

참 개

농업연구사 고 상 환

I. 일반사항

1. 원산지 및 분포지역

참개의 원산지는 학자에 따라 여러 가지 설이 있었으나, 30여종의 참개 근연야생종의 일부가 아프리카에서 발견된 이후 아프리카 사반나 지대로 보고 있다. 전파경로는 해로를 거쳐 아라비아, 인도, 스리랑카, 동남아시아 쪽과 육로를 통해 지중해 연안과 인도지나, 중국, 한국, 일본 등지로 전파된 것으로 보인다. 우리나라에는 일본문헌에 백제로부터 참개가 도입되었다는 기록이 있어 삼국시대 이전에 도입된 것으로 추정된다.

2. 주요성분 및 용도

가. 성분

참개에는 50% 내외의 기름과 22% 내외의 단백질, 탄수화물, 비타민, 칼슘과 인 등 중요한 영양분을 많이 지니고 있으며, 세사민과 세사몰린 등 향산화물질도 함유되어 있는 것으로 알려져 있다.

표 1. 참개 종자의 주요 성분

성분	함량(%)	성분	함량(mg/100g)
수분	7~5	회분	3~4
함유율	45~55	칼슘	500~700
단백질	18~28	인	600~700
당질	10~15	철	15~16
섬유	1~2	비타민	5.1

나. 용도

참개의 용도는 크게 기름으로 이용하는 경우와 종실의 형태 그리고 깻묵을 이용하는 3가지 형태로 구분된다.

기름용은 용제로 추출, 샐러드유로 이용하는 경우와 고온에 볶아서 착

유하여 식탁의 조미유나 라면의 조미유로 이용하는 경우가 있고, 항산화 물질을 추출하여 식품의 항산화제나 의약용으로, 그리고 볶지 않고 압착 착유한 기름은 완화제(緩化劑), 연고(軟膏), 해독제(解毒劑)로도 이용된다. 종실을 그대로 이용하는 경우는 볶음통깨, 깨소금, 깨강정, 깨죽, 떡고물, 제과 등에 쓰이고, 깻묵은 사료나 유기질비료로 쓰인다. 한때 비누나 화장품 공업에 이용되기도 했으나 가격부담으로 이용되지 않고 있다. 이외에도 인도와 아프리카에서는 참기름을 피부에 발라 파리, 모기 등을 쫓는 구충약으로도 이용되고 있는 것으로 알려져 있다.

II. 재배현황 및 주요품종 현황

1. 재배면적 및 생산량

우리나라의 참깨 재배면적과 생산량은 1990년 각각 58,347천여ha와 38,069톤에 이르렀으나 이후 지속적으로 감소해 2012년에는 절반수준에 지나지 않고 있다. 한편 제주지역의 참깨 재배면적과 생산량은 같은 기간 동안 각각 2,792ha와 1,731톤에서 795ha와 237톤 수준으로 감소해 전국의 추세 보다 빠른 속도로 감소하는 양상을 보이고 있다.

표 2. 국내참깨 재배면적 및 생산량

구 분		1980	1990	2000	2010	2011	2012
면적 (ha)	전 국(a)	48,685	58,347	44,331	27,154	25,649	25,076
	제주도(b)	3,677	2,792	1,597	1,064	644	795
	(b)/(a)	7.6%	4.8%	3.6%	3.9%	2.5%	3.2%
생산량 (톤)	전 국(a)	11,963	38,069	31,710	12,703	9,515	9,690
	제주도(b)	735	1,731	1,150	420	157	237
	(b)/(a)	6.1%	4.5%	3.6%	3.3%	1.7%	2.4%
단수 (kg/10a)	전 국(a)	24.6	65.2	71.5	46.8	37.1	38.6
	제주도(b)	20.0	62.0	72.0	39.5	24.4	29.8
	(b)/(a)	81.3%	95.0%	100.7%	84.4%	65.7%	77.1%

자료 : 통계청

2. 주요품종

우리나라에서의 참깨에 대한 근대적인 연구는 1953년에야 처음 시작되었다. 1970년대 인공교배를 통해 수원5호, 수원9호가 육성되면서 본격화된 품종개발은 이후 돌연변이 유발원으로서 화학제인 sodium azide와 감마선(γ) 등 방사선 처리 기술이 접목 등으로 활성화되었다.

표 3. 참깨 품종의 주요특성

품종명	초형	과성	개화기	성숙기	초장	주당 꼬투리	함유율 (%)	씨앗색	육성 년도
단백깨	단경	3	7.13	8.21	112	61	51.1	백색	1982
안산깨	분지	1	7.5	8.21	112	90	54.0	백색	1984
유성깨	단경	3	7.6	8.18	105	65	48.0	흑색	1984
한섬깨	분지	3	7.2	8.10	110	98	53.0	백색	1986
삼다깨	분지	1	7.4	8.11	98	75	52.1	백색	1986
진주깨	단경	3	7.28	9.6	106	59	52.8	백색	1988
진백깨	단경	3	7.2	8.22	138	87	51.3	백색	1989
수원깨	단경	3	7.3	8.15	113	71	53.8	백색	1992
양백깨	단경	3	7.5	8.23	115	86	54.1	백색	1994
흑산깨	단경	3	7.4	8.17	121	80	51.9	백색	1995
건흑깨	단경	3	7.5	8.15	119	77	46.4	흑색	1995
양흑깨	단경	3	7.5	8.17	110	75	49.0	흑색	1995
황백	무분지	3	7.3	8.14	113	84	50.7	백색	1995
남산	무분지	3	7.31	9.9	120	81	50.3	백색	1996
화흑	무분지	3	7.7	8.22	128	76	44.4	흑색	1997
다삭	소분지	3	7.11	8.23	111	78	51.8	백색	1998
만금	무분지	3	7.8	8.20	105	71	50.0	백색	1998
순흑	무분지	3	7.8	8.24	110	64	46.3	흑색	1999
풍남	소분지	3	7.5	8.24	118	71	51.0	백색	1999
한산	소분지	3	7.8	8.24	118	71	51.3	백색	1999
남다	소분지	3	7.5	8.23	117	74	51.9	백색	2000
풍안	소분지	3	7.8	8.26	136	74	50.0	백색	2000
남백	소분지	3	6.29	8.20	113	72	51.0	백색	2001
만흑	분지	1	7.1	8.18	121	63	46.7	흑색	2002
선백	소분지	3	6.30	8.20	118	68	52.8	백색	2002
강흑	소분지	3	6.29	8.25	119	70	47.1	흑색	2003
강백	소분지	3	7.9	8.28	108	62	52.0	백색	2004
진기	소분지	3	6.30	8.21	124	67	45.7	흑색	2005
고품	소분지	3	7.2	8.22	124	76	50.6	백색	2005

품종명	초형	과성	개화기	성숙기	초장	주당 꼬투리	함유율 (%)	씨앗색	육성 년도
미흑	소분지	3	7.3	8.23	125	77	45.8	흑색	2006
유백	소분지	3	7.3	8.23	135	83	48.0	백색	2008
기백	소분지	3	7.5	8.25	134	80	46.3	백색	2009
수지	소분지	5~7	7.7	8.27	152	96	46.8	백색	2010
우황	소분지	3	7.6	8.25	134	92	44.5	연갈색	2010
풍성	소분지	5~7	7.14	9.5	162	111	19.1	백색	2010
평안	소분지	3	7.3	8.21	134	78	47.4	백색	2010
유풕	소분지	3	7.5	8.24	157	77	48.4	갈색	2010
윤흑	소분지	3	7.1	8.20	118	76	46.4	흑색	2010
밀성	소분지	3	7.1	8.20	129	75	48.7	백색	2010
선흑	소분지	3	7.3	8.23	128	75	43.6	진흑색	2010
다흑	소분지	3	7.3	8.23	117	76	42.6	흑색	2010
양안	소분지	3	7.3	8.23	134	84	48.5	백색	2010
아름	소분지	1	7.9	8.28	166	71	44.9	흑색	2010
장백	소분지	3	7.5	8.29	150	74	48.4	백색	2011
중모	소분지	3	7.6	8.27	130	78	48.5	백색	2011
갈미	소분지	3	7.5	8.23	143	80	43.9	갈색	2012
유미	소분지	3	7.5	8.22	149	82	49.7	백색	2012

Ⅲ. 식물학적 특성 및 재배환경

1. 식물학적 특성

가. 줄기

경장은 1m 내외이며, 품종에 따라 분지형과 소분지형, 무분지형인 것이 있다. 줄기는 직립하는 것이 대부분이지만 열대 야생종 중에는 포복경인 것도 있다. 일반적으로 열대성의 야생이나 원시 재배종일수록 다분지형의 초형이 많고, 난온대성 개량종에는 소분지에서 분지가 없는 무분지형의 것이 많다.

나. 잎

잎은 각 마디에 호생 또는 대생하며, 생육단계에 따라서 잎 모양이 다르게 발생한다. 일찍 나온 줄기 하부의 잎은 넓고 톱니모양이 크게 발

달하여 셋으로 갈라지고, 중간 부위의 잎은 타원형이 되고, 상부의 잎은 피침형이다.

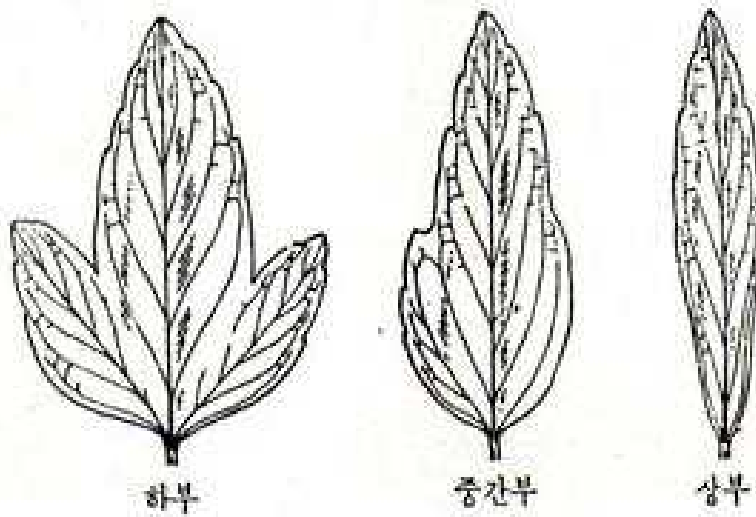


그림 1. 참깨의 잎 모양

다. 뿌리

발아할 때는 우선 유근(幼根)이 신장하는데, 20일 정도까지는 지상부 초장(약8~9cm)의 2배 이상 지하신장을 계속한다. 그 후 50~60일경의 성화기까지 계속 신장해서, 주근은 지하수면에 달하지만 그다지 굽어지지 않는다. 주근에서 발생한 측근은 모세근을 다수 분기시켜, 넓은 토양속의 양분을 흡수한다.

라. 꽃

참깨는 일반적으로 파종 후 30~40일이 지나면 꽃이 핀다. 꽃은 지상 4~6 마디의 엽액에 붙기 시작하여 18~29 마디까지 달리며, 15~30일간 계속해서 개화한다. 개화시간은 아침 5시부터 7시반 사이로 당일 필 꽃의 약 95%가 피며, 개화와 동시에 수분이 이루어지고 약 3시간 이후에는 수정이 완료된다.

개화순서는 대체적으로 하부에서 상부로 향하여 하루에 약 한 마디씩 피어 올라간다. 꽃의 색은 보통 회백색과 담홍색으로 중앙에 자색의 반점이 있고, 화관은 종모양이다.

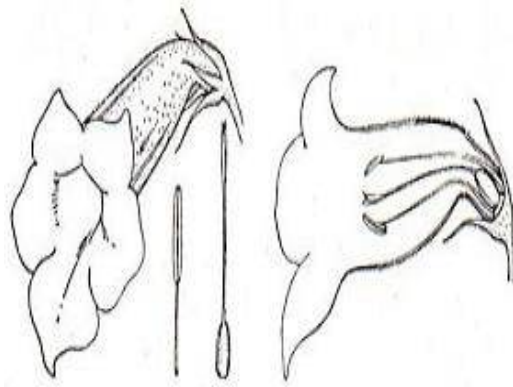


그림 2. 참깨의 꽃

마. 꼬투리

개화 후 수정하면 씨방은 꼬투리(capsule)를 형성하는데 품종에 따라서 꼬투리 모양이 다르다. 즉, 꼬투리의 속이 2개의 실벽과 4줄로 종실이 들어 있는 2실 4방형인 것, 4개의 실벽과 4줄로 종실이 들어 있는 4실 4방형인 것과, 4개의 실벽과 8줄로 종실이 들어 있는 4실 8방형인 것이 있다. 대체로 3과성은 2실 4방형이고, 1과성은 2실 4방형인 것과 4실 8방형인 두 가지가 있다.

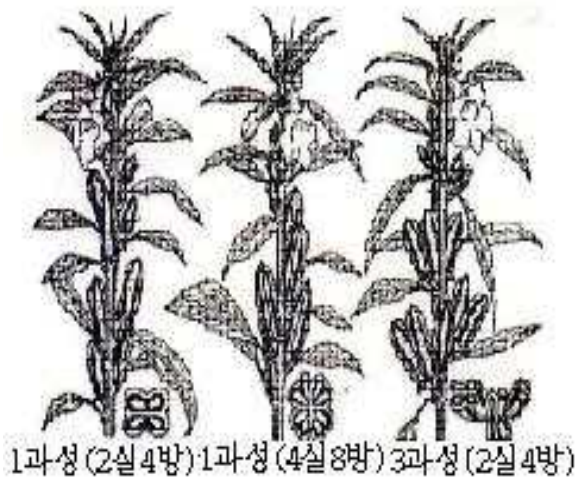


그림 3. 참깨의 착과성

사. 종실

종실은 작은 난형으로 한쪽 끝이 뾰족한 것이 특징이다. 종피색은 품종에 따라서 흑색, 백색, 갈색, 회색 등이 있다. 종실의 길이는 3mm, 너비

는 1.8mm, 두께는 0.88mm 내외이다. 1,000립 중은 2.0~2.5g이나, 가운데 꼬투리의 종실 1,000립 중은 2.44g으로 양측면의 꼬투리에서 생산되는 천립 중보다 무겁다.

참깨 종자는 여러 형태가 있으나 우선 야생종에는 유익(有翼)종자(S. alatum), 흔적종자(S. capense), 날개 대신에 오브라토(oblate)상의 얇은 테가 붙은 유연(有緣)종자(S. schinzianum) 등이 있다. 이에 반해 재배종은 모두 무익(無翼)종자이지만 품종이나 계통에 따라서는 종자주위에 테가 남아 있는 것이 있다.

2. 재배환경

가. 온도

발아 최저온도는 10~12℃ 이고 적온은 17~25℃ 이며, 10℃ 이하에서는 발아가 지연되거나 생육에 심한 장애를 받는다.

참깨재배에는 지온이 20℃ 내외가 과중적기라 할 수 있는데, 실제로 과중상의 온도는 24℃ 정도가 적당하며 32℃까지는 생육에 지장을 받지 않는다. 발아와 초기생육, 화아형성 등에는 24~27℃가 적당하며 생육초기의 18℃ 이하 저온에서는 생육에 지장을 받는다. 참깨생육에는 일정한 온도보다는 변온이 좋은데, 낮에는 고온이고 밤에는 저온인 기상환경이 생육에 유리하다.

참깨의 화아분화에는 24~27℃ 정도의 온도가 유리한데, 야간온도가 고온(33℃) 또는 저온(15℃)상태에서는 화아분화가 지연된다. 개화기의 저온이나 고온은 화분의 불임을 초래하며 미개화된 꽃이 낙화되는 원인이 되기도 한다. 개화기에 40℃ 이상의 고온이 지속되면 수정에 심각한 영향을 주며 주당 꼬투리수가 적어져 수량을 감소시키는 원인이 된다.

나. 일장

참깨는 단일조건에서 개화가 촉진되는 단일성 작물로 12시간 이하의 일장조건이 되면 개화가 촉진되고 영양생장량도 적어진다.

참깨는 과중기가 늦어짐에 따라 개화소요일수가 단축되는데, 개화소요일수는 저온장일 조건인 조기과중에서는 평균 75일, 만기과중에서는 평균 50일이 소요된다. 참깨의 개화는 온도와 일장의 복합반응에 의해 달

라지는데, 일장과 온도에 따른 개화소요일수의 차이는 온도보다 일장에 따라 더욱 큰 차이를 나타낸다.

표 4. 참깨의 온도 및 일장에 따른 개화소요일수

개화소요일수(일)									
일 장	10시간			13시간			16시간		
온도(℃)	24/16	27/19	30/22	24/16	27/19	30/22	24/16	27/19	30/22
품종평균	48	37	36	48	42	40	70	58	58

다. 수분

참깨는 고온건조한 지역에 잘 적응된 작물로 토양수분이 적당하여 발아만 잘되면 생육이 왕성하여 가뭄에는 큰 영향을 받지 않으나, 침수에 매우 약하여 유묘기의 수분피해에는 매우 민감한 편이며 짧은 기간의 침수에도 치명적인 피해를 입는다. 생육시기별로는 개화기의 침수가 유묘기와 성숙기에 비하여 피해가 크다. 침수기간별로는 72시간 침수에서는 유묘기와 개화기 모두 90% 이상의 수량감소를 보이고, 성숙기의 침수는 18%의 감소만을 나타내어 피해가 비교적 적다.

표 5. 참깨의 침수에 의한 수량감소율

생육시기	침수 시간별 수량 감소율(%)			
	무침수	24시간	48시간	72시간
유묘기	0	14	35	90
개화기	0	41	78	92
성숙기	0	+4	6	18

라. 토양

참깨는 척박지에서도 비교적 잘 자라는 편이나 중간정도의 비옥도를 가지고 배수가 잘 되는 양토~사질양토가 가장 적합하다. 토양의 산도는 중성일 때 잘 자라며 pH 5.5~8.0에서도 생육에 큰 지장을 받지 않는다. 그러나 생육기간중 짧은 기간의 침수에서도 매우 민감하고 약하므로 토양의 통기조직이 잘 발달되어 있어야 한다. 또한 참깨는 염해에 대해 매우 약하므로 염류농도가 많은 간척지에서는 재배가 거의 불가능하다.

IV. 재배기술

1. 파종 및 관리

가. 파종

단작 파종은 발아적온인 20℃ 내외인 때를 기준으로 하여 제주도와 남부 해안지대를 제외하고는 5월 하순~6월 상순이전이 적당하다. 파종시기가 늦어질 경우 발아는 잘 되지만 영양 성장기간이 짧아져서 수량이 감소된다. 따라서 단작 비닐피복 재배에 적당한 파종시기는 전남과 경남 지방에서는 4월 하순, 그 밖의 지방에서는 5월 상순~6월 상순이다.

이모작재배는 늦게 파종할수록 수량이 떨어지므로 맥류수확 후 바로 파종하는 것이 유리하다. 6월 30일 이후 파종하게 되면 저온일 때 등숙시기가 되므로 결실율이 떨어지고 쪽정이가 많이 생긴다.

나. 시비

비닐피복재배의 적정 시비량은 10a당 질소 8, 인산 4, 칼리 9kg이다. 참깨는 생육기간이 90~120일의 단기성 작물이므로 전량 밑거름으로 주도록 한다.

시비방법은 퇴비 1,000~2,000kg/10a를 뿌려준 후 깊이 갈고 3요소를 뿌린 다음 로타리 작업을 하여 작토층에 고르게 퍼지도록 한다. 개간지는 대부분 산성토양이므로 석회를 300kg/10a 정도 뿌려 토양을 중화시켜 주며, 퇴비를 2,000kg/10a 이상 주고 인산질 비료도 충분히 준다. 이모작 재배시는 단작재배시 보다 생육기간이 짧지만 성장속도가 빠르므로 시비량은 10a당 질소8-인산8-加里6으로 함이 적당하다.

다. 종자소독

참깨는 입고병을 비롯하여 역병, 시들음병, 잎마름병 등 많은 병이 발생한다. 현재로서는 이들 병해에 강한 내병성 품종이 없으므로 종자 소독을 철저히 하여 예방하도록 한다. 종자 소독은 베노밀, 티람 수화제 300배액에 종자를 3시간 담갔다 건져서 말린 다음 파종하거나, 가루약을 종자에 묻혀 소독한다. 종자소독을 위하여 약제에 침중했을 때 물에 뜨는 미숙종자는 제거하도록 한다.

라. 비닐피복

밭이 가물 때에 비닐을 피복하면 관수하기 어렵고 비가와도 파종 구멍으로 물이 잘 스며들지 못하며, 지나치게 수분이 많을 때는 피복작업이 불편하므로 수분이 적당한 때에 피복해야 한다.

참깨 재배시 피닐피복은 ① 유효기 지온 상승 ② 습해경감 및 토양수분 유지 ③ 입고병 방지 ④ 개화촉진과 등숙율 향상 ⑤ 토양물리성 개량 ⑥ 토양과 양분유실 방지 ⑦ 흑색비닐의 흑서기 고온장해 방지 ⑧ 흑색비닐의 잡초발생 억제 등을 통해 토지 및 노동생산성을 증대시키는 효과를 기대할 수 있다.

마. 숙음작업과 결주보식

비닐 피복이 끝나면 소독한 종자를 한 구멍에 4~5알씩 파종하는데, 3~5일이 지나서 싹이 트면 튼튼한 모 1개만 남기고 완전히 숙아 준다. 이때 결주될 것을 염려해 2~3주씩 남기고 숙음질을 하면 후에 또다시 숙아 주어야 하므로 노력이 많이 들기 때문에 1주씩만 남기도록 한다. 후에 결주가 발생하면 보식용 모를 따로 키워 보식하는 것이 유리하다.

바. 순지르기

참깨는 무한화서로서 하위부에 달린 꼬투리가 성숙되어 벌어지는 데도 상위부에서는 꽃이 계속 피는 특징이 있다. 하위부의 넓은 잎들이 노화되어 동화작용을 할 수 없는 상태가 되면 위쪽에 달린 꼬투리의 종실에 충분한 영양을 공급해 줄 능력이 적어지기 때문에 미숙립이 많이 생긴다. 따라서 후기개화를 억제하여 여묘 비율을 높이기 위해서는 첫 꽃이 핀 후 35~40일 사이에 순지르기를 하는 것이 바람직하다. 특히 검은깨는 종피의 검은색 착색 정도가 품질을 좌우하게 되는데, 미숙상태로 수확된 종실은 백색 또는 연갈색을 띠게 되어 검은깨로서의 가치를 잃게 되는 경우가 많으므로 순지르기는 반드시 실시하도록 한다.

사. 수확 및 저장

참깨의 꼬투리는 하위부가 일찍 성숙하고 위로 올라가면서 늦어진다. 단작은 8월 하순~9월 상순에, 이모작은 9월 상순~9월 중순에 하부의

꼬투리 3~4개 갈라질 때 수확한다. 수확이 끝나면 작은 단을 만들어 세우거나 천막이나 비닐 등을 깔고 널어서 건조시킨다. 2~3회에 걸쳐 털어낸 (탈곡)종실은 쪽정이, 잎, 꼬투리 등 협작물을 제거하는 정선 작업 후 3~4일간 건조시켜서 저장한다. 보관 중에는 쥐 피해, 충해, 습해 등이 없도록 한다.

2. 기상재해 및 생리장해 대책

가. 한발

(1) 발생기작

. 한발해의 발생기작은 물이 공급되지 않아서 식물세포내의 수분이 감소되면 광합성이 감퇴하고, 양분흡수 물질전류 등의 여러 생리작용도 저해되며 효소의 작용이 교란되어 피해가 발생한다.

우리나라 기상환경을 고려해 볼 때 참깨는 발아와 생육초기를 제외하고는 한발에 의한 피해가 그다지 크지 않다고 할 수 있다. 생육초기가 지나면 참깨는 한발이 닥치더라도 근부가 이미 깊이 신장해 있기 때문에 많은 양의 수분은 필요치 않기 때문이다.

(2) 경감대책

① 적기 파종이 지연되더라도 파종 한계기까지 기다렸다가 강우 후 파종하여 입모율 향상을 꾀한다.

② 솟음 작업은 다소 늦추어 비온 후에 절단 솟음을 한다.

③ 비닐피복 재배시 가장자리와 파공부위는 흙으로 잘 덮어 수분 증발을 억제한다.

표 6. 참깨 비닐피복에 의한 한발피해 경감효과 (충북도원, 1982)

구분	토 양 수 분(%)			경장 (cm)	착삭장 (cm)	등숙율 (%)	수 량 (kg/10a)
	6월 25일	8월 20일	8월 20일				
무피복	8.2	13.0	12.6	86	65	76	56(100)
비닐피복	17.0	18.0	14.4	110	77	82	100(179)

나. 습해

(1) 발생기작

토양의 과습상태가 지속되어 토양산소가 부족할 때에는 뿌리가 상하고 심하면 부패하여 지상부가 황화되며 심하면 고사한다.

참깨는 습해에 매우 약하며, 짧은 기간의 담수에도 치명적인 피해를 입는다. 과습하여 토양산소가 부족하면 직접피해로서 호흡장애가 생기며, 호흡장애가 생기면 무기성분(N, P, K, Ca, Mg등)의 흡수가 저해되어 식물체가 정상적인 생육을 할 수 없게 된다. 또한 습해가 발생하는 토양환경에서는 작물이 쇠약하기 쉬어져 병 발생이 급격히 조장된다.

(2) 경감대책

습해를 회피하기 위해서는 비닐을 피복하여 재배하거나 기상예보에 따라 배수로 정비를 철저히 하도록 하고, 예방위주의 병해 방제 대책을 세우는 것이 좋다. 그리고 습해를 받아 참깨의 생육이 부진하게 되면 엽면 시비를 통해 생육을 조기에 회복시켜 주도록 한다.

다. 풍수해 및 도복

(1) 발생 및 피해

참깨는 순간적인 강풍에 의해 도복이 쉽게 일어나기 때문에 상당한 주의를 기울여야 한다. 생육초기의 바람은 줄기가 부러지거나 잎이 손상되어 각종 병충해가 유발되기 쉬운 조건이 된다. 생육중기 이후에는 풍해에 의한 도복이 문제가 되고, 개화기의 태풍은 불임을 유발한다.

수해는 단기간에 호우가 내릴 때에 발생하며, 7~8월 우기에 국지적으로 발생한다. 수해에 의한 침수 시 참깨의 수량 감수는 개화기가 가장 많으며, 1~3일 침수로 수량이 41~92% 감소할 정도로 피해가 심하다.

표 7. 침수에 의한 참깨 피해정도 (경북도원,1988)

생육시기	침수시기별 수량 감수율(%)			
	무침수	1일	2일	3일
발아후 30일	0	14	35	90
개 화 기	0	41	78	97
성 숙 기	0	4	6	18

도복은 참깨의 등숙기에 비바람에 의해서 쓰러지는 것을 말하는데, 이때 발생하는 도복은 참깨의 수량에 결정적인 피해를 주므로 주의한다.

(2) 경감대책

사 전 대 책	사 후 대 책
<ul style="list-style-type: none"> ○ 습해 방지를 위한 배수로 정비 ○ 주요병해 사전 동시방제 ○ 상승적인 태풍 통과 지역은 줄 지주 설치 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 침수 시 가능한한 조기 퇴수로 동화작용 촉진 ○ 도복 시 땅이 굳기 전 일으켜 세우거나 곧 수확 ○ 태풍 및 침수 후 병 발생이 많으므로 약제 살포 ○ 경사지 뿌리노출 시 복주기 작업으로 생육 촉진 ○ 생육부진 포장 요소 0.2%액 엽면시비

라. 고온해

일반적으로, 참깨는 고온 건조한 조건에서 생육이 양호한 작물로서 32℃의 고온에서도 생육에 큰 지장을 받지 않는다. 우리나라에서는 참깨 재배에 따른 고온 피해가 심하지 않은 편이나 한발이 지속될 때의 고온은 피해를 줄 수 있다. 특히, 개화기에 40℃ 이상의 고온에 처하게 되면 화분의 수정 능력이 저하되어 조기낙화 및 등숙률이 저하되는 등의 피해가 발생한다.

마. 조기낙화

흔하게 발생되지는 않으나 개화되지 않은 꽃이 꽃봉오리 상태에서 떨어지는 현상이 가끔 발생한다. 조기에 낙화되면 주당 꼬투리 발생 수가 적어져 수량감소의 원인이 된다.

조기 낙화되는 원인은 식물체 영양공급 상의 문제, 기상환경, 품종적 특성 등이 복합적으로 작용하는 것으로 추측되지만 자세한 원인은 아직 구명되지 않은 상태이다.

자. 참깨 연작 장애와 윤작의 효과

참깨를 다년간 연작하게 되면 토양의 이화학적 성질이 악화되고 병해충이 증가하여 생육과 수량이 감소된다. 연작장애 경감대책은 다른 작물을 윤작하거나, 토양소독이나 약제살포 등의 화학적 방제, 객토·심경·

담수처리 등의 물리적 방제, 길항균이나 토양첨가제 등을 이용한 생물학적 방제 등이 있으나 가장 효과적인 방법은 윤작이다.

표. 8. 참깨연작 피해 (경기도원, 1982~' 86)

재배년수	수량(kg/10a)
1년 재배	77
3년 연작	51
5년 연작	39

3. 주요병해충 및 방제대책

가. 주요해충 및 방제

(1) 진딧물

진딧물은 생육 전반에 걸쳐 참깨에 직접적인 피해를 줄뿐만 아니라 바이러스병을 전염시키는 원인이 된다. 진딧물은 가물 때 발생이 많으며, 유효기인 5월 하순부터 발생하여 6월 중순이 가장 많다. 진딧물 피해의 뚜렷한 증상은 잎이 심하게 오그라들고 아래로 꼬이며 생장점이 크게 손상을 받는다.

방제는 델타메트린 유제, 사이플루트린 유제, 프로페노포스 유제 등을 살포하도록 한다.

(2) 거세미 나방류

거세미 나방의 유충인 거세미는 참깨의 줄기가 목질화 되기 전 생육초기에 줄기를 절단하므로써 희생할 수 없는 피해를 주는 해충이다. 거세미류의 발생은 6월 중순과 8월 상·중순에 심하게 나타나는데 1모작과 2모작 참깨 유효기에 피해를 준다.

약제방제로는 토양 살충제인 폭심분제 등을 살포하도록 한다.

나. 주요병해 및 방제

참깨에는 발아초기부터 수확직전까지 잘록병(立枯病), 돌림병(疫病), 시들음병(萎凋病), 잎마름병(葉枯病), 세균성 반점병, 풋마름병(靑枯病), 흰가루병, 바이러스 등 많은 병들이 있다. 이 중에서 특히 수량에 크게 영향

을 미치는 병해로는 생육초기에 발병하는 잘록병과 고온다습할 때 발병하는 역병, 시들음병 및 생육후기에 발생하는 잎마름병이 있다.

(1) 역병

(가) 병징 및 발병

참깨에서는 고온 다습한 장마철 또는 물 빠짐이 나쁜 토양에서 많이 발생한다. 또한 참깨를 밀식 재배하거나 질소질 비료를 많이 사용하였을 때 발생이 많다. 역병에 감염되면 지체부 줄기가 수침상 또는 흑갈색으로 변하면서 시들음 증상을 보이고, 병반이 윗줄기로 진전되면서 줄기 전체가 썩는다. 뿌리도 흑갈색으로 변색되는 특징이 있다.



그림 4. 역병 발생 포장 및 잎 증상

(나) 방제법

역병을 방제하기 위해서는 돌려짓기를 하도록 하고, 이랑을 만들어 물 빠짐이 좋도록 하는 한편 발생초기 병든 포기는 제거하도록 한다.

약제 방제로는 메탈락실 엠 수화제, 코퍼옥시클로라이드, 디메토 모르포, 만코제브 수화제 등을 살포하도록 한다.

(2) 시들음병

(가) 병징 및 발병

참깨 시들음병은 도관을 따라 침입하는 병으로 6월 상순부터 발생이 시작되어 7월 상순에 많이 나타나며, 주로 배수가 잘 되는 건조한 모래땅에서 심하게 발생한다. 이 병은 참깨의 순과 잎 끝부터 시들고, 포기 전체가 시들음 증상을 반복하다가 결국 잎이 누렇게 되어 죽게 되며, 아랫줄기가 잘록하여 지거나 적갈색을 띠게 된다.



그림 5. 시들음병

(나) 방제법

시들음병의 병원균 분생포자는 토양 중에서의 생존기간이 길어 지하 25cm 되는 곳에서도 약 2년간 생존한다. 이 병을 방제하기 위해서는 2년 이상 돌려짓기를 하는 것이 가장 좋고, 약제로는 옥신코퍼 수화제를 뿌려 주면 효과를 볼 수 있다.

(3) 잘록병(입고병)

(가) 병징 및 발병

과종 후 저온 다습할 때 발생이 심하며 어린묘의 줄기 밑 부분에 감염되어 회갈색으로 변색되어 넘어지고, 나중에는 까맣게 되어 죽는다. 발병 시기에 따라 발아 전 입고와 발아 후 입고로 나뉜다.



그림 6. 잘록병

(나) 방제법

참깨 종자를 베노람 수화제 200 배액에 담가 2시간 정도 소독하거나, 참깨종자 1kg에 베노람 수화제 5g을 분의 처리하여 과종하면 효과적이다. 또한 비닐 피복 재배로 지온을 높여 주고, 발생이 심한 지역에서는 과종기를 10일 정도 늦추어 과종하도록 한다.

(4) 잎마름병(엽고병)

(가) 병징 및 발병

잎마름병은 7월 중순부터 발생하기 시작하여 8월 상순 이후 고온다습하면 심하다. 잎, 줄기, 꼬투리에 감염되며, 잎에는 불규칙한 형태이면서 크기가 다른 갈색무늬가 섞여 있고, 줄기와 꼬투리에는 적갈색의 좁고 긴 타원형 병무늬가 생기며 감염되면 모든 잎이 고사되어 떨어지고 적갈색의 줄기와 꼬투리만 남게 된다.

(나) 방제법

잎마름병은 종자 전염되는 병이기 때문에 종자를 베노람 수화제 200배액에 침지해 2시간 정도 소독한 후 파종하도록 한다.



그림 7. 잎마름병

(5) 꽃마름병

(가) 병징 및 발병

6~7월경 고온다습할 때, 특히 배수가 불량한 토양에서 국부적으로 나타나며, 심하면 줄기가 말라 죽는다. 경엽이 수분결핍 상태로 되어 위조를 일으키는 것이 최초의 병징이다. 뿌리와 도관을 잘라보면 갈변해 있고 백색 또는 유백색의 점성이 있는 즙액이 나온다.

(나) 방제법

방제방법으로서는 돌려짓기를 하는 방법이 있는데, 이 병은 병원균의 기주범위가 상당히 넓어 후작물 선택에 유의해야 한다. 또한 병원세균은 주로 뿌리의 상처를 거쳐 침입하므로 토양곤충 방제와 배수처리가 잘 되도록 한다. 석회를 10a당 200-400kg 사용하는 것도 효과적이다.

(6) 세균성 점무늬병

장마기에 비가 계속 내려 습도가 높은 환경에서 급속하게 발병된다. 발생초기에는 잎에 작은 흑갈색의 반점이 나타나고, 진전되면 점차 병반이 커지며 엽맥을 따라 다각형의 흑갈색 병무늬를 형성한다. 오래되면 병든 부위의 잎 가운데가 파열되는 점도 특징이라 할 수 있다. 병원균은 종자와 피해엽에서 월동하며 다음해의 전염원이 된다. 이 병을 경감하기 위해서는 무병지에서 종자를 채종하며 종자소독제로 소독한 후 사용하도록 한다. 발생지에서는 참깨이외의 작물을 윤작하는 것도 방법이다.



그림 7. 세균성 점무늬병

(7) 흰가루병

이 병은 생육후기에 발생이 심하며 1모작 보다는 2모작 참깨에 많이 발생하고, 특히 습도가 높은 장마 후에 많이 발생한다. 이 병은 잎에 밀가루를 뿌린 것처럼 흰가루가 덮이고, 심하면 광합성 능력에 영향을 미쳐 생육저하 및 수량감소를 가져온다. 방제는 잎마름병과 같다.

(8) 바이러스에 의한 병해

순무 모자이크 바이러스, 수박 모자이크 바이러스, 오이 모자이크 바이러스에 의하여 일어나고, 감염되면 성장점이 손상을 받아 생육 정지 또는 저지되는 양상을 보인다. 진딧물에 의해 감염되므로 진딧물 발생 초기에 약제방제를 실시하여 감염을 억제시키도록 한다.



그림 8. 바이러스감염 증상

4. 잡초방제

잡초방제를 위해 적용약제를 토양전면에 뿌려주도록 한다.

투명비닐피복 재배 시에는 경운, 시비 후 두둑 만들기가 끝나면 반드시 제초제를 처리해야 한다. 제초제 처리가 끝난 후 두둑표면을 밟으면 제초제 처리막이 부서져 잡초가 발생하게 되므로 두둑 위는 밟지 않도록 주의한다.

흑색비닐을 피복할 때는 잡초가 발생하지 않으므로 제초제를 처리할 필요가 없고, 과습한 포장조건에서는 오히려 약해가 유발될 수 있으므로 유의해야 한다. 비닐이 덮이지 않은 고랑에는 잡초가 무성해지므로 파종 후 30일 전후에 적용약제를 살포해 잡초를 방제하도록 한다.

표 9. 약제별 적용잡초 및 사용적기

구 분	적용잡초	사용적기	사용배수
나 부(유)	화본과잡초	화본과잡초 3~5엽기	800배
데브리놀(수)	일년생잡초	파종후 3일 이내	400배
뉴원싸이드(유)	화본과잡초	잡초 3~5엽기	1000배