

관상산림식물류

잔 디

목 차

I. 잔디의 종류 및 생육환경

1. 잔디의 종류
2. 잔디의 생육환경

II. 한국잔디의 재배지 조성

1. 식재 전 준비작업
2. 잔디재배지 조성 및 식재방법

III. 한국잔디 재배관리

1. 깎기· 예지물 관리
2. 시비
3. 관수
4. 잡초
5. 병해
6. 충해

VI. 수확 및 수확 후 관리

1. 수확방법
2. 수확 후 관리

V. 잔디 관리

◎ 한국잔디 연간 재배관리표

◎ 인용문헌

잔디

I. 잔디의 종류 및 생육환경

1. 잔디의 종류

가. 난지형 잔디의 종류

잔디는 생육적온에 따라 크게 난지형과 한지형 계통으로 나눌 수 있으며, 이들은 광합성 형태에 따라 C₃(한지)형과 C₄(난지)형으로 구분되기도 한다.

난지형 잔디는 생육적온이 27~35℃로 계절적으로 봄에 생육이 시작되며 여름철에 가장 왕성하게 자라는 잔디로 약 14종만이 난지형 잔디로 이용하고 있다.

1) 한국잔디

가) 한국잔디의 식물학적 특성

난지형인 한국잔디는 우리나라 야생의 식생 중 많은 부분을 차지하고 있으며, 대부분 4월에 생장을 개시하여 5월부터 10월까지 약 6개월 동안 녹색기간을 유지하고 10월초부터 휴면을 시작하여 다음 해 봄까지 휴면을 한다. 한국잔디는 대부분 종자생산이 약하고 발아가 잘 되지 않아 주로 영양번식에 의존하고 있다.

- 난지형 잔디로 더운 여름철(24~35℃)에 생육이 양호하고, 겨울철이나 아주 추운 지역에서는 생육이 정지되며, 우리나라에서는 5월부터 10월까지 약 6개월간 푸른 상태가 유지되고 나머지 6개월간은 황색 또는 황갈색의 상태로 휴면하게 된다.
- 번식 형태는 완전 포복경으로 하고, 지하경이 왕성하게 뻗는 성질이 강하고, 예취 관리 면에서 보면 다른 한지형 잔디 보다는 관리가 쉽다.
- 양지에서는 잘 생육되나 그늘에서는 생육이 매우 부진하고 병해충에 감염되기 쉽다.
- 입지 및 토양에 대한 적응성은 어떠한 잔디 보다 뛰어나다.
- 한국잔디는 자연 상태에서 엽폭, 초장 등의 변이가 심하고, 한국 전역에 골고루 분포하므로 용도에 따라 선택의 폭이 매우 넓다.

❶ 관상산림식물류

- 토양에 대한 적응성은 건조한 토양과 습한 토양에서도 잘 견디며 종류에 따라서는 바다 한가운데, 습한 논 등에서도 잘 견딘다.
- 병충해 관리가 쉽고, 각종 공해에도 비교적 가장 강한 편이나 회복력이 다소 느린 단점이 있다.

나) 한국잔디의 종류

국내에서 이용되고 있는 대표적인 난지형 잔디로는 한국잔디(*zoysiagrass*)인 들잔디(*Zoysia japonica* Steud.)가 있으며, 세계적으로 *Zoysia* 속에는 11종이 있으나 우리나라에는 들잔디(*Z. japonica*) 이외에 금잔디(*Z. matrella*), 갯잔디(*Z. sinica*), 왕잔디(*Z. macrostachya*)가 발견되고 있다. *Zoysia*속은 타가수정 및 자가수정이 가능하지만 자예선숙(화기에서 암술이 먼저 나온 후에 수술이 나와 수정)특성 때문에 타가수정이 쉽고 개체군내에 유전적 변이 유지가 용이하다. 토양의 조건은 pH 6.0~7.0이며, 배수가 양호하고 미립질이며 비옥한 토양에서 생육이 가장 왕성하다. 한국잔디의 원산지는 서태평양 근해와 인도양 서해의 뉴질랜드로부터 일본의 홋카이도섬, 프랑스 폴리네시아로부터 말레이시아를 거쳐 마우리투스가 지역까지 포함된다. 지리적 중심지는 남동아시아와 인도네시아이다. 자생지는 대부분 분포지역의 해안, 강어귀이며, 한국과 일본에서는 산에서도 발견되는데, 이는 나라마다 고유의 전통과 매장문화 등과 관련이 깊은 것으로 생각된다.

- 들잔디(*Z. japonica*) : 우리나라 산야에 널리 분포하고 있는 잔디로서 현재 한국에서 사용하고 있는 잔디는 거의 여기에 속한다. 양지에서 자라는 다년초로서 줄기가 옆으로 길게 뻗고 마디에서 뿌리가 내린다. 잎은 길이 6.7-27.7cm, 너비 3.7-6.8 mm로서 편평하거나 안으로 말리며, 어릴 때는 양면에 털이 있고, 밑부분이 잎집으로 되며 엽초 가장자리에 털이 있다. 종자는 길이 2.4-7.7mm, 폭 1.1-1.9mm로 종자의 길이/종자의 폭 비율이 약 2.43이다. 약길이, 약너비 및 수술대길이의 평균은 각각 1.99, 0.34, 4.05mm이며, 암술길이, 암술너비는 각각 3.07, 0.04mm이다. 화분 극축의 길이와 적도면 길이 평균은 각각 22.2, 21.1 μ m이고 극축의길이/적도면직경의 값이 1.06으로 구형으로 관찰된다. 이는 영명으로 Korean lawngrass와 Japanese lawngrass로 혼용되고 있다. 학명이 *Zoysia japonica* 이지만, *Zoysia koreana*라고도 불리우며, 일본학자들이 *Z. japonica*로 불려 현재 전 세계적으로 통용되고 있는 실정이다. 각종 환경에 대한 적응력이 가장

강하고 토양응집 능력이 강하므로 제방뚝길, 묘소, 공원, 경기장, 경사면 녹화 및 조경 잔디초지 등의 이용에 가장 적합한 잔디로 볼 수 있다. 금잔디와 비단잔디보다도 더 거친 질감이며 밀도는 낮은 편으로 저온에 견디는 힘이 더 강하다.

- 갯잔디(*Z. sinica*) : 바닷가 모래땅과 바닷물이 닿는 곳에서 자라는 다년초로서 뿌리줄기가 옆으로 뻗으면서 번식한다. 잎은 비스듬히 또는 직립형이며 편평하거나 안으로 말리고 길이 11.0-40.4cm 잎의 폭이 2.3-4. mm로서 잎집에 긴 털이 있다. 종자 길이는 평균 7.1(최소:4.4, 최:9.4)mm, 폭 1.5(최소:0.9, 최대:1.9)mm로 종자의 길이/종자의 폭 비율이 4.8로 종자의 길이가 길쭉한 형태를 나타낸다. 약길이, 약너비 및 수술대길이의 평균은 각각 2.97, 0.33, 6.93mm이며, 암술길이, 암술너비는 각각 6.07, 0.54mm로 암술의 크기가 들잔디, 금잔디, 비단잔디에 비해 큰 편이다. 화분 극축의 길이와 적도면 길이 평균은 각각 24.9, 23.9 μ m이고 극축의길이/적도면직경의 값이 1.04으로 구형으로 관찰된다.
- 왕잔디(*Z. macrostachya*) : 중부이남 바닷가 모래땅에 자라는 다년초로서 뿌리줄기는 옆으로 길게 뻗고 마디에서 뿌리가 내린다. 잎은 길이 11.4-20.6cm, 잎의 폭이 3.0-4.2mm이다. 종자 길이는 평균 6.7(최소:5.7, 최대:7.5)mm, 폭 1.5(최소:1.2, 최대:1.8)mm로 종자의 길이/종자의 폭 비율이 4.49으로 종자의 길이가 길쭉한 형태를 나타낸다. 약길이, 약너비 및 수술대길이의 평균은 각각 3.01 0.39, 9.19mm이며, 암술길이, 암술너비는 각각 5.28, 0.34mm로 수술의 크기가 들잔디, 금잔디, 비단잔디에 비해 큰 편이다. 화분 극축의 길이와 적도면 길이 평균은 각각 29.65, 28.35 μ m이고 극축의길이/적도면 직경의 값이 1.05으로 구형으로 관찰된다.
- 금잔디(*Z. matrella*) : 한국에서는 대전 이남지역에서 자생하고 있는 잔디로 일본에서는 중잔디, 고려잔디 혹은 조선잔디라고 부른다. 옆폭은 1.1~2.6 mm, 초장은 2.8-16.5 cm까지 분포된다. 금잔디는 들잔디보다 섬세하고 밀도가 높으며 뗏장 형성 능력도 강하나, 내한성이 약하여 중부이북 지방에서 재배하기 위험하고 북더기 잔디가 많이 형성되므로 예취 후에는 색깔이 균일하지 못한 곳이 발생하기도 한다. 종자 길이와 폭은 각각 평균 3.14, 1.04 mm이고, 약길이, 약너비 및 수술대길이의

❶ 관상산림식물류

평균은 각각 2.03, 0.26, 3.22 mm이며, 암술길이, 암술너비는 각각 3.33, 0.43 mm이다. 화분 극축의 길이와 적도면 길이 평균은 각각 19.31, 18.95 μm 이고 극축의길이/적도면직경의 값이 1.02으로 구형으로 관찰된다.

- 비단잔디(*Z. tenuiflora*) : 비단잔디는 중부이남 서해안에서 자생하는 것으로 잎은 가느다란 침상으로 길이 4.0cm, 잎의 폭이 1.5mm 내외로, 키가 아주 작고 고운 다년생으로서 뿌리줄기가 옆으로 뻗으며 잎집의 가장자리에 털이 있다. 종자 길이와 폭은 각각 평균 3.22, 0.84mm이고, 약길이, 약너비 및 수술대길이의 평균은 각각 1.85, 0.34, 1.96mm이며, 암술길이, 암술너비는 각각 4.77, 0.46mm이다. 화분 극축의 길이와 적도면 길이 평균은 각각 17.6, 18.4 μm 로 들잔디, 갯잔디, 왕잔디보다 크기가 작은 것으로 관찰된다. 이 잔디는 내한성이 약하여 경기도 이남지역에 월동할 수 없고, 잔디가 연약하여 그 이용에 많은 제약이 있으나 대전 이남지역에서는 정원용으로 권장할 만하다. 생육비율이 아주 늦은 편이고, 뿌리는 얇게 뿌리 내린다. 잔디 목적이용으로는 아열대 지역을 제외하고는 아주 제한적이다.

다) 한국잔디류(*Zoysia* spp.) 특성

들잔디를 비롯한 한국잔디류는 도서 및 해안지역을 중심으로 분포하고 있으며 왕잔디는 군산 선유도에서 자생지 및 군락지가 있다. 내륙 지역에 비해 도서와 해안지역에서 다양한 한국잔디가 분포하고 있다.

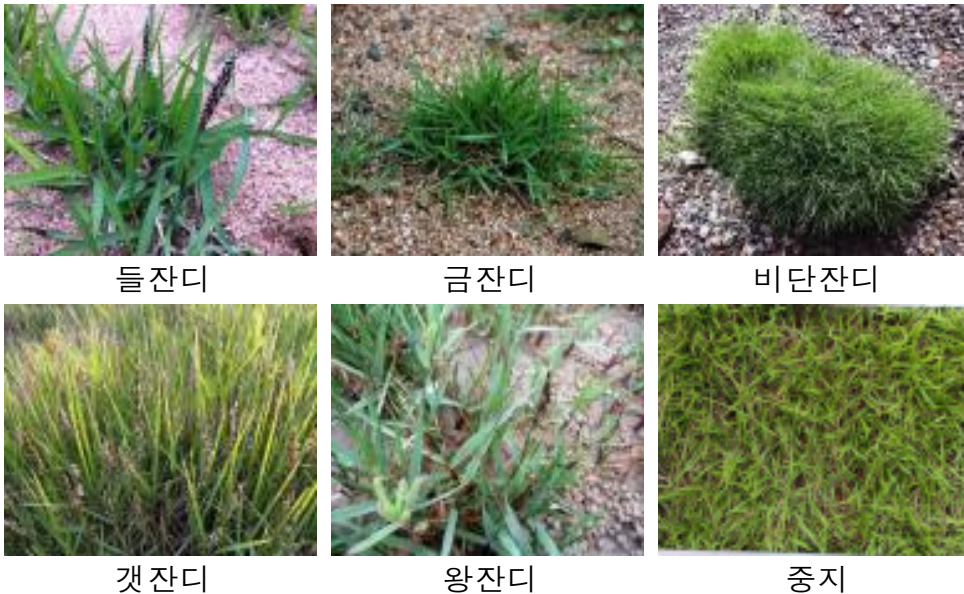


그림 1. 한국잔디 종류

① 한국잔디류 자생지 입지환경 특성

한국잔디류 해안가를 비롯한 산림, 바닷가, 경작지, 농가 주변 등 다양한 환경에서 생육하고 있었으며, 지형의 경우 평지에서 산정까지 넓게 분포하였다. 잔디 종별 자생지 토양 화학적 특성을 분석한 결과 갯잔디, 왕잔디 순으로 pH가 높았으며, 유기물, 전질소, 치환성 Ca^{2+} 은 금잔디의 자생지가 높았고, 치환성 Mg^{2+} 은 갯잔디 생육지에서 높게 나타났다.

한국잔디류 자생지의 토성 조사결과 들잔디는 사양토 40%, 양토 20%, 사토 20%, 양질사토 10%, 미사질양토 10%로 다양한 토성에서 자생하고 있는 것으로 조사되었다. 갯잔디는 40%가 사토, 20% 양질사토, 20% 사양토, 20% 미사질양토에서 생육되고 있었고, 왕잔디는 100%가 사토에서 자생하고 있었다. 금잔디는 양토 50%, 사양토 50% 이었고, 중지는 30%가 양질사토, 30% 사토, 20% 사양토, 20% 양토로 다양한 토성에서 생육하고 있었다.

한국잔디류는 비교적 배수성이 양호한 토양에서 생육되고 있었고 들잔디와 중지의 경우 다양한 환경과 생육특성을 보였으나, 갯잔디와 왕잔디는 바닷가 등 특정 입지환경에 독특한 생존전략으로 생육하고 있었으며, 금잔디의 경우 지리적 분포가 좁았다.

② 한국잔디 기본종 및 중지(중엽형 잔디) 특성

상업종으로 이용되는 있는 중지는 다양한 형태적 특성과 교잡형태를 가지고 있다. 중지는 입지환경에 따라 다양한 변이가 존재하는 것을 확인하였고, 형태적 변이와 입지환경을 군집분석한 결과 해안(I군)과 내륙(II군) 지역으로 두 개 그룹으로 나뉘어졌다. 각 그룹별 형태적 특성을 알아본 결과 해안(I군)은 엽폭 3.7 mm, 소수당 종자수 29개, 종자길이 5.0 mm로 갯잔디형 특성이 나타났고, 내륙(II군)은 엽폭 4.4 mm, 소수당 종자수 42개, 종자길이 3.5 mm로 들잔디형으로 나타났다.

2) 벼류다그래스(우산잔디)

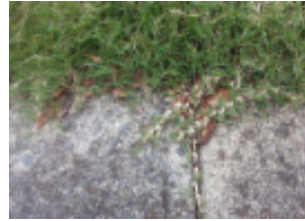
난지형 잔디 중 벼류다그래스는 적응력이 가장 넓은 초종이라 할 수 있다. 우리나라에서는 일명 우산잔디로 불리며 주로 해안가를 따라 자생하고 있다. 벼류다그래스 초종은 미국의 해안지역, 동남아시아 지역 등 비교적 따뜻한 지역에서 잘 생육한다. 벼류다그래스는 포복경과 지하경에 의한 수평생장을 하며, 지하경의 경우 토양 깊이 뺨어내려 번식한다. 회복력이 매우 빠르며

❶ 관상산림식물류

내마모성이 우수한 특성을 가지고 있다. 내음성 및 저온에 대한 내성이 매우 낮아 그늘지역이나 추운지역에 식재된 경우 잔디의 생육이 어렵다.



커먼 버뮤다그래스



하이브리드 버뮤다그래스



버뮤다그래스 잔디밭

그림 2. 버뮤다그래스 종류

표 1. 대표적인 난지형 잔디의 내환경성 특성

종명	내한성 (저온에 견디는 특성)	내서성 (더위에 견디는 특성)	내음성 (음지에 견디는 특성)	내습성 (습기에 견디는 특성)
들잔디(<i>Zoysia japonica</i>)	○	●	◎	○
금잔디(<i>Zoysia matrella</i>)	△	●	◎	○
버뮤다그래스 (Bermudagrass)	△	●	X	●
세인트어그스틴그래스 (<i>Stenotaphrum secundatum</i>)	X	●	●	○
센터피드그래스 (<i>Eremochloa ophiuroides</i> Hack.)	△	●	○	◎

●:아주 강함 ◎:강 ○:중 △:약 X:아주 약함

표 2. 난지형 잔디의 특징

분류		종명	특징
벼과 Stinkgrass亞科 Eragrostoidea	잔디속 Zoysiagrass屬 <i>Zoysia</i> willd.	들잔디(잔디) <i>Zoysia japonica</i> Steud.	우리나라 전역에 널리 자생되고 있다. 난지형 잔디 중에서는 추위에 가장 강하며, 우리나라에서는 중지 형태가 대중적으로 이용된다. 엽폭이 넓고 거친 감은 있지만, 생육토양 조건이 까다롭지 않고 비교적 관리가 용이하다. 최근에는 다양한 개량종이 개발되고 있으며, 영양번식을 주로

분류		종명	특징
			<p>이용하지만 종자부터 기르는 경우도 있다. 각종 환경에 대한 적응력이 가장 강하고 토양응집 능력이 우수하여 제방뚝길, 묘소, 공원, 경기장 등에서 이용하고 있다.</p>
	<p>우산잔디속 Bermudagrass屬 <i>Cynodon</i> Rich.</p>	<p>우산잔디 Bermudagrass <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.</p>	<p>전 세계의 난지형 잔디 중에서 가장 중요한 잔디로, 더위나 건조, 밟힘이나 쓸림에 상당히 강하다. 기는 줄기가 잘 발달되어 번식력도 왕성하며 질이 좋기로 유명한 티프톤잔디는 개량품종이다. 내한성이 아주 약한 단점이 있어 제주도를 제외한 내륙 지역에서는 동해 피해가 쉽게 발생할 수 있어 아직까지 국내에서는 많은 보급이 이루어지고 있지 않다. 그러나 국내에서도 버뮤다그래스 초종이 잔디밭으로 이용하고 있는 지역은 제주도이며, 주로 골프장에서 이용하고 있다.</p>
<p>벼과 기장亞科 Panicoideae</p>	<p>St. Augustine grass <i>Stenotaphrum</i></p>	<p>St. Augustine grass <i>S. secundatum</i></p>	<p>열대·아열대 지역의 대표적인 잔디로 공원이나 해안 근처에서 이용된다. 기는줄기가 잘 발달되어, 성장이 빠르다. 잔디 중에서는 엽폭이 가장 넓고, 보기에 거칠다. 잡초나 그늘에 강하고, 내염성에서도 뛰어나다. 내한성이 낮으며, 높은 수분 및 시비요구도를 가지고 있는 것이 단점이다.</p>
	<p>Centipedegrass屬 <i>Eremochloa</i></p>	<p>Centipedegrass <i>Eremochloa ophiuroides</i></p>	<p>초기 성장은 더디지만 병에 강하고 건조와 과습에 잘 견디며, 잡초가 생기기 어렵다. 깎기와 수분 및 시비요구도가 거의 없는 잔디이며 산성토양에서 생육이 더욱 원활하다. 최근에는 논두렁의 지면을 덮거나 경사면 보호용으로도 주목받고 있다. 종자에서부터 기를 수 있다.</p>

나. 한지형 잔디의 종류

한지형 잔디는 원산지가 유라시아 대륙으로 온도가 서늘할 때 잘 자라는 잔디이다. 한지형 잔디는 생육적온이 15~24℃로 계절적으로 봄과 가을 서늘한 기후조건에서 최적의 생장을 하는 잔디이다. 우리나라에서는 여름철 하고 현상(summer depression)으로 인해 잔디생산·관리·유지가 매우 어렵다. 하고 현상이란 북방형(C₃) 계통의 초본식물들이 열대 또는 아열대 지역에서 여름철 고온다습한 기후로 인해 잔디의 생육이 저하되는 현상이다. 한지형 잔디의 관리가 어려운 이유는 국내 여름철 기후조건 때문이다.

한지형 잔디 중에서 한랭·습윤 기후대와 전이지대에서 가장 많이 이용되는 속으로 약 200여 종이 있으며, 이중 켄터키블루그래스는 포아풀(*Poa*)속에 속하는 200종의 식물가운데 한 종류이며, 우리나라에서는 왕포아풀이라고 불리우고 있다. 켄터키블루그래스는 회복력과 봄철 녹색화가 빠르고 내습성이 강하며 내마모성도 좋은 편이다. 외국에서는 정원, 공원 및 경기장 등에 주로 사용되고 있고, 켄터키블루그래스 잔디밭 조성은 종자와 뗏장 모두 가능하다.

*Agrostis*속에 속하는 벤틀그래스는 약 125종이 있으며, 다양한 생장형과 내예고성이 높아 잦은 예초 시 질감과 극도의 밀도, 균일성 및 질감이 좋은 잔디밭을 형성할 수 있다. 벤틀그래스는 일반적으로 가장 품질이 좋은 잔디로, 외국의 경우를 보면 정원 및 공원에서는 흔히 사용하지 않고 주로 골프장의 그린이나 테니스코트에서 사용한다.

*Festuca*속에는 약 100여 종류가 있으며, 이들 종류는 질감, 생육습성 및 수명이 상당히 다르다. 이 중에서 톨헤스큐 등 영년생 *Festuca*속 중 몇 가지 종류는 잔디 용도로서 우수한 특성을 갖고 있다. *Lolium*속에 속하는 라이그래스류는 약 10여종이 있으며, 현재 잔디로 이용되고 있는 것은 퍼레니얼 라이그래스와 애뉴얼 라이그래스 두 종류이다.

국내에서 이용되고 있는 대표적인 한지형 잔디로 품질이 우수하여 골프장 퍼팅 그린에 이용되는 크리핑 벤틀그래스(*Agrostis palustris* Huds.)가 있다. 또한 골프장 티·페어웨이 및 월드컵 경기장 등에 사용되는 켄터키 블루그래스(*Poa pratensis* L.)와 혼과용으로 활용되고 있는 퍼레니얼 라이그래스(*Lolium perenne* L.)도 사용되고 있다. 저관리용으로 활용되고 있는 톨헤스큐(*Festuca arundinacea* Schreb.)도 있으며, 일부지역에서는 뗏장으로 재배되어 상품화 되고 있다.



켄터키블루그래스



크리핑 벤틀그래스

그림 3. 국내에서 사용되고 있는 한지형 잔디

표 3. 한지형 잔디의 특징

분류		종명	특징
벼과 포아풀亞科 Pooideae Benth. or Festucoideae	블루그래스속 <i>Poa</i> 屬 Bluegrass	켄터키블루그래스 Kentucky bluegrass <i>Poa pratensis</i> L.	다년생이며, 잎의 털이 없으며 부드럽고 가늘고 길며, 짙은 초록색을 띠고 있으나 품종에 따라 다양하다. 최근에 육성된 품종들은 대부분 잔디 엽색이 진한 녹색을 띠지만 구품종들의 경우에는 대부분 연녹색을 띤다. 회복력, 봄철 녹색화가 빠르고 내습성이 강하며, 내마모성도 좋은 편이다. 단위생식을 통해서 종자번식을 하고 있으며, 영양생장형은 지하경에 의해서 이루어지고 있다. 잔디밭 조성은 종자와 뗏장 모두 가능하다. 종자를 파종할 경우에는 14일 정도 소요되며 완전한 잔디밭을 조성할 경우에는 기반 토양을 모래로 조성해야 하며, 최소 15~20cm 정도의 모래를 포설한 후 잔디밭을 조성해야 한다.
	벤틀그래스속 <i>Agrostis</i> 屬 Bentgrass	크리핑 벤틀그래스 Creeping bentgrass <i>Agrostis palustris</i> Huds.	대부분 국내 골프장의 그린에 식재되어 있다. 이 초종은 내서성 및 내건성이 매우 약하지만 세엽이고 밀도가 매우 높고, 고품질의 잔디이다. 여름철 그린관리에 많은 어려움이 있으며, 잦은 시비와 관수를 실시해야 한다. 생육 최성기에는 거의 매일 잔디깎기 작업을 해야 하므로 유지·관리비용이 상당히 많이 소요되며, 관리기술력을 갖춰야 잔디밭 유지가 가능하다.

분류		종명	특징
웨스큐속 <i>Festuca</i> 屬 Fescue	툴웨스큐 Tall fescue <i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	주형(포기형)생장의 특징을 가지고 있어 비교적 피복률이 낮으며, 어느 종류의 토양에서도 잔디 생육이 가능하다. 특히, 한지형 잔디 중에 내열성과 내건성이 가장 강한 특성을 가지고 있다. 잔디 잎이 넓고 거칠어 고품질의 잔디밭 조성 지역에는 잘 식재되지 않으며 주로 운동장, 도로변, 사면 등에서 이용하고 있다. 하지만 골프장의 코스 내에 식재될 경우에는 집중관리가 필요하지 않은 러프나 사면 지역 등에 식재한다.	
라이그래스속 <i>Lolium</i> 屬 Ryegrass	퍼레니얼라이그래스 Perennial ryegrass <i>Lolium perenne</i> L.	잔디의 발아속도가 매우 빨라 잔디밭 조성속도를 높일 수 있는 장점이 있어 켄터키블루그래스와 퍼레니얼라이그래스를 9:1 또는 8:2의 비율로 종자를 혼합하여 파종한다. 주형(포기형)생장을 하기 때문에 단일 초종으로는 뗏장이 어렵고, 다른 초종과 혼합해야 한다.	

2. 잔디의 생육환경

잔디는 생리·생태적으로 다른 특성을 가지므로 지역별 기후 풍토에 가장 부합되는 잔디를 선택할 경우 최상의 잔디유지를 가능하게 해준다. 이러한 생육조건을 파악하기 위해서는 각 잔디별 생육환경에 대한 이해가 반드시 필요하다.

난지형 잔디는 여름철에는 왕성하게 성장하고, 그 후 추운날씨에는 휴면하게 된다. 성장시기 동안에 계속적으로 적정량의 시비를 해줘야 한다. 한지형 잔디는 봄과 가을의 서늘한 날씨에는 생장이 느리므로 봄과 가을에 비료를 나누어 적절하게 분사하는 것이 중요하다.

우리나라에서 가장 많이 이용하고 있는 난지형 잔디인 한국잔디의 경우 늦가을부터 겨울철에는 휴면에 들어가 생육이 중단되어, 5월부터 10월까지 약 6개월간 푸른 상태가 유지되며 나머지 6개월은 휴면상태로 황색을 유지하게 된다.

잔디는 광합성작용의 차이로 C₄식물과 C₃식물로 분류되며 한국잔디는 C₄식물에 속하고 일반적으로 대부분의 한지형 잔디는 C₃식물에 해당된다. C₄식물은 광이 강할수록 생육이 왕성하고, C₃식물은 6만 lux까지는 광이 강하면 강할수록 광합성작용이 왕성해지지만 6만 lux를 초과하면 오히려 광합성작용이 감소한다. 따라서 봄·가을에는 C₃식물인 한지형 잔디가 생육이 왕성하고, 한여름의 강한 햇빛 아래에서는 난지형 잔디의 생육이 왕성한 것이다.

이러한 잔디의 생육은 광뿐만 아니라 기온도 깊이 관여하고 있는데 난지형 잔디가 최적의 생장을 하는 환경조건은 지상부 생육의 경우 26~35℃이고, 지하부의 생육은 이보다 다소 낮은 16~24℃이다. 따라서 난지형 잔디는 봄에 생육이 시작되어 여름철에 가장 왕성하게 자란다. 그리고 겨울철 온도가 떨어지면서 생육이 감소하고, 일반적으로 첫서리가 내린 후 휴면에 들어가게 된다.

한지형 잔디는 봄과 가을 서늘한 기후조건에서 최적의 생장을 하며, 여름에는 고온 및 건조 환경으로 인해 부분적으로 휴면에 들어갈 수 있다. 한지형 잔디의 지상부 생육적온은 16~24℃이고, 지하부의 생육적온은 10~18℃이다.

잔디가 건강하게 성장하는데 필요한 수분과 양분은 대부분 잔디뿌리를 통해 토양으로부터 흡수하기 때문에 잔디 생장에 토양은 중요한 의미를 가진다. 잔디밭에서 토양의 역할은 잔디를 기계적으로 지탱해 주면서 생장에 꼭 필요한 수분과 무기 양분을 공급해 주는 중요한 매개체의 역할을 한다.

잔디가 건강하게 성장하기 위해서는 생장에 필요한 수분과 양분을 토양으로부터 흡수해야 하기 때문에 잔디밭 토양의 이화학적 특성이 잔디 생육에 적합한 토양이어야 한다. 특히 잔디 뿌리가 잘 발달 될 수 있도록 토양의 물리적인 환경이 좋을수록 뿌리 생육이 양호하므로 토양의 물리적인 환경은 잔디 생육과 밀접한 관련이 있다. 이러한 토양의 물리적인 환경 요소에는 토성, 토양 3상, 토양 공극, 토양 공기, 토양 수분, 토양 경도, 토양 온도 등이 있다.

잔디를 비롯한 모든 식물체가 적절한 생장을 하기 위해서는 필요한 영양분의 공급이 전제되어야 한다. 잔디가 필요로 하는 필수영양원소는 16가지 중 탄소, 수소, 산소는대기의 이산화탄소와 물로부터 얻을 수 있으므로 시비가 필요하지 않다. 그 이외의 13개 양분(N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Mo, B, Cu, Cl)은 토양에 시비를 통해 적절히 공급해 주어야 한다. 토양에 시비된 양분의 이용률은 토양 화학적 특성에 영향을 크게 받는다.

❶ 관상산림식물류

토양의 화학적 특성은 토양의 입자 표면과 토양 용액에서 나타나는 화학적 현상으로 나타나는 특성을 의미하며, 대표적인 것으로 산도(수소이온 농도), 전기전도도, 양이온치환용량, 염기포화도 등이 있다.

표 4. 토양의 화학적 특성 평가항목과 평가기준

평가항목		평가등급			
항목	단위	상급	중급	하급	불량
토양산도(pH) ¹⁾	-	6.0~6.5	5.5~6.0 6.5~7.0	4.5~5.5 7.0~8.0	4.5 미만 8.0 이상
전기전도도(EC) ²⁾	dS/m	0.2 미만	0.2~1.0	1.0~1.5	1.5 이상
양이온치환용량(CEC) ³⁾	cmol/kg	20 이상	20~6	6 미만	-
전질소량(T-N)	%	0.12 이상	0.12~0.06	0.06 미만	-
유효태인산함유량(Avail. P ₂ O ₅)	mg/kg	200 이상	200~100	100 미만	-
치환성 칼륨(K ⁺)	cmol/kg	3.0 이상	3.0~0.6	0.6 미만	-
치환성 칼슘(Ca ²⁺)	cmol/kg	5.0 이상	5.0~2.5	2.5 미만	-
치환성마그네슘(Mg ²⁺)	cmol/kg	3.0 이상	3.0~0.6	0.6 미만	-
염분농도	%	0.05 미만	0.05~0.2	0.2~0.5	0.5 이상
유기물 함량(OM)	%	5.0 이상	5.0~3.0	3.0 미만	-

- 1) 토양반응은 토양이 산성, 중성 및 알칼리성인지를 나타내는 것으로 보통 토양산도 값으로 표시한다. 뿌리조직의 양분흡수는 토양산도에 따라 영향을 크게 받는데, 토양산도에 따라 잔디가 이용할 수 있는 토양 내 양분의 종류와 유효량이 달라지기 때문이다. 일반적으로 잔디 생육에 적합한 적정 범위의 산도는 5.5~7.0사이이다.
- 2) 전기전도도(Electrical Conductivity, EC)는 토양분석 시 산도와 함께 토양 진단의 가장 기본적인 항목 중 하나이며, 토양 내에 존재하는 염류의 농도를 나타내는 중요한 지수이다. 토양분석 결과 전기전도도 값이 너무 낮으면 토양 중의 영양분이 적어 생육 불량일 수 있고, 너무 높으면 염류의 농도 장애로 인한 생육장애가 나타날 수 있다.
- 3) 양이온치환용량(Cation Exchange Capacity, CEC)은 일정량의 토양 또는 교질물이 가지고 있는 치환성양이온의 총량을 당량으로 표시한 것이며, 토양이나 교질물 100 g이 보유하고 있는 음전하의 수와 같다. CEC가 클수록 pH에 저항하는 완충력이 크며, 양분을 보유하는 보비력이 크므로 비옥한 토양에서 잔디를 안정적으로 재배할 수 있다.

한국잔디류 중 잔디로 이용하는 것은 들잔디(*Z. japonica*), 금잔디(*Z. matrella*), 비단잔디(*Z. tenuifolia*) 3종이다. 그 중 들잔디는 우리나라의 산야에 널리 분포하고 있는 잔디종으로서 현재 한국에서 가장 넓은 지역에 분포하고 있으며, 유전적인 변이가 가장 다양하다.

들잔디는 각종 환경에 대한 적응력이 가장 강하나 밀도율이 낮다. 그러나 국내에서 주로 재배되고 있는 한국잔디는 자연교배종인 「중지」이며, 엽폭은

3~4 mm 정도로 피복속도가 빨라 잔디재배 농가에서 선호하는 초종이다. 상업종인 안양중지, 삼덕중지 등은 갯잔디와 왕잔디(*Z. macrostachya*)의 유전적 특성을 보유하고 있는 잔디들로, 국내에서 유통되고 있는 잔디 중에서 현재까지는 생육속도가 가장 빠른 것으로 보고되고 있다. 이들 중지류에는 안양중지, 삼덕중지, 평동중지, 장성중지 등이 있다.

반면에 국내에서 새로 개발된 한국잔디 품종으로는 건희, 세녹, 밀록 등이 재배 유통되고 있다. 건희와 세녹은 줄기의 밀도가 높고, 엽폭이 세엽이며, 낮게 깎아 관리 할 수 있으므로 고품질 잔디로 기대할 수 있으나, 상대적으로 생육속도가 느려서 조기에 잔디뗏장 생산이 어렵다. 밀록은 들잔디의 특성을 갖고 있는 중엽형 품종으로 줄기의 밀도가 높고, 휴면색이 황록색을 띠는 특성을 갖고 있다. 최근 잔디의 밀도가 높으면서도 생육속도가 빠른 한국잔디 신품종에 대한 요구도가 높아지고 있다. 이와 같은 한국잔디의 생육특성은 다음과 같다.

- 1) 적온 : 적정 생육 적온이 24~35℃에서 잘 생육한다.
- 2) 런너 특성 : 완전포복형(포복경(지상), 지하경)으로서 왕성한 생육을 보이는 특성이 있다.
- 3) 내음성 : 강한 양수로서 내음성이 약하여 식물체 아래나 그늘진 곳에서는 생육하기 어렵다.
- 4) 토양 : 토양에 대한 적응성은 건조한 토양과 습한 토양에서도 잘 자라며, 적정 토양산도는 pH 5.5~6.5 이다.
- 5) 답압성 : 다른 잔디에 비해 답압에 매우 강하고 많이 이용될지라도 그 피해는 경미한 편이나 회복 기간이 더디다.
- 6) 병충해 : 주요 충해로는 잔디밤나방, 잔디혹나방, 병해로는 갈색피짐병(라지패취, 라이족토니아마름병), 녹병 등이 발생한다.

표 5. 들잔디와 중지의 생육에 적정한 토양화학성 및 생육온도

구분	토양산도 (pH)	양이온치환용량 (cmol/kg)	생육 적온 (℃)	생장정지온도 (℃)
들잔디, 중지	5.5~6.5	10~15	24~35℃	13℃ 이하

II. 한국잔디의 재배지 조성

1. 식재 전 준비작업

1) 잡초방제

잔디밭과 더불어 논, 밭, 과수원 등 농경지에서의 잡초방제 방법으로는 예방적, 재배적(경종적·생태적), 물리적(기계적), 생물적 및 제초제를 사용하는 화학적인 방제방법에 의해 잡초를 방제할 수 있다. 대단위 한국잔디 재배지에서는 여러 방제방법 중에서 인력제초와 예초기를 이용한 기계적 방법 및 화학적인 방법을 적용하고 있다. 인력제초나 예초기를 이용하는 방법은 만족할 정도로 잡초를 고사시키기에 한계가 있어 결국에는 제초제를 처리해야 한다.

인력제초는 주로 잔디재배지에서 가장 문제가 되는 잡초인 락(Imperata cylindrica (L.) P.Beauv.), 쇠뜨기(Equisetum arvense L.) 등의 지상부만을 뽑아내고 있다. 그러나 잡초의 지하 줄기나 뿌리는 살아있어서, 잔디를 이식한 후에 잔디재배지의 틈새로부터 자라난다. 이 같은 경우에는 지면을 파서 지하줄기나 뿌리를 제거해줘야 한다.

제초제를 처리하는 화학적인 방법으로 잡초 종자발아를 억제하는 토양처리제와 생육중인 잡초의 경엽에 약제를 분무 처리하는 경엽처리제의 2가지 처리방안이 있다. 경우에 따라서 지면이 딱딱한 곳에서는 뿌리까지 말려 죽일 수 있는 비선택성 제초제를 잡초의 줄기와 잎 부분에 살포하여, 시들게 한 다음 제거하면 된다.

관련된 제초제의 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

○ 토양처리제(밭아 전)

살포 후 토양표면에서 1~2cm 깊이에 처리층을 만들어 형성시켜 밭아하며 출현하는 잡초의 뿌리 부분으로 흡수되어 물관으로 이행하여 작용점에 도착한 후 약효를 나타낸다. 이 시기의 잡초는 저장양분이 적고, 어린 식물체로 조직 자체가 연한 상태이기 때문에 제초제에 대한 감수성이 높다. 잡초 밭아 전 최소 2~3엽기 이내에 처리해야 제초효과가 높아진다. 단, 토양처리의 경우는 단위면적당 처리 약량과 살포물량이 중요하니 등록된 약제로 농약안전사용 기준을 지켜야 약해 발생이 없으며, 빠진 부분 없이 전면적으로 골고루 살포하는 것이 중요하다.

○ 경엽처리제(밭아 후)

경엽처리제는 잡초의 경엽에 분무 처리하여 흡수된 후 체관 이행형 또는 접촉형 형태로 잡초를 고사시키는데 이 또한 잡초가 어린 식물 일수록 약제 감수성이 높아진다. 단, 경엽처리의 경우도 토양처리와 같이 등록된 약제로 농약안전사용기준에 따라 단위면적당 처리 약량과 물량이 정확해야 약해 발생이 없으며, 부분 경엽처리의 경우는 처리면적의 계산이 어려우니 약액이 흘러내리지 않을 정도로 잡초 경엽에만 약액이 묻도록 부분 분무 처리해야 한다.

표6. 잔디재배지 주요 잡초방제 토양처리제 및 경엽처리제 품목

품목명	토양 처리	경엽 처리	대상잡초							
			바랭이	새포아 풀	방동사 니	국화과	콩과	여뀌과	십자화 과	석죽과
아이속사벤 액상수화제	●		×	×	-	◎	○~◎	○	◎	◎
플라자설퓨론 수화제	●	●	○~◎	◎	◎	○~◎	△~◎	○~◎	◎	◎
메코프로프 액제		●	×	×	×	◎	◎	○	◎	◎
아슬람소듬 액제		●	◎	○~◎	-	○~◎	○	△	△	△~○
트리클로피르티에이 액제		●	△	△	○	◎	◎	○	◎	◎

* ◎:효과 높음, ○:효과 있음, △:효과 저하, ×: 효과 없음

※ 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>) 확인

2) 땅고르기

재배지역을 경운, 로타리 작업을 실시한 후 쇠갈퀴 등으로 깊이 3~5cm정도 갈아엎어 평평하게 고른다. 이때 흙덩어리나 자갈, 혹은 잡초 뿌리를 제거한다. 지면이 너무 딱딱한 경우나 혹은 심하게 울퉁불퉁할 경우, 모래를 3~5cm 갈아서 평평하게 고른다. 이때 점토 덩어리가 많이 포함되어있는 것은 사용하지 않도록 한다.

3) 관수대책

잔디재배지에서 관수는 매우 중요하다. 관수를 실시하는 기간은 특정하게 정해져 있지 않다. 관수는 대기의 기후변화와 상당히 밀접한 관계를 가지고 있기 때문에 강수일수가 증가할 경우에는 관수 간격이 길어지고 가뭄이

❶ 관상산림식물류

지속될 경우에는 관수간격이 짧아진다. 관수는 잔디의 생육상태와도 밀접한 관계를 가지고 있으므로 잔디의 생육속도가 높아지면 증발산량이 증가하여 토양 중 유효수분 이용률이 증가함으로써 관수량을 늘려줘야 한다.

따라서 관수시설의 설치가 필요한데 골프장이나 운동장과 같이 잔디를 고품질로 유지하는 곳은 고정식 스프링클러를 설치해서 관리해야 하나 잔디 재배지의 경우 매년 잔디 뗏장을 생산하기 위한 관리이므로 고정식 스프링클러의 설치는 초기 설비 투자비용이 급격하게 증가하게 된다. 따라서 한국 잔디를 생산할 경우에는 무리한 설비 투자를 피하고 여건에 맞는 이동식 스프링클러를 설치하여 잔디밭에 균일하게 관수가 이루어질 수 있도록 시설을 갖추는 것이 적당하다. 또한 잔디재배지 땅의 기울기와 주변의 배수로 등을 잘 살펴보아야 하며, 경우에 따라 자체적으로 배수로를 확보하는 것이 중요한 사전 작업이다.

2. 잔디재배지 조성 및 식재방법

잔디밭의 조성방법은 크게 3가지로 나누어진다. 가장 일반적인 방법은 뗏장에 의한 조성방법이 있고, 다음으로 파종 및 런너(포복경과 지하경)식재 방법이 있다. 조성방법에 장·단점이 있지만 일반적으로 한국잔디의 경우에는 종자보다는 뗏장이나 런너에 의한 식재가 주로 이루어지고 있으며, 한지형 잔디의 경우에는 뗏장보다는 종자 파종에 의해 잔디밭을 조성한다.

뗏장으로 조성할 경우에는 잔디밭 조성속도는 매우 빠르지만 종자 파종에 비해 조성비용이 더 많이 소요되므로 잔디밭 조성에 필요한 시간이 충분 할 경우에는 종자로 파종하여 조성하는 것이 유리하다. 하지만 잔디밭 조성기간이 충분하지 않을 경우에는 종자보다는 뗏장에 의한 식재가 좋지만 조성비용이 그만큼 추가로 소요되므로 잔디 조성 목적을 충분히 고려하여 조성방법을 선택해야 한다.

2-1. 영양번식

영양체를 이용하여 잔디밭을 조성하는 방법은 비교적 다양하다. 일반적으로 잔디 뗏장을 이용하는 방법과 잔디 영양체만을 이용하는 방법 등이 있는데, 조성비용 및 조성속도의 차이가 있어 조성 여건에 따라 조성방법을 선택해야 한다. 실제 잔디 재배자들이 이용하는 방법은 많지 않은 편이다.

특히 한국잔디는 발아율 및 발아세가 낮아 종자번식이 몇몇 품종을 제외

하고는 어렵기 때문에 잔디 재배농가들은 대부분 효율이 낮지만 영양체를 이용하는 방법을 선호한다. 영양체의 형태와 양에 따라 조성비용 및 피복속도의 차이가 나기 때문에 경제적 비용 및 목적에 따라 방법을 선택해야 한다.

일반적으로 잔디밭 조성속도가 가장 빠른 것은 평떼 방법으로 전면을 뗏장으로 식재하는 방법이 있으나, 실제 잔디재배 농가에서는 비용이 매우 높기 때문에 선호하지 않는다. 아직까지 영양번식 식재에 대한 매뉴얼과 방법이 규정되어 있는 것은 없으며 대부분 농가에서 하고 있는 것을 그대로 답습하고 있는 실정이다. 국내에서는 현장에 따라 조성방법의 용어가 상이하여 보다 명확한 용어를 위해 영문으로 표기하여 조성 방법을 서술하였다.

가. 영양번식 방법

한국잔디의 영양번식은 재배지 토양경운, 식물체 준비, 식물체 이식, 롤링, 비배관리(제초포함), 잔디깎기 등의 과정이 있으나, 한번 조성된 잔디밭은 특별한 문제가 없으면 뗏장 수확 후 롤링, 비배관리, 잔디깎기 작업만 되풀이되는 형식이다.

1) 런너 식재 (Sprigging, 스프리그)

우리나라 잔디재배 농민들이 대부분 선호하고 있는 방법이다. 심는 방법은 뗏장에서 식물체를 분리하여 런너(포복경과 지하경)를 식재하는 방법이다. 런너의 길이는 6~18cm 까지 다양하며, 이때 마디 수는 적어도 3마디 이상 되어야 활착률이 높다.

식재방법은 줄기와 뿌리는 토양 아래에 묻히도록 하고 잔디의 줄기는 지상부로 나오도록 식재해야 한다. 길게 줄을 세워 심고 이때의 간격은 5~15cm 간격으로 식재하고, 줄간격은 20~30cm 간격으로 띄워서 줄 간격을 유지한다. 줄 간격과 열 간격은 비용과 피복 시기를 고려하여 실시한다. 식재되는 잔디 양은 18cm×18cm 크기의 뗏장을 사용했을 때 2~3장/m²이 소요된다.

가) 포장조성 : 대상지에 대하여 잘 썬 퇴비, 석회 또는 규산질 비료를 뿌린 다음 로타리 작업을 실시하고 물 빠짐을 좋게 하기 위하여 배수로 정비를 실시한다. 이때 배수로는 식재, 수확 작업을 고려한 후 실시한다.

나) 런너준비 : 런너는 보통 식재면적의 1/10 정도가 소요된다. 선택된 품종

㉠ 관상산림식물류

중에서 잡초 및 병해충이 없는 품질 좋은 잔디를 구입하여 식물체를 런너가 잘 이식되도록 분리한다. 인력으로 하는 방법과 트랙터 로터리를 이용하는 방법이 있다. 대규모로 식재할 경우 기준 면적 전체를 로터리를 하고, 손으로 하나하나 식물체를 분리하여 준비한다.

- 다) 식재작업 : 잔디식재 작업은 인력 식재와 트랙터 식재가 있다. 인력 식재는 사람이 손으로 잔디 런너를 심는 것을 말한다. 작업인부는 보통 $0.003\text{인}/\text{m}^2$ 이 소요된다. 트랙터 로터리에 의한 식재방법은 런너를 흩어뿌린 후 로터리 작업을 하면 간편하나 균일하지 못하고 정확한 이랑과 식물체 부분이 분리가 되지 않기 때문에 관리하기가 불편하고 비용이 비싼 편이다.
- 라) 롤링작업 : 런너를 이식한 후 식물체가 토양에 빨리 적응하기 위하여 롤링 작업을 실시한다. 적정 횟수는 1회 실시하는 것을 원칙으로 한다. 롤러 무게는 1~5톤(ton) 사이의 장비를 사용한다.
- 마) 제초작업 : 식재가 완료되면 잡초 발생 억제를 위해 발아 전 제초제를 처리한다.
- 바) 보식작업 : 이식된 잔디가 균일하게 착근하지 않은 경우는 보식작업을 실시한다. 보식 작업 시 주의할 점은 균일 품종을 유지하기 위하여 단일품종을 가지고 식재해야 한다. 보식 시기는 빠르면 빠를수록 좋다.
- 사) 보충흙과 물주기 : 잔디 식재 후 모종과 모종 사이의 공백을 메우고, 또 잔디에 적정량의 수분을 유지하기 위해 여분의 흙을 뿌려주는 것이 좋다. 잔디의 잎이 보이는 정도까지 보충 흙을 뿌린 후에는 발로 밟아서 눌러 준다. 잔디이식 후, 보충 흙을 잔디면 전체에 뿌려, 쇠갈퀴로 평평하게 고른 후 밟아준다. 빠른 착근을 위해 이식 후 관수를 하는 것이 좋으나 특별한 가뭄이 지속되지 않는 한 필요치 않다. 한국잔디는 휴면기에 런너 식재를 한 경우에는 관수가 필요하지 않다. 대면적에 식재 시 유공비닐을 피복 할 경우 토양수분 유지가 용이하며, 가온 효과가 있어 활착시기를 앞당길 수 있다.
- 아) 이식 후의 관리 : 잔디가 뿌리를 내려, 지면에 정착하기까지의 약 1개월간이 양성기간이다. 그 기간 동안 잔디가 마르지 않도록 흙을 충분히 덮어준다. 이식 후 1주일 후에 화학비료를 적당량 시용한다.

2) 롤잔디 식재

잔디밭 조성속도가 가장 빠른 방법으로 조성 후 잔디뿌리가 발근하게 되면 바로 이용이 가능하다. 하지만 이 방법은 잔디 구입비가 너무 많이 소요되어 잔디밭 공사비용이 높아 한국잔디 재배지에서는 이용되지 않는 방법이다. 따라서 사면 공사, 골프장, 정원용으로 현장에서 이용되는 방법으로 식재하여 판매를 목적으로 하는 농가에서 잔디재배를 목적으로는 적용이 되기 어려운 방식이다.

나. 영양체 식재 시기

한국잔디 영양체 식재 시기는 겨울철이 끝난 후 식물체가 그린업 되기 전인 3~4월이 적당하며, 5~6월에도 가능하나 5월 이전에 작업을 마무리하는 것이 생육과 관리에 용이하다.

2-2. 종자번식

한국잔디 종자의 자연발아율은 10%이하이다. 그러므로 대부분의 한국잔디 종자는 전처리 과정을 거쳐서 휴면을 타파시킨 후 발아율을 증진시킨 후 판매되고 있다. 그러나 육종계통 중에는 자연발아율이 60%이상 높은 계통들도 발견되곤 한다. 한국잔디 종자의 경우 전처리 과정을 거치면 발아율이 90% 이상으로 높아지게 된다. 또한 휴면 타파 처리 후 전처리를 하게 되면 발아 속도를 빠르게 유도하기도 하므로 종자 파종을 통한 잔디밭 조성이 용이하게 되었다.

미국 내에서는 2014년 유통되고 있는 제니스(Zenith) 종자의 가격은 1kg당 70,000~80,000원 선에서 유통되고 있으며, 국내에 수입되어 유통되고 있다. 또한 국내 유통되고 있는 대부분의 한국잔디의 경우 중국에서 채종되어 수입되고 있으며 1kg당 50,000~70,000원 선에서 유통되고 있다.

종자를 통한 번식은 종자의 채취, 발아촉진을 위한 전처리 과정이 이루어진 후 파종작업에 들어가게 된다. 종자파종의 성공을 위해서는 토양의 준비과정, 발아율이 높은 종자의 선정, 적절한 파종시기의 선택, 그리고 파종 후 적절한 관수와 시비관리가 이루어져야 성공적인 잔디밭 조성이 가능하게 된다.

가. 종자 채취

한국잔디의 개화 시기는 빠른 것은 4월 중순부터 시작되며, 5월에서 6월 사이가 대부분이다. 자예선숙형으로 암술이 먼저 출현되며, 수술이 2~7일 뒤에 출현된다. 한 꽃대에서 먼저 출현된 암술에 다른 곳에서 형성된 꽃가루가 이동되어 수정되므로 타식이 되기도 하지만, 주변에서 형성된 꽃대 간에 수정이 되므로 자식과 형매가 이루어지는 것이 대부분이다.

종자수확은 6~7월 사이에 가능하며, 종자색이 갈변이 된 후 수확하는 것이 좋다. 종자 수확은 손으로 채취하기도 하나, 미국의 경우는 기계 수확을 통해 쉽게 수확을 하고 있다.

나. 종자 발아촉진

한국잔디 종자는 종피가 왁스층으로 싸여있어 수분의 투과가 어렵다. 이렇게 물리적 휴면을 하고 있으므로, 휴면타파를 위해서 화학적 방법을 사용한다. 25~30% KOH를 사용하여 25~30분 동안 침지 처리할 경우 종피의 왁스층을 녹여내게 된다. KOH처리 후 종자를 흐르는 물에 24시간 수세하여 건조시키면 발아율이 90% 이상으로 증진되는 것으로 보고되고 있다.

다. 파종 작업

1) 파종시기

우리나라 중부 지역의 경우 한국잔디 종자의 적정 파종 시기는 5월 초부터 7월 초가 가장 적절하다. 발아에 필요한 온도 조건은 5월 초순부터 9월 초순 까지 가능하나 7월 이후에 파종할 경우 장마기간과 겹치기 때문에 토양유실의 가능성이 높다. 그러므로 5월 초부터 7월초 사이에 파종하는 것이 좋으며, 이 시기에는 파종 후 3개월이면 80~90%의 피복률을 확보할 수 있다.

2) 파종방법

종자 파종방법은 잔디초종에 따라서 매우 큰 차이를 보이고 있다. 이는 잔디 초종의 특성에 의해 좌우된다. 한국잔디의 경우에는 우리나라의 기후에는 파종시기가 매우 협소하여 대면적의 잔디밭을 조성할 경우에는 파종시기를 맞추기 매우 어렵다. 특히 5월 하순 이후에 파종할 경우에는 상대적으로 봄철과 가을철에 파종이 가능하여 종자로 잔디밭 조성이 용이하지만 조성 후에 관리의 어려움 때문에 신중히 고려하여 선택해야 한다.

파종 방법에는 낙하식과 하이드로씨딩 방법이 있다. 균일한 파종을 위해 교차로 파종하는 것이 좋으며 파종량은 제곱미터(m²)당 5~15 g 살포하는 것으로 보고되고 있다. 국내에서 유통되고 있는 제니스(Zenith)는 수입 후 프라이밍(priming) 처리를 통해 제곱미터당 6~12g 파종을 권장하고 있다. 파종량이 과하게 되면 조기에 조성이 가능하지만 유묘가 밀식되어 생장하게 되므로 런너(포복경, 지하경) 생장이 느려지게 되므로 뗏장 형성능력이 떨어지게 되므로 주의해야 한다. 발아율이 90% 이상이 되는 경우는 m²당 6g 파종으로도 효율적인 잔디밭 조성이 가능하다.

가) 낙하식 뿌리기(Drop seeding)

낙하식 방법은 파종기를 사용해서 종자를 균일하게 떨어뜨리는 방법이다. 다음 단계에 따라 수행한다.

- ① 생육에 적절한 토양을 준비한 후 표면을 정리한다.
- ② 파종 전에는 복합비료(11-5-7)를 살포(질소 순성분량으로 제곱미터당 5g)하는 것이 초기 생육촉진에 유리하다. 또한 복합비료에는 인산성분이 포함되어 있기 때문에 유묘의 생육을 빠르게 유도할 수 있다.
- ③ 파종을 위한 골파기는 레키 등을 활용해서 종자길기와 비슷한 깊이인 3~6mm 정도가 파이도록 한다. 종자가 너무 깊게 묻히게 되면 빛이 투과되지 못해서 발아가 불량하게 되므로 6mm 이상 깊지 않도록 골파기를 한다.
- ④ 골파기 후 파종기를 사용해서 양방향에서 2회 이상 겹치게 종자를 살포하는 것이 균일한 살포를 가능하게 한다.
- ⑤ 파종 후 레키를 활용해서 표면 고름작업을 한 번 더 수행한다.
- ⑥ 종자가 살짝 덮이게 고름작업이 진행된다면 다짐작업(1톤 롤러다짐)을 수행한다.
- ⑦ 다짐작업 후에는 70% 차광망을 피복하여 표면이 마르지 않도록 해주며, 관수 시 물이 튀는 것을 방지한다.
- ⑧ 차광망 피복 후에는 관수를 수행한다. 관수는 유묘 출현기까지는 1일 2회 이상, 1회 3mm 수준으로 관수한다.

파종 후 2주가 지나면 유묘가 출현하며, 파종 1개월 이내에 차광망을 제거하는 것이 좋다. 유묘에서 출현된 엽이 3개가 나온 이후부터는 잔디 깎기를 수행할 수 있다.

나) 하이드로씨딩(Hydroseeding)

하이드로씨딩 방법은 종자를 탱크에 넣고, 목질섬유(화이버) 및 착색제와 함께 고압으로 살포하는 방식이다. 낙하식 방법에 비해 일시에 넓은 면적에 종자를 살포할 수 있는 방법이다. 하이드로씨딩은 준비된 토양에 바로 살포하게 되며, 차광망을 설치하지 않아도 되고, 다짐작업을 수행하지 않아도 되기 때문에 작업이 단순하다. 탱크에 적절한 양의 목질섬유가 투여되면 보습력과 종자를 덮어주는 효과가 있어 발아 효율이 높다. 또한 탱크에 접착제와 복합 비료를 같이 혼합해서 살포하기 때문에 작업공정이 매우 간편하며, 바람의 영향을 받지 않고도 파종이 가능하다. 종자 파종비용은 제곱미터당 4,000~5,000원 정도가 소요된다.

3) 파종 후 관리

파종 후 주된 관리는 잡초관리, 비료살포, 관수, 잔디깎기 등이 적절히 수행되어야 한다.

가) 잡초관리 : 파종 후 초기의 잡초방제는 조성효율을 결정하는데 매우 중요한 요소이다. 한국잔디 종자를 이용한 잔디밭 조성 시 이용될 수 있는 발아전 제초제의 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다. 이들 제초제는 바랭이 등의 일년생 잡초는 발생하지 않게 하면서 한국잔디 종자만 발아가 되도록 할 수 있다. 그러나 모래땅의 경우에는 약해가 우려되므로 주의할 필요가 있다. 또한 잡초가 발생되지 않도록 모래를 깔고 종자를 파종하는 것도 잡초 발생을 줄일 수 있는 방법이다. 파종 후 신엽이 3개 이상 나온 후부터는 경엽 처리용 제초제를 사용해서 잡초방제가 가능한 시점이다.

나) 비료살포 : 한국잔디는 파종 후 초기 유묘기에 비료 요구량이 높아 고수준의 비배관리가 요구된다. 파종 후 유묘의 잎 수가 3엽이 되는 시점(파종후 약 5~8주) 후에 차광망을 제거하며, 차광망 제거 3~4일 후에 2차 비료를 살포한다. 살포량은 질소 순성분으로 m²당 2g 수준으로 하며, 2주 간격으로 4회 살포하여 준다. 파종 3~4개월 후부터는 생육기에 질소 순 성분을 m²당 4g 수준으로 매월 공급한다. 잔디용 비료는 입자크기가 작고, 질소 성분량이 10% 내외로 낮은 것을 사용하는 것이 균일하게 살포할 수 있어 좋다.

- 다) 잔디깎기 : 파종 후 잔디 깎기는 3엽이 출현된 후 시작되며, 초장 기준으로는 50mm 정도 자란 후에 수행한다. 일반적으로 파종 후 2개월 정도 되면 1차 깎기가 진행된다. 잔디를 자주 깎아주면 잔디 밀도가 높아지고 잡초의 생육을 줄일 수 있으므로 권장한다. 햇볕이 충분한 지역에서는 25~50mm 수준으로 깎기 높이를 유지하며, 그늘지역에서는 50~75mm 수준으로 유지하는 것이 적절하다. 그러나 계량된 품종의 경우 12mm 수준으로 낮추어 깎을 수 있는 품종들도 있다.
- 라) 관 수 : 파종 후 2~3주간은 표면이 마르지 않도록 물관리가 되어야 한다. 그러므로 하루에 3mm 수준으로 2~3회씩 관수가 요구된다. 3주 후부터는 잦은 관수 보다는 한 번에 많이 주며, 2~3일 간격으로 가끔씩 물을 주어 뿌리가 깊게 유도되도록 한다.

표 7. 한국잔디 종자파종에 의한 잔디밭 조성

항목	조성방법
한국잔디 품종	제니스(Zenith, 미국)와 S-94(중국)
품종량	5~10 g/m ² (20% 정도 추가)
파종시기	4월 중순~5월 하순 이전에 완료 (토양 온도가 28℃ 정도일 때 최적)
토양 및 pH	마사토, pH 6.0~6.5 (토양검정 후 석회 및 규산질 비료살포)
토양준비	잔디밭을 조성할 토양 준비
배수수설	명거배수가 이루어지도록 표면 구배를 2% 내외로 유지하여 평탄작업 및 토양내 자갈 등 굵은 돌을 제거
종자 파종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 균일한 파종을 위해서는 인력 비료살포기 등을 이용하여 파종량의 1/2씩 파종기에 담아 한 방향으로 파종 후 나머지 양을 1차 파종방향과 직각으로 하여 파종함. ○ 파종 후에는 갈퀴 등으로 가볍게 긁어 잔디종자가 1~2mm 정도 토양 중에 묻히도록 해주며, 토양 중에 너무 깊이 종자가 묻힐 경우에는 발아율 및 발아세가 떨어질 수 있으므로 최대한 흙을 덮어 주는 것이 좋음.
파종 후 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 파종 후에는 토양표면에 의해 증발되는 수분량을 최소화하기 위해서 75% 차광막을 이용하여 피복함. ○ 관수는 토양표면이 마르지 않도록 3~4회/1일 정도 관수를 실시하여야 하며, 만약 토양표면이 건조할 경우에는 잔디 발아율이 급격히 떨어지므로 파종 후에는 철저한 관수관리 필요하다. 이 시기에 건조 스트레스를 받게 되면 종자를 재파종하거나 잔디밭 조성속도가 늦어져 향후 잔디밭 조성에 많은 영향을 미침.

Ⅲ. 한국잔디 재배관리

1. 깎기·예지물 관리

가. 잔디깎기

잔디관리에서 가장 중요한 3가지 요소는 깎기, 물주기, 비료주기이다. 이 3가지 관리는 서로 연관성이 있으며, 전체 관리비의 30% 이상을 차지한다고 볼 수 있다. 잔디깎기의 목적은 잔디의 밀도를 증진시키고, 잡초 발생을 억제하며, 부드러운 표면을 제공하여, 미적, 기능적 이용을 증진하기 위함이다. 그러므로 잔디깎기의 주기와 높이, 잔디깎는 장비의 종류에 따라 품질에 차이를 줄 수 있으며, 잔디를 효율적으로 깎기 위해서는 토양면이 고르게 유지되어야 하기도 하다. 잔디를 깎은 후 발생하는 찌꺼기(예지물)를 잔디밭에 방치할 경우 유기물 공급으로 인해 잔디 생육에 유리할 수도 있으나, 대취축적 및 병해충 발생 등의 역효과가 있어 필요에 따라서 수거를 해주기도 한다.

나. 잔디깎기 높이

잔디깎기의 높이는 잔디의 품질을 결정하는 중요 인자이다. 골프장 그린의 경우는 3~4mm 수준으로 낮게 관리하여 퍼팅이 가능하도록 한다. 또한 축구장의 경우는 20~25mm 수준으로 낮게 관리하여 축구경기가 효과적으로 이루어 질 수 있도록 하고 있다. 일반적인 공원 및 정원의 경우는 30~40mm 높이를 유지하여 답압에 견디며, 잡초발생을 줄일 수 있도록 관리한다.

잔디재배지에서는 소비자의 요구도에 맞도록 잔디깎기 높이를 맞추는 것이 필요하다. 낮은 깎기 높이를 유지하기 위해서는 잔디깎기가 자주 이루어져야 하기 때문에 관리비용이 상승하게 되나, 고품질 잔디를 생산할 수 있으므로 떼장 가격은 상승할 것이다.

잔디깎기 높이는 시기적으로도 변화가 되어야 한다. 한국잔디 생육이 왕성한 6~8월에는 깎기 높이를 낮추어도 생장이 지속되며, 봄과 가을은 깎기 높이를 조금 높여주는 것이 적절하다. 평균적으로 한국잔디는 낮은 깎기 높이에 적응도가 낮기 때문에 15~40mm 수준으로 높이를 조절할 수 있다.

잔디깎기 시 잘려나가는 부분은 전체 높이의 1/3을 자르는 것이 중요하며, 그 이상 잔디를 깎게 되면 광합성량이 줄어들며, 생육이 저하되므로 한번에 1/3이상 절단하지 않는 것이 중요하다.

다. 잔디깎기 시기

잔디깎기 시기는 잔디의 생육과 관련이 깊다. 잔디깎기 시기는 생육기에 실시한다. 횟수는 연간 7~10회 정도 생육상태를 고려하여 실시하도록 한다. 적기에 조금씩 자주 실시하는 것이 효과적이며, 난지형 잔디 한국잔디의 경우에는 보통 5~9월 기간에 잔디깎기를 실시한다. 집중적으로 실시하는 기간은 7~8월이다.

라. 잔디깎는 장비의 종류

1) 로타리(Rotary)형 잔디깎기

로타리형은 1개의 회전날이 수평으로 돌면서 잔디를 절단한다. 회전속도가 깎는 품질에 영향을 주며, 엽육이 부드러운 잔디를 깎는데 효과적이다. 한국잔디와 같이 엽육이 질긴 경우에는 릴형 잔디깎기가 더 효과적이다. 로타리형 잔디깎기는 크기에 따라 소형에서 대형, 작업하는 동력의 방식에 따라 자주식, 견인식 그리고 가솔린 엔진, 전기에 의한 것으로 구분된다.

2) 릴(Reel)형 잔디깎기

릴형은 밑날과 위에 부착된 회전도로 구분되며, 원통형의 윗날이 회전하면서 잔디를 깎게 된다. 날이 무디어지면 잔디 잎이 찢어지게 되어 품질이 떨어지므로 주기적으로 날을 날카롭게 유지시켜 주는 작업이 필요하다. 잔디깎기 높이를 3~4 mm까지 낮게 유지할 수도 있으며, 자주식, 승용식으로 구분된다. 아래 표에서와 같이 릴형 잔디깎기는 그린, 페어웨이, 러프 등 다양한 곳에 적용이 가능하나 로타리형 잔디깎기는 잔디를 낮게 깎기 어렵기 때문에 잔디깎기 높이가 30 mm 이상 높게 유지되는 곳에 적용하게 된다.

마. 예지물 관리

잔디깎기 후 발생된 예지물은 잔디밭에 반환하는 경우와 수거하는 방법이 있다. 예지물을 잔디밭에 반환할 경우는 잔디를 짧게 깎아서 쉽게 분해될 수 있도록 해야 하며, 질소를 공급하는 효과와 유기물을 축적시키는 효과가 있다.

예지물을 걷어 들이는 경우는 잔디가 너무 길게 잘린 경우에 수행하며, 스포츠 경기장의 경우 예지물을 수거하여 잔디품질을 높이는 방향으로 관리가 되고 있다.

수거된 예지물은 재활용이 가능하며, 수목 밑이나 작물재배지 피복 재료로

❶ 관상산림식물류

사용이 가능하다. 잔디면적이 넓은 지역의 경우 예지물 수거량이 많아질 경우 별도의 처리시설을 두고 퇴비화 작업을 시켜 재활용하기도 한다. 예지물을 걷는데 사용되는 장비가 스위퍼며 다양한 종류의 장비가 활용되고 있다.

2. 시비

가. 고품질 잔디 생산을 위한 시비 기술

1) 시비방법

한국잔디의 뗏장 생산을 위한 연간 질소시비량은 순성분량으로 300평 당 20~25 kg 수준이 적당하고, 1회 시비량은 300평 당 3~5 kg으로 한다.

인산의 연간 시비량은 순성분량으로 300평 당 10~15 kg 정도이고 잔디 생육기간동안 2~3회로 나누어 시비한다. 인산은 뿌리 발육에 절대적으로 필요한 양분이므로 잔디밭 조성을 하거나 조성초기, 휴면에서 깨어나는 봄철에 시비하여 왕성한 뿌리 발육을 꾀한다.

칼륨의 연간 시비량은 질소와 비슷하게 순성분량으로 300평 당 20~25 kg 수준이고, 1회에 3~5 kg 정도로 여러 번 나누어 주는 것이 효과적이다.

시비량은 토양, 기상, 잔디 생육정도 등에 따라 조절하고 특히 인산과 칼륨은 토양검정을 통해 시비량을 조절하는 것이 바람직하다. 특히 잔디재배 기간이 오래된 토양일수록 양분상태가 불균형하고 토질이 나빠져 토양검정을 통한 시비관리가 바람직하다. 만약 토양검정이 어려울 경우는 질소, 인산, 칼륨의 함량을 3:1:2의 비율로 시비한다.

표 8. 고품질 한국잔디 생산 시비 추천

비료 종류	연간 순성분량 (kg/300평)	1회 순성분량 (kg/300평)	연간 실제 시비량 (단용비료 기준, kg/300평)
질소	20~25	3~5 / 월 1회	요소(질소 46%) : 44~56
인산	10~15	3~5 / 연 2~3회	용과린(인산 17%) : 59~88
칼륨	20~25	3~5 / 월 1회	황산가리고토(칼륨 60%) : 33~42

* 토양검정을 통한 적정 시비량 선택

* (복합비료 21-17-17 기준) 연간 질소 순성분량 20~25 kg/300평 실제 시비량 : 94~118kg/300평

* (적정 질소 시비량) 연간 질소 순성분량 24 kg/300평 실제 시비량 : 요소 52 kg/ 300평, 21-17-17 복비 113 kg/300평

① 질소

한국잔디의 지상부 생육적온은 27~35℃이고, 연중 생육시기는 봄~가을, 최적 생육기는 여름이다. 한국잔디의 질소질비료 시비 시기는 계절별 생육시기에 따른 잔디 성장특성을 고려하며 시비를 수행해야 하며, 생육이 시작될 때 시비를 시작한다.

한국잔디가 휴면에서 깨어나 엽색이 녹색을 띠게 되는 봄부터 질소시비를 하여 잔디의 성장을 촉진시킨다. 그러나 뗏장을 빨리 형성시키기 위해 너무 이른 시기에 많은 양을 시비하면 뿌리 생육에 좋지 않으므로 엽색이 완전히 녹색으로 될 때 시비량을 늘린다. 휴면 전에 마지막 시비를 하는 것이 좋고, 지역에 따라 8월말 또는 9월초 까지 끝내는 것이 좋다. 이 시기에 지상부 생장이 지속되면 월동을 위한 저장양분이 빠져 나오기 때문에 잔디생육에 해롭다. 시비량은 조금씩 여러 번에 나누어 주는 것이 좋고, 생육개시기(3~4월)와 생장기(5~8월)에 3~5회 분시 한다.

토양조건에 따라 차이는 있겠지만 연간 300평당 24 kg이 적당하며, 초기 잔디밭 조성 시에는 300평 당 30 kg 이상을 시비한다. 1회 살포량은 질소 순성분량 기준으로 300평 당 3~5 kg을 넘지 않도록 조정하며, 1회 시비 시 2방향으로 골고루 살포하여 균일한 시비가 되도록 하는 것이 중요하다. 질소가 결핍되면 무엇보다도 생장이 느리고 생산력이 떨어지고, 잔디가 황화현상이 발생하며, 엽색이 누렇게 되는 경우가 많다.

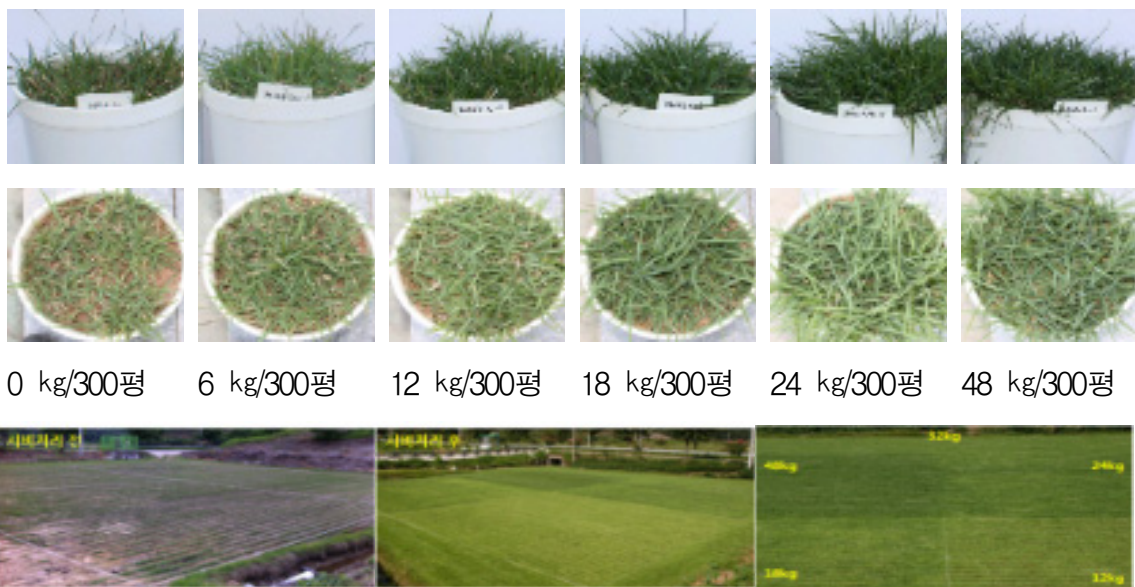


그림 4. 한국잔디의 적정 질소시비량 구명 (적정 질소 순성분량 : 24kg/300평)

① 관상산림식물류

② 인산

인산은 뿌리 끝, 어린잎 등 생장 기능이 활발한 부분에 많이 집적되어 있다. 시비기간은 전 생육기간에 나누어 시비한다. 인산은 주로 종자 발아, 뿌리 발육, 성장 및 번식을 촉진시키기 때문에 신규 잔디 조성지에 중요한 인자이다. 부족 부분은 오래된 조직에서 나타난다. 결핍되면 생장이 느리고 조직이 연약해지기 쉽다. 인산은 토양 중에서 거의 이동하지 않기 때문에 시비할 적에 밑거름으로 사용하는 것이 좋다.

잔디재배지의 경우 인산 과다 축적으로 환경오염 및 토양악화가 심화 될 우려가 있어 토양검정 후 인산비료 사용량을 결정해야 한다. 잔디재배지에 대한 적정 인산 순성분 시비량은 연간 300평당 12kg 정도로 주되, 토양검정을 통한 토양 내 유효인산 함량을 고려하여 적정 인산시비량을 기준으로 인산 비료를 시비해야 한다. 토양 내 유효인산 함량이 높은 재배지의 경우 토양 내 인산이 불용태화가 되지 않도록 질소비료 시비량을 줄여주고, 화학비료로 인산을 보충할 경우에는 저인산 복합비료를 선택해야 한다.

표 9. 잔디 재배지 토양 내 유효인산 함량에 따른 적정 인산시비량

토양내 유효인산 함량(mg/kg)	100	200	300	400	500이상
연간 순성분량 (kg/300평)	18.4	15.0	11.7	7.4	5.0
연간 실제 시비량 (용과린(인산 17%) 기준, kg/300평)	108	88	69	43	29

토양 내 인산이 과다 집적되는 것을 방지하기 위하여 토양 내 유효인산 함량을 기준으로 인산시비 일부를 가축분 퇴비로 대체하고, 질소와 칼리의 부족분은 화학비료로 보충하도록 해준다.

③ 칼륨

식물체에서 칼륨의 기능은 효소의 활성화, 단백질합성, 양분의 수송, 삼투압 조절 등의 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 칼륨의 결핍은 pH 6이하에서 잘 나타난다. 모래땅에서 잔디를 재배할 경우 소량으로 여러 번 나누어 주는 것이 효과적이다.

칼륨의 역할은 수분증산작용 조절, 뿌리 발육 촉진, 일조 부족에 의한 피해를 줄 일 수 있다. 식물체내 칼륨 농도가 증가하면 세포벽은 두꺼워지고, 두꺼워진

세포벽은 병저항성을 증가시키고, 건조가 심할 경우 기공 폐쇄를 완만히 조절하여 증산량을 줄여 내건성을 높여준다. 이와 같은 역할을 하는 칼륨은 잔디재배지에서 칼륨비료를 통해 공급되는데 칼륨비료로 사용되는 염화칼륨(염소 잔류)과 황산칼륨은 토양 산성화를 야기시킬 수 있으므로 적정 시비량 기준이 필요하다. 잔디 생육 뿐만 아니라 칼륨비료 시비량 구멍을 위해서 토양화학성도 함께 고려되어야 한다. 칼륨시비량의 가감조절을 위한 토양인자는 치환성 칼슘과 마그네슘에 대한 치환성 칼륨의 비율이라고 할 수 있다. 즉 칼륨시비량은 토양의 치환성 칼륨, 칼슘과 마그네슘을 검정하여 치환성칼륨 염기비(K/Ca+Mg)를 알게 되면 칼륨시비량을 계산해 낼 수 있다. 들잔디 재배지의 칼륨비료 적정시비량을 구명하기 와그너포트를 이용하여 칼륨비료 시비농도별로 처리 후 들잔디 생육을 조사한 결과 칼륨비료 무처리구에 비해 칼륨비료 농도가 증가할수록 생육이 증가하였다. 칼륨비료 20kg/10a에서 지상부, 포복경과 지하부의 생체중과 건물중이 유의한 증가를 나타내었고, 지상부 개체수와 포복경 길이가 증가하여 밀도율이 높은 경향을 나타내었다. 다음으로는 칼륨비료 30kg/10a가 20kg/10a에 비해 포복경 생육에서는 유의한 차이를 보였지만, 지하부 생체중, 지상부와 지하부의 건물중, 지상부 개체수가 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 와그너포트 검정결과 잔디의 생장을 고려했을 때, 20~30kg/10a가 적정 범위로 판단되었다.

나. 시비관리상 유의점

잔디생산을 위한 시비관리는 뗏장 출하시기에 따라 달라져야 한다. 봄철 출하 직후 뗏장형성을 위해서는 초기에 요소 또는 복합비료 위주로 시비하고 특히 인산시비량을 증가시켜 뿌리발육을 도모한다. 이때는 속효성비료를 시비하여 잔디의 재생력을 향상시킨다. 잔디가 어느 정도 피복되면 질소와 칼륨위주의 시비관리를 실시한다.

겨울철 휴면을 거쳐 이듬해 봄에 출하할 경우 휴면 전 시비는 질소시비량을 줄이고 가리시비량을 늘여 내동성을 증대시킨다. 질소는 휴면 전 1~1.5개월 전에 300평당 2~3 kg, 가리는 3~4 kg이면 적절하다.

한편 봄철 출하 후 같은 해 가을에 출하할 경우 출하 전 잔디의 엽색 및 영양상태를 향상시키기 위해서 질소질비료를 다량 시비하는 것은 뗏장의 품질저하를 유발시킬 수 있으므로 적정량의 시비를 권장한다. 출하 전 15~20일경에 질소순성분량으로 300평당 2~3 kg이면 적절하다.

㉠ 관상산림식물류

당해 연도 가을에 뗏장 출하 후 이듬해 가을에 출하할 경우의 시비관리는 이듬해 새순이 발생하는 시기에 집중적인 시비관리를 실시한다. 새순이 올라 오기 전에 시비할 경우 대부분 손실되어 비료이용률이 떨어지므로 포장 전체에 새순이 10% 이상 발생 후 복합비료를 시비하며 이후는 봄철 출하할 경우의 시비관리에 준한다.

잔디 뗏장생산을 위한 시비관리의 유의점을 종합하면, 3~4월은 초기생육을 향상시키기 위해 속효성비료(요소, 유안 등)의 사용을 권장하고, 인산시비량을 증가시키고, 5~6월은 질소와 칼륨 위주의 시비를 하며 여름철은 시비량을 줄인다.

한국잔디의 건전한 생육을 위해 적절한 관리 기술이 필요하고, 안정적 생육 및 수량 확보를 위해서는 영양분의 지속적인 관리가 요구된다.

장기적으로는 과도한 비료의 사용은 토양생육환경이 악화되어 건전한 잔디의 생육을 저해할 수 있고, 시비 및 잔디깎기와 같은 재배관리에 따라 생육 변화가 다르게 나타나므로 한국잔디의 생육 시기를 고려한 적정 질소 시비량과 시비시기, 시비 후 경과일수에 따른 성장 변화, 예고 및 잔디깎기 주기 등과 같이 고려하여 시비를 수행해야 한다.

라. 시비장비 및 살포

1) 시비장비

- 가) 흩어뿌리기(rotary)형 살포기는 균일하게 살포가 가능하나 입자 크기가 다르면 큰 입자가 멀리 퍼지게 되므로 균일한 살포가 어렵다.
- 나) 낙하식(drop) 뿌리기는 고르게 살포가 가능하나 살포 속도가 느리다.
- 다) 액체시비는 균일한 살포가 가능하며, 살포 물량이 1회 m^2 당 120~200cc 수준으로 적은 양의 살포가 가능하다.

2) 균일한 비료 살포

비료의 살포는 균일하게 살포하는 것이 중요하다. 일종복합비료의 경우 균일한 입자에 질소, 인산, 칼륨 등이 혼합되어 있으나, 이종복합비료의 경우에는 각기 다른 크기의 입자가 혼합되어 있다. 그러므로 이종복합비료를 사용할 때는 흩어뿌리기 보다는 낙하식이 효과적이다.

또한 비료는 한 방향으로 살포하는 것보다는 두 방향으로 교차해서 살포하는 것이 균일하게 살포된다. 균일한 시비가 이루어지지 않으며, 엽색이 불

균일해지고, 자라는 속도에 차이가 발생되어 품질을 떨어뜨리게 되므로 주의하여야 한다.

3) 비료 피해 예상 지역 시비 후 관수

과중 후 유묘가 어리거나, 생육이 약한 경우에는 비료 피해가 예상되므로 시비 후 관수를 해주는 것이 좋다. 만약에 관수가 어려울 경우에는 비가 오기 직전에 비료를 살포하는 것이 좋다.

3. 관수

물은 살아있는 생명체에서 전 생육단계에서 가장 중요한 요소 중의 하나이다. 물은 종자발아, 광합성대사, 세포분열, 증산작용에 관여된다. 또한 토양 중에서 미생물의 활동과 유기물질을 분해시키는데 중요한 역할을 담당하며, 농약과 비료 성분의 이동을 조장하기도 한다.

조경녹지에서 물의 사용이 법적으로 여러 가지 규제에 나서고 있기 때문에 물의 제한적 사용이 잔디의 품질을 떨어뜨리는 원인이 되기도 한다. 한국잔디는 건조에 강한 특성이 있어서 일반적으로 재배지 관수는 심한 가뭄에 의한 물이 극히 부족할 경우에만 관수를 실시한다. 관수 시기는 잎이 말리거나 잔디를 걸어 발자국이 오래 남거나 엷색이 회녹색 또는 청녹색을 나타낼 때 수분 스트레스를 받고 있으므로 관수를 실시한다. 잔디가 주로 생육하는 6~8월에는 집중적으로 관수를 실시하면 생장과 생육에 효과를 볼 수 있다. 논에서 재배할 경우 침수에 따른 산소 결핍으로 장애가 나타나기 쉬우므로 배수를 철저히 실시한다.

가. 잔디에 소요되는 물의 량

관수량을 결정하는 주요 요인은 아래 항등식과 같이 강수량(P) + 관수량(I) + 토양 모세관수에 의한 공급물량(CF)이 증발량(E), 증산량(T), 배수량(D), 식물이 광합성에 활용하는 사용량(PL)과 동일하게 이루어져야 한다는 것이다. 그러므로 인위적으로 조절될 수 있는 관수량(I)의 결정은 잔디밭의 증발산량(E+T), 배수량(D), 식물이 생리활동을 위한 사용량(PL)에 의해서 결정되게 된다. 이들 중에서도 관수량 결정에 주된 요인이 되는 것은 증발산량(ET)이다. 일반적으로 관수량은 증발산량의 80% 수준에 맞추어 줄 때 적절한 것으로 보고되고 있다.

$$P + I + CF = E + T + D + PL$$

P= 강수량, I=관수량, CF(모세관수에 의한 공급),
E=증발량, T=증산량, D=배수량, PL=식물사용량, ET = 증발산량

그림 5. 잔디에 있어서 수분 항등식

생육속도와 물의 요구도는 비례한다. 생육속도가 빠른 잔디의 경우 느린 잔디 보다 더 많은 물의 양이 요구된다. 뿌리조직의 심도와 잔디깎는 높이 등이 물의 소비속도에 영향을 미친다. 일반적으로 잔디의 생장형 및 초종에 따라 물의 소비속도에 차이가 있는데 포복형보다는 직립형이 더 많은 물의 양을 요구한다. 고온에서 잘 견디는 난지형 잔디보다는 견디는 힘이 약한 한지형 잔디에서 물의 소비량이 더욱 높다.

나. 관수의 빈도 및 양

관수는 자주 하는 것 보다는 한 번에 많이 주는 것이 좋다. 이는 잔디가 깊은 뿌리를 유지하기 위해서 필수적인 조건이다. 여름철 한국 기후조건에서 잔디밭 증발산량은 하루에 8mm 정도이므로, 관수되어야 할 물량은 증발산량의 80% 수준인 6.4mm 수준이다. 그러므로 3일 간격으로 관수량을 결정한다면 $6.4\text{mm} \times 3 = 19.2\text{mm}$ 공급되어야 충분하다고 판단된다.

또한 관수는 기상과 생육시기에 따라 밀접한 관계가 있다. 잔디가 비 생육기인 10~3월에는 인공적인 관수를 거의 실시하지 않는다. 그러나 주 생육기인 6~8월에는 적당한 강우가 없을 경우 잔디의 생육과 품질, 생산량에 밀접한 영향을 미치기 때문에 적기에 관수를 실시하여야 한다. 가뭄의 지속기간과 강수량 강수일수에 따라서 관수의 빈도는 차이가 있다. 관수는 증발산량이 많으면 짧아지고 작으면 길어진다. 한지형 잔디는 난지형 잔디에 비하여 증발산량이 많아 관수 간격은 짧고 관수 요구도가 매우 높다.

토양의 수분상태로 관수시기를 판단할 때 관수의 지표는 영구위조점이다. 보통 식물이 영구 위조점에 도달하기 전에 토양에 유효수분을 채워주는 것이 원칙이다. 일반적으로 한국잔디에서 일일 평균 강우량이 2.7mm 이하일 경우 모래토양에서는 2일, 점토질 토양에서는 3일 간격으로 관수를 하는 것이 원칙이다. 관수를 자주하게 되면 답압성은 저하되나 병이 발병되기 쉽다.

다. 관수시기

일반적으로 관수의 시기는 해뜨기 전부터 오전 10시까지가 관수하기에 가장 적기이다. 낮 시간(오후12~5시)에 주면 30~50%가 고온과 바람에 의한 증발에 의해 소실된다. 또한 저녁에 주면 상대습도가 증가하여 병 발생 확률이 높아진다. 보통 잔디가 물에 10~12시간 이상 젖어 있으면 생육에 지장을 초래한다.

라. 투수 속도 = 배수 속도

일반적으로 토양 내 수분의 투수속도도 관수량과 관계가 깊다. 투수가 잘되는 토양은 잦은 관수가 필요하며, 투수가 안 되는 토양은 잦은 관수가 필요하지 않다. 스포츠용 모래토양의 투수속도는 시간당 1,500mm 정도로 매우 빠르므로 잦은 관수가 필요하다. 투수속도는 경사도, 대취층 두께, 토성 등을 고려하여 측정하며, 점질 토양에서는 시간당 2~3mm 이다.

마. 표면관수(Syringing)

표면 관수는 토양이나 잔디 면의 온도를 일시적으로 낮추기 위하여 실시하는 것을 목적으로 잔디에 미스트 형태로 분무하는 것이다. 여름철 고온기에 고온 장애를 예방하기 위해 소량의 관수를 해주는 것이다. 물에 압력을 가해 고압 스프레이 또는 더 미세한 미스트를 사용해서 잎을 적시게 된다. 이 과정을 통해 식물체 냉각, 잎에서의 증산억제, 그리고 기공에서 소량의 수분 흡수 효과 등을 얻을 수 있다.

바. 관수 시스템

국내 잔디 주 생산단지인 장성지역에서 관행적으로 실시하고 있는 일반적인 방법은 배수로의 물을 직접 끌어들여 재배지에 관수 하는 방법이 있다. 단점은 균일한 관수가 힘들고, 경작지 사면에 따라 물이 고여 장애를 발생하는 경우가 있다. 반면에 비용이 적게 든다는 장점이 있다.

최근에는 잔디 생산지에도 스프링클러에 의한 관수방법이 이용되고 있다. 스프링클러는 헤드(고정식, 회전식), 파이프(pvc, 폴리에스텔린), 조작기(기계식, 전자식)로 구성되어 있다. 고정식 스프링클러는 한번 설치하면 간편하지만 비용이 많이 드는 단점이 있다.

4. 잡초

잔디는 대체로 4~10월에 성장하며 11월부터 이듬해 3월까지의 휴면기를 보낸다. 잡초의 발생은 잔디의 생육상황에 따른 차이를 보이는데 봄 잡초는 9~10월경에 발생하며 3~4월경에 재발생하는 양상을 나타낸다.

봄 잡초로는 새포아풀, 명아주, 망초, 별꽃, 주름잎, 벼룩나물, 냉이, 토끼풀, 민들레, 제비꽃 등이 대표적이며 여름 잡초는 주로 5~7월경에 발생하며 바랭이, 강아지풀, 애기땅빈대, 닭의장풀, 쇠비름, 깨풀, 매듭풀, 개비름, 방동사니, 띠, 쑥, 소리쟁이, 쇠뜨기, 민들레, 질경이, 씬바귀 등이 있다.

잔디밭 잡초에 대한 각종 문헌조사 및 한국잔디 재배지(전남 장성)에서 조사한 결과 총 33종(화본과 잡초 8종, 사초과 잡초 4종, 광엽 잡초 21종)이 대표적이었다.

표 10. 잔디밭에서 발생하는 구분별 주요 잡초종

구분	일(월)년생잡초	다년생잡초
화본과 (8)	강아지풀(<i>Setaria viridis</i>) 바랭이(<i>Digitaria ciliaris</i>) 새포아풀(<i>Poa annua</i>) 돌피(<i>Echinochloa crus-galli</i>)	띠(<i>Imperata cylindrica</i>) 참새피(<i>Paspalum thunbergii</i>) 켄터키 블루그래스(<i>Poa pratensis</i>)* 크리핑 벤트그래스(<i>Agrostis palustris</i>)* 버뮤다 벤트그래스(<i>Cynodon dactylon</i>)*
사초과 (4)	방동사니(<i>Cyperus amuricus</i>) 방동사니대가리(<i>Cyperus sanguinolentus</i>) 참방동사니(<i>Cyperus iria</i>)	과대가리(<i>Kyllinga brevifolia</i>)
광엽 (21)	갈퀴덩굴(<i>Galium spurium</i>) 꽃다지(<i>Draba nemorosa</i>) 냉이(<i>Capsella bursa-pastoris</i>) 마디풀(<i>Polygonum aviculare</i>) 망초(<i>Conyza canadensis</i>) 매듭풀(<i>Kummerowia striata</i>) 명아주(<i>Chenopodium album</i>) 벼룩나물(<i>Stellaria alsine</i>) 별꽃(<i>Stellaria media</i>) 큰개불알풀(<i>Veronica persica</i>) 쇠비름(<i>Portulaca oleracea</i>) 주름잎(<i>Mazus pumilus</i>) 애기땅빈대(<i>Euphorbia supina</i>)	괭이밥(<i>Oxalis corniculata</i>) 민들레(<i>Taraxacum platycarpum</i>) 서양민들레(<i>Taraxacum officinale</i>) 참소리쟁이(<i>Rumex japonicus</i>) 쑥(<i>Artemisia princeps</i>) 제비꽃(<i>Viola mandshurica</i>) 질경이(<i>Plantago asiatica</i>) 토끼풀(<i>Trifolium repens</i>)

*한국잔디 재배지에 발생하는 이중잔디

1) 잔디밭 잡초방제 주요 기술

가) 잔디밭 제초제 사용방법

잡초방제를 위한 토양처리제는 잡초 발생상황을 고려하여 적용하는데 여름잡초 방제는 3~4월, 봄 잡초 방제는 9~10월에 토양처리 한다.

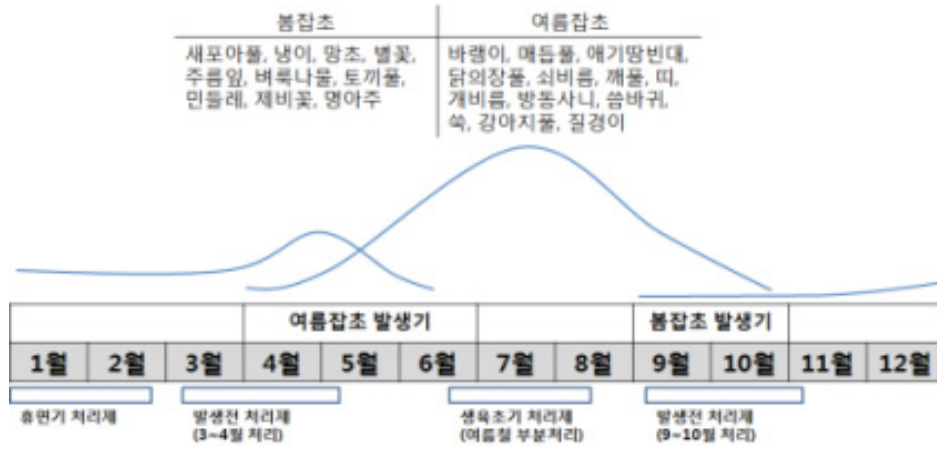


그림 6. 잔디밭 잡초발생 주기

토양처리제는 토양 표층 0~3cm 이내에 처리층이 형성되도록 해야 하며 일반적으로 일년생잡초는 표토에서 발아하지만 잔디밭에서는 연속적인 예초 작업으로 인해 대취층 형성되어 그 부위에서 잡초가 발아하는 경우가 많으며, 이 때는 발아 전 처리제라도 잡초발생 직후가 더 효과적이다. 관련 제초제의 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 에서 확인 후 사용한다.

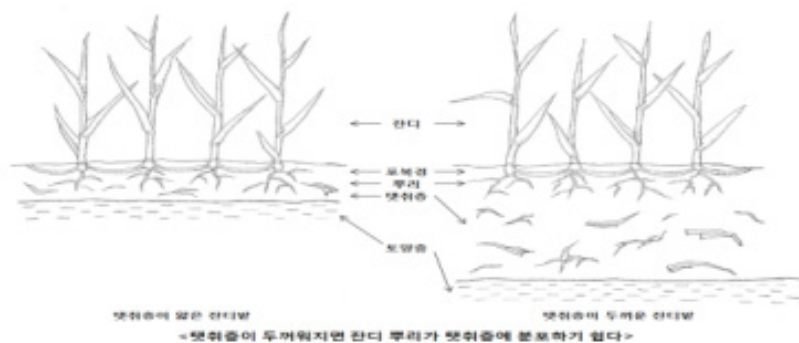


그림 7. 대취층의 두께와 잔디뿌리분포

나) 잡초발생 전(잔디휴면기) 토양처리제의 처리시기

주로 잔디는 4~10월 생장기, 11~3월 휴면기를 갖는다. 봄 잡초는 잔디 맹아 전에 발생하지만 토양 위에 대취층이 막고 있는 시기에는 처리층 형성으로

㉠ 관상산림식물류

인해 효과를 기대하기 어렵다. 잔디휴면기에는 잡초발생 전(잔디휴면기) 토양처리제로 등록되어 있는 디클로베닐·이마자퀸 입제, 디클로베닐 입제, 뷰타클로르·디클로베닐 입제 등을 처리한다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

다) 효과적인 광엽잡초 방제를 위한 경엽처리

호르몬 저해형 경엽처리제인 메코프로프-피 액제, 벤타존·엠시피에이 액제, 벤타존·엠시피에이 입상수화제는 광엽잡초 방제에 효과적으로 적용할 수 있다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다. 일년생 광엽 잡초인 명아주, 애기수영, 개비름 등과 다년생 광엽 잡초인 닭의장풀, 토끼풀, 씬바귀, 질경이 등에 효과적이다. 토끼풀의 경우 종자는 휴면성이 강한 편이며 휴면 타파(휴면상태에서 성장이나 활동을 개시하게 하는 것) 되어도 건조한 토양에서는 발아가 잘 되지 않는다. 뿌리는 10cm 깊이에 주로 분포하며 지하부가 잘 발달되어 있어 생명력이 강하다. 하지만 염류토양, 차광, 새로운 자리 정착력 등이 약한 편이라 종합적인 관리차원에서 염두를 해야 한다. 쇠뜨기는 3월부터 11월 중에 주로 생육하며 지하경, 포자경 및 영양경으로 구분된다. 지하경은 0~25cm 깊이에 50%, 25~50cm 깊이에 25%, 50cm 깊이 아래에 25% 분포하며 산불에 의한 피해에도 지하경이 재생되며, 산성토양을 선호하고 산성물질 분비하여 토양을 산성화시키는 특징을 나타낸다. 양치식물로서 포자와 지하경으로 번식하기 때문에 이행형 제초제로도 완전한 방제는 곤란하다.

표 11. 한국잔디 내 주요 잡초방제

잡초명	발아전처리제 (m ² 당 살포량)	경엽처리제 (잡초잎에만 묻도록 부분살포)
새 포아풀, 바랭이 등 화본과 잡초	▶ 한지형 잔디 적용 제초제는 모두 사용 가능 ▶ 펜디메탈린 액상수화제	▶ 트리플록시설퓨론소듐 입상수화제
파대가리 등 사초과 잡초		▶ 플라자설퓨론 입상수화제 ▶ 플라자설퓨론 수화제
광엽잡초		▶ 메코프로프 액제 ▶ 트리클로피르티에이 액제
선개불알풀 매듭풀	▶ 디티오피르 수화제 ▶ 프로디아민 입상수화제	▶ 벤타존·엠시피에이 액제 ▶ 플라자설퓨론 입상수화제

※ 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인

라) 접촉형 비선택성 제초제를 이용한 잔디밭 잡초 방제

잔디는 보통 4~10월까지 생육하고 11월부터 이듬해 3월까지 휴면기로써 맹아 전 상태이기 때문에 봄 잡초 방제는 비선택성 제초제로 방제가 가능하며 토양에 강하게 흡착하지만, 뿌리에 닿으면 재빨리 흡수되고 포복경에 접촉하면 완전 고사가 가능하지만 공식적인 등록사항 여부 및 세부적인“농약안전사용 기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인해야 한다.

마) 이끼의 특성과 방제

선류, 태류 및 지의류에 속하는 은화식물을 총칭하는 엽상식물로서 음지 또는 습지에 서식하며 우산이끼, 솔이끼 등이 대표적이다. 이끼는 관다발 조직이 없으며 잎, 줄기의 구별이 분명하지 않는 것이 특징이다. 이들은 번식, 확산이 매우 빨라 잔디 생장에 치명적인 해를 입힌다.

바) 효율적인 잡초관리 방안

잔디밭이나 골프장마다 문제 잡초의 발생 현황과 잔디의 생육상태 등이 다르기 때문에 잡초방제의 효율성을 높이면서 잔디 피해를 최소화하기 위해서는 문제 잡초의 발생 현황과 약제 처리 시기에 따른 잔디 생육 현황을 진단해야 한다. 특히 지역별로 잡초 발생 시기 및 종류가 다르므로 정밀한 조사를 실시해야 문제 잡초의 방제효율을 높일 수 있다. 또한 토양 및 경엽 처리제는 잡초발생 특성을 고려하여 적절한 시기에 살포하여야만 잡초방제 효과는 극대화시킬 수 있으며 약해는 최소화할 수 있다.

구분	잔디휴면기 처리제	발생전 처리제	생육초기 처리제(잡초 3-5엽기)
잡초가 적게 발생하는 잔디밭	 (피본과-광엽)(피본과)(광엽)	 (말년생)(말·다년생)	 (피본과-광엽)(피본과)(광엽) (크로바-광엽)
잡초가 많이 발생하는 잔디밭	 (피본과-광엽)(피본과)(광엽)		 (피본과-광엽)(피본과)(광엽) (크로바-광엽)

그림 8. 잡초 발생량에 따른 처리방법

사) 한국잔디 생산농가의 사례를 통한 잡초방제 현황

잔디생산을 시작하는 농가는 논이나 밭을 퇴비나 석회를 뿌려 로터리 작업하고 잔디런너를 뿌린 후 다시 로터리 작업을 하여 식재한다. 그 후 롤러를 이용하여 다짐작업을 하고 토양처리형 제초제(농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 확인)를 바로 살포하여 로터리 작업 후 발아하는 잡초를 완전히 방제하는 방법을 수행하고 있다. 이와 같은 제초작업은 가을에 실시하여 이듬해 봄까지 제초시약은 하지 않았다. 최근 장성지역 등 대단위로 잔디 생산을 하고 있는 농가 중 잡초관리 사례를 소개하고자 한다. 한 농가의 경우 연간 5회 시비와 농약 살포 횟수도 관행보다 25~50% 정도 줄여 살충제의 경우 6월초와 장마 전후로 3회 실시하고, 살균제는 1회만 살포하였다. 제초제의 경우는 2~3회 정도 살포하는데 과거에는 잡초가 발생하지 않도록 발아를 억제하는 토양처리가 주로 수행되었지만, 최근에는 경엽처리 제초제로 주로 활용하고 있으며, 경엽처리와 토양처리 겸용 효과가 있는 플라자설퓨론 수화제가 이용되고 있다.

다음은 전국 잔디 생산 농가를 대상으로 잡초 발생과 방제 분야에 대해 파악한 내용이다.

① 발생 우점잡초 순위

- 화 본 과 : 바랭이 > 새포아풀 > 강아지풀 = 돌피 > 때
- 사 초 과 : 참방동사니 = 금방동사니 > 파대가리
- 광엽잡초 : 서양민들레 > 제비꽃 > 크로버 > 망초 = 냉이

② 잡초 발생원인 : 잔디 생산농가에 발생하는 잡초는 자체적으로 발생하는 것보다는 두둑이나 바람에 의해 외부에서 유입되는 경우가 많음

③ 잡초방제법

- 방제방법 : 제초제 시약 > 기계예초 > 인력예초
- 처리시기 : 주로 매년 출하 전 처리를 포함한 2~3회/년
- 처리방법 : 단위면적 당 정량수준의 농도로 주로 단제처리(봄, 가을로 토양처리), 경엽처리제와 혼합하여 1회 처리

파악한 결과 잔디 생산농가는 주요 발생잡초의 초종 분류와 그에 따른 방제시기를 정확히 파악하지 않고, 관행적으로 제초제를 처리하는 것이 문제점으로 분석되었으며, 잔디 미등록약제의 처리는 잔디약해 부분에 있어 확인이 불가능하여 장기간 사용할 경우 문제가 되리라 판단되었다.

2) 잔디용 제초제

가) 등록된 잔디용 제초제

잔디용 제초제의 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

표 12. 등록된 잔디용 일·다년생 잡초 방제용 제초제

품목명	대상잡초*	품목명	대상잡초*
클리포세이트암모늄·옥시플루오르펜 입상수화제	일·다	옥사디아존·펜디메탈린 유제	일
나프로파마이드 수화제	일	옥시플루오르펜 유제	일
나프로파마이드 액상수화제	일	이마자퀸 액제	일·다
나프로파마이드 유제	일	이마자퀸·펜디메탈린 유현탁제	일·다
나프로파마이드 입상수화제	일	이마자퀸·펜디메탈린 입제	일·다
나프로파마이드·옥시플루오르펜 수화제	일	이마조선틸펜론·옥사지클로메폰 입제	일·다
다이뮤론·이마조선틸펜론·옥사지클로메폰 액상수화제	일·다	인디지플람 액상수화제	일·다
디캄바 액제	일	카펜스트롤 액상수화제	일
디클로베닐 입제	일·다	카펜트라존에틸 유탁제	일
디클로베닐·이마자퀸 입제	일·다	카펜트라존에틸 입상수화제	일
디티오피르 수화제	일	카펜트라존에틸·플루세토선틸펜론·이마조선틸펜론 입제	일·다
디티오피르 유제	일	트리플로피르티이에이 액제	일·다
디티오피르 유탁제	일	트리플록시선틸펜론소듐 입상수화제	일·다
디티오피르·페녹술람 수화제	일	트리플록시선틸펜론소듐 입제	일
리뉴론·티오벤 유제	일	페녹사프로프-피-에틸 분산성 액제	일
림선틸펜론 수화제	일·다	페녹사프로프-피-에틸 유제	일(화본과)
메소트리온 액상수화제	일	페녹술람 액상수화제	일·다
메코프로프 액제	일	페녹술람·피라조선틸펜론에틸 입상수화제	일·다
메코프로프-피 액제	일·다(광엽)	페녹술람·피라조선틸펜론에틸 입제	일
메코프로프-피·메타미포프 미탁제	일·다	펜디메탈린 액상수화제	일
메타미포프 유제	일	펜디메탈린 유제	일
메톨라클로르·펜디메탈린 유제	일	펜디메탈린 캡슐현탁제	일
메티오졸린 유제	일·다	포람선틸펜론 유상수화제	일·다
벤타존·엡시피에이 액제	일·다(광엽)	프로디아민 액상수화제	일

* 일: 일년생잡초, 다: 다년생잡초

● 관상산림식물류

품목명	대상잡초*	품목명	대상잡초*
베타존·엠시피에이 입상수화제	일·다(광엽)	프로디마인 입상수화제	일
벤플루랄린 유제	일	플라자설프론 수화제	일
벤플루랄린·사이속사벤 수화제	일	플라자설프론 입상수화제	일
뷰타클로르·디클로베닐 입제	일·다	플라자설프론 입제	일·다
비스피리박소딤 액제	일	플라자설프론·엠시피에이 입상수화제	일·다
비페녹스·펜디메탈린 유제	일	플라자설프론·이마자퀸 입상수화제	일·다
비페녹스·플루세토설프론 입상수화제	일·다	플루록시피르메틸 유제	일·다
사이클로설프라미론 수화제	일	플루록시피르메틸·트리클로피르티이에이 미탁제	일·다
사이클로설프라미론·페녹솔람 액상수화제	일·다	플루세토설프론 수화제	일·다
아솔람소딤 액제	일	플루세토설프론 입제	일
아이속사벤 액상수화제	일·다	플루세토설프론·이마자퀸 입상수화제	일·다
아이오도설프론메틸소딤 입상수화제	일·다	플루세토설프론·이마자퀸 입제	일·다
에스-메톨라클로르 유제	일	플루세토설프론·피라조설프론에틸 입상수화제	일·다
에토포메세이트 액상수화제	일	플루폭삼 입상수화제	일
엠시피에이 액제	일·다	피라조설프론에틸 수화제	일
오리잘린 액상수화제	일	피라조설프론에틸 입상수화제	일
오리잘린·펜디메탈린 유제	일	피록사설프론 입상수화제	일
옥사디아길 액상수화제	일	피리벤족심 유제	일
옥사디아존·펜디메탈린 유제	일	피리뷰티카브 수화제	일

*일: 일년생잡초, 다: 다년생잡초

※ 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 확인

나) 제초제 사용상의 주의사항

제초제는 잔디에 대한 약해 위험성을 가지고 있는 화학물질이기 때문에 사용에 있어 항상 주의를 요한다. 발아 전 처리제는 처리면적 당 약제의 양과 살포물량이 정확해야 약해 발생이 없으며 빠진 부분 없이 전면살포 되어야 한다. 경엽처리제는 약액이 흘러내리지 않도록 잡초 경엽에만 묻도록 부분살포 하며, 수목이나 소관목에 약액이 비산될 경우 약해가 발생할 수 있다.

또한 물빠짐이 좋은 사질토양이나 약액이 모이는 지역, 과습 지역은 항상 약해발생 위험이 있으며, 한국잔디의 경우 약제처리는 휴면이 들어가는 시기에 하는 것이 좋다.

표 13. 제초제 약해 원인

약해 원인	내용
작물의 농약 감수성 차	<ul style="list-style-type: none"> ■ 작물의 조건, 감수성 품종 ■ 고온 다습 또는 일조량이 부족한 기상조건
농약의 상호작용	<ul style="list-style-type: none"> ■ 혼용 시 침전, 분리 등의 이화학적 특성 변화 ■ 농약의 동시사용과 근접살포
환경 중 동태	<ul style="list-style-type: none"> ■ 비산, 유출, 토양 잔류에 의한 후작물에 영향 ■ 농약의 대사산물
제품의 품질	<ul style="list-style-type: none"> ■ 불순물의 혼입, 저장 중의 변화물
오용	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사용상의 부주의

① 제초제 살포 전 주의사항

- 농약의 용기나 포장지에 표시된 사용상의 주의사항을 잘 읽을 것
- 적용 작물, 처리시기(생육단계)의 확인
- 희석농도, 혼용가부의 확인
- 약해의 발생이 쉬운 품종에는 정도의 확인
- 근접살포에 의한 약해의 위험성의 확인
- 살포기구의 점검정비
- 일기예보의 확인

② 제초제 살포 중 주의사항

- 살포액의 조제는 처음, 소량의 물에 용해시킨 후 소정의 물을 첨가하여 잘 섞어 주고, 조제 후에 즉시 살포할 것
- 하루 중 고온시기는 피해서 살포할 것
- 최대한 균일하게 살포할 것
- 바람의 방향, 지형 등에 주의하고, 주변으로의 비산을 막을 것
- 살포액이 남지 않도록 살포할 것

❶ 관상산림식물류

③ 제초제 살포 후 주의사항

- 살포기구는 잘 세척할 것
- 사용하고 남은 약액이나 세정수는 용수나 하천 등에 흘러 보내지 말고, 철저히 조정해서 사용하고, 또, 빈 용기나 포장지는 소각 등으로 안전하게 처리할 것

다) 잔디용 제초제 사용 유의사항

① 농약 사용 시 꼭 읽어야 할 사항

- 농약을 뿌릴 때는 바람을 등지고 뿌리시되 마스크, 고무장갑, 방제복 등을 반드시 착용
- 적용대상 작물과 병해충 이외에는 사용금지
- 안전사용기준과 취급제한기준을 반드시 지키기
- 살포작업은 한낮 뜨거운 때를 피하여 아침·저녁 서늘할 때 하기
- 식물전멸약(비선택성제초제)은 작물이 있는 근처에서는 절대 사용하지 말고 사용한 후에는 반드시 방제기구를 세척하기
- 다른 농약과 섞어 사용할 때에는 반드시 혼용이 가능한지를 확인 후 사용하기
- 작업이 끝난 후에는 입안을물로 헹구고 손, 발, 얼굴 등을 비눗물로 깨끗이 씻기
- 중독증상이 있을 때는 즉시 작업을 중지하고 안정을 취해야 하며 반드시 의사의 지시받기
- 잘못하여 먹었을 때는 바로 소금물을 먹여 토하게 하고 의사의 치료받기
- 농약을 안전하고 효과적으로 사용하기 위해서는 포장지의 표기내용을 숙지하고 사용법을 꼭 지켜 사용하기

② 농약살포 전과 작업 중 꼭 지켜야 할 사항

<살포 전에 지켜야 할 일>

- 포장지에 표기된 유효성분, 독성, 적용작물, 대상병해충 또는 잡초, 사용농도, 사용량, 사용 시기 및 회수와 주의사항 등을 다시 한 번 더 읽어 사용법을 완전히 이해한 후 사용하기
- 엔진, 호수 등 살포기구나 보호장비는 사용 전에 항상 분출구등 이상 유무를 점검하기

- 농약살포작업 중이라는 것을 알려 주변에 있는 인가, 가축, 물고기, 뽕밭 등에 대한 피해방지에 최선을 다하기
- 건강이 좋지 않거나 극도로 피로해 있는 사람은 절대로 살포작업을 해서는 안 되고 특히 음주자는 살포작업을 절대 엄금

<살포 중에 지켜야 할 일>

- 약제가 피부에 묻지 않도록 보호장비를 반드시 착용하고 살포작업하기 (마스크, 장갑, 방제복 등)
- 살포작업은 한낮 뜨거운 때를 피해서 아침저녁으로 서늘하고 바람이 적을 때를 택해야 하며 농약을 살포할 때는 바람을 등지고 살포하기
- 휴식 시 또는 살포 후에 담배를 피우거나 식사를 하고자 할 때는 반드시 손과 얼굴 등 노출부분을 비눗물로 씻기
- 살포작업은 한사람이 계속하여 2시간 이상 작업하는 것을 피해야 하며 두통, 현기증 등 기분이 좋지 않을 때는 작업을 중단하고 휴식을 취하거나 다른 사람과 교대로 살포하도록 하기
- 살포액은 가능한 한 그 날 중으로 다 사용할 수 있도록 사용할 만큼의 양만 조절해서 조제하기

③ 살포액 조제 시 및 살포 후 지켜야 할 일

<살포액 조제 시 지켜야 할 일>

- 살포액의 조제는 경험자가 반드시 복장을 갖추고 노출 부분을 적게 한 후 조제하기
- 약액을 물에 쏟을 때 손이나 약병 표면에 약액이 묻지 않도록 주의하고 약액을 닦은 걸레는 소각하기
- 유제는 먼저 소량의 물에 희석한 후 소정량의 물을 서서히 부어 골고루 혼합하고 수화제는 소량의 물에 죽과 같은 상태로 농약을 풀어 소정량의 물을 부으면서 완전히 녹이기
- 약액이 도로 또는 논둑에 옆질러졌을 때는 즉시 오염된 부분의 흙을 긁어모아 땅속 깊이 묻어 오염이 되지 않도록 하기

㉠ 관상산림식물류

<살포작업 후 지켜야 할 일>

- 살포작 후 살포기구를 잘 세척하기
- 사용한 농약병은 농약 빈 병 수집함에 모으기
- 쓰다 남은 농약은 어린이 손에 닿지 않는 곳에 보관하기
- 살포작업이 끝나면 온몸을 깨끗이 씻은 후 충분한 휴식을 취하기

④ 농약 혼용 시 주의할 점

농약의 혼용은 병해충을 동시에 효과적으로 방제하거나, 약효상승 등을 위해서 불가피하다. 최근에 와서 농촌노동력의 부족에 따른 노임의 상승은 농약 혼용을 성행하게 하는 원인이 되고 있다. 그러나 너무 많은 약제 간의 혼용이나 혼용 시 약제 선택의 잘못 및 고농도 혼용에 의한 약해 발생이 증가하고 있다. 농약을 혼용할 때에는 각 약제의 특성을 파악하여 알맞게 조합하지 않으면 약효가 저하되거나 약해가 발생하게 되므로 적합한 약제의 선정과 정확한 사용방법의 준수가 필요하다.

- 농약을 혼용할 때에는 표준희석배수를 반드시 준수하고 고농도로 희석하지 않도록 하며, 가능하면 다중 혼용을 피하고 2중 혼용을 하도록 하기
- 농약을 혼용하여 살포액을 조제할 때에는 동시에 2가지 이상의 약제를 섞지 말고 한 약제를 먼저 물에 완전히 섞은 후에 차례대로 한 약제씩 추가하여 희석하기
- 유제와 수화제의 혼용은 가급적 하지 말고 부득이 한 경우에 액제, 수용제, 수화제=액상수화제, 유제의 순서로 물에 희석하기
- 농약을 혼용하여 조제한 살포액은 오래 두지 말고 당일에 살포하기
- 혼용하였을 때 침전물(沈澱物)이 생긴 농약은 사용하지 않기
- 다중 혼용 시에는 농약을 표준 살포량 이상으로 과량 살포하지 않기
- 용가부표에 없는 혼용조합의 경우에는 전문기관과 상담하거나 좁은 면적에 시험 살포하여 약효, 약해의 이상 유무를 확인한 후 사용하기
- 혼용이 가능한 농약이라도 다시 한 번 농약포장지의 사용설명서를 읽고 확인하여 반드시 적용대상 작물에만 사용하기

5. 병해

잔디의 병해 종류는 비전염성 병해와 전염성 병해로 나눌 수 있다. 비전염성 병해는 조류, 이끼, 약해와 비해 등으로 관리방법에 대한 영향이 큰 것으로 나타나며 전염성 병해의 경우에는 난지형 잔디와 한지형 잔디 모두에 곰팡이에 의한 병이 대부분이다. 세계적으로 잔디에 발생하는 병해의 종류는 64종에 달하며 이에 관여하는 병원균은 90여종이 있는 것으로 보고되고 있으며 국내에서 잔디에 발생하는 주요 병해는 약 20여종이 있다. 잔디재배지에서 문제될 수 있는 병해는 잔디의 초종과 관리방법에 의해 크게 차이가 날 수 있다. 이에 따라 병 발생을 주기적으로 예찰하여 관리하는 것이 중요하다.

가. 잔디 병해 진단방법

1) 병든 잔디의 초종을 파악한다.

2) 전체적인 병징 파악

- 병반의 분포와 형태
- 비병원성 병해 가능성 확인

3) 재배적인 상황파악

- 토성, 관수, 시비, 시약
- 최근의 기상상황과 주위환경의 영향

4) 잔디조직의 병징 및 표징 파악

- 발병부위
- 피해형태 : 위조, 황화, 위축, 건조
- 표징 : 균사, 포자, 균핵
- 대취 및 토양층의 곤충

5) 현미경 관찰

- 포자 : 모양, 크기, 색깔, 격막
- 포자가 형성되는 구조 : 분생자병, 병자각, 자낭각, 분생자좌, 분생자층
- 균사 : 격막유무, 크기, 색깔, 모양, 핵의 수, 껍질결합
- 균핵 : 형성유무, 크기, 색깔, 모양
- 강모

나. 주요 한국잔디 병해

1) 갈색퍼짐병 (라지패취(Large patch), 라이족토니아마름병)



그림 9. 갈색퍼짐병(라지패취)의 다양한 병반

① 발병특성

- 늦은 가을과 이른 봄에 주로 발생한다. 온도가 15~30℃, 상대습도가 90%이상의 다습조건하에서 발생되며 5월초부터 발병이 시작되어 강우의 반도가 증가함에 따라 점차 증가하여 6월말부터 7월 중순의 장마기에 대발생한다. 7월 하순에서 8월 중순의 30℃이상의 고온기에 병원균이 활력이 떨어져서 발생이 일시적으로 정지되었다가 8월 중순 이후 강우와 함께 다시 대발생하게 된다.
- 남부지역의 경우 4월 하순경부터 발병이 시작되어 6월 하순과 9월 하순에 최고에 달하며 10월 하순에 감소한다. 중부이북지방의 경우 5월 하순부터 발병이 시작되며 전반적인 발병양상은 남부지역과 비슷하며 가을에는 8월말부터 발생이 시작되고, 9월 초순까지 발생한다. 연중발병 기간은 남부지역이 중부이북지역 보다 약 50일 정도 길다.
- 배수가 불량한 재배지에서도 발생하며 해마다 패취가 발생한 부분에 발생하는 경우가 많다.
- 패취의 모양은 원형에서 불규칙한 원형을 이루고 작게는 60cm에서 크게는 6m에 이르기까지 매우 다양하게 나타나며 잔디밭에 발생하는 패취병

중에서 가장 크게 형성된다. 초기증상은 원형으로 병반의 가장자리가 밝은 오렌지색으로 변하고 대취층에 함입되어있는 엽신의 지제부에 적갈색 내지는 암갈색의 병반을 형성한다.

- 감염된 잔디의 줄기의 경우 쉽게 뽑히는 특징이 있고, 자세히 관찰하면 잔디의 줄기 표면에 실 같은 균사가 보이기도 한다. 이것은 엽신의 지제부가 하얗게 쭈그러서 고사하며 줄기의 표면에 갈색의 균사매트가 형성된다. 병원균은 관부를 통하여 침입하고, 지제부를 파괴시켜 영양과 물의 상부이동을 저해하여 결국 잎은 밝은 오렌지색으로 변하기 시작하여 고사한다.

② 병원균

- 병원균은 *Rhizoctonia solani* AG2-2(IV)이며 사탕무 근부병균계에 속한다. 균사생육 최적온도는 25~30℃, 발병최적온도는 23℃전후이다. 지온이 10~15℃가 되면 급속히 균체 밀도가 높아지고 잔디를 침해하기 시작한다.
- 갈색퍼짐병원균은 병든 잔디의 잔사물, 대취, 살아있는 포복경 등에서 균사나 혹은 균핵으로 월동한다. 이 곰팡이는 포자를 형성하지 않으며 균사의 형태로 증식·전염된다. 토양 중 분포밀도는 대취층(토양 중 3cm 이내)에서 가장 높으며, 잔디의 감염부위도 대취층에 묻혀있는 지제부 줄기이다. 갈색퍼짐병원균의 병원성은 한국잔디류가 높은 반면 한지형 잔디에는 전혀 없다.

③ 방제방법

■ 경종적 방제

■ 살수

- 갈색퍼짐병의 발생은 대취와 토양의 높은 습도에 의하여 조장되기 때문에 특히 가을과 이른 봄에 잔디밭의 과도한 살수를 피해야 한다. 배수불량지역은 갈색퍼짐병에 의한 손상이 매우 쉬우므로 암거배수관을 설치하여 습하지 않도록 해야 한다.
- 대취가 스펀지처럼 젖어 있는 이른 아침에는 잔디의 예지물에 의해 병원균이 확산되므로 예초작업을 피해야 한다. 산성토양에서도 질소 흡수율이 높고 생육이 좋다.

❶ 관상산림식물류

■ 시비관리

- 겨울 휴면으로부터 잔디의 새싹이 나오는 이른 봄에 질소비료를 시비하는 것은 갈색퍼짐병의 발생을 조장시키는 결과를 초래한다. 병세가 멈춘 후에 시비해야 하며, 시비 시기는 통상적으로 5월중·하순경이 좋다.
- 잔디에 생육기 동안에 질소비료를 질소순성분량 $10\text{g}/\text{m}^2$ 이하로 사용하는 것이 좋다. 만약 갈색퍼짐병이 봄에 심하게 발생하였다면 5월 하순경이나 6월 초순에 요소와 같은 속효성 질소의 시비는 여름 동안의 잔디 생육회복을 촉진시킨다.
- 늦은 여름(초가을)에는 속효성 질소의 사용을 피해야 한다.
- 소석회는 갈색퍼짐병의 발병억제효과가 높으며, 대취분해, 토양개량 효과도 있다. 발병지역에 4월 하순경과 8월 중순경에 2차례에 걸쳐 $300\text{g}/\text{m}^2$ 를 시용하고 미발생 지역에는 연간 $150\sim 200\text{g}/\text{m}^2$ 를 시용하면 병 방제에 효과적이다.
- 규산질비료는 잔디의 규질화 세포형성을 촉진시켜 갈색퍼짐병저항성을 높일 뿐만 아니라 산성토양 개량의 효과가 있다. 따라서 봄, 가을에 연간 2회 정도 규산질비료 $30\sim 50\text{g}/\text{m}^2$ 를 시용하면 병에 대한 저항성을 증대시켜 주는 것도 좋다.

■ 화학적 방제

- 화학적 방제가 효과적이며 예방을 위해서는 발병시기의 10일 전에는 방제가 실시되어야 하며 온도가 $20^\circ\text{C}\sim 28^\circ\text{C}$ 의 장마직 후에는 반드시 방제시약을 하는 것이 좋다.
- 병이 발생하였을 경우 잔디의 예지물에 있는 병원균의 확산을 막기 위하여 예초작업을 피해야 한다.
- 봄철 방제는 남부지역의 경우 4월 초순경, 중부이북지역은 4월 하순에 1차 시약하고, 2차 시약은 1차 시약 한 달 후에 실시한다. 6월 하순부터 7월 중순의 장마기에는 발생의 정도에 따라 부분적으로 시약한다.
- 가을 방제는 남부지방과 중부이북지방 모두 8월 하순에 3차 시약, 9월 중순에 4차 시약을 실시한다.
- 이 외에도 기상변화에 따라서 시약 적기를 설정할 수 있는데 특히 온도가 $20\sim 28^\circ\text{C}$ 의 장마직 후에는 방제시약을 반드시 해야 한다.

- 갈색퍼짐병(라이족토니아마름병) 방제약제로는 톨클로포스메틸 수화제, 펜사이큐론 수화제 등 <표 14>을 참고하고, 세부적인“농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다. 갈색퍼짐병원균은 대취충에 주로 서식하며 잔디의 지제부를 통하여 침입하므로 물량이 부족하면 균체에 농약이 접촉되지 않아 약효가 떨어진다.

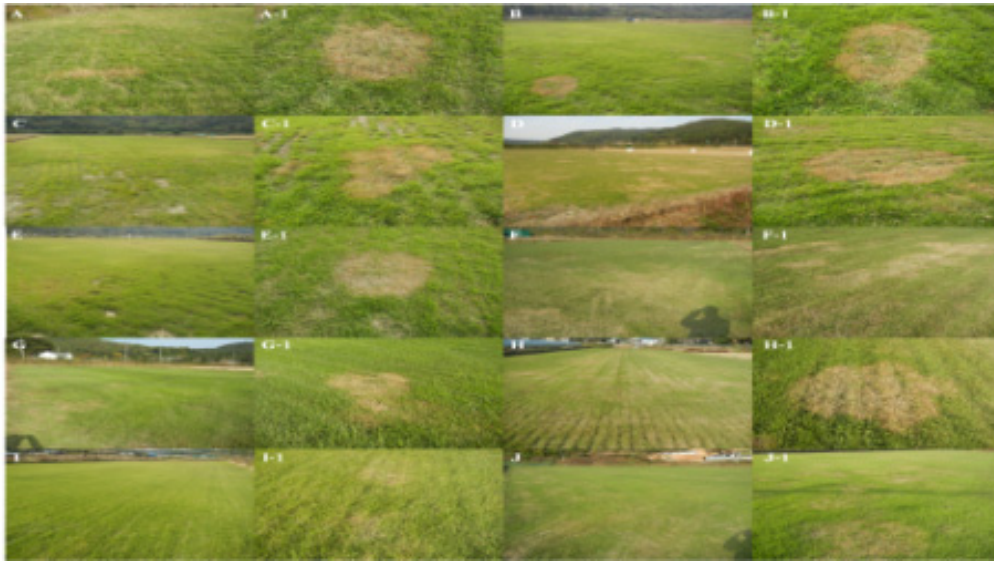


그림 10. 지역별 잔디 재배지 갈색퍼짐병 발생 모습

표 14. 잔디 병해 갈색퍼짐병(라지패취, 라이족토니아마름병) 방제약제

품목명	품목명
톨클로포스메틸 수화제	펜사이큐론 수화제
가스가마이신·폴리옥신디 입상수화제	펜사이큐론 액상수화제
디티아논·피라클로스트로빈 입상수화제	펜사이큐론·테부코나졸 액상수화제
디페노코나졸·티오파네이트메틸 수화제	펜사이큐론·티플루자마이드 유제
디페노코나졸·폴리옥신디 수화제	펜티오피라드 입상수화제
메트코나졸 액상수화제	포세탈알루미늄 수화제
바실루스서브틸리스제이-9 액상현탁제	폴리옥신디 입상수화제
바실루스서브틸리스케이비시1010 수화제	폴리옥신디·티오파네이트메틸 수화제
사이프로코나졸 입상수화제	프로클로라즈·테부코나졸 유제
시메코나졸 입상수화제	프로피네브·피라클로스트로빈 입상수화제

❶ 관상산림식물류

품목명	품목명
아족시스트로빈 미탁제	프로피코나졸 유제
아족시스트로빈 입상수화제	프로피코나졸 유탁제
아족시스트로빈·사이프로코나졸 액상수화제	프로피코나졸·테부코나졸 액상수화제
아족시스트로빈·클로로탈로닐 액상수화제	플루디옥소닐 수화제
아족시스트로빈·테부코나졸 액상수화제	플루디옥소닐 액상수화제
아족시스트로빈·프로피코나졸 유제	플루디옥소닐 입상수화제
아족시스트로빈·플루디옥소닐 수화제	플루디옥소닐·헥사코나졸 액상수화제
아족시스트로빈·플루디옥소닐 액상수화제	플루톨라닐 유제
아족시스트로빈·헥사코나졸 액상수화제	플루톨라닐 입상수화제
에트리디아졸·플루톨라닐 유제	플루톨라닐·아이소프로티올레인 수화제
에트리디아졸·헥사코나졸 유제	플루톨라닐·아이소프로티올레인 유제
이프로디온·트리플록시스트로빈 액상수화제	플루톨라닐 프로파모카브하이드로클로라이드 액상수화제
이프로디온·티오파네이트메틸 수화제	플룩사피록사드 액상수화제
카벤다짐·테부코나졸 액상수화제	플룩사피록사드 입제
클로로탈로닐·테부코나졸 수화제	플룩사피록사드·메트라페논 액상수화제
클로로탈로닐·피라클로스트로빈 액상수화제	플룩사피록사드·피라클로스트로빈 액상수화제
테부코나졸 분산성액제	피라클로스트로빈 액상수화제
테부코나졸 액상수화제	피라클로스트로빈 유제
테부코나졸 유제	피라클로스트로빈·테부코나졸 액상수화제
테부코나졸 유탁제	피리벤카브 입상수화제
테부코나졸 입상수화제	하이멕사졸·펜티오피라드 분산성액제
테부코나졸·티플루자마이드 액상수화제	헥사코나졸 액상수화제
테트라코나졸·티플루자마이드 유제	헥사코나졸 유제
트리티코나졸 액상수화제	헥사코나졸·메탈락실 수화제
트리플록시스트로빈 입상수화제	헥사코나졸·발리다마이신에이 미탁제
티플루자마이드 액상수화제	헥사코나졸·테부코나졸 액상수화제
티플루자마이드 입제	헥사코나졸·테부코나졸 유제
펜뷰코나졸·크레속심메틸 액상수화제	헥사코나졸·티플루자마이드 액상수화제
펜뷰코나졸·티플루자마이드 액상수화제	헥사코나졸·펜사이큐론 액상수화제

※ 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 확인

2) 녹병 (Rust)



그림 11. 잔디녹병 병징

① 발병특성

- 발생 시기는 5~10월이나 습하고 그늘진 조건에서 9월 하순에서 10월 상순에 발병하는 경우가 많다. 한국잔디와 한지형서양잔디에 모두 발생하며 발병 초기에는 잔디 잎이나 줄기에 연노랑색의 반점을 형성하고 점차 잔디 엽맥을 따라 확대되면서 길고 좁은 원추형 황갈색의 하포자가 무수히 묻어있는 형태로 나타난다.
- 기온이 15~25℃의 안개가 많거나 습한 계절에 많이 발생되며 25℃ 이상 되는 7월말~8월 중순경에는 발생률이 낮아진다. 발생시기는 6월 경과 8월 중순 이후이며 특히 발생이 많은 시기는 잔디의 월동영양축적 기간인 8월 중순~10월 중순경이며 이 시기에 심하게 발생이 되면 잔디의 월동영양분 축적을 저하시켜 이듬해 봄의 맹아율이 떨어지게 하는 원인이 되기도 한다.
- 엽조직에 침입한 녹병균은 7~10일 후에 여름포자퇴를 형성하고 여기에 대량의 여름포자가 발생한다. 녹병은 한발, 영양결핍, 예고가 낮을 때, 그늘진 곳 등 스트레스를 많이 받는 잔디에 심하게 발생한다.
- 반점은 처음에 줄기, 잎의 엽맥과 평행으로 나타난다. 며칠 이내에 조직이 불규칙하게 파열되며 황색 혹은 적색의 여름포자가 뒤쪽에 가루

① 관상산림식물류

형태로 나타난다. 한국잔디가 성장함에 따라 녹병의 포자되는 여름포자 대신에 가을포자를 생성함으로써 검은색으로 변하고 여름포자퇴(uredium)는 검은 겨울포자퇴(telium)로 바뀌게 된다.

- 심하게 감염되면 잔디 잎은 쇠약하게 되고 포자의 발생에 따라 잎의 수분이 손실을 받게 되고 식물체의 호흡률이 증가되어 결국 죽게 된다.

② 병원균

- 병원균은 *Puccinia* 33종과 *Uromyces* 5종 그리고 *Physopella compressa*, *Uredo* sp.가 각각 1종씩 있다. 이들 병원균의 속간 분류는 겨울포자의 형태로 구분할 수 있다. 한국잔디류에 병원성이 있는 녹병균은 *Puccinia* 4종과 *Uromyces dactylis* Oth 등이 알려져 있다.
- 병원균이 감염된 잔디의 잎 조직에 균사나 포자의 형태로 월동하고, 기온이 15~20°C가 되면 월동포자나 균사가 발아하여 건전한 잔디 잎에 침입하고 포자퇴를 형성하게 된다. 형성된 포자퇴의 포자는 바람, 예초 장비 등에 의하여 전파되며 식물체에 침입한지 2주일 정도가 지나면 무수히 많은 여름포자를 형성하여 포자퇴로부터 떨어져 나간다.

③ 방제방법

- 건조나 영양에 관계된 스트레스를 받을 때 많이 발생되므로 살수와 시비를 적절히 하여 잔디의 생육을 도와 발병을 억제 시킬 수 있다.
- 살수는 충분한 양을 오전 중에 하는 것이 좋고, 낮은 예고를 피하고, 통기·통풍이 잘 될 수 있도록 관리한다.
- 발생초기에 침투성 약제를 처리하여 병이 확대되지 않도록 한다.
- 녹병 방제약제로는 테부코나졸 유제, 헥사코나졸·테부코나졸 유제 등 <표 15>를 참고하고, 세부적인“농약안전사용기준”은 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

표 15. 잔디 병해 녹병 방제약제

품목명	품목명
테부코나졸 유제	헥사코나졸·테부코나졸 유제
디니코나졸 수화제	이프로디온·트리플록시스트로빈 액상수화제
디페노코나졸 미탁제	크레속심메틸 액상수화제
디페노코나졸 유제	클로로탈로닐·크레속심메틸 액상수화제
디페노코나졸 유탁제	테부코나졸 액상수화제
디페노코나졸·폴리옥신디 수화제	테부코나졸 유탁제
마이클로뷰타닐 수화제	트리아디메폰 수화제
메트코나졸 액상수화제	트리포린 분산성액제
비터타놀 수화제	트리포린 유제
사이프로코나졸 입상수화제	트리플루미졸 수화제
아족시스트로빈·사이프로코나졸 액상수화제	폴리옥시에틸렌메틸폴리실록세인 액제
이미벤코나졸 수화제	헥사코나졸 액상수화제
이미벤코나졸 입상수화제	

※ 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 확인

3) 봄마름병 (춘고병, spring dead spot)



그림 12. 봄마름병의 다양한 병징

① 발병특성

- 한국잔디에 발생하는 봄마름병이 본격적으로 발생하는 시기는 3월 하순 ~4월 중순경의 맹아 출현기이다. 그러나 병원균은 이미 전년의 가을에 잔디를 침해하여 겨울동안의 휴면기에는 조직 내에서 만연하는 것으로 추정된다.

① 관상산림식물류

- 잔디의 활성이 시작되는 이듬해 봄에 건전부위는 녹색으로 되는데 비하여 감염부위는 멍아출현이 되지 않아 패취형태로 나타나게 된다. 병원균은 10월 하순경에서부터 11월에 걸쳐서 급속도로 밀도가 증가된다. 이 시기에는 기온이 병원성 발현에 매우 적합하기 때문이다.
- 봄철 한국잔디의 멍아 출현기에 멍아출현이 되지 않고, 잔디가 고사되어 병반이 형성된다. 3~4월경에 원형에 가까운 직경 30~50 cm의 패취형태로 나타난다.
- 한국잔디의 멍아 출현이 되지 않고 겨울동안의 휴면상태와 같은 모양으로 남게 되는데 정상잔디의 멍아출현이 시작되면 그 부분이 담회색으로 되어 더욱 뚜렷한 병반으로 나타난다. 이와 같은 고사부위는 뿌리나 지하경이 완전히 마르고, 5~6월경 주위의 건전한 잔디에서 뻗어나온 포복경이 고사부위를 메우지만 이들의 대부분은 가을에 다시 고사하는 경우가 많다.
- 이듬해 봄에 같은 지역에서 만성적으로 발생한다.
- 봄에 발생한 병반은 여름의 잔디 생육기 동안에는 대부분 회복된다.

② 병원균

- 병원균은 *Rhizoctonia cerealis*로 2핵성 *Rhizoctonia*(binucleate *Rhizoctonia* AG-D)이며, 완전세대는 *Ceratobasidium cornigerum*이다.
- 군사생육온도는 5~35℃이며, 군사생육 최적온도는 23℃이지만 포장 상태에서 잔디에 발병 최적온도는 10℃ 전후이다. 기주 잔디는 한국잔디류이다.

③ 방제방법

- 춘고병은 병원균의 잔디 감염시기와 병징이 나타나는 시기가 크게 차이가 나기 때문에 병징이 나타나는 봄철에 시약하면 방제효과가 거의 없으므로 병원균 감염과 증식시기인 가을(10월 하순~11월 상순)에 예방해야 한다.
- 예방약제로는 침투이행성 약제, 지효성이 강한 약제가 좋다.
- 방제약제로는 갈색피짐병(라이족토니아마름병) 방제 관련 약제가 효과적이나 봄마름병 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는

농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 에서 확인이 가능하다.

- 건조하기 쉬운 잔디재배지에 발생하는 경향이 있으므로 주기적으로 관수를 해줘야 한다.
- 잔디 휴면기에 질소비료의 함량이 높으면 발생이 조장되므로 가을철 시비가 과다하지 않도록 주의한다.

4) 페어리링 (Fairy ring)



그림 13. 페어리링 병징

① 발병특성

- 페어리링은 담자균류(Basidiomycetes)에 의하여 발생하는 병으로 초기에는 진한 녹색의 원형이나 반원으로 나타나며 병이 발생하지 않은 잔디보다 생장이 빠른 현상이 나타난다.
- 원형의 크기는 10~15 cm 까지 크기가 다양하게 나타난다. 병징이 나타난 원형의 안쪽으로는 잔디가 고사하며 건조해지면 고사한 잔디의 원형이 선명하게 나타난다.
- 페어리링 형태는 크게 4가지 모양으로 구분할 수 있다. 제1형은 잔디가 고사하는 형태, 제2형은 잔디가 농록색으로 변하고, 버섯을 형성하는 형태, 제3형은 버섯만 형성하는 경우, 제4형은 흰색의 균사매트를 형성하는 형태이다.

① 관상산림식물류

② 병원균

- Agaricales목에 속하는 담자균류에 의하여 발생되는데 가장 일반적으로 발생하는 균은 *Clitocybe*, *Lepiota*, *Lycoperdon*, *Marasmius*, *Psalliota*, *Scleroderma*, *Tricholoma* 이다.
- 이들 균들은 부생생활을 하며 잔디에 직접적인 병원성은 없으며 간접적으로 영향을 주어 잔디를 농록화 시키거나 토양 중에 물의 침투를 저해하여 건조해를 일으킨다.

③ 방제방법

페어리링의 방제는 다른 병해에 비해 매우 어려운 편이다. 이는 병원균이 토양 깊은 곳에 서식하며, 대취충이나 토양 중에 균사매트를 형성하여 소수성을 가지므로 농약을 처리하더라도 약제가 잘 침투되지 않기 때문이다.

■ 경종적 방제

- 미숙유기질 비료를 사용하지 않는다.
- 발생지역에는 건조하지 않도록 충분한 관수를 실시하고, 상습발생지는 통기작업, 버티컬모잉 등의 기계작업을 실시하여 토양을 갱신한다.
- 농록색의 병반이 발생했을 경우 예초횟수를 늘리고 적정 시비를 실시하여 병반을 은폐시킨다.

■ 화학적 방제

■ 단기대책

- 병반이 발생한 곳에 살수하여 병반 부위가 건조하지 않도록 하며, 병원균의 증식을 억제시키기 위하여 충분한 살수한다. 하지만 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 메프로닐 수화제, 펜사이큐론 수화제, 테부코나졸 유제 약제는 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스 (<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.
- 약효를 올리기 위해 통기작업 후 시약을 해야 효과적이며 계면활성제와 혼용하면 약제의 토양침투력을 증가시킬 수 있다. 또한 약액이 토양 중에 충분히 스며들 수 있도록 살포량을 늘린다.

■ 장기대책

- 페어리링 발생의 가장 근본적인 원인은 토양 중 유기물(대취)이므로 유기물을 매년 1회 이상 제거하는 것이 가장 좋은 방안이며, 대취 제거는 한국잔디의 생육기인 6월 초·중순경에 버티컬모잉을 강하게 실시해야 한다.
- 한국잔디의 뿌리는 한지형 잔디와 달리 토양 깊이 내려가지 않으므로 날을 10mm 정도 깊이로 실시하고, 버티컬모잉 후 반드시 스위퍼로 유기물 제거는 꼭 실시해야 한다.

5) 동전마름병 (달라스팟, Dollar spot)



그림 14. 동전마름병 병징

① 발병특성

- 잔디가 동전크기로 눌러진 것 같은 작은 반점형태의 패취로 나타난다.
- 병징이 진전되면 서로 엉키어 불규칙한 병반이 형성되기도 한다.
- 예고가 높은 잔디밭에는 2~15 cm의 불규칙한 표백된 패취로 나타난다.
- 감염된 잔디는 초기에는 황화된 형태로 나타나며 이후 수침상으로 변하고 보릿짚 색깔로 바래게 된다.
- 잎의 병징은 황갈색 혹은 적갈색의 경계부위를 형성하고 잎의 직각 방향으로 점차 확대된다.
- 이슬이 맺혀 있는 이른 아침에 병원균은 가장 활성적어서 균사가 하얀 솜털같이 병반 위의 지상부에 형성되기도 하는데 이른 아침에 하얀 균사가 지상부에 형성되는 것을 관찰할 수 있다.
- 이렇게 형성된 균사체는 이슬이 마르고 나면 없어지고 이 부위가 암회색으로 마르고 주저앉게 된다.
- 이러한 증상은 피시움블라이트병과 혼용되기도 한다.

① 관상산림식물류

② 병원균

- 병원균은 *Sclerotinia homoeocarpa* 이며 최근에는 분류학적으로 *Lanzia* sp., *Moellerodiscus* sp. 균으로 분류되고 있다.
- *Sclerotinia* sp.는 관상의 균핵을 형성한다. 이 곰팡이는 균핵보다도 오히려 평평한 자좌(stroma)를 형성하기 때문에 분류학자들은 *Sclerotinia* 속에서 배제시키기도 한다.
- 이 균은 불임성 자낭반(infertile apothecia)을 형성한다.

③ 방제방법

- 발병시기에 질소가 결핍되지 않게 하고 시비량을 높여야 한다.
- 살수는 습도 스트레스를 일으키지 않도록 한 번에 충분히 관주하고, 자주하지 않는 것이 좋으며 늦은 오후나 저녁에는 관주를 피한다.
- 농약에 의한 방제로는 지효성 농약을 선택해야 하며, 저항성 유발 문제가 발생 될 수 있으므로 가급적 단제보다는 혼합제를 이용하는 것이 효과적이다. 방제약제는 <표 16>를 참고하고, 세부적인“농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

표 16. 잔디 병해 동전마름병 방제약제

품목명	품목명
메트코나졸 액상수화제	티오파네이트메틸 액상수화제
메트코나졸 입제	펜뷰코나졸·크레속심메틸 액상수화제
바실루스서브틸리스이더블유42-1 액상현탁제	펜사이큐론·테부코나졸 액상수화제
보스칼리드 입상수화제	펜티오피라드 입상수화제
보스칼리드·플루디옥소닐 액상수화제	펜티오피라드·테부코나졸 액상수화제
보스칼리드·피라클로스트로빈 입제	프로사이미돈 수화제
시메코나졸 입상수화제	프로사이미돈·디에토펜카브 수화제
아이소페타미드 액상수화제	프로사이미돈·만코제브 수화제
아족시스트로빈 액상수화제	프로클로라즈·테부코나졸 유제

품목명	품목명
아족시스트로빈·클로로탈로닐 액상수화제	프로클로라즈망가니즈·테부코나졸 수화제
아족시스트로빈·테부코나졸 액상수화제	프로피네브·피라클로스트로빈 입상수화제
아족시스트로빈·테부코나졸 입상수화제	프로피코나졸 유제
아족시스트로빈·티오파네이트메틸 액상수화제	프로피코나졸 유타제
아족시스트로빈·프로피코나졸 유제	프로피코나졸·테부코나졸 액상수화제
아족시스트로빈·프로피코나졸 유헌탁제	플루디옥소닐 수화제
아족시스트로빈·플루디옥소닐 수화제	플루디옥소닐 입상수화제
아족시스트로빈·플루디옥소닐 액상수화제	플루디옥소닐·헥사코나졸 액상수화제
아족시스트로빈·헥사코나졸 액상수화제	플루아지남 액상수화제
이미벤코나졸 입상수화제	플루퀸코나졸·피리메타닐 액상수화제
이프로디온·트리플록시스트로빈 액상수화제	플루톨라닐 입제
이프로디온·트리플록시스트로빈 입상수화제	플룩사피록사드 액상수화제
카벤다짐·테부코나졸 액상수화제	플룩사피록사드 입제
클로로탈로닐 액상수화제	플룩사피록사드·메트라페논 액상수화제
클로로탈로닐·테부코나졸 액상수화제	플룩사피록사드·피라클로스트로빈 액상수화제
클로로탈로닐·피라클로스트로빈 액상수화제	피라클로스트로빈 입상수화제
테부코나졸 미탁제	피리벤카브 액상수화제
테부코나졸 액상수화제	피리벤카브 입상수화제
테부코나졸 유제	헥사코나졸 수화제
테부코나졸 입제	헥사코나졸 액상수화제
테부코나졸·비펜트린 입제	헥사코나졸 유제
테트라코나졸·티플루자마이드 유제	헥사코나졸·티플루자마이드 액상수화제
트리티코나졸 액상수화제	헥사코나졸·펜사이큐론 액상수화제

※ 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 확인

6) 갈색잎마름병 (브라운패취)



그림 15. 갈색잎마름병 병징

① 발병특성

- 패취의 육안적 증상은 발병시기, 기상조건, 잔디품종과 수분조건에 따라 다양한 형태로 나타난다.
- 병이 발생하고 건조해지면 패취가 갈색으로 고사한다.
- 이른 아침에 흰색의 기중균사를 관찰할 수 있으며 병이 진행됨에 따라 원형이나 불규칙한 원형으로 점차 확대된다. 패취의 직경은 작게는 10 cm에서 크게는 1m에 달하는 것도 있다.

② 병원균

- 병원균은 *Rhizoctonia solani* AG1-1A, AG1-1B, AG2-2(III B), AG4이다.

③ 방제방법

- 6~7월의 장마기에는 월 2회 정도 예방 시약을 하고 발병증상이 보이면 갈색잎마름병(브라운패취) 방제용으로 고시된 약제를 1주일 간격으로 2회 정도 살포한다. 방제약제는 <표 17>를 참고하고, 세부적인 “농약 안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.
- 병든 패취의 대취를 제거하고 많은 양의 물을 관수하지 않아야 하며 예고를 높게 유지한다.
- 적당한 질소질 비료 사용이 필요하며 인산비료가 결핍되지 않게 관리한다.

표 17. 잔디 병해 갈색잎마름병 방제약제

품목명	품목명
가스가마이신·폴리옥신디 입상수화제	티오파네이트메틸 수화제
디페노코나졸·티오파네이트메틸 수화제	페나리몰 수화제
디페노코나졸·폴리옥신디 수화제	펜사이큐론·테부코나졸 액상수화제
메트코나졸 액상수화제	펜사이큐론·티플루자마이드 유제
메프로닐 수화제	펜티오피라드 입상수화제
발리다마이신에이 액제	포세틸알루미늄 수화제
아이소페타미드 액상수화제	폴리옥신디 수화제
아족시스트로빈 액상수화제	폴리옥신디 입상수화제
아족시스트로빈 입상수화제	폴리옥신디·티오파네이트메틸 수화제
아족시스트로빈·클로로탈로닐 액상수화제	프로클로라즈·테부코나졸 유제
아족시스트로빈·테부코나졸 액상수화제	프로클로라즈망가니즈·테부코나졸 수화제
아족시스트로빈·티오파네이트메틸 액상수화제	프로피코나졸 유제
에트리디아졸·티오파네이트메틸 수화제	프로피코나졸 유타제
에트리디아졸·티플루자마이드 유제	프로피코나졸·테부코나졸 액상수화제
에트리디아졸·폴리옥신디 수화제	플루디옥소닐 액상수화제
에트리디아졸·플루톨라닐 유제	플루디옥소닐·헥사코나졸 액상수화제
에트리디아졸·헥사코나졸 유제	플루아지남 액상수화제
이미녹타딘트리스알베실레이트·티람 수화제	플루톨라닐 유제
이프로디온 수화제	플루톨라닐 입상수화제
이프로디온·트리플록시스트로빈 액상수화제	플루톨라닐·아이소프로티올레인 수화제
이프로디온·트리플록시스트로빈 입상수화제	플루톨라닐·아이소프로티올레인 유제
이프로디온·티오파네이트메틸 수화제	플룩사피록사드 입제
카벤다짐·테부코나졸 액상수화제	피라클로스트로빈 액상수화제
테부코나졸 수화제	피라클로스트로빈 입상수화제
테부코나졸 액상수화제	피리벤카브 입상수화제
테부코나졸 유제	하이멕사졸·펜티오피라드 분산성액제
테트라코나졸·티플루자마이드 유제	헥사코나졸 액상수화제
트리티코나졸 액상수화제	헥사코나졸 입상수화제
트리플록시스트로빈 입상수화제	헥사코나졸·발리다마이신에이 미탁제

※ 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 확인

7) 피시움블라이트병



그림 16. 피시움블라이트병 대발생

① 발병특성

- 발병 초기에는 2~3cm의 불규칙한 원형 병반이 나타나며 잔디 잎이 수침상으로 된다.
- 색깔은 밝은 갈색이나 회색을 띄며 병반은 오후에 건조해지면서 밝은 황갈색으로 되어 시들어 주저앉게 된다.

② 병원균

- 고온성 *Pythium* 종인 *Pythium aphanidermatum*에 의해 일순간에 넓은 면적에 발생하는 피해가 나타나며, 저온성 *Pythium* spp.에 의한 피해는 주로 봄에 발생하는데 여름철에 발생 피해보다는 약하게 나타난다.

③ 방제방법

- 피시움블라이트병 방제를 위하여 만코제브·메탈락실 수화제, 에트리디아졸·폴리옥신디 수화제가 사용된다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.
- 병발생 예방을 위해서는 6월부터는 주기적으로 시약하는 것이 좋으며 무엇보다 배수가 잘 되도록 재배포장을 조성해야한다.

8) 총생병 (잔디노균병, yellow tuft)



그림 17. 총생병의 총생 형태, 뿌리 발육 및 증식 불량

① 발병특성

- 잔디 런너 발달이 매우 미약하며 마디 당 잎의 분얼이 다수 존재하였으며 엽은 작고 좁으며 뿌리의 발달이 매우 저조하였다.
- 총생을 보이는 부분은 정상 엽에 비해 연녹색·노란색 띠고, 간혹 고사 흔적이 관찰되었다. 병에 감염된 잔디는 뿌리가 깊이 내리지 못하고 쉽게 손으로도 토양과 분리되었다.
- 줄기 총생형 잔디 병해 증상을 보이는 총생병(잔디노균병, yellow tuft)의 원인은 노균병원균, 토양 염류 문제, 식물체 영양불균형, 배수 불량, 식물체 호르몬 영향(전 세계적으로 정확한 원인 모름)인 것으로 판단된다.

② 병원균

- 문헌상의 이 병해는 잎이 황화되며 총생 증상을 일으키는 병은 phytoplasma에 의한 빗자루 증상(논문 등 정식 보고된 자료 없음)으로 의심되었으나 가능성은 희박하였고, 총생의 발달정도가 약하지만 황화 증상을 유발하는 cyanobacteria yellow spot이 후보균에 있다.
- 특히, *Sclerophthora macrospora*에 의한 잔디노균병(yellow tuft)이 후보균에 있는데 이 yellow tuft는 난균류(oomycetes)로 물관 관계가 깊어

❶ 관상산림식물류

물곰팡이라고 알려져 있으며, 유주자에 의해 무성적으로 증식하며, 유성적으로 난포자를 형성하는 조균류이다. 노균병균은 비교적 서늘한 시기(적정온도 약 5~20 °C/밤~낮 또는 21~26 °C로 문헌에 따라 다소 차이)에 포자 형성 및 잔디 감염이 되고, 노균병 균은 주로 전년도 감염 잔재물에서 월동하여, 잔디 그린업 후 포자나 균사가 발아하여 식물체(잎, 줄기, 관부) 감염을 하는 것으로 보고되고 있다. 그러나 현재 장성에서 발생된 총생병을 조사한 결과 총생을 일으키는 직접적인 증거는 발견된 바 없으나, 노균병원균에 의한 가능성이 제일 높았다.

③ 방제방법

- 현재의 생육시기에 문헌적·병리학적 소견에 근거해 당장 황화 증상과 총생을 없앨 수 있는 화학적, 경종적 방법은 없는 것으로 판단되었다. 하지만, 가을에 살균제(기타 작물 노균병 방제 약제 또는 *Pythium*, *Phytophthora* 방제 약제)를 살포하면 봄의 발생을 줄일 수 있다는 보고는 있기 때문에 일부 포장에 약제를 살포한 후 봄에 나타나는 반응을 관찰할 것을 추천한다.
- 노균병의 발생과 전파에서 배수관리는 매우 중요한 요인이며, 배수 상태가 원활하지 못하면 향후에도 문제가 지속적으로 발생할 가능성이 크고, 사람·기계 등에 의해 인근 포장으로의 전파가 우려된다. 특히, 비 온 뒤나 배수가 되지 않는 곳에서는 병 발생이 증가할 수 있으므로 배수 관리 및 통기작업을 해줘야 한다.
- 병원균은 감염된 식물체에서 2년까지 생존이 가능하며, 바랭이 등 화본과 일부 식물도 매우 감수성으로 알려져 잡초관리도 방제에 주요 관건이 된다.
- 총생형태 잔디병해 증상이 보이면 과도한 질소비료 시비는 피해야 한다.
- 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용 기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

9) 잔디도열병



그림 18. 잔디 도열병 병반

① 발병특성

- 잔디 잎이나 줄기에 원형 혹은 긴 타원형 갈색의 병반이 형성되고 중심 부분은 흰색으로 마른다.
- 이후 병이 진전되면 병반이 겹쳐서 잎 전체가 고사한다. 잎에 나타난 점무늬병반은 고온기의 습한 기후에서는 이들 병반 위에서 회색의 균사가 형성된다.

② 병원균

- 병원균은 *Pyricularia grisea*이다.

③ 방제방법

- 과도한 질소비료 시비를 피해야 한다.
- 벼 도열병 방제 농약이 효과적이거나 잔디도열병 방제를 위한 농약잔류 허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준 (0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약 정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

10) 황색마름병 (엘로우패취)



그림 19. 황색마름병 병징

① 발병특성

- 발병시기는 늦가을이나 이른 봄에 발병하며 20~50 cm의 황색의 원형의 패취로 나타나고 병의 중심부의 잔디는 건강한 상태로 남아있다.
- 병이 진전되면 병반의 잔디가 적갈색으로 변하고 고사한다. 3월 하순 이후 온도가 20℃ 이상으로 높아지면 자연 치유되는 경향이 있다.
- 특히 본 병해가 발생하는 시기는 잔디의 생육이 거의 이루어지지 않는 온도가 낮은 시기이므로 한번 병반이 형성되고 나면 회복이 잘 되지 않는다.

② 병원균

- 병원균은 *Rhizoctonia cerealis*이다.

③ 방제방법

- 초겨울에 생리활성제를 사용하여 잔디를 성장시키는 방법이 있으며 질소결핍이 되지 않도록 한다.
- 대취층을 제거하고 겨울에도 가끔 관수해주는 것이 좋다.
- *Rhizoctonia* 방제 약제가 효과 있으나 황색마름병 방제를 위한 농약잔류 허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률기준 (0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약 정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

6. 총해

가. 잔디해충의 특징

잔디를 가해하는 해충은 다양하다. 우리나라에서는 골프장 잔디 가해해충으로 6목 10과 28종이 보고되어 있고, 잔디재배지에서는 6목 7과 12종의 해충이 보고되고 있다. 잔디 재배지에서 문제시 될 수 있는 해충은 잔디의 초종이나 지역적 특성, 주변 환경, 관리방법 등에 따라 차이가 날수 있기 때문에 예찰 활동을 통해 주기적으로 관찰하는 것이 필요하다.

잔디를 가해하는 곤충류 중에서 특히 딱정벌레목의 풍뎅이류와 나비목의 나방류에 의한 잔디 피해가 심하다. 이들 모두 완전변태류로서, 애벌레와 어른벌레의 먹이, 서식처 등이 확연히 다르다. 이들은 대부분 애벌레 시기에 땅속이나 잔디 대취층에 서식하며 잔디에 피해를 주기 때문에 웬만큼 피해가 발생하기 전에 애벌레의 발생 여부를 파악하기가 쉽지 않다. 또 나방류와 풍뎅이류 성충들은 야행성이 많기 때문에 이들의 활동 여부를 관찰하기도 쉽지 않다.

근래 들어 지구온난화의 영향으로 우리나라도 아열대화 되고 있고 또 외국과의 왕래나 교역이 활발하다보니 외국으로부터 새로운 해충이 유입하는 경우도 생긴다. 잔디왕바구미가 그 대표적인 예라고 하겠다.

잔디에는 식물기생선충에 의한 다양한 피해도 발생하고 있는데 외국의 경우 8과 12속 63종의 잔디 기생선충이 발견되었으나 우리나라에서는 1988년 국내 5개 골프장 난지형 잔디에서 고구마뿌리혹선충에 의한 피해가 최초 보고되었고, 2003년 우리나라 일부 골프장에서 목초위축선충, 주름선충, 줄기구근선충, 나선선충, 뿌리썩이선충, 참선충류 등 발생을 보고한 바 있다. 한편 국내에 기록된 식물기생선충들 중 잔디에 피해를 입히는 선충으로 알려진 선충류는 6과 8속 18종에 달하지만 실제 잔디에서 채집된 종수는 소수에 지나지 않아서 더 다양한 선충이 서식하여 피해를 주고 있을 것으로 추정된다. 식물기생선충에 의한 잔디피해는 선충이 잔디 뿌리의 분열조직을 파괴하여 뿌리 성장을 저해하고, 뿌리의 기형화, 뿌리썩음 등의 피해를 유발하여 양분과 수분의 지상부 이동을 저해하기 때문에 시들음과 황화현상이 유발되거나 심할 경우 잔디의 고사를 초래한다. 잔디 기생선충류는 토양에 서식하면서 잔디에 피해를 주고, 크기가 대부분 1mm 미만으로 육안으로 관찰할 수 없어 판별이 어렵고, 잔디의 생육 부진 시 건조피해나 생리적 장애로 오인할 수 있어 조기 발견이 어렵고, 전문가가 아니면 동정이 어려운 점 등으로 인하여 실제 잔디재배지나 조경지에서 피해가 심하게 발생하고 있음에도 불구하고 간과되고 있는 실정이다.

표 18. 잔디재배지에서 발생한 잔디해충 종류

	목	과	한국명	학 명
곤충강	딱정벌레목	풍뎅이과	녹색콩풍뎅이	<i>Popillia quadriguttata</i>
			참콩풍뎅이	<i>Popillia flavosellata</i>
			주둥무늬차색풍뎅이	<i>Adoretus tenuimaculatus</i>
			큰검정풍뎅이	<i>Holotrichia morosa</i>
			연다색풍뎅이	<i>Phyllopertha diversa</i>
	메뚜기목	땅강아지과	땅강아지	<i>Gryllotalpa orientalis</i>
	과리목	각다귀과	각다귀류	<i>Tipula</i> sp.
	나비목	밤나방과	잔디밤나방	<i>Spodoptera depravata</i>
			검거세미나방	<i>Agrotis ipsilon</i>
			거세미나방	<i>Agrotis segetum</i>
	포충나방과	포충나방류	<i>Crambus</i> sp.	
거미강	진드기목	혹응애과	잔디혹응애	<i>Aceria zoysiae</i>
빈모강	-	-	지렁이류	Earthworm
선충강	참선충목	나선선충과	-	<i>Helicotylenchus microlovus</i>
		환선충과	-	<i>Mesocriconema nebraskense</i>
			-	<i>Mesocriconema curvatum</i>
			-	<i>Paratricodorus minor</i>
			-	<i>Tylenchorhynchus claytony</i>
		위축선충과	-	<i>Tylenchorhynchus aunulatus</i>
		뿌리썩이선충과	딸기뿌리썩이선충	<i>Pratylenchus penetrans</i>
			-	<i>Pratylenchus zaea</i>
		씨스트선충과	-	<i>Meloidogyne graminicola</i>
			-	<i>Meloidogyne marylandi</i>

* 선충의 경우 잔디에서 근래에 발견되어 한국명이 아직 부여되지 않은 종들이 많음.

나. 잔디해충의 가해 부위

잔디해충은 가해 부위에 따라 크게 지상부를 가해하는 부류와 지하부를 가해하는 부류로 나눌 수 있다. 지상부를 가해하는 부류는 잔디 잎과 줄기를 흡즙하거나 갹아먹어 피해를 준다. 예를 들어 진딧물이나 노린재류는 뽕족한 주둥이를 잔디 잎이나 줄기에 박고, 즙액을 빨아 먹어 피해를 주며, 검거세미나방이나 잔디밤나방, 포충나방 및 멸강나방 등의 애벌레는 지제부 또는 잔디 북더기층에 머물면서 잔디 잎과 줄기의 잎살(엽육)을 갹아 먹는다.

지하부인 잔디 뿌리를 가해하는 부류로는 풍뎅이류의 애벌레인 굼벵이와 바구미의 애벌레, 그리고 땅강아지를 들 수 있다. 이들은 땅속에서 잔디 뿌리를 갹아 먹거나 땅속을 헤집고 다녀 잔디를 말라죽게 한다.

다. 주요 한국잔디 해충

1) 잔디혹응애(*Aceria zoysia*)



그림 20. 잔디재배지 잔디혹응애 피해 및 피해 입은 뗏장 생산

① 생육특성

- 난지형 잔디 재배지에서 가장 빈번하게 발생하는 해충의 하나로 근래에 들어 피해지역이 확산되고 있다.
- 잔디혹응애는 0.2 mm 내외의 아주 작은 해충으로 육안으로는 관찰할 수 없는 해충이다. 잔디혹응애의 피해를 받은 잔디는 잎의 한쪽 면이 말리면서 말린 부위가 퇴색되어 노란색, 갈색 또는 흰색으로 보인다.
- 멀리서보면 피해 잔디들이 집단적으로 누렇게 보이며 시간이 지날수록 피해 잎들의 수가 늘어난다.
- 잔디혹응애의 기주체내 부위별 기생여부를 조사한 결과 잔디 각 부위 전체에 기생하고 있는 것으로 나타났으며, 각 부위별 기생율은 지제부로부터 높이 3 cm가 기생율이 가장 낮았고, 높이 6~9cm가 기생율이 가장 높게 나타났다.
- 잔디의 새 잎이 나는 시기부터 피해가 발생하여 8~9월에 피해가 가장 많이 나타난다.
- 잔디를 짧게 깎으면 피해 증상을 확인할 수 없으나 없어지는 것이 아니고 잔디 예지물을 통해 다른 잔디로 이동, 감염된다.
- 잔디혹응애는 기존에 해충으로 잘 알려져 있지 않던 해충이지만 우리나라 들잔디 자생지에서도 흔히 발견되고 있고, 특히 관리를 하지 않고 방치해 둘 경우 증식과 확산이 우려되는 해충이다.
- 잔디 뗏장 수확기에는 잔디를 짧게 깎아 실제 피해 모습을 식별하기

① 관상산림식물류

어려우며 소비지에 이송된 잔디 뗏장도 마찬가지이다. 그러나 판매된 잔디가 식재된 후 잔디의 발육이 시작되면 잔디혹응애의 피해가 나타나 분쟁의 소지가 될 수 있다.

② 방제방법

- 잔디혹응애는 근래에 피해가 확인된 잔디 해충으로 아직 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다. 미등록된 농약은 일률 기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.
- 잔디를 짧게 관리하는 것이 피해를 줄이는 것이며, 잔디를 깎은 예지물은 수거하여 태우는 것이 바람직하다.
- 잔디혹응애 발생기에 질소시비를 할 경우 피해를 가중시킬 수 있는 우려가 있다.

2) 잔디밤나방(*Spodoptera depravata*)



그림 21. 잔디밤나방 초기 피해 잔디 잎과 어린 유충, 노숙 유충, 성충의 모습

① 생육특성

- 잔디밤나방은 들잔디를 비롯한 화본과 목초의 중요해충으로 잔디재배지에서 보편적으로 문제가 되는 나방류 해충이다.
- 우리나라에서는 5월부터 10월까지 페로몬트랩에 유인되고 있어 연 2회 정도 발생하는 것으로 추정된다.
- 장성지역에서는 7월 중순이 성충발생 최성기이며 진주지역에서는 8월 중순에 성충의 유인이 가장 많았는데 유충에 의한 잔디 피해는 장성지역의 경우 8월 중순에 가장 빈번하게 나타나고 있다.
- 잔디밤나방 유충에 의한 잔디 피해는 초기의 경우 잎 끝부분만 가해하여 희끗희끗해 보이거나 피해가 심해지면 잎 전체나 줄기를 가해한다.
- 대발생할 경우 잔디 전체를 갉아먹거나 잘라 놓는 피해를 준다. 이러한 피해를 받으면 들잔디는 단기간에 지상부가 잘려져 마르게 되는데 다시 새로운 지상부가 형성된다.

② 방제방법

- 잔디밤나방 방제 약제는 페니트로티온 유제가 등록되어 있다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.
- 유충의 다발생기에 살포하면 되는데 3령충 이상으로 발육하면 약효가 떨어지기 때문에 부화 직후에 살포하는 것이 가장 좋다.
- 잔디밤나방의 산란시기에 잔디 깎기작업을 하는 것도 피해를 줄일 수 있는 방법이다.
- 몇 종류의 천적과 병원미생물이 생물적 방제 인자로 알려져 있다.

3) 검거세미나방(*Agrotis ipsilon*)

① 생육특성

- 검거세미나방은 잔디의 잎과 줄기를 가해하는데 난지형 잔디보다는 한지형 잔디에 피해가 많지만 난지형 잔디 재배지나 골프장 등에서 피해를 주고 있는 주요 나방류 해충의 하나이다.
- 검거세미나방은 잔디를 비롯하여 옥수수, 목화, 담배, 밀 등을 비롯한 각종의 채소류나 경제작물에 피해를 주는 광식성 해충이기 때문에 잔디 재배지 주변에 이러한 기주 작물이 재배될 경우 피해를 더 받을 수 있다.

㉠ 관상산림식물류

- 검거세미나방은 땅속에서 유충으로 월동하여 다음에 봄부터 잔디를 가해하여 잔디재배지인 장성과 진주지역에서는 5월부터 성충이 페로몬트랩에 확인되었는데 10월 중순까지 페로몬트랩에 유인이 되어 유충에 의한 잔디 피해는 연중 일어날 것으로 보인다.
- 검거세미나방 알은 0.50~0.75 mm 크기로 잔디의 잎 표면이나 끝에 하나씩 산란하는데 전체 산란수는 수백 개에 달한다.
- 3령충까지는 지상부에서 잔디의 잎을 가해하지만 이후에는 토양 속에 있으면서 밤에만 나와 잔디를 가해한다.
- 다 자란 유충은 3.5~5.0 cm이고, 뗏장 속에 들어있던 유충이 소비지로 유입되어 피해가 확산 될 수 있다.



그림 22. 검거세미나방 유충과 피해 잔디 모습
(건전잔디(우)와 피해잔디(좌))

㉡ 방제방법

- 검거세미나방 방제 약제는 다이아지논·에토펜프록스 수화제, 에토펜프록스·테부페노자이드 유제, 카보설펜 액상수화제, 클로란트라닐리프롤 액상수화제, 클로란트라닐리프롤 입제, 클로란트라닐리프롤 유제, 클로티아니딘·페니트로티온 입제 등이 등록되어 있다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

- 님(neem)나무 추출물을 이용한 님 제제의 경우 유충의 식용감퇴 유발로 생장억제 효과가 있고 특히 어린 유충기에는 치사효과도 있으나 노령 유충의 경우 치사효과는 거의 없고, 피해량 감소 효과만 나타난다. 곤충 병원성선충과 같은 생물적 방제인자도 효과가 우수한 것으로 알려져 있다.

4) 멸강나방(*Pseudaletia separata*)



그림 23. 멸강나방 유충의 잔디 가해 모습

① 생육특성

- 멸강나방은 잔디의 잎과 줄기를 가해하는 해충으로 잔디뿐만 아니라 벼, 밀, 보리, 메밀, 벼과 식물 등을 광범위하게 가해하는데 주로 중국에서 비래하여 발생하기 때문에 발생이 불규칙적이다.
- 돌발해충이지만 한 번 발생되면 대규모의 피해를 주기 때문에 주의하여야 한다.

② 방제방법

- 고치벌류와 맵시벌류 등이 천적으로 알려져 있고, 곤충병원성선충도 효과가 있는 것으로 알려져 있다.
- 멸강나방 방제 약제는 다이아지논·에토펜프록스 수화제, 클로르피리포스·디플루벤주론 수화제, 플로르피리포스메틸 유제가 등록되어 있다. 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 에서 확인이 가능하다.

5) 등얼룩풍뎡이(*Exomala orientalis*)

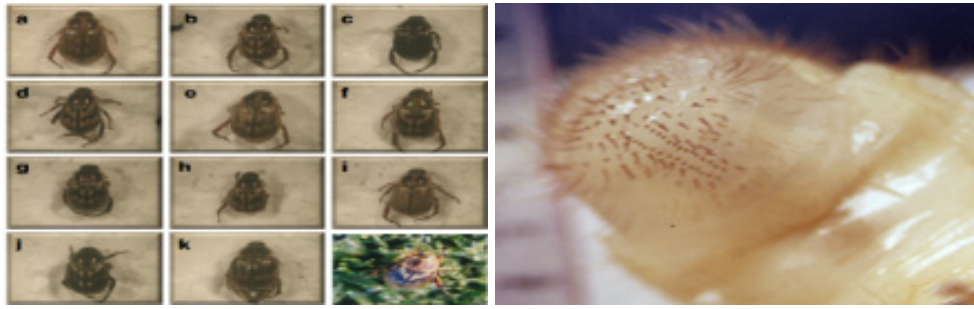


그림 24. 등얼룩풍뎡이 성충과 유충의 미부 모습

① 생육특성

- 풍뎡이류는 유충이 잔디의 뿌리를 갉아먹어 잔디를 고사시키는 해충으로 골프장 잔디에서는 다양한 종류의 풍뎡이류가 피해를 주는 것으로 알려져 있지만 잔디 재배지에서 풍뎡이류 유충인 굽벥이에 의한 잔디 피해는 확인되지 않았다.
- 잔디재배지의 경우 매년 잔디의 뗏장을 생산하기 때문에 1년 1세대인 풍뎡이의 피해가 나타나기 전에 수확이 이루어지기 때문으로 추정되지만 뗏장 속에 포함되어 있는 굽벥이는 소비지에서 잠재적 위해 요소가 된다.
- 등얼룩풍뎡이의 체장은 8~13.5 mm이다. 성충의 머리 부분은 검정색이고 가슴은 갈색이다.
- 가슴 중앙부를 중심으로 대칭형의 부정확한 삼각형 모양의 검정색 무늬가 있다. 대칭부위의 양측 무늬 간격이나 무늬의 크기 등은 변이가 심하다. 무늬 없이 가슴부분 전체가 검정색인 개체도 있다.
- 시초의 색상과 무늬도 변이가 심하다. 보통 갈색바탕에 검정색 무늬가 선형으로 있으며, 전체가 검정색인 개체도 있다. 알은 유백색이고 타원형이며, 장경은 1~1.5mm이다.
- 유충의 체장은 1령충이 4~8mm, 2령충이 15mm, 3령충이 20~25mm이다. 1년에 한 세대를 난다. 3령충으로 월동한다. 월동 깊이는 토양 온도와 토양의 물리적 특성에 따라 차이가 있다.

② 방제방법

- 병원미생물로는 유화병균, 곤충병원성곰팡이, 곤충병원성선충 등이 알려져 있다.

- 등얼룩풍뎡이 페로몬 트랩을 이용하여 성충의 대규모 포획을 통한 밀도 감소 효과도 기대할 수 있다.
- 등얼룩풍뎡이 방제 약제는 <표 19>를 참고하고, 등얼룩풍뎡이와 같은 풍뎡이류 유충인 굼벵이 방제용 약제는 다이아지논·에토펜프록스 수화제, 비펜트린 유탁제, 사이플루트린·테부피림포스 입제, 사이플루트린·테부피림포스 입제, 에토프로포스 입제, 이미다클로프리드 분산성액제, 이미다클로프리드 액상수화제, 클로르피리포스메틸 유제, 티아메톡삼 입상수화제가 등록되어 있다. 세부적인“농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

표 19. 잔디 총해 등얼룩풍뎡이 방제약제

품목명	품목명
다이아지논 캡슐현탁제	이미다클로프리드 입제
델타메트린·테부피림포스 입제	카보설펜 액상수화제
디노테퓨란 입상수화제	클로란트라닐리프롤 액상수화제
메트코나졸·비펜트린 유제	클로란트라닐리프롤·디노테퓨란 입상수화제
벤퓨라카브·에토펜프록스 입제	클로란트라닐리프롤 입제
비펜트린 액상수화제	클로티아니딘 액상수화제
비펜트린·카보설펜 입제	클로티아니딘 입상수화제
아바멕틴·디노테퓨란 액제	테부코나졸·비펜트린 입제
에토프로포스·테부포스 입제	테트라닐리프롤 액상수화제
에토프로포스·피프로닐 입제	티아메톡삼 세립제
이미다클로프리드 분산성액제	티아메톡삼 액제
이미다클로프리드 액상수화제	티아클로프리드 액상수화제

※ 세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>) 확인

6) 녹색콩풍뎅이(*Popillia quadriguttata*)



그림 25. 녹색콩풍뎅이 성충 모습

① 생육특성

- 머리와 앞가슴 배판은 청록색의 금속광택을 띠고 있으며, 겹눈 주위에는 대개 1렬로 된 센털이 있다. 시초는 갈색이다. 체장은 7.6~12.7 mm이다.
- 알은 타원형이고 유백색이며 장경은 1.46 mm이다. 3령충의 길이는 12~18 mm이다.
- 유충의 배 끝마디 항문부위는 一자형이고, 6~7개의 자모로 이루어진 2줄의 자모열이 V자를 만든다.
- 녹색콩풍뎅이는 년 1회 발생한다. 3령 유충으로 월동하며 온도가 내려감에 따라 토양 깊이 이동하였다가 이듬해 4월, 토양 온도가 9.5℃ 이상이 되면 표층으로 이동하기 시작한다.
- 14.5℃ 이상이 되면 표면 가까이 이동하여 잔디의 뿌리를 식해한다.
- 6월 초·중순에 번데기가 되며 6월 중순부터 우화하기 시작하여 7월 초순에 발생 최성기를 이룬다. 8월 중순이 되면 대부분 3령충이 되고, 이때 잔디에 가장 많은 피해를 준다.

② 방제방법

- 풍뎅이와 관련된 방제 약제 페니트로티온 유제가 등록되어 있지만 녹색콩풍뎅이 방제를 위한 농약잔류허용기준이 아직 마련되어 있지 않다.

미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약 잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로 (<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

7) 잔디 기생선충



그림 26. 잔디 기생선충 모습

상좌; *Pratylenchus penetrans*, 상우; *Helicotylenchus microlobus*,
 하좌; *Mesocriconema nebraskense*, 하우; 선충 피해 잔디 뿌리 모습

① 잔디재배지 잔디 기생선충 발생 현황

- 한국잔디(Zoysiagrass) 재배지 지역에 따라 잔디 기생선충 종의 차이가 있었지만 잔디 기생선충을 확인할 수 있었다. 전남 장성지역은 뿌리혹선충류인 *Meloidogyne graminicola*가 우점종이었으며, 위축선충류인 *Tylenchorhynchus* sp., 뿌리썩이선충류인 *Pratylenchus* sp.이 확인되었다. 경남 하동지역은 뿌리썩이선충인 *Pratylenchus zaeae*가 우점종으로 나타났으며, 위축선충인 *Tylenchorhynchus annulatus*와 뿌리혹선충류인 *Meloidogyne graminicola* 두 종이 높은 밀도로 나타났으며, 이 외에도 나선선충류인 *Helicotylenchus* sp., 환선충류인 *Mesocriconema* sp., 환선충류인 *Paratrichodorus minor*가 발견되었다.

① 관상산림식물류

② 잔디 기생선충에 의한 잔디 피해 증상

- 왜화 : 지상부 생장이 감소됨으로 인해 국지적 또는 패치 형태로 잔디의 생육이 부진하여 식물체 길이가 왜소해지는 피해가 발생된다.
- 황화 또는 엽색 변색 : 질소나 철, 마그네슘과 같은 미량원소 부족 현상처럼 엽색이 황화되거나 변색되는 피해가 나타난다.
- 시들음 : 여름철에 관수 부족으로 인해 잔디가 마르는 증상이 선충 피해 지역에서 나타나며 수분 부족의 경우 관수 후 회복이 되지만 선충에 의한 피해 시 관수를 해도 시들음이 회복되지 않고, 간혹 야간에 회복되는 경향을 보이기도 한다.
- 잎 생장 감소 : 정상적인 잔디에 비하여 잎 너비가 좁아지거나 잎 길이가 짧아지는 등의 잎 생육 감소 현상이 나타나는데 시비나 관수를 통해서도 개선되지 않는다.
- 뿌리 병변 발생 : 선충에 의한 흡즙 피해 부위를 중심으로 잔디 뿌리 일부분에 암갈색 또는 검정색 병반이 생겨 물러지거나 썩는 피해가 발생한다.
- 뿌리 이상 비대 : 선충 기생부위나 피해 부위 잔디 뿌리 조직이 이상 팽배해져서 잔디 뿌리가 기형화되고 이로 인해 수분 및 양분 공급이 원활하지 못하게 된다.
- 뿌리 생장점 부분의 활력 저하 및 피해 : 뿌리 생장점 부분의 선충 피해로 인해 조직이 변색되거나 주변 조직에 과도한 잔뿌리 형성이나 빈약한 잔뿌리 형성으로 활력 저하가 유발된다.
- 뿌리 변색 및 생장 감소 : 그림 26과 같이 선충 피해 모습처럼 잔디 뿌리의 생육이 전반적으로 부진해지는 피해가 발생한다.
- 생장 감소 : 전반적인 잔디 생육 감소로 잔디의 회복력이 약해진다.

③ 방제방법

- 일반적 농작물에 대한 살선충제는 등록되어 있지만 잔디를 기주로 하는 잔디 기생선충에 대해서는 피해가 근래에 확인되어 등록된 작물보호제가 없는 실정이다. 미등록된 농약은 일률기준(0.01ppm)을 적용하고, 앞으로 추가되는 농약잔류허용기준은 추후 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.nongsaro.go.kr>)에서 확인이 가능하다.

IV. 수확 및 수확 후 관리

1. 수확방법

잔디의 규격은 난지형 한국잔디에 많이 이용되는 보통잔디(18 cm×18 cm)와 한지형에 많이 이용되는 롤잔디(36 cm×90 cm, 40 cm×60 cm)가 있으나, 일반적으로 수요자의 요구에 따라 다양하게 생산되는 것이 보통이다.

가. 뗏장의 규격

뗏장의 규격은 잔디의 종류, 사용용도, 작업의 종류, 수요자의 요구에 따라 다양하게 만들어 질 수 있다. 뗏장의 규격은 수확 장비, 사용목적, 핸들링의 효율성 등에 따라 정해진다. 선진 외국의 경우 컨베이어시스템이 장착된 자동 컷팅 장비를 사용하여 대부분 롤의 형태로 큰 뗏장을 생산한다. 그러나 우리나라는 소농의 형태로 잔디가 재배되고 수확장비 역시 소형화되어 있어 평땀 형태로 생산되는 경향이다.

일반적으로 국내에서 유통되는 한국잔디의 규격은 작은 평땀 (18 cm×18 cm), 일반 평땀(20 cm×20 cm, 30 cm×30 cm), 큰 평땀(40 cm×60 cm), 롤(40 cm×100 cm) 형태로 만들어진다. 켄터키블루그래스와 벤투그래스의 경우는 큰 평땀(40 cm×60 cm), 롤(40 cm×100 cm) 형태로 유통되고 있다. 한국잔디 작은 뗏장(18 cm×18 cm)은 가격이 저렴하며, 주로 골프장의 페어웨이 조성용, 러프지역, 도로 법면, 사면녹화용으로 사용된다. 평땀과 롤잔디는 골프장 페어웨이의 보식용, 아파트 단지, 공원, 학교운동장 등 빠른 조성과 고품질이 요구되는 고급 스포츠, 레저, 조경용으로 사용되어진다.



작은 평땀 (18 cm×18 cm) 일반 평땀(20 cm×20 cm) 큰 평땀(40 cm×60 cm)

그림 27. 국내에서 유통되는 한국잔디의 뗏장 형태

나. 뗏장 수확 전 준비

1) 수확장비의 준비

뗏장 수확량이 작은 경우 뗏장 수확기(sod cutter)와 같은 장비를 사용한다. 동력 뗏장 수확기는 뗏장의 폭을 12인치(30 cm), 18인치(45 cm), 24인치(60 cm)의 크기로 잘라낼 수 있다. 수확할 뗏장의 규격에 맞게 장비를 조정한다. 뗏장 수확장비의 나이프는 효과적인 작업수행과 상품가치를 높이기 위하여 잘 갈아서 사용해야 한다.

2) 수확 전 잔디 깎기

상품의 가치를 높이기 위하여 수확 2~3일전에 깎기를 실시한다. 깎기 높이는 잔디의 종류에 따라서 다를 수 있는데 가급적 짧게 깎는 것이 좋다. 깎기 높이가 길 경우 상품의 가치 하락은 물론 유통 중 탄수화물의 소모가 증가하고 건조에 의한 품질 손상, 병해의 발생도 증가할 수 있다. 깎기 높이는 재배과정에 따라 다를 수 있으나 전체 잎의 2/3가 남을 정도의 높이로 깎는다. 한 번에 예고를 많이 내릴 경우 스캘핑 현상으로 품질이 저하될 수 있으므로 점진적인 예고 조정이 필요하다. 고품질 한국잔디 뗏장을 만들기 위해서는 로타리 모어보다는 릴 모어를 사용하는 것이 효과적이다.

한국잔디 고품질 뗏장의 경우 예고를 25~40 mm 정도를 유지하고 일반 녹화용의 경우 40~70 mm 정도를 유지한다. 켄터키블루그래스의 경우 고품질 15~30 mm, 보통품질은 30~40 mm 정도이다.

3) 수확 전 물주기

뗏장의 유통과정에서의 건조를 예방하고 적절한 활력을 유지시키기 위하여 적당한 수분이 유지되어야 한다. 너무 습해도 너무 건조해도 좋지 않다. 과습하면 뗏장의 무게가 증가하여 운반비용이 증가되고, 이식 시 무거워 다루기가 매우 불편할 수 있다. 너무 건조할 경우 뗏장의 토양이 분리되어 뗏장의 형태 유지가 어려우며, 유통 시 건조 피해가 발생할 수 있고, 이식 시 활착이 늦어질 수 있다. 따라서 토양 내 수분함량은 수분측정기(TDR-200)로 측정하여 10~15% 정도를 유지하면 좋다.

4) 수확 전 예방시약

유통 중 혹은 이식 후 병해충 발생을 방제하기 위하여 수확 1~2주전에 예방시약을 실시한다. 특히 한국잔디의 경우 뗏장 이식 후 라지패취의 발병에 의한 문제가 흔히 발생되므로 철저한 예방시약이 필요하다. 고온기에 켄터키블루그래스와 벤트그래스의 경우 브라운패취, 피티움블라이트, 각종 엽고병의 발생을 대비하여 예방시약을 한다. 골프장, 운동장 등에 납품할 잔디는 반드시 잔디용으로 등록된 농약을 사용하여야 한다. 골프장과 운동장 등 스포츠 시설은 환경문제와 관련하여 잔디용으로 등록된 농약만 사용하도록 법적 규제를 받고 있다. 재배지에서 잔디에 등록되지 않은 농약을 사용할 경우 잔디 비등록 농약이 잔류하여 골프장에서 검출되면 불법 농약사용으로 오해를 받아 법적으로 문제가 되는 경우가 있기 때문이다.

다. 뗏장 수확방법

1) 뗏장의 두께

뗏장의 두께는 잔디의 종류, 토양표면의 균일성, 토양종류, 뗏장의 인장강도에 따라 달라질 수 있다. 일반적으로 1.5cm 초과하지 않는 것이 좋으나 포장상태의 환경에 따라 달라질 수는 있다. 뗏장에 포함된 토양의 비율은 약 50% 정도가 적당하다. 잔디의 종류에 따른 뗏장의 두께는 표 20과 같다.

뗏장의 두께는 재생산과 관련하여 토양의 유실율을 결정하는 요소이다. 토양의 유실율을 최소화하기 위해서는 토양의 함량을 줄이는 것이 좋다. 뗏장 이식시 면의 평탄성을 유지하기 위하여 균일한 뗏장의 두께를 유지하는 것도 중요하다.

표 20. 잔디 종류별 뗏장의 두께

구분	뗏장의 두께(cm)	잔디 종류
얇음	1.0~2.0	벤트그래스
보통	1.3~2.0	한국잔디 버뮤다그래스 켄터키블루그래스
두꺼움	1.8~2.5	톨웬스큐 레드웬스큐
매우 두꺼움	2.0~3.3	퍼레니얼라이그래스 세인트어거스틴그래스

❶ 관상산림식물류

2) 재생산을 위한 잔디 개체 확보

한국잔디의 경우 대부분 40cm 폭으로 뗏장을 수확하고 재생산을 위하여 2.5 cm의 잔디 개체를 남겨둔다. 한지형 잔디의 경우 종자를 파종하여 재생산을 하기 때문에 재생산을 위한 개체를 남겨둘 필요가 없다.

3) 뗏장의 포장

① 묶음 포장

- 작은 뗏장(18cm×18cm)의 경우 다섯 매를 한 묶음으로 하여 포장한다. 포장한 뗏장은 빠레트를 활용하지 않고, 운송용 차량 덤프에 직접 적재한다.

② 톤백 포장

- 18cm×18cm의 작은 평떼와 30cm×30cm의 평떼는 작업의 편의성을 위하여 톤백의 포대에 담아 포장을 한다.

③ 빠레트 포장

- 상품성, 상하차 편리성, 기계화율을 높이기 위하여 빠레트 적재를 한다.
- 주로 평떼 및 롤의 경우 많이 활용되며, 운송 중 안정을 위하여 빠레트 적재 후 랩으로 포장한다.

2. 수확 후 관리

잔디재배지에서의 갱신작업은 이미 조성된 잔디밭에서의 갱신작업과는 개념이 다르다. 운동장, 골프장 등과 같이 이미 조성된 잔디밭은 일반 경작지와 같이 경운에 의한 전면적 갱신이 어렵기 때문에 잔디 품질의 훼손을 최소화 하는 범위 내에서 토양의 물리성(토양의 고결, 배수성, 대취 등)을 개선하는 작업이다. 그러나 잔디재배지에서는 매년 잔디의 수확이 이루어지기 때문에 스포츠용 잔디밭과 같은 갱신작업은 필요하지 않다. 단 잔디의 재생산을 위하여 토양 물리성을 개선하고, 줄기 절단을 통하여 밀도형성을 촉진시키고, 축적된 대취를 제거하여 잔디의 품질을 향상시키는 목적으로 활용할 수 있다. 잔디재배지에 적용할 수 있는 갱신작업은 버티컬모잉과 배토작업이 있다.

1) 버티컬 작업

한국잔디는 주로 포복경에 의한 수평생장으로 번식이 이루어진다. 뿌리의 수직 성장보다는 포복경의 영양성장 정도에 따라 뗏장형성정도가 달라질 수 있다. 따라서 깊은 토양의 갱신작업보다는 표토층의 갱신이 더 중요하다. 이러한 이유 때문에 스포츠용 잔디밭에서 이루어지는 에어레이션 보다는 버티컬모잉이 훨씬 효과적인 갱신 방법이다.

버티컬모잉은 수직날을 동력으로 돌려 잔디밭 표토층의 고결을 완화시켜 주고, 수평성장하는 포복경을 잘라주어 잔디의 신초형성을 촉진시켜 밀도를 향상시키며, 오래된 잔디밭의 경우 축적된 대취를 제거하여 품질을 향상시키는 작업이다.

한국잔디 재배지의 버티컬모잉 시기는 포복경이 왕성하게 성장하는 6~9 월중에 실시한다. 버티컬모잉 후 포복경이 일어나는 경우가 있으므로 버티컬 작업 후 배토를 실시하면 효과적이다.

2) 토양개량 및 배토작업

잔디재배지는 매년 뗏장의 수확으로 토양과 유기물이 지속적으로 손실되어 작토층의 토심이 얇아지고, 유기물의 부족, 오랫동안 연작과 생산량 증대를 위해 화학비료 과다사용으로 산성화 등으로 토양의 물리성 및 화학성이 악화되어 생산성 감소의 원인이 될 수 있다. 대부분 잔디 주산지 토양의 화학성이 잔디 생산에 적합한 토양산도인 pH 6.5에 미달한 것으로 조사되었고, 일부지역에서는 pH 5.0 이하로 토양산성화가 극심하였다. 잔디재배지 토양 산성화로 알루미늄, 망간 등과 같은 식물 유해성 금속이온의 용출 및 양분불 균형으로 잔디의 생산성 감소와 병해충 피해가 우려된다.

따라서 질소시비량 증가에 의해 가중되는 재해발생을 경감시키고, 안정적인 생산기반으로서 토양의 물리·화학성 개선으로 비옥도 증진 및 유지, 지속적인 고품질 생산 등을 감안하여 석회질 및 규산질 비료를 이용한 토양개량과 배토가 필요하다.

가) 석회질 및 규산질 비료를 이용한 재배지 토양개량

① 석회질 비료를 이용한 토양개량

▣ 살포방법

- 토양개량이 시급히 요구되는 토양산도 pH 5.0 이하 지역 우선 선정
- 토양개량제 살포는 여러 번 나누어 실시

● 관상산림식물류

- 토양개량제 살포 전 반드시 토양분석을 실시하여 살포량 산정
- 토양개량제 소요량 산정은 아래의 계산식을 적용

▣ 토양개량제 소요량 산정

$\text{석회소요량} = C \times (A - B) \times D / 10$

C : pH를 1단위 변화시키는데 필요한 석회량
 A : 개량하고자 하는 pH
 B : 개량전 pH
 D : 개량하고자 하는 토양 깊이

주) C : 토양깊이 10 cm까지 10a(1,000 m²)의 pH 1 변화시키는데 필요한 석회량을 의미하며 아래의 표 25를 기준으로 함.

표 21. 토양깊이 10 cm까지 10a의 pH 1을 변화시키는데 필요한 석회량
(단위: kg/10a)

구분	유기물 함량(%)			
	5% 미만	5~10%	10~20%	20%이상
사 토	56	113	150~225	
사양토	113	169	225~300	
양 토	169	225	300~375	
식양토	225	281	375~450	
식 토	281	338	450~525	
부식토				450~750

【 예제 】

- A) 토양 pH 4.3, 토성 양토, 유기물 함량 5% 미만인 토양을 토심 10 cm 까지 pH 6.5로 교정하고자 할 때 석회소요량은?
 → $169 \times (6.5 - 4.3) \times 10 / 10 = 371.8 \text{ kg/10a} (3.7 \text{ ton/ha})$
- B) 토양 pH 4.7, 토성 사양토, 유기물 함량 5% 미만인 토양을 토심 20 cm 까지 pH 6.5로 교정하고자 할 때 석회소요량은?
 → $113 \times (6.5 - 4.7) \times 20 / 10 = 406.8 \text{ kg/10a} (4.1 \text{ ton/ha})$

표 22. pH 교정을 위한 토양개량제 석회소요량

pH		석회소요량 (ton/ha)
현재	교정	
4.0	6.5	2.8
4.5	6.5	2.3
5.0	6.5	1.7
5.5	6.5	1.1

* 토성 : 사양토, 유기물함량 : 5% 미만, 재배면적 : 3,000ha 기준

■ 토양개량제 사용 방법

- 살포시기 : 춘기와 추기를 나누어 실시하되, 일시에 다량을 살포하기 보다는 연간 2회 또는 수회에 걸쳐 나누어 살포하면 효과
- 살포방법 : 입상형태의 석회고토비료를 흩어뿌리기 방식으로 바람을 등지고 지면 살포한다.

② 입상 규산질 비료를 이용한 토양개량

■ 유효규산 함량 기준에 따른 입상 규산질비료 시비량 산정

$\text{입상 규산질비료 시비량(kg/10a)} = (157 - 58) \times 4.2 = 415.8 \text{ kg/10a}$ <p style="margin: 0;">157 : 토양 유효규산 함량 기준치 (mg/kg)</p> <p style="margin: 0;">58 : 주요 잔디 재배지 평균 유효규산 함량 (mg/kg)</p> <p style="margin: 0;">4.2 : 토양 유효규산 함량 1 mg/kg 증가에 필요한 규산질비료 시용실량</p>

표 23. 토양 내 유효규산 함량 157 mg/kg 유지를 위한 규산시비량

토양규산함량 (mg/kg)	< 50	50 ≤ ~100	100 ≤ ~150	150 ≤
규산시비량 (kg/10a)	450	350	150	50

* 토성 : 사양토, 유기물 함량 : 5% 미만, pH 5.5미만

- 보통 벼과 작물에서는 입상 규산질 비료 시용은 3년 1주기로 하고 있으나, 연차간에 토양검정치가 달라지므로 지속적인 토양 관리가 필요하다.

③ 수용성 규산염을 이용한 토양개량

▣ 살포방법

- 잔디의 생육 증진과 토양 화학성 개량이 필요한 재배포지를 대상으로 수용성 규산염을 살포한다.
- 살포농도 : 수용성 규산염(SiO_3 2.77% 액비) 10a(300평, 1000m^2) 당 500cc (규산 함량 $18\mu\text{l}/\text{ml}$) 농도로 처리하며, 물의 양은 $1\text{L}/\text{m}^2$ 으로 한다.
- 살포시기 : 잔디생육시기(5~7월)에 2회 나누어 1년 1주기로 실시한다.

나) 배토에 의한 재배지 토양개량

잔디재배지에서 뗏장을 출하할 때 잔디는 대략 1.5cm 내외의 토양과 함께 반출되는데 이로 인하여 토양이 유실되고, 남겨 둔 잔디와 토양층 사이에 평탄작업으로 토양고결로 인한 물리적 성질 악화로 잔디에 생리적 장애가 지속적으로 발생하고 있다. 정확한 토양검정에 의한 잔디 재배지를 관리하는 것이 생산성, 잔디품질, 토양양분 및 비료이용효율 측면에서 바람직한데 토양관리기술 필요성에 대한 인식 부족으로 재배지 토양의 물리·화학적 특성이 지속적으로 악화된다.

배토를 통하여 소실된 토양을 보충하고, 유기물 및 결핍된 영양원을 공급하며, 고른 면을 확보하는 효과가 있다. 뿐만아니라 수평 성장하는 포복경을 덮어줌으로써 뗏장형성을 촉진시키는 효과가 있다.

- ① 목적 : 배토의 목적은 주로 잔디밭에 퇴적된 유기물의 희석과 분해, 쓸림에 의해 표면에 노출된 줄기의 보호, 뿌리의 생육범위 확장, 잔디밭의 울퉁불퉁한 재배지의 보정 등이다.
- ② 배토시기 : 신초발생시기 4~5월, 월동시기 9~11월에 실시한다.
- ③ 적정 배토높이 및 배토량 : $8\text{mm}/\text{m}^2$, $80\text{ton}/\text{ha}$ ($8\text{ton}/300\text{평당}$)
 - 재배년수, 토양의 이화학성 등에 따라 차이가 발생할 수 있으므로 5~8mm 정도가 적합하며, 배토는 한 번에 많은 양으로 하는 것 보다는 가급적 5~8mm 정도의 양으로 2~3회 나누어 주는 것이 바람직하다.
 - 잔디의 잎이 완전히 가려질 정도로 보충 흙을 지나치게 넣으면 잔디의 광합성을 저해하여 말려버릴 수 있으므로 주의해야 한다.

④ 배토효과

- 배토는 잔디의 자상부와 지하부에서 전량질소 함량을 증가하는 것으로 나타났으며, 인산, 칼륨, 마그네슘, 칼슘도 배토를 하지 않은 처리구보다 배토처리구가 높은 경향을 보였다.
- 배토한 재배지의 토양은 산도가 개선되는 경향으로 나타났다.

3) 대취층 제거 및 에어레이션(통기) 작업

- 잔디밭에는 낙엽 등이 반쯤 분해된 상태로 퇴적하여 층을 이루고 있다. 퇴적층은 너무 많이 쌓이면 잔디밭을 아주 습하게 만들며, 곰팡이나 버섯의 발생 원인이 된다.
- 1~2년에 1회는 퇴적층을 쇠갈퀴로 제거하고 보충 흙넣기를 실시해야 한다.
- 특히 한국형 잔디 중 금잔디는 매우 심한편이다.
- 잔디재배지는 연년 재배하므로 재배 중에 흙을 일구거나 하는 것이 불가능하다. 따라서 정기적으로 잔디밭에 통기작업(구멍 내기 작업)을 실시하여, 통기성이나 투수성을 개선해야 한다.
- 이 작업은 특히 밟힘이 심한 장소를 중점적으로 실시한다. 잔디밭 스파이크를 밟아 넣어 가볍게 앞뒤좌우로 흔들어서 지면에 금을 낸 후, 보충 흙넣기와 거름주기를 실시하여 1개월 정도 회복시키면 좋다.
- 통기작업은 토양에 일정 깊이까지 천공하여 토양 중에 산소를 공급하는 작업을 말한다. 잔디 뗏장을 생산하는 곳에서는 거의 사용하지 않으며 잔디 품질 유지를 위한 관리 작업에서 주로 이용하는 작업이다.
- 작업의 목적은 표토의 다짐과 고결을 방지하고, 노화된 잔디를 갱신하는 효과, 토양의 물리성을 개선하기 위해서 실시한다.

4) 롤링 작업

- 롤링작업의 목적은 ① 잔디밭 표면의 평탄성을 향상하기 위하여 실시한다. 잔디밭면의 평탄성이 확보되지 않을 경우 깎기 시 스캘핑 발생으로 품질 저하의 원인이 될 수 있다. ② 잔디 포복경의 들뜸 현상을 방지하고 토양과의 접촉을 촉진시켜 잔디의 활착을 촉진시키기 위하여 실시한다. 특히 겨울 동안에 서리밭의 형성으로 인하여 토양 및 포복경의 들뜸 현상으로 잔디의 활착에 영향을 미치게 되고, 건조해를 조장할 수 있기 때문에 롤링작업을 통하여 안정화시키는 역할도 한다.

❶ 관상산림식물류

- 롤링작업에 사용되는 롤러의 무게는 토양조건, 잔디종류 등에 따라 다르긴 하지만 국내 한국잔디 포장의 경우 약 500kg 정도의 무게로 롤링을 실시하는 것이 좋다.
- 롤링작업 시기는 봄철 해빙기에 서릿발에 의한 들뜸 현상을 방지하기 위하여, 잔디 수확 전에 품질향상을 위하여, 그리고 포장조성 시에도 실시한다.
- 롤링작업은 토양의 고결화를 유발할 수 있기 때문에 너무 무거운 롤링 장비를 사용하거나 혹은 토양이 무른 상태에서 실시하는 것은 지양해야 한다.

V. 잔디 관리

가. 1월

1월은 1년 중 가장 기온이 낮아지는 시기로, 온난한 기후를 좋아하는 난지형 잔디인 한국잔디는 힘든 계절입니다. 잎은 완전히 하얗게 말라버리지만, 땅 표면이나 땅 속에서 뻗어나가는 기는줄기나 거기에 붙어있는 싹은 살아 있어서, 휴면 상태로 겨울을 납니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	실시하지 않습니다.
잡초뽑기	휴면 중인 한국잔디(들잔디 등) 잎 사이에 초록색 잎을 가진 월년생(동계)잡초는 육안으로 쉽게 관찰할 수 있습니다. 손제초 또는 휴면기처리제로 잡초방제를 실시합니다.
롤링작업	서릿발에 의해 잔디밭이 들고 일어나버리는 경우가 있습니다. 그러한 장소에는 롤링작업을 해서 잘 다져둘 필요가 있습니다.
물주기	필요 없습니다.
비료	실시하지 않습니다.
병충해의 방제	필요 없습니다.

▶ 주요잡초 : 새포아풀

나. 2월

1월에 이어 추위가 심하지만, 입춘을 지나면 점차 햇살이 더 강해지고 추위도 한풀 꺾입니다. 잔디밭은 겨울 동안 마른 상태입니다. 이 시기는 생육기에 확실히 볼 수 없었던 잔디밭의 작은 기복을 관찰할 수 있습니다. 울퉁불퉁한 상태를 기억해 두었다가 봄부터 여름에 실시할 배토작업에 참고합니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	실시하지 않습니다.
잡초제거	1월에 이어, 잡초는 적을 때 손제초 또는 휴면기처리제로 잡초방제를 실시합니다.
롤링작업	1월과 마찬가지로 서릿발에 잔디밭이 들고 일어날 경우, 롤링작업을 하여 잔디밭면의 평탄성을 개선합니다.
물주기	필요 없습니다.
비료	주지 않습니다. 이 시기에 비료를 주면, 잡초의 발생이 많아져 역효과입니다.
병충해의 방제	특별히 필요하지 않습니다. 주변으로 넓어지는 잔디밭에서는 두더지가 들어가서 둔덕을 만드는 경우가 있습니다. 들고 일어나는 경우에는 잘 밟아주어 건조해가 발생하지 않도록 해 둡니다.

- ▶ 주요잡초 : 새포아풀, 냉이
- ▶ 주요병해 : 황색마름병

다. 3월

잔디가 지하에서 움트기 시작합니다. 기온 상승이 계속되어, 날씨가 주기적으로 바뀌고 비도 내리기 시작합니다. 겨울동안 마른 잎에 가려 좀처럼 알아채기 힘들지만, 잔디는 지체(地際)부의 싹이 천천히 움직이기 시작합니다. 꽃의 개화와 함께 잔디가 움트기 시작하지만, 잔디밭이 초록색이 되려면 아직 기다려야합니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	실시하지 않습니다.
잔디심기	새싹이 자라나기 전 이 시기가 적기입니다.
잡초제거	겨울을 넘긴 월년생(동계)잡초가 성장과 일년생잡초의 발아가 시작됩니다. 이때 잔디의 맹아를 돕기 위해서라도 잡초 제거는 중요합니다. 잡초발생 전 제초제를 살포하여 잡초 방제를 실시합니다.
물주기	필요 없습니다. 하지만 건조가 계속될 경우 물을 주면 잔디가 빨리 움트게 된다고 합니다.
비료	주지 않습니다. 새싹의 생장이 아직 느리고, 지하줄기에 저장된 양분으로 자랍니다. 이 시기에 비료를 주면, 역으로 잡초의 생육을 조장시킬 수 있으므로 주의를 요합니다.
병충해의 방제	잔디밭 상태 및 지역에 따라 병해충이 발생할 수 있으므로 병해충 방제를 시작합니다.
기타	들잔디는 새싹이 자라기 시작하므로, 비료나 퇴비를 주어 생육을 촉진시킵니다. 잔디밭 보수, 보충흙 넣기 등의 작업이 적기입니다. 반면, 왕성한 생육이 시작된 서양잔디는 비료를 주고 자주 잔디 깎기를 해 주는 것이 중요합니다.

- ▶ 주요잡초 : 새 포아풀, 갈퀴덩굴, 꽃다지, 냉이, 마디풀, 벼룩나물, 큰 개불알풀, 쇠비름, 주름잎, 민들레, 서양민들레, 참새피, 파대가리, 팽이밥, 썩, 제비꽃
- ▶ 주요병해 : 봄마름병
- ▶ 주요충해 : 멸강나방, 등얼룩풍뎠이, 녹색콩풍뎠이

라. 4월

완연한 봄으로 접어들어, 한국잔디가 본격적으로 눈을 뜨고 일제히 맹아가 싹트기 시작합니다. 말라있던 잔디밭에서 초록빛 새싹이 얼굴을 내밀고 있는 것을 알 수 있습니다. 4월 하순부터 아주 얇게 초록빛이 돌기 시작하며, 1개월 정도 걸려 전면이 초록빛으로 변합니다. 땅 속으로 뻗어나가고 있는 기는 줄기도 자라나기 시작합니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	실시하지 않습니다.
잡초제거	3월보다 겨울을 넘긴 월년생(동계)잡초가 성장과 일년생잡초의 발아 및 성장이 왕성해지기 시작된다. 잡초발생 전 및 잡초생육초기 제초제를 살포하여 잡초방제를 실시합니다.
보충흙넣기	연 1~2회 실시하는 작업으로, 잔디밭이 울퉁불퉁해지는 것을 잘 알 수 있는 맹아기인 이 시기가 적기입니다. 울퉁불퉁한 것이 없어지도록 보충 흙을 넣습니다.
잔디식재	적기입니다.
잔디보완작업	적기입니다.
물주기	필요 없습니다. 하지만, 건조가 계속될 경우 물을 주면 잔디가 빨리 움튼다고 합니다.
비료	화학 비료를 주면 잔디밭은 몰라 볼만큼 생기를 띠게 됩니다.
병충해의 방제	직경 20~30cm의 패치(얼룩) 형태로 그린업이 늦어지는 부분이 군데군데 발생하는 경우가 있습니다.

- ▶ 주요잡초 : 새포아풀, 갈퀴덩굴, 꽃다지, 냉이, 마디풀, 벼룩나물, 큰개불알풀, 쇠비름, 주름잎, 민들레, 서양민들레, 참새피, 파대가리, 깽이밥, 쑥, 제비꽃, 토끼풀
- ▶ 주요병해 : 갈색퍼짐병, 봄마름병, 페어리링, 동전마름병
- ▶ 주요충해 : 멸강나방, 등얼룩풍뎠이, 녹색콩풍뎠이

마. 5월

한국잔디도 드디어 잔디 깎기를 준비합니다. 잡초도 활발하게 생장을 시작하기 때문에, 아직 뽑기 쉬운 때 잡초를 제거하도록 합니다. 이 달은 다가오는 여름을 대비하고, 뻣뻣한 잔디밭을 만들기 위한 준비 기간입니다. 한국잔디의 새싹도 전부 돌아나 온통 초록빛이 됩니다. 새싹 아래에는 기는줄기가 주변으로 뻗어나가기 시작해, 뿌리를 내리고 마디마디로부터 직립 줄기가 길어 나옵니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	제주도 등 빠른 곳은 월 1회 실시합니다.
잡초제거	잔디의 밀도가 아직 충분하지 않으므로 잔디 틈 사이로 잡초의 발생밀도가 높아지기 쉬운 시기입니다. 잡초발생 전 및 잡초생육초기 제초제를 살포하여 잡초방제를 실시합니다.
보충흙넣기	4월에 해주지 않은 경우, 이 달에 끝내놓으면 좋습니다.
잔디심기	적기입니다. 기온이 높아지면, 겹쳐서 한 다발이 되어 있던 한국잔디가 건조나 고온 다습으로 인해 손상되기 쉬우므로, 가능한 한 빨리 작업을 마치도록 합니다.
물주기	일반적으로는 필요 없습니다. 하지만 보수 후에 맑은 날씨가 계속될 때에는 건조하지 않도록 물주기가 필요합니다.
비료	화학비료를 생육상태에 따라 주기 시작합니다.
병충해의 방제	앞에는 담황색의 얼룩이 생기는 녹병이 발생하는 경우가 있습니다. 일시적인 것으로, 잔디가 말라버리는 일은 없지만 정기적인 잔디 깎기를 통해, 잔디가 상하는 일이 없도록 예방합니다.

- ▶ 주요잡초 : 강아지풀, 새포아풀, 돌피, 방동사니대가리, 참방동사니, 갈퀴 덩굴, 꽃다지, 냉이, 마디풀, 망초, 매듭풀, 명아주, 벼룩나물, 별꽃, 큰개불알풀, 쇠비름, 주름잎, 애기땅빈대, 띠, 민들레, 서양민들레, 참새피, 파대가리, 갱이밥, 참소리쟁이, 썩, 제비꽃, 질경이, 토끼풀
- ▶ 주요병해 : 녹병, 갈색퍼짐병, 봄마름병, 페어리링, 동전마름병
- ▶ 주요충해 : 잔디밤나방, 검거세미나방, 멸강나방, 등얼룩풍뎀이, 녹색콩풍뎀이

바. 6월

한국잔디는 비료를 주고, 잔디 깎기에 힘씁니다. 강적 바랭이(*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.)의 싹이 나는 시기이므로, 발견하는 족족 뽑아줍니다. 장마철로 접어들어 고온다습한 비의 계절이 시작됩니다. 버섯이 얼굴을 내미는 경우가 있는데, 보통 잔디밭의 생육에는 영향을 주지 않습니다. 한국잔디는 더위 속에서 무럭무럭 생육합니다. 잔디밭이 열어지거나, 깎여 나가거나 한 부분에도 기는줄기가 자라나 있어서, 지금부터 여름에 걸쳐 단숨에 회복합니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	월 1회 혹은 2주에 1회 실시합니다.
잡초제거	잔디 깎기로 인해 잡초는 적어지며 봄에 깎은 잔디의 틈새로부터 잡초가 잘 자라나므로 제거해 주어야 합니다. 특히 바랭이의 피해가 커지기 때문에 잡초생육초기(화분과)제초제를 살포하여 잡초방제를 실시합니다.
보충흙넣기	4월과 5월에 실시하지 않았다면, 이달에 빨리 끝내도록 합니다.
물주기	보통은 필요 없습니다.
비료	화학비료를 적기에 적량 시비합니다. 기온이 올라가서 한국잔디의 생육이 점점 왕성해지는 시기이므로, 6월에 주는 비료는 아주 중요합니다.
병충해의 방제	장마철에 들어서면, 배수불량인 장소에 드물게 직경 10cm 정도의 적갈색 얼룩이 여러 군데 나타나는 경우가 있습니다. 또한 갈색퍼짐병의 예방이 필요한 시기입니다.

- ▶ 주요잡초 : 바랭이, 강아지풀, 새포아풀, 돌피, 방동사니대가리, 참방동사니, 갈퀴덩굴, 꽃다지, 냉이, 마디풀, 망초, 매듭풀, 명아주, 벼룩나물, 별꽃, 쇠비름, 주름잎, 애기땅빈대, 띠, 민들레, 서양민들레, 참새피, 파대가리, 갯이밥, 참소리쟁이, 썩, 제비꽃, 질경이, 토끼풀
- ▶ 주요병해 : 녹병, 갈색퍼짐병(라지패취), 봄마름병, 페어리링, 동전마름병
- ▶ 주요충해 : 잔디밤나방, 검거세미나방, 멸강나방, 등얼룩풍뎠이, 녹색콩풍뎠이

사. 7월

더운 만큼 생육도 왕성한 한국잔디는 이 시기에 잔디 깎기나 물주기 등의 기본관리를 철저히 해주면, 뽁뽁한 잔디밭이 되고 내년의 관리도 편안하게 할 수 있습니다. 아울러 병충해의 방제대책을 세우도록 합니다. 하순에는 장마가 끝나고, 순식간에 강렬한 햇볕이 내리쬐는 한여름이 됩니다. 한국잔디는 생육 최성기를 맞이하여, 손질이 잘 된 잔디밭은 초록빛 융단처럼 됩니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	규칙적으로 비료를 주었다면 잔디는 하루에 약 2mm 자랍니다. 10일에서 2주에 1회는 잔디깎기를 실시합니다. 잔디 깎기에 의해 줄기의 수가 늘어나 밀도 높은 잔디밭이 됩니다.
갱신작업	정원, 공원 등 밟아 굳어서 몹시 딱딱해진 잔디밭의 모관흡의 배수성이나 통기성을 개선하는 통기작업과 잔디 찌꺼기 등이 지제(地際)에 쌓여서 생겨 병의 발생 원인이 되는 퇴적층을 제거하는 작업을 실시합니다. 이것은 1~2년에 1회는 실시해야 할 작업입니다.
잡초제거	이 시기에 잘 관리된 잔디는 뽁뽁하게 자라있기 때문에 잡초발생이 적은 편이지만, 6~7월에 발생하는 바랭이는 생육력이 아주 강해 잔디밭을 손상시키면서 큰 포기로 자랍니다. 바랭이는 빨리 제거해두는 것이 중요합니다. 잡초생육초기 제초제의 부분살포를 효과적으로 실시합니다.
물주기	장마철에는 물을 줄 필요는 없습니다. 장마가 끝난 후, 맑은 날씨가 계속되어 심하게 건조해지면 물을 듬뿍 줍니다. 약간 건조한 정도는 잔디가 마르는 일은 없지만, 잎이 바늘처럼 말리고 전체적으로 거무스름해지면 많이 마른 것입니다. 물을 듬뿍 주도록 합니다.
비료	줄기나 잎이 뽁뽁하게 나, 선명한 초록빛의 잔디밭을 유지하기 위해서는 비료를 빼 놓을 수 없습니다. 장마철에는 줄기와 잎이 옷자라기 쉬워지므로 햇볕이 잘 안 드는 장소에서는 약간 줄여서 줍니다.
병충해의 방제	잔디밭에는 풍뎅이, 잔디밤나방, 흑응애 등이 발생하기 쉽고, 병은 녹병, 갈색퍼짐병 등에 대한 주의가 요망됩니다.

- ▶ 주요잡초 : 바랭이, 강아지풀, 돌피, 방동사니대거리, 참방동사니, 갈퀴덩굴, 꽃다지, 마디풀, 망초, 명아주, 쇠비름, 주름잎, 애기땅빈대, 띪, 민들레, 서양민들레, 참새피, 파대가리, 깽이밥, 참소리쟁이, 질경이, 토끼풀
- ▶ 주요병해 : 녹병, 갈색퍼짐병(라지패취), 봄마름병, 페어리링, 동전마름병
- ▶ 주요충해 : 잔디흑응애, 잔디밤나방, 검거세미나방, 멸강나방, 등얼룩풍뎅이, 녹색콩풍뎅이

아. 8월

생육 최성기가 계속되는 한국잔디는 계속해서 자주 잔디 깎기를 실시합니다. 한국잔디도 물이 지속적으로 부족해지는 경우가 있기 때문에 적절히 물을 공급해줍니다. 한국잔디의 비료는 이달로 중지합니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	비료와 물이 충분하다면 잔디밭의 생장은 최고에 이릅니다. 적어도 10일에서 2주에 1회 잔디 깎기를 실시합니다. 잔디를 깎아줌으로써 기는줄기가 자라고, 손상되었던 부분도 복원됩니다.
갱신작업	잔디를 손상을 주는 작업으로, 여름 안에 충분히 회복될 수 있도록 8월 중순까지는 끝냅니다.
잡초제거	한 여름에 발아하는 잡초는 적은 편이다. 7월에 다 뽑지 못한 바랭이 등이 있다면 뽑아 주어야 하며 잡초생육기 경엽처리제를 효과적으로 부분살포 합니다.
물주기	좋은 날씨가 이어져 건조하고 잎이 바늘처럼 말려, 전체적으로 거무스름해진다면 물을 줍니다. 이러한 상태가 되더라도 물을 주면 금방 원래의 초록빛을 되찾습니다.
비료	화학비료를 적량 시비합니다.
병충해의 방제	잔디밭에는 풍뎡이, 잔디밤나방, 혹응애 등이 발생하기 쉽고, 병은 녹병, 갈색피짐병 등에 대한 주의가 요망됩니다.

두더지 대책은 지렁이 대책부터

잔디밭에 두더지가 살기 시작하면 지표면 가까이에 통로를 뚫어 잔디가 들고일어나거나, 통로를 뚫을 때 나오는 흙을 쌓아올린 두더지언덕이 생깁니다. 잔디를 먹거나 하지는 않지만 큰 구멍을 뚫은 것만으로 성가신 존재입니다.

두더지 피해를 줄이기 위해서는 두더지 통로에 트랩을 설치하여 보호하거나 기피제를 사용하는 방법도 있는데, 얼마 지나지 않아 또 다른 두더지가 자리 잡고 살게 됩니다. 인내가 요구되지만 두더지의 식량이 되는 지렁이의 발생을 억제하는 것이 가장 효과적입니다. 대식가인 두더지는 먹을 것이 적은 곳에서는 살수 없습니다. 살충제를 사용하는 방법도 있는데, 지렁이는 산성토양을 싫어하므로 화학비료를 부지런히 주면 발생이 적어집니다. 또, 모래땅에서는 지렁이의 발생이 적기 때문에, 잔디밭을 만들 때에 모래를 섞어 주는 것도 좋은 방법입니다.

자. 9월

한국잔디는 이달부터 비료는 주지 않습니다. 잔디 깎기 횟수를 줄여도 괜찮습니다. 상순에는 늦더위가 남아있지만, 가을 중순 무렵을 지나면 아침 저녁으로는 현저히 시원해집니다. 따라서 한국잔디의 생육상황은 상순과 하순 사이에서 완전히 바뀝니다. 한국잔디는 잎이 선명하게 초록색을 유지하고 있지만, 상순에는 여름과 마찬가지로 무럭무럭 성장하는데 비해 하순에는 성장이 느려집니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	월 1회 혹은 3주에 1회 실시합니다.
잡초제거	잡초의 발생은 적지만, 미처 제거하지 못한 잡초가 크게 성장하여 개화 및 결실되는 시기입니다. 따라서 이듬해 종자가 번식 및 산포되는 것을 최소화 될 수 있도록 주의해야 합니다.
물주기	일반적으로는 필요 없습니다. 하지만, 늦더위가 심하고 많이 건조하여 잎이 말린다면 물을 줍니다.
비료	아직 생육기이지만 이달부터는 주지 않습니다. 이 이후에도 비료를 계속 주면 잡초가 많이 발생할 수 있습니다.
병충해의 방제	잔디포충나방의 피해가 생기는 일이 있는데, 피해가 심하지 않다면 특별한 방제는 하지 않아도 괜찮습니다. 9월 하순의 가을장마철에는 녹병이나 갈색퍼짐병이 발생하기도 합니다. 잔디 깎기를 규칙적으로 실시함으로써 병을 경감시킬 수 있습니다. 일반적으로 녹병으로 얻는 손상은 작고, 잔디가 회복이 곤란한 상태에 빠지는 일은 없습니다.

- ▶ 주요잡초 : 바랭이, 강아지풀, 돌피, 방동사니대가리, 참방동사니, 갈퀴 덩굴, 꽃다지, 마디풀, 망초, 명아주, 쇠비름, 주름잎, 애기 땅빈대, 띪, 민들레, 서양민들레, 참새피, 파대가리, 갯이밥, 참소리쟁이, 질경이, 토끼풀
- ▶ 주요병해 : 녹병, 갈색퍼짐병(라지패취), 봄마름병, 황색마름병
- ▶ 주요충해 : 잔디포충나방, 잔디혹응애, 잔디밤나방, 검거세미나방, 등얼룩풍뎠이

차. 10월

한국잔디의 잔디 깎기는 이달 초순으로 끝을 내고, 내년 봄까지는 실시하지 않도록 합니다. 가을이 찾아와 낮 동안에는 따뜻하지만 밤에는 몹시 추워지는 일이 많아집니다. 잔디는 초록빛이 서서히 감소하고 눈에 보일 정도로 생육이 떨어져갑니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	1년의 마지막 잔디 깎기를 상순에 끝내고, 이후에는 이듬해 봄까지 실시하지 않습니다. 한국잔디가 긴 상태로 겨울에 말라있는 편이 잡초의 발생도 적습니다.
잡초제거	10~11월은 많은 월년생(동계)잡초가 겨울을 나기 위해 발아하는 시기입니다. 잡초발생 전 제초제를 살포하여 잡초방제를 실시해야 합니다.
물주기	필요 없습니다.
비료	주지 않습니다. 잔디는 아직 약간씩 생육하고 있지만, 이 시기에 비료를 주면 잡초가 많이 생깁니다.
병충해의 방제	갈색퍼짐병이 발생하는 경우가 있습니다. 특히 비가 많이 온 뒤에 많이 발생할 수 있습니다. 하지만 내년의 맹아가 조금 나빠지기는 하지만 말라버리는 것은 아니므로, 특별히 약제에 의한 방제는 하지 않아도 괜찮습니다.

- ▶ 주요잡초 : 새포아풀, 냉이, 바랭이, 강아지풀, 돌피, 참방동사니, 망초, 명아주, 쇠비름, 주름잎, 애기땅빈대, 띪, 민들레, 서양민들레, 참새피, 파대가리, 갯이밥, 참소리쟁이, 질경이, 토끼풀
- ▶ 주요병해 : 녹병, 갈색퍼짐병(라지패취), 봄마름병, 황색마름병
- ▶ 주요충해 : 잔디밤나방, 검거세미나방, 등얼룩풍뎡이,

카. 11월

한국잔디는 겨울잡초 제거 외에 다른 작업은 특별히 없습니다. 가을에서 겨울로 계절이 옮겨갑니다. 초겨울의 건조한 바람이 불고, 기온이 한층 떨어 집니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	실시하지 않습니다.
잡초제거	새포아풀이나 망초 등 월년생(동계)잡초의 발생은 많아지는 반면 한국잔디의 색은 희미해지기 때문에 상대적으로 눈에 더 잘 띵니다. 이 시기의 잡초는 작고 뽑기 쉽지만, 겨울을 지내고 나면 뿌리 발달이 왕성해져서 제거하기가 매우 까다롭습니다. 따라서 잡초발생 전 및 잡초생육초기 제초제를 살포하여 잡초방제를 실시하여야 한다.
물주기	필요 없습니다.
비료	주지 않습니다.
병충해의 방제	가을에 발생한 병의 흔적이 회복되지 않은 채 남아 있는 경우가 있습니다. 내년 봄 조금 늦게 움트는 경우가 있지만 살균제의 살포 등은 필요 없습니다.

- ▶ 주요잡초 : 새포아풀, 냉이, 돌피, 서양민들레
- ▶ 주요병해 : 봄마름병, 황색마름병

타. 12월

12월 잎이 말라 누렇게 된 잔디밭에서는 겨울잡초가 눈에 두드러지기 때문에, 작을 때에 뽑아둡니다. 북풍이 강하게 불기 시작하고 서리가 내리거나, 얼음이 어는 시기입니다. 잔디는 휴면기에 들어가고, 잎이 말라 누렇게 됩니다.

작업구분	작업내용
잔디깎기	실시하지 않습니다.
잡초제거	11월과 마찬가지로 월년생(동계)잡초의 생장이 왕성해지지 않도록 관리해야 합니다. 잡초발생 전 및 잡초생육초기 제초제를 살포하여 잡초방제를 실시해야 합니다.
물주기	필요 없습니다.
비료	주지 않습니다.
병충해의 방제	필요 없습니다.

▶ 주요잡초 : 새포아풀, 냉이

한국잔디 연간 재배관리표

관리 항목	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	비고
	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	상중하상중하상중하상중하상중하상중하상중하	
시비					6월~8월 집중시비, 월 1회 또는 2주 1회							<ul style="list-style-type: none"> ■ 질소 : 20~25kg/300평(순성분 기준) ■ 인산 : 10~15kg/300평(〃) ■ 칼륨 : 20~25kg/300평(〃)
깎기					10일~2주 1회 실시							<ul style="list-style-type: none"> ■ 깎기 높이 : 잔디높이 1/3 ■ 깎기 횟수 : 연간 7~10회 ■ 7~8월 집중 실시
갱신			잔디심기 · 잔디보완작업				갱신					<ul style="list-style-type: none"> ■ 갱신 : 통기작업과 잔디짜꺼기 제거 (1~2년에 1회 실시)
제초		휴면기 처리제	토양처리제 처리			발아전 제초제 처리(경엽처리)				토양처리제 처리		<ul style="list-style-type: none"> ■ 토양처리제의 살포수량 : 200~300L/300평 ■ 고온시기에는 약해가 발생하기 때문에 오후 늦게 살포 ■ 토양처리제는 건조하면 약효가 저하되니 강우나 관수 후 살포
병해						갈색퍼짐병, 봄마름병 등 방제지역			예방지역			<ul style="list-style-type: none"> ■ 갈색퍼짐병(라지패취) : 6월말~7월 중순, 8월 중순 이후 대발생 ■ 휴면기 질소함량 높으면 발생 조장
해충				방제			잔디 깎기 (짚개 관리)					<ul style="list-style-type: none"> ■ 잔디혹응애 : 8~9월 (짚개 관리) ■ 잔디밤나방 : 7~8월 (잔디 깎기) ■ 풀명이류 : 6월 중순~8월 중순 (6월 초순 방제)
기타		롤링작업			보충흙 넣기		관수					<ul style="list-style-type: none"> ■ 보충흙넣기 : 연 1~2회 실시 ■ 관수 : 심한 가뭄에 의해 물이 극히 부족한 경우에만 실시

인용문헌

- Baur, M. E., H. K. Kaya and B. E. Tabashnik. 1997. Efficacy of a dehydrated Steinernematid nematode against black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) and diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae). *J. Econ. Entomol.* 90: 1200-1206.
- Beard, J.B. 1973. *Turfgrass: Science and Culture*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. p.132-147., 511.
- Blaney, W. M., M. S. J. Simmonds, S. V. Ley, J. C. Anderson and P. L. Toogood. 1990. Antifeedant effects of azadirachtin and structurally related compounds on lepidopterous larvae. *Entomol. exp. appl.* 55: 149-160.
- Buhler, W. G., and T. J. Gibb. 1994. Persistence of *Steinernema carpocapsae* and *S. glaseri* (Rhabditida: Steinernematidae) as measured by their control of black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae in bentgrass. *J. Econ. Entomol.* 87: 638-642.
- Capinera, J. L., D. Pelissier, G. S. Menout and N. D. Epsky. 1988. Control of black cutworm, *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae), with entomopathogenic nematodes (Nematoda: Steinernematidae, Heterorhabditidae). *J. Invertebr. Pathol.* 52: 427-435.
- Choi, J.S. 1997. Breeding of Zoysia in Korea. International symposium of zoysiagrass breeding. Dankook University. Korea. P.15-18.
- Choi, J.S. and G.M. Yang. 2004. Development of new hybrid cultivar 'Senock' in zoysiagrass. *Kor. Turfgrass Sci.* 18(4):201-209.
- Choi, J.S., B.J. Ahn, and G.M. Yang. 1997. Classification of zoysiagrass (*Zoysia* spp.) native to the southwest coastal region of Korea using RAPDs. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 38(4):399-407.
- Choi, J.S. and G.M. Yang. 2005. Comparison of growth rate and cold tolerance with basic species, commercial lines, and breeding lines of zoysiagrass. *Kor. Turfgrass Sci.*, 19(2):131-140.
- Choo, H.Y., Lee, D.W., Lee, S.M., Lee, T.W., Choi, W.G., et al. 2000.

- Turfgrass insect pests and natural enemies in golf courses. Korean J. Appl. Entomol. 39: 171-179. (In Korean)
- Engelke, M.C. and J.J. Murray. 1989. Zoysiagrass breeding and cultivars development. The 6th International Turfgrass Research Conference, Tokyo. July 31, August. 6:423-425.
- Emmons, R.D. 1995. Turfgrass science and management. Delmar Publishers. p.50-52.
- Fermanian, T. W., M. C. Shurtleff, R. Randell, H. T. Wilkinson, and P. L. Nixon. 2003. Controlling turfgrass pests. Pearson Education, Inc. New Jersey, USA.
- Frank, S. D., and P. M. Shrewsbury. 2004. Consumption of black cutworms, *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae), and alternative prey by common golf course predators. Environ. Entomol. 33: 1681-1688.
- Hong, K.H. and D.H. Yeam. 1985. Studies in interspecific hybridization in Korean lawngrass (*Zoysia* spp.). J. Kor. Soc. Hort. Sci. 26(2):69-178.
- Hong, S. C., and R. C. Williamson. 2004. Comparison of sticky wing and cone pheromone traps for monitoring seasonal abundance of black cutworm adults and larvae on golf courses. J. Econ. Entomol. 97: 1666-1670.
- Hong, S. C., and R. C. Williamson. 2006. Suitability of various turfgrass species and cultivars for development and survival of black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae). J. Econ. Entomol. 99: 850-857.
- Kamaraj, C., A. A. Rahuman and A. Bagavan. 2008. Antifeedant and larvicidal effects of plant extracts against *Spodoptera litura* (F.), *Aedes aegypti* L. and *Culex quinquefasciatus* Say. Parasitol Res. 103: 325-331.
- Kang, Y.J., Lee, D.W., Choo, H.Y., Lee, S.M., Kweon, T.W., et al. 2004. Biological control of *Spodoptera depravata* (Butler) (Lepidoptera: Noctuidae) using entomopathogenic nematodes. Korean J. Appl. Entomol. 43:61-70. (In Korean)
- Kim, D.H, J.P. Lee, J.B. Kim, and S.Y. Mo. 2000. Development of narrow leaf type cultivars 'Konhee' in zoysiagrass. Kor, Turfgrass Sci., 13(3):147-152.

- Kullik, S. A., M. K. Sears, D. G. R. McLeod, L. L. Gualtieri and A. W. Schaafsma. 2005. Phenology and field biology of black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) in Ontario no-till corn. *J. Econ. Entomol.* 98: 1594-1602.
- Kunkel, B. A., and P. G. Grewal. 2003. Endophyte infection in perennial ryegrass reduces the susceptibility of black cutworm to an entomopathogenic nematode. *Entomologica Experimentalis et Applicata* 107: 95-104.
- Lee, I.Y., Kim, C.S., Lee, J.R., Park, N.I., and Park, J.E. 2013. The occurrence of the weeds on the lawn and the effective control system. *Weed Turf. Sci.* 2(2):111~121.
- Lee, I.Y., Park, J.E., et al. 2007. Characteristics of weed flora in arable land of Korea. *Kor. J. Weed Sci.* 27(1):1~21.
- Levine, E., S. L. Clement, L. V. Kaster, A. J. Keaster, W. G. Ruesink, W. B. Showers and F. T. Turpin. 1982. Black cutworm, *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera: Noctuidae), pheromone trapping: a regional research effort. *ESA Bulletin* 28: 139-142.
- Park, D.S., Lee, J.H., Cho, M.R., Kim, Y.S., Kim, K.D., et al. 2012. Damage of zoysiagrass by zoysiagrass mite, *Aceria zoysia* in Korean golf courses. *Weed Turf. Sci.* 1: 76-79. (In Korean)
- Park N.I. 2012. Weed management in golfcourse. *Korea Turf. Res. Inst. Bul.* 109:12~15.
- Potter, D.A. 1998. Destructive turfgrass insects biology, diagnosis, and control. Ann Arbor Press, Michigan, USA.
- Poveda, J. T. Arnason and B. J. R. Philogène. 2004. Efficacy of Piper (Piperaceae) extracts for control of common home and garden insect pests. *J. Econ. Entomol.* 97: 1390-1403.
- Prater, C. A., C. T. Redmond, W. Barney, B. C. Bonning and D. A. Potter. Microbial control of black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) in turfgrass using *Agrotis ipsilon* multiple nucleopolyhedrovirus. *J. Econ. Entomol.* 99: 1129-1137.
- Scott, I. M., H. Jensen, R. Nicol, L. Lesage, R. Bradbury, P. Sánchez-vindas, L. Lesage, R. Bradbury, P. Sánchez-vindas, L. Poveda, J. T. Arnason and B. J. R. Philogène. 2004. Efficacy of Piper

- (Piperaceae) extracts for control of common home and garden insect pests. *J. Econ. Entomol.* 97: 1390-1403.
- Shapiro, D. I., L. C. Lewis, J. J. Obrycki and M. Abbas. 1999. Effects of fertilizers on suppression of black cutworm (*Agrotis ipsilon*) damage with *Steinernema carpocapsae*. *Suppl. J. Nematol.* 31: 690-693.
- Sherrod, D. W., J. T. Shaw and W. H. Luckmann. 1979. Concepts on black cutworm field biology in Illinois. *Environ. Entomol.* 8: 191-195.
- West, R. J., and T. C. Vrain. 1997. Nematode control of black army cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) under laboratory and field conditions. *The Canadian Entomologist* 129: 229-239.
- Yang, G.M., B.J. Ahn, and J.S. Choi. 1995. Identification of native zoysiagrass (*Zoysia* spp.) using morphological characteristics and esterase isozymes. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 36(2):240-247.
- You, H.K. and J.S. Choi. 1998. Comparison of genetic similarity among species and ecotypes of zoysiagrasses with that among species and cultivars of cool season grasses using RAPD. *Kor. J. Hort. Sci. & Tech.* 16(1):79
- 김동섭. 2003. 한국잔디(*Zoysia japonica* Steud)종자의 최적 수확기, 처리 후 저장 조건과 파종량, 파종시기 및 제초제 사용이 조성효율에 미치는 영향. 단국대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김태준. 1995. 한국들잔디(*Zoysia japonica* Steud)의 primed 종자생산을 위한 비가역적 발아단계. *한국원예학회지* 36(3):391-400.
- 신고 잡초방제학. 1998. 향문사
- 농약일반 기술정보. 2014. 농촌진흥청(<http://www.rda.go.kr>)
- 작물보호제 지침서. 2014. 한국작물보호협회(<http://www.koreacpa.org>)
- 잡초(단자엽류·합판화류·이판화류). 2004. 이전농업자원도서
- 잡초관리 길잡이. 2008. 농경과 원예 (농촌진흥청)
- 잡초학. 1993. 한국방송통신대학교
- 최준수, 김동섭. 1999. 중엽종자형 zoysiagrass의 파종량, 파종시기가 조성속도에 미치는 영향. *단국대학교 논문집* 34:273-277.
- 한국 식물 생태 도감 주변에서 늘 만나는 식물. 2013. 자연과 생태.