

Phần thứ nhất

CƠ SỞ KHÍ TƯỢNG VÀ KHÍ HẬU HỌC

Chương 1

CÁC VẤN ĐỀ CHUNG VỀ MÔN HỌC VÀ BẦU KHÍ QUYỂN

1. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG

1.1. Khí tượng học và các môn khoa học của nó.

Trong khí quyển, đặc biệt là ở tầng không khí gần mặt đất luôn luôn diễn ra các hiện tượng và các quá trình vật lý phức tạp: nắng, mưa, nóng, lạnh, khô, ẩm, giông, tố, gió bão, v.v...Tuỳ theo mức độ phát triển các quá trình vật lý khí quyển nói trên có thể là bình thường hoặc nguy hiểm cho con người và các hoạt động sản xuất của họ.

Để an toàn cho cuộc sống, để các hoạt động sản xuất thu được hiệu quả con người đã không ngừng quan sát, tìm hiểu, nghiên cứu các hiện tượng và các quá trình xảy ra trong khí quyển. Dần dần con người đã tích lũy các hiểu biết, các kiến thức về các hiện tượng khí quyển và hình thành nên một khoa học độc lập là "**khí tượng học**".

Khí tượng học là môn khoa học nghiên cứu về những hiện tượng và những quá trình vật lý xảy ra trong khí quyển trái đất, nghiên cứu các phương pháp dự báo các hiện tượng khí quyển sẽ xảy ra và đề xuất các biện pháp phòng tránh thiên tai.

Ngày nay khoa học khí tượng đã hình thành nhiều môn học khác nhau về phương pháp, nội dung và mục đích nghiên cứu.

Theo phương pháp nghiên cứu có các môn học sau đây:

Môn "*Khí tượng học đại cương*" hay môn cơ sở khí tượng là môn khoa học nghiên cứu bản chất vật lý, xác lập những quy luật chung nhất của các hiện tượng khí quyển.

Môn "*Thời tiết học*" nghiên cứu đặc điểm thời tiết và cơ chế hình thành các loại thời tiết xảy ra hàng ngày hay trong một khoảng thời gian ngắn.

Môn "*Dự báo thời tiết*" còn gọi là môn synopt học là môn khoa học nghiên cứu các phương pháp dự báo thời tiết, lập các bản tin dự báo thời tiết hạn ngắn, hạn vừa và hạn dài, dự báo các hiện tượng thời tiết có hại và các phương pháp phòng chống thiên tai.

Môn "*Khí hậu học*" nghiên cứu quy luật hình thành khí hậu và chế độ khí hậu ở các nước, các vùng khác nhau, phân vùng khí hậu v.v...

Theo mục đích ứng dụng có các môn khí tượng học ứng dụng nhằm khai thác, sử dụng hợp lý và bền vững nguồn tài nguyên khí hậu phục vụ các ngành

kinh tế quốc dân. Thuộc vào loại này là các môn như *khí tượng nông nghiệp, khí tượng thủy văn rừng, khí tượng xây dựng, khí tượng y học, khí tượng hàng hải, khí tượng hàng không, khí tượng quân sự* v.v...

1.2. Khái niệm môn học

1.2.1. Lược sử môn học

Sản xuất nông nghiệp là lĩnh vực sản xuất có sớm nhất của loài người và chịu ảnh hưởng mạnh mẽ nhất của thiên nhiên, đặc biệt là ảnh hưởng của thời tiết, khí hậu. Để sản xuất có được kết quả con người buộc phải quan sát, ghi chép, phân tích diễn biến và ảnh hưởng của các hiện tượng thời tiết, khí hậu đối với các loại cây và những con vật mà mình nuôi trồng. Trong quá trình lâu dài như vậy dần dần con người đã tích lũy được nhiều kinh nghiệm về các hiện tượng thời tiết, dự đoán thời tiết, tác động của thời tiết đến đối tượng sản xuất của mình và tìm ra các biện pháp bảo vệ mùa màng. Những kinh nghiệm về thời tiết, khí hậu như vậy thường được lưu truyền dưới dạng những câu ca dao, tục ngữ cho dễ nhớ, dễ thuộc. Mặc dù những kinh nghiệm như vậy còn rất cổ sơ và còn nhiều sai lầm do ảnh hưởng của tôn giáo nhưng có thể coi những kinh nghiệm, những nhận xét như vậy là những kiến thức ban đầu về khí tượng nông nghiệp.

Ở Việt Nam ngay từ xa xưa nhân dân đã hiểu rõ tầm qua trọng của thời tiết, khí hậu đối với SXNN, người ta đã đúc kết "nhất thì, nhì thục" hoặc "lạy trời mưa nắng thuận hoà, để cho chiêm tốt mùa tươi em mừng" v.v... Từ rất sớm người ta đã hiểu rõ mối quan hệ giữa thời tiết, khí hậu với trồng trọt và họ đã sơ bộ phân chia các vùng trồng trọt và có những nhận xét đại loại như "nơi này thích hợp với trồng trọt, chăn nuôi, nơi kia lam sơn chướng khí" hoặc "chướng ư bạ" nghĩa là gia súc lớn nhanh vào mùa hạ v.v...

Từ thế kỷ XIII, trong Binh thư yếu lược của Trần Hưng Đạo đã có những ghi chép và nhận định về tình hình khí hậu, địa lý. Tác phẩm Dư địa chí của Nguyễn Trãi (thế kỷ XV) đã mô tả chi tiết điều kiện địa lý, khí hậu, nhân văn ở nhiều địa phương trong cả nước như Thăng Long, Phố Hiến, Thiên Trường... Nhiều tài liệu còn lưu giữ lại của các nhà bác học như Lê Quý Đôn, Ngô Thời Sĩ, Nguyễn Nghiễm... đã cho thấy trước đây việc quan sát khí hậu và thời tiết, đặc biệt là vấn đề nông lịch và mùa vụ đã được chú ý rất nhiều. Đặc biệt là 2 cuốn "Việt sử thông giám cương mục" và "Lịch triều hiến chương loại chí" đã ghi chép về khí hậu, thiên tai và hiện tượng thời tiết đặc biệt. Thế kỷ XVIII Hải Thượng Lãn Ông đã có sáng kiến lập mạng lưới quan sát khí hậu và nghiên cứu ảnh hưởng của khí hậu tới sinh lý, bệnh lý. Các tài liệu đó cho đến ngày nay vẫn còn nguyên giá trị. Việc khảo sát khí hậu ở Việt Nam đã được tiến hành từ trên một trăm năm nay bằng các máy đo đặc định lượng. Việc lập ra các trạm khí tượng đầu tiên do người Pháp tiến hành ở những nơi có nhiều tiềm năng phát triển kinh tế nhằm mục đích khai thác thuộc địa. Phần lớn các trạm khí tượng đến nay đã có đầy số liệu quan trắc trên 60 năm.

Mặc dù những kiến thức ban đầu về khí tượng nông nghiệp được hình thành từ rất sớm, nhưng khí tượng nông nghiệp trở thành một khoa học thực sự chỉ từ thế kỷ 20. Ngành khí tượng nông nghiệp thế giới chính thức được thành lập từ năm 1921. Hiện nay mạng lưới nghiên cứu KTNN được phát triển rộng khắp ở các châu lục. Hội thảo về khoa học khí tượng nông nghiệp được tổ chức ở nhiều nước. Nhiều kết quả nghiên cứu KTNN được vận dụng vào trong sản xuất và mang lại nhiều hiệu quả góp phần giải quyết nhu cầu lương thực, thực phẩm cho nhiều nước. Ở vùng Đông Nam Á các kết quả nghiên cứu về thời vụ và sử dụng cây trồng chịu hạn cho các địa bàn đủ nước và thiếu nước ở Thái Lan, Malaixia, Philippin... đã góp phần tăng năng suất cây trồng và giữ vững an ninh lương thực cho vùng này.

Ở Việt Nam công tác nghiên cứu KTNN đạt được một số thành tựu chính như *"Phân vùng khí hậu nông nghiệp Việt Nam, đánh giá điều kiện KTNN đối với sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất lúa đông xuân, lúa mùa, đậu phụng, chè"*, *"Điều kiện khí tượng nông nghiệp đối với một số cây trồng chính ở Bắc bộ, Nam bộ và Trung bộ"*, *"Phân vùng khí hậu nông nghiệp Nam bộ phục vụ SXNN"*, *"Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sản xuất nông nghiệp Việt Nam"*, *"Nghiên cứu diễn biến thiên tai và chuyển đổi cơ cấu cây trồng"*, *"Đánh giá mức độ sử dụng tài nguyên khí hậu nông nghiệp hiện nay của đất nước để có chiến lược khai thác..."*.

1.2.2. Ý nghĩa, đối tượng và nhiệm vụ môn học

i) **Ý nghĩa môn học:** Nông nghiệp là một ngành sản xuất đặc biệt khác với nhiều ngành sản xuất khác ở chỗ đối tượng sản xuất và các hoạt động sản xuất diễn ra ngoài trời, chúng bị chi phối và gắn liền trực tiếp với thiên nhiên. Khí quyển cũng như đất vừa là môi trường sống vừa là nơi cung cấp dưỡng chất cho sinh vật tồn tại và phát triển.

Do vậy các tính chất vật lý của khí quyển hay các điều kiện thời tiết, khí hậu luôn ảnh hưởng mạnh mẽ, đa dạng và phức tạp đến quá trình sinh trưởng, phát triển, năng suất của cây trồng, vật nuôi cũng như ảnh hưởng đến sâu bệnh hại chúng.

MÔI QUAN HỆ GIỮA KHÍ HẬU VÀ SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP

Sản xuất nông nghiệp thường được ví như "một phân xưởng hoạt động trực tiếp dưới bầu trời" cho nên khí hậu và thời tiết cùng với điều kiện đất đai đóng vai trò rất quan trọng đối với sản xuất nông nghiệp. Dacutraep V.V đã viết: ***"Đất và khí hậu là những yếu tố cơ bản và quan trọng nhất của nông nghiệp đó là những điều kiện ban đầu và không thể thiếu được của mùa màng"***

Nông nghiệp có quan hệ qua lại và phức tạp đối với các điều kiện tự nhiên trong đó các yếu tố khí hậu thời tiết là những nhân tố tác động mạnh mẽ nhất đến sản xuất nông nghiệp. Những ảnh hưởng của khí hậu thời tiết đến sản xuất

nông nghiệp được thể hiện qua đại lượng năng suất (cao hay thấp) và chất lượng nông sản (tốt hay xấu).

Phần lớn các yếu tố khí tượng đều là các nhân tố sinh thái: Những điều kiện khí hậu thời tiết được xác định cho nông nghiệp trước hết là ánh sáng, nhiệt độ và nước đó là những yếu tố không thể thiếu được đối với sự sinh trưởng phát triển và cấu thành năng suất cây trồng và động vật. Chúng ta dễ dàng thấy rằng, để trồng được một cây này hay cây khác cần phải bảo đảm một lượng nhiệt (tổng nhiệt độ) nhất định (loại trừ những nhiệt độ có hại quá thấp hoặc quá cao vượt ra ngoài giới hạn chịu đựng của cây), đồng thời phải có một lượng ẩm cần thiết trong tầng đất canh tác cho cả một thời kỳ sinh trưởng, phát triển của cây trồng.

Kết quả nghiên cứu khí tượng nông nghiệp của các nước trên thế giới và ngay cả ở Việt Nam cũng đã khẳng định cho dù có sử dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác tiên tiến thì sự phụ thuộc của năng suất cây trồng vào điều kiện thời tiết khí hậu vẫn rất lớn. Trình độ kỹ thuật cao của sản xuất nông nghiệp cho phép sử dụng các biện pháp kỹ thuật nông nghiệp tương ứng với những điều kiện khí hậu thời tiết để làm giảm những thiệt hại do bất lợi và sử dụng tốt nhất điều kiện thuận lợi của thời tiết.

Tác động của thời tiết khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp được thể hiện trên nhiều mặt, nó không những ảnh hưởng đến sự sinh trưởng, phát triển cây trồng mà còn ảnh hưởng đến các công việc đồng áng, hiệu suất làm việc của các máy nông nghiệp (máy gặt, máy cày, máy bừa, máy gieo hạt...) Sự hoạt động của các loại côn trùng có hại, sự phát triển và lây lan của sâu bệnh cũng có liên quan đến điều kiện khí tượng. Giữa ngành chăn nuôi và thời tiết cũng có quan hệ mật thiết với nhau.

Thời tiết là người bạn hiền và ngược lại có thể trở thành kẻ thù của nhà nông. Ví dụ như lượng mưa phân bố đều thời tiết ẩm thì rất có lợi cho sự sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất cây trồng. Ngược lại điều kiện thời tiết có thể gây ra tổn thất to lớn cho sản xuất nông nghiệp. Ví dụ như: mưa đá, mưa lớn, bão trong vài tiếng đồng hồ có thể gây ra tổn thất to lớn cho sản xuất nông nghiệp. Đối với các loại cây hạt cốc vào giai đoạn ngâm sữa chỉ cần mấy ngày có gió Tây khô nóng thì sản lượng có thể mất đi một nửa.

Nghiên cứu tổng hợp các qui luật hình thành năng suất cây trồng trong hệ đất - cây trồng- khí quyển là cơ sở để dự báo và chương trình hoá năng suất .

Khí hậu không những ảnh hưởng lớn đến hoàn cảnh địa lý của cây trồng mà còn ảnh hưởng đến nhịp điệu sống và trình tự phát triển kế tiếp nhau của các giai đoạn phát triển vật hậu, đến phẩm chất và năng suất của nó. Ví dụ như lúa mì ở miền đông Liên Xô chịu băng giá tốt hơn ở vùng Bạch Nga và Ban Tích hay cà phê Buôn Mê Thuột ngon hơn cà phê khu 4 cũ, hay cây nho những bộ phận bên trên chịu băng giá tốt hơn ở phần dưới đất (thân cành chịu được -20°C , -22°C , rễ chịu được -6°C , -7°C).

+) Sự phân bố sinh vật trên trái đất phụ thuộc vào điều kiện khí hậu.

Khí hậu là yếu tố quyết định sự phân bố động thực vật trên trái đất, ngay cả mạng lưới sông ngòi, độ màu mỡ của đất cũng là hệ quả của khí hậu. Vấn đề này cũng được ghi rõ trong nhiều công trình của các nhà địa lý cảnh quan, thực vật học và nông học... Dác Uyn, nhà nghiên cứu tự nhiên đã ghi trong tác phẩm của mình "Nguồn gốc các loài" thì điều kiện khí hậu đóng vai trò quyết định trong chọn lọc tự nhiên của các loài động vật, thực vật.

Như chúng ta đã biết, trên bề mặt trái đất ở các vùng khác nhau có những đặc điểm khí hậu khác nhau. Mỗi vùng khí hậu được quyết định do điều kiện địa lý và vật lý riêng của chúng. Người ta đã phân biệt các đới khí hậu với những đặc điểm riêng biệt rõ nét về chế độ bức xạ, chế độ nhiệt, chế độ mưa, ẩm ... Ngay trong mỗi đới khí hậu thì tùy thuộc vào điều kiện của mỗi nước, mỗi vùng... khí hậu, thời tiết khác nhau rất xa... Do đặc điểm khí hậu, sinh vật được phân bố một cách phù hợp. Các loài sinh vật, ngay cả các giống trong cùng một loài cũng có thể chỉ sinh trưởng, phát triển tốt trong mỗi vùng khí hậu nào đó. Không phải ngẫu nhiên mà sinh vật chỉ lựa chọn điều kiện khí hậu cho riêng mình như vậy. Ngược lại, chính điều kiện khí hậu diễn ra hàng ngàn năm nay đã lựa chọn chủng loại sinh vật phù hợp cho nó. Ngoài ra, sinh vật cũng tìm cách thích nghi dần với điều kiện khí hậu mà nó sinh sống. Tuy nhiên, những biến đổi thất thường của điều kiện khí hậu đã tiêu diệt nhiều cá thể có sức khỏe yếu để dần dần lựa chọn được những cá thể và chủng loại sinh vật phù hợp nêu trên... Kết quả là nhiều loại sinh vật chỉ phân bố hẹp trong những điều kiện khí hậu rất riêng mà khó có thể di chuyển sang những vùng khí hậu khác được.

Theo nhà chọn giống cây trồng người Nga Vavilốp, ngay từ xa xưa trên trái đất đã hình thành nhiều Trung tâm khởi nguyên về giống cây trồng ở các vùng khí hậu khác nhau. Theo các nhà khoa học, vùng Đông Nam Á là vùng có khí hậu nhiệt đới, gió mùa với tài nguyên nhiệt, bức xạ dồi dào, lượng mưa và độ ẩm cao đã hình thành Trung tâm khởi nguyên loài lúa nước (*Oryza Sativa*).

Tương tự như vậy, có rất nhiều cái nôi của những giống cây trồng, vật nuôi được gọi là các Trung tâm khởi nguyên như Trung Quốc, Trung Á, Địa Trung Hải, Trung Đông, Abixini, Trung Mỹ, Nam Mỹ... Không phải ngẫu nhiên mà các nền văn minh từ cổ đại đến hiện đại chỉ hình thành và phát triển ở những vùng địa lý riêng của nó. Cách đây 5 - 6 ngàn năm, vùng Cận Đông đã tồn tại nền văn minh Lưỡng Hà rực rỡ, ở Trung Mỹ là nền văn minh Maya..., sự phát triển và suy vong của các nền văn minh đó đều có bàn tay của khí hậu. Các vùng sa mạc của vùng Cận Đông rộng lớn ngày nay chính là những khu vực đất đai màu mỡ ngày xưa. Xyry trước đây là một vùng nguyên liệu cung cấp cho Ai Cập nhiều loại gỗ quý và cho La Mã nho và cọ dầu. Hy Lạp xưa kia phồn vinh và nổi tiếng với cảnh quan trù phú, núi xanh và đồng ruộng phì nhiêu... xã hội đạt tới một trình độ văn minh tuyệt đỉnh. Đây chính là một chặng đường chân của con đường tơ lụa từ Đông sang Tây. Ngày nay, vùng này chỉ là một vùng địa lý bình thường với những

ngọn đồi trơ trụi, đất đai khô cằn đang sa mạc hóa. Một nguyên nhân quan trọng là sự thay đổi của khí hậu ở khu vực này trong suốt nhiều thiên niên kỷ qua từ ẩm ướt sang khô hạn.

++) Khí hậu là yếu tố quyết định chất lượng nông sản phẩm.

Trên thế giới, trong mỗi Quốc gia đều có những vùng cây trồng đặc sản. Do điều kiện đất đai, khí hậu riêng mà thiên nhiên đã ban tặng, loại cây trồng đặc sản không những cho phẩm chất đặc biệt mà năng suất cũng rất cao. Khí hậu là môi trường gắn liền với đất đai và liên hệ tới cây trồng. Các yếu tố khí hậu như năng lượng bức xạ mặt trời, nhiệt độ, độ ẩm không khí, lượng mưa, bốc hơi... thường được phối hợp tác động khá tinh vi đối với các loại men sinh học trong các tế bào để tổng hợp hay phân giải các chất hữu cơ tạo nên chất lượng nông sản. Bức xạ mặt trời là nguồn cung cấp năng lượng cho quá trình quang hợp, tổng hợp các chất. Nhiệt độ, độ ẩm và biên độ ngày đêm của chúng trong những trường hợp thuận lợi đã điều chỉnh, gia giảm để tổng hợp nên những chất thơm, alkaloid, tanin, vitamine, đường bột, protein, lipid hay một chất hoạt tính riêng nào đó.

Trong nghệ thuật nấu ăn người đầu bếp đã từng gia giảm các chất gia vị để tạo ra các món ăn nổi tiếng của địa phương mình. Đối với khí hậu cũng như người đầu bếp vậy, nó cần mẫn điều chỉnh chút nắng, chút gió, chút sức nóng hay độ lạnh để có một sản phẩm riêng của nó... Còn các loại cây đặc sản thì tiếp nhận sự gia giảm tác động của các yếu tố khí hậu để tạo nên những trái thơm, quả ngọt.

Không phải ngẫu nhiên miền núi lại có những loại dược liệu chất lượng cao từ cây trồng, vật nuôi. Để có sản phẩm hàng hóa, con người đã tiến hành sản xuất dược liệu ngay ở vùng đồng bằng khí hậu ôn hòa với năng suất cao nhưng đã không tạo ra dược sản phẩm chất lượng cao. Khí hậu khắc nghiệt đối với chất lượng dược liệu cũng giống như đặc tính chữa bệnh của dược liệu là “thuốc đắng” thì “dã tật”. Ở miền núi, các yếu tố khí hậu thường biến động rất nhiều: ban ngày trời nắng, nóng, ban đêm trời lạnh; độ ẩm không khí lúc cao, lúc thấp. Đặc biệt trong chế độ mưa, ẩm thì phân biệt rõ thời kỳ mưa nhiều, thời kỳ mưa ít... Chính do hình thành và tích lũy các chất dược hoạt tính trong những điều kiện đó mà cây dược liệu đã cho chất lượng cao.

Ở miền Bắc đối với cây mía, nông dân đã tổng kết: “Mía tháng bảy đường chảy lên ngọn”. Từ tháng bảy âm lịch, khí hậu ở miền Bắc bắt đầu chuyển sang tiết heo may (ảnh hưởng của trung tâm khí áp cao cận chí tuyến): trời trong xanh, không một gợn mây, ban ngày trời nắng, ban đêm se lạnh, độ ẩm không khí thấp... Từ độ tiết Thu sang thì cây cối bước vào thời kỳ tích lũy các chất dinh dưỡng, chất lượng mía và hoa quả đều tăng lên đáng kể. Biên độ nhiệt độ ngày đêm cao đã tạo điều kiện cho các loại men tổng hợp đường saccaroza hoạt động tốt còn men hô hấp, phân giải thì hoạt động yếu đi.

Còn một ví dụ nữa về sự chi phối của khí hậu đối với chất lượng nông sản phẩm. Ở các tỉnh vùng Đồng bằng Bắc Bộ thường biết rất rõ về chất lượng của cơm, gạo lúa vụ mùa. Đặc sản ở một số nơi đã nổi tiếng về “cơm niêu đất, thổi gạo mùa”. Để có thứ cơm đó người ta thường phải chọn loại gạo hạt trong, không bị bạc bụng, đó là gạo lúa vụ mùa. Do thời gian làm hạt vào tháng 9, tháng 10 có thời tiết heo may như trên mà chất lượng cơm gạo lúa mùa hơn hẳn so với lúa vụ chiêm, xuân (xét cùng một giống). Lúa vụ chiêm, xuân thì làm hạt vào tháng 4, tháng 5, với thời tiết nhiều mây, nóng nực, biên độ nhiệt độ ngày đêm thấp mà độ ẩm không khí cao... Đó là điều kiện thường làm cho cây trồng tích lũy dinh dưỡng kém, hô hấp mạnh.

Khi bước tới vườn cây ăn quả, nếu bạn muốn hái một quả thơm ngon thì hãy chọn những quả ở đầu cành, trên một cây ở giữa vườn nhiều nắng, nhiều gió, không bị che khuất bởi tán của những cây khác. Đó chính là chất lượng mà khí hậu đã ban tặng bạn.

+++) Quan hệ giữa khí hậu và đất đai

Theo các tiêu chuẩn đánh giá đất đai của Tổ chức Nông nghiệp, lương thực Quốc tế (FAO) thì khí hậu là chỉ tiêu hàng đầu cần được nghiên cứu. Trong Quy trình đánh giá đất ở Việt Nam, các công đoạn từ xây dựng bản đồ đơn vị đất đai (LMU), xác định loại hình sử dụng đất (LUT)... cũng cần phải nghiên cứu rất kỹ điều kiện khí hậu. Khí hậu hàng ngày, hàng giờ có ảnh hưởng tới đất đai. Trong quá trình hình thành đất, các yếu tố khí hậu như bức xạ mặt trời, nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm... đã tác động không chỉ tới thành phần nông hóa mà còn ảnh hưởng tới cấu trúc đất, thành phần cơ giới của đất... Đất không xuất hiện đột ngột từ đá mẹ mà phát triển từ từ dưới ảnh hưởng của khí hậu và sinh vật sống trên đó. Tùy theo các vùng khí hậu khác nhau mà hình thành nhiều loại đất khác nhau. Ở vùng nhiệt đới, sự phân hủy đá mẹ xảy ra với cường độ mạnh hơn nhiều so với các vùng ôn đới. Đất nhiệt đới có khuynh hướng rửa trôi rất mạnh dioxit silic và tích tụ các ôxit sắt, nhôm, mangan làm cho đất có màu vàng đỏ. Cùng với dioxit silic, các chất dễ tan, chất màu mỡ cũng bị rửa trôi, xói mòn làm cho đất trở nên nghèo dinh dưỡng đối với cây trồng. Các loại đất feralit của vùng nhiệt đới có các tiểu phần riêng biệt rất mảnh nhưng thường được gắn chặt với nhau thành những hạt nhỏ như cát (hạt cát giả) nên ít dẻo, nhẹ, ít trương khi bị thấm nước và rất dễ cày. Các loại đất này nếu gặp điều kiện khí hậu khô hạn thì rời rạc, không có kết cấu và gây ra hiện tượng bị xói mòn do gió. Ví dụ, khoảng năm 1935 ở Hoa kỳ, người ta đã phải kéo còi báo động vì những cơn lốc bụi (dust bowls). Trên những đồng bằng rộng lớn vùng Têchzat bị khô hạn nghiêm trọng, đất đai bị vỡ vụn dưới chân của đàn gia súc và biến thành bụi, bị gió tung lên mù mịt không trung. Các khu đất màu mỡ trước đó đã biến thành những đụn cát trên sa mạc.

Đất thường được che phủ bởi thảm thực vật nên nước mưa không rơi trực tiếp làm phá vỡ kết cấu đất. Ở tầng canh tác, đất được bảo vệ bởi hệ thống rễ cây, tạo thành một “miếng bọt biển” khổng lồ hút vào và giữ lại nước mưa để chúng có thể ngấm dần xuống mạch nước ngầm rồi mới chảy ra sông, ra suối. Nếu thực bì bị tiêu diệt thì nước sau những trận mưa sẽ không được giữ lại mà chảy tràn trên mặt đất, gây ra sự xói mòn đất. Theo số liệu điều tra của FAO, trong mỗi thế kỷ có trên 1/4 đất nông nghiệp đã bị thoái hóa do khí hậu và sự sử dụng không hợp lý của con người. Hàng năm nước mưa có thể cuốn trôi hơn 3 tỷ tấn chất hữu cơ trên mặt đất. Ở Trung Quốc, hàng năm hiện tượng xói mòn đã mang đi khoảng 2,5 tỷ tấn đất màu mỡ đổ vào các con sông Hoàng Hà, Hoàng Hải. Ở nước ta, mỗi năm những trận mưa rào cũng đã cuốn đi hàng triệu tấn đất vào các dòng sông rồi đổ ra biển. Lượng đất này bị mất đi mà không bao giờ có thể hoàn lại được...

+++> Khí hậu và mùa vụ sản xuất.

Khác với sản xuất công nghiệp, sản xuất nông nghiệp có tính thời vụ. Do yêu cầu khác nhau về điều kiện khí hậu của mỗi loại cây trồng mà nó chỉ sinh trưởng, phát triển tốt và cho năng suất cao ở một giai đoạn khí hậu nào đó trong một năm. Nếu gieo trồng trái mùa vụ thì con người sẽ không đạt được những mong muốn của họ. Trong quá trình sản xuất người nông dân đã có những kinh nghiệm canh tác đối với mỗi loại cây trồng trên những thời vụ nhất định. Ở Việt Nam, hàng năm người ta thường tiến hành từ 2 đến 4 vụ trồng trọt đối với loại cây lương thực và cây công nghiệp ngắn ngày. Đối với các loại cây ăn quả lâu năm thì hàng năm thường được một mùa thu hái. Thời vụ được hình thành như vậy và yếu tố chủ yếu quyết định thời vụ cây trồng là khí hậu.

Do sản xuất nông nghiệp mang tính thời vụ nên mọi hoạt động khác của người nông dân cũng dần dần hình thành tính thời vụ. Chúng ta đều biết đến vấn đề sử dụng lao động ở nông thôn thường gặp nhiều khó khăn do tính thời vụ. Mỗi năm, ở nông thôn thường có thời kỳ “đông vụ” rất căng thẳng về lao động và thời kỳ “nông nhàn” dư thừa lao động. Điều này ảnh hưởng không những ở nông thôn mà ngay cả tới các thành phố nữa. Vào thời kỳ “nông nhàn” người nông dân thường đổ ra các thành phố để tìm việc làm đã gây ra các hiện tượng xã hội nan giải như ùn tắc giao thông, gia tăng các tệ nạn khác...

Tính thời vụ của sản xuất nông nghiệp đã hình thành nên các phong tục, tập quán ở mỗi làng quê. Từ xa xưa vùng đồng bằng Bắc Bộ đã truyền miệng những tập quán tốt, xấu gắn liền với thời kỳ nông nhàn như: “Tháng giêng là tháng ăn chơi, tháng hai cờ bạc, tháng ba hội hè...”.

Người ta cũng đã nhận thấy rằng, ngay trong các lĩnh vực văn hóa, văn học, nghệ thuật cũng có bóng dáng của khí hậu. Chúng ta chắc cũng đã nghiệm thấy trong các bài thơ hay các tác phẩm văn học, nghệ thuật nổi tiếng thường mang

những nét đặc sắc riêng của những vùng xuất xứ của nó. Cuối cùng trong mỗi tác phẩm đó cũng đã cho ta thấy rõ điều kiện khí hậu của chính nơi xuất xứ của nó.

Sản xuất nông nghiệp không những phụ thuộc vào khí hậu mà trái lại khí hậu cũng phụ thuộc rất lớn vào các hoạt động sống của con người: khai hoang làm rẫy, sự phát thải khí nhà kính do công nghiệp phát triển, các công trình thủy điện, hồ chứa nước, các đai rừng phòng hộ, tưới tiêu và các biện pháp kỹ thuật nông nghiệp khác cũng làm biến đổi khí hậu toàn cầu và khu vực.

Ảnh hưởng của khí hậu và thời tiết đối với nông nghiệp rất rõ nó thể hiện muôn màu, muôn vẻ thuận lợi bất hoà đều có như V.V. Dacutraep đã nói: “Trong thiên nhiên tất cả đều đẹp đẽ, ngay cả một số nhân tố bất lợi, kẻ thù của sản xuất nông nghiệp như gió lớn, mưa to, hạn hán, gió khô nóng, bão... sở dĩ là đáng sợ với chúng ta vì chúng ta chưa hiểu biết nó và khống chế nó. Nó không hung dữ chỉ cần chúng ta nghiên cứu biết được cách phòng chống thì lúc đó nó sẽ có lợi cho chúng ta”.

Hay Misurin, nhà làm vườn người Nga cũng đã từng nói: “Chúng ta không thể chờ đợi sự ban ơn của thiên nhiên mà phải biết đấu tranh với thiên nhiên, đó là nhiệm vụ của chúng ta”.

Để phân bố gieo trồng các giống cây con trên một lãnh thổ địa hình phức tạp lại chạy dài theo phương kinh tuyến như nước ta: (từ Hà Giang đến mũi Cà Mau) cần phải tính mức bảo đảm của các nhân tố khí hậu.

Các nhà nông nghiệp và sinh học phải biết sử dụng hữu hiệu tài nguyên khí hậu để nâng cao hiệu quả sản xuất nông nghiệp và phòng chống thiên tai. Đó là con đường rẻ tiền nhất thu được lợi nhuận cao nhất, đồng thời cũng bảo đảm được môi trường sinh thái.

Để làm được những việc nêu trên các nhà nông lâm nghiệp và sinh thái học cần phải nắm bắt được bản chất vật lý của các quá trình và hiện tượng xảy ra trong khí quyển nhất là lớp khí quyển sát đất và tác động của chúng đến các đối tượng và quá trình sản xuất nông nghiệp.

Nước ta nằm ở khu vực nhiệt đới nội chí tuyến, chế độ nhiệt, ẩm và ánh sáng dồi dào, phong phú, đây là những thuận lợi lớn đối với sinh trưởng, phát triển của cây trồng, vật nuôi, điều kiện thời tiết, khí hậu cho phép gieo trồng nhiều vụ trong năm và sản xuất nhiều sản phẩm nông nghiệp độc đáo, đa dạng nhưng sản xuất nông nghiệp ở nước ta vẫn bấp bênh là vì chúng ta phải đối mặt với những trở ngại của thời tiết, khí hậu, đó là diễn biến thời tiết phức tạp, thiên tai nhiều, bão lụt hạn hán năm nào cũng có. Các hiện tượng thời tiết bất lợi như bão, lụt lội, hạn hán, lạnh giá, gió khô nóng v.v...thường gây ra những thiệt hại lớn cho sản xuất nông nghiệp.

Đặc biệt đối với một đất nước chưa phát triển như nước ta, khả năng chống đỡ với thiên tai còn nhiều hạn chế thì vai trò của thời tiết, khí hậu đối với sản xuất nông nghiệp rất to lớn, thời tiết thuận lợi thì được mùa, ngược lại thì mất mùa, đe dọa lớn đến an ninh lương thực và cuộc sống của con người. Khi

xem xét trong một khoảng thời gian tương đối dài thì điều kiện thời tiết, khí hậu còn được xem là một trong những nhân tố có vai trò quyết định trong việc hoạch định chính sách và đường hướng phát triển nông nghiệp của đất nước.

ii) Đối tượng và nhiệm vụ:

Để nâng cao năng suất cây trồng, vật nuôi, khai thác tốt những thuận lợi và hạn chế tối đa những bất lợi của thời tiết khí hậu, các nhà trồng trọt không thể không nghiên cứu *một bộ phận rất quan trọng của môi trường là khí quyển và toàn bộ những mối quan hệ, ảnh hưởng của thời tiết, khí hậu đối với cây trồng vật nuôi và sản xuất nông nghiệp và tìm những biện pháp để điều chỉnh mối quan hệ ấy*. Đây là nội dung cơ bản của môn học độc lập "Khí tượng nông nghiệp"

Khí tượng nông nghiệp là một môn khoa học nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện khí tượng, khí hậu và thủy văn đối với sản xuất nông nghiệp. Nghiên cứu các biện pháp khai thác và bảo vệ nguồn tài nguyên khí hậu phục vụ sản xuất và đời sống.

Nói cách khác *đối tượng* nghiên cứu của môn học là mối quan hệ qua lại giữa điều kiện khí tượng, khí hậu và thủy văn đối với cây trồng vật nuôi và sản xuất nông nghiệp. Nghiên cứu các yếu tố khí tượng cơ bản như bức xạ mặt trời, nhiệt độ, mưa, ẩm, bốc hơi, gió, áp suất khí quyển, các hiện tượng thời tiết,... và đề xuất các giải pháp điều tiết các yếu tố khí tượng.

Khí tượng nông nghiệp có các nhiệm vụ sau đây:

1. Nghiên cứu quá trình sinh trưởng, phát dục của cây trồng vật nuôi trong sự tác động của điều kiện khí tượng, khí hậu, xác định yêu cầu về điều kiện khí tượng của mỗi loại.
2. Nghiên cứu các đặc trưng của thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng tới cây trồng, vật nuôi, đất, nước, sâu bệnh... từ đó xác định các ngưỡng thích hợp về khí hậu đối với chúng để làm cơ sở xây dựng cơ cấu cây trồng, cơ cấu mùa vụ cho các vùng sản xuất nông nghiệp.
3. Nghiên cứu đặc điểm các vùng khí hậu Việt Nam, tiềm năng và hướng sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên đó. Phân vùng khí hậu nông nghiệp, đánh giá khả năng đảm bảo các điều kiện khí hậu cho các loại cây trồng để làm cơ sở bố trí hợp lý cây trồng.
4. Nghiên cứu các phương pháp dự báo khí tượng nông nghiệp, cung cấp các bản tin dự báo khí tượng nông nghiệp cho các vùng sản xuất. Dự báo về khả năng và hiệu quả áp dụng các biện pháp kỹ thuật nông nghiệp trong điều kiện thời tiết khác nhau. X©y dùng c«ng nghÖ vµ ph-ng ph, p dù b, o KTNN
5. Nghiên cứu các biện pháp phòng tránh thiên tai, nhằm hạn chế đến mức thấp nhất tác hại của chúng đối với sản xuất và đời sống.

6. Nghiên cứu biến đổi khí hậu, ô nhiễm môi trường, các biện pháp hạn chế biến đổi khí hậu và giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu trong nông nghiệp

1.3. Phương pháp nghiên cứu trong khí tượng nông nghiệp

Những phương pháp nghiên cứu KTNN dựa vào những quy luật chính sau đây:

Quy luật cùng giá trị (hay là quy luật không thay thế) của các nhân tố chính của sự sống. bản chất của nó là không thể thiếu được một trong những nhân tố cần thiết cho sự phát triển của thực vật (không khí, ánh sáng, nhiệt độ, nước) và cũng không thể dùng nhân tố này để thay thế cho nhân tố khác, tất cả những nhân tố đó đều cần thiết cho sự sống của thực vật đều cùng giá trị cho thực vật.

Quy luật không cùng giá trị của các nhân tố môi trường. Theo quy luật này thì những nhân tố của môi trường tác động đến thực vật được chia thành các nhân tố chính và các nhân tố phụ. Những nhân tố chính ảnh hưởng trực tiếp và mạnh mẽ đến cây trồng. Còn các nhân tố khác giữ vai trò phụ, vai trò gián tiếp chúng tác động đến cây trồng thông qua các nhân tố chính. Chúng tăng tác động lên hoặc giảm tác động của các nhân tố chính.

Quy luật giới hạn của các nhân tố theo quy luật này thì trong những điều kiện mà các nhân tố khác không thay đổi, mức độ năng suất được xác định bằng một nhân tố nào đó mà nhân tố đó nằm trong tối thiểu. Ví dụ ở các vùng khô hạn thì lượng ẩm là nhân tố giới hạn của năng suất và là nhân tố tối thiểu.

Quy luật tối ưu (hay là quy luật tổng hợp tác động của các nhân tố) theo quy luật này năng suất càng cao của cây trồng được bảo đảm chỉ trong những tổ hợp tối ưu của các nhân tố khác nhau trong điều kiện không ngừng nâng cao kỹ thuật nông nghiệp để gieo trồng thực vật.

Quy luật những chu kỳ tới hạn: Tương ứng với quy luật này là những giai đoạn riêng biệt của sự sống, thực vật đặc biệt nhạy cảm với một giá trị định lượng của các nhân tố môi trường nhất là độ ẩm, nhiệt độ, bức xạ mặt trời.

Những phương pháp nghiên cứu khí tượng nông nghiệp dựa vào những quy luật trên nhằm xác lập những giá trị định lượng về các nhân tố chính và phụ của môi trường.

Xét về tính chất nghiên cứu thì nghiên cứu khí tượng nông nghiệp thuộc vào loại *nghiên cứu sinh thái* vì thế người ta có thể sử dụng các phương pháp nghiên cứu sinh thái để nghiên cứu khí tượng nông nghiệp. Tuy nhiên trong nghiên cứu khí tượng nông nghiệp người ta thường sử dụng các phương pháp nghiên cứu sau đây:

1.3.1. Phương pháp quan trắc song song: nội dung cơ bản của phương pháp quan trắc song song là đồng thời với việc quan trắc diễn biến và thu thập số liệu

về các yếu tố khí tượng người ta tiến hành quan trắc sinh trưởng phát triển của cây trồng, vật nuôi. Kết quả là ta thu được 2 dãy số liệu về điều kiện khí tượng và sinh trưởng phát triển của sinh vật. Sau đó bằng phương pháp xử lý thống kê người ta người ta tiến hành phân tích mối quan hệ giữa 2 dãy số liệu đó và tìm hiểu được ảnh hưởng của điều kiện khí tượng đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng.

Phương pháp quan trắc song song thường được tiến hành thông qua một số phương pháp có tên gọi cụ thể như:

i) Phương pháp gieo trồng định kỳ (phương pháp rải vụn). Theo phương pháp này người ta tiến hành gieo hạt một loại cây (hoặc chăn nuôi một loại con) thành nhiều đợt cách nhau một khoảng thời gian nhất định (5 ngày, 7 ngày, 10 ngày, 15 ngày hoặc 1 tháng v.v...). Điều kiện khí tượng ở các đợt gieo (nuôi) không giống nhau dẫn đến sinh trưởng, phát triển của cây trồng /con vật cũng không giống nhau. Theo dõi sinh trưởng phát triển của sinh vật ở các đợt gieo và điều kiện khí tượng tương ứng và phân tích mối quan hệ giữa chúng

Kết quả của phương pháp nghiên cứu này không những cho phép xác định thời vụ gieo trồng, chăn nuôi thích hợp nhất mà đồng thời còn xác định được nhiều chỉ tiêu quan trọng về nhu cầu khí tượng của cây, mối tương quan giữa điều kiện khí tượng và đời sống của chúng. Phương pháp này được áp dụng rộng rãi.

ii) Phương pháp gieo trồng theo vùng địa lý: Theo phương pháp này người ta cũng tiến hành gieo trồng một loài cây hoặc chăn nuôi một loại gia cầm, gia súc cùng một thời gian nhưng ở nhiều vùng địa lý khác nhau. Mỗi vùng có điều kiện khí tượng đặc thù do vậy diễn biến của sinh vật ở các vùng là không như nhau. Phân tích những khác biệt về điều kiện khí tượng và sinh trưởng phát triển của cây sẽ làm sáng tỏ ảnh hưởng của điều kiện khí tượng đến cây trồng, vật nuôi. Tuy nhiên, vì điều kiện địa lý ở các vùng không chỉ khác nhau về khí tượng mà còn khác nhau về đất, sâu bệnh, biện pháp canh tác v.v... nên việc phân tích gặp nhiều khó khăn. Nhưng phương pháp này cũng được áp dụng rộng rãi nhằm xác định vùng sinh thái cho các giống cây trồng, vật nuôi và thời vụ thích hợp đối với chúng.

1.3.2. Phương pháp nghiên cứu riêng rẽ: Theo phương pháp này nhân tố khí tượng cần thí nghiệm được thay đổi ở các mức khác nhau, còn các nhân tố khác đảm bảo ở mức tối ưu đối với cây. Việc theo dõi tình hình sinh trưởng, phát triển của cây trồng, vật nuôi cũng thường xuyên tiến hành. Kết quả thu được bằng phương pháp này đánh giá chính xác ảnh hưởng của điều kiện khí tượng đến sinh trưởng phát triển của cây và có nhiều ý nghĩa trong nghiên cứu lý thuyết. Tuy nhiên phương pháp này cũng có một số nhược điểm như đòi hỏi trang bị đắt tiền và mặc dù kết quả chính xác nhưng khó vận dụng trong sản xuất đại trà và thực tiễn đồng ruộng.

1.3.3. Phương pháp đối chiếu sinh khí hậu:

Trong thực tế sản xuất người ta thường gặp 2 vấn đề là chọn cây gì và chọn vùng trồng như thế nào để cây phù hợp với điều kiện khí hậu. Để trả lời 2 câu hỏi trên người ta phải dựa vào mối quan hệ tổng hợp: KHÍ HẬU - CÂY - ĐẤT. Ở đây ta quan tâm đến mối quan hệ: KHÍ HẬU-CÂY. Khi xem xét mối quan hệ này chúng ta sử dụng 2 căn cứ là đặc tính sinh thái học của cây và đặc điểm khí hậu của vùng. Khi so sánh (đối chiếu) chúng với nhau, chúng ta thấy có các khả năng có thể xảy ra như:

- Đặc tính sinh thái học của cây phù hợp với đặc điểm khí hậu
- Đặc tính sinh thái học của cây trái ngược với đặc điểm khí hậu
- Đặc tính sinh thái học của cây phù hợp một phần với khí hậu

Nội dung cơ bản của phương pháp đối chiếu sinh khí hậu là:

Lấy chế độ khí hậu ở nơi nguyên sản hoặc ở nơi nó có được đời sống tốt để làm chế độ khí hậu chuẩn. Sau đó đem chế độ khí hậu ở nơi muốn phát triển nó đối chiếu với chế độ chuẩn nói trên, rút ra những mặt giống, mặt nào khác hoặc trái ngược, tùy theo tỷ lệ của các mặt đó nhiều hay ít mà có khả năng thuận nghịch tương ứng. Nếu phần giống nhau càng nhiều thì xác suất phù hợp giữa cây và khí hậu càng cao, trái lại càng thấp. Cuối cùng cần so sánh các đặc trưng khí hậu với biên độ sinh thái của cây. Để tiến hành *đối chiếu sinh khí hậu* người ta chú trọng trước hết đến các chỉ tiêu phản ánh ảnh hưởng của các yếu tố khí tượng cơ bản như nhiệt, độ ẩm (nước) và ánh sáng.

1.3.4. Phương pháp thống kê tài liệu lịch sử : Trên cơ sở thu thập được số liệu nhiều năm theo nội dung và chỉ tiêu khảo sát thống nhất, người ta xử lý tài liệu theo phương pháp thống kê nhằm xác định xu thế diễn biến của dãy số liệu. Ví dụ đánh giá diễn biến của năng suất lúa và điều kiện thời tiết qua các năm (năng suất xu thế).

1.3.5. Phương pháp quan trắc từ xa: như vệ tinh nhân tạo, máy bay, viễn thám, phân tích ảnh vệ tinh chụp các bề mặt tự nhiên trên trái đất ở các thời gian khác nhau để đánh giá thực trạng và xu thế diễn biến (thay đổi) của các bề mặt đó. Việc xử lý ảnh vệ tinh, thu thập xử lý các số liệu thực địa được tiến hành trên máy tính với các chương trình, phần mềm chuyên dụng. Đây là phương pháp rất hiện đại không thể thiếu được trong nghiên cứu đánh giá hiện trạng môi trường, giám sát và quản lý tài nguyên thiên nhiên.

1.3.6 Phương pháp thống kê toàn học cho phép xác định được mối quan hệ định lượng giữa cây trồng với các nhân tố khí hậu và thời tiết trên cơ sở chuỗi số liệu nhiều năm.

1.3.7. Phương pháp mô hình toán học cho phép nghiên cứu tác động tổng hợp của các nhân tố khí tượng đến quá trình sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng thông qua mô phỏng của các quá trình sinh lý, sinh thái của thực vật (quang hợp, hô hấp, sinh trưởng...)

Đó là những phương pháp nghiên cứu chính của KTNN hiện nay để xác

định các chỉ tiêu KTNN.

2. THÀNH PHẦN VÀ CẤU TRÚC KHÍ QUYỂN

2.1. Thành phần không khí:

Khí quyển trái đất được hình thành cùng với sự hình thành trái đất.

Từ thuở nguyên sơ đến ngày nay, khí quyển trái đất đã trải qua nhiều giai đoạn biến đổi thành phần và cấu tạo, ngày nay khí quyển trái đất bao gồm hỗn hợp các chất khí có nồng độ khác nhau.

Trong khí quyển luôn luôn có các quá trình làm tăng chất khí này, làm giảm chất khí khác, tuy nhiên khí quyển trái đất khá ổn định qua hàng triệu năm. Có thể gọi sự ổn định thành phần khí quyển là sự cân bằng động của thành phần không khí do sự tác động qua lại của các quyển như thủy quyển, thạch quyển, khí quyển và sinh quyển.

2.1.1. Thành phần không khí gần mặt đất

Không khí khô và sạch là một hỗn hợp cơ học của nhiều chất khí mà thành phần chủ yếu gồm có nitơ (N_2), ôxy (O_2), Ar gon (Ar) và khí cacbonic (CO_2). Tỷ lệ phần trăm (%) hay hàm lượng của các chất khí trên cho trong bảng (2.1)

Bảng 2.1 Thành phần không khí khô và sạch ở gần mặt đất.

Chất khí	Tỉ lệ (%)		Tỉ trọng so với Không khí
	Thể tích	trọng lượng	
Nitơ	78,08	75,52	0,9672
Ôxy	20,95	23,15	1,1055
Argon	0,93	1,28	1,3775
Cacbonic	0,03	0,05	1,5291
Tổng (N_2 , O_2 , Ar, CO_2)	99,99	100,00	

Còn lại 0,01 % là các chất khí khác như Neon (Ne), Krypton (Kr), Xenon (Xe), hydro (H_2), ôzôn (O_3), Heli (He), metan (CH_4), H_2S ...

Các chất khí kể trên có thành phần khá ổn định theo chiều ngang và lên đến độ cao 90-95 km. Lên cao hơn nữa thành phần và hàm lượng của các chất khí có sự thay đổi, càng lên cao các chất khí nhẹ càng chiếm ưu thế.

Ngoài ra trong khí quyển còn có nhiều các chất khí thải như CO , CO_2 , SO_2 , SO_3 , NO , N_2O , NO_2 , hơi chì (Pb), thủy ngân (Hg), clo (Cl), Brom (Br), Iốt (I)... Nếu hàm lượng của các chất khí thải vượt quá một ngưỡng cho phép nào đó (quá sức chịu đựng của cơ thể sinh vật) người ta nói không khí bị ô nhiễm.

2.1.2. Thành phần không khí trong đất

Đất được cấu tạo bởi những hạt có kích thước khác nhau, giữa các hạt là những khe hở chứa đầy nước hoặc chứa đầy không khí. Những loại đất trồng trọt thường có dung tích khe hở lớn do tác động của các biện pháp kỹ thuật như làm đất, xới xáo hoặc do rễ cây tạo nên ...

Không khí trong đất là một trong những yếu tố quan trọng đảm bảo cho sự sinh trưởng, phát triển của bộ rễ cây trồng, các loài sinh vật và vi sinh vật sống trong đất đồng thời cũng là yếu tố thúc đẩy các quá trình phong hoá, hình thành đất.

Về cơ bản thành phần không khí trong đất cũng giống như thành phần không khí trên mặt đất, các chất khí chủ yếu gồm nitơ, ôxy, argon và cacbonic

Theo kết quả khảo sát của Vitkêvich (1966) hàm lượng một số chất khí như sau: Nitơ chiếm từ 78 đến 87% không khí trong đất

Ôxy từ 10 đến 20 %

Cacbonic từ 0,01 đến 10-11%

Như vậy, bao giờ khí O_2 thì ít và khí CO_2 thì nhiều hơn so với không khí trên mặt đất

Quá trình phân huỷ phụ thuộc lớn và điều kiện nhiệt độ và độ ẩm.

Đây là cơ sở giải thích vì sao vào mùa hè người ta có thể bón phân chưa ủ kỹ hoặc phân xanh, ngược lại vào mùa đông cần bón phân đã ủ kỹ.

Ngoài ra do có các phản ứng hoá học xảy ra nên trong đất còn sinh ra một số chất khí độc hại mà ở trong khí quyển có rất ít hoặc không có như khí H_2S , khí này ức chế quá trình hút chất dinh dưỡng của bộ rễ.

Hàm lượng khí CO_2 trong đất cao là điều kiện bất lợi đối với rễ cây, hạt giống khó ẩ ẩm và hàm lượng O_2 thấp cũng là điều kiện bất lợi đối với hoạt động của rễ và các vi sinh vật.

Tuy nhiên luôn xảy ra quá trình trao đổi không khí trong đất với không khí trên mặt đất, giúp cho hàm lượng các chất khí trong đất vẫn ở mức phù hợp với rễ cây.

Không khí trong đất và lớp không khí sát mặt đất thường xuyên diễn ra quá trình trao đổi tạo nên những cân bằng động làm cho không khí trong đất cũng có đủ thành phần và tỷ lệ cần thiết cho sự sống của sinh vật đất... Cường độ trao đổi phụ thuộc vào tính chất lý, hóa học, chế độ nước trong đất và quá trình canh tác.

Trong tự nhiên quá trình trao đổi này cũng bị nhiều yếu tố chi phối:

* Áp suất khí quyển. Sự biến động của áp suất khí quyển xúc tiến các quá trình trao đổi khí trong đất. Khí áp tăng tạo nên lực nén không khí vào đất, khí áp giảm tạo ra một lực hút các chất khí từ trong đất ra. Áp suất khí quyển là yếu tố biến động mạnh và thường xuyên, như một động lực thúc đẩy quá trình trao đổi này.

* Bức xạ mặt trời: Bức xạ mặt trời đốt nóng lớp đất mặt, không khí trong đất cũng bị đốt nóng nên giãn nở thể tích, trở nên nhẹ hơn và bay ra khỏi đất. Không khí trên cao lạnh hơn nên có tỷ trọng lớn, lắng xuống thay thế vị trí của không khí vừa bay lên.

* Gió: Cũng như áp suất khí quyển, gió vừa tạo nên lực hút và lực nén không khí vừa xúc tiến các quá trình vận chuyển không khí trên mặt đất. Cường độ trao đổi xảy ra mạnh hay yếu phụ thuộc vào tốc độ và hướng gió trên mặt đất.

* Nước mưa, nước tưới. Cũng là những yếu tố tích cực làm thay đổi chế độ không khí trong đất. Nước mưa và nước tưới nước chui vào các khe hở của đất, đẩy không khí ra. Hầu hết các khe hở trong đất đều chứa đầy nước sau khi mưa, khi độ ẩm đất giảm không khí dần dần chiếm lại các khe hở của đất. Sự xen kẽ giữa thời kỳ mưa và không mưa, hoặc giữa các thời kỳ tưới và không tưới, chế độ không khí trong đất sẽ được cải thiện theo hướng có lợi cho sinh vật đất.

* Thành phần cơ giới và cấu trúc của đất cũng là một yếu tố có vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi khí. Các loại đất tơi xốp có kích thước hạt $\Phi > 0,1$ cm tạo ra khoảng cách lớn giữa các viên đất, sự trao đổi khí trong các loại đất này xảy ra mạnh hơn so với các loại đất chặt.

Từ những cơ sở lý luận trên ta có thể cải tạo được chế độ không khí trong đất theo chiều hướng có lợi cho sinh trưởng của bộ rễ cây trồng thông qua các biện pháp kỹ thuật làm đất và chăm sóc hợp lý như xới xáo, bón phân, tưới nước...

2.2. Cấu trúc khí quyển theo chiều thẳng đứng

Khí quyển không đồng nhất theo chiều thẳng đứng, căn cứ vào sự biến đổi nhiệt độ không khí trong khí quyển người ta có thể chia khí quyển thành 5 tầng như sau:

2.2.1. Tầng đối lưu: Giới hạn của tầng đối lưu là từ mặt đất đến độ cao 17-18 km ở xích đạo, nhiệt đới; 11 km ở ôn đới; 7-8 km ở 2 cực trái đất. Trong tầng đối lưu có các chuyển động đối lưu của không khí. Một đặc điểm quan trọng của tầng đối lưu là nhiệt độ giảm theo độ cao, mức giảm trung bình vào khoảng $0,65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$.

Tầng đối lưu chiếm hơn 80% khối lượng khí quyển và gần như toàn bộ hơi nước. Do vậy, mọi hiện tượng thời tiết như mây mưa, sấm chớp... chỉ diễn ra ở tầng này

Khí quyển tầng đối lưu có ý nghĩa đặc biệt đối với các quá trình sản xuất nông lâm nghiệp và là môi trường sống cơ bản của sinh giới.

2.2.2. Tầng bình lưu

Có bề dày từ đỉnh tầng đối lưu đến độ cao 50-55 km. Đặc điểm cơ bản của tầng bình lưu là không khí không bị xáo trộn theo phương thẳng đứng, tầng này có thể chia 2 lớp:

Lớp đẳng nhiệt nằm tiếp giáp tầng đối lưu đến độ cao 35 km, ở tầng này nhiệt độ gần như không thay đổi chừng -55°C . Lớp khí quyển tầng này chuyển động với vận tốc rất lớn theo chiều ngang từ Đông sang Tây.

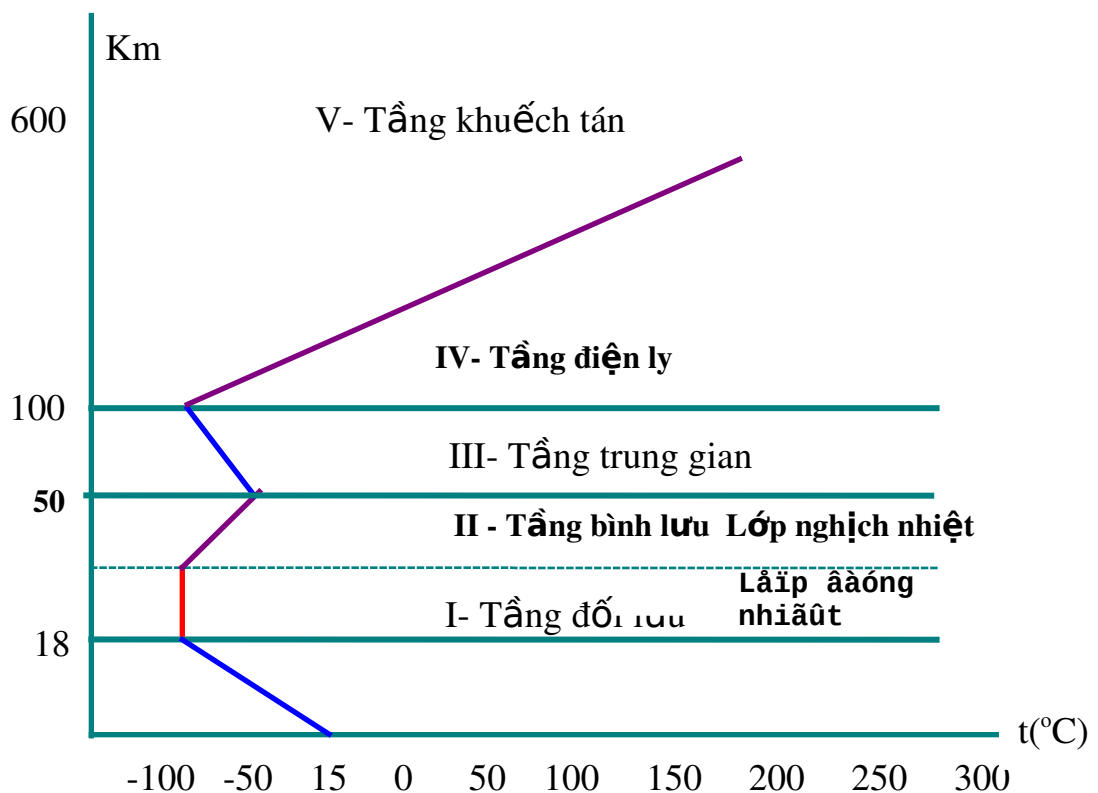
Lớp nghịch nhiệt từ độ cao từ 35 km trở lên nhiệt độ không khí tăng dần và đạt xấp xỉ 0°C ở đỉnh tầng bình lưu. Ôzôn khí quyển tập trung chủ yếu trong tầng bình lưu một cực đại ở độ cao 19-23 km.

2.2.3. Tầng trung gian: Có độ cao từ đỉnh tầng đối lưu đến 90-95 km ; trong tầng giữa nhiệt độ giảm theo độ cao và đạt chừng -80°C ở đỉnh.

2.2.4. Tầng điện ly: Có độ cao từ đỉnh tầng giữa đến chừng 600 km. Không khí ở tầng này rất loãng. Dưới tác dụng của các tia tử ngoại của mặt trời, các tia vũ trụ, các chất khí bị i-on hoá mạnh tạo ra các i-on âm và dương. Vì vậy tầng điện ly có đặc điểm cơ bản là có tính dẫn điện rất cao và là nguyên nhân phản hồi sóng vô tuyến điện phát ra từ mặt đất. Trong tầng điện ly có 2 cực đại i-on hoá, cực đại thứ nhất ở độ cao 100 km, cực đại thứ hai ở độ cao 180-200 km.

Nhiệt độ trong tầng điện ly tăng rất nhanh theo độ cao và đạt chừng 2000°C ở giới hạn trên.

2.2.5. Tầng khuếch tán: là tầng chuyển tiếp giữa tầng điện ly và khoảng không gian vũ trụ. Không khí tầng này hết sức loãng, thành phần chủ yếu là các chất khí nhẹ như H_2 , He, trong tầng này xảy ra sự khuếch tán các chất khí vào không gian vũ trụ.



350 H.2- Biến đổi của nhiệt độ không khí theo độ cao

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG

1. Khái niệm khí tượng nông nghiệp, nhiệm vụ môn học
2. Quan hệ giữa sản xuất nông nghiệp và thời tiết khí hậu
3. Trình bày phương pháp gieo trồng định kỳ
4. Trình bày phương pháp gieo trồng theo vùng địa lý
5. Trình bày phương pháp đối chiếu sinh khí hậu.
6. Anh /chị hãy trình bày cấu trúc của khí quyển theo chiều thẳng đứng ? Đặc điểm chính của các tầng khí quyển ?
7. Thành phần không khí gần mặt đất
8. Thành phần không khí trong đất ?

Chương 2

BỨC XẠ TRONG KHÍ QUYỂN

2.1. Một số đặc trưng vật lý, thiên văn của mặt trời (MT).

2.1.1. Mặt trời - sao "lùn vàng" là một quả cầu lửa khổng lồ có đường kính khoảng 1.390.600 km, cấu tạo chủ yếu gồm hydro, heli và các nguyên tố nặng hơn như cacbon, oxy...ở trạng thái plasma.

Mặt trời có cấu trúc phức tạp ở tâm của mặt trời là nhân nơi xảy ra phản ứng hạt nhân nhiệt độ lên tới 15 triệu độ K. Nhiệt độ bề mặt của mặt trời ở phần quang cầu vào khoảng 6000°K

2.1.2. Năng lượng bức xạ mặt trời: Trong lòng mặt trời luôn luôn xảy ra phản ứng nhiệt hạch còn gọi là phản ứng tổng hợp hạt nhân biến hiđrô (H_2) thành hêli (He) và giải phóng một năng lượng vô cùng lớn, cứ mỗi phút mặt trời phát vào không gian xung quang một lượng năng lượng vào khoảng $5,3.10^{27}$ Kcal nhưng trái đất chỉ nhận được một phần rất nhỏ năng lượng đó

2.1.3. Chuyển động của Trái Đất (TĐ) xung quanh MT: Trong hệ MT, TĐ chuyển động xung quanh MT theo quỹ đạo hình elip, thời gian TĐ quay quanh mặt trời được một vòng gọi là một năm (365,5 ngày). Trong quá trình chuyển động xung quanh MT trục của trái đất luôn nghiêng một góc $66^{\circ}33'$ so với mặt phẳng quỹ đạo. Ngoài ra bản thân TĐ tự quay quanh trục của mình được một vòng trong thời gian là một ngày đêm (24 giờ). *Chuyển động chu kỳ, nhịp nhàng và cực kỳ chính xác của trái đất xung quanh mặt trời là nguyên nhân dẫn đến lượng BXMT, các hiện tượng ngày, đêm, các mùa, thời tiết, khí hậu biến đổi một cách tuần hoàn. Đến lượt mình thời tiết, khí hậu lại là nguyên nhân làm cho nhiều hiện tượng tự nhiên cũng như cuộc sống của các sinh vật thay đổi có tính chu kỳ.*

2.1.4. Khoảng cách trung bình từ mặt trời đến trái đất: Do TĐ chuyển động theo quỹ đạo hình elip xung quanh MT nên khoảng cách từ MT đến TĐ thay đổi theo thời gian trong năm. *Khoảng cách trung bình MT-TĐ vào khoảng 149,5 triệu km, khoảng cách này gọi là 1 đơn vị thiên văn (đvtv). Khoảng cách ngắn nhất 147 triệu km (ngày 3/I) bằng 0,983 đvtv, khoảng cách dài nhất khoảng 152 triệu km (ngày 5/VII) bằng 1,017 đvtv.*

2.1.5. Gió mặt trời Là dòng các hạt mang điện prôton, electron và pozitron xuất phát từ bề mặt mặt trời bay vào không gian với vận tốc trung bình khoảng 400-500 km/s. Gió mặt trời đẩy đuôi sao chổi hướng ra xa MT, khi đụng vào khí quyển trái đất (tầng điện ly) gây ra hiện tượng bão từ, cực quang.

Bão từ còn gọi là **bão địa từ** trên Trái Đất, là những thời kỳ mà kim la bàn dao động mạnh. Bão từ xảy ra do dòng hạt mang điện phóng ra từ các vệt bùng nổ trên Mặt Trời, hay còn gọi là gió Mặt Trời tác dụng lên các đường cảm ứng từ của Trái Đất. Nguyên nhân thứ hai là thỉnh thoảng lại có sự kết nối từ trường của Trái Đất với từ trường của Mặt Trời

Cực quang xuất hiện là do các hạt mang điện bị từ trường TĐ đổi hướng và đi sâu vào khí quyển Trái Đất ở 2 cực, các hạt mang điện bắn phá các phân tử không khí (ion hóa) làm cho nó phát sáng.

- Cản trở thông tin vô tuyến điện trên trái đất / không thực hiện được.
- Ảnh hưởng đến động vật/ con người

Như vậy MT phát ra:

- Tia bức xạ dưới dạng các tia sóng điện từ
- Dòng liên tục các hạt (chủ yếu là electron và proton).

2.2. Các đặc trưng của bức xạ mặt trời

2.2.1. Cường độ bức xạ mặt trời, ký hiệu là I

2.2.1.1. Định nghĩa: Cường độ bức xạ mặt trời (I) là năng lượng bức xạ chiếu tới một đơn vị diện tích bề mặt đặt vuông góc với nó trong một đơn vị thời gian.

Theo định nghĩa, ta có thể dùng đơn vị đo cường độ bức xạ mặt trời là : calo/cm².phút.

Mặt khác, trong vật lý chúng ta đã biết năng lượng có thể chuyển hoá lẫn nhau và tồn tại ở các dạng như quang năng, nhiệt năng, công năng, điện năng...do vậy có thể dùng các đơn vị đo các đại lượng này để làm đơn vị đo cường độ bức xạ mặt trời.

Một số đơn vị cơ sở đo năng lượng bức xạ mặt trời

1 Jun = 0,24 calo

1 watt = 1J/s = 14,3 calo/phút

1 B.T.U (British Thermal Unit) = 251,9 calo (B.T.U là lượng nhiệt cần thiết làm cho 1 funt nước nóng lên 1°F

1 langley = 1 cal/cm²

1 cal/cm².phút = 6660 lux.

Hằng số mặt trời (I_0)

Cường độ bức xạ mặt trời ở khoảng cách một đơn vị thiên văn tại giới hạn trên của khí quyển gọi là hằng số mặt trời (Solar constant).

Vì trái đất có trục nghiêng với pháp tuyến của mặt phẳng quỹ đạo một góc 23°27' cho nên hằng số mặt trời ở các vĩ độ địa lý cũng biến động ít nhiều.

Ở Châu Âu $I_0 = 1,88 \text{ cal/cm}^2.\text{phút}$

Ở Châu Mỹ $I_0 = 1,96 \text{ cal/cm}^2.\text{phút}$

Ở Việt Nam $I_0 = 1,98 \text{ cal/cm}^2.\text{phút}$

2.2.1.2. Sự suy yếu của bức xạ mặt trời khi đi qua khí quyển.

Khi đi qua khí quyển bức xạ mặt trời bị suy yếu đi do một số nguyên nhân như bị khí quyển hấp thụ, bị khuếch tán và bị phản xạ.

- Một phần bức xạ mặt trời bị một số chất như ôxy, ôzon, cacbonic, hơi nước, bụi hấp thụ có chọn lọc, nghĩa là mỗi chất chỉ hấp thụ những tia bức xạ có bước nhất định.

Chất hấp thụ

Ôxy (O₂)

Ôzon (O₃)

Cacbonic (CO₂)

Hơi nước (H₂O)

Bước sóng (λ) bị hấp thụ mạnh

< 0,2 μ .

0,2 - 0,32 μ .

12,9 đến 17,1 μ .

0,58-0,61 μ , 0,68 - 0,73 μ , 4-8; 12- 40 μ ,