

무

농촌지도사 현 관 회

I. 무 재배 환경

1. 기온과 생육

- 무는 일반적으로 서늘한 기후를 좋아하나, 추위와 더위에는 약한 편임
- 생육온도는 17~20℃ 정도이고, 비교적 낮은 온도에서 견디지만, 다자란 무는 0℃ 정도에서 동해 피해를 입는다.
- 생육단계별 온도적응성
 - 발아단계 : 15~35℃ (발아적온 24~28℃, 최저 15℃ 이상)
 - 재배단계 : 생육적온 낮 : 17~23℃, 밤 : 15~20℃, 지온 : 21~23℃
 - 화아분화 : 7~13℃ 이하에서 10 ~14일 경과 후
(떡잎이 전개될 때 5~7℃의 낮은 온도에서 가장 감응이 잘됨)
 - 추 대 : 화아분화 후 고온 장일조건에서 추대

2. 일조(햇빛)와 생육

- 일조가 많으면
 - 지상부 잎이 잘 자라고, 충분한 광합성을 통해서 뿌리가 충실히 굽어짐
- 일조가 적으면
 - 양분의 공급이 적어져 뿌리가 발달해 굽어지는 것을 저해하고 수량감소
- 햇빛 요구도
 - 광포화점 : 5만 lux로 다른 작물에 비해 강광을 요구
 - 광합성량 : 오전 중 70~80%, 오후 중 20~30%

3. 수분과 생육

- 건조와 과습에 약한 작물
- 토양수분이 용수량의 60~80%되는 상태가 가장 적당
- 건조에 의한 뿌리가 터지기 쉬운 시기는 싹튼 후 20~25일 후(초생 피층탈피기)와 뿌리가 비대해져 발육하는 시기
- 무가 가뭄이 지속되면 생육이 나빠질 뿐만 아니라 쓴맛과 매운맛이 증가

- 관수량
 - 외줄심기 : 3일에 30mm(30 l / m²)
 - 두줄심기 : 3일에 15mm

4. 토양조건

- 토성 : 토심이 깊고 보수력이 좋으며 물빠짐이 좋은 양토~식양토
- 단단한 토양에서는 육질이 딱딱해지고 광택이 불량해짐
- 산도 : pH 5.5 ~ 6.8(중성~약산성토양)

II. 고품질 월동무 재배 기술

1. 품종 선택

- 저온단일 조건하에서 비대가 빠르고 바람들이 및 추대가 늦은 품종
- 바람에 의한 잎 손상이 덜한 품종 → 월동과 관계 됨
- 주요재배 품종 : 관동무, 영동무, 청록플러스, 백설무, 청설무, 멋진 맛동무, 백두대간 등

2. 파종 준비 및 파종

가. 비료주기

- 파종 10~15일 전 10a당 소석회 75kg, 용성인비 30kg 살포후 초벌갈이
- 파종 1주일 전 완숙퇴비 1,000kg(완숙계분 200kg) 살포후 재벌갈이
- 파종 2일전 요소, 염화가리, 붕사 및 토양살충제 살포 후 이랑 만들기
- 표준 시비량(kg/10a)

비료명	총 량	기 비	추 비		비 고
			1회	2회	
요 소	35	12	12	11	N : 16
용성인비	30	30			P : 6
염화가리	26	10	8	8	K : 16
소석회	75	75	※ 복비시용시 -밑거름 : 콩복비(8-14-12) 5~6포 -웃거름 : NK비료 2포(파종후 35일경)		
붕사	1.5	1.5			
퇴비(계분)	1,000(200)	1,000(200)			

○ 준비시기

- 1회 : 파종 후 20일에 포기사이에 주며
- 2회 : 1회 후 15일에 이랑어깨 부위에 준다

나. 파 종

○ 우리나라 무 재배 작형

구분	봄재배	고냉지여름재배	가을재배	월동재배
파종기	3중~4하순	6~7월	8상~9중순	9중하순
수확기	5하~6하순	8~9월	10중~12하순	12하~3월
주재배지역	전국	강원, 충북, 경북	전국	제주, 전남

※ 전남지역의 월동재배는 추위가 오기전 수확하여 저장 출하하는 작형임

○ 파 종 량 : 10a당 8,000~9,000주를 목표로 1파종구당 1~2립씩 파종

○ 작형별 무의 재식거리

작 형	파종시기 및 지역	재식거리(cm)
가을무	조기파종	60×25
	적기파종	60×27이상
	만기파종	60×24
월동무	-	60×19~25

다. 재배관리

○ 제초제 사용

- 제초제는 사용량, 사용시기, 토양종류, 기후조건 등을 고려하여 선택
- 토양 처리형 제초제는 척박한 토양에서는 약해가 일어날 우려가 있고 토양이 과습한 상태에서도 사용하지 않는 것이 좋다.
- 잡초 발생 전(파종 복토 후 3~5일경) 사용 : 알라, 라쏘, 듀알골드, 슈퍼장군, 발대장, 둥실, 사단 등
- 화본과 1년생 잡초(2~4엽기) 살포 : 나브, 셀렉트, 뉴원사이드 등

○ 숙음작업

- 숙음 작업은 본엽이 1~2매 전개될 때부터 걸쳐 실시하여 본엽 6~7매 이전까지 완료
- 숙음대상 : 생육이 극히 왕성하거나 불량한 것, 엽색이 특별히 다른 것, 병해충의 피해를 입은 것 등

라. 재배생리

1) 무의 생장 생리

○ 무의 생육일수와 생육상은 재배중의 온도에 의해서 달라짐

파종-----	파종 20일-----	파종40-60일-----	파종70-80일
지상부, 지하부생육 적음	생육활발	근중급중	비대완료
① 파종 2일	직근(유근) 1.5cm, 건조에 가장 약함		
② 파종 3-4일	발아 직근 3-6cm, 건조에 강함		
③ 파종후 7일	본엽출현, 직근 15-18cm		
④ 파종후 10일	★무의 근장 결정★		
⑤ 파종후 20-25일	초생 피층 탈피기(근부 이상증상 가장 많이 발생)		
⑥ 파종후 40일	길이 자람이 끝나고 뿌리가 굽어짐(근비대)		
⑦ 파종후 60일	비대성장이 완성		

※ 품종 및 파종시기에 따라 달라 질수 있음

- 생육초기(파종후 20일 까지) : 발아해서 초생피층이 터지고 하배축이 땅속으로 들어가 포기 밑이 단단해 짐
- 생육중기(파종후 30일 경) : 엽수는 15매 정도이며 경엽이 서게되는 시기
· 엽수, 엽중이 현저하게 증가하고 뿌리는 초생피층이 탈피하여 생육이 본격화되는 시기
- 생육후기(파종후 60일 경) : 뿌리의 비대가 급속히 이루어지며 지상부는 낙엽이 생기면서 뿌리의 형상이 갖추지는 뿌리 비대의 완성기

2) 무의 개화 생리

- 무 종자는 싹이 터서 낮은 온도를 만나면 꽃눈이 생긴다.
- 이후 높은 온도와 낮 길이가 길어지면 추대(꽃대가 올라오는 것)
- 꽃눈이 생기는 온도는 12~13℃ 이하인데, 떡잎이 벌어질 무렵 5~7℃의 낮은 온도에 처할 때 가장 감응하기 쉽다.
- 무의 꽃눈이 생기는 데는 낮은 온도와 짧은 일장 필수적인 조건

Ⅲ. 주요 생리장해 및 병해충

1. 생리장해 원인과 대책

생리장해	주요원인 및 증상 / 방제법
붕소결핍	· 원인 및 증상 - 토양에 붕소가 부족하거나 토양이 산성화 시 - 석회를 과다하게 시용했을 때 발생 - 뿌리 비대가 시작될 때 새잎이 안쪽으로 말림 - 잎자루와 무 뿌리 표면에 부스럼딱지가 발생 - 뿌리 속이 흑갈색으로 변하며 심하면 속이 빔 · 대책 및 방제 - 퇴비 시용을 늘리고 토양을 건조하지 않게 관리 - 무 파종 전에 붕사비료를 1~2 kg/10a 시용 - 물 1톤에 붕산 2~3g을 녹여 엽면살포
뿌리터짐 (열근)	· 원인 및 증상 - 내부조직이 외부조직보다 비대가 빠를때 발생 - 질소비료를 과다 시용이나 재식거리를 넓게 재배 - 토양이 건조하다가 다습한 조건으로 변할 때 · 대책 및 방제 - 생육후기에 급격한 비대를 막아야 한다. - 퇴비를 시용하고 깊이갈이를 한다. - 인산, 칼리, 붕소는 열근을 줄일 수 있으므로 균형 시비
가랑이무 (기근)	· 원인 및 증상 - 미숙퇴비, 고농도의 비료를 뿌리 가까이 줄때 - 선충, 풍뎅이유충 등 토양 해충이 뿌리 가해시 - 경토가 낮은 경우, 지하수위가 높은 토양, - 활력이 떨어진 종자 사용시 뿌리 발육 불량 · 대책 및 방제 - 퇴비는 잘 썩은 퇴비사용 - 화학비료는 본밭에 심기 2주 전에 시용 - 토양살충제도 사용하여 토양해충을 구제

바람들이	· 원인 및 증상 - 동화 양분 축적이 충분하지 못할 때 - 야간 고온으로 뿌리 생육이 정지와 양분 과다소모 - 수확을 늦출 때, 추대 했을 때, 불량 환경조건 · 대책 및 방제 - 기비로 유기질을 충분히 시비하고 재배도중 비료분이 떨어지지 않도록 적절히 추비 - 조기 파종을 했을 때는 수확을 너무 늦추지 않도록 주의
------	--

2. 주요 병해 방제

병 해 충	주요원인 및 증상 / 방제법
균핵병	· 원인 및 증상 - 생육초기에는 잎자루와 잎에서 발생한다 - 감염부위에 흰 균사가 자라면서 식물체가 물러썩고, 후에 부정형의 검은 균핵 형성 - 생육중기 이후에는 뿌리 상부와 잎자루에서 발생 - 감염부위가 물러 썩으면서 흰 균사가 자라고, 흰 균사가 뭉쳐 균핵을 형성 - 감염부위가 백색 내지 회색으로 변하여 말라죽고, 그 내부에 부정형의 검은 균핵 형성 · 발병조건 및 전염경로 - 병원균은 병든 식물체 조직 및 토양 내에서 균핵 형태로 월동한 다음 식물체를 직접 침해 - 습도가 높고, 15~25℃의 서늘한 온도에서 발생 · 대책 및 방제) - 병든 식물체와 주변 흙을 일찍 뽑아내어 땅속 깊이 파 묻는다. - 비닐 멀칭 재배하면 병발생 억제효과가 있다. - 담수가 가능한 곳에서는 여름철 장마기에 담수하여 균핵을 부패시킨다 - 연작을 피하고 윤작을 한다

흰무늬병 (백반병)	· 원인 및 증상 - 잎의 표면에 회갈색의 작은 병무늬가 생겨 점차 확대되며, 백색의 원형-다각형의 병반으로 된다. - 오래된 잎에서 먼저 발생 병반이 종이처럼 하얗게 됨 · 대책 및 방제 - 병든 잎은 조기 제거, 생육후기에 비료기가 떨어지지 않도록 충분히 시비
세균성 검은무늬병 (흑반세균병)	· 원인 및 증상 - 수침상의 작은 반점이 형성, 후에 회갈색의 잎맥 주변에 부정 다각형의 병반발생 잎의 뒷면 병반의 주변부가 검게 됨 · 대책 및 방제 - 건전한 종자를 사용, 생육중기 절비방지 발병 포장에서는 동수화제를 사전에 뿌려 예방 토양전염성으로 연작 금지
노균병 (露菌病)	· 원인 및 증상 - 초기에 엽맥주변부터 청백색의 병반을 형성 하고 후에 회백색의 병반으로 변한다. · 대책 및 방제 - 병든 잎은 초기에 제거, 소각 환기를 철저히 하여 토양이 과습방지
검은뿌리썩 음병	· 원인 및 증상 - 무의 전 생육기간에 발생 - 유묘기는 배축이 검게 썩고 - 생육중기는 뿌리의 지하부에 부정형의 검은 반점형성 · 대책 및 방제 - 돌려짓기, 석회 10a당 150~180kg 시용 - 배수철저 - 발병한 포장 토양 다른 포장으로 유입방지 - 강우 직후 항생제 계통 약제 충분히 살포

시들음병	· 원인 및 증상 - 시들은 잎이 처음에는 중륵을 경계로 한쪽이 황화되고 반대측은 정상으로 자란다. - 엽병과 중륵의 도관이 검게 변함 · 대책 및 방제 - 연작방지 - 재배토양은 석회시용 토양산도 pH6.5~6.8교정 - 토양선충이나 토양미소동물 구제 철저
뿌리혹병 (무사마귀병)	· 원인 및 증상 - 이병주의 뿌리는 크고 작은 혹이 여러개 형성 - 이병뿌리는 갈색으로 변해 악취를 내며 부패 · 대책 및 방제 - 돌려짓기, 파종전 200kg/10a정도 소석회 시용 - 다조메입제(20kg/10a)로 토양을 훈증 - 후론사이드수화제 2,000배액, 흑안나 분제를 10a당 20kg살포
점균병 (粘菌病)	· 원인 및 증상 - 잎에 까만 준구형의 병원균 포자낭이 형성 - 진전되면 잎 전체가 파리똥모양의 검은점으로 뒤덮힌다. · 대책 및 방제 - 약제(미등록) : 야무진, 노몰트, 질풍, 매치를 5~7일 간격으로 2~3회 살포 - 성페로몬에 의한 방제
검은 썩음병	· 원인 및 증상 - 잎끝이 청백색에서 담갈색으로 마르고 - 도관이 검게 변하고 후에는 중심부가 흑색으로 부패 무름병 동반 · 대책 및 방제 - 건전한 종자를 사용 - 55℃에서 5분간 온탕침지 - 동제나 가스란수화제 예방적으로 살포

3. 주요 충해 방제

병 해 충	주요원인 및 증상 / 방제법
배추좀나방	· 원인 및 증상 - 유충을 건드리면 실에 매달려 밑으로 떨어진다 - 8월하순~9월상순에 발생 최성기 · 대책 및 방제 - 적용약제를 살포 - 동일약제 연용을 피하고 - 생물적 방제 방법을 활용한다
복숭아혹진딧물	· 원인 및 증상 - 잎 뒷면에 기생 식물체의 즙액을 흡즙 - 잎은 오그라지거나 말리며 - 진딧물에 의해 그을음병, 바이러스병 유발 · 대책 및 방제 - 적용약제를 살포 - 동일계통이 아닌 약제를 번갈아 살포
벼룩잎벌레	· 원인 및 증상 - 어린 모종에 피해가 많고 흑부병발생의 원인 - 늦은 봄부터 여름까지 피해가 심하다 · 대책 및 방제 - 파종전 토양살충제 처리 - 생육중에는 적용약제를 살포
좁은가슴잎벌레 (무잎벌레)	· 원인 및 증상 - 가을에 파종하는 무, 배추 등 십자화과채소에 피해가 심하며 잎이 마치 그물처럼 된다. · 대책 및 방제 - 많이 발생하는 지역에서는 파종 후 싹트기 전부터 방제 - 다른 해충 방제시 동시에 방제

도둑나방	· 원인 및 증상 - 봄, 가을에 피해가 심하고 결구채소의 속으로 파고 들어가며 식해하기도 한다. · 대책 및 방제 - 성충은 포기 속으로 들어가서 약제에 노출될 기회가 감소하여 방제하기 어려워진다. - 발생초기에 적용약제 살포
무잎벌	· 원인 및 증상 - 유충이 십자화과 채소 등의 잎을 갉아먹으며 특히 가을에 피해가 심하다. · 대책 및 방제 - 통풍을 양호하게 하고 - 숙아주어 작물을 튼튼하게 관리 - 애벌레의 피해가 보이면 적용약제를 살포

IV. 씨앗테이프를 이용한 고품질 무 생산기술

1. 씨앗테이프 농법이란?

- 씨앗테이프를 이용 정확한 주간 간격에 맞추어 파종함으로써 종자 비용 절감과 파종, 솟음 등 노동력 절감 및 상품율이 향상되어 밭작물의 경쟁력을 높일 수 있는 기술

2. 재배적지

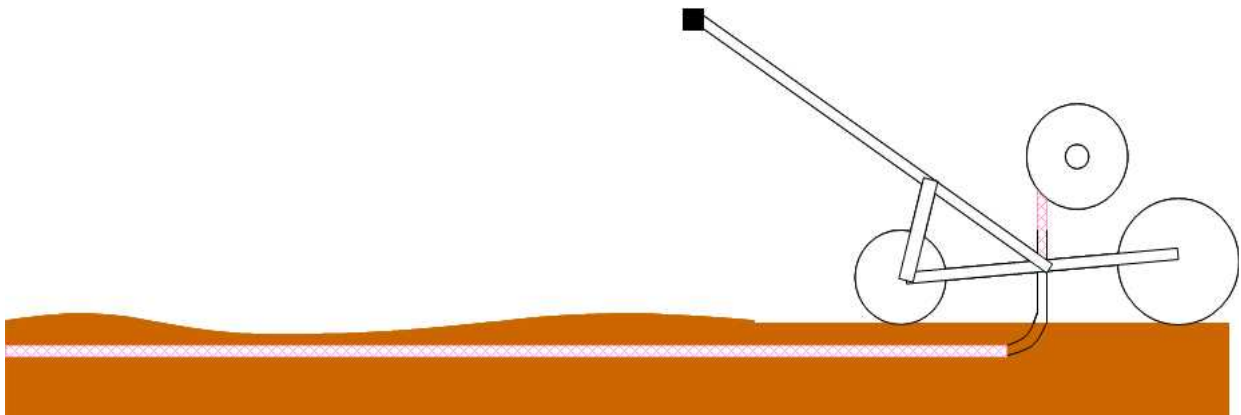
- 자갈이 없고 토양이 부드러운 흑색화산회토
- 경운시 토심이 깊고 부드러운 지역의 토양
- 자갈이 많은 토양은 무 상품을 향상에 부적지로 자갈채취기 이용 자갈 제거 후 파종

3. 씨앗테이프 재배 장단점

장 점	단 점
○ 발아 깊이 균일화 (1.5cm 내외 파종) ○ 재식거리 균일화 (18cm간격) ○ 상품율 향상 (90%, 관행대비 30%증)	○ 씨앗테이프 재료비가 많이 듦 ○ 기계파종에 드는 시간이 많이 듦

4. 씨앗테이프 파종시 주의점

- 뿌리가 깊게 들어갈 수 있게 하는 심경으로 기형과 방지로 품질을 좋게 할 수 있음
- 고른 경운이 파종 깊이 균일화로 발아를 균일화하여 상품율 높임



<경운이 되지 않았을 때 씨앗테이프 파종깊이가 달라져 발아 불균일>

5. 파종방법

- 외줄재배
 - 이랑폭 45cm, 주간 18cm, 씨앗테이프 수동파종기 파종
 - 수동파종기로 1인 1ha 파종 가능
- 2줄재배
 - 이랑폭 90cm, 조간 35~40cm, 주간 18cm, 씨앗테이프 자동파종기 이용
 - 자동파종기로 1인 1.6ha 파종 가능



<4조 자동파종기>



<씨앗테이프 파종 발아 모습>