미기후 및 지형기후의 농업이용

미기상 조절로 병해충서식에 영향준다

이 양 수
농업과학기술원 농업생태과
농업기상연구실

농경지의 미기상 환경을 계속 모니터링 함으로써 병해충 발생을 미리알고 가장 적절한 방제시기를 찾아내는 방법등 폭넓은 연구가 진행되고 있다.

생활환경에 이용되는 미기상

우리 생활 중에서 많은 것들이 미기상과 직접 관련되어 있다.

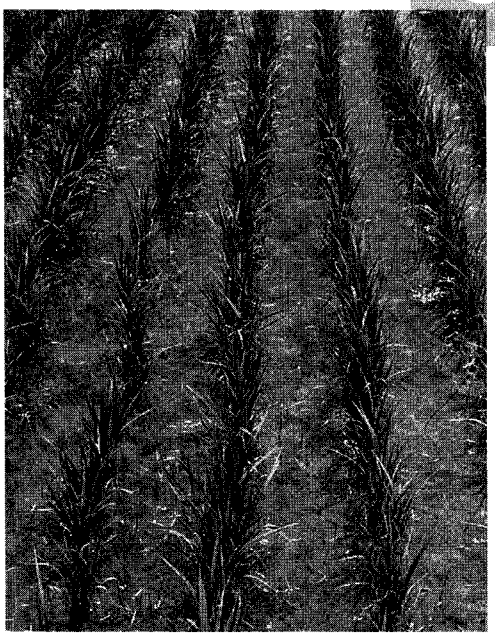
우리가 입는 옷은 우리 몸 주변의 미기상을 잘 이용하도록 만들어진 것이다. 우리가 쉬는 장소인 집도 실은 비바람을 막고 추위를 피하는 장소에서 오랫동안 적극적으로 미기상을 개량하여 오늘날과 같은 편한 주거환경을 만들 수 있게 된 것이다.

식량을 얻기 위한 농작물 재배도 토양과 지면 근처의 미기상을 농작물에 유리하도록 끊임없이 바꿔주는 작업이 그 근본을 이루어 왔다. 이전부터 오랜 경험에서 얻은 이들 기술(지혜)은 현대과학의 진보와 더불어 더욱 끊임없이 발전되고 있으며 과거, 현재, 미래를 통하여 우리의 의식주 생활과 밀접한 관계를 맺고 있다.

여기서는 주로 농경지에서 미기상이 성립되는 과정과 우리가 미기상을 조절하여 이용할 수 있는 방법에 관하여 몇 가지 예를 언급하고자 한다.

뜨거운 여름날 바닷가 모래밭을 맨발로 걸어 본 사람은 모래밭의 뜨거움을 쉽게 느낄 수 있었을 것이다. 이때의 모래밭의 표면온도는 60~70℃정도 된다고 하는데, 위로 올라갈수록 온도는 낮아져서 우리 키 높이에서는 28~30℃ 정도 되는 것을 알 수 있다. 이와 반대로 겨울철 맑은 날 새벽녘의 복사냉각은 지면을 냉각시키므로 지면에 가까운 온도는 기상청에서 예보한 최저기온보다 몹시 떨어져서 백엽상 기온과의 온도차이가 무려 15℃ 이상이나 되는 경우가 있다.

작물이 경작되는 농경지나 온실과 같은 시설물 등에서도 이와 비슷한 나름대로의 독특한 미기상이 형성되므로 기상청에서 발표한 기온과는 실제로 상당히 다른 온도환경에서 작물이 생장하고 있을 수 있다. 미기상의 주요 요인인 지온은 땅이 습한 상태에서는 태양에너지를 적게 반사해서 태양복사의 흡수가 크므로 상승할 것 같지만, 흡수된 열량은 물이 증발할 때 증발잠열로 쓰여지므로 지온은 그만큼 상승하지 않는다. 건조한 토양은 열의 전도가 적으므로 지면온도가 높아 지더라도 지중온도



냉수지대에서도 논의 물관리를 인위적으로 잘함으로써 논의 미기상을 개량하고 수온을 높일 수 있다.

는 그다지 상승하지 않으며, 경운하여 토양공기를 많게 하여도 공기는 열전도가 적으므로 지중온도는 상승하지 않는다.

논의 수온은 병해충과도 밀접

논 벼의 경우 그 생장점이 이삭이 밸 때까지는 물속에 있게 되므로 논의 수온은 벼에 있어서 큰 의미를 갖게 된다. 냉수지대에서도 논의 물 관리를 인위적으로 잘함으로써 논의 미기상을 개량하고 수온을 높일 수 있다. 논의 수온은 병해충과도 밀접한 관련이 있다. 병해충이 번식하고 활동할 수 있는 한계온도에서 2~3℃ 차이나게 하여 줌으로써 병해충의 서식과 활동에 영향을 미칠 수 있는데, 이 정도의 온도차이는 미기상의 개량에 의하여 어느정도 인위적으로 만들어 줄 수 있는 온도환경 조건이다.

농경지의 열수지 구성을 파악함으로써 미기상 개량 방법을 모색할 수 있다. 우선 지면 가까이에 일어나는 열의 출입을 예로 들면, 지면에서는 열을 받아들이기도 하고 열을 내보내기도 하는데 이를 열수지 또는 열경제라고 부른다.

이와 같은 열수지는 우리 가정에서 작성하는 가계부와 같은 성격을 갖는다. 들어오는 열, 나가는 열, 어떤 열이 어떤 모양으로 어떻게 들어와서 어떻게 쓰여지는지를 우리가 옳게 파악함으로써 그 규모를 생각해서 과학적이고 계획적인 열의 수입과 지출의 통제와 조절이 가능한 것이다.

열에 있어서 가장 큰 수입원인 태양복사는 지표면에 흡수되어 우리가 쓸 수 있는 열이 된다. 지면이 저온일 때에는 지중으로부터 지면에 열이 전달되고, 낮에 지면이 고온일 때에는 지면에 접하고 있는 공기에 열이 전도되며, 대류에 의하여 상층공기에 열이 전달되어 공중으로 달아난다.

한편 물은 액체, 고체, 기체로 변화한다. 물이 기체인 수증기로 변할 때에는 많은 열을 흡수하며 반대로 수증기가 액체인 물로 변할 때에는 열을 방출한다. 수증기가 액체인 물로 변할 때에 방출하는 열을 잠열이라고 한다. 따라서 증발잠열은 물 1g이 수증기로 변화하는데 필요한 에너지량을 말하는 것으로 약 600㎈ 정도이다.

이처럼 결국 지면에 흡수되는 태양복사는 현열, 증발잠열, 지중열 등으로 변하여 지면 또는 작물군락층을 중심으로 지중, 대기중의 온도 및 수증기 등과 균형을 이루면서 자연적으로 열수지를 형성하게 되는데 온도계, 습도계, 일사계, 지중열류계, 순복사계 등의 기상측기를 이용하여 각 열수지를 구성하는 요소들의 양적평가를 할 수 있다.

논에서는 수면에서 물이 증발되

기 때문에 열이 증발잠열로 소비되어 햇빛이 많은 경우에도 논의 수온은 높아지기 어려우며, 수온이 수면위 공기의 노점온도(공기가 그대로 냉각되어 이슬을 맺히게 할 때의 온도)보다 낮으면 공기중의 수증기가 수면에 이슬을 맺어 잠열을 방출하게 되므로 수온은 높아지게 된다. 냉수관개답에서는 초여름에 걸쳐 이와 같은 상태가 오래 지속되므로 노점 온도보다 낮은 수온을 높이기 위하여는 수면 위에서 새로운 공기를 바꿔주어 바람이 수면에 잘 와 닿도록 통풍 시켜 주는 조건이 유리하다.

또한 농경지에서 미기상환경을 계속적으로 모니터링함으로써 작물 병해충 발생을 미리 알고, 가장 적절한 방제시기를 찾아내는 방법 등에 대하여 폭 넓은 연구가 진행되고 있다. 이를 위하여 병원균의 침투 발아 및 생육과 관계가 깊은 식물 잎 표면의 습윤정도를 검지하는 센서를 포장에 설치하여 습윤지속시간을 측정하고, 국지기상 또는 군락내부의 미기상을 측정하여 그것과 관련시키는 등 연구자들은 끊임없는 관심을 이 분야에 쏟고 있다.

온실은 적극적 미기상 이용농법

온실은 기후변화에 대응하는 재배방법의 변화로 해석할 수도 있으나 결국은 적극적으로 미기상을 이용하는 농업방법이다. 축사, 저장고 등의 농업용 시설에서도 미기상환경을 측정하여 공기나 열의 흐름을 파악하고, 열수지의 구성요소들을 평가함으로써 환경조절에 필요한 설계상의 기초자료를 수집할 수 있으며, 구조적 열의 손실이나 시설내의 불량환경의 원인을 밝혀내어 대책을 수립할 수 있다.

이와같은 농업에 관련된 미기상 기술은 끊임없이 발전되고 있으며, 이는 우리의 생활에서 가계부를 작성하려는(지혜롭고, 규모있게 살려는)삶의 방식과 연결되어 지구의 내일을 밝게 기약하게 할 것이다.

다음호에는 농업에서 빈번히 출현하는 기상재해에 관하여 살펴보고자 한다. 농약정보

온실은 적극적으로 미기상을 이용하는 농업방법이며 축사, 저장고 등의 농업시설에서도 미기상 환경을 측정하여 불량환경을 개선할 수 있다.