

개정판

현장 데이터 수집을 위한

주요 시설 채소 생육 매뉴얼 ②

참와·오이
가지·수박
국화·레드함



개정판

현장 데이터 수집을 위한
주요 시설채소 생육조사 매뉴얼 ②

CONTENT

공통사항	03
참외	05
오이	25
가지	53
수박	73
국화	97
레드향	123

✓ 생육조사를 위한 준비사항

- 1 데이터 조사요원 준비사항 : 방제복, 마스크, 장갑, 일회용 슈커버 착용(병해충 전염 방지용)
- 2 조사 도구 준비 : 조사 야장, 줄자, 버니어캘리퍼스, 저울, 연필, USB, 표시용 테이프, 당산도계, 과실 절단용 칼, 시약, 락지 등 품목별 조사도구 점검필요
- 3 여러 농가 조사 시 줄자, 버니어캘리퍼스 등 측정 도구는 소독용 솜을 준비하여 소독 후 측정
- 4 생육조사를 위한 농가 리프트 사용법 숙지

✓ 생육조사 준비물

야장기록

개체 측정 시 조사자가 불러준 정보를 기록



데이터 추출

농가 컴퓨터에서 환경제어프로그램의 데이터를 농업기술원으로 가져오기 위해 사용



수확용품

열매가 무르익어 수확할 때 사용
지퍼백, 수확칼



과실 품질조사



개체 분류

개체의 위치, 개체의 구별, 마디 구분



개체 측정

개체의 초장, 경경, 엽록소 수치 등을 측정



소독용품

개체 측정 시 사용한 물품들에 남아있을 수 있는 해충이나
균을 소독



방역용품

여러 농가를 오가며
조사를 하기 때문에
병해충을 옮길 수 있어
예방하기 위해 착용





참외



참외

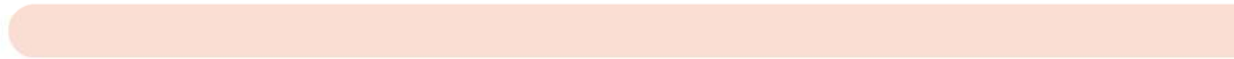
① 재배 작기

품목	지역	파종기	정식기	수확기	주 출하기
참외	경북	10월 중순~10월 하순	11월 하순~12월 상순	2월 중순~8월 초순	4월~6월

② 생육조사 항목별 정의

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예 2022-09-30	○
개체번호	-	작기 전	1회	조사 개체 번호	○
초장	cm	정식 후 7주까지	1회/1주	지제부에서 줄기 생장점까지의 길이	
엽장	cm	전 주기	1회/1주	잎의 길이가 가장 긴 부분을 측정 - 생육초기(12번째 잎 출현 전) : 가장 큰 잎 측정 - 생육중기 : 12번째 잎 측정 - 생육최성기(12번째 잎을 찾기 어려운 경우) : 평균이 되는 잎 측정	
엽폭	cm	전 주기	1회/1주	잎의 가장 넓은 부분을 측정 - 생육초기(12번째 잎 출현 전) : 가장 큰 잎 측정 - 생육중기 : 12번째 잎 측정 - 생육최성기(12번째 잎을 찾기 어려운 경우) : 평균이 되는 잎 측정	
대목직경	mm	전 주기	1회/1주	지제부와 접목부위 중간의 가장 넓은 부분을 측정	

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
접수직경	mm	전 주기	1회/1주	접목 부위와 첫 번째 마디 사이의 가장 넓은 부분을 측정	
줄기굵기	mm	전 주기	1회/1주	생장점에서 12번째와 13번째 잎의 중간에서 가장 넓은 부분을 측정 - 생육초기(20번째 잎 출현 전) : 가장 큰 잎 아래 측정 - 생육중기(20번째 잎 출현 후) : 12번째 잎을 측정 - 생육최성기(12번째 잎을 찾기 어려운 경우) : 평균이 되는 잎 아래 측정	
생장점 경경	mm	전 주기	1회/1주	생장점이후 완전해 전개한 엽의 마디와 다음 마디 사이의 가장 넓은 부분을 측정 - 생육최성기에는 조사하기 쉬운 생장점 선택 후 측정	
생장점 절간장	cm	전 주기	1회/1주	생장점이후 완전히 전개한 엽의 마디와 다음 마디까지의 길이를 측정 - 생육최성기에는 조사하기 쉬운 생장점 선택 후 측정	
엽록소	SPAD	전 주기	1회/1주	엽록소측정기(Chlorophyll meter, SPAD-502Plus)를 이용하여 생육조사하는 엽의 엽록소 측정 - 3반복의 평균값 기재	
비고	-	-	-	-	



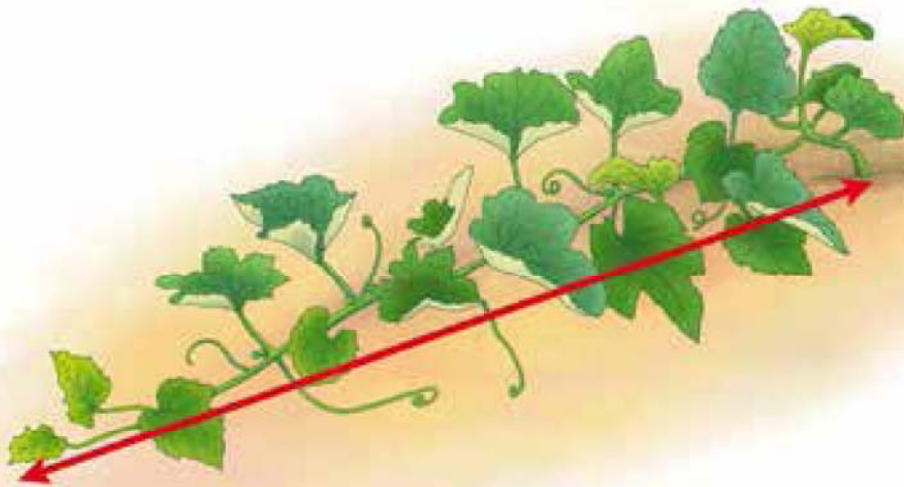
생육수확					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy- mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예 2020-02-19	○
개체번호	-	작기 전	1회	조사 개체 번호	○
과실번호	-	수확 시	1회/1주	과실의 번호	
수확과중	g	수확 시	1회/1주	성숙과 한 개의 무게	
과상	mm	수확 시	1회/1주	성숙과 한 개의 가상 긴 부분의 길이	
과폭	mm	수확 시	1회/1주	성숙과 한 개의 가장 폭이 넓은 부분의 길이	
과육두께	mm	수확 시	1회/1주	성숙과의 껍질을 얇게 벗기고 절단한 과육의 가장 넓은 부분을 측정	
당도	Brix	수확 시	1회/1주	성숙과 한 개의 당도	
경도	kg/φ5mm	수확 시	1회/1주	성숙과 한 개의 경도	
비고	-	-	-	-	

③ 생육조사 항목별 수집 방법

※ 그림(일러스트)은 조사 방법을 명확히 설명하기 위한 것으로 우측 상단 사진과 약간 다를 수 있음

생육기본

✓ 측정항목 : 초장



조사 방법 ✓

- 지제부에서 줄기 생장점까지의 길이
 - 생육 초기에만 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 엽장



조사 방법 ✓

- 잎의 길이가 가장 긴 부분을 측정
 - 생육초기(12번째 잎 출현 전) : 가장 큰 잎 측정
 - 생육중기 : 12번째 잎을 측정
 - 생육최성기(12번째 잎을 찾기 어려운 경우) : 평균이 되는 잎 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 엽폭



조사 방법 ✓

- 잎의 가장 넓은 부분을 측정
 - 생육초기(12번째 잎 출현 전) : 가장 큰 잎 측정
 - 생육중기 : 12번째 잎을 측정
 - 생육최성기(12번째 잎을 찾기 어려운 경우) : 평균이 되는 잎 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 대목직경



조사 방법 ✓

- 대목 줄기의 굵기
 - 지제부와 접목부위 중간의 가장 넓은 부분을 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 접수직경



조사 방법 ✓

- 접수 줄기의 굵기
 - 접목 부위와 첫 번째 마디 사이의 가장 넓은 부분을 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 줄기굵기



조사 방법 ✓

- 줄기의 굵기
 - 12번째와 13번째 잎의 중간에서 가장 넓은 부분을 측정
 - 생육초기(12번째 잎 출현 전) : 가장 큰 잎 아래 측정
 - 생육중기 : 12번째 잎을 측정
 - 생육최성기(12번째 잎을 찾기 어려운 경우) : 평균이 되는 잎 아래 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 생장점경경



조사 방법 ✓

- 생장점 아래 마디 사이의 굵기
 - 생장점 : 식물의 줄기와 뿌리 끝에서 세포의 증식, 기관 형성 활동을 하는 부분
 - 생장점 이후 완전히 전개한 엽의 마디와 다음 마디사이의 가장 넓은 부분을 측정
 - 생육최성기에는 조사하기 쉬운 생장점 선택 후 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 생장점절간장



조사 방법 ✓

- 생장점 아래 마디 사이의 길이
 - 생장점 : 식물의 줄기와 뿌리 끝에서 세포의 증식, 기관 형성 활동을 하는 부분
 - 생장점 이후 완전히 전개한 엽의 마디와 다음 마디까지의 길이를 측정
 - 생육최성기에는 조사하기 쉬운 생장점 선택 후 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 엽록소



조사 방법 ✓

- 앞의 엽록소
 - 엽록소측정기(Chlorophyll meter, SPAD-502Plus)를 이용하여 생육조사하는
엽의 엽록소 측정
 - 3반복의 평균값 기재

✓ 측정항목 : 수확과중



조사 방법 ✓

- 과일의 무게
 - 성숙과 한 개의 무게
 - 소수점 첫째자리까지 측정

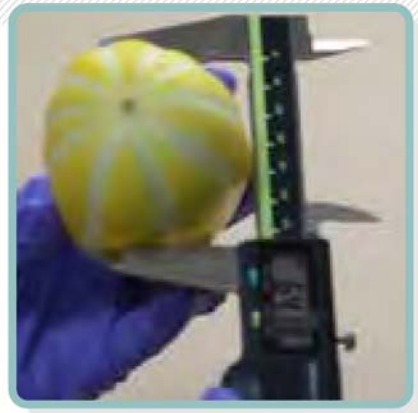
✓ 측정항목 : 과장



조사 방법 ✓

- 과일의 길이
 - 성숙과 한 개의 가장 긴 부분의 길이
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 과폭



조사 방법 ✓

- 과일의 너비
 - 성숙과 한 개의 가장 폭이 넓은 부분의 길이
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 과육두께



조사 방법 ✓

- 과일 절단면의 두께
 - 성숙과의 껍질을 얇게 벗기고 절단한 과육의 가장 넓은 부분을 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 당도



조사 방법 ✓

- 과즙 중에 함유되어 있는 당의 비율(농도)
 - 성숙과 한 개의 당도
 - 성숙과의 즙을 짜서 당도계로 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 경도



조사 방법 ✓

- 과일의 단단한 정도
 - 성숙과 한 개의 경도
 - 성숙과의 껍질을 얇게 벗기고 경도계로 측정
 - 소수점 둘째자리까지 측정



오이



오이

① 재배 작기

품목	지역	파종기	정식기	수확기	주 출하기
오이	경기	12월 상순~1월 중순	1월 상순~2월 중순	3월 중순~7월 상순	4월~6월
	경북	9월 상순~10월 하순	10월 상순~11월 하순	11월 하순~6월 중순	1월~3월

② 생육조사 항목별 정의

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예 2022-02-19	○
덩굴구분	-	작기 전	1회	본주/아들주 구분	○
개체번호	-	작기 전	1회	조사 개체 번호	○
초장	cm	전 주기	1회/1주	마디별 절간장의 합 + 생장점길이	
마디번호	-	전 주기	1회/1주	조사 개체의 마디 번호	○
생장점길이	cm	전 주기	1회/1주	엽장이 3cm 이상인 완전 전개된 마지막 엽에서 생장점까지 길이	
줄기굵기	mm	전 주기	1회/1주	1. 1~4마디 나왔을 때: 생장점부터 완전히 전개된 잎 아래 줄기의 가장 넓은 부분 측정 2. 5~9마디 나왔을 때: 생장점부터 5번째 마디 아래 줄기의 가장 넓은 부분 측정 3. 10마디 이상 나왔을 때: 생장점부터 10번째 마디 아래 줄기의 가장 넓은 부분 측정 - 캘리퍼스를 사용하여 측정	

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
절간장	cm	전 주기	1회/1주	마디와 마디 사이의 길이 - 식물체의 모든 마디에 대해서 측정 - 1번 절간장은 떡잎마디에서 1마디까지의 길이 측정	
엽장	cm	전 주기	1회/1주	1. 15마디가 되지 않았을 때 1/3지점 앞 길이 2. 15마디 이상일 때 생장점 아래 10번째 마디 앞 길이	
엽폭	cm	전 주기	1회/1주	1. 15마디가 되지 않았을 때 1/3지점 앞의 너비 2. 15마디 이상일 때 생장점 아래 10번째 마디 앞의 너비	
엽수	개	전 주기	1회/1주	엽장이 3cm 이상 완전 전개된 잎의 개수	
엽상태	-	전 주기	1회/1주	엽 상태 1: 정상, 2: 적엽, 3: 노엽 (엽수 유추 시 이용)	
마디별 착과수	개	전 주기	1회/1주	마디별 화방이 수정된 상태에서의 열매 개수 - 비품 포함	
마디별 열매수	개	전 주기	1회/1주	마디별 달려있는 열매 개수	
마디별 수확수	개	전 주기	1회/1주	마디별 수확한 열매 개수	
마디별 암꽃 유무	-	전 주기	1회/1주	마디별 암꽃 개화 유무 (유=1, 무=0) - 꽃과 열매가 함께 있는 것	
수확유무	-	전 주기	1회/1주	수확유무 1: 수확, 2: 적과	
열매상태	-	전 주기	1회/1주	열매 상태를 숫자로 표기 - 0: 비품, 1: 미성숙과, 2: 성숙과 - 미성숙과: 열매 직선 길이가 15cm 미만인 과실 - 성숙과: 열매의 직선 길이가 15cm 이상인 과실 - 비품: 상품성이 없는 과실	
생육과장곡선	cm	전 주기	1회/1주	과일의 곡선 길이 - 열매 직선 길이가 10cm 이상 일 때 측정	
생육과장직선	cm	전 주기	1회/1주	과일의 직선 길이 - 10cm 길이 유무 상관없이 조사	
생육과폭	mm	전 주기	1회/1주	과일의 굵기 - 백다다기: 꼭지부분부터 과일의 2/3지점에서 가장 넓은 부분 측정 - 취청: 과일의 가장 넓은 부분인 1/2지점에서 측정	
비고	-	-	-	-	

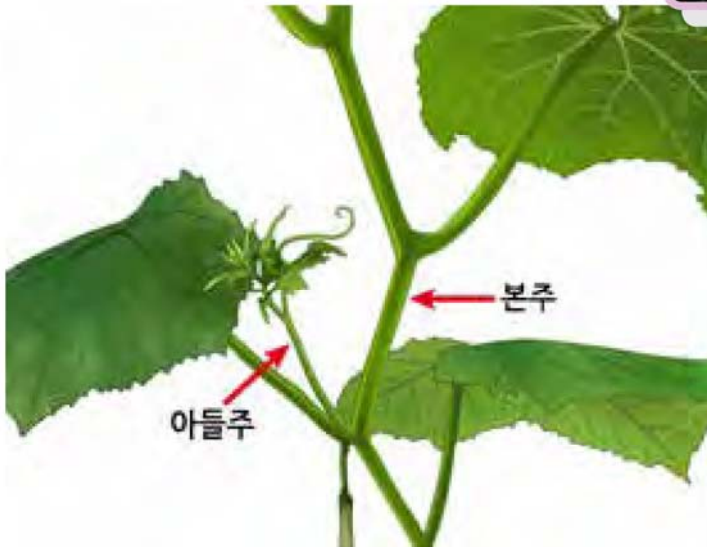
생육수확					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy- mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 📅 2020-02-19	○
덩굴구분	-	작기 전	1회	본주/아들주 구분	○
개체번호	-	작기 전	1회	조사 개체 번호	○
마디번호	-	생육조사 시	1회/1주	수확한 개체의 마디 번호	○
수확과중	g	수확 시	1회/1주	과일의 무게	
과장곡선	cm	수확 시	1회/1주	과일의 곡선 길이 - 열매 직선 길이가 10cm이상 일시에 조사	
과장직선	cm	수확 시	1회/1주	과일의 직선 길이 - 10cm 길이 유무 상관없이 조사	
과폭	mm	수확 시	1회/1주	과일의 굵기 - 백다다기: 꼭지부분부터 과일의 2/3지점에서 측정 - 취청: 과일의 가장 넓은 부분인 1/2지점에서 측정	
비고	-	-	-	-	

③ 생육조사 항목별 수집 방법

※ 그림(일러스트)은 조사 방법을 명확히 설명하기 위한 것으로 우측 상단 사진과 약간 다를 수 있음

생육기본

✓ 측정항목 : 덩굴구분



조사 방법 ✓

- 조사 개체(표본)의 재배 줄기 구분 번호
- 주지(본주, 어미덩굴)는 '1'로 번호 부여
- 재배 측지(결가지, 아들덩굴)는 '2'로 번호 부여

※ 시설오이 재배 시 측지를 키우는 경우, 측지의 숫자는 주지의 마디수에 비례하여 증가한다.
또한 재배 측지를 계속 성장시키지 않고 3~6마디에서 적심을 한다.

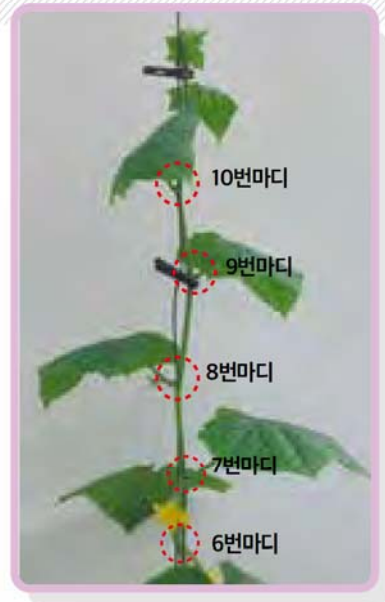
✓ 측정항목 : 초장



조사 방법 ✓

- 지표면에서부터 생장점까지의 길이
 - 산출 방법 : '마디별 절간장'의 합계 + '생장점 길이'
 - ※ 관련 측정항목 : 생육기본_절간장, 생육기본_생장점 길이
 - 계측 방법 : 주지의 줄기에 줄자를 밀착하여 실제 식물체의 길이를 측정
 - 소수점 첫째 자리까지 측정

✓ 측정항목 : 마디번호



조사 방법 ✓

- 조사 개체(표본)의 마디 구분 번호
 - 마디 : 오이의 잎이 나는 부분으로 잘록하게 도드라져 있음
 - 지표면에서 생장점 방향으로 마디마다 '1'부터 오름차순으로 번호 부여

※ 시설오이 재배 시 측지를 키우는 경우, 측지의 숫자는 주지의 마디수에 비례하여 증가하며 농가는 재배 측지를 계속 생장시키지 않고 3~6마디에서 적심을 한다. 따라서 마디 번호는 주지에만 부여하며 측지에서 수집한 수확과, 착과 등에 관한 열매 정보는 해당 측지가 발생한 마디 번호에 귀속하기로 한다.

✓ 측정항목 : 생장점길이



조사 방법 ✓

- 엽장이 3cm이상인 완전 전개된 마지막 엽에서 생장점까지 길이
 - 절간 : 앞의 길이가 3cm 이상인 마디와 마디 사이의 줄기 구간
 - 절간이 아닌 마디와 마디 사이의 줄기 구간의 길이를 한 번에 잴
 - 생장점과 그 주변 부위는 매우 약하기 때문에 줄자를 약간 띄어 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정
 - 파생변수 : 초장(초장 = 생장점 길이 + 절간장의 합계)

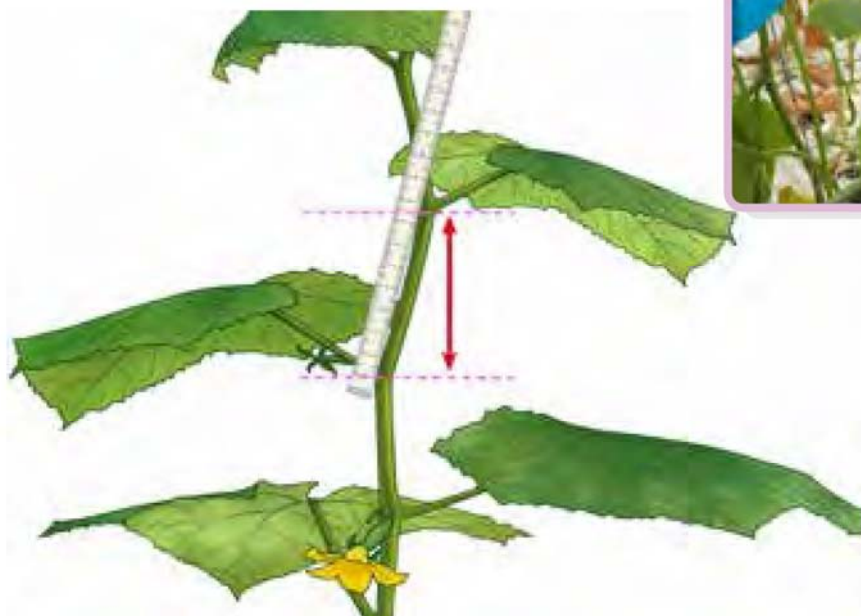
✓ 측정항목 : 줄기굵기



조사 방법 ✓

1. 1~4마디 나왔을 때 : 생장점부터 완전히 전개된 잎 아래 줄기의 가장 넓은 부분 측정
 2. 5~9마디 나왔을 때 : 생장점부터 5번째 마디 아래 줄기의 가장 넓은 부분 측정
 3. 10마디 이상 나왔을 때 : 생장점부터 10번째 마디 아래 줄기의 가장 넓은 부분 측정
- 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 절간장



조사 방법 ✓

- 절간의 길이
 - 절간 : 앞의 길이가 3cm 이상인 마디와 마디 사이의 줄기 구간
 - 첫번째 절간장은 지표면에서부터 첫번째 잎자루 돌출부(마디) 하단까지의 길이를 측정하고 두번째 절간장부터는 첫번째 잎자루 돌출부(마디) 하단부터 다음 번째 잎자루 돌출부(마디) 하단까지의 길이를 측정
 - 줄자를 줄기에 밀착하여 줄기의 모양대로 굴곡을 타고 측정
 - 생리장해로 인해 절간이 매우 짧게 형성된 경우에도 측정
 - 식물체의 모든 마디에 대해서 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정
 - 파생변수 : 초장(초장 = 생장점 길이 + 절간장의 합계)

✓ 측정항목 : 엽장



조사 방법 ✓

- 잎의 길이(절간의 개수에 따라 측정 잎이 다름)
 - ① 절간의 개수가 15개 미만일 경우(1절간~14절간) : 절간의 개수 $\times \frac{1}{3}$
(소숫점 첫째자리에서 반올림)
 - 예 4절간일 때, $4 \times \frac{1}{3} = 1.30$ 이므로 첫째자리에서 반올림하여 1절간 잎의 길이 측정
 - ② 절간의 개수가 15개 이상일 경우(15절간~) : 절간의 개수 - 9
 - 예 16절간일 때, $16 - 9 = 7$ 이므로 7절간 잎의 길이 측정
- 잎자루가 끝나는 지점으로부터 잎의 주맥을 따라 아래 방향으로 측정
- 소숫점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 엽폭



조사 방법 ✓

- 잎의 너비(절간의 개수에 따라 측정 위치 다름)
- ① 절간의 개수가 15개 미만일 경우(1절간~14절간) : 절간의 개수 $\times \frac{1}{3}$
(소숫점 첫째자리에서 반올림)
예 4절간일 때, $4 \times \frac{1}{3} = 1.30$ 이므로 첫째자리에서 반올림 하여 1절간 잎의 너비 측정
- ② 절간의 개수가 15개 이상일 경우(15절간~) : 절간의 개수 - 9
예 16절간일 때, $16 - 9 = 7$ 이므로 7절간 잎의 너비 측정
- 주맥을 수평으로 가로질러 잎의 가장자리에서부터 반대편 잎의 가장자리까지의 길이가 가장 긴 부분 측정
- 소숫점 첫째자리까지 측정

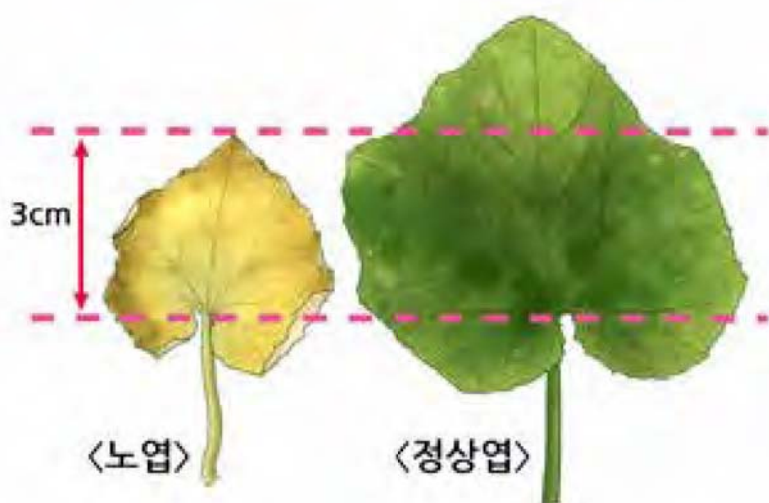
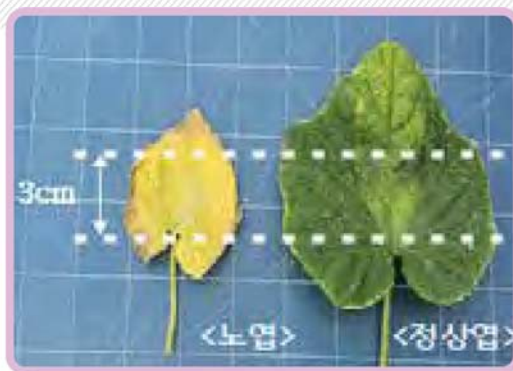
✓ 측정항목 : 엽수



조사 방법 ✓

- 엽장이 3cm 이상 전개된 잎의 개수
 - 산출 방법 : '정상엽'의 합계 + '노엽'의 합계
 - ※ 관련 측정항목 : 생육기본_엽상태
 - 계측 방법 : 엽장이 3cm 이상인 잎을 모두 헤아림

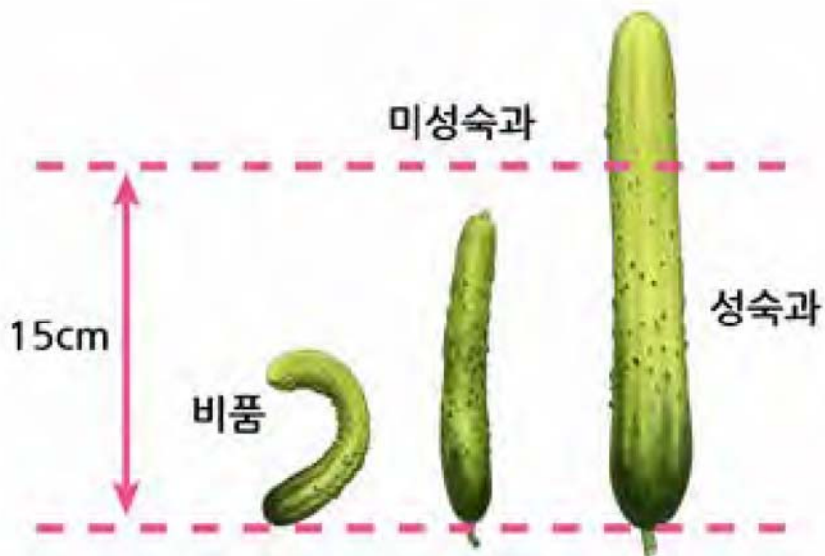
✓ 측정항목 : 엽상태



조사 방법

- 잎의 상태
 - 잎(엽장 3cm 이상)의 상태를 '정상엽', '노엽', '적엽'으로 구분
 - 정상엽 : 전반적으로 초록색, 녹색을 띠는 잎
 - 노엽 : 전체 면적의 80% 이상이 노란색을 띠는 잎
 - 적엽 : 농가에서 재배 기술적으로 제거한 잎
 - 정상엽은 '1', 적엽은 '2', 노엽은 '3'으로 기록
 - 해당 개체의 마디번호를 구분하여 기록
 - 파생 변수 : 엽수(엽수 = 정상엽의 합계 + 노엽의 합계)

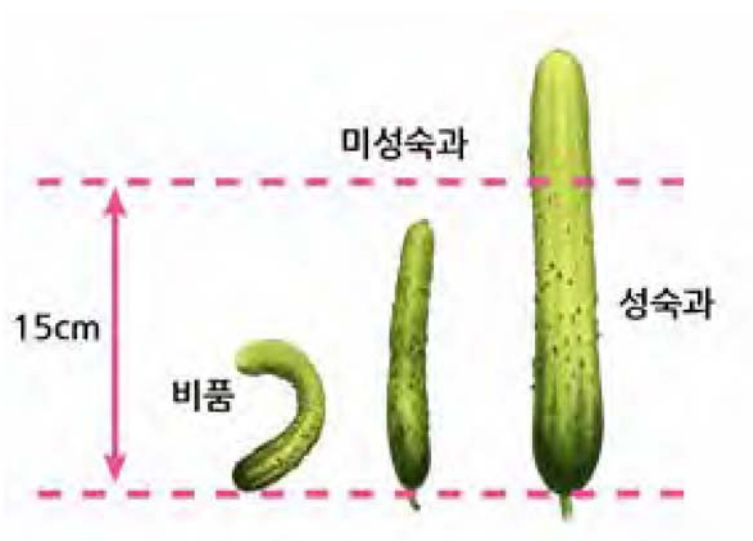
✓ 측정항목 : 마디별 착과수



조사 방법 ✓

- 열매(개화한 꽃의 자방의 직선 길이 5cm 이상)의 개수
- 마디별 화방이 수정된 상태에서의 열매 개수
- 산출 방법 : 마디별로 '비품', '미성숙과', '성숙과'로 분류된 열매의 개수
- ※ 관련 측정항목 : 생육기본_열매상태
- 계측 방법 : 해당 마디에서 '비품', '미성숙과', '성숙과'로 분류되는 열매를 헤아림
- 해당 개체의 마디번호를 구분하여 기록

✓ 측정항목 : 마디별 열매수



조사 방법 ✓

- 비품을 제외한 열매(개화한 꽃의 자방의 직선 길이 5cm 이상)의 개수
- 산출 방법 : 마디별로 '미성숙과', '성숙과'로 분류된 열매의 개수
- ※ 관련 측정항목 : 생육기본_열매상태
- 계측 방법 : 해당 마디에서 '미성숙과', '성숙과'로 분류되는 열매를 헤아림
- 해당 개체의 마디번호를 구분하여 기록

✓ 측정항목 : 마디별 수확수



조사 방법

- 마디별로 수확한 열매의 개수
 - 산출 방법 : 마디별 '수확'으로 분류된 열매의 개수
 - ※ 관련 측정항목 : 생육기본 수확유무
 - ※ 조사 시점에 열매의 직선 길이가 20cm 이상이어서 조사자가 직접 수확해야 하는 경우, '생육과장/과폭'을 측정 및 기록하고 나서 열매를 수확해야 한다.
 - ※ 조사 시점에 열매의 직선 길이가 20cm 이상일 것으로 추정되지만 농가에서 이미 수확한 경우, 비표본 개체에서 대체 열매를 입수하여 '수확'으로 처리하고 생육수확조사를 수행한다. 조사표 기록 및 DB 입력 시 대체 열매로부터 계측한 자료는 '비고' 항목에 '대체 열매'라고 표기한다.
 - 해당 개체의 마디번호를 구분하여 기록

✓ 측정항목 : 마디별 암꽃유무



조사 방법 ✓

- 암꽃의 유무
 - 암꽃 : 개화 시기에 꽃받침과 꽃자루 사이에 자방(송충이 모양)이 관찰됨
 - 수꽃 : 개화 시기에 꽃받침과 꽃자루 사이에 자방이 관찰되지 않음
 - 암꽃은 '1', 수꽃 또는 꽃이 없는 경우 '0'으로 기록
 - ※ 오이의 수꽃은 자방이 관찰되지 않고 착과가 이뤄지지 않기 때문에 일반적으로 제거된다.
 - 해당 개체의 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록

☑ **측정항목 : 수확유무**



조사 방법 ✓

• 열매의 수확 유무

- 마디별로 맺힌 열매의 '수확', '적과' 상태 구분

· 수확 : 열매의 직선 길이가 20cm 이상으로 측정되어 조사자가 '생육수확' 조사를 위해 수거한 것 또는 조사 시점에 열매의 직선 길이가 20cm 이상일 것으로 추정되지만 농가에서 이미 수확한 것

※ 조사 시점에 열매의 직선 길이가 20cm 이상이어서 조사자가 직접 수확해야 하는 경우, '생육과장/과폭'을 측정 및 기록하고 나서 열매를 수확해야 한다.

※ 조사 시점에 열매의 직선 길이가 20cm 이상일 것으로 추정되지만 농가에서 이미 수확한 경우, 비표본 개체에서 대체 열매를 입수하여 '수확'으로 처리하고 생육수확조사를 수행한다. 조사표 기록 및 DB 입력 시 대체 열매로부터 계측한 자료는 '비고' 항목에 '대체 열매'라고 표기한다.

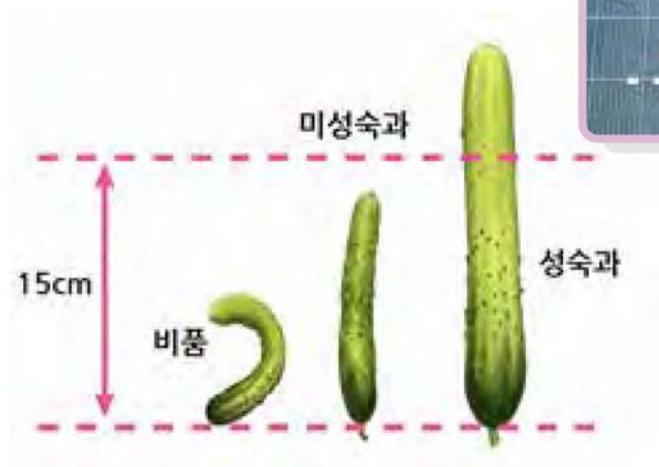
· 적과 : '열매상태'를 비품으로 구분한 것 또는 조사 시점에 열매의 직선 길이가 20cm 미만으로 추정되지만 농가에서 이미 제거한 것

- 수확은 '1', 적과는 '2'로 표기하고 둘 다 아니면 공란 처리

- 해당 개체의 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록

- 파생변수 : 마디별 수확수(마디별 수확수 = 수확으로 구분한 마디별 열매의 개수)

✓ **측정항목 : 열매상태**



조사 방법

- 열매의 상태
 - 암꽃과 열매의 구분
 - 개화한 꽃의 자방의 직선 길이 5cm 미만 = 암꽃
 - 개화한 꽃의 자방의 직선 길이 5cm 이상 = 열매(과일)
 - 마디별로 맺힌 열매의 상태를 성숙과, 미성숙과, 비품으로 구분
 - 성숙과 : 열매의 직선 길이가 15cm 이상인 것
 - 미성숙과 : 열매의 직선 길이가 15cm 미만인 것
 - 비품 : 병해충, 생리장해 등으로 열매의 모양이 변형된 것(적과 대상)
 - 비품은 '0', 미성숙과는 '1', 성숙과는 '2'로 기록
 - '대체 열매' 발생 시 성숙과로 간주하여 '2'로 기록
 - 해당 개체의 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록
 - 파생변수 : 마디별 착과수, 마디별 열매수
 - 마디별 착과수 = '비품', '미성숙과', '성숙과'로 관찰된 마디별 열매의 개수
 - 마디별 열매수 = '미성숙과', '성숙과'로 관찰된 마디별 열매의 개수

✓ 측정항목 : 생육과장곡선



조사 방법

- 열매의 곡선 길이
 - 열매의 직선 길이가 10cm 이상인 것만 측정
 - 꽃자루가 끝나는 지점부터 열매의 끝까지 구부러진 바깥쪽 굴곡을 타고 측정
- ※ 과실 비대 과정에서 초기에는 직선 길이가 10cm 이상이었던가 굴곡이 심해져서 직선 길이가 10cm 미만으로 측정될 수 있다. 이 경우, 곡선 길이를 계속해서 측정하되 '비고'항목에 '곡과'라고 표시해 둔다. 추후 '열매상태', '수확유무'를 조사할 때 참고자료로 활용한다.
- '대체 열매' 발생 시 측정하지 않음(=공란)
- 해당 개체의 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록
- 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 생육과장직선



조사 방법 ✓

- 열매의 직선 길이
 - '비품', '성숙과', '미성숙과'로 관찰된 마디별 열매의 직선 길이
 - 꽃자루가 끝나는 지점부터 열매의 끝까지의 직선 길이 측정
 - '대체 열매' 발생 시 측정하지 않음(=공란)
 - 해당 개체의 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 생육과폭



조사 방법 ✓

- 열매의 굵기
 - ‘비품’, ‘성숙과’, ‘미성숙과’로 관찰된 마디별 열매의 너비
 - (백다다기) 꼭지부분부터 과일의 2/3 지점에서 가장 넓은 부분 측정
 - (취청) 과일의 가장 넓은 부분인 1/2 지점에서 측정
 - 과피와 과피 사이의 지름을 측정
 - ‘대체 열매’ 발생 시 측정하지 않음(=공란)
 - 해당 개체의 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 수확과중



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 무게
 - 전자저울을 교정(Calibration)하고 열매의 무게를 측정
 - 열매의 개체번호, 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

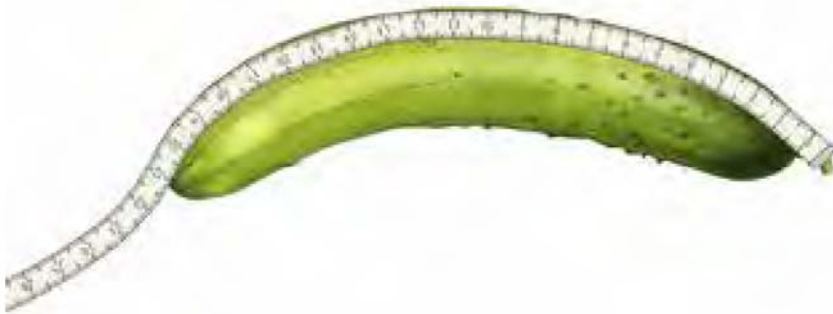
✓ 측정항목 : 과장직선



조사 방법

- 수확한 열매의 직선 길이
 - 꽃자루가 끝나는 지점부터 열매의 끝까지의 직선 길이 측정
 - 대체 열매에 대해서만 측정
- ※ 조사자가 직접 수확한 열매의 경우, 이미 수확 전에 '생육과장직선'을 측정했기 때문에 다시 측정하지 않고 수확 전 측정한 '생육과장직선' 값으로 대체하여 기록한다.
- 열매의 개체번호, 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록
- 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 과장곡선



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 곡선 길이
 - 꽃자루가 끝나는 지점부터 열매의 끝까지 구부러진 바깥쪽 굴곡을 타고 측정
 - 대체 열매에 대해서만 측정
- ※ 조사자가 직접 수확한 열매의 경우, 이미 수확 전에 '생육과장곡선'을 측정했기 때문에 다시 측정하지 않고 수확 전 측정한 '생육과장곡선' 값으로 대체하여 기록한다.
- 열매의 개체번호, 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록
- 열매 직선길이가 10cm이상일 경우에 조사
- 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 과폭



조사 방법 ✓

• 수확한 열매의 굵기

- (백다다기) 꼭지부분부터 과일의 2/3 지점에서 측정
- (취청) 과일의 가장 넓은 부분인 1/2 지점에서 측정
- 과피와 과피 사이의 지름을 측정
- 대체 열매에 대해서만 측정

※ 조사자가 직접 수확한 열매의 경우, 이미 수확 전에 '생육과폭'을 측정했기 때문에 다시 측정하지 않고 수확 전 측정한 '생육과폭' 값으로 대체하여 기록한다.

- 열매의 개체번호, 덩굴구분, 마디번호를 구분하여 기록
- 소수점 첫째자리까지 측정



가지



가지

① 재배 작기

품목	지역	파종기	정식기	수확기	주 출하기
가지	경기	4월 상순~5월 상순	7월 상순~8월 중순	9월 상순~7월 상순	11월~5월

② 생육조사 항목별 정의

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예 2022-09-30	○
줄기번호	-	작기 전	1회	조사 개체의 줄기 번호	○
개체번호	-	작기 전	1회	조사 개체 번호	○
초장	cm	전 주기	1회/1주	지표면에서부터 생장점까지의 길이	
엽장	cm	전 주기	1회/1주	생장점으로부터 가장 가까이 개화한 꽃에 가장 근접한 잎의 길이	
엽폭	cm	전 주기	1회/1주	생장점으로부터 가장 가까이 개화한 꽃에 가장 근접한 잎의 너비	
줄기굵기	mm	전 주기	1회/1주	생장점으로부터 3cm 아래 부분의 줄기굵기 측정 - 캘리퍼스를 사용하여 측정	
주경장	cm	전 주기	1회/1주	지제부에서부터 첫 번째 방아다리까지의 길이를 측정 - 생육초기 정식 후부터 1주 간격으로 3회까지 측정	
꽃수	개	전 주기	1회/1주	개체당 개화한 꽃의 개수 - 꽃봉오리는 세지 않음	

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
과실번호	-	전 주기	1회/1주	조사 개체의 과실번호 - 결속기를 사용해 과실의 과장이 3cm 이상인 모든 과실에 번호를 누적하여 부여 - 이번 주에 과실이 두 개 맺혀 있다면 과실번호1, 과실번호2로 부여하고 그 다음주에 과실이 세 개 맺혀 있다면 과실번호3, 4, 5를 부여	○
열매상태	-	전 주기	1회/1주	열매 상태를 숫자로 표기 0: 비품, 1: 미성숙과, 2: 성숙과 - 미성숙과: 열매 직선 길이가 10cm 미만인 과실 - 성숙과: 열매 직선 길이가 10cm 이상인 과실 - 비품: 병해충, 생리장해 등으로 형태가 왜곡된 열매 (적과 대상 열매)	
수확유무	-	전 주기	1회/1주	수확유무 1: 수확, 2: 적과	
비고	-	-	-	-	



생육수확					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예) 2022-09-30	○
개체번호	-	수확 시	1회/1주	조사 개체 번호	○
줄기번호	-	수확 시	1회/1주	조사 개체의 줄기 번호	○
과실번호	-	수확 시	1회/1주	과실의 번호	○
수확과중	g	수확 시	1회/1주	수확된 열매의 1개당 무게	
과장	cm	수확 시	1회/1주	열매의 직선길이	
과폭	mm	수확 시	1회/1주	열매의 굵기	
구부러진 정도	cm	수확 시	1회/1주	평면 위에 과를 놓았을 때, 바닥과 열매 안쪽 사이에 최대 직선 길이	
과피색(흰검)	L	수확 시	1회/1주	열매의 과피를 색차계로 측정한 흰색-검정색의 정도	
과피색(적녹)	a	수확 시	1회/1주	열매의 과피를 색차계로 측정한 적색-녹색의 정도	
과피색(황청)	b	수확 시	1회/1주	열매의 과피를 색차계로 측정한 황색-청색의 정도	
비고	-	-	-	-	

③ 생육조사 항목별 수집 방법

※ 그림(일러스트)은 조사 방법을 명확히 설명하기 위한 것으로 우측 상단 사진과 약간 다를 수 있음

생육기본

✓ 측정항목 : 줄기번호



조사 방법 ✓

- 조사 개체(표본)의 재배 줄기 구분 번호
 - 주지는 '1'로 번호 부여
 - 재배 측지는 '2'부터 발생 순서에 따라 오름차순으로 번호 부여

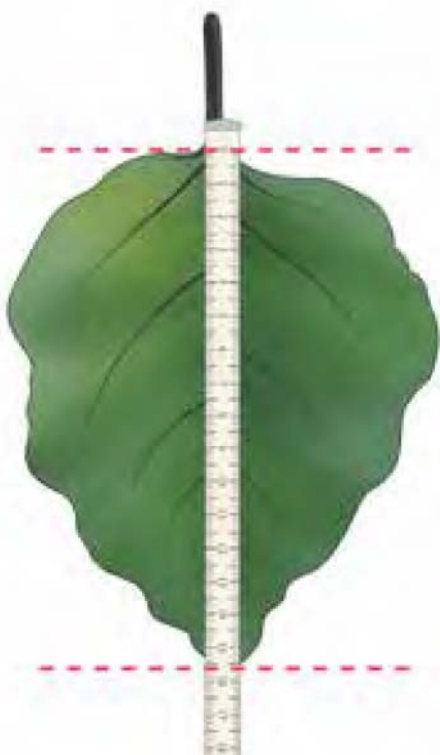
✓ 측정항목 : 초장



조사 방법 ✓

- 지표면에서부터 생장점까지의 길이
 - 작물의 줄기에 줄자를 밀착하여 실제 식물체의 길이를 측정
 - 두 줄기 재배 시 주지와 재배 측지의 초장을 각각 측정하여 기록
 - ※ 재배 측지의 초장 : 주지에서 측지가 발생한 지점으로부터 해당 측지의 생장점까지의 길이
 - 적심 발생 시 적심 부위까지 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

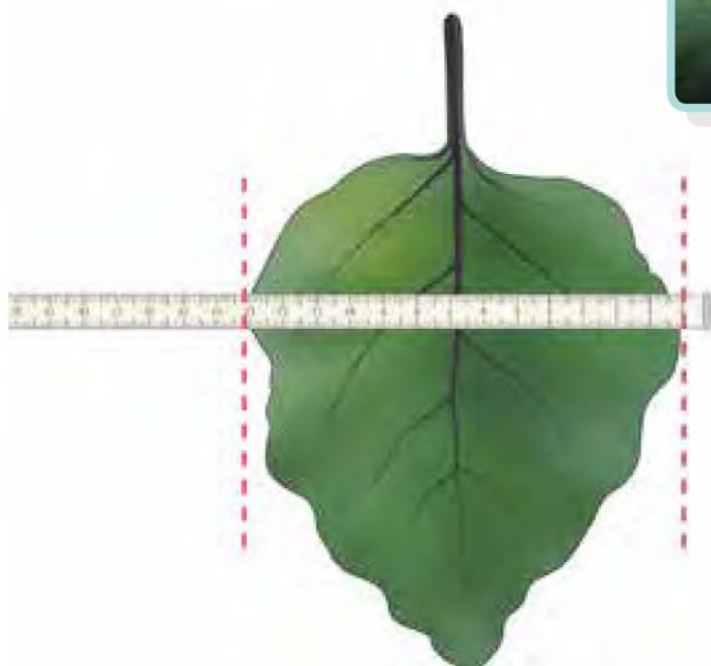
✓ 측정항목 : 엽장



조사 방법 ✓

- 앞의 길이
 - 생장점으로부터 가장 가까이에 개화한 꽃을 기준으로 가장 근접한 앞 측정
 - 잎자루가 끝나는 지점으로부터 앞의 주맥을 따라 아래 방향으로 측정
 - 두 줄기 재배 시 주지와 재배 측지의 엽장을 각각 측정하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 엽폭



조사 방법 ✓

- 앞의 너비
 - 생장점으로부터 가장 가까이에 개화한 꽃을 기준으로 가장 근접한 앞 측정
 - 주맥을 수평으로 가로질러 앞의 가장자리에서부터 반대편 앞의 가장자리까지의 길이가 가장 긴 부분 측정
 - 두 줄기 재배 시 주지와 재배 측지의 엽폭을 각각 측정하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

☑ 측정항목 : 줄기굵기



조사 방법

- 줄기의 굵기
 - 생장점으로부터 3cm 아래 지점 측정
 - 적심 발생 시 적심 부위로부터 3cm 아래 측정
 - ※ 적심 줄기의 굵기를 측정한 경우, 비교 항목에 '적심'을 별도 표시하여 구분
 - 줄기의 표피와 표피 사이의 지름이 가장 긴 부위 측정
 - 두 줄기 재배 시 주지와 재배 측지의 줄기굵기를 각각 측정하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 주경장



조사 방법 ✓

- 지제부에서부터 첫 번째 방아다리까지의 길이를 측정
 - 지표면으로부터 첫 번째 측지가 발생한 지점까지의 길이를 측정
 - 초장과 마찬가지로 줄자를 줄기에 밀착하여 측정
 - 정식 후 1주 간격으로 3회 측정
 - ※ 주경은 식물체마다 하나만 있는 개념으로 두 줄기 재배와는 무관하므로 DB입력 시 주지에 대한 자료로 간주함
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 꽃수



조사 방법 ✓

- 개화한 꽃의 개수
 - 개화의 기준 : 암술과 수술을 눈으로 식별할 수 있는 상태
 - 두 줄기 재배 시 주지와 재배 측지의 꽃수를 각각 관측하여 기록
 - 꽃봉오리는 세지 않음

✓ 측정항목 : 과실번호



조사 방법 ✓

- 착과 순서대로 부여한 열매의 구분 번호
 - 번호 부여 조건 : 열매의 직선 길이 3cm 이상인 모든 열매
 - 번호 부여 방법 : 관측 시점에 따라 누적하여 부여하고 기록
 - 두 줄기 재배 시 주지와 재배 측지의 과실번호는 독립적으로 부여
- ※ 예를 들어, 주지에서 1, 2번 과실번호를 부여하고 재배 측지에서 1, 2번 과실번호를 부여한 상태이다. 다음 조사에서 주지와 재배 측지에서 새롭게 관측된 열매(직선 길이 3cm 이상)는 각각 2개이다. 이 경우, 새로 관측된 열매의 과실번호는 주지 3, 4번, 재배 측지 3, 4번으로 누적하여 부여하고 조사표에 기록해야 한다.

☑ 측정항목 : 열매상태



조사 방법

- 과실번호가 부여된 열매의 상태
 - 열매상태는 성숙과, 미성숙과, 비품으로 구분
 - 성숙과 : 열매의 직선 길이가 10cm 이상인 것
 - 미성숙과 : 열매의 직선 길이가 10cm 미만인 것
 - 비품 : 병해충, 생리장해 등으로 열매의 모양이 변형된 것(적과 대상)
 - 비품은 '0', 미성숙과는 '1', 성숙과는 '2'로 기록
 - '대체 열매' 발생 시 성숙과로 간주하여 '2'로 기록
 - 해당 개체의 줄기번호, 과실번호를 구분하여 기록

✓ **측정항목 : 수확유무**



조사 방법

- 과실번호가 부여된 열매의 수확 유무
 - 과실번호를 부여한 열매의 '수확' 또는 '적과' 상태를 구분
 - 수확 : 열매의 직선 길이가 20cm 이상으로 측정되어 조사자가 '생육수확' 조사를 위해 수거한 것 또는 조사 시점에 열매의 직선 길이가 20cm 이상일 것으로 추정되지만 농가에서 이미 수확한 것
 - ※ 조사 시점에 열매의 직선 길이가 20cm 이상일 것으로 추정되지만 농가에서 이미 수확한 경우, 비표본 개체에서 대체 열매를 입수하여 '수확'으로 처리하고 생육수확조사를 수행한다. 조사표 기록 및 DB 입력 시 대체 열매로부터 계측한 자료는 '비고' 항목에 '대체 열매'라고 표기한다.
 - 적과 : '열매상태'를 비품으로 구분한 것 또는 조사 시점에 열매의 직선 길이가 20cm 미만으로 추정되지만 농가에서 이미 제거한 것
 - 수확은 '1', 적과는 '2'로 기록
 - 해당 개체의 줄기번호, 과실번호를 구분하여 기록

✓ 측정항목 : 수확과중



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 무게
 - 전자저울을 교정(Calibration)하고 열매의 무게를 측정
 - 열매의 개체번호, 줄기번호, 과실번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 과장



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 직선 길이
 - 꽃받침부터 열매의 끝까지의 직선 길이 측정
 - 열매의 개체번호, 줄기번호, 과실번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 과폭



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 굵기
 - 과피와 과피 사이의 지름이 가장 긴 부위 측정
 - 열매의 개체번호, 줄기번호, 과실번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 구부러진 정도



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 구부러진 정도
 - 열매를 평면 위에 놓았을 때, 바닥과 안쪽 과피 사이의 최대 직선 길이 측정
 - 열매의 개체번호, 줄기번호, 과실번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 과피색



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 과피색
 - 열매의 꽃받침 아래와 끝부분의 과피색을 1회씩 측정하여 평균값 산출
 - 열매 당 L(흰색-검정색 정도), a(적색-녹색 정도), b(황색-청색 정도) 측정
 - 열매의 개체번호, 줄기번호, 과실번호를 구분하여 기록



수박



수박

① 재배 작기

품목	지역	육묘기	정식기	수확기	주 출하기
수박	충북	1월 중순~1월 하순	3월 상순~3월 중순	6월 하순	6월 하순~7월 초순

② 생육조사 항목별 정의

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예 2022-09-30	○
개체번호	-	작기 전	1회	조사 개체 번호	○
초장	cm	전 주기	1회/1주	지표면에서 생장점까지 길이 (2줄기 유인 중 1개 줄기 조사)	
마디수	개	전 주기	1회/1주	본엽부터 생장점 아래 잎의 엽장이 5cm 이상 전개된 잎의 마디	
엽수	개	전 주기	1회/1주	본엽부터 생장점 아래 잎의 엽장이 3cm 이상 전개된 잎의 수 (측지는 제거)	
줄기굵기	mm	전 주기	1회/1주	착과된 마디 3cm 아래의 줄기굵기 측정	
엽장	cm	전 주기	1회/1주	3번화 1마디 위 잎의 길이	
엽폭	cm	전 주기	1회/1주	3번화 1마디 위 잎의 너비	
엽병장	cm	전 주기	1회/1주	엽장, 엽폭 측정한 잎의 엽병 길이	

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
절간장	cm	전 주기	1회/1주	3번화 마디와 1마디 위 마디 사이의 길이 (엽장, 엽폭 측정한 잎의 마디와 3번화 마디 사이의 길이)	
착과절위	마디	전 주기	1회/1주	수박의 암꽃이 개화된 마디수 (착과 위치(마디))	
착과율	%	착과 시	1회/1주	과장이 5cm 이상이면 착과로 간주 *(재식개체수/착과된 과실수)X100 착과율: 벌 입실 후 일주일 뒤 조사 - <중대형과> 개체 당 1과 착과(착과율, 수확율 100%) - <소형과> 개체당 2과 이상 착과(착과율, 수확율 200% 이상)	
수확율	%	수확 시	1회	수확한 개체수 (재식개체수/수확된 과실수)X100	
수확일수	일	수확 시	1회	정식부터 수확까지 걸리는 일수	
비고	-	-	-	-	

생육수확					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예) 2020-02-19	○
개체번호	-	작기 전	1회	조사 개체 번호	○
과장	cm	수확 시	1회	수확한 수박 과실 절단면의 직선 길이 (종단면(세로) 절단)	
과폭	cm	수확 시	1회	수확한 수박 과실 절단면의 직선 너비 (종단면(세로) 절단)	
과피두께	cm	수확 시	1회	수확한 수박 과실 절단면의 과실 껍질의 직선 길이 (종단면(세로) 절단)	
과형	형	수확 시	1회	수확한 수박 과실의 과장, 과폭 비율 - 원형: 과장/과폭=1 - 단타원형: 1<과장/과폭<2 - 타원형: 2<과장/과폭	
과피색	-	수확 시	1회	수확한 수박 과실의 표면색 (호피, 청피, 흑피, 황피, 백피)	
과육색	-	수확 시	1회	수확한 수박 과실의 내부색 (Red, Orange, Pink, Yellow)	
당도	°Brix	수확 시	1회	개체의 당도	
기형과	개	수확 시	1회	과 모양이 고르지 못한 것	
공동과	개	수확 시	1회	과실 속이 비어 있는 것	
열과	개	수확 시	1회	과피가 터지는 것	
비고	-	-	-	-	

③ 생육조사 항목별 수집 방법

※ 그림(일러스트)은 조사 방법을 명확히 설명하기 위한 것으로 우측 상단 사진과 약간 다를 수 있음

생육기본

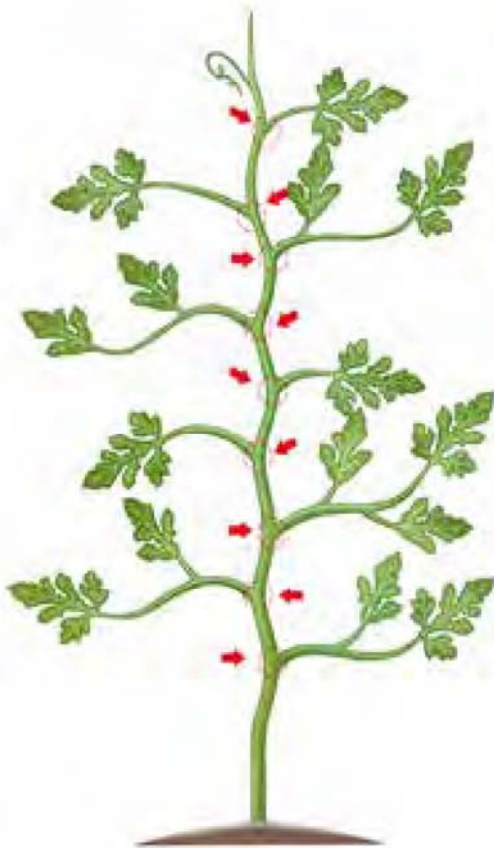
✓ 측정항목 : 초장



조사 방법 ✓

- 지면에서부터 생장점까지 길이
 - 2줄기 유인 중 1개 줄기 조사
 - 소수점 첫째자리까지 측정

☑ 측정항목 : 마디수



조사 방법 ✓

- 본엽부터 생장점 아래 잎까지 마디 수
- 잎의 옆장이 5cm 이상 전개된 마디 수 측정

✓ 측정항목 : 엽수



조사 방법 ✓

- 본엽부터 생장점 아래 잎의 수
- 잎의 엽장이 3cm 이상 전개된 잎의 수 측정(측지는 제거)

✓ 측정항목 : 줄기굵기



조사 방법 ✓

- 착과된 마디 3cm 아래의 줄기굵기
 - 버니어캘리퍼스로 상처나지 않게 주의해서 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

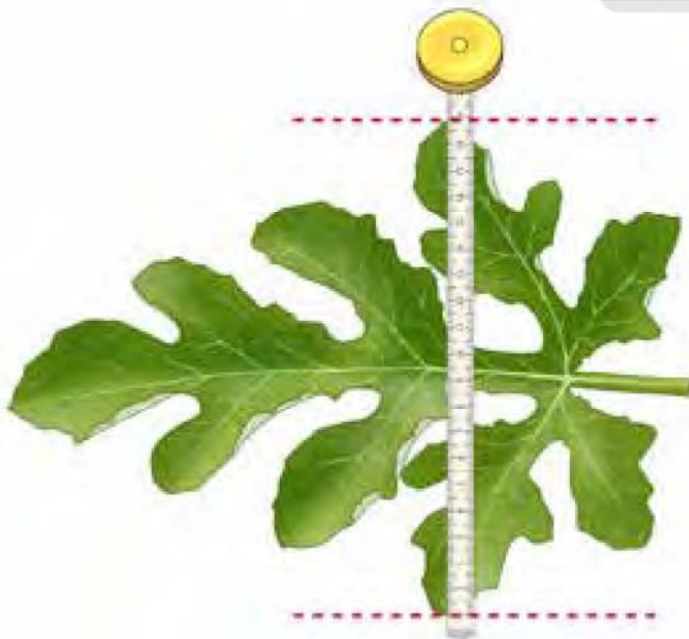
✓ 측정항목 : 엽장



조사 방법 ✓

- 3번화 1마디 위 앞의 길이
 - 플라스틱 자로 앞의 가장 긴 부위 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

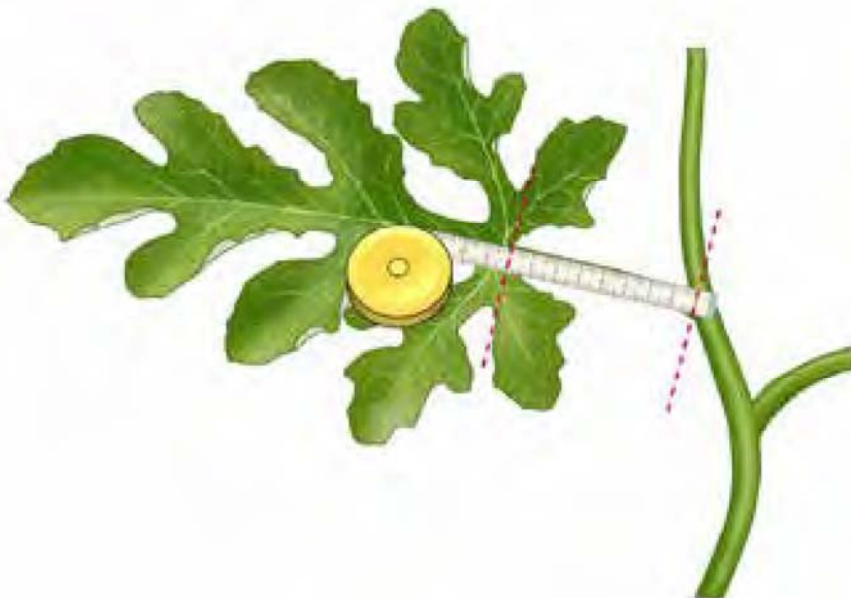
✓ 측정항목 : 엽폭



조사 방법 ✓

- 3번화 1마디 위 앞의 너비
 - 플라스틱 자로 앞의 가장 넓은 부위 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

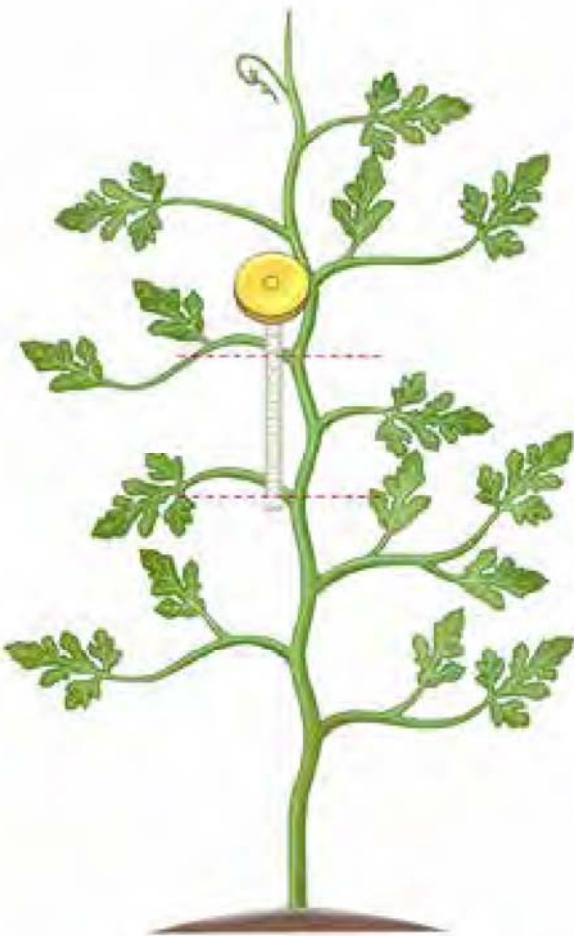
✓ 측정항목 : 엽병장



조사 방법 ✓

- 엽장, 엽폭 측정한 앞의 엽병 길이
 - 앞과 줄기 사이의 길이 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 절간장



조사 방법 ✓

- 3번화 마디와 바로 윗 마디 사이의 길이
 - 엽장, 엽폭 측정한 앞의 마디와 3번화 마디 사이의 길이
 - 소수점 첫째자리까지 측정

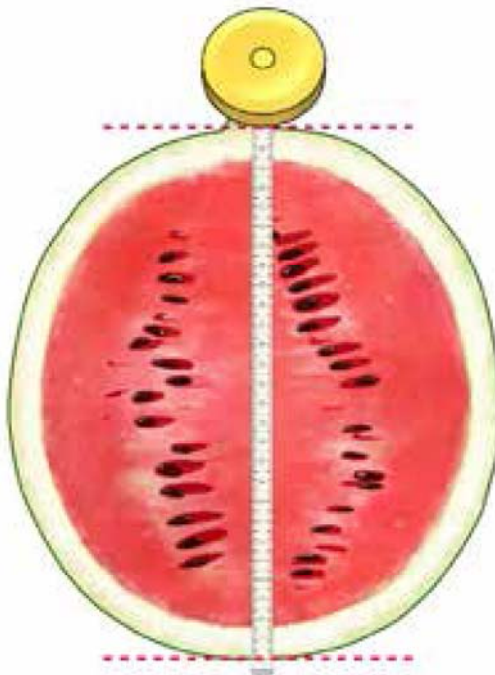
✓ **측정항목 : 착과절위**



조사 방법 ✓

- 수박의 암꽃이 개화된 마디 수
- 착과된 마디 수(착과 위치(마디))

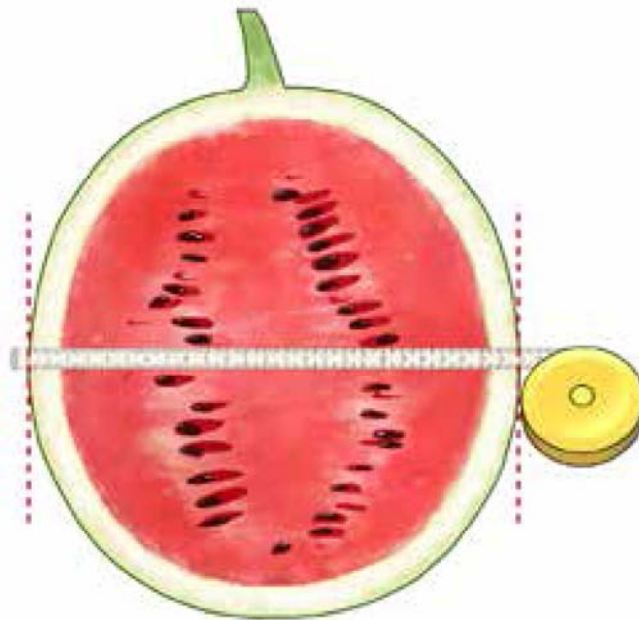
✓ 측정항목 : 과장



조사 방법 ✓

- 수확한 수박 과실 절단면의 직선 길이(중단면(세로) 절단)
 - 절단면의 제일 긴 길이 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

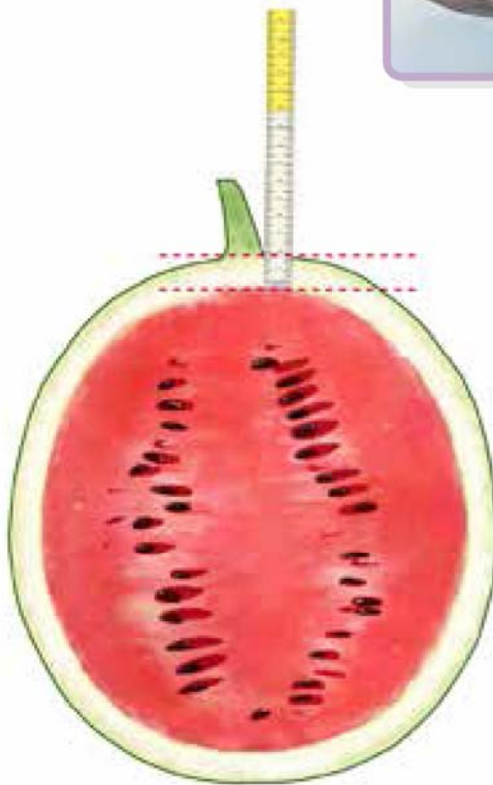
✓ 측정항목 : 과폭



조사 방법 ✓

- 수확한 수박 과실 절단면의 직선 너비(종단면(세로) 절단)
 - 절단면의 가장 넓은 부위 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 과피두께



조사 방법 ✓

- 수확한 수박 과실 절단면의 과실 껍질의 직선 길이(종단면(세로) 절단)
 - 절단면의 과실 제외한 부분의 길이
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 과형



조사 방법 ✓

- 수확한 수박 과실의 과장, 과폭 비율
 - 원형 : 과장/과폭 = 1
 - 단타원형 : $1 < (\text{과장/과폭}) < 2$
 - 타원형 : $2 < (\text{과장/과폭})$

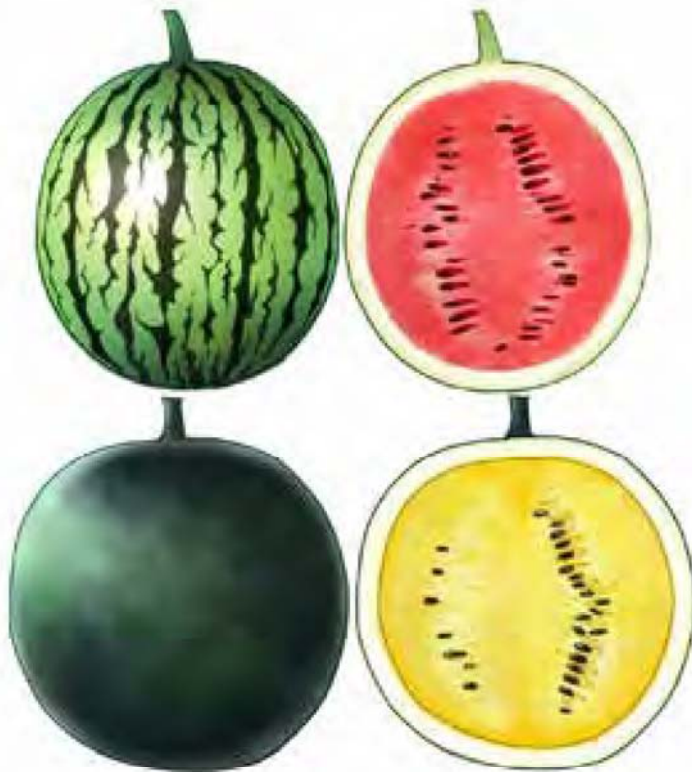
✓ 측정항목 : 과피색



조사 방법 ✓

- 수확한 수박 표면색
- 호피, 청피, 흑피, 황피, 백피 중 택 1

✓ 측정항목 : 과육색



조사 방법 ✓

- 수확한 수박 과육의 색
- Red, Orange, Pink, Yellow

✓ 측정항목 : 당도



조사 방법 ✓

- 수확한 수박 과육의 당도
 - 당도계에 과즙을 짜서 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

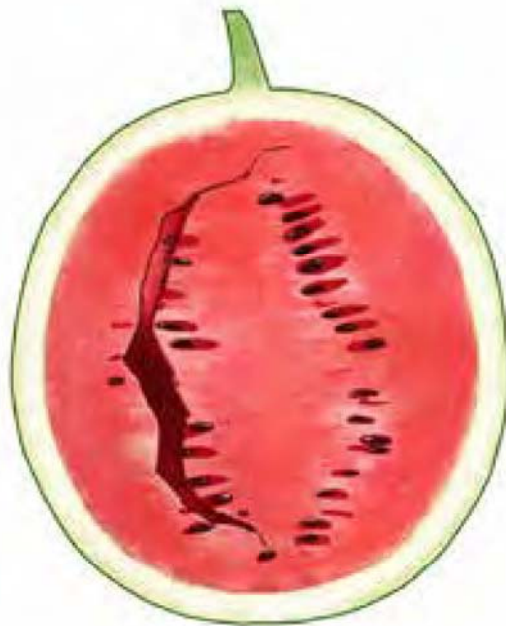
✓ 측정항목 : 기형과



조사 방법 ✓

- 수박 모양이 고르지 못한 것
- 육안으로 판단

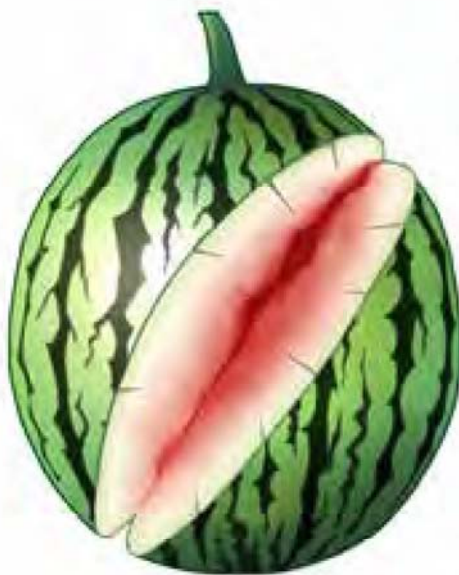
✓ 측정항목 : 공동과



조사 방법 ✓

- 과실 속이 비어 있는 것
- 절단하여 판단

✓ 측정항목 : 열과



조사 방법 ✓

- 과피가 터진 것
- 육안으로 판단



국화



국화

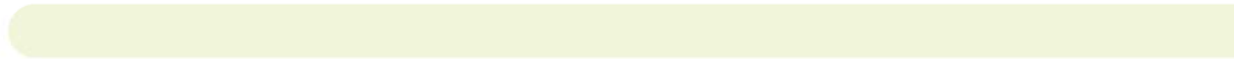
① 재배 작기

품목	지역	파종기	정식기	수확기	주 출하기
국화	경기, 충남	5월~6월	6월~7월	9월~10월	9월~10월

② 생육조사 항목별 정의

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예 2020-02-19	○
개체번호	-	작기 전	1회	조사 개체 번호	○
초장	cm	전 주기	1회/1주	지제부에서부터 식물체 최선단까지의 길이 - 국화의 초장이 10cm 미만일 경우는 다른 생육조사는 하지 않고 초장만 조사	
엽수	개	전 주기	1회/1주	3cm 이상 완전하게 전개된 잎의 수	
분지수	개	전 주기	1회/1주	지표면으로부터 30cm 이상에서 형성된 측지(결가지)의 개수	
엽장	cm	전 주기	1회/1주	줄기에 붙은 부위부터 잎의 끝부분까지의 길이 - 식물체 전체에서 가장 큰 잎의 길이를 측정	
엽폭	cm	전 주기	1회/1주	엽장을 측정한 잎의 폭으로, 가로로 가장 넓은 부분을 측정	
줄기중앙 직경	mm	전 주기	1회/1주	초장의 1/2지점 줄기의 굵기를 측정	

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
개화기	yyyy-mm-dd	개화 시	1회	꽃이 피는 시기 - 개화가 시작되면 1작기에 1번만 조사	
중심화 제거일자	yyyy-mm-dd	개화 시	1회	식물체 상단부에서 중심에 있는 꽃봉오리를 제거한 날 - 개화가 시작되면 1작기에 1번만 조사	
단일처리 개시일	yyyy-mm-dd	단일처리 시	1회/1주	단일처리를 시작한 날짜	
개화 소요일	일수	개화 시	1회	단일처리개시일로부터 개화까지의 소요일수	
개화수	개	개화 후	1회/1주	개화된 꽃의 수 - 꽃봉오리 미포함	
비고	-	-	-	-	



생육수확					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예 2022-09-30	○
개체번호	-	개화 후	1회/1주	조사 개체 번호	○
꽃번호	-	개화 후	1회/1주	꽃번호	○
화폭	mm	개화 후	1회/1주	만개한 꽃의 가장 넓은 지름	
화고	mm	개화 후	1회/1주	만개한 꽃의 높이, 꽃받침과 줄기가 구분되는 부분부터 꽃의 가장 높은 부분까지 측정	
꽃잎색	-	개화 후	1회/1주	꽃잎의 색(컬러차트)	
중심부색	-	개화 후	1회/1주	꽃의 중심부의 색(컬러차트)	
절화장	cm	수확 시	1회/1주	절화의 최하단에서 꽃의 최상부까지의 길이	
절화중	g	수확 시	1회/1주	절화의 전체 무게	
절화직경	mm	수확 시	1회/1주	절화의 줄기 1/2 지점의 직경	
꽃목길이	cm	수확 시	1회/1주	꽃받침으로부터 꽃자루가 끝나는 지점까지의 길이	
꽃목직경	mm	수확 시	1회/1주	꽃목 길이 1/2 지점의 줄기 직경	
착화수	개	수확 시	1회/1주	절화에 착생 된 꽃의 총 개수 - 꽃봉오리 포함	
절화엽수	개	수확 시	1회/1주	절화에 부착된 엽장이 3cm 이상인 잎의 개수	
비고	-	-	-	-	

③ 생육조사 항목별 수집 방법

※ 그림(일러스트)은 조사 방법을 명확히 설명하기 위한 것으로 우측 상단 사진과 약간 다를 수 있음

생육기본

✓ 측정항목 : 초장



조사 방법 ✓

- 지제부에서 식물체 최선단까지의 길이
 - 국화의 본줄기의 지표면에서부터 생장점까지의 수직 거리를 측정
 - ※ 국화는 하늘 방향으로 곧게 뻗어 자라고 줄기의 강도가 약하기 때문에 수직 거리를 측정한다.
 - 초장이 10cm 미만인 경우, 다른 조사항목은 측정하지 않고 초장만 조사
 - 소수점 첫째자리까지 측정

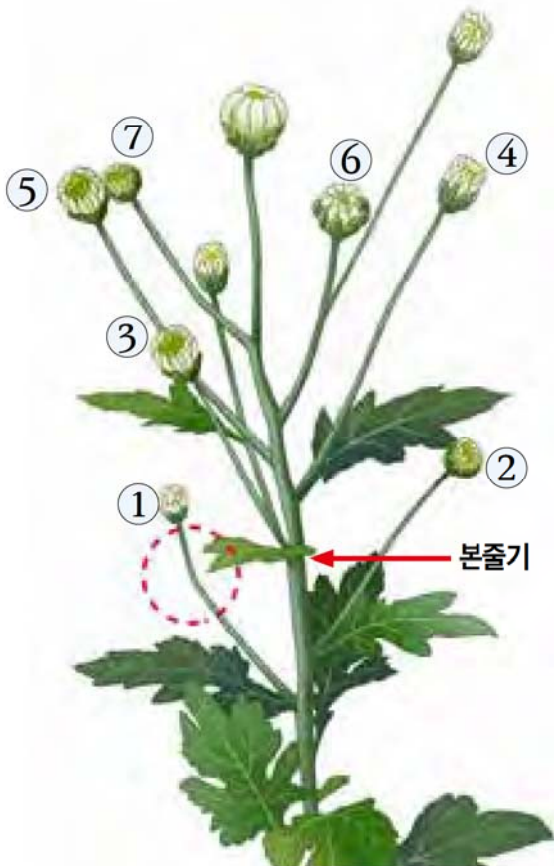
✓ 측정항목 : 엽수



조사 방법 ✓

- 앞의 개수
 - 엽장(앞의 길이)이 3cm 이상 전개된 앞의 개수를 계측

✓ 측정항목 : 분지수



조사 방법 ✓

- 분지의 개수
 - 본줄기에서 파생된 줄기의 개수
 - 지표면으로부터 30cm 이상에서 형성된 측지(결가지)의 개수를 계측
- 예 그림의 경우 분지수 7개

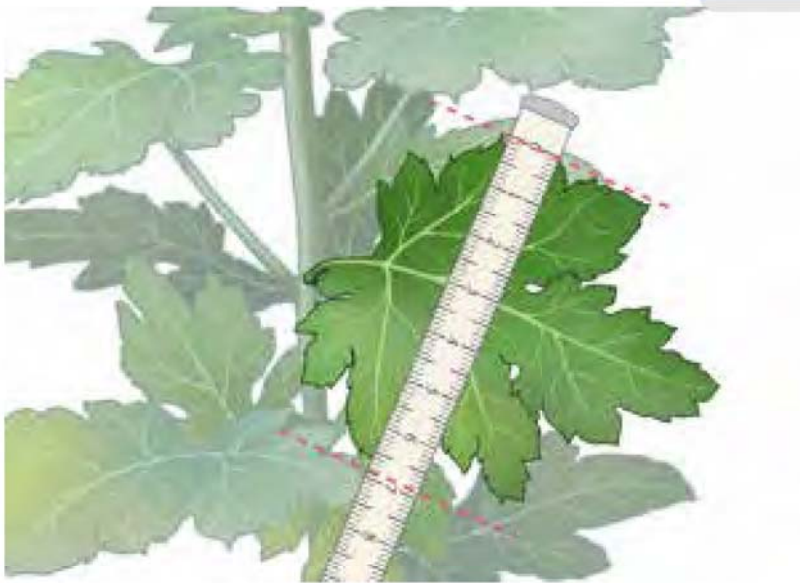
✓ 측정항목 : 엽장



조사 방법 ✓

- 잎의 길이
 - 식물체에서 가장 큰 잎(=엽폭을 측정한 잎)을 찾아 측정
 - 주맥을 따라 잎자루의 시작점부터 잎의 끝까지 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 엽폭



조사 방법 ✓

- 앞의 너비
 - 식물체에서 가장 큰 잎(-엽장을 측정한 잎)을 찾아 측정
 - 주맥을 수평으로 가로질러 앞의 가장자리에서부터 반대편 가장자리까지의 최대 길이 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

☑ 측정항목 : 줄기중앙직경



조사 방법 ✓

- 줄기 중앙의 굵기
 - 줄기의 표피와 표피 사이의 지름이 가장 긴 부위 측정
 - 초장의 1/2 위치에서 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

☑ 측정항목 : 개화기



조사 방법

- 꽃이 피는 시기
 - 정식일과 품종이 같은 꽃의 40%가 활짝 핀 날짜를 조사
 - ※ 조사일자 전에 개화가 되어 개화기를 알 수 없는 경우는 농업인, 농작업자를 통해 정보를 수집한다.
 - 개화가 시작되면 1작기에 1번만 조사
 - 파생 변수 : 개화소요일(개화소요일 = 개화기 - 단일처리개시일)

✓ **측정항목 : 중심화제거일자**



조사 방법 ✓

- 중심화(가장 먼저 개화한 꽃)를 제거한 날짜
 - 농가가 중심화 제거 작업을 한 날짜를 조사
 - 스프레이 국화의 품종에 한해 조사
- ※ 조사일자 전에 중심화가 제거되어 중심화 제거일자를 알 수 없는 경우는 농업인, 농작업자를 통해 정보를 수집한다.
- 개화가 시작되면 1작기에 1번만 조사

☑ 측정항목 : 단일처리 개시일



조사 방법

- 단일처리를 시작한 날짜
 - 농가가 단일처리를 시작한 날짜 조사
 - ※ 단일처리 : 식물을 단일조건 하에 두고 자연 개화기와는 다른 시기에 개화시키려고 하는 처리
 - ※ 조사일자 전에 단일처리를 하여 단일처리 개시일을 알 수 없는 경우는 농업인, 농작업자를 통해 정보를 수집한다.
 - 파생 변수 : 개화소요일(개화소요일 = 개화기 - 단일처리개시일)

☑ 측정항목 : 개화수



조사 방법 ✓

- 개화한 꽃의 개수
 - 식물체에서 활짝 핀 꽃의 개수를 계측(꽃봉오리 미포함)
 - 개화기부터 매주 조사
 - 예 그림의 경우 개화수 3개

✓ 측정항목 : 꽃번호



조사 방법 ✓

- 절화의 꽃 구분 번호
 - 절단부에서부터 생장 방향으로 '1'부터 오름차순으로 번호 부여
 - 개체번호를 구분하여 기록

✓ 측정항목 : 화폭



조사 방법 ✓

- 만개한 꽃의 지름 또는 직경
 - 꽃잎의 가장자리에서부터 반대편 꽃잎의 가장자리까지의 지름 측정
 - 꽃을 정면으로 봤을 때, 지름이 가장 긴 부위를 측정하여 기록
 - 개체번호, 꽃번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

☑ 측정항목 : 화고



조사 방법

- 만개한 꽃의 높이
 - 측면에서 봤을 때, 꽃받침과 줄기가 구분되는 부분부터 꽃의 가장 높은 부분까지 수직 높이 측정
 - ※ 수확한 국화의 꽃은 암술, 수술보다 꽃잎의 높이가 수직 방향으로 더 높다. 그러므로 꽃의 높이(=화고)를 측정할 때, 일반적으로 '꽃 끝'은 꽃잎의 가장자리가 된다.
 - 개체번호, 꽃번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 꽃잎색



조사 방법 ✓

- 꽃잎의 색상
 - 컬러차트에서 꽃잎의 색상과 가장 비슷한 색의 명칭을 찾아서 기록
 - '색상 그룹 명칭', '색상 그룹 번호'-'색상 농도 알파벳' 순으로 기록
 - ※ 예시 : WHITE GROUP(색상 그룹 명칭) NN156(색상 그룹 번호)-D(색상 농도 알파벳)
 - 개체번호, 꽃번호를 구분하여 기록
 - 조사 도구 : RHS Colour Chart

✔ 측정항목 : 중심부색



조사 방법

- 꽃의 중심부 색상
 - 컬러차트에서 꽃의 중심부 색상과 가장 비슷한 색의 명칭을 찾아서 기록
 - '색상 그룹 명칭', '색상 그룹 번호'-'색상 농도 알파벳' 순으로 기록
 - ※ 예시 : WHITE GROUP(색상 그룹 명칭) NN156(색상 그룹 번호)-D(색상 농도 알파벳)
 - 개체번호, 꽃번호를 구분하여 기록
 - 조사 도구 : RHS Colour Chart

✓ 측정항목 : 절화장



조사 방법

- 절화의 직선 길이
 - 절화의 최하단부에서부터 꽃 끝까지의 최대 직선 길이 측정
 - ※ '절화'란 화훼의 이용상 분류에 의하여 꽃자루, 꽃대(또는 화경) 또는 가지를 잘라서 꽃꽂이, 꽃다발, 꽃바구니, 화환 등에 이용하는 꽃을 말한다. 따라서 조사 대상 농가가 출하를 위해 수확하는 부분이 생육수확조사 목적상의 절화에 해당한다.
 - 개체번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 절화중



조사 방법 ✓

- 절화의 전체 무게
 - 전자저울을 교정(Calibration)하고 절화의 무게를 측정
 - 개체번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

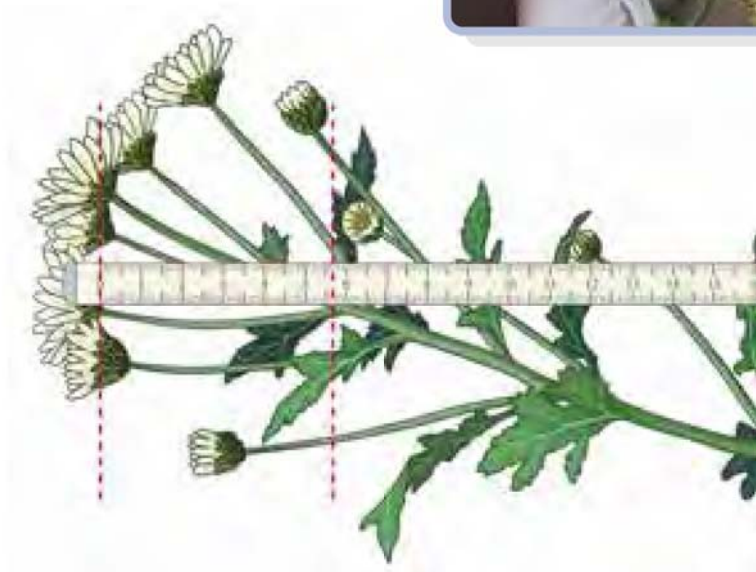
✓ 측정항목 : 절화직경



조사 방법 ✓

- 절화 줄기의 굵기
 - 줄기의 표피와 표피 사이의 최대 지름 측정
 - 절화의 가운데(절화장의 1/2) 지점 측정
 - 개체번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✔ 측정항목 : 꽃목길이



조사 방법

• 꽃목의 길이

- 꽃받침으로부터 꽃자루가 끝나는 지점까지의 길이

※ 작물 생육 특성상, 줄기에서 가장 어린 잎이 돌출된 마디는 절화의 최상단 부위에 위치한다. 다시 말해서, 원래 지제부로부터 가장 멀리 떨어진 곳에서 잎이 자라면서 돌출된 마디를 의미한다. 바로 이 마디에서부터 줄기를 타고 꽃자루가 끝나는 부분까지를 본 조사에서 '꽃목'이라고 정의한다.

- 개체번호, 꽃번호를 구분하여 측정

- 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 꽃목직경



조사 방법 ✓

- 꽃목의 굵기
 - 줄기의 표피와 표피 사이의 최대 지름 측정
 - 꽃목의 가운데(꽃목길이의 1/2) 지점 측정
 - 개체번호, 꽃번호를 구분하여 기록
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 착화수



조사 방법 ✓

- 절화에 달린 꽃의 개수
 - 수확한 절화에 달린 꽃의 개수를 계측(꽃봉오리 포함)
 - 개체번호를 구분하여 기록
- 예 그림의 경우 착화수 10개

✓ 측정항목 : 절화엽수



조사 방법 ✓

- 절화에 달린 잎의 개수
 - 수확한 절화에 달린 잎(엽장 3cm 이상)의 개수를 계측
 - 개체번호를 구분하여 기록



레드향



레드향

① 재배 작기

품목	지역	발아기	개화기	수확시기
레드향	제주	3월 하순~4월 상순	4월 하순~5월 상순	1월

② 생육조사 항목별 정의

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 성명	○
조사일자	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예 2022-09-30	○
개체번호	-	개화기	1회	조사 나무의 번호 - 농가당 3그루 - 포장에서 정상 수세, 적정 착화 상태의 나무 3주 선정	○
발아기	yyyy-mm-dd	발아기	1회	1~2mm 정도의 새순이 전체의 40~50%인 때	
개화기	yyyy-mm-dd	개화기	1회	정상 수세인 나무에서 10% 정도 개화되었을 때	
만개기	yyyy-mm-dd	만개기	1회	꽃이 70~80% 정도가 개화되었을 때	
화엽비	-	개화기	1회	꽃수/구엽수 - 동서남북 4방의 동일 높이에 있고 구엽 수가 100~150매 가량 되는 가지를 선정	

생육기본					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
1차 생리낙과	개/주	만개기 이후	1회/1주	주당 낙과수 - 낙화, 꽃받침이 붙은 형태의 낙과 개수	
2차 생리낙과	개/주	만개기 이후	1회/1주	주당 낙과수 - 낙화, 꽃받침이 붙은 형태의 낙과 개수	
수관용적	m ³ /주	2차 생리낙과 종료 후	1회	나무의 수관 용적 - 남북*동서*높이*0.7 - 남북, 동서, 높이는 도장지나 특이하게 길게 자란 순을 제외한 가장 큰 곳을 측정	
착과량	개/주	2차 생리낙과 종료 후	1회	나무에 달린 전체 열매 개수	
엽과비	-	2차 생리낙과 종료 후	1회	엽수/과실수 - 화엽비 조사한 가지에서 신엽 및 구엽을 포함	
이상낙과	개/주	2차 생리낙과 종료 후	1회/1주	2차 생리낙과 종료 후에도 낙과하는 과실 수	
열과	개/주	2차 생리낙과 종료 후	1회/1주	열과형태별로 조사 - 과실비대기: 횡 방향 - 과실비대~착색기 복합, 착색기: 종 방향	
비고	char	-	-	-	

생육수확					
조사항목	단위	조사시기	조사주기	조사방법 설명	데이터 시스템 입력 필수항목
농가명	-	작기 전	1회	농장주 설명	○
조사일자	yyyy-mm-dd	작기 전	1회	생육 조사 날짜 예 2022-09-30	○
개체번호	-	개화기	1회	조사 나무의 번호 - 농가당 3그루 - 포장에서 정상 수세, 적정 착화 상태의 나무 3주 선정	○
과실번호	-	생육조사 시	1회	조사과실의 번호	
생육횡경	mm	생육조사 시	1회/2주	생육조사 중인 과실의 가로길이(너비) - 추적조사용 - 디지털 캘리퍼스 이용 횡경의 가장 큰 부위 측정	
생육종경	mm	생육조사 시	1회/2주	생육조사 중인 과실의 세로길이(높이) - 추적조사용 - 디지털 캘리퍼스 이용 종경의 가장 큰 부위 측정	
횡경	mm	생육조사 시 ~수확 시	1회/2주	수확한 과실의 가로길이(너비) - 디지털 캘리퍼스 이용 횡경의 가장 큰 부위 측정	
종경	mm	생육조사 시 ~수확 시	1회/2주	수확한 과실의 세로길이(높이) - 디지털 캘리퍼스 이용 종경의 가장 큰 부위 측정	
과중	g	생육조사 시 ~수확 시	1회/2주	수확한 열매의 1개당 무게	
과피중	g	생육조사 시 ~수확 시	1회/2주	수확한 열매의 껍질 무게 - 껍질을 벗긴 후 디지털 저울로 측정	
과피두께	mm	생육조사 시 ~수확 시	1회/2주	과실 적도부 일베도층을 포함한 과피 두께 - 껍질을 겹쳐서 두께 측정 후 껍질 수로 나눠서 측정	
당도	°Bx	생육조사 시~ 수확 시	1회/2주	수확한 열매의 당도 - 디지털 당도계 이용하여 조사과일 착즙 후 측정	
산함량	%	생육조사 시~ 수확 시	1회/2주	수확한 열매의 산도 - NaOH 적정법 이용하여 측정	
부피정도	-	생육조사 시~ 수확 시	1회/2주	부피 정도 관찰 - 무(0), 소(3), 중(5), 심(7)	
착색	a*	생육조사 시~ 수확 시	1회/2주	과실마다 적도 부위 2군데 측정 평균 a*값 이용 - 색차계 이용	
비고	-	-	-	-	

③ 생육조사 항목별 수집 방법

※ 그림(일러스트)은 조사 방법을 명확히 설명하기 위한 것으로 우측 상단 사진과 약간 다를 수 있음

생육기본

☑ 측정항목 : 발아기



조사 방법 ✓

- 조사나무를 육안 관찰하여 1~2mm 정도의 새순이 전체의 40~50%일 때를 발아기로 판단

☑ 측정항목 : 개화기



조사 방법

- 육안으로 관찰하여 정상 수세인 나무에서 10% 정도 개화되었을 때의 날짜

✓ 측정항목 : 만개기



조사 방법 ✓

- 육안으로 관찰하여 70~80% 정도 개화되었을 때의 날짜

✓ **측정항목 : 생리낙과**



1차 낙과



2차 낙과



1차 낙과



2차 낙과

조사 방법 ✓

- 1차 생리낙과: 낙화, 꽃받침이 붙은 형태의 주당 낙과 개수
- 2차 생리낙과: 꽃받침이 떨어진 형태의 주당 낙과 개수

✓ 측정항목 : 수관용적

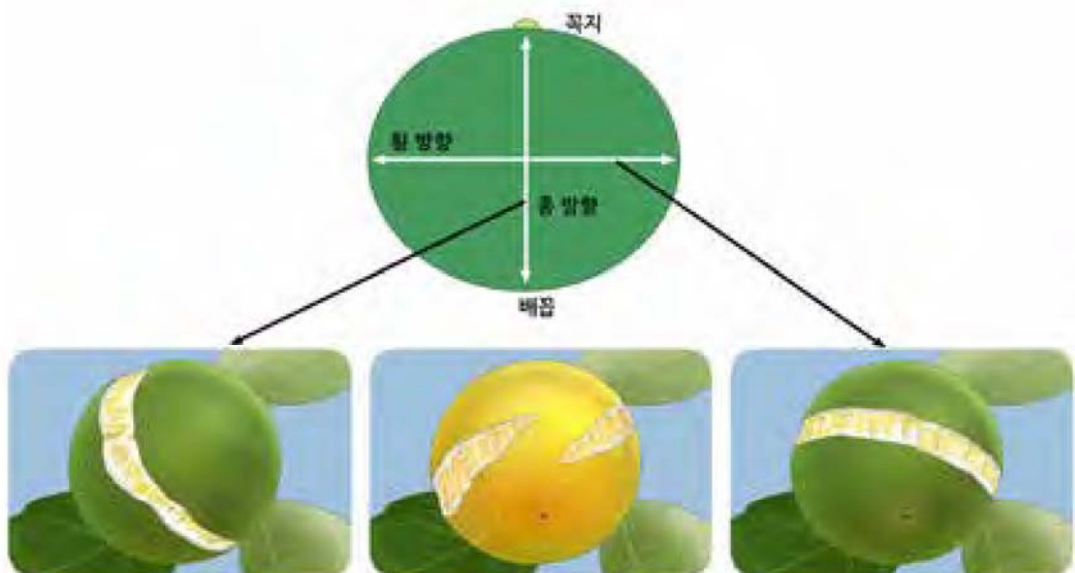


조사 방법 ✓

• 수관용적(m³) = 남북×동서×높이×0.7

* 남북, 동서, 높이는 도장지나 특이하게 길게 자란 순을 제외한 가장 큰 곳을 측정함

☑ 측정항목 : 열과



조사 방법

- 열과형태별로 조사
 - 과실비대기 : 횡 방향
 - 과실비대~착색기 복합, 착색기 : 종 방향

✓ **측정항목 : 이상낙과**



레드향 이상낙과(낙과 전 모습)



조사 방법 ✓

- 2차 생리낙과 종료 후에도 낙과하는 과실 수

 참고 : 조사개체



 설명

- 조사포장에서 적정 착과된 나무 3주를 선정하여 표찰 부착
(조사나무에서 과실비대, 품질조사용 과실 채취)

✓ 측정항목 : 착과량



조사 방법 ✓

- 포장당 3주, 나무에 달린 전체 열매 개수를 계수기 활용하여 셈

✓ 측정항목 : 생육종경



조사 방법 ✓

- 생육조사 중인 과실의 세로길이(높이)
- 종경의 가장 큰 부위 측정
- 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 생육윙경



조사 방법 ✓

- 생육조사 중인 과실의 가로길이(너비)
 - 윙경의 가장 큰 부위 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 횡경



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 가로 길이(너비)
- 횡경의 가장 큰 부위 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 종경



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 세로 길이(높이)
- 종경의 가장 큰 부위 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

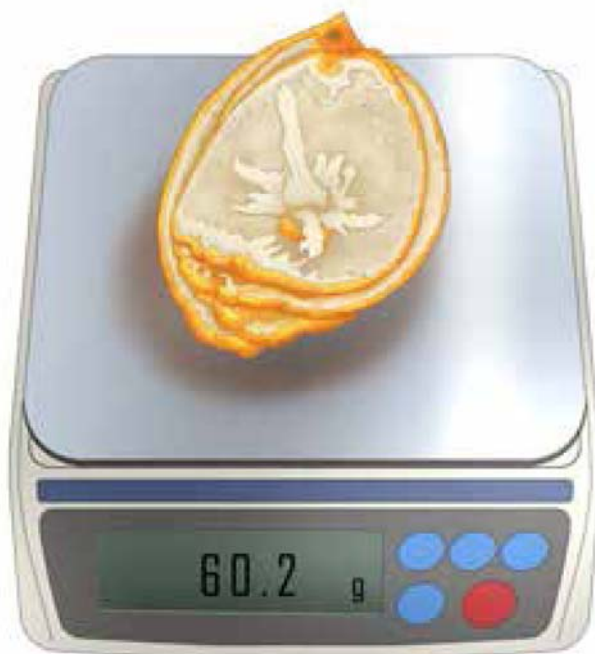
✓ 측정항목 : 착색



조사 방법 ✓

- 과실마다 적도 부위 2군데 측정, 평균 a*값 이용

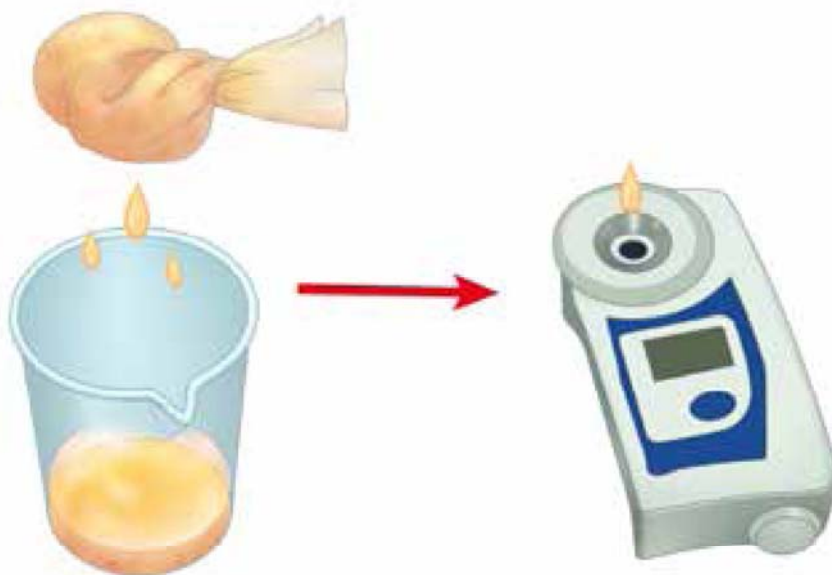
✓ 측정항목 : 과피중



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 껍질 무게
 - 껍질을 벗긴 후 디지털 저울로 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 당도



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 당도
- 조사과일을 착즙 후 측정
 - 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 산함량



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 산도
- 착즙한 시료 1ml + 페놀프탈레인(1%) 2~3방울 + 증류수 5ml
→ 0.1N NaOH 로 적정하여 종말점(붉게 변하는 시점)의 숫자를 취함
- * 산함량(% , 소수점 2자리) = 0.1N NaOH 의 양(ml) × 0.64 ÷ 시료양(1ml)
- 소수점 둘째자리까지 측정

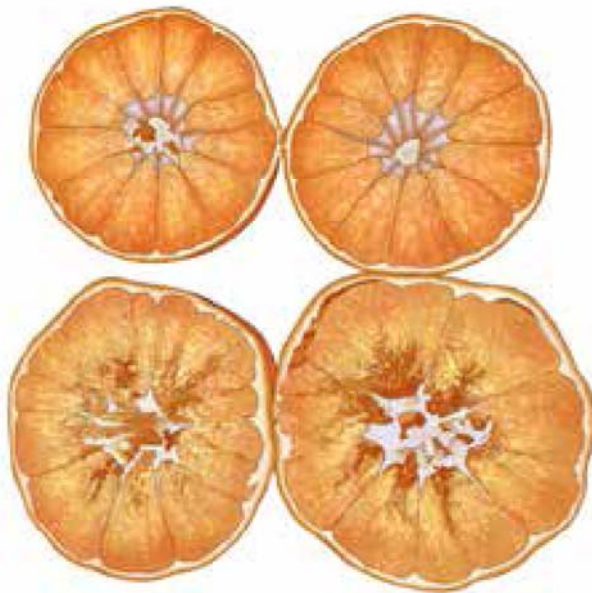
✓ 측정항목 : 과중



조사 방법 ✓

- 수확한 열매의 1개당 무게
- 소수점 첫째자리까지 측정

✓ 측정항목 : 부피정도



조사 방법 ✓

- 0(무) : 꼭지부분 껍질과 과육이 분리되지 않음
* 꼭지에만 분리된 것처럼 보이기도 함
- 3(소) : 꼭지와 그 부분이 껍질과 과육이 분리됨
- 5(중) : 꼭지부분에서 과실의 적도 부분까지 껍질과 과육이 분리됨
- 7(심) : 과실 전체에 껍질과 과육이 분리됨

개정판

현장 데이터 수집을 위한 주요 시설채소 생육조사 매뉴얼 ②

인쇄일 2025. 6.

발행일 2025. 6.

발행처 농촌진흥청 연구정책국 스마트농업팀
전라북도 전주시 덕진구 농생명로 300

발행인 연구정책국 김병석

편집인 연구정책국 스마트농업팀 윤남규

편집기획 스마트농업팀 이해림, 이재수, 박수진, 권효진, 안소현
경기도농업기술원 김혜형, 정규미
강원특별자치도농업기술원 박소현
충청북도농업기술원 박정미, 이동근, 민병익
충청남도농업기술원 박종원
전북특별자치도농업기술원 고재형
전라남도농업기술원 김효중, 박종식
경상북도농업기술원 임기환
경상남도농업기술원 김성란, 양소연
제주특별자치도농업기술원 김동균

편집·인쇄 [사회적기업·장애인기업] 스쿨프린팅그룹(주)
02-2258-3366 <http://schoolpt.co.kr>

발간등록번호 11-1390000-100030-01

ISBN 978-89-480-8743-7 94520, 978-89-480-8741-3 (세트)