



**농**작업 현장은 안전하다 라는 일반적인 인식과는 달리 농업인의 건강과 안전을 위협하는 요소들이 산재해 있습니다. 이러한 건강유해요인에 의해 우리가 흔히 알고 있는 '농부증' 과 같은 농작업 관련 직업성 질환이 발생하게 됩니다.

절화장미 농업인은 작업을 하면서 농약, 유기분진, 꽃가루 등 수없이 많은 건강유해요인에 노출될 수 있으며, 이로 인하여 급/만성 농약중독, 호흡기계 질환, 피부염 등의 질환이 생길 수도 있습니다.

이 핸드북에서는 농촌진흥청에서 수행한 연구결과를 토대로 절화장미 작업의 농약노출 실태와 안전한 농약 사용 지침, 개인보호장비 등의 내용을 담았습니다.

아무쪼록 이 핸드북이 절화장미 농업인의 건강과 안전에 조금이나마 도움이 되기를 바랍니다.

## Contents

## 목차



농작업 안전관리 핸드북 ②

## 절화장미 재배 농업인의 농약 안전사용 지침

## I. 절화재배 작업자의 농약사용과 중독 실태

1. 농약 중독의 위험성 / 3쪽
2. 절화장미 작목의 농약사용 실태 / 4쪽
3. 절화장미 재배 농업인의 급성 농약 중독 현황 / 5쪽

## II. 절화장미 재배 농업인의 농약노출과 안전사용방안

- 농약안전사용의 원칙 / 6쪽
- 농약노출 저감 1단계 : 희석작업 / 8쪽
- 농약노출 저감 2단계 : 살포작업 / 10쪽
- 농약노출 저감 3단계 : 일반작업 / 16쪽
- 농약노출 저감 4단계 : 사용전후 관리 / 18쪽

## III. 방제복 사용과 관리 / 20쪽

## IV 농약의 급/만성 중독 영향 / 22쪽

## V. 농업인이 직접 할 수 있는 농약중독 자가진단표

- 급성중독 증상 / 32쪽
- 만성 신경영향 증상 / 33쪽

## VI. 사용 농약의 독성별 분류 / 34쪽

## I 절화재배 작업자의 농약사용과 중독 실태

### 1. 농약 중독의 위험성

전세계적으로 산업재해가 가장 많이 발생하는 산업으로 농업이 지목되고 있으며 이 중 농업인의 농약중독은 가장 빈발이 일어나는 농작업 관련 산업 재해 중 하나로 주목받고 있습니다.

이러한 농약중독은 실수나 고의로 인한 음독에서부터 급,만성 중독까지 다양한 형태로 나타나고 있으며 전세계적으로 매년 약 300만명의 급성 농약중독이 발생하고 이중 1/3이 농작업 도중 일어나는 노출로 발생하는 것으로 보고되고 있습니다<sup>1)</sup>. 국내에서도 농약을 살포한 후에 두통, 어지럼증 등과 같은 농약중독으로 의심되는 증상을 경험한 경우에 대해 조사한 결과 조사대상자의 39.9%가 농약중독을 경험한 것으로 보고되고 있고<sup>2)</sup>, 이러한 이유로 농약중독은 국내외적으로 심각한 문제로 여겨지고 있습니다.

농약중독을 막기 위한 가장 최선의 방법은 농약을 사용하고 난 후에 단지쉬는 것과 같은 수동적인 대처가 아니라 농약을 희석하고 살포하는데 있어 각각의 작목 특성에 따라 농업인이 대응을 달리하는 자세가 필요합니다.

특히 농업의 여러 작목 중 절화장미는 연중 재배되고 밀폐된 하우스 환경으로 인해서 농약노출이 더 잦을 것으로 예상되기에 농약중독을 막기 위한 예방활동이 더 절실히 필요합니다.

이에 본 지침서에서는 절화장미 재배 농업인의 농약중독 실태와 농약의 노출 특성을 살펴보고, 이를 근거로 절화장미 작목에 적합한 농약 노출저감을 위한 작업방식을 설명할 것입니다.

1) WHO, 1990

2) 농촌생활연구소, 2002

●● <http://farmer.rda.go.kr>

## 2. 절화장미작목의 농약사용 실태

절화장미 재배를 하는 농업인을 대상으로 농약사용 실태를 조사한 결과 1년간 살포하는데 걸리는 시간이 양액재배의 경우 평균으로 약 250시간이었으며, 타 작목의 평균 살포시간에 비해 많게는 3.6배 가량 많은 시간을 농약 살포에 사용하는 것으로 조사되었습니다. (표 1, 2)

이러한 평가결과는 앞에서 말씀드린 것처럼 절화장미 농업인이 농약중독의 위험성에 다른 작목 농업인보다 더 많이 노출되고 있음을 보여주고 있습니다.

표 1. 절화장미 농업인의 농약사용 실태

| 구 분                  | 재배방식 | 평균        |
|----------------------|------|-----------|
| 한번 살포할 때 걸리는 평균시간    | 토경재배 | 1.85 시간   |
|                      | 양액재배 | 2.80 시간   |
| 한번 살포할 때 사용하는 평균 농약량 | 토경재배 | 582.50 L  |
|                      | 양액재배 | 842.20 L  |
| 한번 살포할 때 평균 살포 면적    | 토경재배 | 1237.35 평 |
|                      | 양액재배 | 1111.36 평 |
| 주당 살포회수              | 토경재배 | 1.72회     |
|                      | 양액재배 | 1.65회     |
| 1년간 평균 살포시간          | 토경재배 | 159.96 시간 |
|                      | 양액재배 | 249.99 시간 |

※ 1년간살포시간 = 한번 살포할 때 걸리는 경과시간 × 주당 살포회수 × 365일 ÷ 7일

표 2. 타 작목의 1년간 평균 살포시간

| 구 분         | 축산     | 과수     | 기타 밭작물 |
|-------------|--------|--------|--------|
| 1년간 평균 살포시간 | 25.8시간 | 69.6시간 | 41.1시간 |

농약살포시간은 재배방식 즉, 양액과 토경재배 방식에 따라서도 달랐으며 양액재배방식이 농약에 더 많이 노출될 수 있습니다.

### 3. 절화장미 재배 농업인의 급성 농약 중독 현황

앞 장에서의 농약사용 실태를 조사한 농업인에 대해서 농약중독증상<sup>3)</sup>의 경험을 조사한 결과 타 작목(축산, 밭작물, 과수)에 비해 증상을 경험한 비율이 매우 높았습니다, 특별히 중증, 경증의 비율도 농약 살포량이 매우 많은 과수 작목 농업인과 높거나 비슷한 수준으로 나타나고 있어 중독의 수준 또한 다른 작목보다 높다는 것을 알 수 있습니다.

결론적으로 타작목과 비교했을 때 더 많은 농약을 많이 사용하는 절화장미 농업인은 역시 타작목 재배농업인보다 농약으로 인한 급성 영향을 더 많이 받을 수 있다는 것을 예상할 수 있습니다.

얼마나 자주 중독증상을 경험했는지에 대해서 조사한 결과 3~5회 이상 경험한 경우가 40.28%로 가장 많았고 11회 이상 경험한 경우도 9.72%로 나와 같은 농업인에게 농약중독이 반복적으로 일어나고 있음을 보여주고 있습니다.

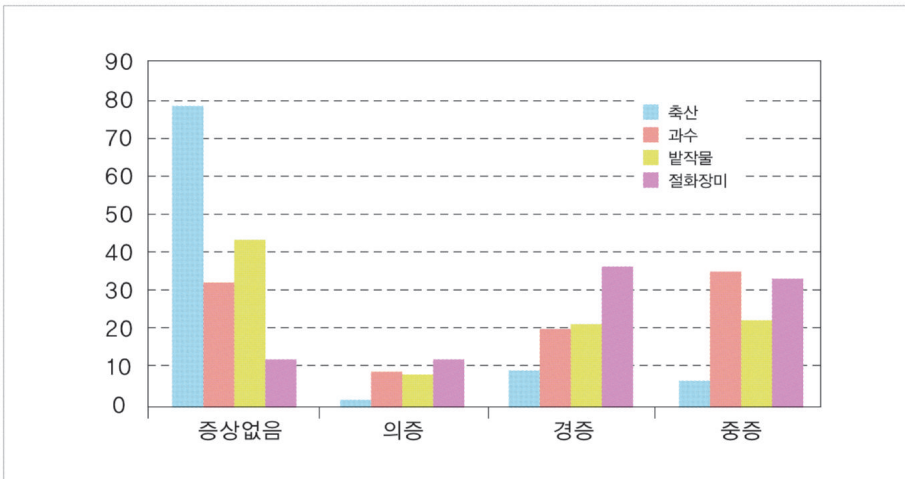


그림 1. 타작목과 절화장미 작목의 농약중독 수준별 비교 (%)

3) 중독의심 증상 : 두통, 어지러움, 피로, 불면증, 평소 보다 더 졸림

경증증상 : 눈 충혈, 얼굴에 열기, 구역질, 목과 입안 마름, 과도한 땀 분비, 복통, 피부 가려움, 입안에 침이 많이 남, 목 통증, 팔다리 저림

중증증상 : 시야 흐림, 얼굴 창백, 손발 감각 둔화, 근육 경련

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

## Ⅱ 절화장미 재배 농업인의 농약노출과 안전 사용방안

### ■ 농약 안전 사용의 원칙

그렇다면 농약중독을 막기 위한 최선의 방법은 무엇일까요?

물론 가장 좋은 해답은 '농약을 적게 사용한다'는 것일 겁니다. 하지만 품질 좋은 장미와 많은 수확량을 얻기 위해서는 농약의 사용은 피할 수가 없으며 이로 인하여 농업인의 농약 노출은 필수불가결한 선택일 수 밖에 없습니다.



그림 2. 농약노출을 막기 위한 적절한 방제복 착용

이러한 상황에서 농약 노출과 그로 인한 중독을 최대한으로 막기 위해서는 무슨 작업을 할 때 가장 많이 농약에 노출되며 어떠한 부위가 가장 많이 노출되는가에 대하여 정확히 알고 농약을 사용하는 때 순간마다 최대한 노출을 줄이기 위해 적극적으로 노력 하는 것이 중요합니다.

이에 본 Ⅱ장에서는 절화장미 작목에 대해 노출이 일어나는 자세한 특성을 살펴보고 어떠한 적극적인 노력이 농약노출을 줄일 수 있는지에 대해서 설명하고자 합니다.

통상적으로 절화장미가 재배되는 시설하우스는 타작목과 비교했을 때 농약중독이 쉽게 일어날 수 있는 여러 가지 특성을 가지고 있습니다.



### 농약노출과 중독이 쉽게 일어날 수 있는 환경적 특성

- 좁은 도랑 간격과 높은 작물밀도
- 연중재배 및 연중살포 (농약살포후 바로 이어지는 수확, 선별, 가지정리 작업)
- 밀폐된 환경과 낮은 환기율
- 열악한 온습도 환경



그림 3. 시설하우스에서의 농약 살포 환경

- 밀폐된 환경과 낮은 환기율로 인해 농약이 바람에 흩날려 살포시 농업인의 호흡기로 노출되는 경우나 외부인이 노출되는 것은 피할 수 있으나 반대로 농약이 오랫동안 남아있어서 노출위험성이 커질 수 있음
- 높은 온습도는 농업인의 체력을 쉽게 저하시켜 농약중독에 대한 저항성을 떨어뜨림

이러한 특성에 맞추어 효과적으로 농약노출을 줄이기 위한 단계적인 방안들은 다음과 같습니다

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

## ■ 농약노출 저감 1단계 : 농약 희석 작업

표 3은 농업인의 신체 각 부위(머리, 팔, 다리, 몸)에 사각형 모양의 종이(패치)를 붙이고 살포와 희석작업시 노출된 농약량을 분석한 결과입니다. 주목할 사실은 농약 살포시간(2~3시간)에 보다 짧은 희석시간(5~15분)동안 일어나는 노출량이 매우 높다는 것입니다.

표 3. 살포와 희석작업시 피부 노출에 대한 분석량(살포 23명, 희석 3명) :  $\mu\text{g}$

| 15개 신체부위<br>+ 손 | 펜프로파드린 (Fenpropathrin) |         |
|-----------------|------------------------|---------|
|                 | 살포                     | 희석 (손)  |
| 기하평균            | 1721.43                | 901.93  |
| 기하표준편차          | 2.53                   | 8.12    |
| 최대값             | 3866.33                | 3967.16 |
| 최소값             | 196.07                 | 205.05  |

이러한 결과는 살포할 때 보다 희석할 때 주의 하는 것이 노출을 더 많이 줄이기 위한 첫 번째 원칙임을 알려주고 있습니다.

희석작업시 농약 노출의 원인이 되는 특성은 농약의 원제 형태에 따라서 액체상태의 농약과 가루상태의 농약으로 나누어지게 됩니다.

### ① 액체상태의 농약

액체상태의 농약은 공기중으로 날릴 위험이 없기 때문에 대부분 농약 희석시 주의에 신경을 잘 안 쓰게 됩니다. 그러나 희석을 위해 농약병을 개봉한 후 희석통에 농약을 붓거나 농약통을 물로 헹군 후 젖는 과정에서 희석이 덜 된 고농도의 농약이 손이나 팔에 튀어서 노출이 일어나는 경우가 많기 때문에 더 주의가 필요합니다.

표 4를 보면 왼손이 오른손보다 노출되는 양이 많으며 그 양 또한 살포할



때 노출과 비교했을 때 매우 많습니다. 이러한 현상이 생기는 원인은 농약을 남기지 않고 사용하고자, 오른손으로 물이 나오는 호스를 잡고 왼손으로 농약병을 잡고 행구는 과정에서 물이 튀기고 넘쳐 왼손에 고농도의 농약이 접촉되기 때문입니다.

따라서 농약병을 행구는 작업에서 반드시 방수가 되는 장갑을 착용하는 것이 농약노출을 줄이기 위한 첫 번째 방법이라고 할 수 있습니다.

표 4. 희석작업시 오른손, 왼손에 묻는 농약량의 비교

| 손에 묻는 평균 농약량         | 왼손      | 오른손    | 왼손/오른손 |
|----------------------|---------|--------|--------|
| 펜프로파드린 $\mu\text{g}$ | 1888.76 | 197.34 | 9.57   |



그림 4. 액체상태 농약의 노출



그림 5. 가루상태 농약의 노출

## ② 가루상태의 농약

노지작물에 비해 특별히 하우스의 경우 밀폐된 장소에서 희석을 하는 경우가 많습니다. 가루로 된 농약은 봉지를 뜯는 작업과, 뜯어진 봉지를 희석통에 넣는 과정에서 많이 날려서 호흡기나 눈과 같이 보호가 취약한 신체부위에

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

들어갈 수 있기에 액체상태의 농약 희석보다 더 심각한 노출을 일으킬 수 있습니다

이러한 노출을 막기 위한 가장 좋은 방식은 야외에서 바람을 등지고 농약 봉지를 개봉하거나, 조그마한 물 양동이를 이용하여 예비 희석을 한 후 이를 살포용 농약통에 재희석 하는 방식이 좋을 수 있습니다.

## ■ 농약노출 저감 2단계 : 농약 살포 작업

농약은 사용방식과 낮은 증기압 등으로 인해 공기 중 분산해 있기 보다는 앞이나 주위 농작물에 많이 묻어있게 됩니다. 이러한 특성으로 인해 노출 가능한 신체부위 중에서 피부가 가장 많이 농약에 노출되게 됩니다.

물론 노출된 부위의 특성에 따라서 농약이 몸속으로 침투하는 방식이 다르기 때문에 코나 입, 눈 등에 노출되는 것도 매우 위험하지만 농약이 가장 많이 묻는 피부에 대하여 농업인의 주의가 가장 많이 필요한 것은 두말 할 필요 없는 사실입니다

이러한 피부 노출은 농약이 공기중에 살포된 후 바로 피부로 묻는 경우와 살포후 앞 등에 묻은 농약이 농업인에게 다시 노출이 되는 경우로 나눌 수 있습니다.

절화장미 작목에서는 도랑이 좁고 작물밀도가 높아서 농업인과 작물의 접촉이 많게 되고 이로 인해 앞 등에 묻은 농약이 다시 사람에게 묻어 노출되는 경로가 대부분입니다.

농약 살포할 때 그림 6 에 따라 신체 부위별 종이 패치를 붙이고 농약노출을 측정한 결과는 그림 7, 8와 같습니다. 신체 부위중에 정강이, 허벅지, 팔에 가장 많은 노출이 되며 이는 앞 등과의 접촉노출이 가장 많은 부위로 노출이 된다는 것을 보여주고 있습니다.



그림 6. 농약 노출을 측정하기 위한 신체부위별 패치 부착

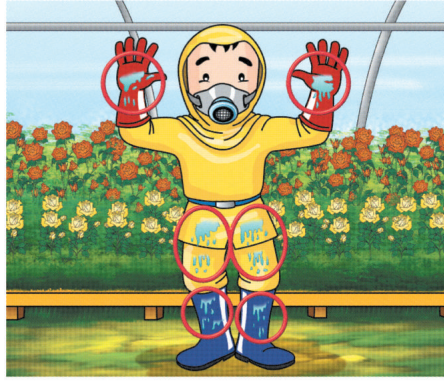


그림 7. 농약에 노출이 가장 많이 되는 신체 부위

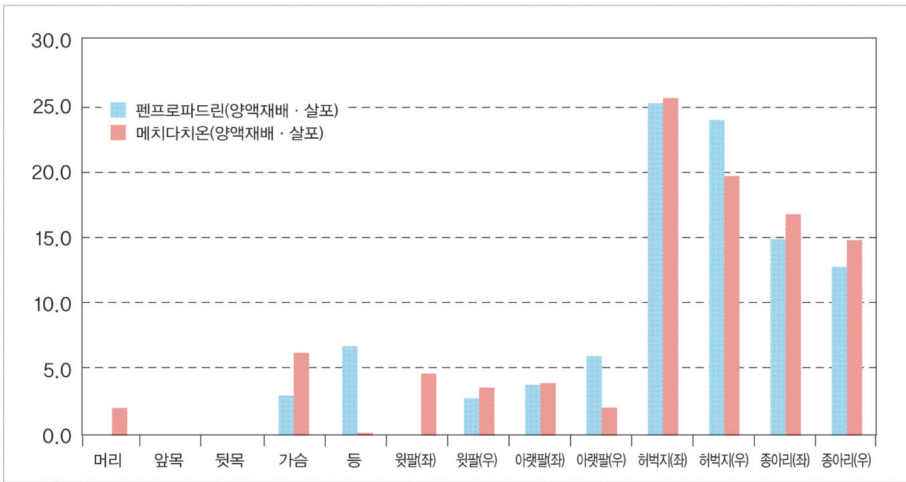


그림 8. 농약에 따른 부위별 노출비율 (%)

그림 8을 보면 팔, 다리에 비해서 몸의 다른 부위들은 거의 노출이 없는 것으로 나타나고 있기 때문에 방제복을 입는 것에 더해 팔, 다리 부위에는 가시나 앞과의 접촉에 강한 특성을 가진 비닐재질의 소재로 만들어진 앞치마나 토시 등이 필요합니다.

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

## 〈살포작업시 노출저감을 위한 주의사항〉

### ※ 귀찮더라도 전진살포보다는 후진 살포를 하십시오

앞서 말씀드린 것처럼 농약 노출은 살포하면서 농약이 묻은 앞 등과 접촉을 할 때 일어나기 때문에 전진할 때와 후진할 때의 차이가 노출량 차이도 매우 커진다는 것을 예상할 수 있습니다. 표 5에 따르면 약 9.9배가 더 많이 노출이 되었으며 이러한 결과는 농약을 살포할 때 반드시 후진살포가 이루어져야 한다는 것을 보여주고 있습니다.

표 5. 전진할 때와 후진할 때의 노출비

|                           | 후진 살포 | 전진 살포 |
|---------------------------|-------|-------|
| 후진살포를 1로 보았을 때 전진살포의 노출비율 | 1     | 9.9   |

※ Fenpropathrin, Methidathion 대상으로 시험



그림 9. 앞으로 전진하며 살포

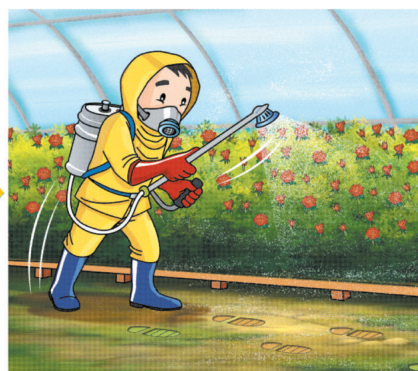


그림10. 뒤로 후진하며 살포

### ※ 손의 노출을 막아야 합니다

농약살포시 손의 노출결과입니다. 희석작업과 비교했을 때 적게 노출이 되

는 것은 사실이지만 손은 농약 분무기와 가장 가까워서 살포시 많은 양의 농약에 노출이 되기가 쉽기 때문에 고무장갑의 착용이 필수적입니다.

※ 살포시 팬의 작동을 정지시켜야 합니다.

하우스 안에는 공기 순환용 팬이 있고 주기적으로 작동되도록 조정이 되어 있습니다. 이러한 팬의 작동은 농약을 살포할 때 살포된 농약을 공기중으로 분산시키기 때문에 농업인이 더 많은 농약에 노출되고 특히 호흡기로의 노출이 심해질 수 있습니다. 따라서 농약 살포시 반드시 팬의 작동을 멈추어야 합니다.

간혹 비가 올 때 하우스 창문을 닫고 팬을 작동시키면서 살포하는 경우가 있는데 이 경우에 온습도 환경의 악화와 더불어 농약중독이 더 쉽게 일어날 수 있습니다.

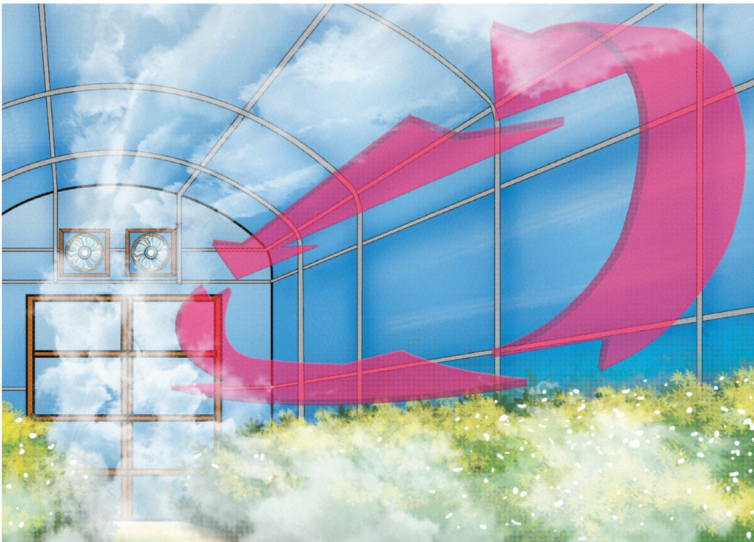


그림 11. 공기중 팬의 작동으로 인한 농약의 비산

●● <http://farmer.rda.go.kr>

표 6.팬을 사용했을 때와 사용하지 않았을 때의 농약노출비

|                                  | 팬 작동함 | 팬 작동 안함 |
|----------------------------------|-------|---------|
| 팬이 작동안할 때를 1로 보았을 때 팬이 작동할 때 노출비 | 3.01  | 1.00    |

※ Fenpropathrin 대상으로 시험

※ 양액재배보다는 토경재배가 농약노출을 적게합니다.

표 7에 따르면 토경재배를 할 때 양액재배보다 농약 노출량이 약 2.53배 높은 것으로 나타나고 있습니다. 이러한 결과는 토경재배가 농약과의 접촉이 적기 때문에 일어난 현상입니다.

표 7. 재배방식에 따른 농약노출비 (토경재배, 양액재배)

|                          | 양액재배 | 토경재배 |
|--------------------------|------|------|
| 토경재배를 1로 보았을 때 양액재배의 노출비 | 2.53 | 1.00 |

※ Fenpropathrin 대상으로 시험

## 〈살포 후 주의사항〉

### ※ 손과 얼굴을 잘 씻는다

살포가 끝나면 비누로 손과 얼굴을 닦고, 눈도 깨끗이 씻어냅니다. 연구결과에 의하면 손은 전체 피부에 묻는 농약의 약 70% 이상을 차지한다고 합니다. 얼굴은 맨살이 노출되는 곳이기 때문에 또한 농약이 피부에 많이 묻을 수 있습니다.

### ※ 양치는 꼭 한다

마스크를 했어도 아주 미량의 농약은 마스크를 통해서 입안에 들어 올 수 있습니다. 따라서 살포 후에는 양치를 꼭 해야 합니다. 농약을 치고 난 농업인의 침을 조사해본 결과 농약이 검출되었습니다.

### ※ 목욕 또는 샤워를 한다

몸에 묻은 농약을 없애려면 목욕을 하거나 샤워를 하는 것이 좋습니다. 비누로 깨끗이 몸을 닦아냅니다. 보통 방제 일을 끝내고 다른 일까지 하고 한참 후에야 목욕을 하는 경우가 있는데 그렇게 되면 그 사이 농약이 이미 모두 체내로 침투한 이후가 됩니다. 따라서 가급적 빨리 목욕을 하는 것이 좋습니다.

### ※ 옷을 갈아입는다

목욕을 하고 나면 반드시 깨끗한 속옷과 겉옷으로 갈아입습니다. 속옷을 그대로 입으면 농약이 모르는 새에 침투해 있다가 그 부분에 피부장해를 일으키는 경우도 있기 때문입니다.

### ※ 방제복은 세탁한다

방제복은 다음을 위하여서 세척을 합니다. 세제를 풀어 넣은 양동이에 담가 두었다가 흔들어 빠는 것이 좋습니다. 다른 빨래들과 섞이지 않도록 각별히 주의해야 합니다.

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

### ※ 술은 마시지 않는다

농약을 살포한 날에는 술을 마시지 않습니다. 농약을 살포한 후 술을 마시면 간에 부담을 주어서 중독을 더 무겁게 할 위험이 있습니다. 특히 석회질소를 뿌렸을 때는 유독물질이 몸에 생겨서 술 마신 후 머리가 아프고 토할 것 같은 증상과 유사한 증상이 일어나기 때문에 주의해야 합니다.



## ■ 농약노출 저감 3단계 : 일반작업의 농약 노출

농약의 노출은 단지 희석할 때나 살포할 때만 일어나는 것이 아닙니다. 수확, 가지치기, 선별작업 등의 일반작업에서도 농약노출이 일어날 수 있습니다. 이러한 노출은 절화장미의 경우 1주에 1회 이상 주기적으로 농약을 살포하면서 2, 3일내로 다른 작업을 병행하기 때문에 다른 작목에 비해 더 심각할 문제일 수 있습니다.



이러한 노출은 농약을 살포한 후 잔류된 농약이 농업인과 접촉을 하거나 살포된 농약이 공기중으로 재비산 되는 방식으로 일어납니다.

미국의 경우 이러한 노출을 매우 심각하게 보고 있고 이를 막기 위해 절화장미 재배자에 대해 농약살포후 일정시간 동안 작업장으로서의 출입을 제한하는 '재출입시간(re-entry time)' 이라는 규제를 하고 있습니다.

이러한 규정은 농약살포와 수확이 2, 3일 간격내로 이루어지는 국내 하우스농가의 실정상 도입이 불가능합니다. 그러나 이러한 규정이 생기게 될 정도로 일반작업에서의 노출이 심각한 문제이기에 농업인 스스로가 일반작업에서도 노출을 줄이기 위한 노력을 하여야 합니다.

- 1) 일반작업중 불편하시더라도 되도록 맨손, 면장갑 보다는 고무코팅 장갑, 고무장갑 그리고 앞치마를 사용하십시오
- 2) 수확을 하고 손으로 안아서 운반할 경우 농약가루, 꽃가루 등의 노출등을 최소화 하기 위해 일반 면마스크가 아닌 분진마스크의 사용을 권장합니다.
- 3) 선별장에서 전체환기 시설의 설치 또는 특별히 앞제거기 주위에 후드를 설치하면 선별과정에서의 분진 등의 노출을 크게 줄일 수 있습니다.



그림 12 선별, 수확 작업시 농약의 노출



● ● <http://farmer.rda.go.kr>

## ■ 농약노출 저감 4단계 : 농약의 사용전후 관리의 중요성

농약의 노출은 단순히 농약을 사용하면서 일어나는 것 뿐만 아니라 다른 원인으로도 일어날 수 있습니다.

예를 들어 나이 드신 어르신들이 농약을 부침가루로 오인해 먹어서 농약중독에 걸린 경우들은 뉴스에서 자주 나오는 경우고 이런 일들은 농약이 농업인 뿐만 아니라 하우스 옆에서 같이 생활하는 가족들에게도 일어나게 될 수 있습니다.

또한 농약 사용후의 잘못된 처리 등으로 인한 지하수 오염 등은 이로 인해 외부인들이 농약에 장기간 노출될 수 있고 어린이나 임산부 같은 농약에 취약한 사람들이 노출됨으로써 특히 더 위험할 수 있습니다.

농약의 사용 전후 관리에 있어 가장 중요한 원칙으로 시건장치를 한 별도 농약장을 설치하여 어린이, 어르신 들이 농약병에 쉽게 접근하는 것을 막으며, 농약을 정해진 수거함에 폐기하여 농약을 사용한 후 농약병의 잘못된 관리로 주변환경으로 농약이 새어 들어가는 경우를 막는 것이 가장 중요합니다.

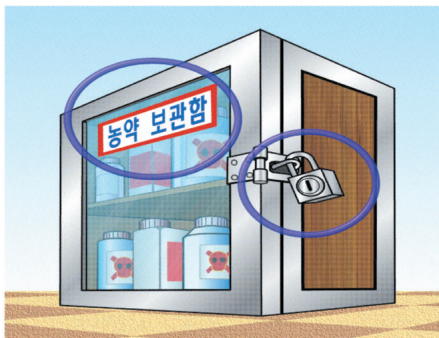


그림 13. 제대로 된 농약보관함



그림 14. 농약사용후의 잘못된 관리



그림 15. 잘못된 농약 보관함

### ※ 제대로 된 농약 보관함의 사용 기준

- 농약 보관함이라는 표시 부착
- 시건장치의 부착
- 농약 보관함 외부에서의 관리가 용이하도록 투명한 유리문 사용

앞서 설명한 농약노출 저감을 위한 관리방안들을 순차적으로 정리하면 다음과 같습니다.

| 우선 순위 | 작업명    | 주의 사항   |
|-------|--------|---|
| 1단계   | 희석작업   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 액체상태 농약 : 농약을 희석통에 넣고 행굴 때 손 노출 주의</li> <li>- 가루상태 농약 : 농약봉지를 뜯을 때 호흡기 주의</li> </ul>   |
| 2단계   | 살포작업   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 팔, 다리 부위 노출 주의<br/>(정강이, 허벅지 부위를 보호하기 위한 앞치마 착용)</li> <li>- 손 노출 주의 (방수 장갑 착용)</li> <li>- 살포시 후진 이동</li> <li>- 공기 순환용 팬 작동 금지</li> </ul> |
| 3단계   | 일반작업   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고무장갑, 앞치마 착용</li> <li>- 선별작업시 분진마스크의 착용 권장</li> <li>- 농약살포후 일정시간 지난 후 하우스 출입<br/>※ 필요시 국소환기 장치의 설치</li> </ul>                            |
| 4단계   | 농약병 관리 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농약장 설치<br/>(시건장치, 농약보관함표지 설치)</li> <li>- 다 쓴 농약병은 별도 폐기함/장소에 폐기</li> </ul>   |

●● <http://farmer.rda.go.kr>

### Ⅲ 방제복 사용과 관리

농약 노출을 가장 효율적으로 막는 방법이 방제복이라는 것은 당연한 사실이지만 실제 필요한 방제장비(방제복, 고무장갑, 고무장화, 마스크, 보안경)을 다 입고 농약사용을 하는 농업인은 거의 없습니다.

특히 절화장미 농업인은 하우스안이 매우 덥고 습하기 때문에 방제복을 입고 작업할 경우 다른 작목의 농업인보다 더 많은 부담을 느낄 수 있습니다.

그러나 농약으로 인한 건강 영향은 급성 뿐만 아니라 만성중독으로 인한 건강영향이 분명히 존재한다는 점을 고려해 볼 때 지금 당장은 중독으로 인한 피해가 없을지 몰라도 시간이 지난 후를 생각해서 다소 불편해도 방제복을 입고 작업하는 것이 이득일 것입니다.

만약 피치 못할 이유로 방제복을 다 못 입는 경우 절화장미에서 농약의 노출 특성상 방제용 마스크, 고무장갑, 고무장화, 방수 앞치마는 반드시 해야 합니다.



그림 16. 작업부담으로 인한 방제복 착용 기피



그림 17. 일반적인 방제복 착용



그림 18. 절화장미용 방제복 착용

### ※ 방제용 마스크의 선택과 관리

가격, 편이성, 호흡의 용이함 때문에 농약살포시 일반 면마스크를 착용할 수 있습니다. 일반 면 마스크는 외부 유해물질에 대한 보호가 목적이 아니라 마스크 착용자의 기침 등으로부터 다른 사람을 보호하기 위한 용도이기에 농약으로부터의 보호가 거의 이루어지지 않습니다.

따라서 전문적인 호흡 보호용 마스크(호흡보호구)를 착용하여야 하며, 단순한 먼지용 호흡보호구보다는 활성탄 등이 들어가 공기 중에 퍼진 농약을 막아주면서 먼지까지 같이 막는 보호구를 구입하여 사용하는 것이 좋습니다.

특히 활성탄이 들어간 보호구를 구입/사용할 때 주의할 점은 구입설명서에 나와있는 사용시간을 초과하면 정수기 필터를 갈아 끼워 주듯이 반드시 필터를 교체 혹은 폐기해야 합니다. 정화통이 달려 있는 호흡보호구는 정화통 2개가 달려 있는 형태가 1개가 달려있는 형태보다 호흡이 쉬우며, 분진마스크의 경우 가운데 배기구가 있는 형태가 호흡하기에 용이합니다.



그림 19. 일반 분진용 마스크

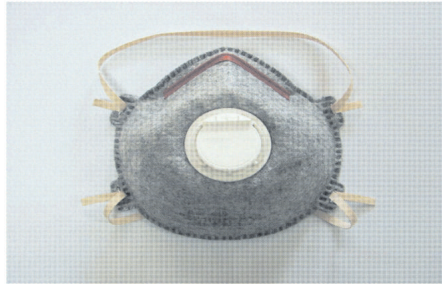


그림 20. 활성탄층이 끼워진 분진용 마스크

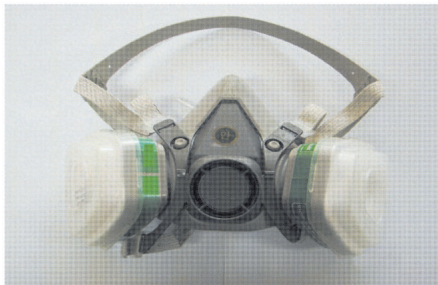


그림 21. 정화통이 붙은 마스크

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

## Ⅳ 농약의 급/만성 중독 영향

### ■ 농약의 급성중독 영향

#### ※ 두통은 중독 증상일 가능성이 많다

농약의 급성중독 증상은 농약에 따라 다소 차이가 있지만 일반적으로 머리가 아프거나 무거운 증상이 있으면 중독이 시작되었다고 봅니다. 유기인계와 카바메이트계 농약에 중독되면 땀을 많이 흘리고 침이 많이 생기는 특징을 보입니다.



#### ※ 혈청 콜린에스테라제의 저하

유기인계 농약, 카바메이트계 농약에 중독되면 아세틸콜린에스테라제라고 하는 효소의 분비가 억제됩니다. 앞에 언급한 대부분의 급성 증상들은 이러한 과정에서 나타나는 것들이라고 할 수 있습니다.

두 종류의 농약은 우리 몸의 신경계에 있는 이 효소의 분비를 억제합니다. 이 효소는 원래 신경계에서 신경을 전달하는데 중요한 기능을 수행하는 물질인데 이것의 분비가 억제되면 신경이 제대로 전달되지 않고 과잉 자극을 일으키게 됩니다. 그래서 분비물의 증가, 근육강직, 심혈관계 영향, 동공축소 등과 같은 전형적인 급성 중독증상을 유발하게 되는 것입니다. 아주 많이 노출되면 기관지 협착, 기관



계 분비물 증가, 횡경막 수축, 뇌의 호흡조절중추 억제 등으로 호흡곤란이 생겨 사망할 수도 있습니다. 과거에 파라치온과 같은 맹독성의 유기인계 농약이 사용될 때는 PAM 이나 아트로핀 등과 같이 급성중독시 이용하는 응급조치 주사제를 구비하는 경우도 있었습니다. 그러나 현재는 응급후송 여건이 많이 좋아졌으므로 가능한 병원으로 옮겨서 응급조치를 받는 것이 더 바람직합니다.

### ※ 피부 장애

농약 중에는 특히 피부에 강하게 작용해서 문제를 일으키는 약들이 있습니다.

약제가 피부에 직접 자극을 주어서 가려움증과 물집을 일으키는 것, 처음에는 괜찮다가 몇 번 반복되면서 알레르기성 피부염을 일으키는 것 그리고 햇빛에 닿으면 악화하는 것이 있습니다.

### ※ 눈 장애

농약이 눈에 들어가면 결막염 및 각막염을 일으켜서 눈이 충혈되고 아프게 됩니다. 심하면 각막이 벗겨지거나 각막에 궤양이 생겨서 심각한 시력손상을 가져오기도 합니다.

표 8. 급성중독을 일으키는 대표적인 농약들

| 구 분    | 관련 농약 종류  |
|--------|---|
| 급성 중독증 | 살충제에서 많이 보임. 많이 쓰이는 유기인계, 카바메이트계, 황산니코틴에 대해서는 매우 주의를 요함 |
| 피부     | 대부분의 농약이 일으킴. 특히 유기인계, 황산계, 유기염소계, 제초제가 많이 일으킴          |
| 제 초 제  | 클로르피크린, 블라에스 등.   |

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

## 농약의 만성중독 영향

앞에서 다룬 것은 농약으로 인해 몇 시간에서 몇 일 내에 일어나는 급성독성이었습니다. 수 년 또는 수 십 년의 사용으로 인해 서서히 올 수도 있는 만성적인 건강영향 역시 중요합니다. 실제로 다른 화학물질의 예로 볼 때 어떤 화학물질들은 오래도록 사용되면서 처음에는 밝혀지지 않았던 만성적인 독성이 밝혀진 사례가 많았습니다.



공장에서 많이 사용하는 벤젠과 같은 물질은 실험동물에서는 암이 발생하지 않았지만 사람에게서는 뒤늦게 암이 발생하는 것으로 밝혀져 최근에 와서야 사용이 금지되었습니다. 농약도 역시 이러한 사례에서 전혀 예외라고 확인할 수는 없습니다. 만성독성영향을 쉽게 알 수 있는 방법은 없습니다.

분명한 것은 오래도록 사용해 보아야 알 수 있다는 것입니다. 누가 오래도록 사용해보아야 하는지는 자명합니다.

농약으로 인해 올 수 있는 만성독성증상으로는 만성신경계 영향, 면역기계 영향, 내분비계 영향, 기타 암 발생 가능성 등이 있습니다. 유기인계 농약은 만성적으로도 신경영향을 주어서 기억력 감퇴를 비롯한 신경증을 유발할 수 있는 것으로 확인되었습니다.

한편 해외의 연구에 따르면 농업인들이 감기나 기타 여러 가지 질환에 다른 직업에 종사하는 사람보다 더 잘 걸리는 것으로 나타났고 이것이 농약에 의한 면역력의 저하가 주된 원인인 것으로 추정되고 있습니다.

실제로 농약이 면역기능에 영향을 준다는 증거가 밝혀진 바 있습니다(클로



르단, 디디티, 디엘드린 등). 초기에 사용되던 농약들 중에서 암 발생 증거가 있거나 가능성이 있는 몇몇 농약들은 지금은 사용이 금지되었습니다. 하지만 암 발생 여부를 확실하게 밝히는 데는 많은 시간이 필요하기 때문에 아직까지 확정적으로 말할 수는 없으며 앞으로 지속적으로 연구할 과제입니다. 일부 농약들은 만성적으로 내분비계 교란효과를 가지고 있는 것으로 의심되고 있습니다. 이것은 ‘환경호르몬’이라는 명칭으로 일반에 많이 알려져 있습니다.

특히 생식독성이라는 것은 최근 논란이 되고 있는 ‘환경호르몬’ (내분비계 교란물질)과 관계가 깊습니다. 바로 이 환경호르몬 물질 중에는 농약이 상당수 포함되어 있습니다. ‘내분비계교란물질’은 우리 몸 속에서 중요한 조절작용을 하는 호르몬처럼 행동함으로써 신체의 조절작용을 엉망으로 만드는 것으로 의심됩니다. 내분비계 교란물질하면 정자수를 감소시키는 정도로만 알고 있는데 이러한 작용은 극히 일부이며 호르몬이 조절하는 우리 몸의 거의 대부분에 영향을 미칩니다.

이러한 것들이 모두 만성독성에 속하는데 이것은 한참 뒤에 사건이 발생하고 나서 인체에 유해한 물질이라는 사실이 밝혀져 더 큰 문제가 되고 있습니다.

농약에 오래도록 노출되면서 올 수 있는 만성 건강영향은 대표적으로 신경계에 대한 영향, 면역기계에 대한 영향, 내분비계에 대한 영향 등이 있습니다. 만성영향은 오랜 시간에 걸쳐 진행되지만 결과는 치명적이므로 평소에 가급적 농약 사용을 줄이고 노출을 피하는 것이 좋습니다.



#### 만성중독의 주요 증상

기억력, 사고력 장애, 노이로제, 신경염, 하지마비, 간기능 장애, 자각이상, 내분비계 이상으로 인한 전신적 문제 발생  
(특정부위 포함하지 않는 것으로; 면역기능 저하)

●● <http://farmer.rda.go.kr>

표 9. 주요 농약과 중독 증상

| 농 약 종 류   | 가벼운 중독  | 심한 중독   | 만성 중독                                    |
|---|---|---|--|
| 유기인제<br>(EPN, 다이시스톤,<br>DDVP, 다이아지논,<br>바이덱트, 킬발, 마라손,<br>스미티온) | 두통, 현기증<br>구역질<br>답답함<br>식은 땀<br>복통, 설사<br>피부염, 나른함<br>침이 많이 생김 | 보행곤란<br>의식불명<br>눈동자가 작아짐<br>전신경련<br>폐수종, 혈압상승<br>언어장애 | 지연성 신경장해<br>신경염<br>지각이상<br>기억력장해<br>노이로제 |
| 카바메이트제<br>(란네이트, 선사이드,<br>밧사, 메오벌,<br>츠마사이드, 데나폰)               | 위와 같음<br>단 증상이 빨리 나타남   |   |  |
| 피레스로이드계<br>(사이퍼메쓰린,<br>델타메쓰린,<br>람다할로쓰린 등)                      | 전신 권태감<br>근육이 저절로 움찔함<br>(근연축)<br>가벼운 운동실조<br>알레르기 유발 피부염       | 흥분, 타액분비 과다,<br>간헐적 경련,<br>호흡곤란                       |  |
| 유기염소계<br>(클로로타로닐)   | 전신권태감, 탈력감,<br>두통,머리가 무거움,<br>현기증,구토                            | 불안, 흥분, 부분적<br>근육경련, 지각이상<br>(혀, 입, 안면),<br>의식소실      | 간질과 같은<br>강직성 및 간헐적<br>경련, 간, 신장장해       |

절화장미 재배 농업인의 농약 안전사용 지침 ●●

| 농 약 종 류                    | 가벼운 중독   | 심한 중독                 | 만성 중독    |
|----------------------------|--|-----------------------|----------|
| 황산니코틴                      | 구역질, 구토,<br>현기증, 식욕부진,<br>두통                   | 의식불명, 경련              | 설사, 식욕부진 |
| 클로로피크린                     | 후두통, 기침,<br>재채기,<br>눈이 아픴,<br>눈물이 남,<br>눈이 충혈됨 | 폐수종, 호흡곤란             |          |
| 페녹시계 제초제<br>(2,4-D, MCP 등) | 후두통, 흉골<br>우동통, 위통,<br>피부장해                    | 의식불명, 경련, 간·<br>신장 장애 |          |
| 파라quat제 (그라목손 등)           | 구토, 불쾌감, 설사,<br>후두통, 위통                        | 경련, 간·신장장애,<br>호흡곤란   |          |
| 항생물질계                      | 눈이 충혈됨, 눈이<br>부음, 기관지염                         | 각막장애, 시력장애            |          |

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

## ■ 농약중독의 응급처치

### (1) 입에 들어갔을 때

#### 〈물로 헹궈낸다〉

입에 묻었거나 입안으로 들어갔으면 즉시 물로 양치를 합니다. 항상 물을 담은 주전자를 준비해 놓는 것이 좋습니다.



#### 〈물을 마시고 토해낸다〉

농약을 마셨을 때는 물이나 식염수를 2~3잔 마시게 한 다음 손가락을 넣어서 토하게 합니다. 위의 내용물이 나오지 않을 때까지 반복합니다.



#### 〈흡착제를 먹는다〉

토하게 한 다음 장으로 들어간 농약이 흡수가 안되도록 흡착제(활성탄 또는 아드솔빈, 목초액 등)를 30그램 정도를 복용합니다.



## (2) 들이마셨을 때

### 〈옷을 헐겁게 하고 심호흡을 시킨다〉

즉시 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 옷을 헐겁게 풀어 놓은 다음 심호흡을 시킵니다. 중독자가 움직이지 않도록 하는 것이 중요하며, 보온에도 주의합니다.

호흡이 약하고 침이 많이 고였을 때는 중독자를 엎어서 누여 놓고 머리를 옆으로 돌려줍니다. 이것은 침이 입 밖으로 나오기 쉽게 하기 위함입니다.



### 〈숨이 안 쉴 때는 인공호흡을 한다〉

호흡이 멈췄을 때는 인공호흡이 필요합니다. 우선 반듯하게 누운 다음 입안에 고여 있는 침을 닦아냅니다. 목 뒤로 손을 넣어서 턱을 들어올린 후 입과 기관지 그리고 폐가 수평이 되도록 합니다.

이때 머리를 가능한 뒤로 빼서 턱이 앞으로 나오도록 하는 것이 중요합니다. 그리고 숨이 새어나가지 않게 코를 잡고 입으로 숨을 불어서 넣어줍니다.



↓  
입기왕지폐기 수평으로



기슴은 주목하면서

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

### (3) 피부에 묻었을 때

#### 〈비누로 씻어낸다〉

피부를 비누로 잘 씻어내어 농약을 제거합니다. 알칼리와 만나면 분해되는 농약도 많기 때문에 우리가 보통으로 쓰는 비누를 사용하면 됩니다. 적어도 15분간 꼼꼼히 닦아냅니다.



#### 〈옷에 묻었을 때는 즉시 벗는다〉

방수가 안되는 옷에 농약이 묻었을 때는 즉시 속옷까지 전부 벗어서 피부를 비누로 씻은 다음 다른 옷으로 갈아입습니다. (바지에 농약이 묻었던 것을 작업이 다 끝날 때까지 그대로 입고 있었던 탓으로 속까지 젖어서 심한 피부 장해를 일으킨 경우가 있습니다)



#### (4) 눈에 들어갔을 때

##### 〈일단 깨끗한 물로 닦아낸다〉

깨끗한 물로 눈을 헹궈냅니다. 아니면 주전자나 수도물을 이용해서 흐르는 물에 씻어냅니다. 적어도 15분간 계속해서 씻어냅니다.



##### 〈세안기를 준비한다〉

가능하면 세안기를 항시 준비해 놓고 즉시 물로 닦아냅니다. 세제가 들었던 폴리에틸렌 용기를 깨끗이 닦아서 말린 다음 물을 넣어 세안기 대신에 사용해도 좋습니다.



##### 〈손으로 눈을 비비지 말 것〉

이때 눈을 절대로 손으로 비비지 말아야 합니다. 거즈를 가볍게 눈에 대고 빨리 전문의를 찾아갑니다.



● ● <http://farmer.rda.go.kr>

## ⑤ 농업인이 직접 할 수 있는 농약중독 자가 진단표

### ■ 급성중독 증상

- 중독의심 증상
- 피로를 느낀다
- 머리가 아프다
- 잠이 안와 고생한 적이 있다
- 평소 때 보다 더 졸립다
- 어지럽다

### - 경증 증상

- 눈이 따끔거리며 충혈이 된다
- 얼굴에 열기가 있다
- 구역질이 난다
- 목과 입안이 마른다
- 심하게 땀이 난다
- 배가 아프다
- 피부가 가렵다
- 입안에 침이 많이 난다
- 목이 아프다
- 팔다리가 저리다

### - 중증 증상

- 흐릿하거나 희미하게 보인다
- 얼굴이 창백해진다
- 손발의 감각이 둔하다
- 근육이 뻣뻣해진다



## ■ 만성 신경영양 증상

1. 어떤 일을 할 때 전에 비해 쉬 피로해진다.
2. 가만히 있을 때도 가슴이 자주 두근거린다.
3. 손발이 저리거나 찌릿찌릿하다.
4. 특별한 이유없이 잘 흥분한다.
5. 특별한 이유없이 자주 우울증을 느낀다.
6. 집중력이 전보다 떨어진다.
7. 전보다 기억력이 나빠졌다.
8. 땀이 전보다 많이 난다.
9. 전에는 그렇지 않았는데 신문이나 잡지를 읽어도  
무슨 뜻인지 잘 이해하지 못한다.
10. 주위 사람들로부터 건망증이 심하다는 말을 자주 듣는다.
11. 때때로 가슴이 누르는 듯 답답하다.
12. 꼭 기억해야 하는 것은 적어두어야만 한다.
13. 바깥으로 나선 후 문을 잠겼는지 되돌아서서  
확인한 적이 있다.
14. 일주일에 한 번 이상 머리가 아프다.
15. 전에 보다 성적욕구가 떨어졌다.

15가지 문항중 6개 이상이 해당될 경우 중추신경영양 의심

● ● <http://farmer.rda.go.kr>

## Ⅵ 사용 농약의 독성별 분류

다음은 절화장미에서 많이 사용되는 농약을 독성이 가장 높은 농약부터 순서대로 정렬한 자료입니다. 같은 약효라면 독성이 낮은 농약을 사용하는 것을 권장합니다.

|    |                   |    |                  |
|----|-------------------|----|------------------|
| 1  | 이미다클로프리드메치오카브수화제  | 21 | 비펜스린입상수화제        |
| 2  | 펜프로유제             | 22 | 이미다클로프리드액상수화제    |
| 3  | 델타린유제             | 23 | 플루페녹수론분산성액제      |
| 4  | 크로로피리포스알파싸이퍼메스린유제 | 24 | 부프로페진아미트라즈유제     |
| 5  | 디메쓰모르프염기성염화동수화제   | 25 | 치아메톡삼액제          |
| 6  | 펜프로수화제            | 26 | 델타메스린정제          |
| 7  | 리프졸혼연제            | 27 | 이미다클로프리드액제       |
| 7  | 메타실엠수화제           | 28 | 터부펜피라테트라디폰유제     |
| 7  | 벤즈입제              | 29 | 치아메톡삼분산성액제       |
| 7  | 비펜스린과립혼연제         |    | 디디브이피혼연제         |
| 7  | 이미다클로프리드입제        |    | 만코지수화제           |
| 7  | 펜부탄수화제            |    | 밀베멕틴수화제          |
| 7  | 헵나리수화제            |    | 아세타미프리드에토펜프로스수화제 |
| 8  | 크로로피리포스비펜스린수화제    |    | 아족시스트로빈수화제       |
| 9  | 할로스린피리모수화제        |    | 에토펜프로스다이아지논입제    |
| 10 | 아세타미프리드수용제        | 30 | 치아메톡삼입상수화제       |
| 11 | 델타린프로펜유제          |    | 치아메톡삼입제(1.5%)    |
| 12 | 아시트유제             |    | 크레속시메칠입상수화제      |
| 13 | 아시트수화제            |    | 크로르타로닐입상수화제      |
| 14 | 펜부탄유제             |    | 피프로닐세립제          |
|    | 델타린액상수화제          |    | 피프로닐입제           |
|    | 디페노코나졸수화제         |    | 헥사코나졸입상수화제       |
|    | 리프졸수화제            | 31 | 에마멕틴벤조에이트유제      |
|    | 리프졸유제             | 32 | 비제나제이트액상수화제      |
|    | 비펜스린수화제           |    | 메타실디메쓰모르프수화제     |
|    | 에스펜발러레이트메프수화제     | 33 | 메티람입상수화제         |
|    | 에스펜발러레이트수화제       |    | 밀베멕틴유제           |
| 15 | 에스펜발러레이트유제        |    | 디페노코나졸유제(10%)    |
|    | 에토펜프로스다수진수화제      |    | 스피노사드액상수화제(수입)   |
|    | 옥사딕닐쿠파수화제         |    | 스피노사드입상수화제       |
|    | 테트라디폰피리포유제        |    | 아세타미프리드직접살포액제    |
|    | 트리아디메놀수화제         |    | 아족시스트로빈액상수화제     |
|    | 펜코나졸수화제           |    | 유황가벤다짐액상수화제      |
|    | 후루바수화제            | 34 | 이미다클로프리드직접살포액제   |
|    | 후루바유제             |    | 클로로피리포스메칠수면전개제   |
| 16 | 에스펜발러레이트메프유제      |    | 테트라코나졸유탕제        |
| 17 | 아세타미프리드수화제        |    | 피리프록시펜유제         |
| 18 | 아바멕틴유제            |    | 피프로닐액상수화제        |
| 19 | 이미다클로프리드수화제       |    | 헥사코나졸수화제         |
| 20 | 아세타미프리드혼연제        |    | 헥사코나졸액상수화제       |

※ 동물실험에서 나온 경구독성과 경피독성 수준에 따라 분류

※ 이 지침서는 농촌자원개발연구소에서 수행한 연구결과를 바탕으로 작성되었습니다.

과제명 | 절화재배 농약노출평가 및 건강영향 연구

수행기간 | 2004~2005

연구책임자 | 김효철

공동연구자 | 김경란, 김경수, 이경숙

- 이 책의 모든 내용은 “농업인 건강안전 정보센터”  
(<http://farmer.rda.go.kr>)에서도 보실 수 있습니다. -

농작업 안전관리 핸드북 ㉠

## 절화장미 재배 농업인의 농약 안전사용 지침

발행일 | 초판발행 2006. 12.

2쇄 발행 2011. 10.

발행처 | 농촌진흥청

주 소 | 441-853 경기도 수원시 권선구 서둔동 수인로 150

전 화 | 031-290-1937~9, FAX : 031-292-5364