

2022년 4월(제4호)



농촌진흥청 60주년
농업역사 60년, 국민행복 100년



농작물 재해예방 관리기술 정보

RURAL
DEVELOPMENT
ADMINISTRATION



농촌진흥청

목 차

I. 기상전망 및 자연재난 분석

- 1. 기상전망 1
- 2. 4월 주요 재난발생 현황·분석 7

II. 농작물 재해예방 기술대책

- 1. 강풍 대비 농작물 및 농업시설물 관리요령 23
- 2. 황사 대비 농작물 및 가축 관리요령 24
- 3. 저온 및 서리 대비 기술대책 27
- 4. 가뭄 대비 작물별 관리요령 32
- 5. 일조부족 대비 기술지도 대책 40

III. 참고자료

- 1. 기상 정보 67
- 2. 농업인 안전관리 행동요령 75
- 3. 봄철 산불예방 84

I

기상전망 및 자연재난 분석

1 기상전망

가 1개월 기상전망

[기 온] 1, 4주는 평년과 비슷하거나 높을 확률이 각각 40%, 2~3주는 평년과 비슷할 확률이 50%입니다.

[강수량] 1,3,4주는 평년과 비슷할 확률이 50%, 2주는 평년과 비슷하거나 적을 확률이 각각 40%입니다.

□ 날씨 전망

기 간	주별 전망
04.11.~04.17.	이동성고기압의 영향을 주로 받겠으나, 북쪽을 지나는 저기압의 영향을 받을 때가 있겠습니다. (주평균기온) 평년(11.0~12.6℃)과 비슷하거나 높을 확률이 각각 40%입니다. (주강수량) 평년(6.3~19.7mm)과 비슷할 확률이 50%입니다.
04.18.~04.24.	이동성 고기압의 영향을 주로 받겠으나, 일시적으로 기온이 떨어질 때가 있겠습니다. (주평균기온) 평년(12.4~14.2℃)과 비슷할 확률이 50%입니다. (주강수량) 평년(12.5~29.8mm)과 비슷하거나 적을 확률이 각각 40%입니다.
04.25.~05.01.	이동성 고기압의 영향을 주로 받겠으나, 일시적으로 기온이 떨어질 때가 있겠습니다. (주평균기온) 평년(13.7~15.1℃)과 비슷할 확률이 50%입니다. (주강수량) 평년(4.9~30.5mm)과 비슷할 확률이 50%입니다.
05.02.~05.08.	이동성 고기압의 영향을 주로 받겠으며, 일교차가 큰 날이 많겠습니다. (주평균기온) 평년(15.6~16.8℃)과 비슷하거나 높을 확률이 각각 40%입니다. (주강수량) 평년(6.9~28.7mm)과 비슷할 확률이 50%입니다.

[출처: 기상청]

나 3개월 기상전망

[기 온] 4, 5월은 평년과 비슷하거나 높을 확률이 각각 40%, 6월은 평년과 비슷할 확률이 50%입니다.

[강수량] 4월은 평년과 비슷하거나 적을 확률이 각각 40%, 5, 6월은 평년과 비슷할 확률이 50%입니다.

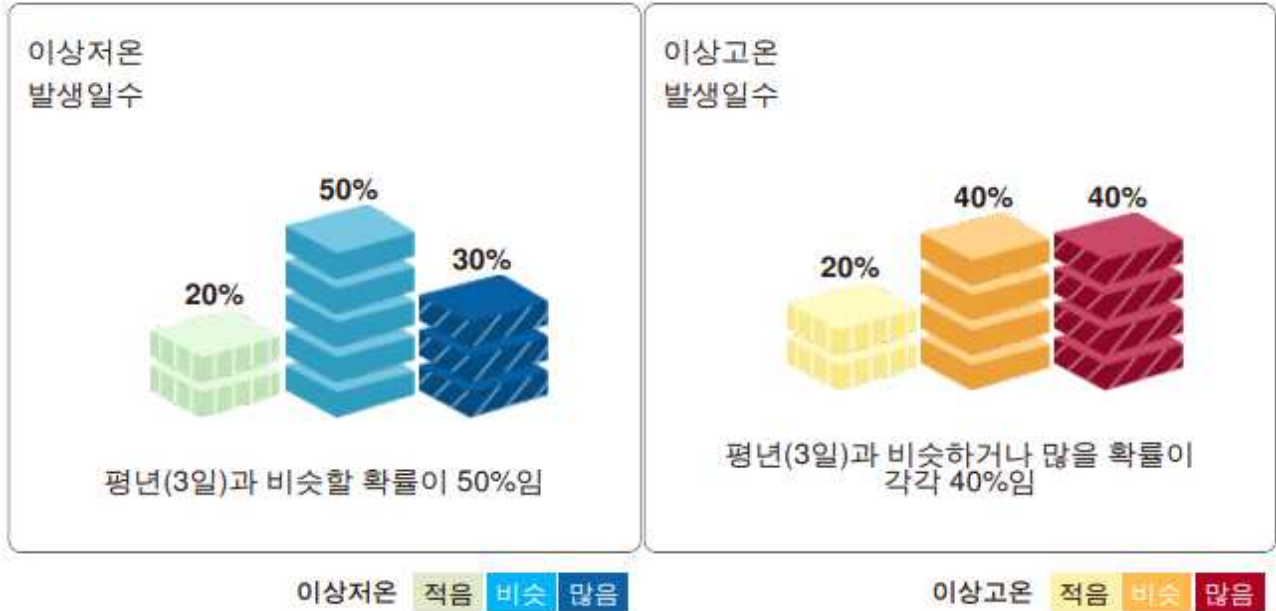
□ 날씨 전망

기 간	월별 전망
4월	이동성고기압의 영향을 주로 받겠습니다. (월평균기온) 평년(11.6~12.6℃)과 비슷하거나 높을 확률이 각각 40%입니다. (월강수량) 평년(70.3~99.3mm)과 비슷하거나 적을 확률이 각각 40%입니다.
5월	이동성고기압의 영향을 주로 받겠습니다. 남쪽을 지나는 기압골의 영향으로 많은 비가 내릴 때가 있겠습니다. (월평균기온) 평년(17.0~17.6℃)과 비슷하거나 높을 확률이 각각 40%입니다. (월강수량) 평년(79.3~125.5mm)과 비슷할 확률이 50%입니다.
6월	이동성고기압의 영향을 주로 받겠으나, 일시적으로 다소 선선한 날씨를 보일 때가 있겠습니다. 남서쪽에서 다가오는 저기압의 영향으로 많은 비가 내릴 때가 있겠습니다. (월평균기온) 평년(21.1~21.7℃)과 비슷할 확률이 50%입니다. (월강수량) 평년(101.6~174.0mm)과 비슷할 확률이 50%입니다.

[출처: 기상청]

참고 1 이상저온 및 이상고온 전망

■ 이상저온 및 이상고온 전망 : 2022년 04월



<주요 지점별 이상저온 및 이상고온 기준>

지점	이상저온 기준	이상고온 기준	지점	이상저온 기준	이상고온 기준
	최저기온	최고기온		최저기온	최고기온
춘천	0.1 °C 미만	25.0 °C 초과	강릉	4.2 °C 미만	25.2 °C 초과
서울	4.1 °C 미만	23.4 °C 초과	인천	4.5 °C 미만	21.1 °C 초과
청주	2.3 °C 미만	25.1 °C 초과	대구	4.8 °C 미만	26.5 °C 초과
전주	1.9 °C 미만	25.1 °C 초과	광주	3.0 °C 미만	25.3 °C 초과
부산	6.6 °C 미만	21.9 °C 초과	제주	7.2 °C 미만	22.2 °C 초과

※ 해당 월 동안 기준 기온편차값은 일별로 동일하며, 기온값은 15일을 대표로 제공합니다.

※ 이상기후는 기온, 강수량 등의 기후요소가 평년(1991~2020년)에 비해 현저히 높거나 낮은 수치를 나타내는 극한현상으로 이상저온은 최저·최고기온 10퍼센타일 미만, 이상고온은 최저·최고기온 90퍼센타일 초과범위로 정의하였습니다.

※ 퍼센타일은 평년 동일 기간의 기온을 비교하여 낮은 순서대로 몇 번째인지 나타내는 백분위수로 이상기후를 정의하는데 사용하였습니다.

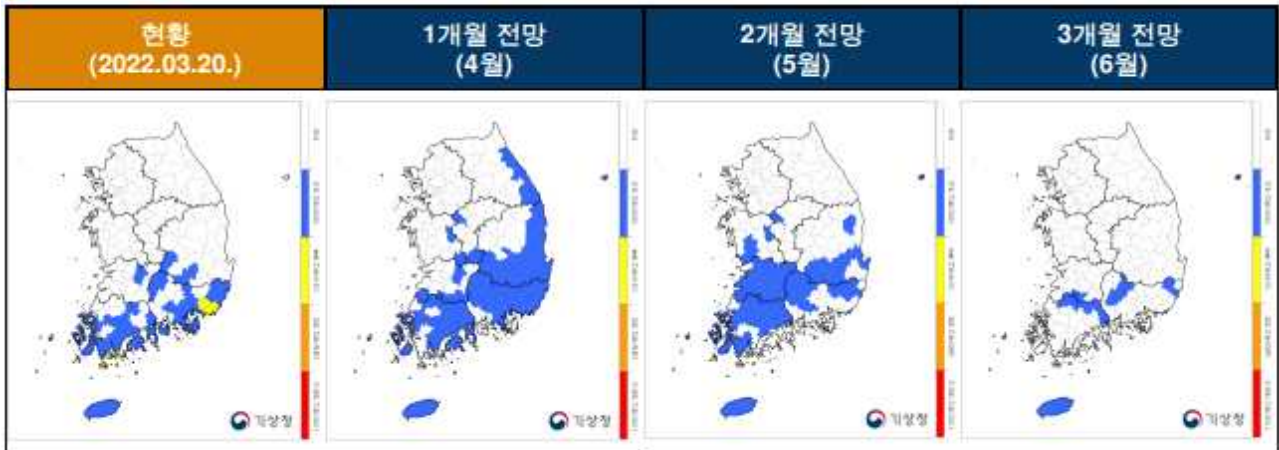


※ 월간 이상기후 전망정보는 한 달 동안의 기온 변동을 고려하기 위해 이상저온과 이상고온 발생일수에 대한 확률 전망을 제공합니다.

참고 2 기상가뭄 현황 및 전망

- 현황 : 최근 6개월 전국 누적강수량(234.1mm)은 평년(278.5mm)의 87.2%이며, 전남·경남 지역을 중심으로 기상가뭄이 있습니다.
- 전망 : 남부지방과 동해안지역에 기상가뭄이 있겠으나, 점차 완화되겠습니다.

■ 지역별 기상가뭄 전망



※ 전망은 해당 월의 말일 기준입니다.

<기상가뭄 기준>

- ※ 기상가뭄은 특정지역의 강수량이 평균 강수량보다 적어 건조한 기간이 일정기간 이상 지속되는 현상.
- ※ 기상가뭄 판단은 6개월 표준강수지수*를 적용했으며, 기상가뭄 단계는 약한-보통-심한-극심한 가뭄인 4단계로 구분.
- * 표준강수지수 : 최근 누적강수량과 과거 동일기간의 강수량을 비교하여 가뭄 정도를 나타내는 지수

구분	기상가뭄 기준
약한 가뭄	최근 6개월 누적강수량을 이용한 표준강수지수 -1.00이하(평년대비 약 65% 이하) 로 기상가뭄이 지속될 것으로 예상되는 경우로 하되, 지역별 강수특성 반영할 수 있음
보통 가뭄	최근 6개월 누적강수량을 이용한 표준강수지수 -1.50이하(평년대비 약 55% 이하) 로 기상가뭄이 지속될 것으로 예상되는 경우로 하되, 지역별 강수특성 반영할 수 있음
심한 가뭄	최근 6개월 누적강수량을 이용한 표준강수지수 -2.00이하(평년대비 약 45% 이하) 로 기상가뭄이 지속될 것으로 예상되는 경우로 하되, 지역별 강수특성 반영할 수 있음
극심한 가뭄	최근 6개월 누적강수량을 이용한 표준강수지수 -2.00이하(평년대비 약 45% 이하)가 20일 이상으로 기상가뭄이 지속되어 전국적인 가뭄 피해가 예상되는 경우 로 하되, 지역별 강수특성 반영할 수 있음

- ※ 기상가뭄 예보는 장기확률예보 결과를 반영하여 강수발생확률이 가장 높았을 경우를 기준으로 167개 시·군의 기상가뭄 발생 지역을 나타냅니다.

다 봄철 기후전망

- 기온은 평년(11.4~12.0℃)보다 높을 확률이 50%이고, 강수량은 평년(209.1~260.4mm)과 비슷할 확률이 50%입니다.
- 엘니뇨·라니냐 감시구역의 해수면 온도는 봄철 동안 평년보다 약간 낮은 분포를 보이는 가운데 라니냐 경향은 점차 약화될 가능성이 있습니다.

전망

예보확률

전망

예보확률

□ 평균기온 전망

평년(11.4~12.0℃)보다 높을 확률이 50%입니다.
따뜻한 공기의 영향을 주로 받아 포근한 날이 많겠으나,
일시적으로 대륙고기압의 영향을 받아
추운 날씨를 보일 때가 있겠습니다.



□ 강수량 전망

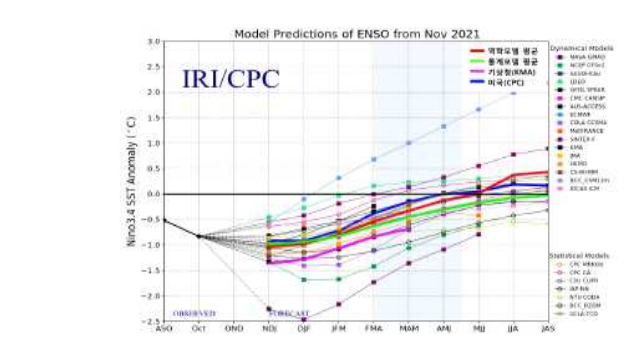
평년(209.1~260.4mm)과 비슷할 확률이 50%입니다.
고기압의 영향으로 맑고 건조한 날이 많겠으나,
남쪽을 지나는 저기압의 영향으로 많은 비가 내릴 때가 있겠습니다.



평균기온 낮음 비슷 높음 강수량 적음 비슷 많음

□ 엘니뇨·라니냐 전망

엘니뇨·라니냐 감시구역의 해수면온도는 봄철 동안 평년보다 약간 낮은 분포를 보이는 가운데 라니냐 경향이 점차 약화될 가능성이 있겠습니다.

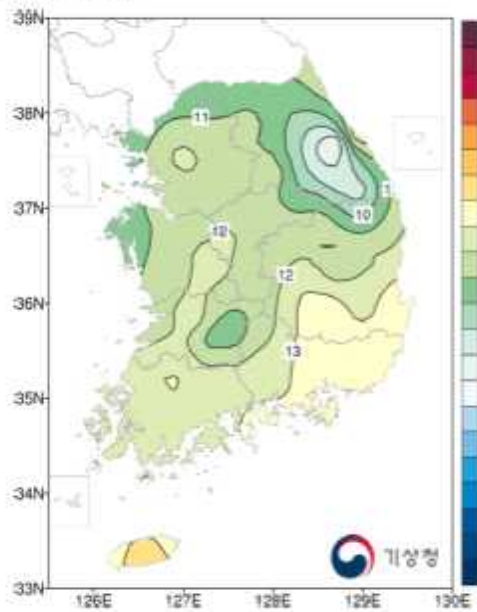


※ 참고사항

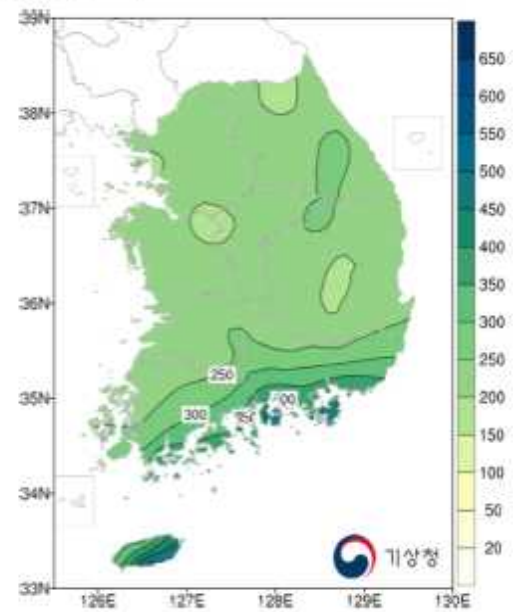
기후전망은 계절에 관한 평균상태를 3분위(낮음/적음, 비슷, 높음/많음)로 구분하여 단계별 발생 가능성 백분율로 산출, 백분율이 33.3% 이상일 경우 해당 단계의 발생 가능성이 상대적으로 높다는 의미이며, 평균기온·강수량 전망의 괄호 안의 숫자는 평년 비슷 범위를 의미

□ 평년(1991~2020년) 봄철 평균기온과 강수량분포

○ 평균기온(°C)

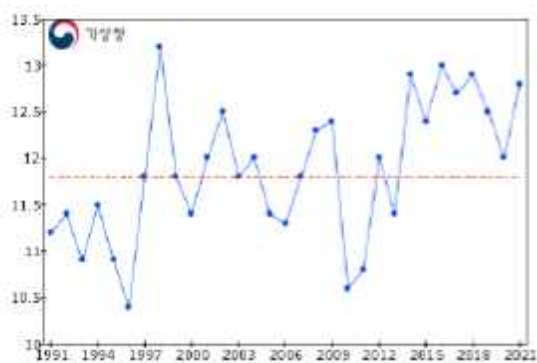


○ 강수량(mm)



□ 봄철 평균기온과 강수량 시계열(1991~2021년)

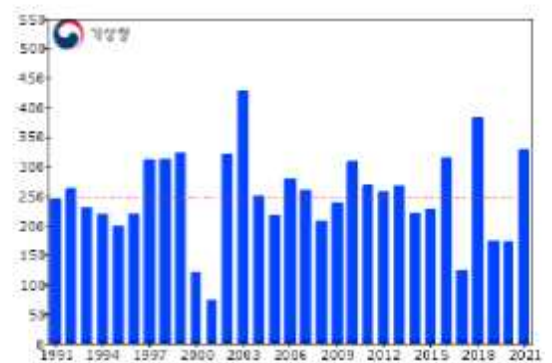
○ 평균기온(°C)



평균기온 : —

평년 : ----

○ 강수량(mm)



강수량 : —

중앙값 : ----

2 4월 주요 재난발생 현황 · 분석

[출처: 행정안전부]

□ 기상특보

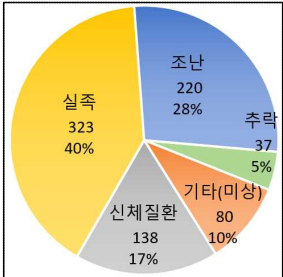
- 4월은 건조한 날씨로 인한 기상특보 발령이 가장 많고, 강풍과 풍랑이 자주 발생하는 시기이다.

【 최근 10년('11~'20, 합계)간 기상특보 발표 현황 (단위: 회) 】

구 분	합 계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
합 계	19,324	1,998	1,600	1,437	1,312	885	843	2,738	2,833	1,247	1,027	1,194	2,210
강 풍	3,058	290	250	370	415	224	74	161	176	185	214	320	379
풍 랑	5,143	560	504	524	449	258	157	258	343	357	510	543	680
호 우	4,833	9	29	58	153	201	484	1677	1509	494	130	67	22
대 설	1,999	563	466	151	24	0	0	0	0	0	0	116	679
건 조	1,479	256	206	302	266	142	9	0	0	0	23	85	190
폭풍해일	41	2	0	3	0	1	6	0	19	4	6	0	0
황 사	58	0	15	8	4	31	0	0	0	0	0	0	0
한 파	807	318	130	21	1	0	0	0	0	0	14	63	260
태 풍	671	0	0	0	0	0	14	87	241	199	130	0	0
폭 염	1,235	0	0	0	0	28	99	555	545	8	0	0	0

[출처: 기상청]

1. 4월 주요재난 현황

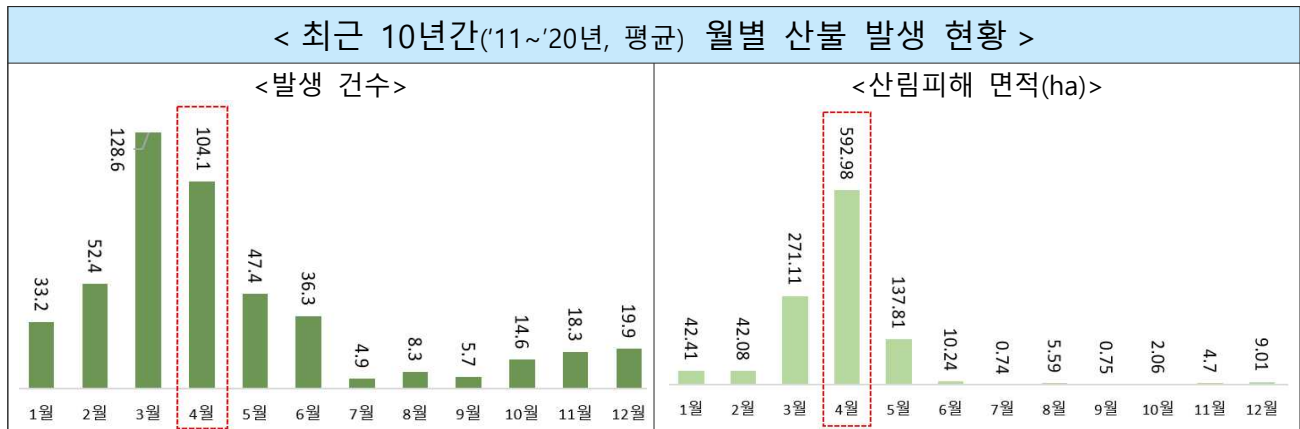
대 상	주요 재난이슈
산 불	○ 최근 10년('11~'20년) 동안 발생한 산불은 3월(평균 129건)이 4월(평균 104건)보다 1.2배 정도 많이 발생하지만, 산림 피해는 전체 피해 면적의 53%가 4월에 집중 발생 - 2019년에는 총피해 면적의 92%, 2020년에는 72% 발생 ※ '20.4.24. 경북 안동시에서 발생한 산불로 산림 1,944ha 소실 ※ '19.4.4. 동해안 지역 동시다발적 대형산불 발생 ① (4.4.) 인제군 산불, 산림 345ha 소실 ② (4.4.) 고성·속초, 산불로 산림 1,227ha 소실 ③ (4.4.) 강릉·동해, 산불로 산림 1,260ha 소실 → (4.6.) 특별재난지역 선포(고성군, 속초시, 강릉시 등 5개 시·군)
농기계 사 고	○ 4월은 못자리 설치, 씨앗 파종 등 본격적인 영농기 시작으로 농기계 사용이 늘면서 사고 위험도 높아짐 ※ 4월 농사: 못자리·육묘 온상 설치, 옥수수 파종, 봄배추·감자 심기 등 - 최근 5년('16~'20, 합계) 동안 발생한 농기계 사고는 총 6,366건이며, 인명피해는 5,512명(사망 466명, 부상 5,046명), 이중 4월에는 641건 발생 - 사고는 경운기가 전체 사고의 42%로 가장 많았고, 트랙터, 관리기 등에서 주로 발생
등 산 사 고	○ 연간 발생하는 등산사고 4건 중 1건(25%, 총 8,454건 중 2,127건)은 봄(3월~5월)철에 집중되며, 4월에는 798건 발생 ※ '20년 등산사고 총 8,454건, 인명피해 4,573명(사망 124명, 부상 4,449명) < 4월 원인별 >  - 사고는 발을 헛디디거나 미끄러지며 발생하는 실족이 40%(총 798건 중 323건)로 가장 많았고, 길을 잃고 헤매는 조난 28%, 지병 등으로 인한 신체질환 17% 순

2. 재난발생 통계 분석

가. 사회재난(사고발생)

□ 산 불

- 4월은 산불로 인한 산림 소실이 가장 많이 발생하는 시기다.



[출처: 산불통계연보, 산림청]

- 최근 10년('11~'20년) 동안 발생한 산불은 3월(평균 129건)이 4월(평균 104건)보다 1.2배 정도 많이 발생하지만, 산림피해는 전체 면적의 53%가 4월에 집중되었다.
- 특히, 2019년에는 총피해 면적의 92%, 2020년에는 72%가 4월에 발생하였다.

< 최근 10년간 산불 발생 현황 >

산불 건수	10년('11~'20) 평균	'19년	'20년
연간	474건	653건	620건
3월	129건 (27%)	141건 (22%)	171건 (28%)
4월	104건 (22%)	152건 (23%)	184건 (30%)

피해 면적(ha)	10년('11~'20) 평균	'19년	'20년
연평균	1,119.48	3,255.35ha	2,919.84ha
3월	271.11 (24%)	68.34 (2%)	613.99 (21%)
4월	592.98 (53%)	2,997.87ha (92%)	2,103.31ha (72%)

[출처: 산불통계연보, 산림청]

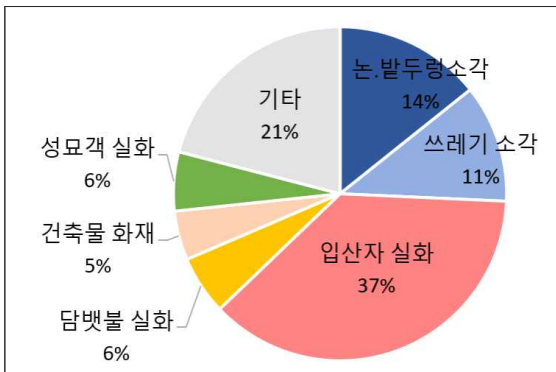
※ '20.04.24. 경북 안동시에서 발생한 산불로 **산림 1,944ha 소실**

※ '19. 04.04. 동해안 지역 동시다발적 대형산불 발생

- ① (4. 4.) 강원 인제군 산불, **산림 345ha 소실**
- ② (4. 4.) 강원 고성·속초, 산불로 산림 **1,227ha 소실**
- ③ (4. 4.) 강원 강릉·동해, 산불로 산림 **1,260ha 소실**

→ (4. 6.) 특별재난지역 선포(고성군, 속초시, 강릉시 등 5개 시·군)

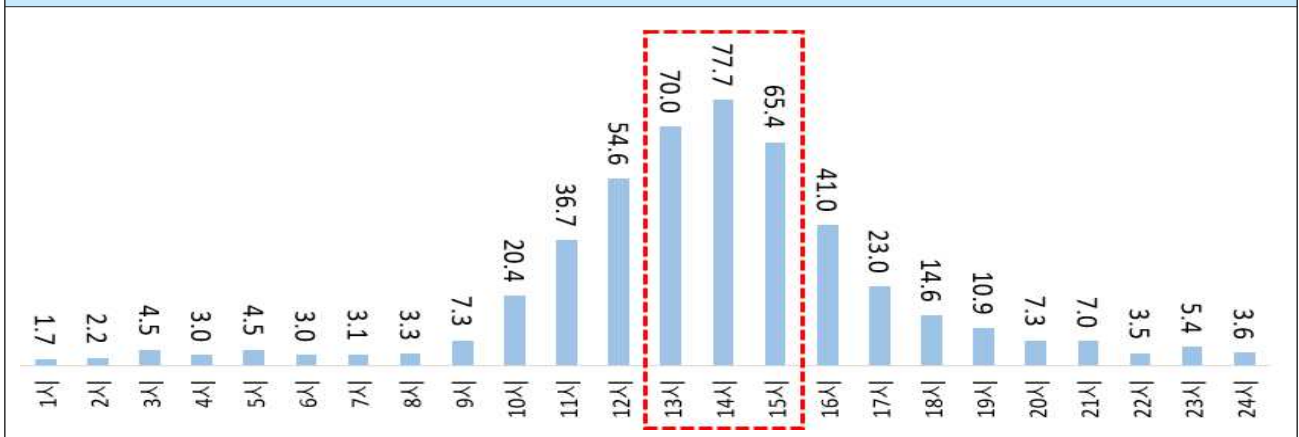
< 4월(10년 평균) 원인별 현황 >



○ 4월에는 입산자 실화로 인한 산불이 37%로 가장 많지만, 논·밭두렁 소각(14%)과 쓰레기 소각(11%)으로 인한 산불도 많이 발생한다.

○ 시간대별로는 13시에서 15시 사이에 전체 산불의 45%(10년 평균 474건 중 213.1건)가 발생하였다.

< 최근 10년간('11~'20년, 평균) 시간대별 산불 발생 현황 >



[출처: 산불통계연보, 산림청]

○ 특히, 4월은 식목일과 청명(4.5), 한식(4.6)을 앞두고 성묘객 실화 등으로 인한 산불 예방에 각별한 주의가 필요하다.

참고 1

우리나라 대형 산불

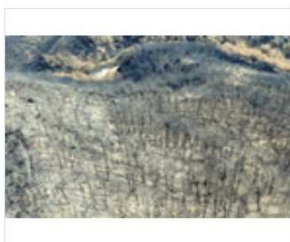


[출처: 산림청]



[출처: 산림청]

※ 산불피해 복원과정



[1단계] 피해목 제거



[2단계] 묘목생산



[3단계] 사방사업



[4단계] 나무심기

- [1단계] 피해목 제거: 산불로 연소 된 나무들을 제거하여 새로 심을 나무의 자리 준비
- [2단계] 묘목생산: 어린 나무를 키움
- [3단계] 사방사업: 산·강가·바닷가 등에서 토사(土砂) 및 자갈의 이동·유출을 막기 위해 돌을 쌓거나 나무를 심음
- [4단계] 나무심기: 피해지역에 나무 심기

< 산불 통계 현황 >

○ 월 별

(단위: 건, ha)

구 분		합 계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
10년 평균 (‘11~’20)	건수	473.7	33.2	52.4	128.6	104.1	47.4	36.3	4.9	8.3	5.7	14.6	18.3	19.9
	면적	1,119.48	42.41	42.08	271.11	592.98	137.81	10.24	0.74	5.59	0.75	2.06	4.70	9.01
2020년	건수	620	29	42	171	184	26	38	-	1	2	35	46	46
	면적	2,919.84	37.39	2.81	613.99	2,103.31	131.14	4.44	-	0.10	0.16	4.45	12.75	9.30

○ 원인별

(단위: 건, ha)

구 분	10년 평균(‘11~’20)				2020년			
	건수	%	면적	%	건수	%	면적	%
합 계	473.7	100	1,119.48	100	620	100	2,919.85	100
입산자 실화	159.3	34	450.49	40	216	35	2,584.04	88
논·밭두렁소각	71.7	15	75.93	7	50	8	26.44	1
쓰레기 소각	64.9	14	126.15	11	65	10	27.69	1
담뱃불 실화	23.7	5	21.88	2	75	12	43.80	2
성묘객 실화	15.0	3	9.69	1	9	2	1.33	-
건축물 화재	24.9	5	42.85	4	55	9	144.83	5
기 타	114.2	24	392.49	35	150	24	91.72	3

※ 평균은 반올림으로 수치가 다를 수 있음

[출처: 산림청, 산불통계연보]

○ 시간대별

(단위: 건)

구 분		합 계	오전(6~10시)	정오(11~13시)	오후(14~18시)	야간(19~05시)
10년 평균 (‘11~’20)	건 수	473.7	37.3	161.8	221.1	53.5
	비율(%)	100	8	34	47	11
2020년	건 수	620	45	236	260	79
	비율(%)	100	7	38	42	13

○ 지역별

(단위: 건, ha)

구 분	2020년		2019년		10년 평균(11~20)	
	건 수	면 적	건 수	면 적	건 수	면 적
합 계	620	2,919.84	653	3,255.35	473.7	1,119.48
서울	4	0.92	6	1.21	11.4	1.33
부산	16	0.62	22	72.88	12.5	23.76
대구	16	0.50	6	3.27	7.4	0.75
인천	14	12.12	24	2.91	17.7	4.41
광주	2	0.19	2	0.06	3.4	0.50
대전	3	0.33	9	2.13	7.4	2.08
울산	18	531.33	13	1.73	11.3	89.35
세종	4	0.49	7	0.89	3.2	1.25
경기	213	53.02	172	41.14	95.0	32.12
강원	74	220.48	78	3,001.49	71.0	553.70
충북	13	3.97	28	4.21	24.2	12.60
충남	35	4.27	39	3.71	26.2	7.69
전북	23	2.95	23	3.43	21.6	4.41
전남	36	8.19	37	12.97	40.1	15.32
경북	106	2,052.89	121	95.22	79.2	353.73
경남	41	25.69	66	8.10	41.6	16.09
제주	2	1.88	-	-	0.5	0.39

[출처: 산불통계연보, 산림청]

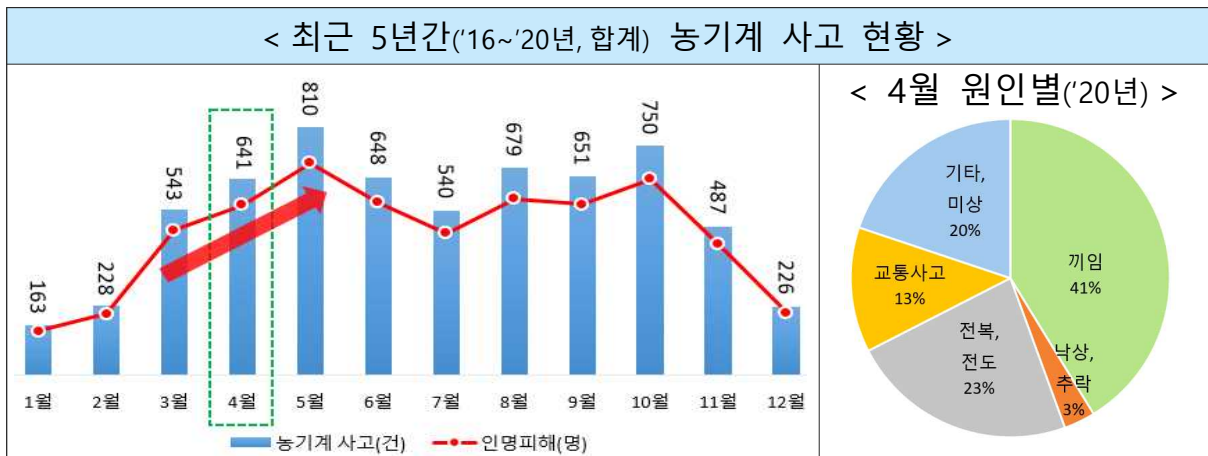
□ 농기계 사고

- 4월은 못자리 설치, 씨앗 파종 등 본격적인 영농기 시작으로 농기계 사용이 증가하며 사고 발생도 많아진다.

※ 4월 농사: 못자리·육묘 온상 설치, 옥수수 파종, 봄배추·여름 감자 심기 등

- 최근 5년('16~'20, 합계) 동안 발생한 농기계 사고는 총 6,366건이며, 5,512명(사망 466명, 부상 5,046명)의 인명피해가 발생하였다.

- 봄철 농기계 사고는 3월부터 5월까지 꾸준히 발생하며, 4월에는 641건이 발생하였다.
- 사고의 원인은 주로 농작업 중 농기계에 끼임으로 인한 사고가 41%로 가장 많았고, 농기계 전복·전도 23%, 교통사고 13% 순이다.



[출처: 재난연감, 행정안전부]

- 농기계별로는 농촌에서 가장 많이 보유하고 있는 경운기가 전체 사고의 42%로 가장 많았고, 트랙터, 관리기 등에서 주로 발생하였다.

농업기계 보유현황(천대)				농업기계 손상 비율(%)				
경운기	트랙터	이앙기	콤바인	경운기	트랙터	관리기	예초기	기타
539	303	181	74	41.7	19.1	6.7	6.0	26.5

[출처: 농림축산식품부(www.index.go.kr)]

【최근 5년('16~'20년)간 농기계사고 현황】

구 분	발 생(건)	인명피해(명)		
		소 계	사 망	부 상
합 계	6,366	5,512	1,136	5,046
2020년	1,269	823	748	745
2019년	1,121	904	83	821
2018년	1,057	978	86	892
2017년	1,459	1,396	105	1,291
2016년	1,460	1,411	114	1,297

[출처: 재난연감, 행정안전부]

< 월별 현황 >

발생(건)	합계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
합 계	6,366	163	228	543	641	810	648	540	679	651	750	487	226
2020년	1,269	32	55	135	126	135	126	91	143	118	156	94	58
2019년	1,121	37	46	87	83	149	109	86	134	117	132	98	43
2018년	1,057	17	37	88	108	128	102	120	118	89	124	81	45
2017년	1,459	40	47	114	173	203	149	111	119	179	186	100	38
2016년	1,460	37	43	119	151	195	162	132	165	148	152	114	42

< 원인별 현황 >

발생(건)	합 계	운전부주의비	정비불량	안전수칙 불 이 행	기 타
2019년	1,121	795	53	221	52
2018년	1,057	625	18	360	54
2017년	1,459	977	37	426	19
2016년	1,460	910	28	497	25

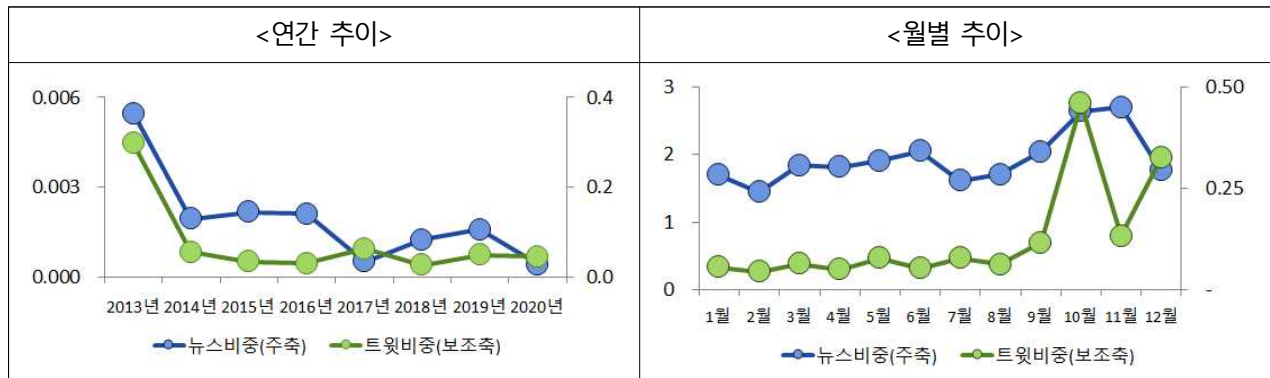
발생(건)	합 계	끼임	낙상·추락	전복·전도	교통사고	기타·미상
2020년	1,269	490	70	345	195	169

※ 2020년부터 농기계사고 원인별 분류체계 변경됨

□ 뉴스·사회관계망(SNS) 재난이슈 분석 - 농기계 사고

■ 뉴스 및 트윗 추이 분석

- (연간) 뉴스·트윗 비중은 각각 '13년·'14년 4월에 최고치[뉴스(0.005%), 트윗(0.29%)]
- (월간) 뉴스·트윗 비중은 각각 7번째·11번째로 높은 수치[뉴스(1.8%), 트윗(0.05%)]



■ 뉴스 워드클라우드 (단어의 빈도나 중요성을 글자의 크기로 표현)



○ 과거 주요 뉴스

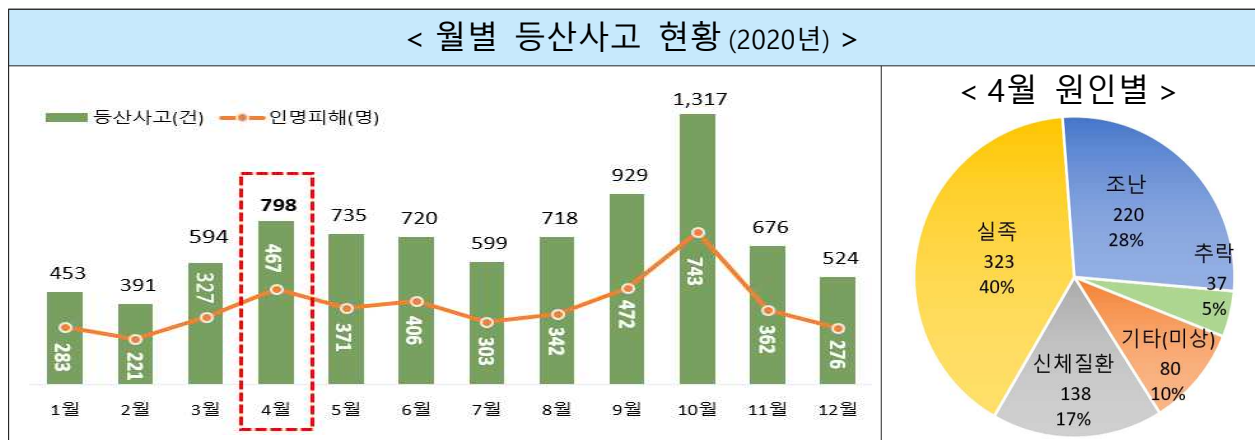
- 전북 고창 논길서 경운기 전복.. 60대 운전자 사망('20년)
- 농번기철 나주서 트랙터 전복, 70대 깔려 숨져('20년)
- 홍천 내촌면에서 트랙터 전복, 40대 운전자 사망('20년)
- 홍천서 밭일하던 50대 트랙터 바퀴에 깔려 숨져('20년)
- 고창서 경운기 농로로 추락 전복, 60대 운전자 사망('20년)

■ 트윗 감성 분석

- 농기계 감성 트윗은 8년간(4월) 총 21건으로, 적은 건수로 인해 감성 분석 수행하지 않음

□ 등산사고

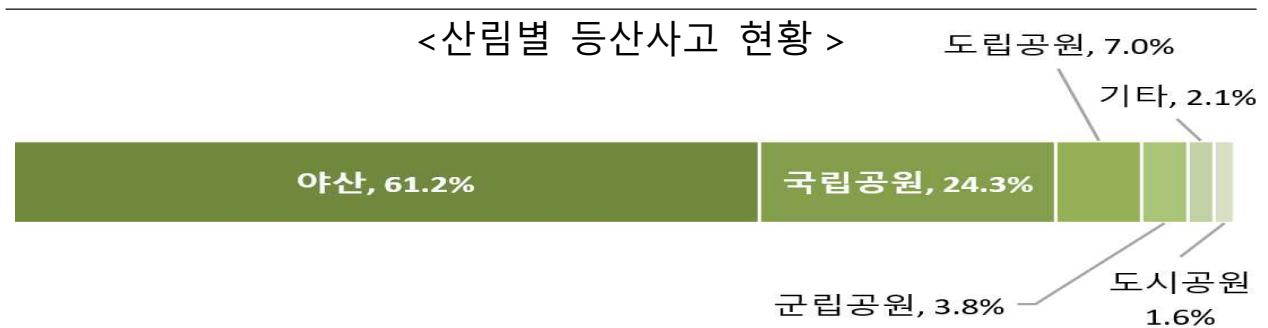
- 4월은 포근한 날씨 등으로 야외활동하기 좋은 시기로, 평소 등산을 즐기지 않는 분들도 산행에 나서며 사고도 자주 발생하는 시기다.
- 지난 2020년에 발생한 등산사고는 총 8,454건이며, 124명이 죽고 4,449명이 다쳤다.
 - 이중, 4월에는 798건의 등산사고로 467명(사망 10명, 부상 457명)의 인명피해가 발생하였다.
 - 사고는 발을 헛디디거나 미끄러지며 발생하는 실족이 40%(총 798건 중 323건)로 가장 많았고, 길을 잃고 헤매는 조난 28%(220건), 지병 등으로 인한 신체질환 17%(138건) 순이다.



[출처: 재난연감, 행정안전부]

- 이러한 사고는 주변에서 쉽게 오를 수 있는 야산*에서 전체의 61.2%가 발생하였고, 국립공원이 24.3%로 뒤를 이었다.

* 생활 주변의 나지막한 산



[출처: 재난연감('15~'20), 행정안전부]

【최근 5년('15~'19년)간 등산사고 현황-재난연감】

구 분	발생(건)	인명피해(명)		
		소 계	사망(실종)	부 상
합 계	35,185	24,158	905	23,253
2020년	8,454	4,573	124	4,449
2019년	5,395	3,201	123	3,078
2018년	7,097	5,369	204	5,165
2017년	6,767	5,027	240	4,787
2016년	7,472	5,988	214	5,774

[출처: 재난연감]

<월별 현황>

발생(건)	합 계	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
합 계	35,185	2,185	1,973	2,237	3,034	3,414	3,124	2,612	3,084	4,146	4,774	2,737	1,865
2020년	8,454	453	391	594	798	735	720	599	718	929	1317	676	524
2019년	5,395	374	333	370	365	501	478	405	541	607	655	491	275
2018년	7,097	419	358	383	579	741	717	557	558	911	928	609	337
2017년	6,767	441	472	465	629	681	614	423	557	814	920	414	337
2016년	7,472	498	419	425	663	756	595	628	710	885	954	547	392

<원인별 현황>

발생(건)	합 계	조 난	개인질환	실족·추락	안전수칙 불 이 행	야생 동물	기 타
2019년	5,395	1,430	719	1,932	772	104	438
2018년	7,097	1,194	609	2,111	2,139	-	864
2017년	6,767	1,465	899	2,482	819	-	1,102
2016년	7,472	1,262	798	2,672	1,528	-	1,212

발생(건)	합 계	실족	추락	조난	고립	신체질환	기타·미상
2020년	8,454	2,841	365	2,457	29	1,676	1,086

※ 2020년부터 등산사고 원인별 분류체계 변경됨

II

농작물 재해예방 기술대책

1 강풍 대비 농작물 및 농업시설물 관리요령

【강풍발생 전】

- 기상청 예보 및 특보상황을 수시로 청취

강풍주의보	강풍경보
육상에서 풍속 14㎧ 이상 또는 순간 풍속 20㎧ 이상이 예상될 때. (산지는 풍속 17㎧ 이상 또는 순간풍속 25㎧ 이상이 예상될 때)	육상에서 풍속 21㎧ 이상 또는 순간 풍속 26㎧ 이상이 예상될 때. (산지는 풍속 24㎧ 이상 또는 순간풍속 30㎧ 이상이 예상될 때)

- 강한 바람으로 하우스 비닐이 날리거나 찢어지지 않도록 고정끈을 튼튼하게 보강하고, 고정끈이 설치되지 않은 시설은 반드시 고정끈 설치
- 강풍 상습발생지역은 방풍림이나 방풍벽 설치로 가지 부러짐 방지

【강풍발생 시】

- 바람이 강하게 불 때는 비닐하우스 출입문과 환기창을 닫고 환풍기 가동으로 골조와 비닐을 밀착시켜 바람피해 예방
- 작물이 정식되어 있지 않은 시설하우스의 경우 피해우려시 비닐찢기로 골조보호

【강풍종료 후】

- 비닐이 찢어진 부분은 빨리 보수하여 저온이나 바람피해를 받지 않도록 주의
- 하우스에 육묘중이거나 재배중인 고추·오이·토마토 등 과채류와 절화류는 밤온도를 12℃ 이상, 상추 등 엽채류는 8℃ 이상 유지
- 부직포, 커튼, 터널 등 보온덮개를 보강하여 피해발생시 보온력 증대

2 황사 대비 농작물 및 가축 관리요령

□ 황사가 농업에 미치는 영향

【농작물에 미치는 영향】

- 직접적인 영향 : 작물기공폐쇄 → 기공저항증가 → 물질대사 이상
- 간접적인 영향 : 시설하우스 표면 부착 → 태양빛 투광량 감소
 - ➡ 작물의 광합성을 억제하고 온도상승을 지연시켜 작물생육 장애 발생



<황사로 인한 기공차단 현미경사진>



<투광량 감소에 의한 웃자람발생>

출처: 농촌진흥청 국립원예특작과학원

【황사 때 비닐하우스 빛 투광률】

- 황사 때에는 비닐하우스의 투광률이 평상 시 대비 7.6%감소
 - ※ 황사 발생 후 초산비닐(EVA) 피복재가 폴리에틸렌(PE)보다 먼지량이 10% 정도 많았고, 투광율도 2.4% 낮음 <농진청, 2003>
- 황사가 이슬이나 비와 함께 내릴 경우 피복재에 더 잘 정착됨
 - ➡ 투광률이 20~30%수준으로 저하됨

구분	평상 시	황사 시기
투광률(%)	57.6	50.0

출처: 농촌진흥청 국립원예특작과학원

【가축에 대한 영향】

- 황사로 인해 가축의 호흡기 질병(기관지염, 폐렴 등)이 유발될 수 있음
- 황사발원지로부터 각종 바이러스와 병원체가 황사를 통해서 이동할 수 있음(공기 전파로 대표적인 것이 구제역을 들 수 있음)

□ 황사피해 최소화 대책

【황사 발생 전】

- 기상청의 황사예보와 대책 방송을 지속적으로 모니터링
- 비닐하우스 등을 세척할 물을 확보하고 급수시설 고장유무 점검
- 비닐하우스와 축사의 출입문과 환기창을 점검
- 야외에 있는 건초, 볏짚 등은 비닐이나 천막 등으로 덮음

【황사 발생 시】

- 노약자, 어린이, 호흡기 질환이 있는 사람은 외출을 자제
- 운동장이나 방목장에 있는 가축을 축사 안으로 이동시킴
- 비닐하우스와 축사 등의 출입문과 환기창을 닫아 외부 공기와의 접촉을 최소화하고 축사 출입 시 철저한 개인소독을 실시
- 시설 원예작물 재배의 경우 황사로 인해 일조가 부족한 경우 인공조명을 이용해 광을 보충

【황사 발생 후】

<시설하우스 단지>

- 시설피복재에 부착된 황사는 동력분무기 등을 이용하여 세척 실시
 - * 비닐하우스의 세척 방법별 투광률 비교
 - 분수호스 5%증가, 동력 분무기 8%증가, 손 세척은 12%증가
- 효과적인 세척방법
 - (비닐하우스) 수용성세제를 0.5%정도로 희석하여 분무 세척 후 맑은 물로 2차 세척

- (유리온실) 옥살산(oxalic acid) 4% 용액을 유리 바깥면에 물기가 있는 상태에서 뿌려주고 30분 뒤에 물로 세척



<황사가 쌓인 하우스>



<황사 세척 제거>

<축산단지>

- 축사의 경우 황사가 심하게 발생한 경우, 가능하면 소독하고, 방목장의 사료통과 가축이 접촉하는 기구도 세척 또는 소독을 실시
- 가축이 황사에 노출되었을 때에는 부드러운 솔로 털어 낸 후에 몸체를 물로 씻어내고 구연산 소독제 등으로 분무소독을 실시. 단, 기온이 낮을 때에는 보온관리에도 주의
- 황사가 끝난 후 1~2주일 동안은 가축의 이상 유무를 유심히 살피고 가축에 이상증상을 발견할 경우에는 즉시 방역기관에 신고



<황사에 의한 호흡기 이상 증상 (코흘림, 침흘림)>

3 저온 및 서리 대비 기술대책

❑ 발작물(맥류)

- 습해를 받은 포장, 늦게 파종한 지역은 저온에 견디는 힘이 약해지게 되므로 배수로 정비를 실시함
 - 배수로는 끝머리를 터서 막힌 곳이 없도록 하고 논 밖의 배출구와 연결되도록 정비함
 - 생육재생기에 겉보리의 동해온도는 -5~15℃이며 생육정도와 품종에 따라서 차이가 있음

〈맥류 종류별 생육 재생기 동해온도〉

맥류 종류	3월	4월
겉보리	-5~15℃	-4℃
쌀보리	-4~12℃	-3℃
맥주보리	-3~10℃	-2℃

❑ 축 산

- 어린가축의 설사 및 호흡기질병 예방을 위한 축사보온 관리와 외부 찬 공기가 직접 송아지 몸에 닿지 않도록 방풍시설 점검
- 배수가 불량한 사료작물 포장 배수구 설치
- 우사 바닥의 깔짚을 자주 교체하여 쾌적한 환경을 만들어 주고, 유해가스가 밖으로 빠져 나가도록 적절한 환기를 해줌

□ 과 수

【피해 받기 쉬운 과원】

- 서리 발생은 대체적으로 낮 기온이 낮고, 오후 6시 기온이 10℃, 오후 9시 기온이 4℃ 이하로 하늘이 맑고 바람이 없을 때 발생함
- 과원은 산지로부터 냉기류의 유입이 많은 곡간지역, 평지 사방이 산지로 둘러싸인 분지지역, 산간지로 표고 250m 이상 되는 곡간평지의 과원일 경우
- 지형은 이동성 고기압이 자주 통과하는 지역, 내륙기상으로 기온의 변화가 심한 지역, 사방이 산지로 둘러싸인 분지에서 피해를 받음

【피해 현상】

- 일반적으로 잎보다는 꽃이나 어린과실이 피해를 받기 쉽고, 화기 중에서는 배주(암술과 수술이 수정한 뒤 종자가 되는 기관)가 저온에 약함
- 화기발육 초기단계에서 피해를 받으면 꽃잎이 열리지 않거나, 열려도 암수술 발육이 매우 나쁘고, 갈변되어 꽃자루가 짧아짐
- 개화기 전후로 피해를 입으면 암술머리와 배주가 흑변되고, 심한 경우 개화하지 못하고, 고사 하거나 개화 하더라도 결실되지 않고, 수정이 되어도 과경이 굴곡되며 기형과가 되어 조기 낙과됨
- 잎에 나타나는 피해 증상으로는 잎이 오그라들거나 어린잎은 물에 삶은 것처럼 되어 검게 마르고, 가지는 목질부가 갈변되기도 함
- 꽃이 떨어진후 피해가 심하면 어린 과실이 흑갈색으로 변하고, 1~2주 후에 낙과됨

【피해 예방 사전 대책】

- 방상팬에 의한 송풍법(送風法)
 - 철제 파이프 위에 설치된 전동 모터에 날개가 부착되어 온도가 내려갈 때 모터를 가동시켜 송풍시키는 방법
 - 작동온도는 발아 직전에는 2℃ 전후, 개화기 이후



<방상팬>

에는 3℃ 정도에서 설정하고 여러 대가 동시에 가동되지 않도록 제어기에서 5~10초 간격을 둡니다

- 가동 정지온도는 해가 뜬 이후 온도의 급격한 변화를 방지하기 위해 설정온도 보다 2℃ 정도 높게 하여 줍니다

○ 물뿌려주기

- 스프링클러로 물을 뿌려 얼음으로 변할 때 나오는 열을 이용하는 방법
- 과원내 온도가 1~2℃ 되면 살수시스템을 가동하고 일출 이후에 중단



<미세살수장치>

- * 기온이 빙점일 때 살수를 중지하면 나무온도가 기온보다 낮아 피해가 크게 될 가능성이 있으므로 중단되지 않도록 충분한 물량이 확보되어야 함

○ 연소법(燃燒法)

- 금속용기에 연소자재(메탄올 젤, 목탄, 액체파라핀 등)를 태워서 과수원 내 기온을 높여주는 방법
- 3월 말까지 미리 흙갈이(경운)작업을 마치고 과수원 곳곳에 6m 간격으로 연소 용기를 배치하고, 용기 주변에 인화물이 없도록 주변 정리
- * 과실 봉지와 가지치기 후 남은 가지 등 부산물이나 왕겨, 페타이어 등을 태우는 것은 폐기물관리법에 접촉되므로 유의

【피해 과원 사후관리】

- 피해 과원관리를 소홀히 할 경우 다음해 개화에도 영향을 미치게 되므로 적과, 병해충관리 등의 재배관리를 철저히 함
- 결실량 확보를 위해 중심화가 피해를 입은 경우 피해상황을 잘 확인하고 결꽃눈을 선택하여 인공수분을 실시하고, 수관 상부의 꽃들은 피해를 비교적 적게 받으므로 정성을 기울여 수분작업을 실시함
- 열매숙기는 착과가 끝난 후에 하고 마무리 열매숙기도 기형과 등의 장애가 뚜렷이 확인되는 시기에 실시함
- 앞에 피해가 심할 경우 착과량을 줄여주고, 낙화 후 요소 엽면시비로 잎의 활력과 수세회복을 위하여 관리함

□ 과수 결실량 확보

【결실 장애 요인】

○ 기상적 요인

- 개화기 온도가 낮으면 개약, 화분발아, 화분관 신장 등이 지연되어 결실률이 떨어지고, 휴면기 저온이나 서리피해 등에 의해서도 화기의 동사 또는 발육이상에 의해 결실 불량ى 나타남
- 개화기에 15℃ 이하의 저온, 강풍, 강우 등은 방화곤충의 활동을 방해하여 충분한 수분이 되지 않아 결실이 불량
- 포도나무 개화기 최저온도가 11.0℃ 이하로 떨어지면 화분관 신장 불량으로 꽃떨이 발생

○ 재배적 요인

- 수분수가 없거나 불합리하게 재식되었을 경우
- 개화기 중 약제 살포로 방화곤충을 직접 죽게 하거나 냄새에 의해 기피하는 경우
- 개화기 약제를 살포할 경우 화분발아, 화분관 신장을 억제하고 암술 등 화기를 손상시켜 결실을 불량하게 할 수 있으므로 주의

【결실량 확보 방법】

○ 방화곤충 이용

- 머리빨가위벌 방사
 - 머리빨가위벌은 자연 상태에서는 4월 상순~6월 중순에 활동하며, 나머지 기간은 벌통(대롱) 속에서 생활 함
 - 방화곤충을 이용할 때에는, 고치를 5℃의 냉장실에 보관하다가 개화 7~10일 전에 방사통에 넣어 사과원에 배치

< 머리빨가위벌이 사과결실 및 품질에 미치는 영향>

(사과시험장)

구 분	머리빨가위벌 방사구	자연방임구
결 실 률(%)	70.6	22.9
평균 과중(g)	300	252
종 자 수(개)	7.8	4.8
기형과율(%)	15.8	30.6

※ 결실률 : 중심과 결실률

※ 방화곤충은 15℃ 이하의 저온, 강풍, 강우 등은 활동을 방해하므로 유의함

○ 인공수분 실시

- 인공수분 적기는 개화 후 빠를수록 좋으나 사과와 배의 경우 중심화가 70~80% 개화한 직후가 적기이며, 배의 경우에는 꽃이 40~80% 피었을 때가 적기임
- 1일 중 수분시각은 오전 8시부터 오후까지 가능하지만, 화분발아 및 화분관 신장은 20~25℃가 적당하므로, 오전 10시부터 오후 3~4시까지가 화분발아 및 신장에 가장 효과적임
- 기상 조건이 좋지 않을때(건조, 바람 등)에는 암술의 수명이 짧아지므로, 주두에 이슬이 사라진 후부터 오후 늦게까지 실시함

○ 고온 건조시 결실률 향상법

- 고온건조한 기상이 지속될 때 지표면에 물을 뿌려주면 암술의 수정 가능기간이 연장되어 결실률을 높일 수 있음
- 물주기 방법은 오전 11시부터 오후 3시 사이에 10a당 4~6톤 (1일)의 물을 2회 나누어 지표면에 뿌려주되 과수원에 설치된 관수시설을 이용하는 것이 좋고, 관수시설이 없으면 분사호스를 이용할 수도 있으며 스프링쿨러를 이용한 지표살수가 효과적임

○ 개화기 저온에 의한 꽃떨이현상 방지법

- 포도는 무가온하우스 재배 시 개화기 최저온도가 11.0℃ 이하로 떨어지는 것을 방지하기 위해 피복시기(3월 상순 이후)를 늦춤

【 살수시 주의사항 】

- ☞ 개화된 꽃이 물에 젖게 되면 주두의 분비액 농도가 희석되어 꽃가루 부착능력이 나빠질 수 있음
- ☞ 특히 인공수분 후에 수관에 살수를 하면 주두에 묻은 화분이 소실되므로 꽃에 물이 닿지 않도록 주의하여야 함

4 가뭄 대비 작물별 관리요령

가 밭작물

■ 맥 류

○ 봄철 가뭄

- 제초를 겸한 걸흙을 긁어 주어 수분 증발 억제
- 가뭄이 심할 경우 물대기가 가능한 줄뿌림 포장은 물을 흘려대고 휴
림광산과 포장은 배수구에만 물을 대준후 바로 빼주어 습해방지
- 이동식 스프링클러 이용으로 용수와 관수 노력 절감

<보리 가뭄시 생육 단계별 관수 효과('00~'01, 영시)>

관수당시 생육단계	관수 여부	간장 (cm)	립수 (개)	지 엽 엽색도 (4/30)	천립중 (g)	1ℓ 중 (g)	불임개체 발생률(%)	수량 (kg/10a)	수량 지수
수잉기	무관수	69	27	54.7	34.5	661	19	172	100
	관수	82	35	55.9	37.3	704	10	252	146
출수기	무관수	51	16	58.5	44.7	720	0	233	100
	관수	57	18	59.9	45.3	727	0	288	123

※ 관수시 유의사항 : 배수로의 90% 높이까지 관수한 후 논 전면에서 충분히
물이 스며 든 다음에 즉시 배수

○ 가뭄시 수잉기 관수처리에서 46% 증수하였음

■ 콩, 고구마, 참깨, 땅콩

○ 파종전 대책

- 토양수분이 적습포장(60% 이상)은 적기내에 파종
- 토양수분이 건조한 포장(40% 미만)은 강우후 파종
- 만파시는 적기 파종시보다 20~30% 증량 파종
- 수분증발 억제를 위한 피복재배 실시
- 파종 한계기 이후 대파작물 파종

○ 파종후 대책

- 물대기 가능지역은 헛골에 물대기 실시
- 관수 불가능지는 산야초 및 비닐 피복으로 수분 증발억제
- 김매기를 겸한 표토천경 및 배토로 수분흡수 경합 완화
- 결주 보식용 예비묘판 설치

□ 마늘, 양파

- 관수 가능포장은 구 비대기에 10일 간격 관수

<마늘 구 비대기 관수 효과>

(’79. 원시)

처 리	수 량(kg/10a)	지 수(%)
무 관 수	446	100
4월 관수	599	134
4~5월 관수	901	202
4~6월 관수	990	222

<양파 구 비대기 관수 효과>

(’79. 원시)

처 리	수 량(kg/10a)	지 수(%)
무 관 수	3,443	100
10일 간격 30mm 관수	4,855	141
10일 간격 40mm 관수	5,203	151

- 관수 불가능지역은 천경 실시후 이랑 유기물피복(절단벚짚, 퇴비, 왕겨 등)
- 가뭄우려지역은 비닐피복 재배
 - 가뭄시 스프링클러를 가동하여 물뿌리기 실시
 - 추비는 물비료로 사용

□ 고 추

○ 육묘중인 고추묘 관리

- 관수 가능한 포장에 육묘상 설치
- 가뭄으로 아주심기가 늦어질 경우 포트 간격을 넓혀 주고 물주기를 제한하여 생육 조절(아주심기에 알맞은 잎 수 : 10~13매)
- 생육기간이 연장되어 생육이 불량한 묘는 요소 0.2%액을 5~7일 간격으로 엽면시비하여 묘 노화 방지

○ 정식 포장 관리

- 정식전 점적관수 시설을 설치하여 관수
- 관수 가능 포장은 5~7일 간격으로 관수
- 비닐피복 재배로 토양수분 증발 억제
- 경사지는 분무기 노즐을 빼고 호스로 고추 포기에 관주
(주당 0.5~1.0ℓ 정도 관주)
- 관수가 불가능한 포장은 이동식 스프링클러 시설 설치 관수
- 생육 불량 포장 요소 0.2%액 엽면시비
- 한발시는 진딧물 등 충해 방제로 바이러스 감염 예방
- 가뭄시 석회 결핍증 발생우려 : 염화칼슘 0.3%액 엽면 살포

<관수량과 수량>

(’82. 원시)

구 분	적 습	약 간 건 조	건 조
관 수 회 수(회)	12	10	4
관 수 량(mm)	197	193	117
수 량(g / 주)	632	593	234
수 량 지 수(%)	100	94	37

□ 봄 무 · 배추

○ 육묘중인 배추

- 하우스내 또는 관수 가능한 포장에 육묘상 설치
 - 관수 가능한 육묘상은 모판의 가장자리 부분이 살짝 말랐을 때 관수
- 모판은 가장자리가 먼저 마르며 바람이 들어오는 입구나 측창 쪽은 건조가 더 활발하므로, 모가 마르지 않도록 주의하여 관리
- 본포에 아주심기가 늦어질 경우 포트 간격을 넓혀 주고 물주기를 제한하여 생육 조절
- 잎색이 연하고 생육이 불량한 묘는 요소 0.2%액 엽면 살포

○ 본포 정식 및 관리

[배추]

- 비닐피복재배로 토양수분 증발 억제
- 정식시 정식 구덩이 관수후 정식
- 건조시에는 무게 감소 및 석회 결핍 발생

[무]

- 무 줄뿌림시는 평이랑으로 파종하되 파종량을 늘려 파종
- 관수 불가능한 포장은 이동식 스프링클러 설치 후 관수
- 김매기를 겸하여 겉흙을 긁어 주고 고랑 피복으로 수분증발 억제
- 진딧물 사전 방제

<토양수분과 봄배추 생장과의 관계>

약 간 과 습		적 습		건 조	
포기무게	석회결핍비율	포기무게	석회결핍비율	포기무게	석회결핍비율
3.08kg	37.5%	4.48	18.8	1.52	27.8

□ 과채류 (수박, 참외)

○ 육묘중인 과채류 관리

- 관수 가능한 포장에 육묘상 설치

- 가뭄으로 아주심기가 늦어질 경우 포트 간격을 넓혀 주고 물주기를 제한하여 생육 조절(아주심기 알맞은 잎 수 4~5매)
- 생육기간이 연장되어 생육이 불량한 묘는 요소 0.2%액을 5~7일 간격으로 엽면시비하여 묘 노화 방지

○ 본포정식 및 관리

- 정식후에는 충분하게 물을 주고 일시적으로 햇빛을 가려줌
- 점적관수시설 이용 물주기
 - 관수 불가능포장은 이동식 스프링클러 시설설치
 - 물댈 수 없는 밭은 6~10일 간격으로 분무기 노즐을 빼고 포기당 0.5~1ℓ 정도 물을 대줌
- 비닐, 짚, 풀 등을 덮어 수분증발 억제
- 가뭄으로 생육이 불량한 밭은 요소 0.2%액을 4~5일 간격으로 2~3회 잎에 뿌려 줌
- 벧짚이나 풀 등으로 열매를 덮어 줌
- 해충(진딧물, 가루이, 총채벌레 등) 사전 방제
- 순댓이 현상, 변형과, 열과 등 생리장해 사전 방지

□ 고랭지 무 · 배추

○ 육묘중인 배추

- 배추는 물주기가 가능한 포장에 묘상 설치
(준고랭지는 육묘시 방충망터널 설치로 바이러스 예방)
- 가뭄으로 아주심기가 늦어질 경우 포트 간격을 넓혀 주고 물주기를 제한하여 생육 조절(아주심기 한계 본엽 8~9매)
- 잎 색이 연하며 생육이 불량한 묘는 요소 0.2%액을 2~3회 잎에 뿌림
- 웃자라는 경우 칼슘 0.2%액을 2~3회 잎에 뿌려줌
- 진딧물, 배추흰나비 등 병해충방제

○ 무

- 순별 분산 파종실시

- 무는 평이랑 파종하되 파종량을 늘려 파종(10 a 당 1→1.2 ℓ 정도 파종)
- 비온 후 일시 파종을 억제하고 분산 파종

○ 본포관리

- 비닐 저수장을 설치하여 가뭄 대비
- 아주 심을 때는 물을 주고 심은 다음에는 비닐, 짚, 풀 등을 덮어 줌
- 김매기를 겸하여 겉흙을 얇게 긁어주고 풀, 짚 등을 덮어 주어 토양 수분 증발 억제
- 고랑피복, 망사재배로 토양수분 증발 억제
- 물주기가 가능한 밭은 5~7일 간격으로 물주기 하되, 경사지는 분무기의 노즐을 빼고 물주기
 - 관수 불가능 포장은 이동식 스프링클러 시설 설치 후 물주기

나 과 수

□ 수분증발 및 소모방지

- 신규 묘목이나 유목은 관수후 뿌리가 분포된 지면을 비닐로 덮고 두 겹째 복토
- 잡초제거후 얇이 갈이 및 불필요한 도장지 제거
- 나무 뿌리가 분포된 부분의 지면에 퇴비, 짚, 풀, 비닐 등을 깔아주기
- 조기 꽃봉오리 및 열매숙기로 과일간의 양수분 소모 및 흡수 경쟁방지, 불량과 수시 적과

□ 물주기

- 수원을 개발하여 최대한 물주기(20~30M/T/10 a)
- 물주기는 7~15일간 30mm 정도의 강우가 없을 때 시작하고 일단 물주기를 시작하면 일정한 간격을 지켜서 계속 실시
- 개화기 고온·건조시 살수처리로 착과율 향상(2000, 원예연, 나주배연)
 - 착과율(공시품종: 행수) : 지표살수 146%, 수관살수 122, 무살수 100

<과수원 1회 관수량 및 관수간격>

토 양		관 수 량	관 수 간 격
사	질	20mm	4 일
양	질	30 "	7 "
점	질	35 "	9 "

- 비닐 공대 이용 관수

- 비닐 공대에 물을 담고 나무가지 등에 고정 시킨후 바늘구멍을 내어 점적관수 대응

- 과수원의 물주기는 물 소비량이 적고 노력이 절감되는 토양수분감응 센서 이용 자동관수 실시

<배 과수원 관수량 절감효과>

(’95 원예연)

관수제어방식	관수량($m^3/ha/월$)	총관수량($m^3/ha/년$)	관수시물값(원/ha)
토양수분감응센서	46	184	58,880 (74%)
관행(관수시간조절)	62	248	79,360 (100%)

□ 시 비

- 가뭄으로 양분흡수가 잘 안되어 생육이 불량한 때는 요소 0.3%액을 잎에 뿌려주고 포도원이나 사과 유목원에서는 붕소 0.2%액 엽면 살포

□ 병해충 방제

- 각종 병해충 방제를 철저히 하되 특히 가물 때에는 진딧물, 응애, 잎말이나방 등의 발생이 많으므로 중점 방제

□ 기 타

- 과실 햇볕 데임, 수분 증발 및 소모 방지
- 가능한 한 살균제는 석회보르도액 사용
- 염화칼슘 0.3~0.4%액을 잎과 열매에 살포
- 감귤은 물 20ℓ 당 칼카본수화제 400 g 살포

다 축 산

가축관리

- 축사온도 상승 억제
 - 환풍기나 송풍팬을 이용하여 환기를 실시하고 시원한 바람이 축사내로 들어오도록 조치
 - 태양열을 차단하는 각종 시설, 즉 천정이나 벽의 단열재 부착으로 복사열 상승 방지
- 가축분뇨의 효율적인 처리로 유해가스 발생 및 파리·모기 등 해충 발생 억제
- 충분한 양의 깨끗하고 시원한 물 공급원 확보
 - 상수도, 지하관정 등
- 소금, 비타민 등 첨가제를 충분히 확보
- 축사와 운동장에 물뿌리개 시설 및 그늘막 설치
- 축사 및 분뇨 처리시설 등에 대한 정기적 소독 실시
- 방역 프로그램에 따른 예방접종 실시

초지 및 사료작물

- 충분한 양의 물 공급원 확보
 - 작물별 수분요구량

구분	화분과 목초	알팔파	클러버	옥수수
건물1kg 생산에 필요한 수분량(ℓ)	861	813	793	368

- 관 수
 - 액비 등을 이용한 목초 관수(1일 20mm) 실시로 건물 생산량 증대
 - 담근덕이용 옥수수 개화기 관수 실시
 - 아침, 저녁 스프링클러에 의한 살수 실시
 - 관수시는 며칠간 충분한 관수 실시
- 예취관리
 - 가뭄시 토양의 수분증발 억제를 위하여 목초 초장을 20~30cm 정도까지 유지
 - 고온 한발시에는 목초예취 높이(10cm) 조절로 재생촉진
 - 방목일수 단축(1~3일) 및 방목 금지로 하고현상과 잡초발생 억제
 - 예취후 질소 및 칼리질 비료 시용 억제
 - 건조기 수수류의 과도한 예취억제(14~15cm)에 의한 생육장애 경감

5 일조부족 대비 기술지도 대책

가 오이

□ 피해발생 여건

- 오이 시설재배 시 잦은 강우 등 흐린 날씨가 장기간 지속될 때와 겨울철 온도유지를 위하여 2-3중의 지나친 필름 피복은 광합성의 생성을 저하시켜 작물에 피해가 발생함
 - 오이의 광포화점(光飽和點)은 40~45klux, 광보상점은 1klux 정도로 비교적 약한 광에서도 생육이 잘 되는 편이나 수확이 계속적으로 이루어지므로 햇빛부족은 품질과 수량에 큰 영향을 미침
 - 저온기 시설재배나 밀식재배의 경우 햇빛이 너무 약하면 과실 자람이 늦고 결가지(측지)의 발생이 감소하며, 기형과 발생이 증가함

< 피해양상 >

- 잎, 줄기, 뿌리의 생장이 저조하고, 잎의 활력이 떨어짐
- 광합성이 부족해 곡과, 유과(생리적 낙과) 등의 기형과 발생 증가
- 광 부족, 과습으로 흰가루병, 잿빛곰팡이병 발생 증가

□ 피해증상



<생장점 암꽃 착생에 의한 순맺이>



<오이 착과불량 및 기형과>

□ 기술적 대책

【사전대책】

○ 시설내 광환경 적극적 개선 : 인공광 설치, 반사판 설치 등

- 인공광 시설 : 백열등, 고압나트륨등, 메탈헬라이드등
- 하우스 내부의 북쪽 면에 반사필름을 설치



<인공광 설치 : 나트륨등>



<반사판 설치>

○ 시설하우스 설치시 광환경 고려 및 적정시기에 피복재 교체

- 시설하우스 방향 : 단동하우스 동서방향, 연동하우스 남북방향
- 광투과율이 높은 피복자재를 선택 : PVC필름 > PE필름
- 피복재는 시간이 경과하면 투광율이 급속히 저하되므로 적정시기에 새 피복재로 교체해줌
- 피복재의 2중 피복은 광량을 40% 감소시키므로 지나친 다중피복을 피함
- 차광율에 따른 오이의 수량

차광율(%)	과 중 (g)	상품과율 (%)	조기수량 (kg/10a)	총 수량 (kg/10a)
무차광	142	79.5	6,968	9,190
30	126	74.1	5,584	7,849
50	122	73.5	4,476	6,331
70	117	68.7	2,771	5,886

○ 저일조에 대비한 경종적 대책

- 퇴비를 많이 넣고 깊이 갈아서 뿌리의 발달을 촉진시킴
- 재식간격을 넓게 하여 수광량 확보에 주력
- 정식시에는 가급적 어린묘를 심고 너무 이른 착과를 방지하여 건실한 생장을 유도
- 지온의 상승에 효과적인 투명필름을 이용하여 멀칭

【사후대책】

○ 하우스 피복재 물방울 제거로 광투과율 증대

- 하우스내의 온도를 높이거나 환기를 하여 물방울 제거
- 새벽에 하우스를 털어주어 물방울을 제거

○ 지온을 충분히 확보하여 잔뿌리의 발달을 촉진시킴

- 야간에 난방온도를 약간 높여 관리하며 오전 중에 하우스의 온도를 충분히 높인 후 환기

○ 곡과 등 기형과를 초기부터 바로 제거하여 적절한 착과 유도

○ 충분한 엽면적 확보를 위하여 지나친 적엽을 삼가며 착과된 과실 하위 엽을 3매정도 확보

○ 적기에 웃거름을 주어 양분이 결핍되지 않도록 하며 지나친 고온 및 저온이 되지 않도록 하여 양분의 흡수를 촉진시킴

○ 햇빛이 강하고 광합성이 왕성한 시기에는 하우스내 온도를 다소 높여 주고 흐린 날 또는 비가 계속 될 때에는 온도를 적온보다 약간 낮게 관리함

나 토마토

□ 피해발생 여건

- 흐린 날이나 비오는 날이 지속되어(특히 장마철) 일조량이 부족 현상이 누적되고 저온이 지속적으로 올 경우 피해 발생
- 특히 일조량이 부족하면 광 부족에 의한 광합성량이 저조하고 야간의 지온이 낮아 생육이 불량함

< 피해양상 >

- 일조부족에 의해서 잎과 줄기가 가늘어지며 동화양분 부족에 의해 과실 비대와 착색이 늦고 당도가 매우 낮음
- 저온으로 인해서 개화가 지연되고 낙화도 유발되며 착과율이 떨어져 수량 감소와 기형과 발생을 초래함
- 저온 과습으로 인해서 잎과 과실에 곰팡이병 발생이 심하고 시들병과 역병도 평년에 비해서 많이 발생

□ 피해증상



□ 기술적 대책

【사전대책】

- 광환경 개선을 위한 피복재선택과 보광시설 설치
 - PO필름, 방적필름 등 광투과율이 높은 피복자재 피복
 - 시설내 보광시설 설치 : 고압나트륨등, LED 등

○ 무가온 재배시 보온력 향상 및 국부난방 시설 준비

- 최소 난방을 위한 간이 온풍난방기 또는 전열난방기 준비
- 터널피복재 등 보온력 향상을 위한 시설내 보온시설

○ 시설내 온습도 조절과 관비시스템을 이용한 효율적인 양수분관리

- 천창 및 측창환기에 의한 주야간의 습도조절
- 자동관비시스템을 이용한 생육단계별 양수분 조절

○ 작물의 생육단계별 관리요령

- 착과기 : 화방당 3~4개 과실착과 유도(방울토마토 복수화방유도)
 - 나투벌, 진동 등 수분촉진 및 토마토톤, 토마토란 등 이용 착과유도
- 과실비대기 : 광, 온도, 습도 등 지상부 및 양분, 수분 등 지하부관리
 - 적엽, 인공광 보강, 양분 및 수분관리를 위한 관비재배시설 설치
 - 야간에는 간이 온풍난방기 등을 이용 야간온도를 높여 습도를 낮춤(무가온재배)
- 수확기 : 관수량조절 및 수광량확보에 의한 착색유도 및 당도증진

【사후대책】

○ 광환경 개선을 위한 시설내 보광과 투광 및 반사광이용 기술

- 시설내 보광시설 설치 : 고압나트륨등, LED 등
- 시설내 광환경 개선 : 알루미늄 반사판, 반사필름 설치 및 피복재 세척 등

○ 수광량 및 광합성 증대대책

- 재식밀도 낮춤, 노화잎 제거, 그늘을 만드는 잎을 적엽, 화방당 착과수 낮춤, 시설표면의 이슬 제거
- 적절한 온도관리 및 이산화탄소 시용으로 광합성 증대

○ 저온기 습도 관리 대책

- 주간에 적극적으로 환기를 실시하고 야간에 온도를 다소 높게 관리
- 관수량을 줄이고 적엽을 하여 햇빛이 잘 들도록 함
- 오후 늦게 관수하지 말고 흐린 날은 관수를 일찍 중단
- 시설 내 공기를 유동시켜서 식물체를 말림
- 무가온재배시 야간에는 간이 온풍난방기 등을 이용 야간온도를 높여 습도를 낮춤

○ 착과증진 방법

- 자가수정 작물로 화방을 진동시키면 수분이 촉진됨
 - 식물체를 진동기나 막대기로 흔들어 줌
- 토마토톤, 토마토란 등 착과제를 이용하여 착과촉진
 - 효과 : 착과 및 비대촉진, 수확기 단축
 - 처리시기 : 오전 중(체내 수분 함량이 많을 때 효과적)
 - 농도 : 토마토톤 : 50~100배 희석, 토마토란 : 700~1,000배 희석

○ 이상기온이 장기간 지속될 경우 대책

- 고단(5화방 이상) 재배시는 기형과 등을 제거하고 상위 화방에서 다시 개화 및 착과유도
- 저단(4화방 이하) 재배시에는 적심을 적극적으로 수행하여 착과된 과실의 비대를 촉진시킴
- 일조부족으로 잎의 노화가 많으면 노화엽을 제거한 후 질소를 엽면 시비(3일 간격)함

○ 저단재배 : 기상이상으로 재포기간(정식~수확기)이 짧은 경우

- 저단(2단) 밀식재배(계절별 작부 계획)

작 형	파 종	정 식	개화시기	수 확 시 기	비 고
봄재배	1월 상순	3월 중순	4월 상순	5월 중순~6월 상순	육묘기 가온
여름재배	6월 상순	7월 중순	8월 상순	8월 하순~9월 하순	육묘기 고온
가을재배	8월 상순	9월 중순	9월 하순	11월 중순~12월 하순	정식후 가온

* 재식거리 : 봄, 가을재배 70×15cm(10.5주/m²), 여름재배 70×20cm(7.1주/ m²)

【참고자료】

□ 약광기 토마토 재배 시 보광효과 및 방법

3000㎡(900평)정도의 토마토 시설재배 농가가 9월말에 정식하여 2월말까지 6단 적심 재배하여 수확하는 겨울재배 시에 일몰 후에 400W 고압나트륨등 150개를 시설내 2.5m 높이에 설치하고 광원에서 수직 거리 1.5m 거리에서 약 50μmol m⁻² s⁻¹ 광량으로 일몰 후 약 4시간 동안 보광하면, 수량이 30%, 당도가 0.1 oBx 증가하여 경제성 분석결과, 농가수익성이 인정되었음.

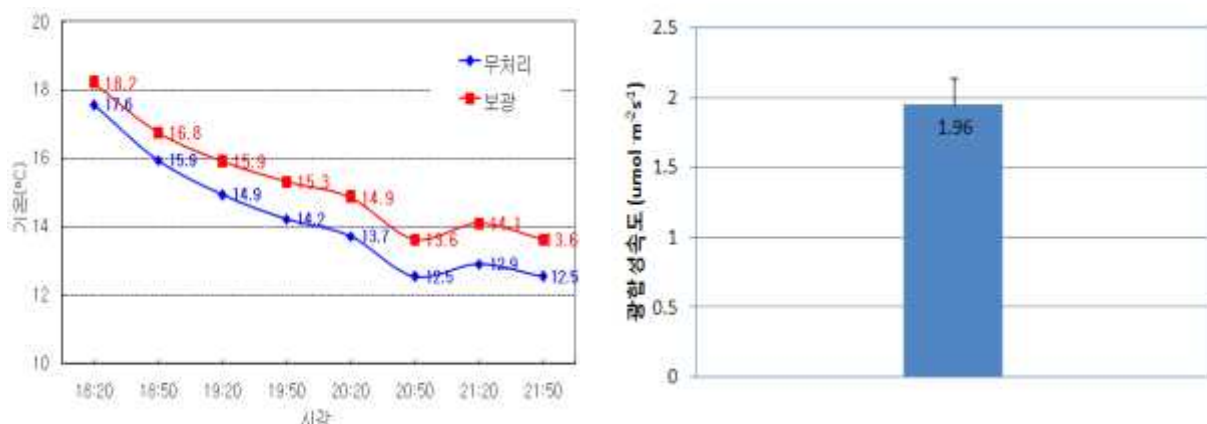
□ 주요연구결과 ('06~'07)

<보광처리에 따른 주당 과실 수량 및 품질 ('06)>

처리	수량			품질		
	상품과수 (개/주)	상품과중 (kg/주)	수량지수	당도 (oBx)	적정산도 (%)	당산비
고압나트륨등보광	23.3	5.85	130	5.39	0.80	6.74
무처리	18.3	4.49	100	5.48	0.76	7.21

※ 품종 : 서건, 정식 : 9.28, 6단재배, 보광기간 : 100일 (11.19~2.28)

<보광에 의한 야간 기온 및 광합성 증가>



※ 광합성 측정시간 : 18시 53분, 측정시 광량 : 50 μmol m⁻² s⁻¹

<경제성 분석>

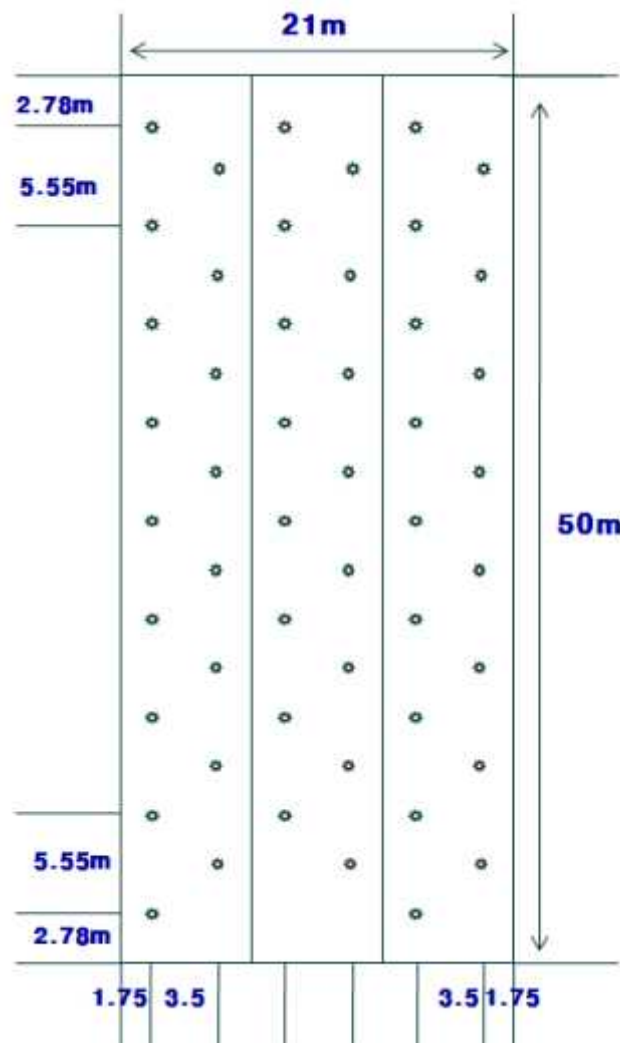
손실적 요소 (B)			이익적 요소(A)		
구분	내역	10a당 금액(원)	구분	내역	10a당 금액(원)
전구 및 안전기			증수	$=9,017 \times 0.303 \times 1,864$	5,092,729
-감가상각비	$= (9,500 + 7,500 + 14,000) \times 50 / 5$	310,000			
-수리보수비	$= (9,500 + 7,500 + 14,000) \times 50 \times 0.05$	77,500			
-고정자본이자	$= (9,500 + 7,500 + 14,000) \times 50 / 2 \times 0.05$	38,750			
전기공사비					
-감가상각비	$= 3,000,000 / 10$	300,000			
-수리보수비	$= 3,000,000 \times 0.01$	30,000			
-고정자본이자	$= 3,000,000 / 2 \times 0.05$	75,000			
전기증설					
-감가상각비	$= 20 \times 100,000 / 20$	100,000			
-고정자본이자	$= 20 \times 100,000 / 2 \times 0.05$	50,000			
전기요금	$= 81,720 \text{월} \times 3.33 \text{개월}$	272,127			
수확,선별, 포장노력비	$= (114.9 + 58.4) / 9,017 \times 2,732 \times 6,381$	335,047			
포장자재비	$= 2,732 / 10 \times 650$	177,580			
계		1,766,004			5,092,729
효과	3,326,725 (B-A)				

※ 수량 기준 : 9,017 kg/10a ('06 축성작형 전국 토마토 표준 수량)
 가격 기준 : 가락동시장 ('06.12~'07.03) 10kg 상자 상품(70%)과 중품(30%)의
 수취가격(가중평균가격×0.89) 기준

<개발기술의 활용방법>

- 가. 겨울철 축성작형 (9월 정식~이듬해 3월)으로 시설 토마토를 6단 재배 할 경우,
 측고가 2.5m 이상이며 면적이 900평 이상의 연동형 시설에서 활용 가능함.
- 나. 한국전력공사에 농업용전기(을) 기준으로 수전계약을 한 후, 한전에서 수전설
 비를 설비해주면, 전기설치업자에게 용역을 주어 용량에 맞도록 전선을 설치
 하여 하우스에 인입하고 전기콘트롤 박스와 전선 및 전등을 설치함.

- 다. 1-2W형 하우스의 경우, 전등갯이 있는 400W 고압나트륨등을 300평 기준으로 50개를 높이 2.5m, 설치 간격은 하우스 폭 방향으로 3.5m 간격, 하우스 길이 방향으로 5.55m 간격으로 설치하여(그림 2 참조), 보광등으로부터 수직으로 1.5m 거리에서 광량이 $50 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (조도 약 4,100 lux)가 되는 지를 확인하고, 타이머를 이용하여 일몰 후 4시간 정도를 보광함.
- 라. 주의 할 점은 보광시간 동안에는 난방기를 이용하여 하우스내 온도를 18℃ 정도로 유지하여 광합성과 동화산물의 전류를 촉진해주어야 함.
- 마. 화재나 전기안전에 주의하고 화재보험에 가입하는 것을 권장함.



<1-2W형 하우스에 보광등 배치 평면도 (예시)>

다 수박

□ 피해발생 여건

- 기상여건 : 일조시간이 적고 저온동반시 다발생
- 기상여건 : '09.12월 하순~'10.1월 중순에 정식한 수박으로 '10.2월 상순~3월 상순에 착과기였던 재배작형

< 생육단계별 피해 현황 >

생육 단계	정식~덩굴신장	개화~착과기	과실비대기
피해 사항	생육부진	착과불량·지연	초기비대 불량
피해비율(%)	45	25	30

* 2010. 3월 경남 의령군의 피해 추정치임

< 피해양상 >

- 암·수꽃의 소질 저하로 착과지연(10~15일), 기형과 발생 및 착과절위 상승
- 초세 과번무로 착과불량, 광합성 부진으로 식물체 도장 및 과실 비대 지연
- 뿌리활력 저하로 양수분 흡수저해 및 생육 저조(저온)
- 덩굴마름병, 잿빛곰팡이병 등 발생이 심하여 작물체 고사(습해)

□ 피해증상



< 착과불량 >



< 기형과 발생 >



< 착과지연 과번무 >

□ 기술적 대책

【일조부족 대책】

- 시설내 보광시설 설치 : 고압나트륨등(4만lux 이상)
- 시설내 광환경 개선 : 피복재 교환, 피복재 세척, 반사판 설치
- 하우스내 공기중 습도조절로 피복재 물방울제거
- 적절한 온도관리 및 이산화탄소 시용으로 광합성 증대



< 수박 보광 재배(백열등) >



< 보온터널 내 가온열선 설치 >



【단계별 포장관리】

< 정식단계 >

- 하우스 주변 배수로를 깊게 파서 철저한 배수 실시
- 지온상승을 통한 뿌리활착 촉진을 위해 정식 10일전 비닐 피복 실시
- 병해충 피해가 없고 지상부와 지하부의 발달이 균형이 맞는 모종 선택
- 정식 시 최저지온이 15℃이상 되게 하고, 맑은 날 오전 중에 정식
- 정식 후에는 즉시 하우스나 터널을 밀폐하여 보온에 유의
- 착과 및 과실 비대가 극히 불량한 포장 재 정식 실시 등



< 깊은 배수구 정비(선도농가) >



< 낮은 배수구(배수불량) >

< 생육 및 수확단계 >

- **착과기** : 착과 증진제(폴메트 등) 이용 안정적인 착과유도
 - 병 발생이 심하거나 착과율이 저조한 포장은 철거 후 재 정식
- **생육기** : 제4종(미량요소) 복비 엽면시비 및 질소비료 사용
 - 주야간 온도관리, 주간 환기로 수꽃 개화촉진 및 저장
 - 원줄기를 약 50cm 남기고 적심하여 측지를 재유인
 - 잦은 강우로 과습 조건인 경우는 수화제 대신 훈연제로 방해충 방제
 - 착과 후 과실비대기 적정 수분관리로 급성시들음증 방지 등
- **수확기** : 수확전(25일전) 조기 단수 및 충분한 환기

【기상이 호전될 때 예상되는 상황】

- 강한 햇볕으로 뿌리의 기능이 약화된 식물체의 시들 현상 발생 우려
 - * 적정 토양수분 유지, 필요시 차광망 설치 등
- 하우스 내부를 건조하게 유지시켜 수꽃 개화 및 꽃가루 확보
- 4월 이후 주야간 온도차가 높아지지 않도록 주간환기 및 야간 보온관리 철저 등

현 단계에서 극복이 곤란할 경우

- 착과 및 과실 비대가 극히 불량하여 회복이 어려운 포장은 조기에 재정식
- 수박 재정식 후 1차 수정시기에 착과시켜 조기출하 유도
- 재정식하기 전 재배포장 청결로 다음 작물 병해 감염 방지
- 과습 조건에서는 훈연제 이용으로 병해방제
- 시설내 과습 방지로 수꽃가루 활성화 및 수정벌 이용 수분수정 촉진

착과율 향상을 위한 기술지도

❑ 착과요령

- 착과를 시키기 어려운 조건
 - 저온, 일조부족, 다습, 과번무로 인하여 착과 및 과실비대 불량
- 초세진단
 - 개화당일 암꽃으로부터 줄기선단까지의 길이가 30~60cm 정도가 적당
- 초세가 강하여 착과가 어려울때 조치사항
 - 교배전에 측지절단과 삼으로 뿌리 일부를 단근하여 일시적 초세조절

❑ 착과절위

- 일반적으로 15~20절 부근에 착생되는 3~4번 암꽃에 착과
- 저온건조, 일조부족 등으로 초세가 약한 경우는 착과절위를 약간 높여 초세를 회복시킨 다음 착과시킴

❑ 꽃가루의 발육과 착과

- 저온이나 흐린 날이 계속되어 꽃가루 발생이 불량한 경우 착과증진제를 이용한 안정적 착과 유도를 하되 적정농도 처리가 중요함

〈수박 착과보조제의 사용요령〉

착과제명	적용대상	사용적기	물20 L 당 사용약량	사용방법
폴메트 (KT-30)	착과증진	개화당일	1 L (50ppm)	인공수분후 과경부 도포
아디놀 (ADINOL)	착과증진	개화당일 ~개화 다음날	원액	인공교배후 과경부 도포(100과당 1ml)
그로스 (티디아주론)	비대촉진 착과증진	개화당일	1 L (50ppm)	인공교배후 과경부 도포

라 멜론

□ 피해발생 여건

○ 멜론재배에서 겨울에서 봄 사이에 흐리거나 비오는 날이 많아 일조량이 부족하면 광 부족에 의한 광합성이 부진해지는 것은 물론 시설 내 열 축적 감소로 생육이 불량해지는 등 피해 발생

* 특히 무가온 보온재배하는 멜론은 저일조 시 터널 내 야간기온과 지온을 확보하지 못해 저온 및 과습 피해 까지 발생되어 피해가 가중됨

* 가온재배하는 멜론도 저일조 지속 시 시설 내 열 축적 미흡으로 난방연료소모 증가와 품질저하의 이중 피해 발생

< 피해양상 >

- 식물체가 연약하고 웃자라며 착과율 저하, 수정 되더라도 기형과 발생
- 동화산물 부족으로 과실의 비대 및 당 축적 감소
- 저일조에 의한 야간 과습으로 덩굴마름병, 잿빛곰팡이병 다발
- 향기가 적고 맛이 없으며 네트형성 및 색택이 불량

□ 피해증상



<일조부족에 의한 잎 갈변>



<네트불량 및 기형과 발생>



<덩굴마름병 발생>

□ 기술적 대책

【사전대책】

- 무가온 보온재배 시설은 보온력이 우수한 터널피복재, 외면피복재 및 내부커튼재 이용
 - 다겹보온덮개(12온스 이상) 등을 이용해 보온터널 피복
 - 보온터널 피복작업을 자동화하여 수광량 증대 및 보온 향상



- 적절한 토양수분 및 온습도 관리로 작물체 건전하게 유지
 - 자동관수에 의한 생육단계별 적정 토양수분관리
 - 15-20-15-30-50 kPa(생육초기-수정기-과실비대기-네트형성기-성숙기)
 - 낮동안 천창이나 팬 이용 적정 환기로 고온 및 과습 억제
- 시설 내 광선 유입 최대화 및 정식 전 충분한 지온 확보
 - PO필름, 방적필름 등 광투과율이 높은 피복자재 피복
 - 지온확보가 잘되도록 이랑을 가능한 한 남북방향으로 설치
 - 정식 10일전에 하우스를 밀폐하고 비닐멀칭을 하여 충분한 지온확보
- 기타 정식 전후 작물관리 요령
 - 병해충 감염이 없고 뿌리발달이 좋으며 묘소질이 우수한 모종 선택

- 정식 후 관수는 지온 저하 및 토양 경화를 유발하므로 정식 전 충분히 관수
- 정식 시 최저지온이 18℃ 이상 되게 하고, 맑은 날 오전 중에 정식



【사후대책】

○ 주간에 천창과 측창을 이용한 환기 실시로 야간과습 억제

- 주간 기온이 낮더라도 과습을 막기 위해 천창 등으로 환기 실시
- 환기효율을 높이기 위해 천창과 측창환기를 병용하거나 팬 환기 실시

○ 장기적인 일조부족이 예상될 경우 보광장치 설치

- 광원은 전력소모가 적으면서 효율이 높은 3과장등 등을 이용

○ 일조부족이 지속될 시 시설 및 작물관리 요령

- 착과증진제(토마토톤, BA 등)를 사용하여 안정적인 착과 유도
- 수경재배 멜론은 양액농도를 높이고 공급량을 줄여 줌
- 미생물제, 근활력 촉진제 등의 관주처리로 생육촉진 도모
- 토양수분을 다소 낮게 관리하여 뿌리활력 증진 및 지온저하 방지
- 시설 내가 과습할 경우 수화제 대신 훈연제로 방해충 방제
- 착과 및 과실 비대가 극히 불량한 포장은 재정식 유도

□ 피해발생 여건

- (사례) 2010년 1~2월의 저온과 2~3월의 일조량 부족으로 식물체의 생육 및 과실성숙이 지연되어 생산량이 크게 감소되었음
 - 2~3월의 평균 수확 소요일수는 30~40일 정도이나 7일 이상 지연
 - 2~3월의 딸기 생산량은 전년 대비 15~50% 까지 감소(강진군, 담양군)
- 저온기의 일조부족 현상이 지속됨에 따라 식물체가 연약 도장하고 병해 및 생리장해 다발
 - 동해 및 식물체의 연약도장으로 잿빛곰팡이병 및 흰가루병 다발
 - 수정벌의 활동력 저하 등에 의한 수정불량으로 기형과 발생을 증가
 - 광합성 능력의 저하에 따른 과실 당도 2~3 °Bx 저하

< 피해양상 >

- 광합성량 부족에 따라 성숙 및 비대가 지연되어 생산량 감소
- 식물체의 연약 도장에 의한 병해(잿빛곰팡이병, 흰가루병) 다발
- 수정벌의 활동능력 저하와 암술의 발육부진에 의한 기형과 다발

□ 피해증상



<연약도장 및 런너발생>



<잿빛곰팡이병 발생>



<흰가루병 발생>

□ 기술적 대책

【사전대책】

○ 시설의 현대화 및 기능성 자재의 이용으로 재배환경 개선

- PO 및 방적필름 등 광투과율이 높은 기능성 강화 필름 이용
- 시설내 보온력 강화를 위한 자재 설치 : 다겹보온시트 등
- 환기 및 공기유동팬 등의 설치로 시설내 다습 피해 예방



<시설 현대화 및 자동화>



<다겹보온커튼의 이용>



<환기 및 유동팬 설치>

○ 적정시비 및 토양수분 관리, 작물체의 초세관리기술 투입

- 토양검정에 의한 적정 시비량 결정
- 유기물의 시용량을 늘리고, 질소질 및 호르몬제의 과용을 회피
- 토양수분 함량에 따른 자동관수 및 관비 실시로 웃자람 방지
- 적과 및 액아 제거 등으로 수확기의 식물체 초세 유지
- 적절한 재식거리를 확보하여 수광량을 개선



<토양수분에 따른 관비>



<적과에 의한 상품성 증대>



<액아제거로 초세강화>

【사후대책】

○ 이병된 잎이나 과실은 조기에 제거하고 철저한 방제를 실시

- 잿빛곰팡이 등의 전염원을 차단하여 2차 피해를 예방
- 기형과가 다발한 화방은 제거하여 다음 화방의 착과를 유도

○ 잎따주기 및 적절한 환기 등으로 통기성을 확보

- 과습 방지를 위해 환기를 철저히 하고 유동팬 등을 병행

○ 장기적인 일조부족이 예상될 경우 작물관리 요령

- 적절한 착과관리로 후위 화방의 강건한 착과 및 개화를 유도
- 웃자람 방지를 위해 수분 및 양분 관리를 철저히 하고, 적온 유지
- 4월 이후 지속적 피해가 예상되면 수확을 중단하고 수박, 쪽파 등의 후작물로 대체

바 장미

□ 피해발생 여건

- 겨울철~봄철 일조량의 부족으로 인해 시설재배 장미에 피해 발생

< 피해양상 >

- 생육기간 동안의 저온과 잦은 강우로 인한 일조부족으로 생육이 지연됨
- 개화소요일수가 평년대비 5~8일 정도 더 소요됨(평년 봄 55~60일)
- 일조부족으로 광합성이 부족하여 신초생장이 저해되는 로제트나 블라인드 증가
- 일조부족에 의한 시설내 과습으로 흰가루병, 노균병, 잣빛곰팡이병 등 병발생 증가

□ 피해증상



□ 기술적 대책

【사전대책】

- 수광 조건 향상 : 하우스 비닐교체, 유리온실 먼지제거 등
 - 겨울철 일조부족에 대비하여 가을에 비닐을 교체해 주고 유리온실의 경우 유리를 청소하여 먼지 등에 의한 광의 차단을 최대한 방지
 - 바닥 및 측면에 반사필름을 설치하여 광 이용 효율 증대
- 일조부족 보상을 위한 보광처리
 - 전등의 설치 : 400W 고압나트륨등(HPS등)을 최소한 4평당 1개씩 설치
 - 처마의 높이가 높은 온실에서는 1,000Watt의 고압나트륨등(HPS등)을 사용

- 전체 면적에 균일하게 광을 공급하기 위해서는 지붕의 높이는 최소 3.6m가 적합함
- 지붕이 낮은 온실에서는 400~430Watt의 HPS등으로 설계하는 것을 추천
- 보광시 광도는 장미의 보상점인 3,000 Lux(3240 fc, 60 $\mu\text{mol}/\text{m}/\text{sec}$) 이상이 좋고 야간에 실시하는 것이 효과적임
- 보광시기는 10월부터 시작해서 3월 중순까지 처리

○ 절화장미보광처리 30일 후의 신초발생수 및 신초장

처리내용	신초수 (개/주)		신 초 장 (cm)	블라인드 비율(%)
	10일 후	30일 후		
무처리	4.6	4.1	55.9	38.7
보 광	6.6	4.7	57.4	19.7

○ 절화장미 수량과 절화품질에 미치는 보광효과

처리 내용	수 량 (본/10a)	절화장 (cm)	절화경경 (mm)	절화중량 (g)	엽 수 (매)
무처리	137,760	68.0	5.1	31.42	7.9
보 광	157,710	70.4	5.6	34.48	7.8



○ 주기적인 약제 방제에 의한 병 발생 방지 대책

- 흰가루병, 노균병, 잣빛곰팡이병 발생 방지를 위해서 환기 및 약제방제

【사후대책】

- 일조부족으로 생장지연 및 생육부진의 경우에는 엽면시비 등으로 생육 회복에 만전
- 병 발생이 심한 경우에는 낙엽을 제거하여 병발생원을 제거

사 국화

□ 피해발생 여건

- 겨울철~봄철 일조량의 부족으로 인해 시설재배 국화에 피해 발생

< 피해양상 >

- 생장 지연으로 인해 전체 재배일수가 20일 이상 지연
- 저일조에 의한 화퇴발달 및 착색불량, 품질저하 초래
- 흐린 날씨로 인한 습도 상승으로 흰녹병 발생 증가

□ 피해증상



< 국화의 흰녹병 피해증상 >

□ 기술적 대책

【사전대책】

- 수광 조건 향상 : 하우스 비닐교체, 유리온실 먼지제거 등
 - 겨울철 일조부족에 대비하여 가을에 비닐 교체 또는 유리온실의 경우 청소를 통해 먼지 등을 제거함으로써 수광량 최대조건 조성
- 일조부족 보상을 위한 보광처리 : 기설치된 전조시설 이용

- 전등 설치 : 50-100W 전구 1개/1.5㎡
- 전등 높이 : 식물체 상단에서 1-1.5m
- 보광 시기 : 일조부족한 날(강우, 흐린날)의 주간



○ 주기적인 약제 방제에 의한 병 발생 방지 대처

- 흰녹병 발생 방지를 위해서 환기 및 약제방제 철저

【사후대책】

- 일조부족으로 생장지연 및 생육부진의 경우에는 엽면시비 등으로 생육 회복에 만전
- 흰녹병 발생이 심한 경우에는 수확 후 포장 잔해물을 깨끗이 제거

【참고자료】

□ 국화 전조재배 시설 이용 보광처리

- 국화 재배농가에는 백열등을 이용한 전조 시설이 있으므로 흐린날이나 비오는 날은 이 시설을 이용하여 낮에 보광한다.

* 전조재배 : 일장(日長) 시간을 인위적으로 조정하여 개화기 조절

* 보광재배 : 부족한 태양광을 인공광원으로 보충하여 작물생육 촉진

□ 국화 흰녹병 원인·피해증상 및 방제법

< 원인 >

- 흰녹병은 기상조건과 밀접한 관계가 있어 비가 자주오고 과습한 날이 많으면 심하게 발생하는 대표적인 병해임(흰녹병 병원균은 13~22℃ 전후에서 발아, 전염이 가장 잘 되며, 대략 7-10일간의 잠복기간이 있음)

< 피해증상 >

- 잎의 뒷면에 초기에는 흰색으로 융기한 점무늬로 나타나고, 진전되면 구형의 돌기 모양으로 변한다. 후에 돌기 형태는 담갈색으로 변하고, 돌기의 주위는 담황색을 띠게 된다. 병든 잎은 일찍 말라죽는다.

< 흰녹병 방제 방법 >

- 흰녹병은 상대습도가 90%이상일 때 발병되므로 농약살포시 오전에 실시 해서 물기가 빨리 마르도록 환기팬을 가동, 가능한 빨리 건조시킴
- 흰녹병의 주 발병 시기는 4월~7월, 9월~10월로 주의를 기울여 관찰하고 발견 즉시 주기적으로 계통이 다른 약제를 잎 뒷면까지 고루 살포함
- 흰녹병균은 낙엽이나 그루터기 등에 기생 잠복하므로 수확 후에는 포장 잔해물을 깨끗이 제거하여야 다음 작기 발병을 막음



<국화농가 전조 시설>



< 국화의 흰녹병 피해증상 >

아 카네이션

□ 피해발생 여건

- 겨울철~봄철 일조량의 부족으로 인해 시설재배 카네이션에 피해 발생

< 피해양상 >

- 생육기간 동안의 저온과 잦은 강우로 인한 일조부족으로 생육이 지연됨
- 개화가 평년대비 10~20일 정도 늦어짐 (평년 어버이날)
- 일조부족에 의한 시설내 과습과 저온으로 녹병, 잎말이 증상 등 병 및 생리장해 발생 증가

□ 피해증상



<녹병 증상>



<잎말이 증상>

□ 기술적 대책

【사전대책】

- 수광 조건 향상 : 하우스 비닐교체, 유리온실 먼지제거 등
 - 겨울철 일조부족에 대비하여 가을에 비닐을 교체해 주고 유리온실의 경우

○ 일조부족 보상을 위한 전등조명

- 전등의 설치 : 100W 백열등 1개/10m²
- 전등의 높이 : 식물체 상단에서 1-1.5m
- 전등조명시간 : 해질 때부터 밤 10시까지 또는 22-02시까지 조명
- 전등조명시기 : 대생엽이 5매일 때부터 30-50일간 처리

○ 저온피해 방지대책

- 생육적온인 야간 최저온도 10℃ 이상 가온

○ 주기적인 약제 방제 및 생리장해 방지 대책

- 녹병 발생 방지를 위해서 환기 및 약제 방제
- 잎말이 증상
 - 하우스내에 충분한 광이 들도록 하고, 베드 중앙의 중위엽까지 광이 최대한 많이 들도록 정식거리를 적절히 하고, 보광도도 실시하며, 토양내 질소는 200ppm 을 유지한다.

【사후대책】

- 일조부족으로 생장지연 및 생육부진의 경우에는 엽면시비 등으로 생육 회복에 만전
- 병 발생이 심한 경우에는 낙엽을 제거하여 병발생원을 제거

1 기상 정보

가 농업기상 경과 특징

[출처: 국립농업과학원 기후변화평가과]

□ 2022년 순별 농업기상 경과 특징

① 2022년 (2022.01.01.~03.31.)

- ◇ 기온은 2.8℃로, 평년(2.6)보다 0.2℃ 높았음
- ◇ 강수량은 101.0mm로, 평년(131.0)보다 30.0mm 적었음(77.1%)
- ◇ 일조시간은 592.7시간으로, 평년(548.4)보다 44.3시간 많았음(108.1%)

② 최근 1개월 (2022.03.01.~03.31.)

- ◇ 기온은 8.1℃로, 평년(6.5)보다 1.6℃ 높았음
- ◇ 강수량은 90.5mm로, 평년(63.0)보다 27.5mm 많았음(143.7%)
- ◇ 일조시간은 184.1시간으로, 평년(203.5)보다 19.4시간 적었음(90.5%)

③ 2022년 3월 하순 (2022.03.21.~03.31)

- ◇ 기온은 9.3℃로, 평년(8.1)보다 1.2℃ 높았음
 - 최고기온은 15.1℃로, 평년(14.1)보다 1.0℃ 높았음
 - 최저기온은 3.6℃로, 평년(2.5)보다 1.1℃ 높았음
- ◇ 강수량은 41.9mm로, 평년(19.9)보다 22.0mm 많았음(210.6%)
- ◇ 일조시간은 66.3시간으로, 평년(75.4)보다 9.1시간 적었음(87.9%)

1 기상 경과 (2022.01.01.~03.31.)

□ 기온

- 조사기간의 평균기온은 2.8℃로, 평년(2.6)보다 0.2℃ 높았음
- '22년 3월 하순의 평균기온은 9.3℃로, 평년(8.1)보다 1.2℃ 높았음
- '22년 3월 하순의 최고기온은 15.1℃로, 평년(14.1)보다 1.0℃ 높았음
- '22년 3월 하순의 최저기온은 3.6℃로, 평년(2.5)보다 1.1℃ 높았음

<평균기온>

(단위 : ℃)

기 간	1월				2월				3월				평 균 (1.1~3.31)
	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	
2022년	0.1	-2.3	1.4	-0.2	-0.5	0.4	1.6	0.4	5.7	9.3	9.3	8.1	2.8
평 년	-0.2	-0.4	-0.5	-0.4	0.2	1.8	3.4	1.7	4.6	6.6	8.1	6.5	2.6
편 차	0.3	-1.9	1.9	0.2	-0.7	-1.4	-1.8	-1.3	1.1	2.7	1.2	1.6	0.2

<최고기온>

(단위 : ℃)

기 간	1월				2월				3월				평 균 (1.1~3.31)
	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	
2022년	6.1	3.0	6.7	5.3	4.5	6.0	7.8	6.0	12.6	14.0	15.1	14.0	8.5
평 년	5.0	4.7	4.6	4.8	5.7	7.4	9.1	7.3	10.3	12.7	14.1	12.4	8.2
편 차	1.1	-1.7	2.1	0.5	-1.2	-1.4	-1.3	-1.3	2.3	1.3	1.0	1.6	0.3

<최저기온>

(단위 : ℃)

기 간	1월				2월				3월				평 균 (1.1~3.31)
	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	
2022년	-5.4	-7.1	-3.2	-5.2	-5.1	-4.5	-4.5	-4.7	-0.8	4.9	3.6	2.6	-2.3
평 년	-4.8	-4.8	-5.1	-4.9	-4.7	-3.2	-1.7	-3.3	-0.5	1.0	2.5	1.0	-2.4
편 차	-0.6	-2.3	1.9	-0.3	-0.4	-1.3	-2.8	-1.4	-0.3	3.9	1.1	1.6	0.1

□ 강수량

- 조사기간의 총 강수량은 101.0mm로, 평년(131.0)보다 30.0mm 적었음
 - '22년 3월 하순의 강수량은 41.9mm로, 평년(19.9)보다 22.0mm 많았음

(단위 : mm)

기 간	1월				2월				3월				합 계 (1.1~3.31)
	상순	중순	하순	합계	상순	중순	하순	합계	상순	중순	하순	합계	
2022년	1.4	1.9	1.6	5.0	1.7	2.5	1.3	5.5	2.2	46.4	41.9	90.5	101.0
평 년	9.5	10.3	10.8	30.6	8.5	14.6	14.4	37.5	19.8	23.2	19.9	63.0	131.0
편 차	-8.1	-8.4	-9.2	-25.6	-6.8	-12.1	-13.1	-32.0	-17.6	23.2	22.0	27.5	-30.0

□ 강수일수

- 조사기간의 총 강수일수는 26.9일로, 평년(28.5)보다 1.6일 적었음
 - '22년 3월 하순의 강수일수는 4.0일로, 평년(3.5)보다 0.5일 많았음

(단위 : 일)

기 간	1월				2월				3월				합 계 (1.1~3.31)
	상순	중순	하순	합계	상순	중순	하순	합계	상순	중순	하순	합계	
2022년	2.0	4.0	2.1	8.1	2.6	3.2	1.9	7.8	1.3	5.8	4.0	11.1	26.9
평 년	2.8	3.2	3.8	9.8	2.9	3.1	2.6	8.6	3.4	3.1	3.5	10.0	28.5
편 차	-0.8	0.8	-1.7	-1.7	-0.3	0.1	-0.7	-0.8	-2.1	2.7	0.5	1.1	-1.6

□ 일조시간

- 조사기간의 총 일조시간은 592.7hr으로, 평년(548.4)보다 44.3hr 많았음
 - '22년 3월 하순의 일조시간은 66.3hr으로, 평년(75.4)보다 9.1hr 적었음

(단위 : hr)

기 간	1월				2월				3월				합 계 (1.1~3.31)
	상순	중순	하순	합계	상순	중순	하순	합계	상순	중순	하순	합계	
2022년	65.2	68.8	65.7	199.7	71.0	70.0	67.9	208.9	85.7	32.0	66.3	184.1	592.7
평 년	54.9	52.9	62.9	170.7	61.8	62.5	49.8	174.1	61.9	66.3	75.4	203.5	548.4
편 차	10.3	15.9	2.8	29.0	9.2	7.5	18.1	34.8	23.8	-34.3	-9.1	-19.4	44.3

□ 상대습도

- 조사기간의 평균 상대습도는 58.4%로, 평년(61.1)보다 2.7% 낮았음
 - '22년 3월 하순의 평균 상대습도는 64.9%로, 평년(59.8)보다 5.1% 높았음
 (단위 : %)

기 간	1월				2월				3월				평 균 (1.1~3.31)
	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	
2022년	58.9	53.8	58.7	57.2	53.3	53.4	50.3	52.5	53.7	76.5	64.9	65.0	58.4
평 년	62.2	63.1	61.7	62.3	60.1	59.5	61.4	60.2	61.8	60.2	59.8	60.6	61.1
편 차	-3.3	-9.3	-3.0	-5.1	-6.8	-6.1	-11.1	-7.7	-8.1	16.3	5.1	4.4	-2.7

□ 평균풍속

- 조사기간의 평균풍속은 2.0^{m/s}로, 평년(2.3)보다 0.3^{m/s} 약했음
 - '22년 3월 하순의 평균풍속은 2.0^{m/s}로, 평년(2.4)보다 0.4^{m/s} 약했음
 (단위 : ^{m/s})

기 간	1월				2월				3월				평 균 (1.1~3.31)
	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	상순	중순	하순	평균	
2022년	1.4	2.3	1.7	1.8	2.2	2.3	2.5	2.3	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0
평 년	2.2	2.1	2.3	2.2	2.3	2.3	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3
편 차	-0.8	0.2	-0.6	-0.4	-0.1	0.0	0.3	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3

□ 증발량

- 조사기간의 총 증발량은 242.8^{mm}로, 평년(203.8)보다 39.0^{mm} 많았음
 - '22년 3월 하순의 증발량은 40.3^{mm}로, 평년(37.3)보다 3.0^{mm} 많았음
 (단위 : ^{mm})

기 간	1월				2월				3월				합 계 (1.1~3.31)
	상순	중순	하순	합계	상순	중순	하순	합계	상순	중순	하순	합계	
2022년	19.8	20.0	23.8	63.6	24.0	26.1	26.0	76.2	39.5	23.2	40.3	103.0	242.8
평 년	16.7	16.0	19.1	51.8	19.4	21.4	18.4	59.2	25.7	29.8	37.3	92.8	203.8
편 차	3.1	4.0	4.7	11.8	4.6	4.7	7.6	17.0	13.8	-6.6	3.0	10.2	39.0

2 농업지대별 '22년 3월 하순의 기상특징

농업지대	지역	'22년 3월 하순 기상요소의 평년편차 및 평년대비						
		평균기온	최고기온	최저기온	강수량		일조시간	
		편차(℃)	편차(℃)	편차(℃)	편차(mm)	대비(%)	편차(hr)	대비(%)
1.태백고냉	대관령	0.5	0.6	-0.3	8.0	138.3	3.5	104.6
2.태백준고냉	인제,홍천,제천	0.7	-0.2	0.8	15.3	196.8	-15.9	77.9
3.소백산간	충주,보은	-0.3	-1.0	0.0	15.3	196.8	-20.1	73.6
4.노령소백산간	임실	1.6	1.0	1.6	23.9	234.3	-16.8	78.0
5.영남내륙산간	추풍령,영주,문경	0.4	0.3	-0.1	27.8	252.7	-14.1	81.8
6.중북부내륙	춘천,양평	1.2	0.0	1.3	16.4	219.7	-17.9	76.3
7.중부내륙	원주,이천	1.0	-0.1	1.0	12.6	172.0	-14.2	80.3
8.소백서부내륙	청주,대전,금산	1.1	0.8	1.0	6.7	139.9	-14.2	81.7
9.노령동서내륙	정읍,남원,거창,산청	1.0	1.0	0.6	23.7	224.7	-5.7	92.6
10.호남내륙	광주,순천,장흥	1.1	0.8	1.2	51.5	316.4	-13.9	82.1
11.영남분지	대구,의성,구미,영천	0.8	0.6	0.8	-2.6	83.2	-6.6	91.5
12.영남내륙	진주,합천,밀양	1.5	1.4	1.1	31.7	256.9	2.4	103.2
13.중서부평야	서울,인천,수원,서산 강화,천안,보령	1.0	0.9	0.8	18.2	242.2	-17.5	77.5
14.차령남부평야	군산,전주,부여,부안	0.5	0.7	0.1	22.2	234.5	-17.9	77.4
15.남서해안	목포,완도,해남,고흥	0.9	1.1	0.5	30.7	221.8	-7.2	90.1
16.남부해안	부산,통영,여수,거제,남해	-0.5	0.5	-1.7	25.8	185.7	-8.9	88.1
17.동해안북부	속초,강릉	0.8	0.2	0.7	12.7	163.5	-3.5	95.1
18.동해안중부	울진,영덕	0.6	0.9	0.4	4.6	129.7	-4.8	93.7
19.동해안남부	포항,울산	1.2	1.2	1.0	-13.1	32.5	9.6	113.2
20.제주	제주,성산,서귀포	1.2	1.3	1.0	8.0	120.5	-16.5	75.0
평 균		1.2	1.0	1.1	22.0	210.6	-9.1	87.9

나 강수량 및 저수율 현황

* 한국농어촌공사(3. 28. 기준)

□ '22년 누적 강수량 : 93.8mm (평년 113.0mm의 83.0%)

(단위 : mm)

월 년도	1	2	3/28 까지	3/29 이후	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
금년(A)	2.6	3.5	87.7											93.8
평년(B)	26.2	35.7	51.1	5.4	89.7	102.1	148.2	296.5	282.6	155.1	63.0	48.0	28.0	1,331.7
A/B(%)	9.9	9.8	171.6											7.0

○ 시도별 누적 강수량 ('22.1.1.~'22.3.28.)

(단위 : mm)

시도 년도	평균	인천	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
금년(A)	93.8	98.6	100.5	93.9	83.3	77.8	91.7	121.7	77.6	103.4	167.8
평년(B)	113.0	68.1	76.9	104.7	95.3	99.0	118.5	146.0	98.3	145.5	227.2
A/B(%)	83.0	144.8	130.7	89.7	87.4	78.6	77.4	83.4	78.9	71.1	73.9

※ 최근 2개월 누적강수량('22.1.29.~'22.3.28.)

(단위 : mm)

시도 년도	평균	인천	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
금년(A)	91.6	95.4	96.8	91.3	80.5	74.6	89.6	119.7	75.0	103.3	136.0
평년(B)	88.9	53.3	60.9	79.1	75.2	76.8	90.3	119.1	75.5	118.2	171.5
A/B(%)	103.0	179.0	158.9	115.4	107.0	97.1	99.2	100.5	99.3	87.4	79.3

※ 최근 6개월 누적강수량('21.9.29.~'22.3.28.)

(단위 : mm)

시도 년도	평균	인천	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
금년(A)	239.9	218.3	233.2	256.2	193.3	232.6	264.6	254.9	227.4	242.4	314.2
평년(B)	263.8	198.7	208.0	265.4	232.8	248.5	276.8	310.4	231.4	310.0	477.4
A/B(%)	90.9	109.9	112.1	96.5	83.0	93.6	95.6	82.1	98.3	78.2	65.8

※ 최근 1년간 누적강수량('21.3.29.~'22.3.28.)

(단위 : mm)

시도 년도	평균	인천	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
금년(A)	1,192.3	1,016.8	1,044.6	1,081.0	1,119.1	1,096.2	1,232.0	1,317.9	1,110.0	1,427.0	1,697.7
평년(B)	1,331.7	1,236.8	1,318.6	1,377.1	1,261.3	1,271.7	1,326.8	1,390.3	1,148.0	1,516.0	1,676.2
A/B(%)	89.5	82.2	79.2	78.5	88.7	86.2	92.9	94.8	96.7	94.1	101.3

□ 저수율 : 86.2% (평년 78.3%의 110.1%)

(단위 : %)

년도 \ 시도	전국	인천	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
금 년(A)	86.2	87.4	94.9	88.3	93.6	96.0	88.8	76.3	86.9	82.0	58.6
전주대비	(↑3.2)	(↑2.7)	(↑1.0)	(↑3.0)	(↑1.9)	(↑0.4)	(↑4.1)	(↑5.3)	(↑1.3)	(↑4.3)	(↑10.5)
평 년(B)	78.3	84.9	88.4	87.1	81.9	85.8	78.3	71.6	77.2	77.1	47.2
평년대비(A/B)	110.1	102.9	107.4	101.4	114.3	111.9	113.4	106.6	112.6	106.4	124.2

□ 주요 저수지 및 댐 저수율

구 분	개소	수혜면적 (ha)	유저수량 (백만m³)	현저수량 (백만m³)	저수율(%)				
					금 주	전 주	전 년	평 년	평년대비
주요저수지	15	105,275	891	746	84	80	85	75	112
담수호	18	122,827	832	801	96	93	94	95	102
다목적댐	21	-	12,923	6,424	50	49	52	43	115

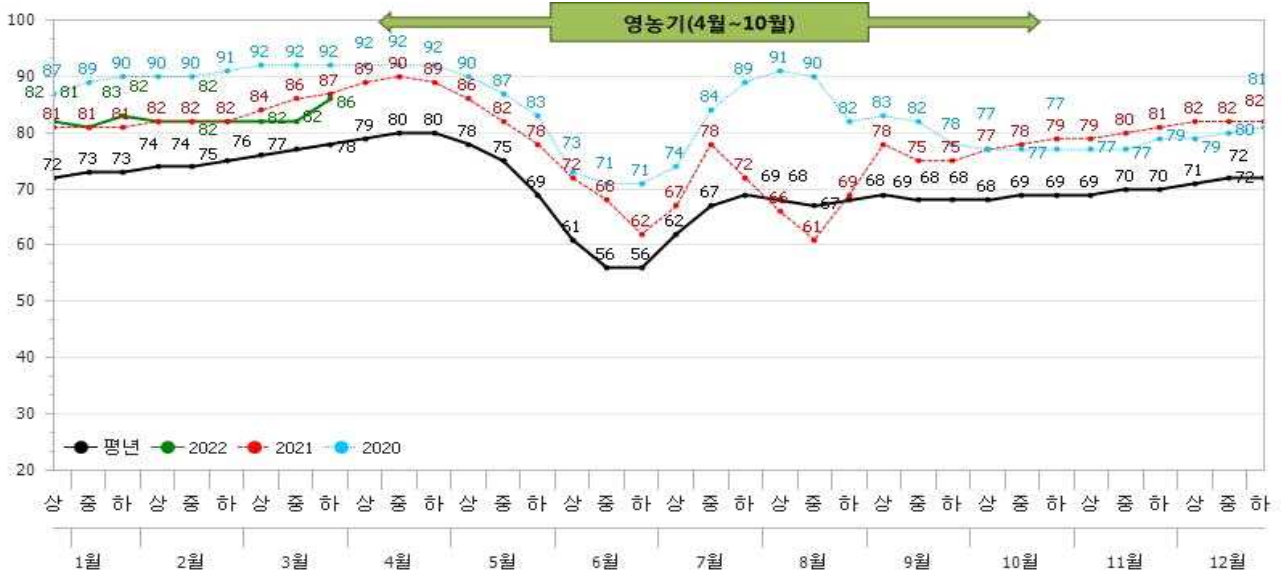
□ 주요 저수지 저수율 현황

저수지명	위치		수혜면적 (ha)	유저수량 (천m³)	현저수량 (천m³)	저수율(%)				
	시도	시군				금주	전주	전년	평년	평년대비
계	15		105,275	890,593	745,768	84	80	85	75	112
이동	경기	용인	2,152	20,906	20,906	100	100	97	87	115
백곡	충북	진천	2,614	26,372	22,126	84	81	80	74	114
탑정	충남	논산	5,713	34,940	34,940	100	100	95	88	114
청천	충남	보령	2,638	20,753	20,753	100	100	97	87	115
예당	충남	예산	6,917	46,070	44,918	98	100	97	95	103
동화	전북	장수	2,947	31,348	19,530	62	59	61	70	89
섬진	전북	임실	30,266	258,562	253,908	98	93	100	87	113
대아	전북	완주	8,382	57,688	46,093	80	76	66	50	160
경천	전북	완주	7,738	25,346	24,434	96	93	77	71	135
나주	전남	나주	9,054	106,544	71,917	68	66	78	58	117
담양	전남	담양	6,245	76,670	47,842	62	59	67	60	103
장성	전남	장성	11,139	99,707	68,299	69	64	74	67	103
성주	경북	성주	3,217	28,150	22,576	80	78	79	72	111
경천	경북	문경	3,098	27,200	27,200	100	98	100	90	111
하동	경남	하동	3,155	30,337	20,326	67	62	78	72	93

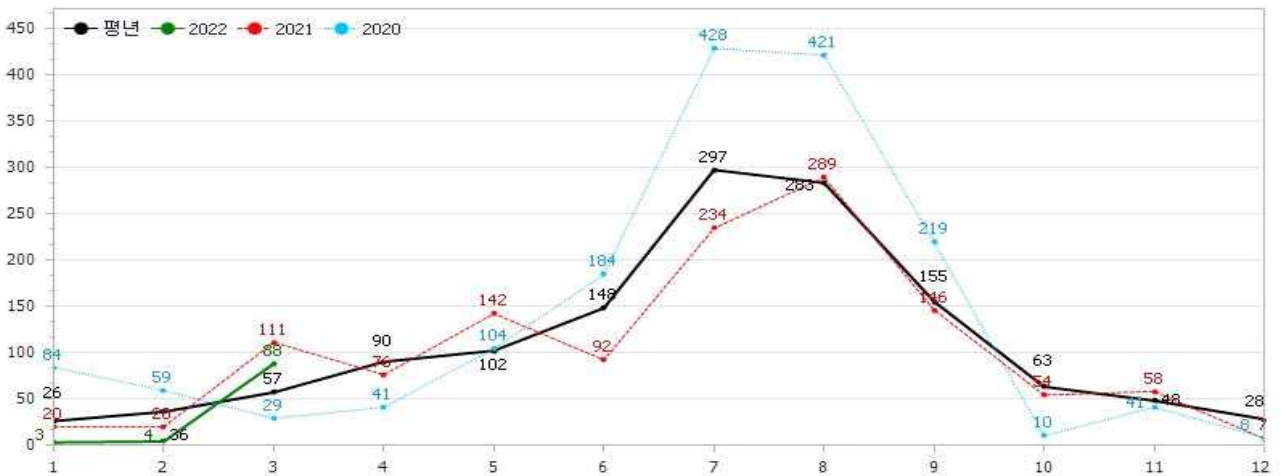
참고 1

평년 대비 저수율 및 강수량 비교 그래프

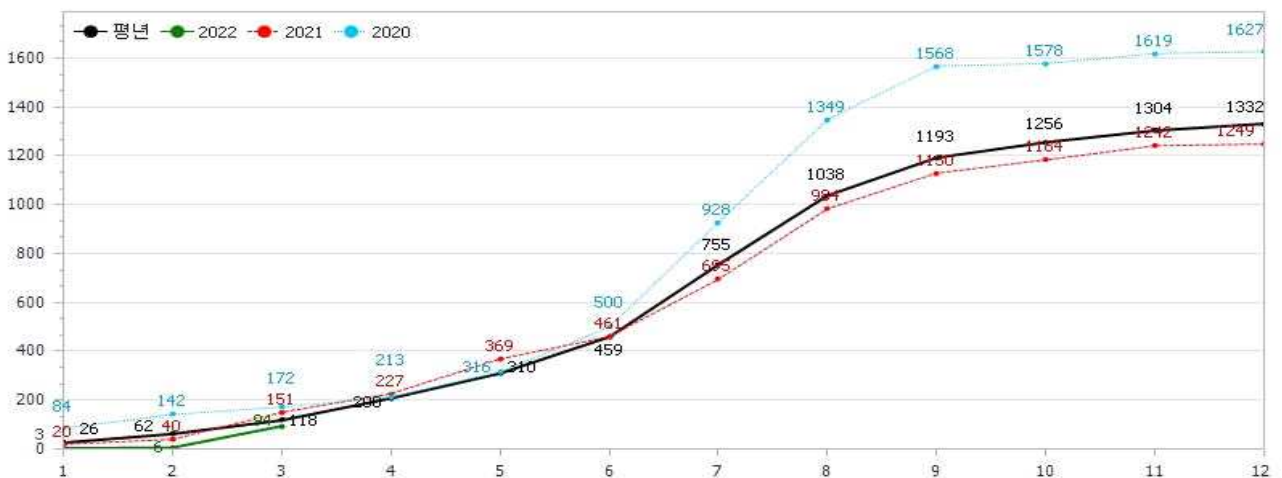
< 저 수 율 (%) >



< 월별 강수량(mm) >



< 누적 강수량(mm) >



2 농업인 안전관리 행동요령

가 농업기계 안전사용

농업기계 안전사용 일반수칙

- 사용하기 전에 안전사용 수칙을 반드시 읽으시다.
- 농업기계는 도로 교통법상 단속대상이 아니나 특별한 면허규정이 없어 운전자 스스로가 안전수칙을 지키는 노력이 필요합니다.
- 올바른 농기계 사용법과 취급법을 꼭 알아두시고 음주 후에는 농기계를 절대로 운전해서는 안 됩니다.
- 긴 소매 옷이나 큰 장갑 등은 회전 부위에 말려들 수 있기 때문에 상해방지용 모자와 작업에 맞는 옷과 신발을 착용합시다.
- 기계에는 어린이를 태우거나 접근을 하지 못하도록 하고 엔진이 뜨거운 상태이니 운전 중에는 급유를 해서는 안 됩니다.
- 야간도로 주행 시에는 등화장치(전조등, 방향지시등, 작업등, 제동등)를 반드시 확인 하여야 합니다.
- 운전석에서 내릴 때는 반드시 엔진을 끄고 주차브레이크를 채워야 하며 평탄지에 주차하여 주시고 어쩔 수 없이 경사지에 주차할 경우 받침목을 반드시 고정해야 합니다.
- 농기계를 싣거나 내릴 때에 평탄하고 안전한 곳을 이용하여야 합니다.
- 두령이 높은 곳에 출입시에는 반드시 미끄럼 방지판을 사용하고 전복, 추락 등에 철저하게 주의 합시다.
- 비상시를 제외하고는 운행·작업중에 기계에 뛰어오르거나 내려서는 안 됩니다.
- 작업기 밑에 머물거나 발을 넣는 행동 등은 절대로 하지 맙시다.

- 차량에 작업기를 적재하고 운반할 때는 도로의 위험을 알리는 붉은색의 띠를 부착하고 운행 하여야 합니다.
- 농업기계 안전사고를 위하여 개인보험이나 안전공제 등을 꼭 가입하여야 합니다.

사고발생시 행동요령

- 가장 먼저 119로 연락하여 신속하게 병원치료를 받을 수 있도록 합니다.
- 이때, 환자의 상태를 자세히 말하고, 지시내용에 따르는 것이 좋습니다.

나 강풍특보 시 행동요령

- 간판 등의 낙하물과 가로수 전도의 위험이 있으니 가급적 외출을 삼가고, 특히 노약자나 어린이는 집 밖으로 나가지 않도록 주의해야 합니다.
- 창문과 같은 유리창 근처는 유리가 깨지면 다칠 위험이 있으므로 피합니다.
- 지붕 위나 바깥에서의 작업은 위험하니 피해야 합니다.
- 강풍이 지나간 후 땅바닥에 떨어진 전깃줄에 접근하거나 만지지 말아야 합니다.
- 강풍으로 파손된 전기시설 등 위험 상황을 발견했을 때에는 119나 시·군·구청에 연락하여 조치를 취하도록 안내합니다.
- 창틀과 유리 사이의 채움 재가 손상되거나 떨어져 있으면 유리창 파손의 위험이 커지므로, 틈새가 없도록 보강해 주어야 합니다.
- 유리창 파손 시 흩날림 물에 의한 피해를 줄이기 위해서 창문에 비산 방지용 안전필름을 붙입니다.

다 논·밭두렁 소각금지로 미세먼지 예방

- 논두렁 태우기는 해충방제에 도움이 된다는 관행농법으로 알려졌지만 실제로 논두렁에는 해충보다 익충(이로운 벌레)이 더 많이 서식 함
- 농촌진흥청(작물보호과 김광호 박사팀)이 전북 김제 벽골제 부근 논두렁 0.75㎡에 서식하는 미세 절지동물을 조사한 결과 익충비율은 94.5%, 해충 비율은 5.5%로 나타남

<소각 전 논둑의 미세 절지동물 서식 조사결과>

(2019. 2. 12.)

계	해충류(5.5%)		익충류(94.5%)		
	멸구류	파리류	거미류	톡토기류	기타 분해자류
343마리 100%	14마리 4.08%	5마리 1.46%	12마리 3.5%	285마리 83.09%	27마리 7.87%

- 논두렁을 태우고 일주일 뒤 같은 지역을 조사한 결과, 논두렁에 서식하는 미세 절지동물이 모두 줄어들음. 특히 유기물을 분해하여 농생태계의 물질순환에 큰 역할을 하는 톡토기의 경우 82.1%가 감소하는 등 익충의 비중이 크게 줄어든 것으로 조사됨

<소각 일주일 뒤 논둑의 미세 절지동물 서식 조사결과>

(2019. 2. 19.)

계	해충류(0.26%)		익충류(100%)		
	멸구류	파리류	거미류	톡토기류	기타 분해자류
55마리 100%	0마리 0.00%	0마리 0.00%	1마리 1.82%	51마리 92.73%	3마리 5.45%

- 과거의 자료에 따르면 논두렁을 태운 뒤 약 2개월이 지난 뒤 해충과 익충의 밀도가 거의 회복되는 것으로 나타났지만, 이는 주변의 비소각지(불을 태우지 않은 곳)에서 확산되어 온 것으로 추정됨
- 영농철 전·후 관행적으로 이뤄지는 논·밭두렁 태우기는 해충방제 효과보다 산불 발생 가능성을 높고, 소각에 따른 미세먼지 발생에도 영향을 주므로 소각을 하지 않는 것이 좋음

라 홍보자료

○ 고농도 미세먼지 대응 농업인 행동요령(계절관리제 및 비상저감조치 시)

고농도 미세먼지 대응 농업인 행동요령

(계절관리제 및 비상저감조치 시)

농림축산식품부 농촌진흥청 산림청 농업

미세먼지란?

■ 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 지름 10 μ m(마이크로미터) 이하의 흡입성 먼지 (머리카락 직경 약 60~70 μ m)

● 먼지의 크기에 따라 미세먼지(PM₁₀, 지름이 10 μ m보다 작은 입자)와 초미세먼지(PM_{2.5}, 지름이 2.5 μ m보다 작은 입자)로 구분



■ **인체 위험성**: 미세먼지는 입자가 미세하여 코나 기관지에서 걸러지지 않고 몸속에 스며들어 천식과 폐질환 및 염증 유발 가능

■ **농작물 및 가축영향**: 생산성 및 품질 저하 유발 가능

● (농작물) 미세먼지로 인한 기공차단으로 물질대사 이상, 일조량 저하로 식물 생육 장애 유발 가능
● (가축) 가축의 호흡기 및 눈 질환을 유발하고, 장기간 노출 시 기축 생산성 저하 유발 가능



고농도 미세먼지 비상저감조치란?

■ 3개 발령기준 중 어느 하나에 해당되는 경우 시도지사가 시행

비상저감조치 발령기준(초미세먼지)

- ① 당일 0~16시 평균 50 μ g/ m^3 초과 및 다음 날의 24시간 평균 50 μ g/ m^3 초과 예측
- ② 당일 주야교(75 μ g/ m^3 이상 2시간) 또는 경보(150 μ g/ m^3 이상 2시간) 발령 및 다음 날의 24시간 평균 50 μ g/ m^3 초과 예측
- ③ 다음 날의 24시간 평균 75 μ g/ m^3 초과 예측

● (안내방식) 시도 관할 주민 대상 긴급재난문자방송을 송출하고, 전광판 송출과 지자체 홈페이지 게재

계절관리제란?

■ 미세먼지 고농도 시기인 12월부터 이듬해 3월까지 평상시보다 강화된 미세먼지 저감 및 관리 정책을 시행하는 제도

● 12~3월은 초미세먼지 평균 농도가 나머지 기간에 비해 약 45%정도 높은 시기로 이때 초미세먼지 고농도 일수와 나뉠 일수 또한 집중 발생

미세먼지 고농도 시기 농업인 행동요령

1 영농폐기물·영농부산물 소각 금지

영농폐기물·부산물 소각 방지

영농폐기물·부산물 및 논·밭두렁 소각 행위는 농촌지역 미세먼지 발생의 원인으로 작용 폐기물관리법에 따른 폐기물처리시설이나 지자체에서 정하는 장소 외에서는 폐기물 소각행위 금지

※ 폐기물 관리법 상 범죄 사항(제68조제3항):
지자체에서 정하는 장소 외에 생활폐기물을 버리거나 매립, 소각한 자는
100만원 이하의 과태료 부과



12~4월 불법소각 기동단속반 확대* 등 지도·점검 강화 및 불법 소각 금지 홍보**

* 주일과 일출 전·일몰 후 산림 주변 등 불법소각 집중 단속 (시군별 2개 반 이상)
** 농진청 새해농업인실용교육, 반상회보, 마을방송 등

계절관리제 및 비상저감조치 발령 시

폐비닐, 부직포 등 영농 후 발생한 영농폐기물 소각 금지

세척 등 정리하여 재활용 가능 여부에 따라 분리배출 실시

- (재활용 가능품목) 말청비닐, 하우스비닐 등 폐비닐과 폐농약 용기는 마을 공동집하장 및 임시집하장으로 배출

- (재활용 불가능품목) 부직포, 반사필름 등 재활용이 불가능한 폐기물은 폐기물 종량제 봉투에 담아 수거 장소로 배출

고춧대, 깻단, 과수 전정가지 등 영농부산물 소각 금지

수확 후 밭에 남은 영농부산물은 수거하여 퇴비화하거나, 로터라처리

논·밭두렁 태우기 금지

병해충 방제 목적의 논·밭두렁 태우기 금지

* 논·밭두렁 태우기는 병해충 방제 효과가 없고, 해충류는 11%가 방제되나, 농사에 도움을 주는 천적 곤충류가 89% 감소



2 축사 및 축산분뇨 관리 요령

축산분야 미세먼지 발생 저감 노력

■ 한국환경정책평가연구원(KEI) 및 해외 연구에 따르면 암모니아가 미세먼지로 전환된다는 연구 결과가 있어 축산악취 저감 노력 필요

비상저감조치 발령 시

■ 축산분야 행동요령

● (축사 내부) 해제시까지 안전분무 시설 가동 또는 주기적 물청소 실시

- 가족에게 마생물제제를 급여하고 축사 내 깔짚 바닥 및 분뇨저장조에 마생물제제 살포(1일 1회)

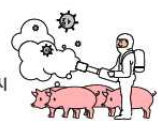
- 양돈·가금 등 밀폐 축사의 경우 악취저감시설흡수액 교체 등 관리 및 가동 최대화

- 한우·가금 등 개방형 축사의 경우 불법, 왕겨 등 수분조절제 추가

● (축사 외부) 퇴비·액비 농경지 살포를 중지하고 퇴비·액비 퇴비

마생물제제 살포(1일 1회) 및 비닐 덮기

- 퇴비·액비 시설 가동을 일시중단하고 축사 주변 및 인근 도로 물청소 실시



■ 공동자원화시설 및 민간퇴비공장 관리 요령

● 퇴비에 마생물제제 살포 및 퇴비화시설의 교반기·송풍기 가동을 중단하고

시설 외부에 적치된 퇴비 원료 및 완제품 등에 대한 비닐 덮기

● 악취저감시설의 흡수액 교체 등 관리·가동, 시설 주변 및

인근 도로 물청소 실시 및 퇴비·액비 농경지 살포 중지



■ 공동방제단

● 소규모 축산농가, 밀집사육지역, 전통시장 등 주변에 소독제 살포

3 농작업간 행동요령

비상저감조치 발령 전

■ 미세먼지 수준별 조치사항, 보건용 마스크 착용방법, 인근 보건소 위치 확인 등 대응요령 숙지

* (부록1) 올바른 마스크 착용방법 참조

■ TV, 인터넷, 콜센터(131), 모바일앱 등을 통해 미세먼지 농도를 수시로 확인하고 보건용 마스크를 미리 구비

* 식약처 인증을 받은 KF80 이상 보건용 마스크를 준비



비상저감조치 발령 시

■ 실외 농작업을 자제하고, 불가피한 경우 힘든 작업은 최소화하고 보건용 마스크를 착용

● 마스크는 1회용이므로 작업내용 및 사용시간 등을 고려하여 교체할 수 있도록 충분히 준비

■ 건조한 농경지 경운·정지 등 미세먼지 발생이 증가할 수 있는 농작업은 자양

■ 중(重)작업을 할 경우 자주 휴식을 취할 수 있도록 시간 확보

* 중작업 : 무거운 물건을 나르거나 농기계 작업 등 에너지 소모가 많은 작업

■ 농작업 중 호흡곤란, 그 밖의 건강이상 증상을 느끼는 경우 반드시 휴식을 취하고 필요시 인근 보건소 및 병원 내원

■ 농작업 후 얼굴과 손 등 몸을 깨끗이 씻고, 물과 비타민 C가 풍부한 과일·야채를 섭취하고, 충분한 숙면을 취할 것



4 농작물, 농업 시설물 및 농기계 관리 요령

비상저감조치 발령 전

TV, 인터넷, 콜센터(131), 모바일앱 등을 통해 미세먼지 농도를 수시로 확인하고, 대책 방송을 모니터링

시설물 피해 최소화를 위해 급수시설 및 세척 장비 작동 여부 등 미리 점검

비닐 하우스와 축사, 창고 등의 출입문과 환기창 작동 여부 점검

야외 건조·벚짐, 농기계 등은 비닐이나 천막을 덮어 노출 차단



비상저감조치 발령 시

비닐하우스와 축사 등 출입문과 환기창을 닫아 외부 공기와의 접촉을 최소화하고, 축사 출입 시 철저한 개인소독 실시

하우스 작물이 미세먼지로 인해 일조가 부족한 경우 인공조명 등을 활용하여 광 보충

비닐하우스 등 피복재 외부에 부착된 미세먼지는 동력분무기 등을 이용하여 세척 실시

농기계를 활용한 야외 농작업 최대한 자양

* 사·군에서 농기계(트랙터, 경운기, 이앙기) 사용 점검 및

임대농기계 임대 중단 실시(위기경보수준 '경계' 단계 시행)



효과적인 시설물 세척방법

• 비닐하우스 : 수용성세제를 0.5% 정도로 희석하여 동력분무기에 담아 살포후 맑은 물로 2차 세척

• 유리 온실 : 옥살산(oxalic acid) 4% 용액을 유리 바깥면에

물기가 있는 상태에서 뿌려주고 30분 뒤에 물로 세척



부록1 미세먼지 농도 확인

(인터넷) 대기오염도 실시간 공개 시스템(www.airkorea.or.kr)

각 측정장소별, 시도별 미세먼지 예보 및 경보상황을 신속하게 확인할 수 있으며 과거 측정 자료까지 검색할 수 있음

※ (검색방법) 인터넷 주소창에 'www.airkorea.or.kr' 입력하거나,

포털사이트(daum, naver 등)에서 '대기오염도 실시간 공개시스템' 입력 후 검색



(핸드폰) '우리동네 대기정보'

스마트폰을 통해 언제 어디서나 내가 위치한 지역의 미세먼지 등 대기질 정보를 확인할 수 있음

※ (사용방법) 스마트폰 앱스토어에서 '우리동네 대기정보'를 검색하여 설치



부록2 올바른 마스크 착용방법

접이형 제품 착용법

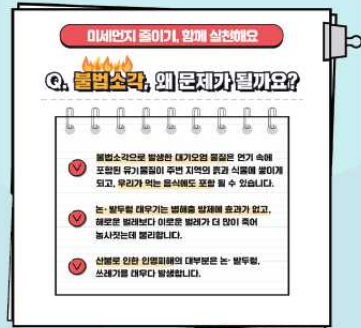
- 01 마스크 날개를 펼친 후 양쪽 날개 끝을 오므려주세요
- 02 고정식 부분을 위로 하여 코와 입을 완전히 가려주세요
- 03 머리끈을 귀에 걸쳐 위치를 고정해 주세요
- 04 양 손가락으로 코편이 코에 밀착되도록 눌러주세요
- 05 공기누설을 체크하여 안면에 마스크를 밀착시켜 주세요

컵형 제품 착용법

- 01 머리끈을 아래로 늘어뜨리고 가볍게 잡아주세요
- 02 코와 턱을 감싸도록 얼굴에 맞춰주세요
- 03 한손으로 마스크를 잡고 위 끈을 뒷머리에 고정합니다
- 04 아래 끈을 뒷목에 고정하고 고리에 걸쳐 고정합니다
- 05 양 손가락으로 코편이 코에 밀착되도록 눌러주세요
- 06 공기누설을 체크하여 안면에 마스크를 밀착시켜 주세요

※ 호흡기 및 심장질환자, 고령자, 임산부 등은 보건용 마스크 착용 여부를 사전에 의사와 상의

※ 보건용 마스크는 1일 1회 사용이 원칙



농업인 건강을 위해 미세먼지 높은 날과 농작업시 이렇게 대처하세요!

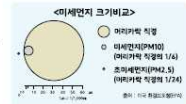


- ① **보건용 마스크 사용하여 미세먼지(분진) 노출 최소화 및 감염병 예방**
 - ▶ 호흡기 및 심장질환자, 고령자 등은 보건용 마스크 착용 여부를 사전에 의사와 상의, 일회용 마스크는 착용후 세탁 및 재사용 금지
 - ※ 마스크 착용 후 호흡곤란, 두통 등 이상이 있을 경우에는 사용을 중지
- ② **방진 마스크 착용 필수 농작업**
 - ▶ 파종, 정식, 수확 등 흙을 파내는 작업 / 콤바인 수확 작업 / 복숭아 및 감자 선별 작업 / 축사 청소 작업 / 사료주기 작업 등
 - ※ 가운데 배기구가 있는 마스크는 숨쉬기는 편하나 코로나 방역용으로 부적합, 여타이 모여하는 작업 등에는 감염병 예방을 위한 보건용 마스크 착용

방진 마스크 착용법



131 내가 사는 곳 미세먼지정보를 알아보려면?
(국번없이) 131을 누르면 기상청센터로 연결됩니다.



문의 : 농림축산식품부(044-201-1575).

농촌진흥청(063-238-1051) 농업안전진 365(<http://farmer.rda.go.kr>)

○ 미세먼지(황사) 대비 농업시설물 및 가축 관리요령

www.rda.go.kr

정부혁신
보다 나은 농촌진흥청

미세먼지 줄이기 실천과

농업시설물·가축

관리요령

농림축산식품부 농촌진흥청

01 미세먼지란?

○ 지름 10 μ m 이하의 먼지로 머리카락(60 μ m) 직경의 1/6 크기보다 작은 입자
* 미세먼지(PM10)와 그보다 더 작은 초미세먼지(PM2.5)로 불려진다.

02 농업에 미치는 영향

○ (사 람) 코나 기관지에서 걸러지지 않고 폐에 스며들어 천식과 폐질환, 염증을 일으킬 수 있음

○ (농작물) 식물의 숨구멍(기공)에 영향을 주어 가스교환 이상, 시설작물에서 일조량 저하로 웃자람 등 생육 장애 유발

○ (가 축) 호흡기와 눈에 질환을 유발하고 오랜 기간 노출될 경우 생산성 저하로 이어질 수 있음

기공 차단 현미경사진 식물체 웃자람 열매달림 불량 비닐하우스 먼지 부착 가축 호흡기 질환

03 미세먼지가 심할 때 대응요령

○ (사 람) 야외 농작업을 멈추고 불가피한 경우에는 보건용 마스크를 쓰고 일을 하되 기급적 힘든 일은 최소화
* 귀가 후에는 손발 등을 깨끗이 씻고 양치질을 합니다.

○ (농작물) 비닐하우스 출입문과 환기창을 닫고 먼지가 쌓이면 물을 뿌려서 빨리 씻어 주도록 함
* 수용성 세제를 0.5% 정도로 희석하여 동력분무기에 담아 살포 후 맑은 물로 2차 세척

○ (가 축) 야외에 있는 건초, 볏짚 등은 비닐이나 천막 등으로 덮어주고 축사 지붕에 먼지가 쌓이면 물을 뿌려주도록 함
* 방목장에 있는 가축을 축사 안으로 이동시킨

시설후 비닐 세척 축사 지붕 물뿌리기

04 미세먼지 저감 위한 소각줄이기 실천

○ 논·밭두렁 태우기는 병해충 방제효과가 낮고 악취가 감소하게 되므로 태우지 말고 가을에 예초기 활용 풀깎기 실시
→ 논두렁 곤충: 8종류는 11%, 천적 등 익충류 80%

○ 또한 논·밭두렁과 영농부산물을 태우는 것은 산불 발생과 농촌지역 미세먼지 발생의 원인으로 작용

○ 영농부산물은 잘 말려서 잘게 파쇄 후 토양과 함께 로터리(경운)하거나 고춧대·과수 잔가지 등은 파쇄 후 퇴비로 이용

80%
11%
80%

미세먼지 발생량
곤충 발생량
천적 등 익충류

영농부산물 이용 step 1
수확 후 잘 말려주세요

영농부산물 이용 step 2
잘게 잘라주세요

영농부산물 이용 step 3
토양과 함께 고루 갈아주세요

○ 농업기계 안전사고 예방요령

기초에 충실하자 !!

농기계 보관창고는 항상 깨끗하게 정돈하자!

- ① 출입구의 폭, 높이는 여유있게 합니다.
- ② 내부에는 충분한 빛기와 환기가 되도록 합니다.
- ③ 농기계 및 공구는 정해진 장소에 놓습니다.
- ④ 어린이가 출입하지 않도록 자물쇠를 설치합니다.



안전점검은 필수!!

농작업 전·후에는 반드시 점검정비를 하자

- ① 점검정비시에는 반드시 엔진을 정지합니다.
- ① 이상발견시에는 정비할 때까지 사용하지 않습니다.
- ① 정기교환 부품은 시기에 맞추어 교환합니다.
- ① 안전장치는 제위치에 부착하고 떼어내지 않습니다.



농작업에 적합한 복장과 보호구를 착용하자!

- ① 헐렁하거나 소매가 긴 옷은 입지 않습니다.
- ① 미끄럼 방지 처리된 안전화를 착용합니다.
- ① 긴 머리카락은 모자속에 넣거나 묶습니다.



농작업 중에는 적절한 휴식을 취하자!

- ① 하루 작업시간은 8시간을 넘기지 않습니다.
- ① 서두르지 말고 2시간 마다 휴식합니다.
- ① 작업집중이 안될 때는 충분한 휴식을 취합니다.



방심은 사고를 부른다!

눈·발 출입은 안전하게 하자!

- ① 출입로는 안전한 경사와 적절한 폭을 유지합니다.
- ① 이동시에는 속도를 낮추고, 후방 작업기가 무거울 경우 압축에 밸런스웨이트를 장착합니다.
- ① 눈독을 넣을 때는 직각방향으로 진행합니다.



사고원인 제거는 철저하게!!

동승자를 태우지 말자!

- ① 동승자는 운전자의 시야 또는 레버조작을 방해하여 사고를 유발시킨다는 것을 명심합니다.
- ① 동승자가 있을 경우 급정지·급회전시에 밖으로 튕겨나갈 수 있다는 사실을 명심합니다.



운전석 주변은 항상 청결하게 하자!

- ① 좌석과 후시경은 운전자에 알맞게 조정합니다.
- ① 안전띠의 유리창은 항상 깨끗하게 유지합니다.
- ① 운전석 바닥에 공구나 부품 등을 두지 않습니다.



농기계 작동시에는 화상에 주의하자!

- ① 운전 중에는 라디에이터 캡을 열지 않습니다.
- ① 엔진 점검창에는 엔진이 식은 다음 합니다.
- ① 고열이 발생되는 소용기 등에는 접촉하지 않습니다.



도로교통법규를 준수하자!

음주운전은 절대 않는다!

- ① 음주운전은 자신은 물론 타인까지 파괴시키는 사고의 주범임을 명심합니다.
- ① 음주운전은 침착성과 판단력을 저하시키고 위기상황에서 신속한 반응을 어렵게 하여 대형 사고를 유발시킨다는 것을 명심합니다.



교차로에서는 반드시 신호를 지킨다!

- ① 교차로에서는 속도를 낮추고 일단 정지합니다.
- ① 출발시 전후, 좌우의 교통상황을 잘 살피고 안전을 확인한 다음 천천히 출발합니다.



등화장치 조작은 적절하게!!

등화장치 작동으로 신속한 정보를 제공하자!

- ① 방향지시등, 후미등, 비상등, 야간반사판 등을 반드시 부착합니다.
- ① 등화장치의 작동상태는 수시로 점검하고 무논작업 후에는 반드시 청소합니다.
- ① 트레일러에 짐을 싣을 때는 뒤에 오는 운전자가 등화장치를 볼 수 있도록 과다하게 적재하지 않습니다.
- ① 야간 또는 악천후에는 반드시 등화장치를 작동하고 감속하여 운전합니다.
- ① 야간에 도로변에 가급적 주정차를 삼가고 주정차를 할 경우에는 반드시 비상등을 켜둡니다.



○ 재난 유형별 국민행동요령

행정안전부 국민재난안전포털(www.safekorea.go.kr),

생활안전지도(www.safemap.go.kr),

국민안전교육포털(kasem.safekorea.go.kr)에서 자료 다운로드

국민행동요령 산불

산불을 발견하면 119에 신고합니다.

초기의 작은 산불은 외부, 나뭇가지 등을 이용해 두드리거나 덮어서 불을 끕니다.

안전 지역

산불 규모가 커지면 산불 발생 지역에서 멀리 떨어진 안전한 곳으로 탈출을 중지하고 바람이 불어오는 방향으로 빨리 대피합니다.

대피할 여유가 없을 때는 낙엽이나 나뭇가지 등이 없는 곳에서 얼을 등을 가리고 불길이 지나갈 때까지 엎드려 있습니다.

· 산불 예방 산불 조심기간 (봄철: 2.1~5.15, 가을철: 11.1~12.15)

산행 전에 산림청 홈페이지를 통해 통제되지 않은 출입 가능한 등산로를 확인합니다.

산행 시 성냥, 라이터 등 화기물을 지니지 않고, 담배를 피우지 않습니다.

산에서 쉼, 야영을 하지 않습니다. 휴식할 때 화물차를 대피시켜야 합니다.

국민행동요령 농기계 안전

작동상태 점검

농기계 사용 전·후 작동상태를 점검하여 이상이 있을 경우 즉시 정비합니다.

방화지시등, 후미등, 저속차량표지등(경광등), 이안렌서등 등을 반드시 부착합니다.

음주 후 사용을 금하며 농기계 운전자 외에 다른 사람은 타지 않습니다.

농기계는 반드시 속행자가 직접 조작합니다.

예행기 사용 시 보호장구를 착용하고 불이나 병 등 주변 장애물은 치워야 합니다.

경사가 심한 곳에서는 경운기의 조향장치나 기어를 가급적 조작하지 않습니다.

트랙터 주행 시에는 좌우 제동 페달을 연달아서 사용하고, 안전크레임은 제거하지 않습니다.

손잡이를 할 때에는 손이나 작업복 등이 말려들어가지 않도록 주의하고, 한꺼번에 많은 벼를 투입하지 않습니다.

국민행동요령 황사·고농도 미세먼지

· 가정에서는

황사·미세먼지가 실내로 들어오지 못하도록 창문 등을 닫고, 마스크를 올바르게 착용합니다.

노약자, 호흡기 질환자의 실내활동을 줄이고, 외출할 때에는 마스크를 착용합니다.

어린이는 실내활동을 줄이고, 밖에 놀지 않습니다.

외출 후에는 손과 발을 깨끗이 씻습니다.

황사·미세먼지가 종료 후에는 충분히 환기를 하고, 청소를 합니다.

황사·미세먼지에 노출된 식물이나 물건은 충분히 씻어서 먹거나 사용합니다.

· 어린이집·유치원·학교에서는

원아·학생 비상안전요령을 점검하고, 미세먼지 황사 대비 행동요령을 지도합니다.

비닐하우스·온실·축사 등 시설물의 출입문과 환기창을 점검합니다.

방목장의 가축은 축사 안으로 대피시키고, 비닐하우스·온실·축사의 출입문을 열어 황사노출을 방지합니다.

· 농촌에서는

원아·학생 비상안전요령을 점검하고, 미세먼지 황사 대비 행동요령을 지도합니다.

비닐하우스·온실·축사 등 시설물의 출입문과 환기창을 점검합니다.

방목장의 가축은 축사 안으로 대피시키고, 비닐하우스·온실·축사의 출입문을 열어 황사노출을 방지합니다.

국민행동요령 산행 안전

· 산행 전

등산로를 미리 파악하고 등산경비 등 기본 등산준비를 철저하며 등주, 단속산행을 삼가야 합니다.

산행은 아침 일찍 시작하고 해지기 한 두 시간 전에 마칩니다.

하루 산행은 8시간 이하로 하여 일행 중 가장 약한 사람을 기준으로 산행합니다.

· 산행 중

배낭은 가볍게

배낭 무게는 가볍게 하고 발에 맞는 등산화를 신어야 합니다.

초물통

시도를 대비하여 비상식량을 챙기고 산행 중 음식물은 한꺼번에 너무 많이 먹지 말고 조금씩 자주 먹습니다.

등산로가 아닌 곳은 출입하지 않아야 하며, 길을 잘못 들었다고 판단되면 빨리 되돌아가야 합니다.

· 산행 후

우천시 계속산행은 피해야 하고 폭우로 계속물이 줄거나 급류로 바뀔 때에는 절대 건너지 않아야 합니다.

낙석이 자주 일어나는 경사면과 바위벽 아래를 지날 때에는 낙석에 유의합니다.

산행 중 조난 또는 길을 잃었을 경우에는 계속를 피하고 농성을 따라 이동합니다.

· 산행 중에는 '산악위험지역' 고유번호를 알아두어야 합니다. (응급구조 요청 시 119상황실에 고유번호 제공, 위치 확인 가능)

산불예방 안내

1. 산불예방을 위한 주의사항

- 산림청에서는 건조기를 맞이하여 매년 봄·가을철 산불조심기간(2~5월, 11~12월경)을 정하고, 전 행정력을 동원 산불방지를 위해 총력을 기울이고 있습니다.
- **산림**은 우리 후손에게 물려줄 **소중한 재산**입니다. 산불은 대부분 사람들의 사소한 부주의로 일어나고 있으므로 산행할 때에는 **산불을 조심**하여 주시기 바랍니다.
- 산불조심기간 동안에는 산불위험예보에 따라 전국의 주요 산의 입산을 통제 하거나, 등산로를 폐쇄하고 있습니다.
- 등산이나 입산하실 경우 산림청 홈페이지, 네이버지도 확인 또는 관할 시·군·국유림관리소 등 산림부서에 문의하셔서 입산 또는 등산이 가능한 곳인지를 확인하시기 바랍니다.
- 지정된 장소가 아닌 곳에서는 취사·야영, **모닥불을 피우거나 흡연**을 하지 맙시다.
- 산림 내 또는 산림과 근접한 지역의 논·밭두렁이나 농산 폐기물 소각으로 인한 산불 발생건수는 연평균 약 20%를 차지하고 있으므로 반드시 허가를 받거나 마을공동으로 실시하여야 합니다.
- 산불을 발견하였을 때에는 즉시 산림관서나 119, 경찰서·소방서 등에 신고하여 주시기 바랍니다.
- 산불가해자 검거에 결정적 단서를 제공한 최초 제보자에게는 일정액의 보상금을 지급하고 있습니다.

2. 산불예방 참여요령

- 산행 전에는 산림청 홈페이지, 네이버지도 확인 또는 관할 시·군·국유림관리소 등 산림부서에 문의하셔서 입산통제, 등산로 폐쇄 여부를 확인하고 산불 위험이 높은 통제지역에는 산행을 하지 않는다.
- 등산을 할 때에는 성냥이나 라이터 등 화기물을 소지하지 맙시다.

- 야영 등 야외에서 취사를 할 때에는 지정된 장소에서 하시고 취사가 끝난 후에는 주변 불씨 단속을 철저히 합니다.
- 입산통제구역에는 출입하지 말고 불씨가 남아있는 담뱃불은 절대 버리지 않습니다.
- 산림과 인접된 곳에서는 논밭 두렁 태우기, 쓰레기 소각 등 화기 취급을 하지 않습니다.
- 달리는 열차나 자동차에서 창밖으로 담뱃불을 버리지 않습니다.
- 산불발생 원인에 대한 정보를 알고 있을 경우 즉시 경찰 혹은 산림관서 등에 신고한다.

3. 산불관련 처벌내용

- 산림실화죄 : 3년 이하의 징역 또는 3,000만원 이하의 벌금
- 산림방화죄 : 5년 이상 15년 이하의 유기징역
- 허가를 받지 아니하고 산림이나 산림과 근접한 토지에 불을 놓거나 가지고 들어간 자 : 과태료 100만원 이하
- 입산통제구역에 무단입산한 자 : 과태료 20만원 이하
- 산림 안에 담배꽂초를 버린 자 : 과태료 30만원 이하

국민행동요령

1. 산불을 발견했을 경우 행동요령

- 산불을 발견했을 경우 산림청(042-481-4119), 소방서(지역번호+119), 경찰서(지역번호+112), 시·도, 시·군·구 산림부서, 산림항공본부, 지방산림청, 국유림관리소 등 산림관서에 신고합니다.
- 초기의 작은 산불을 진화하고자 할 경우 외투 등을 사용하여 두드리거나, 덮어서 진화할 수 있습니다.
- 산불 규모가 커지면 위험에 처하지 않도록 산불 발생지역에서 멀리 떨어진 논, 밭, 공터 등 안전지대로 신속히 대피해야 합니다.
- 산불은 바람이 불어가는 쪽으로 확산되므로 바람 방향을 감안하여 산불의 진행경로에서 벗어나도록 한다
- 논, 밭, 공터 등 안전지대가 없을 경우 활엽수가 자라고 있는 산림지역으로 대피합니다.
- 계곡에 물이 있더라도 절대 계곡 밑으로 대피하지 않습니다.
- 산불로 부터 위험에 처했을 경우에는 바람을 등지고 주변의 낙엽, 나뭇가지 등 연소물질을 제거하고 소방서, 경찰서 등에 신고한 후 낮은 자세로 엎드려 구조를 기다립니다.

- 산불보다 높은 위치를 피하고 복사열로부터 멀리 떨어져 있어야 한다.
- 대피할 시간적인 여유가 없을 때에는 낙엽, 나뭇가지 등 연료가 적은 곳이나, 활엽수림을 골라 연소물질을 끊어낸 후 얼굴 등을 가리고 불길이 지나갈 때까지 엎드려 있다.

2. 주택가로 산불이 확산될 경우 행동요령

- 불씨가 집, 창고 등 시설물로 옮겨 붙지 못하도록 집 주위에 물을 지속적으로 뿌려주고, 출입문과 창문을 닫고 폭발성과 인화성이 높은 가스통, 휘발성 가연물질 등은 제거합니다.
- 인명피해가 발생되지 않도록 산불이 발생한 산과 연접·연결된 주택의 주민은 안전한 곳으로 대피해야 합니다.
- 주민대피령이 발령되면 관련 공무원의 지시에 따라 신속히 대피해야 합니다.
 - 산에서 멀리 떨어진 논, 밭, 학교, 공터, 마을회관 등 안전한 장소로 대피한다.
 - 혹시 대피하지 않은 분이 있을 수 있으므로 옆집을 확인하고 위험상황을 알려준다.
- 재난방송 등 산불상황을 알리는 정보를 집중하여 들어야 합니다.
- 산불 가해자를 인지하였을 경우 시·도, 시·군·구 산림부서, 산림관서, 경찰서 등에 신고해야 합니다.

3. 재난안전취약시설로 산불이 확산될 경우 행동요령

<안전취약계층>

- 종사자 또는 도우미의 도움을 적극 요청(알림벨 울리기 등) 한다.
- 빠른 시간 내 종사자 또는 도우미의 도움을 받아 출구방향으로 이동하거나, 피난 안전구역으로 피난하여 구출을 기다린다.

<종사자 또는 도우미>

- 재난 방송 등 산불상황을 알리는 정보를 수시로 체크한다.
- 피난 상황 발생 시 피난방송을 실시하며, 주어진 임무를 신속히 수행할 수 있도록 훈련 및 임무 분장 체계를 유지한다.
- 출입구를 개방하여 출입구 근처에서 탈출에 실패하지 않도록 조치한다.
- 안전취약계층을 임시 대피 공간으로 이동시켜 구조 활동이 쉽게 이뤄질 수 있도록 한다.
- 대피하지 못한 사람이 있을 수 있으므로 대피여부를 재확인한다.

<일반국민>

- 재난안전취약시설로 산불이 확산되는 것을 목격한 경우 119, 산림관서, 경찰서, 해당 안전취약시설에 신고한다.
- 진화차량이 취약시설까지 접근할 수 있도록 차량을 이동 주차하고, 구조·구급차가 신속히 접근 할 수 있도록 유도한다.
- 여력이 되는 건장한 국민은 취약계층의 구조활동을 돕는다.

4. 산불진화 참여 행동요령

- 산림과 가까운 지역에 거주하는 주민은 평소 산불진화를 위한 간이 진화도구(괘이, 칼쿠리 등)와 안전장구(안전복, 안전모, 안전화)를 갖추도록 한다.
- 산불진화에는 많은 인력이 필요하므로 가까운 지역에서 산불이 발생하면 건장한 젊은 분은 진화활동에 참여한다.
- 산불진화에 참여할 경우 현장대책본부의 지시를 받아서 조직적으로 진화활동을 수행하도록 한다.

산불피해지역 가축관리요령

1. 화재로 소실된 축사관리

- 산불로 인해 소실된 축사의 가축은 안전한 곳으로 임시 이동시켜 관리하고, **출하시기에 임박한 가축은 조기출하** 합시다.
- 축사 중 일부가 소실된 경우에는 불에 탄 자재들을 치우고 축사가 무너질 우려가 있는 곳은 임시로 지지대를 설치해 무너지지 않도록 조치한 후 가능한 빠른 시일 내에 보수를 하도록 합시다.
- 파손된 축사의 전기시설을 점검해 감전이나, 누전·합선에 의한 화재로 2차 피해가 발생하지 않도록 하고 분뇨처리시설 등을 수리합시다.

2. 화재발생으로 놀란 가축관리

- 빠른 시간 내에 축사 내외를 정리 정돈해 사육환경 변화를 최소화해야 합니다.
- 깨끗하고 시원한 물을 충분히 주고 사료는 먹는 양을 봐가며 남기지 않도록 급여합시다.

- 스트레스를 받은 가축은 체력 회복을 위해 축사 내에 짚을 깔아주고 고열량사료나 부드러운 풀 사료를 소량씩 자주 급여합니다.
- 크게 놀라 불안정한 행동을 보이거나 임신 중인 가축은 피부손질을 해줘 평온을 찾도록 도와주고, 필요시 수의사의 처방을 받아 강심제, 간 기능 강화제, 비타민제제, 수액, 광범위항생제 등 약물을 투여해야 합니다.
- 특히 어린 가축이나 임신 가축은 잘 보살피 주도록 합니다.
- 화재를 진압하는 과정에서 물에 젖은 사료나 부패한 배합사료는 가축에게 급여하지 않도록 하고, 조사료는 햇볕에 내어놓아 말린 후에 급여를 하도록 합니다.

3. 부상가축 및 죽은 가축의 처리

- 큰 부상을 입은 가축은 신속히 수의사의 진료를 받도록 조치합니다.
- 가벼운 화상이나 상처를 입은 가축은 소독 후 바셀린이나 항생제연고를 발라 상처 부위가 덧나지않고 빨리 아물도록 조치합니다.
- 화재로 죽은 가축은 방역당국에 신고하고, 당국의 권고에 따라 매몰하거나 소각시켜야 합니다.

4. 방역대책

- 산불지역의 가축은 연기, 화염, 소음 등에 의한 스트레스로 상당기간 면역기능이 약화될 수 있으니 방역에 힘써야 합니다.
- 외부인이나 야생동물의 접근을 막고 축사 내외의 청결유지와 소독에 철저를 기하고, 농장별 예방접종에 차질이 없도록 해야 합니다.

5. 사후조치요령

- 화재발생 축사는 안전진단을 실시하고 그 결과에 따라 재사용 또는 개축해야 합니다.
- 화재 또는 진화작업으로 변질된 사료는 폐기 처리해야 합니다.
- 산불피해를 입은 야산은 목초를 파종해(겉 뿌림 초지 조성) 토양 유실을 예방하고 사료자원으로 이용합니다.
- 사료작물 재배지에 대해서는, 재만 덮인 곳은 물을 뿌려 재를 털어내 주도록 하고 불에 타버린 곳은 사료용 옥수수 등 대체 사료작물을 파종해야 합니다.

나 산불예방 참여 안내

산불예방을 위해 이것만은 꼭 지켜주세요 !

- 산림이나 산림인접지역에 불을 놓거나 가지고 들어가지 않기
- 산림 안에서 불을 이용하여 음식을 만들거나 담배를 피우지 않기
- 산에 들어갈 때 화기 및 인화·발화 물질을 소지하지 않기



※ 산림인접지역 : 산림으로부터 100m 이내에 위치한 토지

▶ 미세먼지 저감과 산불예방을 위해 논·밭두렁 태우기, 쓰레기 소각 절대 금지

입산이 가능한 등산로를 이용해 주세요 !



- 봄철 산불조심기간(2.1~5.15)은 산불예방을 위해 입산 통제구역을 정하여 사람들의 출입을 제한하고 있음
- 산행에 앞서 관할 시·군·구청이나 국유림관리소, 산림청 홈페이지, 네이버 지도 등을 통해 입산이 가능한지 확인

실수로 산불을 내도 무거운 처벌을 받습니다

- 타인 소유 산림에 방화한 자 : 7년 이상 15년 이하의 징역
- 과실로 인하여 타인 또는 자기 소유의 산림을 불에 타게 한 자 : 3년 이하의 징역 또는 3,000만원 이하의 벌금
- 산불관련 위반행위시 과태료 부과(산림보호법 제57조)



- ▶ 허가없이 산림이나 산림인접지역에 불을 놓은 자 : 과태료 50만원
- ▶ 화기 또는 인화·발화물질을 소지하고 산림에 들어간 자 : 과태료 30만원
- ▶ 허가없이 입산통제구역에 들어간 자 : 과태료 10만원
- ▶ 산림 안에서 불을 이용하여 음식을 만들거나 담배꽂초를 버린 자 : 과태료 30만원

자료제공 및 검토 전문가

구 분	성명 / 소속 / 직급
1	노형일 / 농촌지원국 재해대응과 / 재해대응과장
2	김쌍수 / 농촌지원국 재해대응과 / 농촌지도관
3	김창한 / 농촌지원국 재해대응과 / 농촌지도사
4	이우일 / 농촌지원국 재해대응과 / 농촌지도사
5	고창호 / 농촌지원국 기술보급과 / 농촌지도관
6	배선아 / 농촌지원국 기술보급과 / 농촌지도사
7	강석주 / 농촌지원국 식량산업기술팀 / 농촌지도관
8	노석원 / 농촌지원국 식량산업기술팀 / 농촌지도사
9	심교문 / 국립농업과학원 기후변화평가과 / 농업연구관
10	김용석 / 국립농업과학원 기후변화평가과 / 농업연구사
11	이충근 / 국립식량과학원 작물재배생리과 / 농업연구관
12	전원태 / 국립식량과학원 재배환경과 / 농업연구관
13	송득영 / 국립식량과학원 생산기술배발과 / 농업연구관
14	한원영 / 국립식량과학원 생산기술개발과 / 농업연구관
15	박수형 / 국립식량과학원 고령지농업연구소 / 농업연구관
16	이영규 / 국립식량과학원 고령지농업연구소 / 농업연구사
17	장석우 / 국립원예특작과학원 기술지원과 / 농업연구관
18	양상진 / 국립원예특작과학원 기술지원과 / 농업연구관
19	한점화 / 국립원예특작과학원 과수과 / 농업연구관
20	박서준 / 국립원예특작과학원 과수과 / 농업연구관
21	유인호 / 국립원예특작과학원 채소과 / 농업연구관
22	양은영 / 국립원예특작과학원 채소과 / 농업연구사
23	김영창 / 국립원예특작과학원 인삼과 / 농업연구관
24	권현중 / 국립원예특작과학원 저장유통과 / 농업연구관
25	권용희 / 온난화대응농업연구소 / 농업연구사
26	류희룡 / 연구정책국 연구성과관리과 / 농업연구사
27	이재한 / 시설원예연구소 / 농업연구사
28	이영석 / 사과연구소 / 농업연구사
29	김선애 / 사과연구소 / 농업연구사
30	송장훈 / 배연구소 / 농업연구관
31	마경복 / 배연구소 / 농업연구사
32	김대현 / 감귤연구소 / 소장
33	좌재호 / 감귤연구소 / 농업연구사
34	박현경 / 국립축산과학원 기술지원과 / 농촌지도관
35	오영남 / 행정안전부 예방안전과 / 주무관
36	오태봉 / 산림청 산불방지과 / 주무관

본 자료는 행정안전부, 기상청의 기상 및 재해정보와 농촌진흥청의 농업기술자료를 참고하여 관련 전문가의 검토를 거쳐 작성하였습니다.

농작물 재해예방 관리기술 정보(제4호)

발 행 인 농촌지원국장 서효원

편 집 인 재해대응과장 노형일

집 필 인 재해대응과

김쌍수, 박명일

발 행 처 농촌진흥청

주소 54875 전북 전주시 덕진구 농생명로 300

전화 (063) 238 - 1051~52

자료등록 homepage : <http://www.nongsaro.go.kr>
