I. 스탠다드국화 재배기술

1. 스탠다드국화의 재배현황

구분		농가수(호)	면적(ha)	생산량(천본)	판매액(백만원)
스탠다드	전국	1,196	52.73	269,793	70,514
	제주	37	13.9	3,513	1,273
스프레이	전국	209	78.3	51,847	13,520
	제주	5	1.7	209	83

※ 출처 : 2012년 화훼재배현황(농림축산식품부)

백색 스탠다드국화 품종중 시장점유율 10품종의 점유율 변화를 보면 10월~5월에 주로 출하되는 춘광, 설풍, 을녀, 월향, 수방력, 은광, 설매화 등은 2000년 신마의 등장 이후 점차 사라졌으며, 6월~9월에 주로 출하되는 백광은 백선의 등장으로 점유율이 감소되었다. 백색 스탠다드국화의 주품종은 신마, 백선, 백마, 백광, 유카등이고 신마는 11월~5월의 시장을 주도하고 백선은 6월~10월의 시장을 주도하고 있다.

2. 스탠다드국화의 생태적인 분류

스탠다드 국화는 자연개화기에 따라 하국, 7월~8월국, 9월국, 추동국으로 분류하고 하국은 보통 5월~6월 이전에 피는 국화를 말하는데 국내에서는 온도여건상 어느곳에서나 5월 이전에 피기는 어려운 실정이다. 하국은 일장에 관계없이 화아분화하는 품종군으로서 유약성(너무 어려서 적당한 환경이 되어도 개화하지 못하는 현상)이 매우 약하다.

10℃내외의 저온에서도 쉽게 화아분화하기 때문에 영양생장기간을 통제할 만한 수단이 없어 개화는 빠르지만 품질이 불량하게 되는 경우가 많아 재배는 별로없다. 하추국은 한계일장이 16~24시간, 적정 일장한계

는 12~14시간인 품종군으로서 유악성은 중~강이며 로제트성은 중정도이다. 개화 조절을 위해서는 유약성을 이용한 삽목시기 조절, 보온 또는 가온, 에세폰 살포 등이 있고, 감광성을 이용한 차광재배, 전조재배가가능하다. 백선품종은 6월 하순~7월 초에 개화하는 여름국화로써 꽃눈만들기 분화온도는 11℃이상이며 최적일장은 14시간이다.

3. 백마재배기술

가. 백마 품종주요특성

(1) 형태적 특성

순백색의 대형품종으로 꽃잎수(300장 내외)가 많아 노심현상이 발생하지 않으며, 꽃잎의 전개가 가지런하다. 꽃잎수가 많다고 해서 통상화가 없는 것은 아니며, 개화하면서 내부 꽃잎이 꽉 차면 중심부가 노출되지 않는다는 것이다.

외측 꽃잎은 관(튜브)형으로 볼륨감이 있으며 전체적으로 꽃잎이 안쪽으로 모이는 모양이다. 대체로 일본시장에서 선호하는 타입으로 평가받고 있다. 꽃의 중앙부는 녹색을 나타내고 있고 전반적으로 잎이 작고상위엽도 작다. 고품질 생산을 위해서는 충분한 비배관리와 상위엽을 키우기 위한 다각적인 노력이 필요하다. 또한 줄기는 중심부가 비는 동공현상이 심하다. 특히 여름을 중심으로 심하게 나타나므로 충분한 광을 받게하고 줄기를 튼튼하게 하는 노력이 필요하다.

(2) 재배상 유의점

백마는 여름 고온기에 줄기 동공현상이 발생하기 쉽다. 줄기가 비어도 절화수명에는 큰 문제가 없으나 생육이 불량하여 연약하게 자라면 줄기의 강도가 약하여 쉽게 부러지는 현상이 증가하기 때문이다. 대체로 잘부러진다는 것이 유통업계의 견해이다.

줄기 상단부의 지엽을 포함한 상위엽이 다소 작다. 상부잎이 꽃봉오리보다 2~3cm 더 높게 자랄수 있도록 재배하는 것이 고품질 생산의 기본이다. 단일처리 10~12일 후 4~5일의 재전조와 적절한 B-9처리가 필요하고 적당한 양수분 관리를 봉오리가 완전히 보일때까지 계속해야 한다.





〈백마 품종의 줄기 동공현상〉

나. 백마 품종의 일장반응

백마 품종의 경우, 자연개화기는 9월 하순이므로 자연개화를 위한 화아분화 개시기는 50일 정도를 역산한 8월 상순이 된다. 또 일년중 하지 (6월22일)가 가장 일장이 길다고 볼 때, 봄철의 화아분화에 돌입하기 시작하는 최종시기는 5월 상순경이 되지만, 자연 상태에서는 꽃눈이 분화된 이후에 계속 일장이 길어지는 환경이 되므로 화아발달과 개화를 기대할 수 없다. 국화의 개화를 위해서는 오히려 일장이 더욱 짧아지는 환경 조건이 필요한 것이다.

인위적 일장조절이 없이 자연일장 조건하에서 가온만으로 개화시키는 작형에서는 5월 하순 이전 수확을 목표로 재배일정을 구상하여야 한다. 이를 위해서는 늦어도 3월 말까지는 화아분화를 위한 소등과 가온을 시작해야 한다. 백마 품종의 화아분화 한계일장은 여름재배에서 14시간에서도 화아분화는 가능한 것으로 판단되었으나 화아의 발달이 크게 지연되어 개화가 불가능하였다. 12시간 일장과 13시간 일장간에는 큰 차이가 없었으나 12시간 일장이 다소 양호한 것으로 나타났다. 그러나 7월~8월 고온\기에는 개화가 지연될 수 있으므로 12시간 일장으로 분화를 유도해야만 보다 안전한 것으로 판단된다.

백마 품종의 경우, 삽수채취를 위한 모본관리나 절화재배의 영양생장기간 확보를 위해서는 연중 장일처리를 하는 것이 안전하다.

다. 백마 품종의 온도반응

휴면의 깊이는 여름 고온의 정도에 따라 달라지므로 생육기간 동안 식물체가 얼마나 고온을 받았는지를 환경조건과 연계하여 면밀히 검토해야 한다. 즉, 여름철을 생육기간중의 고온은 가을철 로젯트 현상이나 기형화 발생으로 이어지는 결과를 낳는다. 또한 고온의 누적정도에 따라

화아분화가 가능한 온도범위가 달라지는데, 겨울동안 충분히 저온을 받고 시원한 환경(4월~5월)에서 생육한 백마는 야간온도 15℃이하에서도 화아분화 할 수 있으므로 일장관리에 만전을 기해야 한다.

영양생장기간에는 대체로 13~15℃로 관리하되, 일조량이 부족하고 단일 상태가 되는 가을부터는 최저 15℃이상으로 가온하여 활력을 유지시킨다. 저온기에 화아분화 시킬때에는 야간 최저 19~20℃로 봉오리가 보일때까지 가온하되 하우스 주변부에도 균일한 온도가 되도록 야간 최저온도를 확인하는 것이 실패를 줄이고 난방비를 절감할 수 있는 방법이다. 화아분화 이후에는 다시 16℃로 온도를 내려 줄기를 경화시키는 것이 좋으나 야간 공중습도를 관리하지 못해 흰녹병이 만연하는 사례도있다. 꽃잎이 발달하는 파뢰기 이후에는 다시 온도를 좀 더 올려 백색이 밝게 발현되도록 관리하여야 한다. 여름철의 누적된 고온으로 이해개화가 지연되거나 편평화가 발생할 수 있다. 단일처리(화아분화기)하기전부터도 고온의 영향은 누적되므로 생육 전 기간에 걸쳐 시원하게 관리하는 노력이 필요하다.

최대한 시설내부를 시원하게 관리하고 특히 화아분화기에는 12시간의 단일처리를 위해 암막을 덮어 단일처리(07:00~09:00)를 하기 때문에 더 욱 온도가 상승하게 된다. 이때에는 해가지고 어두워진 후에라도 암막 을 걷어 시설내 열기를 외부로 배출시키는 노력이 필요하다.

라. 백마 품종의 생육관리

(1) 재배일수

무적심의 경우 재배일수는 통상적으로 100일로 계산한다. 광량이 풍부한 봄철에 수출품을 생산하는 경우, 생육이 빠르기 때문에 정식 후 40일이면 단일처리를 시작하고 단일후 45일이면 수확을 시작해서 100일만에수확을 완료하는 경우도 있다. 그러나 일조량이 부족한 늦가을, 겨울철에는 작기가 길어지므로 이를 염두에 두고 재배에 임해야 한다. 백마의관리는 재배일수 기준이 아니라 초장 등 생육상태를 보고 결정한다.

(2) 번식

다른 국화품종과 마찬가지로 '백마' 품종의 주된 번식방법은 삽목이다. 5.0~5.5mm정도의 충실한 삽수를 삽목하면 2주 정도로 발근하여

정식이 가능하다. 건실한 삽목묘 생산이 고품질 생산과 재배일수 단축이 기본이다.

마. 정식

본포의 정식은 평당 150~160wn 정도가 적정 수준이다. 정식간격은 가로세로 11cm정도가 좋고, 동계에는 간격을 넓혀준다. 두둑의 넓이는 최대 80cm정도로 하고 6조식으로 심되 중앙은 공간을 만들어서 수광량 (식물체가 받는 태양광선의 량)을 최대로 높여 주어야 고품질의 절화를 생산할 수 있따. 물빠짐이 나쁜 토양에서는 두둑의 높이를 충분히 높여습해를 방지한다.

바. 관수관리

정식후 포장이 마르지 않도록 관리한다. 토양수분은 식물이 양분을 흡수하도록 하는 매개체이므로 건조하거나 과습하지 않도록 관리하여 토양 내 적정수분(pF 1.8~2.0)을 유지하여야 한다. 지나친 관수는 토양이 과습상태가 되고 영양흡수 불량으로 황백화할 수 있다. 반면에 너무건조하면 양수분의 흡수가 저해되어 잎의 발달이 위축되고, 응애가 많이 발생한다. 화아분화기 및 발달기에도 건저하지 않도록 적정수준의 토양수분을 유지해 주어야 한다.

사. 시비관리

경작지 토양의 EC가 2.0이상이면 기비를 주지 않아도 무방하나 새로 조성한 토양에서는 각 성분의 결핍이 없도록 토양중의 비료성분을 검정하여 처방하여야 한다. 토양산도는 pH6.0~6.5 범위가 좋다. 추비는 기존의 토양 영양상태와 밑거름 상태에 따라 달라지지만 생육단계에 따라 적절히 나누어서 주는 것이 국화의 균일한 생육과 토양 염류집적의 방지를 위해 좋다.

아 . 일장관리

4월 1일 이후 소등하는 작형에서부터 8월 1일 이전에 전조를 중단하는 작형까지는 밤낮의 길이가 각각 12시간(19:00~07:00)이 되도록 단일

처리를 해야 화아분화 및 개화가 가능하다. 단일처리는 절화를 할때까지 계속한다. 고온기에 꽃봉오리가 보인다고 일장처리를 중단하면 꽃잎 발달이 지연되고 또 굳어서 꽃잎이 출현해도 활짝 전개하지 못하는 현상이 발생한다. 이러한 현상은 7월 개화품종을 제외하고는 9월~10월 개화품종에는 모두 적용된다. 겨울철에는 일장이 너무 짧아 문제가 된다. 밤의 길이가 13시간을 넘을 경우에는 초과하는 밤의 길이는 아침 부직포가 열릴때까지 전조를 실시하는 것이 좋다. 통상 겨울철에는 주간의일조량이 부족하기 쉽다. 난방비 절약을 위해 아침에 너무 늦게 열고, 저녁에는 너무 일찍 닫는 사례가 있는데 경영적으로 도움이 되지 않는다. 겨울동안은 자연광을 받을 수 있도록 가능한 한 낮의 길이를 길게조절해 주어야 한다.

자. 온도관리

정식후 화아분화전까지 야간 최저 13~16℃정도가 필요하다. 가을~겨울에 걸쳐 분화를 시키는 작형에서는 특히 영양생장기에도 야간 고온이 필요하다. 여름동안 고온을 거쳐 온 식물체가 가을의 저일조, 단일상태에 접하면 휴면에 돌입하여 로젯트 현상을 나타내기 쉬우므로 생장활력을 유지시키는 것이 중요하다.

화기는 야간 최저 $18\sim20$ °C(최저 기온확인필수)로 관리하며, 봉오리가 완전히 보일때까지 계속한다. 저온기에는 균일하게 조기 화아분화 시키는 것이 재배기간을 단축하고 난방비를 줄이는 방법이 된다. 꽃봉오리가 출현한 이후에는 15°C로 관리해도 충분하나, 다습조건에서는 흰녹병이 많이 발생하므로 이 점을 고려해야 할 것이다. 주간온도는 항상 $20\sim23$ °C를 유지하도록 하는 것이 가장 좋다. 지온을 높이기 위해 주간을 30°C 이상 열을 가두는 사례도 있으나 식물체 스트레스가 많아지기때문에 바람직한 방법은 아니다. 꽃 발달 시기에 야간온도가 너무 낮으면(10°C 이하) 꽃색이 탁해지고 만개시 꽃빠짐 현상이 보이기도 하다

꽃봉오리가 터지기 시작하는 시점부터 온·습도 관리와 해충방제에 더욱 세심한 주위가 필요하다. 꽃잎에 상처가 생기면 수확 후 또는 저온 저장 후 꽃잎에 붉은 반점이 나타나 시장가격에 큰 영향을 미치기 때문이다. 여름 고온기에는 맑은 날 한낮(보통 11:00~15:00)에 30~40%정도 차

광하여 고온이 시설내부에 축적되는 것을 막아준다. 이때 차광만으로 온 도상승을 막기 어려우므로 환기팬등으로 내부열기를 뽑아내도록 한다.

차. 화아분화 시기 결정

무적심 재배시 정식후 35~40일 경과하면 대체적으로 50cm전후가 된다(10월 출하작형에서는 55cm에서 키운 후에 화아분화 시킨다.) 이때소등하면 100cm까지 자란다. 적절한 절화길이를 확보하기 위해서는 생육일수 보다는 초장을 중심으로 관리하고, 동일 포장에서는 초장이 긴쪽보다는 낮은 쪽을 기준으로 작업일정을 관리한다. 소등(단일)후 첫 꽃을 자르는데 걸리는 시간은 약 50일 정도이나 재배환경에 따라 차이가있고, 늦가을 이후에는 대체로 기간이 길어진다.

카. 비나인(B-9) 살포

비나인(B-9)은 식물의 도장을 방지하고, 꽃목의 길이를 줄이며, 엽색을 진하게 하고, 엽육을 두껍게 하는 효과가 있다. 첫 번째 살포는 식물이 30cm일때하는데 도장방지 및 아래 잎의 황화 방지를 위해서다. 농도는 2,000배(국산 100g에 1포에 200리터, 100평당 40리터)정도이나 살포시기와 생육상태를 살펴 조절한다. 두 번째 살포는 재전조 끝나는 시점, 즉 소등후 15일경이다. 농도는 1,000배이다. 처리량은 100평당 40리터이다. 세 번째 살포는 봉오리 출현 직후 800배로 처리량은 두 번째와동일하다. 필요한 경우, 겉봉오리 제거후 한 번 더 살포할 수 있으나 너무 늦으면 꽃잎 신장이 불량해지는 등 장해가 나타날 수 있다.

타. 에세폰 처리

백마는 하추국의 성질을 가지고 있기 땝문에 적절한 에세폰 처리가 필요할 수도 있따. 대체로 전등조병만으로 화아분화 억제가 가능하나 에세폰 처리는 여름 고온기 도장을 억제하고, 줄기를 단단하게 하는 효 과도 있어 고풉질 생산을 위해 필요한 작업이다. 8월 중순 이후에는 로 젯트화를 촉진하는 경우가 있으므로 가급적 살포를 피한다.

7월말 출하에서 9월말 출하까지는 정식후 10이후 2,000배 농도로, 살포 량은 100평에 20리터로 한다.

파. 지베렐린 살포

식물체가 휴면에 돌입했거나 저온기 재절화 재배시에 사용한다. 재절화 재배시 지베렐린을 살포할 경우에는 온도를 올린 후 충분히 관수하고 지베렐린(20리터당 1.6g짜리 40개)을 일주일 간격으로 2회 살포한다. (2회째 살포는 작물의 상태에 따라 반감할 수 있다.)가을철 식물체가 휴면(로젯트)에 돌입할 기미가 보일 경우에는 식물체 상태에 따라 30~50ppm의 지베렐린을 살포한다. 완전히 휴면에 돌입한 경우에는 100ppm정도의 농도로 살포한다. 지베렐린 사용시에는 생육이 빨라지고마디사이가 늘어나 식물체가 연약해지기 쉬우므로 영양관리를 충분히하고 자연광을 최대한 받을 수 있도록 해서 식물체의 충실도를 높여주어야 한다.

4. 신마재배기술

가. 품종특성

초장신장성이 좋고 영양생장기간을 수방력보다 1주일정도 단축시킬수 있다. 화색은 순백색이고 화경은 수방력보다 약간 작다. 개화는 빠르나 꽃잎은 반전하지 않고 절화수명은 좋다. 잎은 직립이므로 수방력보다 밀식 가능하다. 초장의 차이가 크지 않고 대체로 균일하다. 영양생장기간이 너무 길거나 소등시 생육이 너무 왕성하면 화아분화가 어렵게된다.

나. 육묘의 포인트

수방력 품종보다 균일하지만 가능한 한 균일한 묘(길이 및 줄기두 께)를 이용한다. 연말 출하하고 남은 그루터기에 동계 저온을 충분히 받게하여 모주로 이용하며 여름철 고온과 강한 일장조건하에서 액아가 적게 발생되므로 한낮에 커텐을 닫아 서늘하게 관리하는 것이 좋다. 액아가 불량한 모주에서 얻은 삽수를 이용하면 재절화에서 불맹아의 원인이 되기 쉽다.

다. 재배의 포인트

신마품종은 적정의 유기물을 투입하고 심경(深耕)으로 토양의 배수와 보수력(保水力)을 좋게 한다. 신장성이 좋으므로 시비와 추비도 너무많이 주지 않도록 한다. 직립형이고 비교적 소엽(小葉)이기 때문에 채광과 통풍이 좋아서 줄기가 가는 국화가 적다. 또한 저온성 품종이므로 저온관리로도 잘 자란다. 그러나, 단일처리시 화아 분화온도는 23℃이고단일처리후 25일 정도는 온도를 내리지 않는 편이 꽃의 가지런함에 좋다. 전조관리는 심야 10시~오전 2시까지 4시간으로 하고 단일처리 1주일전부터 5시간으로 한다. 단일처리후 신마는 빛에 민감하기 때문에 빛이 들어오지 않도록 하는 것이 중요하다. 꽃봉오리 바로 밑의 엽(葉)이작아지기 쉬우므로 재전조시 꽃목의 신장억제를 위하여 B-9처리는 필수적이다. 단일처리후 적절한 일장과 고온관리로 화아분화를 촉진한다. 측아(側芽)를 빠른 시일내 제거한다.

라. 본포관리의 포인트

무차광재배하는 11월~4월 출하재배의 경우 정식에서 소등까지 기간은 45일(12월 출하)~56일(3월출하)로 하고 소등에서 개화까지 55일(12월 출하)~56일(2~3월 출하)~54일(4월 출하)를 목표로 한다. 소등시 초장은 50cm(12월 출하), 55cm(2~3월 출하)~60cm(4월 출하)를 목표로 한다.

4월~11월 출하재배의 경우는 정식에서 소등까지 35~40일(소등시 초장 50~55cm)로 하고 소등에서 개화까지 48~55일 소요된다. 12월 이후에 소등하는 작형에서는 일조부족이나 가온이 부족되면 화아분화가 늦어져소등에서 개화까지 70일 이상 걸리는 경우가 있으므로 주의한다. 재절화재배나 영양생장기간이 너무 길어지는 경우 개화까지의 기간이 늦어지는 경향이 있다. 소등시 생육이 너무 좋으면 꽃눈만들기가 지연된다, 무차광재배에 의한 영리상 소등한계 기간은 3월 중순경이다. 정상개화를 하려면 3월 상순까지 꽃이 개화되어야 한다. 3월 중순이 되면 약간이상증상이 발생하여 품질이 떨어진다. 3월 하순이 되면 개화는 하지만 극단적으로 품질이 떨어지고 개화가 지연된다. 차광재배작형 10월 출하, 2회 절화 5~6월 출하시 재배기간은 정식에서 소등까지 45일(10월 출하)로 하고 소등에서 개화까지 48~50일(10월 출하 및 5~6월 출하)을 목표

로 한다. 소등시의 초장은 50cm(10월 출하)45cm(5~6월 출하)를 목표로 한다.

마. 전조관리

화아분화 억제를 위한 전조는 심야에 4시간(23:00~03:00)하고 소등 1 주일 전부터 5시간으로 연장한다. 소등시기는 정식후부터 35~50일, 초장은 45~55cm일 때 적당하며 소등후는 적온 유지는 야간온도가 22~23℃, 11시간 30분 일장관리로 적일장 유지한다. 11월~1월 소등은 미명(未明)에 전조, 2~8월 소등은 차광을 하고 재전조를 시작할 때의 화아분화 정도는 4기로 한다.

표1. 재전조 일수 및 전조시간

소등시기	소등후 재전개시까지 일수	재전조 일수	조명시간
7월 31일	-	_	-
8월 1일 ~ 9월 10일	13	3	3
9월 11일 ~ 11월 5일	12	3	3
11월 6일 ~ 1월 20일	13	5	3
1월 21일 ~ 2월 10일	13	4	3
2월 11일 ~ 3월 5일	13	3	3
3월 6일 ~	13	3	2

^{*} 자료 : 예지현국화전문기 「스지에쇼오지」 교육자료. 2001

재전조는 소등후 10일에서 12일을 목표로 반드시 현미경으로 검사 (생장점 5주)하고 나서 행한다. 화아분화 촉진을 위한 전조는 11월 1일부터 1월 31일까지의 기간에 소등하는 작형은 소등에서 재전조 시작까지의 기간을 이른아침 전조에 의해 12시간 일장으로 하고 전조를 시작하면 반드시 일출시까지 행한다. (암막, 검정부직포가 단층일 경우는 커튼이 완전히 열릴때까지 전조한다.)

2~3월 출하는 화아분화 촉진과 꽃의 볼륨을 높이기 위하여 새벽전조

를 한다. 밤길이가 13시간 되도록 일출까지 반드시 전조한다. 전조기간은 소등에서 1개월간(짧아도 재전조 시작까지는 행한다.)으로 한다. 어느 생육기에서도 조기전조를 실시하면 생육하는데 아무런 영향이 없으므로 같은 하우스내에 몇 작형이 있는 경우에도 실시 가능하다. 재전조중에는 특히 필요하지 않으나 전조를 실시해도 아무런 영향이 없다.

바. 비료관리

토양진단에 기초하여 비료시용 및 토양개량제를 투입한다. 2회 절 화재배에서는 필요 최소한의 비료로 제한한다.

추비는 생육에 맞추어 1~2회 하며 저농도의 유기질비료(복합비료 등)를 소등하기 2주일전에 1차 추비를 시용하고 소등 2주후에 2차로 추비를 시용한다. 소등전후의 추비는 불균일한 화아분화 발달을 일으키기 쉬우므로 행하지 않는다. 소등전에 수세가 지나치게 강하게 되면 화아분화가 고르지 못하게 되므로 약간 치밀하게 관리한다.

사. 관수관리

정식후 1회 관수량을 적게하고 횟수는 많게하고 소등후 양을 약간 적게한다. 그러나 발뇌(꽃봉오리가 나옴)후 충분히 관수하며 고온기의 관수 과다는 입고병 발생 요인이 되기 쉽다. 본 품종은 특히 물에 약하 므로 주의한다. 10월이후 저온기, 재절화재배의 온도 상승시 많은 관수 도 뿌리 상함의 원인이 되기 쉬우므로 충분히 주의한다.

아. 온도관리

야간온도는 정식후 12~13℃를 지키며 소등후 20~23℃로 올린다. 화아분화후 13~14℃로 내린후에 화아제거후 16~17℃로 올린다. 주간온도는 25℃이상 되지 않도록 충분히 환기한다. 1월 출하 이후의 작형에서는 소등 3일전부터 꽃봉오리 만들기까지 최저야온을 18℃를 유지하고 그 후 서서히 온도를 낮추어 수확까지 13℃이상을 유지해준다. 꽃봉오리 만들기 이후에는 10℃에서도 개화하지만 개화소요일수가 길어진다. 꽃봉오리 만들기까지 기잔에 온도부족은 개화지연(개화불균일)으로 직결되므로 특히 주의한다. 연말 출하 이전 작형에서는 무가온재배가 용

이하지만 소등에서 꽃눈만들기까지 15℃, 꽃눈만들기 이후는 10℃를 최 저온온도로 확보해야 한다. 해에 따라 개화 불균일 또는 개화지연 현상 이 발생한다.

전 생육기간을 15~18℃이상을 유지하면 포장내의 개화 균일도가 좋아지며 어느작형에서도 개화 소요일수가 55일 정도가 된다.(차광재배제외), 해뜰 무렵 2중 커튼 개방후에 온실온도가 급격히 내려가지 않도록 주의한다. 알루미늄스크린, 백색부직포 커튼의 경우는 급격한 온도변화를 일으키지 않도록 열 때 조금씩 열도록 한다.

3월 하순 이후에 소등하는 작형은 외기온도의 상승과 동반하여 난방기의 이동시간이 짧게되어 온도 불균일을 발생시키기 쉬우므로 주의한다.

자. 지베렐린 처리

재절화 할때는 온도를 올린후 2~3일 후에 100ppm(물 20리터에 지베렐린 알약 8개)을 살포한다. 그 다음 7일후에 50ppm(물 20리터에 지베렐린 알약 4개)을 살포한다. 화아분화 촉진은 단일처리 1주일전에 30ppm(물 20리터에 지베렐린 알약 2.4개)을 살포한다.

표2. 지베렐린 처리시기

처리	시기	농도	살포량
1회째	온도를 올리고 나서 3일후	100ppm	60리터/10a
2회째	1회째 처리부터 7일후	75~100ppm	

차.비나인(B-9)처리

신마는 절간신장이 좋으므로 처리농도를 약간 높인다. 처리시기는 작형별로 다르나 B-9처리 1히째는 소등후 18일전후(꽃눈만들기 직전 2회째)는 소등후 30일째 전후(꽃봉오리가 팥알만 할 때)를 목표로 한다. 살포량과 살포배율은 작형, 온도관리에 따라 다르나 1회째 1,500배, 2회째 1,000배를 목표로 120~160리터/100a 살포한다.

카. 차광재배

3월 중순 이후에 소등하는 경우는 3월 이후 11시간 30분 일장이 되도록 차광하면 개화소요일수는 50일 정도로 정상 개화한다(예, 저녁 6시~9시, 아침 4시~6시30분), 10월 출하에서도 11시간 30분 일장이 되도록 창광하면 50일에 수확하게 된다. 이 작형에서는 소등시기가 고온이므로 야간에는 차광을 개방시킨다. 차광재배에서는 생리장해로 관생화등이 발생하기 쉬우므로 이를 억제하기 위하여 소등후 10일째부터 3~4시간 재전조한다. 소등전에 줄기를 상당히 가늘게 키우지 않으면 화아분화 하기가 어려우므로 주의한다. 수세가 강할 경우에는 상기보다 15~30분 전조를 늘려준다.

높은 주간온도 대책으로서 낮에 차광은 고온기 강한 일사일때에만 행하고 너무 덥지 않도록 주의한다. 높은 야간온도 대첵으로서 오후 8 시부터 이튿날 아침 오전 3시까지 암막을 개방하여 준다.

Ⅱ. 주요 병해충 생태 및 방제

1. 흰녹병(Puccinia horiana, 백수병)

국화에 가장 대표적인 병으로서 오직 국화에만 발생하는 특이한 곰 팡이병의 일종이다. 발병조건은 온도와 습도조건이 맞는 4월~7월, 9월~10월에 발생이 심하고 시설내에서는 2~3월부터 발생하고 품종에 따라 발생정도가 다르다.





〈흰녹병 피해증상〉

발생특징은 포자가 방출되어 공기의 흐름에 따라 흩어져 확산되고 포자의 최적 발아온도는 16℃이고 국화 잎 표면에 수막이 형성될 때(상대습도 90%이상)포자 발아 현상이 확산되며 24℃이하 조건에서 비가오거나 이슬로 인해 습도가 높을 때 5~8시간 안에 전염이 완료된다. 예방법은 흰녹병이 발병할 수 있는 환경조건을 제어하는 방법으로 상대습도가 90%이상일 때 발병되므로 하부난방 실시로 과습을 방지하고 병을조기에 발견하여 방제하는 방법으로 흰녹병의 주 발병 시기는 4월 ~ 7월, 9월~10월로 정기적인 예방에 주력하며 발견 즉시 4~6일 간격으로 방제를 실시하다.

농약방제법은 정식초기에는 예방차원에서 만코지, 헥사코나졸, 크레속심메칠을 2회 정도 살포하고 그 후에는 예방차원에 주기적으로 전용약제를 살포하며 흰녹병 발병시에는 치료제를 적극적으로 살포해야 한다. 국화 전용 등록약제는 누아리몰(유), 디페노코나졸(유), 리프졸(수), 마이탄(수), 비타놀(수), 비타놀・프로피(수), 옥사보(수), 훼나리(유), 메로닐(수), 이미벤코나졸(유), 크레속심메칠(과수)등 11종이 있다.

2. 반쪽시들음병(Verticillium dahilae)

반쪽시들음병은 한쪽 엽이 노란색으로 변하여 반식위축병, 반쪽시들음병이라고도 한다. 하엽은 오렌지빛깔의 노란색 줄 점이 보인다. 이병의 특징은 온도가 내려가는 가을, 겨울 작기에서는 발병정도가 미미하지만 토양내의 병원균 밀도가 높을 경우는 온도와 상관없이 발병정도가심하며 온도가 상승되는 봄, 여름작기에는 대량 발생하고 초기에는 증상이 나타나지 않는다. 버티실리움 확산의 주요 원인은 토양으로부터전염되며 온실내부에서 전염된 토양이 확산되는 경우가 있고 폐쇄형 관수시스템에 의해 전염된다.

예방법은 재배기간 동안 버티실리움 전염되지 않도록하고 살균하며 온실내에서 전염된 재료나 토양이 청결한 지역으로 확산되는 경로를 수 단과 방법을 가리지 말고 막아햐 한다. 토양을 습하게 하지말고 하루중 의 총 물량을 나눠서 주면 가능하고 배수가 잘 되도록 토양을 좋은 구 조로 유지관리해야 한다.





〈반쪽시들음병 피해증상〉

방제는 버티실리움에 대한 화학적 방제는 없으나 외국은 예방을 토양내 증기소독과 정식직후 에디졸유제를 두상관수 한다.

3. 국화왜화바이로이드(Chrysanthemum Stunt Viroid(CSVD))

바이로이드는 감염성을 가진 가장 작은 병원체로서 유럽, 아프리카, 미국 등 전세계적으로 분포하고 있다. 일단 감염된 유묘가 포장에 심겨 졌을 경우 절화생산이 곤란할 정도다, 일단 왜화바이로드는 열(90~100℃)에 불활성화지만, 건조된 식물체는 최소 2년간 감염성을 유지하고 있으며 냉동보관된 왜화바이로이드는 최소 1년간 감염성을 가지고 있다.





〈국화왜화바이로이드 피해증상〉

피해증상은 건전주와 비교했을 때 정식 초기부터 생육이 위축되며 품종에 따라서 황색 반점이 찍히는 것도 있으나 일반적인 증상은 잎이 뒤로 말리는 증상을 보이며 초장이 1/2~2/3크기로 단축되며 잎 면적은 1/5가량으로 작다. 전염경로는 식물즙액에 의해 쉽게 전염되므로 적심 등 작업시 손 혹은 식물체를 자를 때 사용하는 가위를 반복적으로 사용할 경우 바이로이드가 쉽게 전염된다.

농가에서 예방법은 CSVd 감염을 방지하기 위해서는 작업시 손, 농기구 혹은 식물들 간의 접촉에 의한 전염을 막아야 하며 모주포나 본포에서 뽑아서 태워버려야 한다.

4. 아메리카 잎굴파리

피해증상은 잎 표면에 수십 내지 수백개의 작은 흰점과 불규칙한 모양의 선(흰색~갈색)이 나타난다. 유충이 국화 잎 속에서 굴을 파며 가해하고 식해를 받은 부분에는 흰색의 구불구불한 식흔이 남아 있다.

성충의 생김새는 약 2mm크기로 머리와 몸뚱이가 황색광택이 나는 작은 파리며 애벌레는 가장 큰 것이 3mm정도이고 옅은 황색을 띈다. 가해 습성은 완전히 전개된 잎에 산란하는 것을 좋아하고 영양단계에서 상위전개잎은 산란된 하부잎을 가리므로 주의하여 관찰하여야 한다. 잎속에서 부화한 애벌레는 잎 조직을 갉아먹으며 이동하여 불규칙한 터널을 남기므로 불규칙한 선모양의 자국이 생기고 자국은 갈색으로 변한다. 아메리카잎굴파리는 새로운 살충제에 대한 약제저항성을 빠르게 획득하는 능력이 있어 약제방제가 매우 어려우므로 약제 방제 이외에 물리적 방제생물학적 방제를 병행한 종합방제 시스템을 도입하는 것이 좋다.

국화 재배기간 중 발생시 벤퓨라카브입상수화제, 에마멕틴벤조에이 트유제, 티아메톡삼입상수화제를 성충의 활동이 왕성한 오전 7시부터 11시 사이에 살포하는 것이 효과적이다.

5. 점박이용애(Tetranychus urticae)

점박이용에는 시설내에서 연중내내 발생한다. 피해증상은 흰색의 작은 반점이 남으며 피해를 받은 잎은 엽록소가 파괴되어 광합성을 못 하므로 잎이 퇴색되거나 갈색으로 변한다. 잎 뒷면에 붙어서 세포액을 빨아먹어 흰색 또는 노란색의 반점이 생기며 조기에 낙엽이 되고 가지 의 윗부분에 거미줄 같은 것을 형성한다.





〈점박이응애 성충과 피해증상〉

방제는 잡초 및 하위엽을 제거하여 잠복처를 없애고 계통이 다른 약제를 순차적으로 살포하며 초기에 정확히 예찰하는 것이 중요하다. 상대적으로 낮은 습도와 온도를 좋아하므로 환경적 방법을 최대한 이요 해야 하며 잎 뒷면에 서식하므로 잎 뒷면에 약액이 충분히 묻도록 해야 한다.

6. 진딧물류(목화진딧물 : Aphis gossypii, 국화꼬마수염진 딧물 : Macrosiphoniella sanborni)

국화에 발생하는 진딧물은 목화진딧물과 국화꼬마수염진딧물 2종류가 발생한다. 목화진딧물은 잎 뒷면과 꽃대를 많이 서식하고 국화꼬마수염진딧물은 연한 국화줄기나 꽃대에 많이 붙어있다. 주로 신초부위의 생육이 지연되고, 배설물에 의한 검은 그을음이 생겨 상품가치가 하락한다. 생활사는 주로 날개없은 성충과 약충이 신초부위나 어린잎에 모여살며흡즙하여 가해한다.





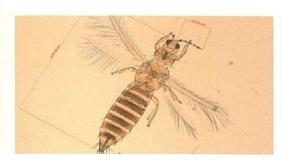
〈진딧물 성충과 피해증상〉

추운곳에서 월동한 알은 4월 중순경에 부화하여 새싹에 기생하며 부화한 약충은 2~4세대를 경과한 후 5월에 날개있는 성충이 되어 퍼진 다. 방제는 엽당 2~3마리 정도로 발생하면 즉시 방제해야 한다. 밀도가 높아지면 날개 있는 성충은 식물체 위에서만 활동하지 않고 온실내에 날 아다니거나 구조물 등에 부착하여 있을 수 있으므로 연무제를 사용하여 온실 내부 전체를 소독하여야 방제효과가 높다.

국화 적용 등록약제는 그로메(유), 델타린·프로펜(유), 모노프(액), 비펜스린(수), 아시트(수), 알파스린(유), 에스펜발러레이트(유), 피리포(유), 이미다클로프리드 등 14종이 있다.

7. 꽃노랑총채벌레(Frankliniella occidentalis)

1993년도에 제주도에서 처음 발견된 이후 전국에 확산되어 현재는 200종 이상의 식물에 광범위하게 기생한다. 피해증상은 신엽이 기형화되고 작은 흡즙증상, 새싹이 갈색으로 변하거나 위축되며 꽃잎에 작은 반점과 불규칙한 줄모양이 나타난다. 빨강이나 노랑의 진한 꽃잎은 퇴색되고 흰색 꽃잎은 작은 갈색점이 많이 생기며 꽃잎의 끝 부분부터 갈색으로 변한다. 생활사는 모주나 각종 잡초에서 월동하고 3월부터 활동성이증가하기 시작하며 개화전에는 새싹과 잎을 먹고 산란하고 산란후 알은부화하여 애벌레가 되고 애벌레는 자란후 주로 흙속에 번데기를 형성한다. 난에서 성충까지 발육기간은 25℃에서 12.1일이다. 국화 적용 등록약제는 에바멕틴벤조에이트(유), 이미다클로프리드・메치오카브(수), 피프로닐(액상수), 아크리나스린(수) 등 4종이 있다.





〈꽃노랑총채벌레 성충과 피해증상〉