수확이 가능하다.

3. 병해충 방제

가. 병해

1) 잿빛곰팡이병

잿빛곰팡이병은 병든 조직위에 특징적인 잿빛의 곰팡이 분생포자를 형성하는데 저온다습한 하우스재배 작물에서 특히 피해가 많다. 들개 잿빛곰팡이병은 저온성 병원균이기 때문에 저온다습 환경을 개선하는 것이

방제의 최우선 방책이다. 시설내 습도를 낮추기 위해 통풍을 잘 되게 하고 밀식을 피해야 하며 하우스의 투광도를 높이고 질소비료 과용을 삼가야 한다. 한가지 약제를 계속 사용할 경우 약제 내성균들이 쉽게 나타내므로 맑은 날 오전에 서로 다른 계통의 살균제를 교호로 살포하는 것이 바람직하다.

2) 노균병

노균병 저온 다습시 발생하므로 통풍을 좋게하고 배수를 잘해야 하며 밤낮의 높은 기온차로 하우스내 상대 습도가 높거나 잎에 물방울이 맺히지 않도록 관리해야 한다. 시설을 2~3중으로 피복하여 투과량이 적어져도 엽록체 내 동화작용이 감소되어 체내 질소와 당함량이 낮아지므로 병 발생이 조장된다. 병든 잎은 조기에 제거하고 발병 초기부터 맑은 날 오전에 등록약제를 7~10일 간격으로 골고루 살포하여 병발생 초기에 방제해야 한다.

3) 탄저병

거의 모든 작물에 발생하며 잎들개에 있어서는 잎, 잎자루, 줄기등으로 주로 침해한다. 탄저병균은 종자전염하는 균으로 잘 알려져 있으며 병원균은 점질물에 싸여있어 건조한 바람에 의해서는 전파되지 않으며 비, 바람, 빗방울 등에 의하여 비산하는 것이 일반적이다. 발병 요인을 보면 고온 다습이 가장 큰 요인인데 보통 296℃이상의 고온과 상대습도 90% 이상의 조건에서 심하게 발생한다. 건조종자를 파종하고 무병묘를 이식하는 것이 중요하며 등록약제를 병발생 초기부터 살포한다.

나. 충해

1) 심식충

7월 하순경 들개의 생육이 왕성한 줄기 상단부의 생장점과 꽃이삭을 가해하는 해충으로 어린 애벌레는 줄기속으로 파고 들어가는데 심하면 들개의 생장을 정지시키며 상태가 진전되면 줄기가 순집기 한 것과 같은 모양으로 가해부위의 줄기가 꺾이고 마른다. 방제법으로 디디브이피(DDVP)유제나 호리치온, 피레스유제를 100배액으로 하여 10일 간격으로

2번정도 뿌려준다. 약을 뿌릴 때에는 약액이 흘러내리지 않을 정도로 골고루 뿌려주어야 한다.

2) 진딧물

진딧물은 건조하면 발생이 많아지고 퍼지는 속도도 빠르다. 개화기 이후 종자가 맺힐 때 진딧물 발생이 심하면 수액을 빨아 먹어서 종자의 결실이 나빠진다. 특히 요즈음 진딧물은 내성이 생겨 잘 죽지 않으므로 방제약 선택을 잘해야 한다. 들깨 진딧물 방제약제로는 오리마트나 메타유제(메타시스톡스), 피리모수화제를 발생 초기에 뿌려주되 약효가 오래 지속되므로 들깨잎을 식용으로 하는 경우에는 사용하지 않는 것이 좋다.

3) 콩잎말이나방

들깨의 콩잎말이나방은 7~8월경에 들깨 생육이 왕성한 시기에 많이 발생하는 충해이다. 이 벌레는 들깨잎을 갉아 먹으며 잎을 말아 그 속에서 번데기가 된다. 따라서 들깨잎을 채취하여 식용으로 하는 경우 문제되는 해충이므로 방제를 철저히 해야한다. 약제 방제법은 심식충 방제와 같은 방법

4) 응애류

응애류는 잎의 뒷면에서 입으로 세포내용물을 빨아먹는다. 응애가 기생을 하면 잎표면이 하얗게 작은 반점이 생기는데 들깨잎 생산을 목적으로 하는 경우 치명적이라 할 수 있다. 뿐만 아니라 잎의 탄소동화 능력을 감소시키며 생장조절 물질의 불균형을 초래하기도 한다. 방제를 위해서는 비닐하우스의 경우 모에 의해서 응애류가 시설내로 들어오는 것을 방지하여 발생원을 만들지 않는 것이 중요하며 건전한 모기르기와 함께 하우스 야외 포장에서도 발생초기에 방제를 철저히 하여야 한다. 방제약제의 경우 들깨 적용 약제가 밝혀져 있지 않으므로 주로 채소류에 사용하는 것을 이용하여야 하는데 약해가 염려되므로 유의해야 한다. 약제방제 시에는 몇가지 약제를 선택해 번갈아 뿌리도록 해야 응애의 내성을 극복할 수 있다. 방제약제로는 지노멘수화제 (모레스탄), 벤지란 유제(아카루) 등의 많은 약제가 시중에 유통되고 있다.

〈치커리〉

치커리는 다년생 초본성 식물로써 크게 두가지로 나눌 수 있는데 뿌리를 이용하여 치커리 커피를 만드는 *Cichorium intybus* L var. *sativus*와 주로 잎을 샐러드용이나 쌈용으로 이용하는 *Cichorium intybus* L var. *folisum*이 있다. 잎을 이용하는 치커리는 잎을 바로 수확하여 쌈용이나 샐러드로 이용한 것(Radicchio, Rad chicory)과 뿌리를 캐내어 저온처리 후 축성재배하여 결구한 새순(Chicon, Balgium Endive)을 이용하는 것이 있는데 치콘의 일반 수요는 거의 없기 때문에 특수 채소를 취급하는 곳이나 호텔 등과 계약재배가 필수적이다.

1. 특성 및 재배환경

치커리는 15~20℃에서 발아와 생육이 양호한 호냉성 채소이지만 내서성도 강하고 뿌리의 내한성이 강하다. 토양 적응성은 넓지만 배수가 양호한 토양에서 잘 자라며 특히 치콘 생산용 축성형 치커리 재배에는 뿌리 비대발육을 위해 토심이 깊어야 한다.

꽃눈 분화는 6℃이하 저온에서 이루어지고 고온장일 조건에서 꽃대가 올라온다, 따라서 축성용 치커리는 뿌리의 비대발육이 치콘 생산에 큰 영향을 미치므로 꽃눈 분화가 이루어지지 않은 상태에서 뿌리 비대발육을 시키려면 고온기 여름에 파종하여 가을재배로 뿌리를 충분히 비대시키는 것이 좋다.

2. 재배작형

비축성 재배와 축성재배는 재배 작형에 차이가 있는데 치콘 생산용 축성재배에서는 잔뿌리의 발생을 억제하고 뿌리의 비대발육을 위해 직근 채소와 같이 묘 기르기는 생략하고 직파한다.

구 분	파종기	정식기	수확기
비축성재배 봄재배	2월 ~ 3월	3월 ~ 4월	4월 ~ 6월
여름재배	5월 ~ 6월	6월 ~ 7월	7월 ~ 9월
가을재배	7월 ~ 8월	8월 ~ 9월	9월 ~ 12월
겨울재배	10월 ~ 1월	11월 ~ 12월	12월 ~ 3월
축성재배(보온시설) 봄재배	2월 ~ 3월	-	6월 ~ 7월
가을재배	7월하 ~ 8월상	-	11월 ~ 12월

3. 품종

샐러드용 치커리는 다시 비축성 재배용과 축성재배용으로 나뉘며 품종은 다음과 같다.

- 비축성재배 용 : Sugarloaf chicory, Rosso di Verona (Radicchio), Palla Rossa
- 축성재배용 : (Witloof chicory) : Dubbel Blank, Malina, Christaens, Mueninck, Van Espen

4. 재배기술

○ 육묘

비축성 재배용 치커리는 플러그 트레이 또는 우레탄 스펀지에 육묘를 한다. 치커리 묘종은 본엽 4매 가량이 좋으며 육묘 소요일수는 30일 정도이고, 종자 소요량은 10a당 60ml 내외이며 20ml당 종자 입수는 약 7,500립 정도이다.

축성재배용 치커리 생산 처리는 육묘를 하지 않고 직파를 한다, 이때 조간은 30~40cm로 줄뿌림하여 짝이 튼 후에 솟음작업을 실시하는데 30cm의 경우는 12~15cm 간격으로, 40cm의 경우에는 10~12cm간격으로 솟아주어 관리한다.

○ 정식

비축성 치커리의 묘종을 1개월 가량 가꾸면 본엽이 4매 내외가 되며 이때 본밭에 아주 심는데 간격은 30×20cm 또는 20×20cm로 심으며 기타 관리 사항은 상추에 준한다.

○ 거름주기

본밭에 아주심기 1주일 전까지 치커리 표준시비량에 의거 밑거름을 준다. 웃거름은 아주심은 후 1개월 뒤부터 3주 간격으로 2~3회 나누어 준다.

축성재배 시비량은 비축성 재배 시비량보다 줄여 주는 것이 부리 비대 발육이 양호하며 석회는 고토석회를 사용한다.

〈치커리 표준 시비량(kg/10a)〉

구 분	비 료	계	밑거름	웃거름
비축성재배	질소	20	10	10
	인산	23	23	0
	칼리	23	13	12
	퇴비	1,500	1,500	0
	고토석회	200	200	0
축성재배	질소	8~12	4~6	4~6
	인산	8~10	8~10	0
	칼리	20~24	10~12	10~12
	퇴비	1,500	1,500	0
	고토석회	200	200	0

○ 물관리

치커리재배에서 관수작업은 매우 중요하다. 잎을 바로 이용하는 비축성 재배의 잎 생산은 물론 축성재배의 뿌리 비대발육에서도 관수의 효과는 지대하다.

축성용 치커리 재배에서 봄 재배는 시설 내 야간 최저 온도가 13℃ 이하로 내려가지 않아야 하고, 가을철 재배에서는 서리 피해가 없도록 보온관리에 유의해야 한다.

추대가 이루어진 치커리 뿌리는 결코 좋은 치콘을 생산할 수 없다.

5. 수확

비촉성 재배 치커리의 수확은 엽장(잎길이)이 10cm 이상부터 수확을 할 수 있지만 15cm내외가 요식업체의 기호성에 알맞은 상품이 된다.

촉성재배 치커리 수확은 뿌리를 뽑아서 잎을 생장점이 제거되지 않도록 2~3cm남기고 잘라주며 잎자루를 많이 남기면 저장 중에 뿌리의 양분 손실을 초래한다. 뿌리 무게는 100g 이상 되어야 하고 굵기는 30mm이상 되는 뿌리가 상품성 있는 치콘을 생산할 수 있다. 또한 뿌리 길이는 30cm 가량으로 맞추어 이보다 길면 잘라주어도 무방하며, 무게가 100g에 못 미치는 뿌리는 상품성이 있는 치콘을 생산할 수 없으므로 저장에서 제외하는데, 뿌리의 무게가 무거울수록 큰 치콘을 생산할 수 있다. 뿌리의 저장 조건은 4~6℃에서 2개월 이상 저장시키며 온도가 높으면 뿌리 자체의 호흡으로 양분의 손실을 가져온다.

6. 촉성재배 치콘 연화시키기

수확된 치커리 뿌리는 4~6℃에서 최소한 35일 이상 저장하여야 치콘을 생산할 수 있는 연화재배가 가능하다, 또, 치콘의 출하조절을 위한 저장은 4개월 까지 가능하다.

치콘 연화재배는 비닐하우스에 간이 재배상을 만들어서 가꿀 수도 있고, 다단식 재배상을 만들어 재배할 수도 있다. 이때 주의할 점은 치콘의 결구 길이는 20cm이상 자라므로 연화 재배상 높이는 30cm가 되어야 하고 햇빛이 상내에 들어가지 않도록 흑색비닐이나 보온덮개로 덮어준다, 이때 상내 습도는 90% 이상 유지시키고 온도는 초기 10일간은 12℃온도를 유지하여 관리하고 10일 이후는 15~18℃로 온도를 높여 3주간 관리하면 결구된 치콘을 수확할 수 있다, 온도를 20℃이상으로 고온관리하면 결구가 제대로 이루어지지 않아 품질이 크게 떨어진다.

뿌리에 채워 줄 흙은 배수가 좋은 발효, 모래 또는 훈탄이 좋다. 연화 재배실을 버섯재배사와 같은 다단식베드를 만든다면 온·습도 등을 집약

적으로 관리할 수 있다. 또, 토양의 수분은 관수하여 적습을 유지시키는데 순수한 물보다는 치커리 수경 배양액으로 관주하면 치콘의 결구력을 증진시키는 것은 물론 크기가 더 큰 치콘을 생산 할 수 있다.

결구된 치콘의 크기는 직경이 25mm, 길이는 10cm이상 되어야 상품성이 있으며 수확 즉시 랩으로 포장하여 온도 0℃, 습도 95% 조건으로 유지시켜야 건조와 변질을 막을 수 있고 겉잎이 갈색으로 변색되면 판매가 곤란하다. 겉잎의 갈변을 기준으로 저장기한은 저장조건 5℃이하에서 10일 정도 가능하다.

채소 · 밭작물 2010 새해 농업인 실용교육교재

발 행 일 : 2009년. 12월

발 행 인 : 제주농업기술센터소장 / 이수일

편 집 인 : 경영지도과장 / 이광석

기획·편집 : 현영준, 김미실

발 행 처 : 제주특별자치도농업기술원 제주농업기술센터

인 쇄 처 : 우신종합인쇄사 TEL : 722-8886
