

TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG CHO MỌI NHÀ

PTS. ĐỖ TRỌNG HÙNG

MẪU XÂY DỰNG HỆ THỐNG THỦY NÔNG CHO LÚA-RAU-MÀU



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

PTS. ĐỖ TRỌNG HÙNG

**MẪU XÂY DỰNG
HỆ THỐNG THUỶ NÔNG
CHO LÚA, RAU, MẪU**

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
HÀ NỘI - 1999

LỜI NÓI ĐẦU

Đối với việc trồng trọt, tưới và tiêu nước giữ một vị trí quan trọng vào bậc nhất, yêu cầu tưới, tiêu nước ở mỗi cây trồng là rất khác nhau. Trong điều kiện khí hậu nước ta có hai mùa nắng và mưa rất rõ rệt, cho nên yêu cầu tưới, tiêu ở hai mùa cũng rất khác nhau. Nhưng cũng do có hai mùa mưa và nắng rõ rệt nên việc bố trí cây trồng trong một năm cũng xuất phát từ điều kiện khí hậu hai mùa này. Tức là ở nước ta hàng năm gieo trồng được 3-4 vụ và trong đó có hai vụ lúa có nơi gieo trồng một vụ màu có nơi còn gieo trồng được hai vụ màu, có những vùng có thể còn cấy 3-4 vụ lúa. Ở vùng chuyên sản xuất rau, hoa do thời gian sinh trưởng ngắn họ còn trồng được nhiều vụ hơn. Cũng do sự cạnh tranh một năm nhiều thời vụ nhiều cây trồng khác nhau cho nên không thể xây dựng hệ thống thủy nông riêng cho một loại cây nào hoặc lấy cây nào làm chủ yếu, mà phải xây dựng một hệ thống chung nhất và đồng thời phải vận dụng kiến thức không những về một lĩnh vực mà trên nhiều lĩnh vực khoa học, kỹ thuật khác nhau để phục vụ cho việc tưới tiêu và cải tạo đất.

Thủy nông là bộ môn khoa học và kỹ thuật bao gồm ba lĩnh vực kỹ thuật tưới tiêu, phương pháp tưới tiêu và các hệ thống tưới tiêu. Tuy nó gồm 3 lĩnh vực, nhưng nó có một mối quan hệ khăng khít: các hệ thống thủy nông thực hiện các phương pháp tưới tiêu khác nhau để có thể cung cấp nước, hoặc tiêu nước thuận tiện và hiệu quả nhất. Các phương pháp tưới tiêu thực hiện các kỹ thuật cần thiết theo chế

độ tưới, tiêu của từng loại cây trồng. Vì vậy, khi vận hành hệ thống thủy nông chúng ta cần biết cơ sở cơ bản nhất về phương pháp tưới và kỹ thuật tưới, tiêu.

Trong việc xây dựng hệ thống thủy nông không chỉ có mục đích để tưới, tiêu nước mà hệ thống thủy nông còn có ý nghĩa quan trọng trong việc cải tạo đất (đây là biện pháp quan trọng trong ba biện pháp cải tạo đất). Và có thể ở từng vùng nó lại là biện pháp cải tạo đất quan trọng nhất. Để có thể xã hội hoá nền sản xuất chúng tôi trình bày các mẫu xây dựng hệ thống thủy nông tưới, tiêu chung cho cả lúa, rau, mầu. Tuy nhiên nếu như nhà nước có chủ trương về hợp tác hoá dựa trên cơ sở tài sản đất đai liền bờ, liền thửa thì việc xây dựng cơ sở cho việc xã hội hoá nền sản xuất sẽ thuận lợi hơn. Song ta biết rằng khi sản xuất có tính riêng biệt sẽ nảy sinh mâu thuẫn thì yêu cầu xã hội hoá nền sản xuất và yêu cầu hợp tác hoá nền sản xuất sẽ xuất hiện, dẫn đến việc đổi ruộng để có thể xây dựng hệ thống thủy nông chung cho các cánh đồng sẽ là cơ sở đầu tiên cho xã hội hoá nền sản xuất trong nông nghiệp. Vì vậy:

Xây dựng hệ thống thủy nông không hoàn toàn chỉ còn là vấn đề kỹ thuật, mà nó còn là vấn đề tổ chức lại sản xuất theo con đường xã hội hoá nền sản xuất.

Tác giả

PHẦN MỞ ĐẦU

Tưới, tiêu là một trong những biện pháp quan trọng nhất trong toàn bộ các biện pháp kỹ thuật nông nghiệp. Để thực hiện được biện pháp tưới nước cho từng loại cây và tiêu nước mặt sau các trận mưa lớn, tiêu nước ngầm (tiêu các chất độc trong các tầng đất dưới tầng canh tác) phải có hệ thống thủy nông phù hợp. Nhưng do điều kiện nước ta có thể gieo trồng nhiều vụ với các cây trồng có nguồn gốc khác nhau là cây trồng nước và cây trồng cạn. Hai loại cây trong đó có chế độ nước kể cả chế độ tưới và chế độ ngập nước khác nhau. Nhưng trên cùng một cánh đồng không thể xây dựng cả hai hệ thống thủy nông ở mỗi thời vụ cho một cây. Vì vậy phải xây dựng chung một mẫu hệ thống thủy nông cho cả cây trồng nước và cây trồng cạn. Cụ thể ở nước ta là lúa cấy hai vụ xuân (hoặc chiêm) và vụ mùa, vụ đông là rau hoặc các loại hoa màu.

Việc xây dựng hệ thống thủy nông, nhất là hệ thống thủy nông chung cho hai loại cây có nguồn gốc rất khác nhau phải nghiên cứu kỹ và toàn diện vấn đề chế độ khí hậu, thời tiết nói chung đặc biệt là chế độ mưa vì mưa là chế độ phân phối nước lần thứ nhất.

Cùng với việc phân phối nước lần thứ nhất do mưa thì địa hình là yếu tố và điều kiện phân phối nước lần thứ hai.

Ngoài tác động của địa hình liên quan đến việc phân phối nước lần thứ hai, ở mỗi vùng thổ nhưỡng, nhất là

những vùng thổ nhưỡng đặc biệt như đất chua mặn, kém màu, đất phèn ven biển và đất lầy thụt là điều kiện đặc biệt mà trong xây dựng hệ thống thủy nông phải nghiên cứu các đặc điểm thổ nhưỡng của nó.

Chế độ tưới, tiêu cụ thể cho từng loại cây trồng, trong những thời kỳ phát triển, sinh trưởng của cây nhằm đảm bảo cho cây trồng có năng suất cao, phẩm chất tốt và có khả năng chống sâu bệnh là biện pháp phân phối nước lần thứ ba. Trong đó các hệ thống thủy nông đóng vai trò quan trọng trong việc tưới và tiêu.

Để có một sự hiểu biết đầy đủ cho việc xây dựng cụ thể dựa trên các mẫu xây dựng hệ thống chung cho lúa, rau, màu cho từng vùng khí hậu, vùng địa hình và vùng thổ nhưỡng đặc biệt khác nhau, chúng tôi xin trình bày cụ thể về chế độ thời tiết, khí hậu, các đặc điểm địa hình và các đặc điểm của các vùng thổ nhưỡng đặc biệt để khi xây dựng phải chú ý kết hợp với công tác cải tạo đất. Thủy lợi nói chung và hệ thống thủy nông trên đồng ruộng có ý nghĩa lớn trong việc cải tạo đất cùng với bón phân hữu cơ, bón vôi. Nếu trong điều kiện vùng thổ nhưỡng đặc biệt là các vùng đất chua mặn, phèn, đất có mực nước ngầm nông và có nhiều chất độc thì chính biện pháp tăng cường mật độ mương bằng xây dựng các hệ thống thủy nông lại là vị trí hàng đầu trong cải tạo đất. Nếu như trong điều kiện đất đã được cải tạo thì bón phân hữu cơ đúng vai trò hàng đầu.

ĐẶC ĐIỂM, MỐI QUAN HỆ CỦA KHÍ HẬU THỜI TIẾT ĐẾN SẢN XUẤT VÀ TƯỚI, TIÊU

Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, chịu ảnh hưởng của các hệ thống hoàn lưu rất mạnh mẽ. đặc biệt là hệ thống gió mùa đông bắc từ vĩ tuyến 16°B trở ra, hệ thống đông nam lại luôn bị nhiễu động và hệ thống tây nam qua đất liền, vượt qua các dãy núi phía tây. Các hệ thống này luôn có cường độ khác nhau, thời gian tác động khác nhau, chúng luôn thay thế ảnh hưởng và lấn át hệ thống tín phong, mà hệ thống này là hệ thống chính hoạt động trong vùng nhiệt đới. Tác động đồng thời của hai nhân tố năng lượng mặt trời và các hoàn lưu là nguyên nhân gây nên chế độ thời tiết khác nhau. Trong điều kiện nước ta nhất là miền Bắc ảnh hưởng của các hoàn lưu còn mạnh hơn ảnh hưởng của năng lượng mặt trời. Do ảnh hưởng này nên miền Bắc đã hình thành hai mùa khí hậu nóng, mưa nhiều và lạnh tương đối khô.

Về mùa nóng, các hệ thống gió mùa tây nam và gió mùa đông nam tác động mạnh mẽ. Trong nửa đầu từ tháng 4-6 chủ yếu do hệ thống tây nam tác động, nửa cuối từ tháng 6-10 chủ yếu do hệ thống đông nam tác động. Cho nên toàn bộ miền Bắc vĩ tuyến 16°B có chung chế độ nhiệt cao, mưa nhiều và thường có bão.

Chế độ thời tiết này nói chung ít cần phải tưới song có khi gây úng lụt phải tiêu nước khi có mưa lớn và bão.

Nếu như mùa mưa cung cấp cho ta một nguồn nước dồi dào thì trái lại mùa khô là thời gian ít mưa và phải tưới để đảm bảo cung cấp nước cho cây trồng do ảnh hưởng của hệ thống gió mùa đông bắc từ tháng 10-3.

Giữa hai mùa lạnh và nóng có thời kỳ chuyển tiếp, ở miền Bắc thường có mưa phùn, tuy lượng mưa nhỏ nhưng kéo dài nên cơ bản đảm bảo đủ nước cho cây trồng.

Thời gian chuyển tiếp từ mùa nóng sang mùa lạnh thường có những trận mưa lớn, kéo dài cho nên thường gây nên các đợt úng.

Ở các tỉnh miền Nam do ít chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc về nhiệt độ cho nên đã không có mùa lạnh song nó lại chịu tác động của 3 hệ thống đông nam Á, tây nam Á và tín phong chia ra làm hai mùa khí hậu là mùa mưa và mùa khô.

Về mùa mưa các hệ thống nam Á và đông nam Á tác động mạnh mẽ. Trong nửa đầu mùa mưa từ tháng 4-6 chủ yếu là gió mùa tây nam nhưng hệ thống này có đợt qua biển và có đợt qua đất liền. Nếu thổi qua đất liền gió tây nam gây mưa sườn phía tây nên sang sườn đông gây thời tiết nóng và khô đối với các vùng nam Trung bộ và bắc Tây nguyên. Nhưng các vùng Nam bộ và nam Tây Nguyên đã có mưa sớm hơn và nửa cuối do

tác động của gió mùa đông nam Á cho nên thường có mưa, bão. Nhưng thường bão chỉ đổ bộ từ vĩ tuyến 16°B vào tới Ninh Thuận, Bình Thuận. Các tỉnh Tây Nguyên và Nam bộ tuy ít khi có bão đổ bộ trực tiếp nhưng vẫn có mưa to kéo dài gây úng, nhất là các tỉnh ven biển Trung bộ thường bị lũ sau các cơn mưa lớn do nước nguồn đổ về trong điều kiện địa hình dốc cao.

Về mùa khô chủ yếu do tác động của hệ thống tín phong tuy thổi trên biển song ít gây mưa nên có mùa khô kéo dài suốt từ tháng 10-4. Riêng các tỉnh bắc Tây Nguyên và nam Trung bộ còn chịu ảnh hưởng của gió tây nam qua đất liền nên mùa khô kéo dài hơn và gây hạn nặng phải tưới rất nhiều.

So với các nước trên thế giới và ngay cả các nước nhiệt đới thì điều kiện khí hậu của nước ta hết sức phức tạp và có nhiều sai khác rất lớn. Sự sai khác đó là do ảnh hưởng của các hoàn lưu gió mùa, đồng thời tác động và gây ảnh hưởng song song với ảnh hưởng của chế độ nhiệt mặt trời, ảnh hưởng của các hoàn lưu dưới tác động sức hút của mặt trăng theo chu kỳ của nó khi quay quanh trái đất.

Các hệ thống hoàn lưu này luôn thay thế nhau tác động. Chúng không ổn định cả về cường độ, thời gian và tác động của chúng có khi lại lớn hơn ảnh hưởng của chế độ nhiệt nhất là ở khu vực bắc vĩ tuyến 16°B. Trong các hệ thống gây ảnh hưởng đến chế độ khí hậu,

thời tiết sâu sắc nhất là hệ thống đông bắc Á, đông nam Á và tây nam Á - nó lần lượt ảnh hưởng của tín phong, mà hệ thống này là hệ thống gây ảnh hưởng chính trong vùng nhiệt đới.

- **Gió mùa đông bắc Á:** Có nguồn gốc từ trung tâm áp cao ở Xibia, thổi qua lục địa châu Á xuống, mặc dù qua lục địa rộng lớn đã được sưởi nóng lên nhưng vào lãnh thổ Việt Nam vẫn còn rất lạnh, khi càng vào sâu nhiệt độ càng tăng, chỉ đến vĩ tuyến 16°B thì cơ bản ảnh hưởng của gió mùa đông bắc về nhiệt độ mới hết. Song vào các tỉnh phía nam mỗi khi gió mùa đông bắc mạnh tràn xuống, các tỉnh này nhiệt độ cũng giảm $2-3^{\circ}\text{C}$ thậm chí thấp hơn và thường gây mưa.

Nếu cường độ càng mạnh, ảnh hưởng của gió mùa đông bắc tác động tới khu vực nam vĩ tuyến 16°B cũng rất lớn. Mỗi đợt gió mùa đông bắc tràn xuống thì ở miền Nam lại có mưa, cường độ mưa cũng phụ thuộc vào cường độ gió và lượng hơi nước có trong không khí. Ở các tỉnh Tây Nguyên do ở trên cao, nhất là những vùng cao trên 1500m như Đà Lạt do chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc trên cao không bị cản bởi các dãy núi nên nhiệt độ thường hạ thấp hơn các tỉnh ở đồng bằng. Có khi nhiệt độ hạ thấp hơn $4-5^{\circ}\text{C}$.

Gió mùa đông bắc do xuất phát và thổi qua lục địa, bản chất là gió khô và lạnh nên đã gây nên chế độ thời tiết khí hậu khô và lạnh.

- ***Gió mùa tây nam:*** Xuất phát từ đại dương mang theo hơi nước và có nguồn gốc từ vùng nóng nên nó ẩm hơn. Ảnh hưởng của hệ thống tây nam gây nên hiệu quả thời tiết là nóng và thường có đợt mưa rào. Nhưng mưa rào do ảnh hưởng của gió mùa tây nam nên không kéo dài nhiều ngày. Tuy nhiên cũng có thể có đợt tới 7-10 ngày.

Gió mùa tây nam thường bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 6, vượt qua các dãy núi Trường Sơn và các dãy núi thuộc Lào gây mưa ở sườn phía tây. Khi sang sườn phía đông trở thành gió khô và nóng, thường gọi là gió Lào hay gió tây, phụ thuộc từng khu vực. Nó gây ảnh hưởng từ tây bắc, đồng bằng bắc Trung bộ và đồng bằng nam Trung bộ. Khi ảnh hưởng tới vùng tây bắc và cả vùng bắc Trung bộ thời tiết ở đồng bằng Bắc bộ cũng khô và nóng.

Vào nửa cuối từ tháng 5, tháng 6 gió mùa tây nam chủ yếu là qua biển nên đã gây nên thời tiết nóng ẩm có mưa rào. Nhưng các đợt mưa rào cũng không dài, thường 3-4 ngày.

- ***Gió mùa đông nam Á:*** Có nguồn gốc từ đại dương nên mang theo nhiều hơi nước, hệ thống đông nam thường bị nhiễu động rất lớn thường gây nên trận mưa lớn kéo dài. Do có biến động lớn trong cơ chế hoàn lưu này gây nên các trận bão và do ảnh hưởng của bão cũng gây nên những trận mưa lớn và rất lớn.

Gió mùa đông nam thường bắt đầu từ tháng 6 đến tháng 10-11, cường độ thường mạnh nhất vào tháng 8 và tháng 9. Từ cuối tháng 10-11, cường độ yếu dần và các đợt gió mùa đông bắc sớm có thể tràn về. Mỗi khi gió mùa đông bắc tràn về gặp gió mùa đông nam gây nên những trận mưa rất lớn, thường mỗi năm có 2-3 trận mưa. Sau đó thời tiết khô và lạnh dần. Các trận mưa này cũng là các trận mưa kết thúc mùa mưa.

Hàng năm do các nhiễu động trong cơ chế hoàn lưu đông nam Á thường gây nên các trận bão, năm nhiều bão có tới 12-13 trận, kể cả các trận bão đổ bộ và có trận không đổ bộ nhưng cũng gây ra mưa lớn. Thường mỗi năm có 5-6 trận bão đổ bộ, năm ít có thể 3 trận *.

Cường độ các trận bão cũng rất khác nhau. Các trận bão lúc đầu từ bắc vào nam, chế độ mưa cũng lui dần vào phía nam nên phía nam mưa bão muộn hơn. Thường các trận bão đổ bộ vào là các trận bão từ số 4 đến số 9. Các trận bão từ số 1 đến số 3 và trận bão số 10, thường ít đổ bộ hơn. Thường các trận bão từ số 3 đến số 6-7 đổ bộ vào miền Bắc và các trận bão 6-7 đến 8-9 đổ bộ vào miền Trung, điểm kết thúc bão có thể coi là Bình Thuận, Ninh Thuận. Các tỉnh phía nam và cao

* Tình hình thời tiết do ảnh hưởng của các hoàn lưu phức tạp hơn nhiều nhưng ở đây không phải là tài liệu viết chủ yếu về chế độ thời tiết và khí hậu. Cho nên chúng tôi chỉ nêu tóm tắt đặc điểm chung nhất.

nguyên thường không có bão đổ bộ trực tiếp. Tuy nhiên do tính bất ổn định nên bão hàng năm không giống nhau về cả cường độ và thời gian đổ bộ, khu vực chịu ảnh hưởng cũng không giống nhau.

- **Tín phong:** Về bản chất nó là hệ thống có nguồn gốc bien ở miền Bắc, nó chủ yếu tác động vào các tháng 3-4 và nó là hệ thống ẩm, ẩm. Nhưng bị hệ thống gió mùa đông bắc lấn át nên chỉ thỉnh thoảng mới tràn vào gây ảnh hưởng. Ở miền Nam trong các tháng đầu năm nó ảnh hưởng và gây nên chế độ thời tiết nóng ẩm. Nhưng nửa cuối từ tháng 5 trở đi hệ thống đông nam Á và hệ thống tây nam Á lấn át nên ảnh hưởng của tín phong rất yếu so với các vùng nhiệt đới khác.

Từ những nguồn gốc khác nhau, thời điểm tác động khác nhau và chúng luôn xen kẽ thay thế nhau tác động nên hình thành chế độ khí hậu tương đối rõ ràng.

Từ tháng 4 đến tháng 6, thời tiết nóng và ẩm, thỉnh thoảng có những trận mưa rào nhỏ không kéo dài. Tuy nhiên đôi khi có thể kéo dài 5-7 ngày trong tháng 4, tháng 5 có thể có một số đợt gió Lào nóng khô. Từ tháng 6 đến tháng 10 là mùa mưa bão, thường có những trận mưa to kéo dài và trong tháng 10, 11 thường có 2-3 trận mưa lớn, kết thúc mùa nóng và mưa chuyển sang mùa lạnh và khô ở miền Bắc tới bắc vĩ tuyến 16⁰B và mùa khô, nóng ở các tỉnh phía Nam.

Trong thời gian từ tháng 10 đến tháng 2 là mùa lạnh và khô. Từ tháng 2 đến tháng 3 là thời kỳ chuyển tiếp từ

mùa khô sang mùa mưa nên thời tiết thường không ổn định, có năm nóng sớm, năm nóng muộn, có năm lại rất rét... Thường thời tiết ẩm ướt mưa phùn lạnh.

Cùng xen kẽ với các đợt mưa phùn ẩm ở các tỉnh miền Bắc, ở các tỉnh miền Nam vĩ tuyến 16°B không có hiện tượng mưa phùn. Như vậy là các hệ thống hoàn lưu gió mùa đã cùng song song với chế độ nhiệt của mặt trời gây ảnh hưởng và có khi lại lấn át ảnh hưởng của chế độ nhiệt của mặt trời. Ảnh hưởng của hoàn lưu thực chất là do sự thay đổi khí áp, sự thay đổi khí áp không phải hiện tượng đối lưu đơn giản, mà là do sức hút của mặt trăng với trái đất cùng với các lực phức tạp khác khi mặt trăng quay quanh trái đất và chúng có chu kỳ tuần hoàn theo đúng chu kỳ mặt trăng.

Ở các tỉnh miền Nam vĩ tuyến 16°B tuy ít chịu ảnh hưởng của hoàn lưu đông bắc Á hơn nhưng các hoàn lưu đông nam Á, tây nam Á và tín phong cũng có sự thay thế nhưng ít xen kẽ, ít phức tạp và càng vào Nam các ảnh hưởng của hoàn lưu càng ít hơn và ảnh hưởng của chế độ nhiệt của mặt trời càng lớn và rõ ràng hơn, nằm ở các vùng khác nhau về địa lý.

Ở nước ta cũng mỗi nơi có một chế độ khí hậu và thời tiết khác nhau. Ngoài tác động chung của chế độ nhiệt của mặt trời và ảnh hưởng song trùng của các cơ chế hoàn lưu còn do ảnh hưởng của các độ cao và địa thế. Dưới đây là tóm tắt các đặc điểm khí hậu của từng vùng.

I. HIỆN TRẠNG CÁC VÙNG ĐỊA HÌNH VÀ TIỂU ĐỊA HÌNH

Nước ta là nước có nhiều vùng địa hình và tiểu địa hình khác nhau, trong đó bao gồm các vùng địa hình núi cao, ở vùng này độ dốc của địa hình thường rất lớn cho nên sau các trận mưa khả năng giữ nước kém. Ở các vùng núi cao, sau các trận mưa nước đổ xuống các thung lũng và xuống sông, suối cho nên thường gây lụt, úng, lũ.

1. Thường ở các vùng núi cao, độ dốc đứng, qua quá trình canh tác người ta có thể làm các ruộng bậc thang theo đường đồng mức. Tùy độ dốc của sườn núi có thể kích thước của các bậc thang rất khác nhau nhưng thường hẹp, do đó độ cao bậc thang là cách cắt chiều dài của độ dốc ra làm nhiều đoạn ngắn và các độ cao từ ruộng trên với ruộng dưới không ảnh hưởng đến độ dốc của từng bậc thang. Sau khi san thành bậc thang, mỗi bậc thang có độ phẳng tương đối riêng và độ dốc trong từng bậc thang được tính bằng:

$$i = \frac{l}{h}$$

Trong đó:

i - độ dốc của từng bậc thang

l - chiều cao từng bậc thang

h - chiều cao giữa đầu và cuối của từng bậc thang

Do đã san thành các bậc thang nên có thể cấy lúa nước, trồng màu, trồng rau.

Ở địa hình ruộng bậc thang này có thể có dòng nước chảy, nhưng do chưa hiểu các vấn đề về rửa trôi nên người ta thường để nước chảy tràn bờ xuống các ruộng bậc thang dưới, hầu như chưa có cách gom các dòng nước lại để thành dòng chảy cấp nước theo yêu cầu của tưới, tiêu.

2. *Ngoài những ruộng được san thành các ruộng bậc thang, còn có những khu sườn đồi, yên ngựa không được san thành các bậc thang mà để nguyên địa hình khi người ta đốt, phá rừng thành nương, rẫy. Ở những nương rẫy này người ta trồng màu, gieo lúa nương (lúa cạn) vì ở các nương này thường không có nguồn nước cấp, chủ yếu lợi dụng nguồn nước mưa cho nên các cây trồng năng suất thấp do không được cung cấp nước theo đúng yêu cầu. Ở những nương rẫy này có độ dốc lớn ít thuận lợi cho thâm canh lâu dài. Cũng có những nương rẫy có thể đặt các hệ thống tưới nếu cần xây dựng khu sản xuất đặc biệt, còn nói chung nên để chuyên sản xuất các cây ăn quả hoặc cây công nghiệp, trồng rừng để khôi phục lại rừng. Vì hiện nay đứng về phương diện cả nước không còn thiếu lương thực, các địa phương không nhất thiết phải tự cấp tự túc lương thực mà có thể sản xuất các cây trồng có giá trị kinh tế cao để trao đổi.*

3. *Các bậc thềm sông, suối:* Ở những vùng núi cao các bậc thềm sông, suối thường nhỏ, hẹp thành phần cơ

giới lớn, có thể có các bậc thềm là các loại sỏi đá không canh tác được nhưng cũng có một số bậc thềm nằm sát nguồn nước nên thuận lợi cho việc tưới, tiêu, tuy nhiên các bậc thềm này thường hẹp.

4. *Thung lũng giữa các dãy núi, quả đồi:* Thung lũng giữa các dãy núi, các quả đồi thường có diện tích rất khác nhau, nhưng chúng có chung đặc điểm là có địa hình lòng chảo xung quanh vùng các chân đồi cao, ở giữa thấp và là đất dốc lại được bồi đắp từ các phần đất mặt của các dãy núi, quả đồi xung quanh nên đất tốt. Ở những nơi không có các dòng sông, suối tiêu nước thường hình thành các ruộng lầy thụt, ngập nước quanh năm hoặc từng vụ.

Dù thung lũng to hay nhỏ nhưng cũng thường hình thành những cánh đồng có thể xây dựng các công trình thủy nông cho từng cánh đồng mà hiện nay chưa xây dựng. Ở các cánh đồng trong các thung lũng có thể cấy lúa, trồng màu, rau.

Ở địa hình lòng chảo nguồn nước thường là con sông nhỏ, con suối, hồ, đầm ở vị trí thấp nhất nó sẽ là nguồn cung cấp nước có thể xây dựng các hệ thống thủy nông theo đường đồng mức, thường là song song với nguồn nước hoặc xung quanh nguồn nước.

II. VÙNG ĐỊA HÌNH BÁT ÚP

Ở các vùng này thường địa hình có độ dốc không quá lớn, nhưng khả năng giữ nước của nó vẫn kém.

1. Trong vùng địa hình bát úp gồm những quả đồi, núi đất có độ phong hoá sâu nên có tầng đất khá dày và vậy có những quả đồi được xây dựng thành ruộng bậc thang, kích thước của các bậc thang thường lớn hơn so với các bậc thang ở vùng núi cao và ở mỗi bậc thang thường được cấy lúa nước và gieo trồng màu. Ở những quả đồi xây dựng các hệ thống ruộng bậc thang thường có nguồn nước chảy thành dòng nhỏ và nước thường chảy tràn bờ chưa gom nước thành các dòng chảy để cung cấp và tiêu nước theo yêu cầu của cây trồng (nguyên tắc hạ độ dốc trong xây dựng ruộng bậc thang xem phần ruộng bậc thang vùng núi cao).

2. Hiện tượng có một số vùng tuy không hoàn toàn có địa hình bát úp và nó cũng không mang tính chất của địa hình lượn sóng đó là địa hình của các dạng cao nguyên thuộc Tây Nguyên. Những địa hình mang nhiều tính chất giống địa hình bát úp hơn hiện nay người ta cũng đã xây dựng thành bậc thang chủ yếu ở vùng cao nguyên cao như vùng Đà Lạt thuộc Langbiang.

Các ruộng bậc thang này cũng có kích thước lớn, được xây dựng hệ thống tưới và lấy nước từ các mạch thung lũng hoặc các sông, suối.

3. Ngoài những địa hình được san thành các ruộng bậc thang còn có những quả đồi không được san thành ruộng bậc thang mà để nguyên địa hình như khi phá hoang. Ngoài những diện tích để trồng cây lâu năm

cũng có những diện tích gieo lúa nương, trồng hoa màu và các quả đồi này chủ yếu lợi dụng nguồn nước mưa (xem phần vùng nương rẫy vùng núi cao).

4. Các bậc thềm sông, suối: Ở những vùng núi thấp có địa hình bát úp đã có những bậc thềm sông, suối của các con sông lớn hơn và cũng đã có những thềm sông thành bãi phù sa bởi hai bên sông rộng lớn có thể canh tác.

Do chế độ và quy luật bồi đắp phù sa, phù sa thuộc các thềm sông hàng năm đều bị ngập nước trong mùa nước lớn nên đã bị các dòng xoáy của nước làm cho địa hình của các bãi thành các thềm lồi lõm và độ dốc của các thềm sông gần bờ cao hơn.

Do chế độ ngập nước nên thường trên các thềm sông chỉ trồng hoa màu.

5. Thung lũng giữa các dãy núi, quả đồi: Thung lũng giữa các dãy núi, quả đồi có diện tích rất khác nhau nhưng chúng có chung đặc điểm là có địa hình lòng chảo ở chân các quả đồi, các dãy núi cao ở giữa thấp và do đất dốc tụ. Nhưng đồi núi thuộc vùng núi thấp là những quả đồi hình bát úp là núi đất cho nên đất được bồi đắp thành các thung lũng có tầng đất dày và tốt hơn do đất bồi thường xuyên, các thung lũng sâu cũng được bồi đắp dần. Song vẫn có những thung lũng sâu không có các dòng sông, suối thoát nước nên cũng hình thành các ruộng ngập nước, ruộng lầy thụt.

Những thung lũng này có diện tích khác nhau nhưng nói chung tương đối bằng phẳng nên có thể xây dựng các hệ thống thủy nông mà hiện nay chưa xây dựng.

Ở các thung lũng giữa các dãy núi, các quả đồi thường là diện tích cấy lúa, trồng hoa màu.

Ở các thung lũng do điều kiện xung quanh là núi bao bọc cho nên có thể xây dựng các nguồn cung cấp nước, đồng thời trên đất ruộng lòng chảo có thể xây dựng các hệ thống thủy nông theo đường đồng mức.

III. VÙNG ĐỊA HÌNH LỢN SÓNG VÀ BẬC THANG

Vùng địa hình lượn sóng thuộc vùng đất phù sa cổ có địa hình không cao, thấp hơn nhau nhiều, do chênh giữa các đường lượn hơn lên và đường võng xuống, sự chênh nhau có khi chỉ 1-2m và thường không quá 10-20m. Tiếp theo vùng đồi địa hình lượn sóng là những địa hình bậc thang hoặc những khu nương con người đã xây dựng thành ruộng bậc thang. Các ruộng bậc thang ở các nương địa hình bậc thang thường có kích thước rộng được trồng lúa và các loại hoa màu. Ở vùng trên thường có các nguồn nước chảy xuống và ở các ruộng bậc thang này thường có nước chảy tràn bờ xuống ruộng bậc thang dưới, hầu như chưa có cách gom các dòng chảy từ trên xuống nên đã gây nên hiện tượng rửa trôi và hình thành khu ruộng

bạc màu to lớn. Gôm được các dòng chảy sẽ là nguồn dự trữ nước và tưới, tiêu theo yêu cầu. Đây là biện pháp đầu tiên để cải tạo đất bạc màu và đối với các vùng đồi lượn sóng hiện tại cũng đã được trồng màu, một số cây ngắn ngày và cũng chưa được xây dựng hệ thống thủy nông.

IV. VÙNG ĐỒNG BẰNG CÁC HỆ THỐNG SÔNG CÓ ĐÊ ĐIỀU

Vùng đồng bằng hệ thống các con sông, độ phù sa các sông bồi đắp lên. Theo quy luật bồi tụ của các con sông và do tác động của hệ thống đê điều đã được xây đắp hàng ngàn năm đã hình thành ba vùng địa hình khác nhau:

1. Vùng ngoài đê được bồi đắp hàng năm và cũng do hàng năm ngập nước, các dòng xoáy của nước tác động đã tạo nên địa hình lồi lõm, càng gần sát chân đê càng thấp. Các vùng này chủ yếu trồng rau và hầu như chưa có hệ thống thủy nông.

2. Vùng trong đê không được bồi đắp hàng năm, do quá trình canh tác hàng ngàn năm địa hình trên đồng ruộng đã được cải tạo bằng phẳng, xây dựng hệ thống thủy nông nhưng địa hình càng xa đê càng thấp. Hiện nay các hệ thống thủy nông đã xây dựng giảm khả năng phát huy tác dụng của các hệ thống thủy nông do cách chia ruộng nhỏ cho gia đình.

3. Vùng đồng chiêm trũng là những vùng nằm sâu trong đê do không được bồi đắp tiếp tục mà theo quy luật bồi đắp các vùng ngoài (được bồi đắp cao hơn các vùng trong) nên đã hình thành một vùng chiêm trũng rộng lớn. Ở các vùng này chân cao có thể cấy lúa, trồng màu và chân thấp chỉ có thể cấy lúa 1 hoặc 2 vụ. Trong những năm vừa qua các vùng này đã được khoanh vùng dẫn thủy để bơm nước ra ngoài.

V. VÙNG ĐỊA HÌNH CÓ ĐỘ DỐC LỚN NGHIÊNG RA BIỂN

Vùng địa hình có độ dốc lớn nghiêng ra biển là những đồng bằng hẹp nằm sát biển và chân núi do có độ dốc rất lớn cho nên sau các trận mưa lớn thường gây nên những đợt lũ lụt lớn. Những địa hình trên các ruộng từ núi ra biển thành các bậc thang tự nhiên và cũng do con người canh tác đã xây dựng thành các ruộng bậc thang, được cấy lúa, trồng hoa màu. Trên các đồng ruộng thuộc vùng này hầu như chưa được xây dựng các hệ thống thủy nông, mà ruộng được chia ngăn theo hình thức chia ruộng, chưa theo quy cách của các hệ thống thủy nông.

VI. VÙNG ĐỒNG BẰNG CÁC HỆ THỐNG SÔNG KHÔNG CÓ ĐÊ ĐIỀU

Vùng đồng bằng do các con sông bồi đắp thường xuyên hàng năm do không có đê điều đã tạo thành

những cánh đồng tương đối bằng phẳng, tuy có ngập nước nhưng tốc độ dòng chảy không lớn nên không hình thành các dòng xoáy, mặt đất không bị xoáy thành những vùng hay địa hình trũng, lồi lõm, hiện tại cấy lúa, trồng hoa màu. Ở những vùng này do thuận lợi về nước và địa hình bằng phẳng nên các hệ thống thủy nông ít được chú ý xây dựng để phát huy cao hơn nữa tác dụng của tưới, tiêu và cải tạo đất. Mà một số vùng đã khai hoang lấn biển xây được hệ thống thủy lợi và cải tạo đất.

VII. VÙNG CÓ ĐIỀU KIỆN THỔ NHƯỠNG ĐẶC BIỆT (Đất chua mặn, kiềm mặn, phèn, lầy thụt)

Vùng có điều kiện thổ nhưỡng đặc biệt như vùng chua mặn, kiềm mặn, phèn, lầy thụt thường là những vùng nằm sát bờ biển và là những vùng mới được bồi đắp ra biển. Các vùng đất này do phù sa các con sông bồi đắp nhưng trôi ra biển bị nhiễm nước biển mặn nên cần đắp thành các bãi. Vì trong đất có muối và vì vậy thành các loại đất mặn từ trên mặt xuống sâu. Ngoài những vùng đất mặn ven biển còn có những vùng đất ngập nước có nhiều xác hữu cơ hình thành đất lầy lút và trong đất có nhiều chất độc do quá trình phân giải yếm khí các chất hữu cơ. Do có mực nước ngầm cao và có hàm lượng muối cũng như các loại ion độc khác cho nên ở các vùng đất này chưa trồng trọt được và muốn trồng trọt được phải tiến hành cải tạo và biện pháp cải

tạo quan trọng nhất là xây dựng hệ thống thủy lợi, hệ thống thủy nông để tiêu các chất độc trong lòng đất.

Từ những đặc điểm của các vùng địa hình khác nhau được phân bố trong các vùng địa lý khác nhau, mà có thể xây dựng các hệ thống thủy nông cụ thể phù hợp với những điều kiện địa hình và thổ nhưỡng khác nhau.

Nếu như phân định các vùng địa hình theo địa lý có thể thấy các vùng địa hình này phân bố khá rõ ràng như sau:

- Vùng địa hình núi cao gồm các núi cao từ 800-900m trở lên thuộc các dãy núi đông bắc, vùng núi phía Bắc, tây bắc và Trường Sơn.

- Vùng địa hình bát úp là vùng núi thuộc Bắc bộ và vùng mang tính chất vừa bát úp vừa lượn sóng thuộc các dãy núi ở cao nguyên thuộc Tây Nguyên.

- Vùng địa hình lượn sóng và bậc thang là vùng phù sa cổ, vùng đất bạc màu thuộc Bắc bộ và bắc Trung bộ.

- Vùng đồng bằng có hệ thống đê điều là vùng đồng bằng sông Hồng và sông Thái Bình ở Bắc bộ.

- Vùng địa hình có độ dốc nghiêng lớn nghiêng ra biển là vùng ven búi và dải đồng bằng Trung bộ và có hệ thống sông ngắn, dốc.

- Vùng đồng bằng các hệ thống sông là vùng đồng bằng sông Cửu Long và sông Đồng Nai ở Nam bộ.

- Vùng có điều kiện thổ nhưỡng đặc biệt là đất phù sa các con sông được bồi đắp hàng năm lấn ra biển bao gồm các bãi biển bồi đắp có xác hữu cơ bị vùi lấp đang phân giải trong điều kiện yếm khí và các vùng thung lũng sâu không có dòng chảy thoát nước ra luôn bị ngập nước và có mực nước ngầm cao.

Sự phân định một cách tương đối về địa lý cơ bản là phù hợp với thực trạng địa hình của các vùng địa hình chính và cả những vùng tiểu địa hình ở nước ta. Tuy nhiên trong từng vùng đều mang tính chất đặc thù riêng không hoàn toàn có đặc điểm chung của cả vùng lớn.

Ngoài những vấn đề cơ bản về hiện trạng của các vùng địa hình, chúng tôi cũng xin trình bày những nguyên tắc cơ bản về thủy lợi, thủy nông trong công tác tưới tiêu, cải tạo đất của từng vùng địa hình và thổ nhưỡng đặc biệt.

1- Hệ thống thủy lợi, thủy nông với mục đích tưới tiêu nhưng nó cũng có mục đích để cải tạo đất. Mà cải tạo bằng thủy lợi, thủy nông so với các biện pháp khác ở mỗi loại đất có ý nghĩa khác nhau, nhưng là biện pháp quan trọng hàng đầu. Bởi vì hệ thống mương máng, đường xá trong hệ thống thủy lợi, thủy nông là biện pháp để cải tạo địa hình làm giảm độ dốc, mật độ mương, đường càng dày thì khả năng cải tạo địa

hình, độ dốc của ruộng càng nhanh, càng tốt nhưng kích thước rộng càng hẹp. Ở những vùng có độ dốc cao, do phải chia ruộng ra nhiều mảnh ở vùng núi, ruộng hẹp hơn so với vùng có độ dốc thấp, vùng đồng bằng.

2- Hệ thống thủy lợi, thủy nông ở miền núi do có độ dốc cao, dòng chảy lớn cho nên các biện pháp thủy nông, thủy lợi phải thực hiện giảm tốc độ dòng chảy để giảm tốc độ rửa trôi và xói mòn, tức là phải giảm tốc độ tiêu nước. Nó hoàn toàn trái với mục tiêu tiêu nước ở đồng bằng là phải tiêu nhanh nước trên mặt.

Ở trong hệ thống thủy nông của miền núi phải thực hiện biện pháp gom dòng chảy, không để nước chảy tràn trên mặt để chống rửa trôi nhằm chống bạc màu đất.

Xuất phát từ ba nguyên tắc cơ bản trên đây đối với những vùng có đặc điểm thổ nhưỡng đặc biệt như chua mặn, phèn, lầy thụt và các vùng trũng để cải tạo nhang phải tăng mật độ và kích thước mương tiêu, mương tiêu bố trí song song với đường đồng mức là cách kết hợp tốt nhất để cải tạo địa hình, cải tạo độ dốc.

Đối với những vùng cao mục tiêu cải tạo địa hình là hàng đầu để chống xói mòn, rửa trôi thì phải tăng cường mật độ các hệ thống đường mương song song với đường đồng mức, để có thể chia ruộng ra thành

mương có kích thước hẹp hơn thì độ dốc sẽ giảm để kết hợp với cải tạo tiêu các chất độc, các ion độc nên kết hợp cả làm đường với mương tiêu chìm, song song với đường đồng mức và ở các ruộng bậc thang, thành taluy là nơi để các ion độc bị oxy hoá. Tuy nhiên có thể 3-4 bậc thang có khoảng cách khoảng 30-50m tùy thuộc tính chất đất ở chân taluy nên làm mương tiêu. Để giảm tốc độ dòng chảy phải kết hợp với các biện pháp xây hồ chứa nước, đập ngăn nước. Trái lại đối với vùng đồng bằng độ bằng phẳng của ruộng cao, để tăng hệ số sử dụng đất, mật độ mương phải thưa, nhưng phải đảm bảo để vẫn có thể tiêu nước mặt nhanh sau khi mưa lớn.

Đối với những nơi có dòng chảy ở trên các lô đất phải đào mương chìm song song với đường đồng mức, các mương nhánh vuông góc với đường đồng mức và mỗi bậc thang làm một phai để đựng nước tưới cho từng bậc thang tránh nước tràn trên mặt.

Qua đây cho thấy để kết hợp cải tạo đất, cải tạo địa hình cả những vùng có độ dốc cao và vùng có độ dốc thấp, việc sử dụng kết hợp mương tiêu trong hệ thống thủy nông nhiều sẽ mang lại kết quả cao và giảm được diện tích không canh tác.

ĐẢM BẢO, CÂN ĐỐI NƯỚC CHO CÂY VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG THUỶ NÔNG CHO CÁC LOẠI LÚA, RAU, MÀU

Cung cấp điều hoà nước là kỹ thuật quan trọng nhất trong các kỹ thuật canh tác, nhất là trong điều kiện miền Bắc nước ta là vùng có điều kiện thời tiết không ổn định.

Cây trồng yêu cầu nước cao và khả năng chống hạn kém, nguồn nước cung cấp cho cây gồm:

- Nước do mưa cung cấp trong thời kỳ sinh trưởng.
- Nước có trong tầng canh tác cung cấp cho thời kỳ sinh trưởng.
- Nước mao quản đưa từ tầng dưới sâu lên.
- Nước tưới trong thời kỳ sinh trưởng.

Những nguồn nước trong tự nhiên cung cấp cho cây không bao giờ phù hợp với yêu cầu sinh trưởng của cây, kể cả về tổng số nước yêu cầu cũng như từng thời kỳ sinh trưởng.

Tổng nhu cầu nước cho cây gồm: Tổng lượng nước bốc hơi qua mặt đất, tổng lượng nước bốc hơi qua mặt lá và tổng lượng nước tạo thành thành phần của cây. Tổng lượng nước tạo thành thành phần của cây thường chỉ chiếm khoảng 2% tổng nhu cầu nước.

Nói chung theo các công trình nghiên cứu đối với các loại rau có thể khác nhau khá nhiều, nhưng những loại rau cho khối lượng sản phẩm lớn, tổng nhu cầu nước khoảng 4500-5000 m³/ha.

Để đảm bảo cung cấp đầy đủ tổng lượng cũng như lượng nước từng thời kỳ sinh trưởng, đồng thời để điều hoà được lượng nước dư thừa phải thực hiện các biện pháp thuỷ nông, nghĩa là phải tưới theo nhu cầu của từng thời kỳ của cây, đồng thời phải thực hiện việc tiêu nước khi lượng nước dư thừa quá lớn.

Như trên ta đã thấy chế độ mưa ở nước ta có thể rất khác nhau giữa các tháng trong một năm, giữa các năm trong từng tháng cũng rất khác nhau và giữa các vùng chế độ mưa cũng rất khác nhau.

Nói chung trong mùa mưa lượng mưa chiếm trên 80%. Trong mùa khô lượng mưa chỉ chiếm 15-20% cả năm.

Tuỳ từng vùng lượng mưa có thể khác nhau, nhưng nói chung đều giao động rất lớn và vùng ít có thể lượng mưa từ 1500-1800mm nhưng vùng mưa nhiều có thể trên 2000mm. Có năm ở các vùng mưa ít cũng lên tới trên 2000mm và vùng mưa nhiều có thể gần tới 3000mm/năm. Do sự phân bố mưa ngay trong mùa mưa cũng luôn xảy ra hiện tượng có đợt mưa lớn thì dư thừa nước, hoặc nắng kéo dài lại thiếu nước. Ngay

trong mùa mưa cũng như trong mùa khô, hiện tượng trong mùa mưa vẫn bị hạn thường xảy ra vào các tháng 6-7 và có khi kéo dài hàng tháng không mưa, tần suất của những năm tháng 6-7 bị hạn khoảng 20% số năm. Cũng do thời tiết không ổn định nên có khi đang hạn gặp một trận mưa lớn lại thành úng hoặc đang úng sau mấy ngày lại bị hạn.

Nguồn nước do độ ẩm trong đất và từ dưới sâu theo mao quản lên cũng là nước mưa phân phối lại trong tự nhiên và nó luôn liên quan đến chế độ bốc hơi mặt đất, chế độ bốc hơi mặt lá nên nó không đáp ứng chủ động nước cho cây. Vì vậy phải cung cấp nước cho cây bằng biện pháp tưới để điều chỉnh sự cân bằng trong chế độ nước của cây trồng trong các thời kỳ khác nhau của cây.

Nguồn nước đều do mưa cung cấp dù là nước hồ, nước sông hay nước mạch, nước ngầm cho nên tưới là sự phân phối lại nguồn nước cho phù hợp với yêu cầu nước của cây.

Có nhiều cách xác định thời kỳ và lượng nước tưới cho cây trồng, nhưng mỗi cách xác định đều có những nhược điểm riêng. Cách xác định thời kỳ và lượng nước tưới bằng phương pháp xác định độ ẩm của các tầng đất và tầng hoạt động chính của bộ rễ trong từng thời kỳ sinh trưởng của cây. Vì nó phản

ánh tương đối đúng khả năng cung cấp nước cho cây của các tầng đất hay nói cách khác là mức độ thiếu nước từng lớp đất mà bộ rễ hoạt động để phân phối lại cho phù hợp.

Để xác định độ ẩm trước khi tưới người ta thường dùng khoan khoan xuống sâu và lấy đất ở từng tầng đất để xác định độ ẩm bằng sấy khô 150°C trong lò sấy 10 giờ, sau đó cân lại để biết trọng lượng trước. Sau khi sấy để xác định độ ẩm theo cách tính tỷ lệ trọng lượng trước khi sấy và sau sấy ta được độ ẩm trước khi sấy tức là độ ẩm đất và tính lượng tưới theo công thức sau:

$$m = 1000.A(W_1 - W_2)h$$

Trong đó:

m - Lượng nước cần tưới m^3/ha

h - Lớp đất cần tưới, hay độ sâu tầng hoạt động của rễ

A - Dung trọng của đất

W_1 - Độ ẩm tối thích cho cây trồng trong thời kỳ tưới (%)

W_2 - Độ ẩm trước khi tưới phân tích được (%)

Cách xác định độ ẩm trên đây thường chỉ thực hiện khi nghiên cứu, thí nghiệm về chế độ tưới. Trong thực tế, người ta có thể xác định độ ẩm bằng cách lấy một ít đất ở tầng sâu 2-3cm nắm lại. Nếu thấy đất hằn vết

tay, khi đụng vào không vỡ là nước trong đất có khoảng 70-75% và là lúc bắt đầu cần tưới. Nếu nắm đất lại sau đó bỏ tay ra, đụng khế bị vỡ là thiếu nước. Và nếu thành cục hằn vết tay và nước trong nắm đất chảy ra là còn quá ẩm chưa cần tưới.

Để xác định lượng nước tưới trong thực tế người ta thường dựa vào thời kỳ sinh trưởng để xác định độ cao của nước đưa vào so với chiều cao của rãnh luống đối với rau và màu, đối với lúa theo chiều cao cây.

Đối với cây còn nhỏ, cây chưa kín luống tưới nước ngập 1/3-1/2 chiều cao rãnh.

Đối với các cây lớn đã kín luống tưới ngập 2/3 đến đầy rãnh luống.

Khi thấy nước ngấm 1/3, mặt nước đã có vết nước ngấm màu nâu thì có thể rút nước. Với lượng nước tưới như vậy đảm bảo 80-100% lượng nước tối thích cho cây, là độ ẩm đất thích hợp nhất đối với lúa (luôn đảm bảo mức nước 5-7cm).

Nếu trong thời gian tưới có mưa thì tùy lượng mưa quyết định lượng nước tưới. Nếu mưa dưới 10mm (nếu tính không có nước ở các vùng xung quanh đổ tới do địa hình cao) thì tương đương với lượng nước 100m³/ha. Nếu mưa 10-20mm (bộ rễ đã ăn sâu) thì vẫn cần tưới, nếu mưa 30mm thì có thể đảm bảo độ ẩm không cần tưới.

Một số tài liệu hướng dẫn khi thấy cây héo là lúc bắt đầu phải tưới. Nếu để cây đã có hiện tượng héo lá là lúc cây đã quá thiếu nước, sẽ ảnh hưởng lớn đến năng suất. Vì vậy không nên đợi đến khi thấy cây héo mới tưới.

Như trên đã nói, tổng lượng nước tưới được xác định cho các loại rau, lượng nước này không chỉ có ý nghĩa xác định tổng lượng nước cần cho một vụ, mà nó còn có ý nghĩa trong việc quy hoạch xác định khả năng mở rộng vùng sản xuất rau dựa trên cơ sở biết được khả năng cung cấp nước.

Việc xác định thời kỳ tưới và lượng nước tưới ngoài hai yếu tố dựa vào độ sâu bộ rễ và độ ẩm của đất trước khi tưới. Việc xác định lượng nước tưới còn phải chú ý để tránh khi tưới gây sâu bệnh, nứt quả, thối củ, thối quả, thối bắp v.v... và kỹ thuật tưới còn phụ thuộc vào các loại đất khác nhau đối với rau và màu.

Như ta đã biết không phải cây trồng lúc nào cũng sinh trưởng với tốc độ như nhau, nếu ở thời kỳ có tốc độ sinh trưởng nhanh cần nhiều nước, cây ở thời kỳ sinh trưởng chậm như thời kỳ mới trồng và lúc cây gần tàn yêu cầu nước ít hơn. Cho nên lúc cây lớn nhanh phải tưới nhiều hơn lúc cây lớn chậm.

Đối với cây ăn quả và một số cây khác có thời kỳ sinh trưởng và phát triển gần như song song, nếu cây

sinh trưởng tốt, phát triển mới tốt và như vậy là cùng một lúc yêu cầu nước vừa cho sinh trưởng và phát triển cho nên phải đảm bảo lượng nước lớn cho cả hai quá trình. Nhiều nước ở thời kỳ này cây không thể phân hóa hoa và nếu thiếu nhiều vào lúc quả đã hình thành quả có thể rụng và nếu quả to vỏ sẽ cứng lại, gặp mưa hoặc tưới trở lại sẽ bị nứt quả.

Đối với những cây ở các thời kỳ sinh trưởng, phát dục luôn luôn không có thời gian nào sinh trưởng và phát dục vượt nhanh và mạnh hơn hẳn thì phải tưới đều qua các thời kỳ. Tuy nhiên cũng có lúc yêu cầu cao hơn phải đảm bảo nước lớn hơn như xu hào, xà lách, hành hoa... Thường trong các thời kỳ yêu cầu nước gần như nhau nhưng thời kỳ phình củ của xu hào và xà lách cuốn yêu cầu nước có cao hơn. Nhưng không yêu cầu vượt quá cao như các cây có thời điểm sinh trưởng phát dục vượt mạnh hẳn lên.

Đối với các cây ăn củ (rễ củ, thân củ) thì lúc hình thành củ là lúc yêu cầu nhiều nước nhất, cho nên khi chúng hình thành củ phải đảm bảo cung cấp nước nhiều nhất.

Đối với các loại cây yêu cầu nước cao trong thời kỳ hình thành sản phẩm thu hoạch, nếu là sản phẩm thu bán ngay và không phải vận chuyển xa thì cần tưới đậm để tăng năng suất và tăng phẩm chất. Nếu sản phẩm phải bảo quản lại và phải mang đi xa thì trước thu

hoạch 4-5 ngày phải ngừng tưới. Việc ngừng tưới tuy năng suất bị hạn chế, nhưng đảm bảo cho sản phẩm đến người tiêu dùng có chất lượng cao nhất vì quá trình bảo quản vận chuyển ít hư hỏng.

Khi cây trồng gần thu hoạch sản phẩm phải đảm bảo độ ẩm tương đối đồng đều, không để đất quá khô trong một thời gian dài sẽ làm cho vỏ quả, vỏ củ hoặc phần ngoài của cây có bấp cuốn như bấp cải bị cứng lại, khi mưa xuống hay tưới nước lại, nước hút mạnh làm cho phần trong sinh trưởng nhanh hơn dẫn đến quả, củ, bấp bị nứt làm giảm năng suất. Nếu vì lý do nào đó phải để khô thì khi tưới phải tưới từ từ cho vỏ quả kịp lớn lại sau khi vỏ đã cứng sẽ giảm được hiện tượng nứt.

Trong quá trình hình thành sản phẩm chuẩn bị thu hoạch nếu gặp gió mùa đông bắc (đối với miền bắc) thời tiết khô lạnh thì phải tưới đẫm, và tưới đẫm sẽ cho năng suất tốt, nhưng nếu gặp gió nồm nếu tưới sẽ dẫn đến thối hàng loạt sản phẩm nhất là càng gần thu hoạch. Vì vậy trước khi tưới nên chọn ngày sắp có gió mùa đông bắc khô (ta đã biết ở phần dự đoán thời tiết). Nếu thu hoạch đúng thời kỳ nồm ẩm phải tưới nhiều lần, mỗi lần tưới ít để tránh lượng nước quá thừa gây nên hiện tượng thối sản phẩm.

Đối với một số cây như suplơ, cải thảo, cải bắp... sẽ làm cho hoa (suplơ) bắp bung nhanh hơn, đối với các loại cây màu hiện tượng này ít xảy ra.

Nếu do không đoán được thời tiết mà đã tưới nhiều nước thì phải kết hợp phun phòng bệnh thối (chú ý phải dùng thuốc vi sinh để tránh ngộ độc, nếu phun thuốc hoá học sẽ không kịp phân huỷ) và phải dùng cách đập gốc hoặc lay gốc cho cây đứt bớt rễ thì tránh được hiện tượng thối.

Đối với các nương không đủ lượng nước tưới phải tưới hạn chế thì có thể tưới dải đều lần nào cũng thiếu một ít so với nhu cầu, nếu là cây có yêu cầu nước đồng đều qua các thời kỳ. Nhưng nếu là cây có yêu cầu nước ở các thời kỳ khác nhau phải ưu tiên lúc cây có yêu cầu cao để cho sản phẩm, còn các thời kỳ yêu cầu nước tưới thấp hơn và nếu cây ăn quả, củ phải đảm bảo nước đồng đều khi quả, củ lớn để tránh nứt củ. Đối với lúa phải đảm bảo giữ nước đủ nhưng quan trọng nhất là thời kỳ làm đồng.

Phương pháp tưới:

Ngoài phương pháp tưới có tính chất thủ công theo tập quán, có năng suất thấp như tưới ô doa, gáo, hiện nay người ta đã sử dụng các phương pháp tưới:

- Tưới tràn (tức là tưới tràn toàn bộ mặt ruộng)
- Tưới rãnh
- Tưới thấm
- Tưới phun mưa

- Tưới nhỏ giọt
- Tưới ngập (tưới sâu)

Tưới tràn thường ít sử dụng cho rau, vì rau thường phải đánh luống. Tuy nhiên có một số vùng ven sông Hồng nông dân gieo cải củ, cà rốt v. v... thành vạt, họ vẫn tưới tràn.

Tưới tràn có nhược điểm do vạt tưới lớn nên thường tưới không đều và do nước tràn trên mặt làm dí đất, nếu cây còn nhỏ do đất bị dí có thể chết.

Tưới rãnh: Tưới rãnh là cách tưới đưa nước vào rãnh để nước ngấm từ rãnh vào trong luống. Tưới rãnh muốn cho đồng đều phải đảm bảo độ chênh giữa đầu luống và cuối luống thấp. Độ chênh của luống phụ thuộc vào độ dài, chiều cao, muốn độ chênh ít phải đánh luống ngắn, áp dụng theo công thức:

$$\text{Độ chênh (độ dốc)} = \frac{h}{l} = 0,001 - 0,002$$

Trong đó:

h là chiều cao giữa đầu luống và cuối luống
(hay ruộng)

l là chiều dài của luống (hay ruộng)

Tưới rãnh tuy có nhược điểm là phải làm rãnh tốn đất nhưng rãnh chính là nơi đi lại chăm sóc và cũng là rãnh tiêu nước cho khỏi úng. Vì vậy tuy tốn đất vẫn cần thiết phải làm rãnh để không phải tưới tràn (vì tưới tràn

không đều và cây bị chết nhiều nên tuy không tốn đất nhưng năng suất thấp hơn tưới rãnh).

Tưới rãnh cho tới nay vẫn là biện pháp tưới được áp dụng trên diện tích lớn nhất. Không những ở nước ta mà ngay cả các nước công nghiệp phát triển và nông nghiệp phát triển. Ở các nước này diện tích được tưới rãnh tới 70% tổng diện tích có tưới.

Tưới rãnh có ưu điểm sau:

Do nước đưa vào rãnh, nước ngấm vào luống theo mao quản nên luống không bị văng, đất không bị dẽ chặt và nước dư thừa không gây úng vì nước này theo các lỗ hổng lớn phi mao quản thấm xuống sâu, các cây ở trên luống không bị ngập gây thối, bệnh.

Căn cứ vào độ dốc của ruộng và lưu lượng của nguồn nước tưới (như máy bơm, lưu lượng dòng nước tự chảy) để xác định số rãnh tưới cho một lần tưới. Nhưng nói chung trong điều kiện độ dốc và lưu lượng các loại máy của các vùng trồng rau ở nước ta, mỗi lần tưới nên tưới 3-5 rãnh luống.

Lượng nước đưa vào rãnh tùy thuộc thời kỳ nếu cây nhỏ chưa kín luống nên đưa 1/3 rãnh. Khi lớn kín luống có thể đưa 1/2 - 2/3 hoặc đến mép luống khi cây có nhu cầu nước lớn.

Trong khi tưới người ta cho nước tự ngấm theo mao quản và khi thấy mặt luống ướt 1/3, nếu cần tưới đầm cho ngấm ướt 1/2 - 2/3 mặt luống thì rút nước là đủ.

Trong một số trường hợp phải xác định lượng nước tưới chính xác phải dựa vào lưu lượng của máy bơm và số thời gian bơm theo công thức:

$$L = Q.t$$

Trong đó:

L - Lượng nước cần tưới

Q - Lưu lượng

t - Thời gian bơm

Nếu máy bơm có lưu lượng không còn chuẩn xác thì phải dùng một thùng, bể nước lớn biết dung tích. Khi dòng nước trong máy bơm đã ổn định cho nước vào thùng hoặc bể biết trước dung tích và bấm giờ cho tới khi đầy sẽ biết lưu lượng theo công thức:

$$Q = \frac{L}{t}$$

Trong đó:

Q - Lưu lượng

t - Thời gian

L - Dung tích thùng hoặc bể

Và từ đó khi tưới biết lưu lượng, biết thời gian cần đưa nước vào cho phù hợp với lượng nước cần tưới trong từng thời kỳ.

Để phân phối nước đồng đều quan trọng nhất là phải đảm bảo độ chênh giữa hai đầu luống (độ chênh của ruộng) sao cho không quá 0,003 cũng không nhỏ

hơn 0,001. Nếu ruộng có độ dốc quá lớn phải vét rãnh lấy đất đổ ngăn dòng nước hoặc làm giảm độ dài bằng cách cắt luống hoặc be rãnh luống làm luống ngắn lại.

Mỗi lần tưới người ta thường kết hợp làm cỏ, bón phân xới xáo, vét rãnh cho đất hai mép luống tơi xốp, nước dễ thấm hơn.

Tưới thấm: Ở Việt Nam chưa ở đâu thực hiện tưới thấm. Ở các nước tiên tiến cũng ít thực hiện tưới thấm vì có nhiều nhược điểm. Nhưng cũng có một số ưu điểm:

Tưới thấm là cách tưới đưa nước vào trong các ống, các ống này được làm bằng các chất có khả năng thấm nước từ trong ống ra ngoài như đất sét với thạch cao. Người ta cho nước vào ống nước sẽ thấm qua các khe hở nhỏ của ống và qua các đoạn nối giữa các ống, chiều dài mỗi ống thường là 60cm.

Do nước được thấm từ từ nên nước được thấm qua mao quản sâu vào đất thường đạt độ ẩm thích hợp mà không ảnh hưởng tới độ tơi xốp của đất. Cho nên về mặt kỹ thuật tưới đây là cách tưới tốt.

Tuy nhiên, do ống phải chôn sâu dưới 60cm (đối với vùng dùng máy cày lớn) và 30-40cm (đối với vùng làm đất bằng những nông cụ thủ công), chỉ 4-5 năm ống bị lỏng phải thay, sửa lại, giá thành của hệ thống ống cũng rất cao. Ngoài ra còn do chịu sức nén của đất và

các nông cụ canh tác nên ống thường bị vỡ, rất bất lợi cho sản xuất.

Phương pháp này trong điều kiện kinh tế của nước ta chưa thể áp dụng và ngay cả sau này cũng không nên áp dụng.

Tưới phun mưa: Ở nước ta hiện nay chỉ có Đà Lạt và một số vùng rau ở thành phố Hồ Chí Minh đang áp dụng phổ biến. Ở các vùng rau khác tưới phun mưa chủ yếu trên diện tích khảo nghiệm.

Tưới phun mưa là cách tưới sử dụng áp lực nước do máy bơm áp lực cao và áp lực của nguồn nước ở trên cao, mà cứ ở độ cao 10m tương đương 1at.

Khi bơm hoặc cho nước chảy từ trên cao xuống vào ống dẫn tới ruộng và từ các ống nước có áp lực cao sẽ qua bộ phận phân chia thành những giọt nhỏ như hạt mưa để tưới.

Về cấu tạo máy phun mưa: Ở mỗi nước, mỗi thời gian sản xuất có thể rất khác nhau nhưng đều gồm 3 phần: Máy áp lực, ống dẫn, vòi (bếp). Dựa trên mức độ máy áp lực hoặc nguồn nước trên cao có áp lực cao, người ta phân thành 3 loại:

- Máy có áp lực cao là trên 8at
- Máy có áp lực trung bình từ 4-8at
- Máy có áp lực thấp dưới 4at

Dựa vào cách vận hành người ta chia làm 2 loại:

Máy cố định là máy đứng tại chỗ phun nước ra xa nhờ áp lực. Ngoài máy đứng tại chỗ, các ống cũng cố định và thường hệ thống ống dài.

Máy di động là máy di chuyển trên đồng ruộng. loại máy này thường có hệ thống ống dẫn ngắn. Có khi hệ thống ống cũng là bép (vòi) phun. Có thể có loại di động khi chuyển điểm phun, sau đó lại đứng tại chỗ phun. Có loại vừa di vừa phun.

Trong các máy phun mưa giữa cố định và di động thì máy phun mưa di động có nhiều ưu điểm hơn vì phải đầu tư thấp hơn. Máy cố định phải đầu tư trải rộng ra khắp các cánh đồng khác nhau nên máy cố định hiệu quả sử dụng thấp hơn. Nếu như một đơn vị sản xuất có nhiều cánh đồng, máy cố định phải đưa từ nhiều máy, nhiều ống trong khi máy di động có thể di động luân phiên hoạt động tưới.

Vì vậy nói chung nên sử dụng máy di động ở đơn vị sản xuất, các cánh đồng càng phân tán bao nhiêu càng nên dùng máy di động như các cánh đồng ở nước ta (nếu chỉ trồng màu do thu nhập thấp thì chưa nên dùng máy phun mưa).

Trong các loại máy phun mưa có áp lực khác nhau, trong điều kiện nước ta do các cánh đồng hẹp, lại do mưa nhiều hệ thống mương tiêu, mương tưới phải dày hơn.

Nếu nguồn nước gần hơn (nếu dùng máy áp lực cao nước có thể bay sang khu vực không có cây hoặc của đơn vị khác, hoặc cây trồng khác không cần tưới hoặc chế độ tưới khác gây lãng phí) nên dùng máy 3-4 at và lưu lượng 80-100 m³/giờ. Nếu ở điều kiện các thửa ruộng hẹp nên dùng máy 1-2 at. Ở những vùng núi nếu phải lấy nước ở dưới thấp phải dùng máy có áp lực hút cao để hút nước mạnh hơn và cần dùng máy có áp lực cao hơn ở đồng bằng (lat tương đương 10m chiều cao). Tùy thuộc độ cao chênh lệch giữa nguồn nước để chọn máy có lực hút phù hợp và tùy mức độ phải phun xa để chọn máy có lực đẩy phù hợp.

Dưới đây chúng tôi xin giới thiệu nguyên tắc và ưu, khuyết điểm của từng loại máy mà hiện nay còn đang dùng và dùng phổ biến (một số loại máy quá cũ không phổ biến chúng tôi không giới thiệu) để các nơi có thể tự chọn và tự cải tiến cho phù hợp với điều kiện của mình.

Máy phun mưa cố định: Máy phun mưa cố định có nhiều loại khác nhau về cấu tạo máy và vòi phun.

Máy phun mưa cố định cả ống và vòi (bếp) quay tròn quanh một trục cố định nhờ một hệ bánh xe có động cơ nhỏ. Loại máy này hiện nay gần như không còn dùng.

Hiện nay chủ yếu dùng máy có ống và vòi cố định, vòi quay tròn quanh trục nhỏ áp lực nước đập vào một bản sắt và bản sắt này làm nước tung thành hạt nhỏ như mưa. Trong loại này gồm nhiều loại, có loại bếp phun

cao, có loại bép phun thấp, và tùy tuổi và loại rau người ta có thể sử dụng bép có kích thước hạt khác nhau. Rau càng nhỏ phun hạt càng nhỏ. Tuy nhiên người ta có thể dùng bép nhỏ để phun cho cây to và có khả năng chịu hạt to hơn song do hạt nhỏ nên năng suất thấp nhưng rau ít bị nát và đất không bị rã và xói mòn. Nếu phun bép nhỏ vẫn có thể dùng ống lớn để có lưu lượng cao và phải dùng tăng số bép lên. Thông thường cây cao người ta dùng loại bép phun cao. Song vẫn có thể dùng loại có bép phun thấp, cây tán thấp cũng có thể dùng cả bép bơm thấp và bép bơm cao.

Trong thực tế, người ta sản xuất nhiều loại bép, cao thấp khác nhau cho nhiều cây trồng khác nhau. Nhưng nếu mỗi loại cây lại mua một loại máy thì lãng phí cho nên vẫn có thể dùng chung và thường bép cao lãng phí nước hơn vì nước bị gió bay qua chỗ đất không có cây trồng, cây nhỏ có thể bị nát vì hạt rơi từ cao. Tuy nhiên để khắc phục thay vòi nhỏ (nhưng năng suất sẽ bị hạn chế nếu không đủ bép).

Do tia nước đập vào bản sắt làm tung thành hạt nhỏ cho nên nước thường phân phối không đều, thường ở ngay gần bép ít nước hơn ở giữa, ở đầu vòng tròn nước tưới cũng ít. Ngoài ra do gió nên thường vòng tròn nước tưới không luôn tròn mà thành hình elip. Gió càng mạnh hình elip có hai cạnh càng khác nhau, vì vậy tưới nước càng không đều. Để khắc phục hiện tượng tưới

không đều có nhiều cách bố trí nhưng cách bố trí tốt nhất là bố trí các bệ bơm so le nhau và bệ nọ cách bệ kia bằng $\frac{2}{3}$ đường kính của vòng tròn tưới nước.

Cách bố trí vị trí bệ bơm so le cũng chỉ được tương đối về cơ bản dùng máy bơm này phân phối nước không đồng đều nên nơi quá khô, nơi quá ướt làm năng suất bị giảm.

Hệ thống tưới này rất đắt, nên trong điều kiện sản xuất nhất là ở nước ta giá nông phẩm rất rẻ so với giá công nghệ phẩm vì vậy không nên áp dụng.

Ở Hà Nội, trong những năm 70, 80 một số cơ quan nghiên cứu và một số hợp tác xã có dùng các máy loại này như KDU của Liên Xô cũ Z5 và Z25 của Tiệp Khắc cũ, nhưng mới trong phạm vi thí nghiệm. Sau đó không sử dụng nữa vì có nhiều nhược điểm.

Máy phun mưa cố định hiện nay được dùng tương đối phổ biến tại Đà Lạt, thành phố Hồ Chí Minh là loại máy dùng hệ thống ống dẫn bằng kim loại, dùng máy bơm có áp lực thấp khoảng 1at lưu lượng thấp $4-5 \text{ m}^3/\text{giờ}$ và vòi phun bằng hương sen (ôdoa) có gắn vào ống nhựa.

Trong điều kiện ở miền nam do địa hình của các ruộng được tưới ở trên cao có thể áp dụng loại máy này. Nhưng hiện nay ở Đà Lạt tuy ruộng thường là các ruộng bậc thang có chiều rộng khoảng 20m, chiều dài thường

có thể rất khác nhau phụ thuộc vào từng quả đồi trước khi san ruộng. Nhưng từ lâu nhân dân đã thường đặt ống dọc theo chiều dài ruộng là phù hợp, song đặt các van tưới quá xa với nhau. Do đặt van tưới quá xa nên thường phải dùng ống nhựa quá dài khoảng 50m cho nên mỗi lần tưới phải dùng một người tưới, một người kéo dây nên vừa tốn kém tiền mua dây, do dây dài lại hay bị thủng, hỏng dây và tốn nhiều công.

Để cải tiến hệ thống tưới ở Đà Lạt chỉ cần cứ 2 ống (mỗi ống dài 6m) hoặc 1 ống loại dài hơn 8m mắc một van. Nếu ruộng quá rộng có thể mắc ống ở giữa ruộng, nếu một hộ có nhiều ruộng ở các bậc thang khác nhau hoặc ruộng chỉ khoảng dưới 20-25m thì mắc ở sát bờ và chỉ cần dùng các ống dây ngắn khoảng 5-6m. Mỗi khi tưới xong ở một van, có thể chuyển sang van bên cạnh. Cách bố trí tăng số van lên sẽ tiết kiệm được dây tưới, tiết kiệm được công mang đi, mang về và công kéo dây.

Tuy nhiên theo ý kiến một số người cho rằng mắc tăng van sẽ không quản lý được van, nhưng thực tế không hoàn toàn đúng. Vì việc quản lý không hoàn toàn phụ thuộc vào nhiều hay ít van trên đồng.

Ở Đà Lạt cũng có một số hộ dùng máy có công suất và lưu lượng lớn hơn, thường là các gia đình có nguồn nước dưới thấp. Ở Đà Lạt cũng có một hệ thống tưới nước được đưa từ thấp qua hai đợt bơm bơm lên

khoảng 20m, sau đó dùng áp lực do chiều cao của bể chứa để tưới. Trước đây hệ thống này dùng để tưới cho khu rau của Xí nghiệp giống rau. Hệ thống này về nguyên tắc cơ bản là thiết kế sai. Vì xung quanh khu đất của xí nghiệp có hai nguồn nước một là suối, hai là hệ thống ống dẫn nước lớn đường kính 60cm chảy từ trên một hồ lớn hàng trăm héc-ta và độ cao khoảng 30m có thể chỉ cần một số máy bơm thì không đủ lưu lượng tưới. Nếu vì lý do mùa khô suối thiếu nước có thể lấy nguồn nước trong ống dẫn từ hồ lớn xuống.

Ở một số vùng mới phát triển vùng rau có các cánh đồng khá rộng, bằng phẳng cách bố trí máy tưới cố định dùng ống dẫn sẽ tốn kém, không phù hợp nên bố trí máy di động kết hợp với kiến thiết đồng ruộng (xem phần máy di động và thiết kế đồng ruộng).

Máy phun mưa di động: Loại máy này dùng áp lực cao để đẩy nước đi xa, nhờ gió và áp lực để phân hạt thành hạt mưa sau khi qua vòi, béc có kích thước khá lớn khoảng 1cm. Máy bơm phun mưa đặt trên máy kéo, máy có thể di động trên ruộng hoặc đồng, lấy nước ngay tại ruộng cạnh các thửa ruộng và khi đến các điểm tưới, tưới xong lại di chuyển tưới điểm khác. Loại máy này là DDN45-DDN75 do Liên Xô cũ sản xuất.

Máy này mới chỉ khảo nghiệm ở Viện cây lương thực, cây thực phẩm và Trường Đại học Nông nghiệp I vào những năm 70 và cũng mới chỉ dùng máy DDN45

(máy DDN75 quá lớn so với điều kiện Việt Nam) và ngay máy DDN45 dùng ở những nơi có cánh đồng rộng hơn hàng chục héc-ta.

Máy DDN45 có nhược điểm là phải đặt trên máy kéo lớn di chuyển trên đồng ruộng hay bờ mương nên phải tốn phí nhiều đất không sử dụng trồng trọt hệ số sử dụng ruộng thấp. Ngoài ra, hạt phun quá to nên đối với rau thường bị nát, kể cả các rau lớn và có lá cứng và phun quá xa nên nước lãng phí và phân bố nước không đều. Loại máy này sản xuất chủ yếu tưới cho cây màu, nhưng ở nước ta tưới bằng máy phun mưa cho màu không kinh tế.

Những năm 75-76 chúng tôi cùng tham gia với bộ môn Thủy nông Trường Đại học Nông nghiệp I cải tiến bằng cách gắn trước vòi phun một nón và có các cánh hình múi khế để nước có áp lực cao đập vào nón và cánh trước khi ra không trung tâm làm cho nước được phân thành các hạt nhỏ, nhẹ hơn giảm được độ xa. Không cần thiết đối với các cánh đồng ở nước ta thường nhỏ.

Với cách cải tiến này, tùy điều kiện có thể thay các nón và cánh xé nước với mức độ dài và dày khác nhau sẽ được các hạt to nhỏ khác nhau.

Máy phun di động có dàn ống và bép tưới đặt trên xe di động. Các bép được cấu tạo thành các bép nhỏ hoặc khoan ống thành các lỗ nhỏ nên hạt tưới nhỏ

khoảng 1mm. Khi tưới xe di chuyển trên ruộng hoặc bờ cạnh ruộng nước và lấy nước dưới mương.

Do hạt nước không chịu ảnh hưởng của gió nên phân phối nước đồng đều. Nhưng do ống và bép đều đặt trên máy kéo lấy nước ở mương nên máy chỉ tưới được thành tuyến. Trong khi đó hiện nay hệ thống đường cột điện và hàng cây trồng ở ruộng lại không thành tuyến theo bờ mương nên xe di chuyển các ống tưới dài 100m sẽ bị vướng vào cột điện, cho nên không áp dụng được ở nước ta. Ngoài ra giá rất cao. Ở Liên Xô cũ và một số nước có các cánh đồng rộng vẫn dùng các loại máy như DDA100 - DDA100A.

Trong những năm 60, 70 ở miền Bắc có phong trào sản xuất cải tiến máy phun mưa. Có nhiều cơ quan nghiên cứu, xí nghiệp cơ khí cũng đã tiến hành sản xuất thử và nghiên cứu một số loại máy phun mưa như loại máy do phòng cơ khí Sở Nông nghiệp Hải Phòng cùng Xí nghiệp cơ khí An Hải thiết kế.

Máy gồm một bơm áp lực 2at, bơm nước qua vòi cao su ngắn và đầu vòi cao su có một bép (vòi) theo nguyên tắc tuốt tức là dòng nước qua ống vào trong vòi, trong vòi có cục kim loại hình nón để xé nước, sau khi qua cục kim loại hình nón nước qua vòi đường kính 1cm. Để điều chỉnh xa gần, hạt to nhỏ trên ống người ta dùng hệ thống ren vặn để cho nước qua khe hạt to nhỏ khác nhau.

Do nước qua ống với áp lực khá mạnh (2at), lại qua vòi khá lớn khoảng 1cm cho nên nước ra hạt to và mạnh làm cây bị nát lá, đất bị xói mòn.

Tuy nhiên do có cấu tạo hoàn toàn gọn, nhẹ, rẻ tiền nên chỉ cần nghiên cứu thay đổi bộ phận bép bơm để cho hạt nước nhỏ, nhẹ. Mặt khác do dùng máy áp lực 2at là hơi nhỏ trong điều kiện của miền Bắc, hầu hết các ruộng rau đều được chuyển từ các cánh đồng lúa đã được thiết kế với kích thước các mương, bờ là 25m. Khi chuyển sang làm rau thường có thể đào 2 mương chứa nước cách nhau 50m thì máy này không thể tưới hết nếu lấy từ hai mương hai bên bờ của thửa ruộng.

Xuất phát từ nghiên cứu các ưu nhược điểm của các loại máy nhập nội, khảo nghiệm và các máy đang nghiên cứu ở trong nước, đồng thời nghiên cứu các máy khác đã áp dụng trên thế giới cũng như các điều kiện sản xuất, điều kiện kinh tế và đặc điểm cây... Chúng tôi cũng đã làm thử một loại máy bơm đã khắc phục được hầu hết các nhược điểm của các máy phun mưa và hoàn toàn phù hợp với điều kiện sản xuất, kinh tế và phù hợp cho tất cả các loại van lớn nhỏ khác nhau. Chúng tôi cũng đề ra được một số nguyên tắc cơ bản cho việc sản xuất, nghiên cứu máy phun mưa cho cây để phù hợp với điều kiện sản xuất của nước ta trước mắt cũng như lâu dài.

- Do đầu tư vào việc tưới phải trải rộng ra khắp cánh đồng, đầu tư máy cố định sẽ tốn kém. Vì vậy phải dùng máy di động để chỉ cần ít máy có thể phục vụ nhiều cánh đồng khác nhau nên đầu tư sẽ ít tốn kém hơn.

- Do trang bị cho một cơ sở có nhiều loại cây và cây có nhiều tuổi khác nhau, có yêu cầu và khả năng chịu đựng khác nhau về kích thước hạt không thể dùng nhiều máy khác nhau mà phải cần một loại máy có thể sử dụng được cho nhiều loại cây, nhiều tuổi cây mới giảm được chi phí đầu tư và chi phí sản xuất. Cho nên dùng máy tưới hạt nhỏ có thể tưới được cho tất cả các loại cây, các tuổi cây khác nhau và không làm đất bị dí, xói mòn.

- Máy phun mưa phải đảm bảo phân bố đều nước cho các điểm trên ruộng để đảm bảo cho các cây trồng trên toàn ruộng sinh trưởng, phát triển bình thường để đạt được năng suất đồng đều ở các điểm.

- Máy phun mưa phải đảm bảo năng suất lao động cao, năng suất này phù hợp và phải rẻ nhất.

Máy phun mưa của chúng tôi sản xuất thử bao gồm một bơm áp lực 4at. Với máy bơm 4at để sau khi trừ giảm áp lực qua ống và bép vẫn đủ độ dài đảm bảo tưới đều trong phạm vi một nửa khoảng cách giữa 2 mương nguồn nước là 25m.

Qua khảo sát độ phun xa nhất có thể đạt được 35m và lưu lượng của máy là $80\text{m}^3/\text{giờ}$ nên năng suất lao động thực tế là rất cao (nếu dùng điện phải dùng động cơ điện có công suất 10KW và nếu dùng máy kéo để kết hợp di chuyển máy phải dùng máy 15 mã lực ($10\text{KW} \approx 13,6$ mã lực). Nếu dùng động cơ điện có thể đặt động cơ và máy bơm (gắn liền nhau) lên một xe đẩy để có thể di chuyển dọc theo bờ mương có nguồn nước (xem phần xây dựng hệ thống thủy nông).

- Ống dẫn nước gồm 1 hoặc 2 ống, mỗi ống dài 2-2,5m, ống có bọc kim loại để có khả năng chịu áp lực cao, hai ống dẫn nước này được gắn vào thanh sắt chữ T bắt vào miệng phun ra ngay ở bơm áp lực (nếu bắc 2 ống, hoặc bắc 1 ống mắc vào màng sòng).

- Bép bơm là một bép mở vít được khoan lỗ nhỏ 0,76mm và mỗi lỗ cách nhau 0,7cm. Nếu mắc 2 bép thì gắn vào một ống. Nhưng với áp lực và lưu lượng lớn nên mắc vào 2 bép để phun cùng lúc 2 thửa 2 bên của mương nguồn nước, và bép đặt trên giá có thể quay.

Do xây dựng hệ thống tưới tiêu có mương vừa là nguồn nước vừa là mương tưới, mương tiêu (xem phần hệ thống thủy nông) để tranh thủ diện tích trên mương, trên đường có thể làm hệ thống dàn để trồng cây leo, nên có thể đưa máy đến từng điểm để phun quanh một điểm phun. Khi phun có thể điều khiển bép lên xuống và quay bép theo hướng quay tròn để điều khiển nước

vào các điểm cần điều chỉnh nước nhiều hay ít nên có thể tưới đều kể cả trong điều kiện gió mạnh.

Qua nghiên cứu về các loại máy bơm và địa hình của từng loại ruộng ở đồng bằng và miền núi chúng tôi thấy:

- Ở đồng bằng nên dùng loại máy bơm di động như chúng tôi đã nghiên cứu thành công, tuy nhiên trong điều kiện kích thước cánh đồng lớn nhỏ khác nhau (xem phần các hệ thống thủy nông), có thể dùng máy áp lực khoảng 2-3at và lưu lượng có thể khoảng 40-50 m³/giờ, nếu diện tích lớn hơn có thể dùng máy có lưu lượng lớn hơn.

- Ở miền núi nên dùng hệ thống cố định có hệ thống ống dẫn PE, PVC từ nguồn lên ruộng và dùng máy bơm nhỏ 1-2at. Tùy thuộc độ cao, nếu ruộng cao phải dùng máy có áp lực cao hơn. Nhưng do ruộng hẹp, nước ruộng so với nguồn nước thấp có thể dùng áp lực nhỏ hơn (các máy có áp lực nhỏ thường lưu lượng nhỏ, nên không có cách nào khắc phục năng suất thấp). Tuy nhiên như trên đã nói để tăng cao công suất lao động và đỡ tốn dây tưới nên mắc hệ thống van dây hơn (xem phần máy phun mưa ở Đà Lạt).

Cách tưới qua lỗ nhỏ như gương sen có nhược điểm dễ bị tắc do nguồn nước có nhiều rác, song dễ khắc phục bằng cách tháo ra rửa.

Hệ thống tưới nhỏ giọt: Tưới nhỏ giọt là cách đưa nước vào trong ống nhỏ, thường dùng ống nhựa và dùng áp lực nhỏ, cho nước nhỏ qua lỗ nhỏ thành giọt, giọt nước được nhỏ xuống từ từ ngấm theo mao quản làm ướt đất ở lỗ bông mao quản (nước này là nước ngấm). Các lỗ nhỏ thường bố trí cách nhau 60cm hoặc thường bằng khoảng cách giữa các cây để phân bố nước đều. Do cách tưới nhỏ từ từ nên nước ngấm theo mao quản và làm cho đất không bị văng và xói mòn.

Các loại lỗ nhỏ giọt có nhiều kiểu khác nhau nhưng đều theo nguyên tắc là nước chảy qua khe nhỏ giọt xuống.

Về kỹ thuật tưới, tưới nhỏ giọt có nhiều ưu điểm. Song do hệ thống nhỏ giọt lỗ nhỏ nên phải dùng nước lọc, không bị cặn rác và do phải bố trí hệ thống ống dày đặc nên chi phí rất cao và không thuận lợi cho các canh tác khác. Cho nên hiện nay cả thế giới cũng mới ở thời kỳ nghiên cứu chưa nơi nào đưa ra sản xuất sử dụng.

XÂY DỰNG HỆ THỐNG THUỶ NÔNG TRÊN ĐỒNG RUỘNG

Xây dựng hệ thống thuỷ nông trên đồng ruộng là việc làm phức tạp vì trong điều kiện nước ta không thể xây dựng cho riêng một loại cây trồng nào đó, mà phải thoả mãn tất cả các cây trồng trong chu kỳ luân canh một năm là cả lúa, màu hoặc rau mà yêu cầu tưới tiêu của các cây này hoàn toàn khác nhau. Mặt khác hệ thống thuỷ nông còn có tác dụng cải tạo đất, nhất là đối với các vùng có điều kiện thổ nhưỡng đặc biệt và chính các hệ thống mương, đường đi cũng là để chia các cánh đồng, các thửa ruộng thành các thửa nhỏ để cải tạo độ dốc của ruộng nên ở mỗi vùng địa hình, thổ nhưỡng khác nhau kích thước mương cũng khác nhau.

Nhưng trong nhiều thập niên trước ta chưa chú ý xây dựng hệ thống thuỷ nông, mới chỉ có hệ thống cho lúa, nó không đáp ứng được yêu cầu cho rau, màu và các hệ thống cho rau cũng rất ít, chỉ trên diện tích nhỏ mang tính chất thử nghiệm và có nhiều nhược điểm. Vì vậy tổng kết các mẫu thuỷ nông và từ đó rút ra được các ưu, nhược điểm để bổ sung và xây dựng được một mô hình đáp ứng được cả cho lúa, rau, màu và thoả mãn được cả các yêu cầu, các nguyên tắc cơ bản của hệ thống thuỷ nông là việc không thể thiếu được.

Giữa những năm 60, Tiến sĩ Lương Định Của chỉ đạo hợp tác xã Đông Phương Hồng, ông đã hướng dẫn xây

dựng một mô hình hệ thống thủy nông cho lúa, hệ thống thủy nông này là hệ thống thủy nông sau đó được Nhà nước chỉ đạo cho xây cho toàn Bắc bộ và Bắc Trung bộ. Cho tới nay nhiều nơi vẫn còn giữ được nguyên dạng các hệ thống thủy nông này. Hệ thống thủy nông cho lúa này cũng chủ yếu chỉ phù hợp cho sản xuất lúa. Trong luân canh cây trồng ở nước ta thường là sản xuất hai vụ lúa và một vụ rau hoặc màu cho nên việc tổng kết ít có khả năng sử dụng được tất cả các ưu điểm của các hệ thống thủy nông cho lúa đã được xây dựng trên 40 năm ở miền Bắc để từ đó có thể xây dựng một mô hình xây dựng hệ thống thủy nông tương đối phù hợp nhất cho cả lúa, rau, màu. Sau đó từ mô hình chung này áp dụng cho vùng có địa hình và và tiểu địa hình khác nhau cũng như các vùng có điều kiện thổ nhưỡng đặc biệt có thể có những mô hình cụ thể dựa trên cơ sở các nguyên tắc xây dựng hệ thống thủy nông.

Dưới đây là một số mô hình xây dựng hệ thống thủy nông cho lúa và cho rau đã xây dựng ở các địa phương trong nhiều năm qua

HỆ THỐNG THỦY NÔNG DO BÁC SỸ NÔNG HỌC LƯƠNG ĐỊNH CỦA XÂY DỰNG TẠI HỢP TÁC XÃ ĐỒNG PHƯỜNG HỒNG (Thanh Hoá)

Hệ thống gồm:

Hệ thống tưới: Tùy nơi có thể là sông hồ hoặc mương dự trữ nước được đưa vào các mương tưới, mương

tưới được xây dựng cách nhau 100m, nhưng cũng có khi 80m, giữa hai mương tưới là một con đường rộng 1,2m cao 30-40cm (để xe cải tiến đi). Mương tưới là mương nổi mương rộng 60-70cm, đáy 30-40cm cao 50-60cm, mặt mương rộng 30-40cm, chân mương rộng 50-60cm, mương tưới tưới nước sang 2 bên, mương tưới và đường làm theo chiều dài của ruộng, độ dài tùy thuộc vào kích thước của các cánh đồng.

Để làm giảm độ dốc của ruộng để khi tưới nước đảm bảo sự chênh lệch giữa mực nước ở đầu ruộng và cuối ruộng người ta thường đắp bờ ngăn cách nhau 25m. Ở những nơi ruộng canh tác lâu, độ dốc nhỏ có thể làm bờ ngăn cách nhau 50m.

Hệ thống tiêu: Giữa các ruộng, các cánh đồng khác nhau của các vùng hệ thống tiêu cũng rất khác nhau. Có nơi hệ thống ruộng tiêu cách nhau 200m. Nhưng cũng có thể có nơi toàn cánh đồng chỉ có một mương nên ở nơi thấp nhất để đưa nước ra khỏi toàn bộ cánh đồng. Mương tiêu là mương chìm, mặt rộng 1-1,2m, đáy 50-60cm, sâu 80cm, bờ cao 30-40cm. Mương tiêu có thể song song với ruộng tưới để tiêu nước ở các thửa ruộng xuống và có thể có mương tiêu chung cả cánh đồng vuông góc với mương tưới, đường đi và mương tiêu nhỏ, mương tưới toàn cánh đồng tùy theo diện tích của cánh đồng có thể to, nhỏ khác nhau.

Hệ thống thủy nông cho lúa này là phù hợp cho lúa.

Hệ thống mương tiêu, mương tưới, đường, bờ ngăn là cách phân chia ruộng ra để kích thước hẹp lại nên làm giảm độ dốc trên mặt ruộng, đảm bảo độ chênh lệch về mực nước giữa đầu và cuối ruộng không lớn nên không gây hạn một đầu, úng một đầu.

Hệ thống bờ, đường, mặt mương tuy ít nhưng có thể đi lại trên ruộng lúa không ảnh hưởng đến năng suất lao động (ruộng rau do có luống nên đi lại phải đi dưới rãnh nên phải đi theo rãnh).

Bờ, đường mương ít nên tỷ lệ đất xây dựng hệ thống thủy nông thấp.

Tuy nhiên hệ thống thủy nông này cũng có những nhược điểm. Hệ thống mương tiêu ít nên mặc dù có thể tiêu nước mặt tốt (vì lúa là cây cần giữ lớp nước mặt chỉ trừ ở nơi ruộng trũng) song tiêu nước ngầm và các độc tố trong lòng đất kém, nên sang vụ khô trồng màu chất độc ở dưới lòng đất có thể theo mao quản lên mặt, nhất là những vùng có mạch nước ngầm chưa cao được cải tạo.

Do nước ta có một vụ khô là vụ trồng rau, màu mà hệ thống tưới lại quá ít nên năng suất lao động phục vụ cho tưới lớn và phải đưa đi xa vì kích thước ruộng quá rộng.

Do có nhiều bờ ngăn ngang để ngăn nước đắp cố định nên ảnh hưởng đến năng suất của cây lúa ở những vùng dùng máy lớn. Ở những nơi này việc khắc phục một đoạn bờ để cho máy đi qua nhưng cũng không hoàn toàn khắc phục nhược điểm này.

Những nhược điểm trên đây lại xuất phát từ một cách nhìn chưa toàn diện là ở nước ta ngoài hai vụ lúa là vụ trong mùa mưa còn một vụ rau màu trồng trong vụ khô. Hệ thống thủy nông chỉ xây dựng cho lúa, mà chưa chú ý tới việc tưới tiêu cho rau, màu và đặc biệt là tiêu độc. Trong vụ khô nhất là ở những vùng ở dưới lòng đất có nhiều độc tố. Tuy nhiên, ở nước ta ở vùng đất nào cũng cần phải thực hiện cải tạo để không cho các độc tố bốc lên mặt, mà phải được thoát ra ngoài theo hệ thống tiêu. Việc tiêu nước ngầm và chất độc trong lòng đất còn quan trọng hơn cả tiêu nước mặt vì khó hơn nhiều. Đây là mục tiêu quan trọng trong công tác thủy nông và thủy lợi là dùng hệ thống thủy nông và thủy lợi để cải tạo đất.

HỆ THỐNG THỦY NÔNG DO CHUYÊN GIA TRUNG QUỐC XÂY DỰNG TẠI HÀ NỘI VÀ HẢI PHÒNG

Hệ thống gồm:

Hệ thống tưới: Nguồn nước tưới có thể là sông hồ hoặc mương dự trữ nước, được đưa vào mương tưới để tưới.

Mương tưới nằm ở giữa 2 mương tiêu được làm thành mương nổi, mặt mương rộng 60-70cm dày 30-40cm, cao 50-60cm, thành mương rộng 30-40cm, chân rộng 50-60cm. Mương tưới tưới sang 2 bên (nhưng các chuyên gia Trung Quốc rất ít sử dụng mương tưới tưới nước vào rãnh, mà chủ yếu làm mương dẫn nước vào hố phân, hố nước).

Khi tưới rãnh nước được đưa vào mương nước qua các cống đầu mối có thể xây dựng bằng gạch hoặc ống buy để chày vào các rãnh luống, nước ngấm vào luống theo mao quản.

Hố phân, hố nước: Hố phân, hố nước được xây bằng gạch, kích thước tùy điều kiện cụ thể, có thể to, nhỏ khác nhau. Nhưng thường hố phân có kích thước 3×4 m, sâu 1-1,2m. Hố nước có kích thước 5×5 m sâu 1-1,2m, giữa hố phân, hố nước là một sân để pha phân. Hố nước có bậc lên xuống để mức nước.

Hệ thống mương tiêu: là hệ thống mương chìm nằm ở phía thấp của từng thửa ruộng, các mương này được được nối với hệ thống tiêu chính nằm ở phía dưới là khu vực thấp nhất. Trong các thửa ruộng, mương tiêu thường xen kẽ với mương tưới để tiêu nước cho từng thửa, kích thước của mương tưới phụ thuộc vào độ dốc, vào điều kiện chua, màu, tầng nước ngầm, nhưng thường mặt từ 80-100cm, đáy 40-50cm, sâu 50-100cm.

Mương tiêu để tiêu nước mặt khi có mưa, đồng thời để tiêu các chất độc trong đất và hạ thấp mực nước ngầm.

Cách bố trí hệ thống mương tưới riêng, mương tiêu riêng sẽ tạo cho việc tiêu các chất độc và hạ mực nước ngầm nhanh chóng nên giúp cho việc cải tạo đất thuận lợi, nhanh chóng hơn.

Nhưng do cách bố trí mương tưới nổi đã ngăn ruộng thành nhiều mảnh có kích thước nhỏ nên có hạn chế cho việc sử dụng cơ giới kể cả cơ giới nhỏ, ngoài ra do ngăn bờ cao khi người làm việc phải vượt qua bờ sẽ dễ xảy ra tai nạn.

Việc bố trí các hố phân, hố nước cố định, ngoài cản trở cho việc cơ khí hoá, tón đất mà khi muốn tưới phân, tưới nước phải về hố mới lấy được phân, nước nên số thời gian công sức hữu ích thấp, năng suất lao động thấp. Muốn tăng năng suất lại phải tăng số hố phân, hố nước nhưng lại lãng phí vật tư.

Do nhiều mương, nhiều hố phân, mà các mương, hố phân không tranh thủ để gieo trồng được nên hệ số sử dụng đất thấp.

Vì vậy, hệ thống thuỷ nông này cơ bản là nhược điểm, nó xuất phát từ kinh nghiệm của một vùng sản xuất thủ công lạc hậu cho nên không thể áp dụng, nếu có áp dụng thì chỉ ở một số vùng nhỏ, cánh đồng nhỏ và chỉ làm thủ công.

HỆ THỐNG THUỶ NÔNG DO CHUYÊN GIA TRUNG QUỐC XÂY DỰNG TẠI HẢI DƯƠNG

Hệ thống thủy nông gồm:

Hệ thống tưới: Gồm có nguồn nước, có thể từ sông, hồ hoặc mương dự trữ nước. Nước được đưa vào mương dẫn nước, mương dẫn nước là mương chìm có kích thước mặt 50-60cm sâu 50-60cm đáy 30cm và vào các rãnh tưới, các rãnh luống rộng 50-60cm sâu 50-60cm đáy 30cm. Nước luôn được giữ ở trong rãnh gần sát mép luống.

Các đầu mối đưa nước vào, ra được xây bằng gạch hoặc ống buy.

Hệ thống tiêu: Khi cần tiêu nước người ta mở phai nước ở trong ruộng tưới và rãnh tưới tiêu xuống mương tiêu chính ở vị trí thấp nhất trên cánh đồng. Mương tiêu là mương chìm, riêng biệt có kích thước rộng 100-120cm, sâu 100-120cm, đáy 60-80cm.

Các thửa ruộng được ngăn thành ô, mỗi ô rộng khoảng 20 × 20m, luống đánh cao và sâu, mặt rộng 60-70cm, sâu 60-70cm, mỗi luống cách nhau bằng rãnh luống có chứa nước thường xuyên để nước ngấm vào luống, đồng thời cho tiểu khí hậu mặt luống luôn mát và khi tưới người ta dùng gầu nhỏ tẽ nước từ rãnh lên mặt luống. Khi tưới phân, người ta cho phân kể cả phân vô cơ và phân hữu cơ vào trong một thuyền con đi lọt rãnh luống và đẩy theo rãnh luống, đẩy tới đầu tưới tới đó.

Trên các bờ ngăn cách các ô thửa ruộng, người ta bố trí nhiều hố phân nhỏ có kích thước khoảng $1 \times 1\text{m}$ cũng có khi dùng các loại thùng kim loại như thùng phuy hoặc to hơn một chút. Các hố phân này thường được chứa phân đặc nguyên chưa pha nước.

Hệ thống này do cách bố trí mương, rãnh tưới luôn chứa nước nên đất luôn được ẩm và mặt luống luôn có tiểu khí hậu mát mẻ. Do bố trí nước ngay cạnh luống nên tiêu tốn rất ít công, do hệ thống hố phân và phân vô cơ có bố trí các đầu bờ nên khi tưới người ta có thể pha phân ngay tại đầu bờ và tưới luôn cho các luống rau ở trong nên cũng rất ít tốn công, giảm được tối đa thời gian và công sức các thao tác không trực tiếp mang lại hiệu quả lao động.

Nhưng hệ thống thủy nông này cũng có những nhược điểm khá quan trọng là hệ số sử dụng rộng đất rất thấp do tỷ lệ diện tích dùng vào xây dựng mương, bờ ruộng quá lớn. Do cách bố trí luống quá ngắn lại có rãnh luống quá sâu nên chỉ có thể làm đất bằng mai, nĩa nên năng suất lao động trong khâu làm đất rất thấp. Do nước luôn được giữ trong luống nên hạn chế cho việc xói xáo mặt luống, rãnh luống nên đất luôn bị bí. Ngoài ra do nước luôn được giữ trong mương, trong rãnh sẽ hạn chế việc thải các chất độc ra khỏi mặt luống, nhất là do giữ mực nước rất cao, và do luôn giữ nước trong luống và rãnh nên nước bị ngấm xuống sâu và bốc hơi mất nhiều.

Nói chung hệ thống thủy nông này có nhiều nhược điểm, không thể áp dụng nguyên vẹn, mà chỉ có thể rút

từ các ưu điểm để vận dụng vào xây dựng các hệ thống thuỷ nông hoàn chỉnh hơn.

HỆ THỐNG THUỶ NÔNG CỦA TRẠI GIỐNG RAU YÊN KHÊ, HÀ NỘI

Hệ thống gồm: Nguồn nước lấy từ sông hồ hay mương dự trữ nước.

Hệ thống tưới:

Hệ thống mương tưới là hệ thống mương nổi (xây gạch) do xây gạch nên có thể làm bề mặt rộng 40cm sâu 40cm, đáy 40cm (tuy nhiên nếu không có điều kiện xây gạch có thể làm mương đất) bố trí giữa hai thửa ruộng và để tưới sang hai thửa hai bên, nước lấy từ nguồn nước.

Nguồn nước trong các sông, hồ... hoặc mương dự trữ nước được đưa vào mương và cho qua các đầu mối bằng gạch hoặc ống buy cho vào rãnh luống.

Luống rãnh dài theo chiều dài các ruộng, chiều dài không có bờ ngăn thành ô nhỏ, chiều dài của ruộng bằng chiều dài của cả cánh đồng.

Chiều ngang của ruộng được bố trí khoảng 50m.

Trên cánh đồng không xây hồ chứa phân chứa nước, hoàn toàn sử dụng phân khô và tưới rãnh.

Hệ thống tiêu: Gồm có mương tiêu chìm, mặt rộng 70-80cm, sâu 100cm, đáy 30cm. Nước được tiêu xuống mương và sau đó tiêu ra mương lớn để tiêu ra khỏi cánh đồng, mương tiêu đặt ở chỗ thấp nhất của cánh đồng.

Hệ thống mương này do không có bờ ngăn cách thành các ô nhỏ mà thành vạt lớn, các loại mương tưới, mương tiêu đều nhỏ, mật độ thưa nên hệ số sử dụng ruộng đất cao, tiện lợi cho việc sử dụng cơ khí, năng suất lao động cao hơn - người lao động ít bị tai nạn, việc vận chuyển phân bón, sản phẩm dễ dàng.

Do có ít công trình đầu mối và nếu thay luống tưới bằng mương đất (thực tế nếu trong điều kiện kinh tế chưa phát triển không cần xây dựng mương bằng gạch, vì mương này nhỏ, lên luống thấp nên hiện tượng xói lở thấp) thì tốn ít nguyên vật liệu. Nhưng do hệ thống tiêu ít mương nhỏ nên sẽ bị hạn chế trong việc tiêu nước mặt khi có mưa lớn. Mặt khác tiêu nước ngầm và các chất độc ra khỏi lòng đất, hạ mức nước ngầm sẽ bị hạn chế.

Xuất phát từ những nguyên tắc cơ bản của việc xây dựng hệ thống thủy nông, căn cứ vào các yêu cầu cơ bản, chúng tôi đã tổng kết các ưu khuyết điểm của các mô hình hệ thống thủy nông (trong thời điểm những năm 60-70 đang có phong trào xây dựng hệ thống thủy nông cho rau) để tìm ra được một hệ thống thủy nông cho lúa, rau, màu hoàn chỉnh hơn nhằm đạt được các nguyên tắc cơ bản của một hệ thống thủy nông chung. Đồng thời qua tổng kết chúng tôi cũng có bổ sung vào các nguyên tắc cơ bản xây dựng hệ thống thủy nông để từ nguyên tắc cơ bản và một mô hình cụ thể giúp cho các vùng vận dụng cụ thể vào địa phương của mình khi xây dựng hệ thống thủy nông chung cho lúa, rau, màu.

NGUYÊN TẮC CƠ BẢN VÀ YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG THỦY NÔNG CHO LÚA, RAU, MÀU:

- Tiêu nước trên mặt, tiêu nước ngầm và tiêu các chất độc nhanh.

- Chủ động tưới bằng mọi dụng cụ kể cả thủ công, cơ khí, lạc hậu và tiên tiến có thể tưới bằng mọi phương pháp tưới (kể cả tưới thùng, ô doa, rãnh, phun mưa...).

- Chủ động cho việc phân nhỏ đất cho từng hộ sản xuất, cũng như sản xuất lớn tập trung khi cần thiết.

- Tiết kiệm được cao nhất đất đai (hệ số sử dụng ruộng đất cao nhất), tiết kiệm cao nhất lao động trong sản xuất, kể cả thu hoạch, vận chuyển, chăm sóc v.v... và tiết kiệm cao nhất vật tư xây dựng.

- Tranh thủ tận dụng nhiều nhất các công trình sẵn có, hệ thống thủy nông có thể sử dụng lâu dài dù cho sản xuất có tiến bộ vẫn không phải phá đi làm lại và có thể đồng thời sử dụng cho nhiều cây trồng trong luân canh không bị mâu thuẫn.

- Hệ thống phải phù hợp với điều kiện địa hình đất đai quy mô từng vùng sản xuất khác nhau.

- Hệ thống phải phù hợp với các loại nông cụ kể cả thủ công cơ khí và kể cả điều kiện sản xuất hiện nay với điều kiện sản xuất trong tương lai.

Dưới đây là hệ thống thủy nông chung cho lúa, rau màu.

Hệ thống thủy nông gồm:

Hệ thống tưới: Nguồn nước có thể lấy từ sông, hồ, hoặc mương dữ trữ nước.

Nước được đưa vào mương tưới, mương tưới kết hợp với mương tiêu và cũng là mương dựa trữ nước, mương có kích thước mặt rộng 1,1-1,2m, sâu 80-100cm, đáy rộng 60-80cm. Mương nằm dọc theo chiều dài ruộng có khoảng cách giữa 2 mương là 50m.

Nếu hệ thống mương cũ có khoảng cách là 50-50m thì giữ nguyên. Nếu khoảng cách rộng hơn 60m nên bố trí lại vì sẽ khó khăn cho việc tiêu nước mặt cũng như tiêu nước ngầm để đảm bảo sự chênh lệch mực nước giữa 2 đầu ruộng lúa, để có khoảng cách là 50m. Nếu nơi nào khi xây dựng hệ thống thủy nông mà có khoảng cách tiếp khoảng 20-25m thì phải bỏ đi một bờ để đảm bảo khoảng cách giữa 2 mương là 50m. Tức là khi chuyển từ hệ thống thủy nông có sẵn cho cây trồng cố gắng giữ nguyên các hệ thống sẵn có nhiều nhất, nếu khoảng cách giữa hai bờ mương quá hẹp thì phá bỏ 1 bờ để tăng hệ số sử dụng ruộng đất. Nếu khoảng cách giữa 2 bờ (mương) quá rộng trên 60m phải bố trí lại để đảm bảo tiêu nước và độ chênh mực nước của ruộng lúa.

Nước đưa vào mương được chứa trong mương. Khi muốn tưới rãnh thì mở các hệ thống đầu mối nằm trên bờ về phía cao của ruộng. Khi muốn tưới theo kiểu thủ công như tưới bằng thùng, ô doa thì có thể lấy nước ngay trong mương (có thể xây bậc, có thể bắc ván ngang mương để

mức nước tùy mức độ cao thấp giữa bờ và mặt nước. Nhưng thường giữa bờ và mặt nước cao hơn nhau khoảng 20cm, nếu không cần xây bậc với cách bắc cầu qua mương có thể tiết kiệm được công lao động cao nhất vì tưới khu nào bắc ván cầu ngay tại đầu luống. Nếu xây bậc phải về bậc mức thì thời gian và khoảng cách gánh nước không mang lại hiệu quả lao động lớn).

Khi muốn tưới phun mưa bằng máy tưới di động có thể đặt máy hoặc di chuyển máy dọc theo bờ mương để lấy nước tại mương lên phun mưa vào ruộng.

Nếu trồng rau, mầu luống đánh theo chiều ngang hay dọc tùy từng điều kiện nơi nào dùng máu cày, các máy nông nghiệp khác thì đánh luống dọc theo chiều dài, và cứ 50m lại cắt luống đánh một rãnh, lòng máng hơi trũng hơn đáy, rãnh luống khoảng 2-3cm để tiêu nước cho dễ. Rãnh này nên bố trí đúng vào vị trí đầu của đầu mối đưa nước vào và cũng là tiêu nước ra dễ khi cần tưới, tháo nước vào qua mương lòng máng này nước sẽ vào các đầu luống và tưới vào các rãnh luống.

Nếu khi mưa nước sẽ qua rãnh luống và rãnh lòng máng tiêu qua các đầu mối. Khi cấy lúa nếu ruộng san chưa thật bằng phẳng để giảm độ chênh của mực nước phải be bờ nhỏ, có thể be ngăn cách giữa vị trí các gia đình.

Khoảng cách 50m vừa để đảm bảo độ dài tưới và tiêu thuận lợi và cũng đảm bảo cho công việc tưới nước thủ công, tưới phân, thu sản phẩm đi qua các mương lòng

máng vào các rãnh luống không phải mất nhiều công lao động không mang lại hiệu quả lao động trực tiếp.

Nếu ở nơi nào làm đất thủ công hoặc bằng trâu bò, do không phải tranh thủ tăng năng suất của máy thì nên đánh luống vuông góc với bờ, việc tiêu nước sẽ nhanh hơn. Khi tưới nước bằng rãnh sẽ thuận lợi hơn và công tưới thủ công bằng gánh, chăm sóc, bón phân, năng suất lao động cũng cao hơn vì có thể đi thẳng tới bờ vào từng luống cần tưới, bón phân, chăm sóc không mất thêm các quãng đường đi không mang lại hiệu quả lao động.

Hệ thống bể phân: Thay cho hệ thống bể phân cố định có thể dùng các xe như xe cải tiến đóng thùng gỗ trát kín để trữ phân nước đặc đẩy đến đầu các luống phải tưới đặt tại đó rồi pha và đưa thẳng vào đầu các rãnh luống cần tưới. Làm như vậy sẽ giảm được công và thời gian phải về từng hố phân cố định lấy phân.

Hệ thống tiêu:

Các công trình đầu mối được xây gạch hoặc đặt bằng các ống buy vừa là cống tưới khi cần tưới. Tức là khi tưới đẩy nước trong mương lên cao hơn mặt ruộng nước sẽ qua các đầu mối này vào ruộng tưới, nên khi mưa người ta thường tháo nước hết hoặc hạ mực nước thấp hơn mặt ruộng. Nước trong rãnh lại chảy ngược ra ngoài để đổ xuống mương.

Để tiêu nước mặt và nước ngầm trong mùa mưa, người ta có thể tháo bớt hoặc tháo kiệt. Trong những

năm đầu đang cần cải tạo bằng cách hạ mức nước ngầm và tiêu các chất độc trong đất nếu tháo kiệt để lợi dụng nước mưa ngấm vào đất sẽ đẩy các chất độc ra lòng mương khi mưa nước sẽ rửa, tháo kiệt cũng là để nước ngầm theo mao quản chảy ra mương nên mức nước ngầm được hạ xuống và các chất độc còn độc được rửa trôi ra mương để tiêu ra ngoài. Lợi dụng mùa khô do trồng cây cạn không có một lớp nước trên mặt không thể thành dòng chảy xuống để tiêu nước ra ngoài nên có thể vẫn giữ nước đầy trong mương làm mương tưới và mương dự trữ nước. Mương dự trữ nước có thể chứa phân rác, phân rác có khả năng hấp phụ cao sẽ hấp phụ các ion độc. Nếu nơi nào sử dụng hệ thống chế biến phân rác có thể dùng hệ thống mương để phân loại, vận chuyển phân.

Tuy giữ nước trong mương nói chung không tốt cho việc tiêu chất độc, song thực tế mùa khô không thể có nước thừa để chảy từ lòng đất xuống mương tiêu, nên vẫn có thể sử dụng mương tưới, mương tiêu kết hợp.

Để tăng hệ số sử dụng ruộng đất, trên mặt bờ đường mương và mặt ruộng nên làm các dàn cố định (nếu có điều kiện nên làm bằng dây thép và cột có thể dùng cách trong những năm đầu dùng tre, rộc, đồng thời trồng một số cây trên bờ mương, bờ đường, khi cây to đủ kích thước làm cọc) để trồng bầu bí, mướp, su su... ở mép luống gần bờ và sau đó cho leo lên dàn và có thể giảm bớt diện tích chính thức trong các cây này. Cách trồng làm dàn như vậy

sẽ tăng hệ số sử dụng ruộng đất lên rất cao gần như 100%. Vụ cấy lúa có thể đáp ụ, mô phân để trồng các cây này.

Đường vận chuyển chính là các bờ mương lớn. Tùy loại xe vận chuyển mà bố trí kích thước đường có thể rộng 1,2-1,5m hoặc hơn nữa nếu dùng xe cơ giới nhỏ.

Chiều dài cánh đồng tùy thuộc diện tích cần mở rộng. Cánh đồng có thể dài song vẫn đề không ảnh hưởng tới tưới, tiêu, vận chuyển.

Hệ thống thủy nông này đạt được tất cả các yêu cầu và nguyên tắc cơ bản của hệ thống thủy nông đã được đặt ra ở trên.

Tuy nhiên do cách bố trí mương tưới, mương tiêu kết hợp có phần nào ảnh hưởng việc tiêu nước ngầm, tiêu các chất độc ở trong lòng đất. Song do nắm được các nguyên tắc cơ bản có thể điều chỉnh mực nước trong các mương cho phù hợp với từng mùa (đã trình bày ở trên) thì các ion độc trong nước ngầm không thể gây ảnh hưởng lên lớp mặt. Có thể có thời gian cải tạo lâu hơn lớp dưới, nhưng lớp hoạt động của rễ luôn được cải tạo tốt. Đồng thời do rau được bón nhiều phân hữu cơ nên tầng canh tác luôn có hàm lượng mùn cao, có tính hoãn xung lớn nên các ion độc không thể ảnh hưởng xấu tới sinh trưởng phát triển của cây.

Vì vậy tuy biết rằng cách bố trí mương tưới, tiêu kết hợp không có lợi song cơ bản có thể giải quyết được nhược điểm, để phát huy được các ưu thế của cách bố trí này để

tăng năng suất lao động vừa giảm bớt được hệ số không sử dụng trực tiếp ruộng đất

Trên đây là mẫu cơ bản của hệ thống thủy nông chung cho làm rau, màu. Tuy nhiên xuất phát từ các vùng địa hình đặc điểm thổ nhưỡng khác nhau, hệ thống thủy nông có thể có những thay đổi cho phù hợp. Có thể chia thành các loại sau:

1. Đối với các vùng ruộng bậc thang: có nguồn nước ở phần trên ruộng, bao gồm các ruộng bậc thang vùng núi cao, vùng địa hình bậc thang.

Đối với các ruộng đã xây dựng thành các bậc thang, tuy có thể có những nhược điểm như ở miền núi cao có lớp đất mặt nông nên phải làm các bậc thang hẹp. Cũng có thể do độ dốc cao, vẫn nên để nguyên không cần san ủi lại. Nhưng nếu do yêu cầu sử dụng máy có thể san ủi lại để đảm bảo tỷ lệ bờ thấp để đất sử dụng được chiếm tỷ lệ cao hơn.

Hiện nay hệ thống ruộng này thường chưa được xây dựng hệ thống gom và phân phối nước. Vì vậy cần xây dựng hệ thống gom và phân phối nước như sau:

Làm một con mương gom nước song song với đường đồng mức và vuông góc hoặc cắt ngang dòng chảy, mương gom nước sâu hơn dòng chảy và cao hơn mặt ruộng. Sau khi nước được gom vào, mương nước sẽ chảy theo các rạch có sẵn hoặc có thể làm một số các con mương vuông góc với mương gom nước. Ở mỗi bậc thang làm một phai, khi cần tưới đóng phai cho nước chảy vào

ruộng. Khi ruộng đã tưới đủ mở phai để tưới cho các bậc thang dưới và cứ như vậy tuần tự tưới. nếu không phải tưới thì mở phai cho nước chảy theo rạch hoặc mương sẽ tránh được hiện tượng nước chảy tràn trên mặt, tránh rửa trôi thành đất bạc màu. Cách 25-30m nên làm mương tiêu để tiêu các ion Fe^{+3} , Al^{3+} , Mn^{4+} .

2. *Đối với vùng đồi bất úp, đồi lượn sóng*: không có nguồn nước phía trên. Các nương rẫy không chỉ trồng mầu, lúa cạn. Do yêu cầu lương thực hiện nay không thiếu có thể điều hoà vì vậy nên để trồng cây lâu năm và khôi phục lại rừng, không yêu cầu phải xây dựng hệ thống mương, nếu cần tưới sẽ dùng hệ thống ống.

Nếu do yêu cầu phải xây dựng các khu ruộng không san thuộc ruộng bậc thang thì cày bừa chia luống thành các ruộng bậc thang, khoảng 25-30m làm hệ thống mương chìm song song với đường đồng mức để cất chiều dài của ruộng, làm giảm độ dốc của nương, chống xói mòn và để tiêu các ion độc và dễ tưới. Trong mùa khô dùng máy bơm cao áp, áp lực và lưu lượng phụ thuộc vào diện tích và độ cao của ruộng so với nguồn nước (xem phần máy phun mưa có áp lực cao) và dùng hệ thống ống tưới bằng nhựa PE hoặc PVC để tưới bằng máy phun mưa.

3. *Các thềm sông suối*: Bao gồm các thềm sông hẹp nằm dọc theo các bờ sông, suối, thường có 2, 3 bậc thềm có độ cao khác nhau và có đường đồng mức dọc theo các con sông, con suối và có sự hướng độ dốc vào lòng sông,

suối. Độ cao thấp và độ dốc của các thềm sông, suối khác nhau là khác nhau.

Đối với những thềm có độ dốc lớn và kích thước rộng có thể làm nương, ruộng song song với đường đồng mức, kết hợp với việc cày bừa hàng năm, san ủi để giảm độ dốc của ruộng.

Nguồn nước có thể dùng máy bơm bơm lên ô ruộng có độ cao cao nhất để nước chảy xuống tưới cho các thửa ở độ cao thấp hơn. Tùy thuộc độ dốc theo sông, suối có thể ngăn các bậc thềm thành các bậc thang nhưng có thể dùng biện pháp đánh thành các luống (trong vụ trồng rau, màu) hoặc hố ngăn (đối với cây lúa) để giảm độ dốc chống sồi mòn và rửa trôi trên mặt.

Nếu các thềm sông ở phần thượng nguồn, nguồn nước cao hơn, các thềm sông ở phần hạ nguồn có thể làm các nương ruộng góc với sông, suối hoặc làm đập cho nước chảy vào nương và từ nương này làm các nương nhánh để tưới cho các thửa ruộng. Trong mỗi bậc thang làm phai để dâng nước tưới cho các thửa ruộng và tuần tự tưới cho từng bậc thang từ cao xuống thấp.

4. Thung lũng các con sông và thung lũng giữa các dãy núi: Vùng thung lũng tạo thành giữa các con sông do phù sa các con sông bồi đắp lên thung lũng, các dãy núi và các quả núi thường là do đất dốc trôi. Nhưng nói chung các vùng đất này có độ nghiêng thoải thoải theo hình lòng máng hoặc lòng chảo. Độ nghiêng giữa các thung lũng và diện tích giữa các thung lũng cũng rất khác

nhau nhưng có chung một đặc tính là độ nghiêng không quá lớn và nguồn nước ở dưới thấp cho nên xây dựng hệ thống thủy nông theo đường đồng mức, độ dốc càng lớn, kích thước ruộng càng hẹp và trong quá trình canh tác sẽ san đều.

Nguồn nước được lấy từ sông lên và phải dùng bơm cao áp đặt ở vị trí cao nhất mới có thể tưới được diện tích rộng nhất.

5. *Vùng đồng bằng:* Có thể chia ra làm 3 loại hình.

a) Vùng ngoài đê được bồi đắp hàng năm do hàng năm ngập nước song sẽ làm cho địa hình luôn thay đổi và chỉ canh tác mùa khô cho nên không nên làm hệ thống mương vì hàng năm ngập nước sẽ phá hỏng. Cho nên chỉ cần làm các hệ thống ống PE, PVC di động. Có thể dùng bơm áp thấp để tưới rãnh. Cho nên hệ thống thủy nông chủ yếu là luống có rãnh tưới.

b) Vùng trong đê: Do đã canh tác lâu năm, hàng năm được san nền, ruộng đã bằng phẳng cho nên có thể xây dựng hoàn toàn theo mẫu đã trình bày ở trên. Nếu cấy lúa có thể dùng bờ ngăn tạm be cao hơn mực nước tối đa, bờ be là ranh giới giữa các gia đình.

c) Vùng đồng chiêm trũng: Do địa hình trũng, sau các cơn mưa nước đổ về làm ngập. Vì vậy phải dùng biện pháp đắp đê cao ngăn nước, bờ vùng to theo đường đồng mức, bờ thửa nhỏ hơn vuông góc với bờ vùng. Mật độ và kích thước mương tiêu phải lớn hơn và phải dùng máy bơm để tiêu nước ra ngoài (ở vùng trong đê đã canh tác

lâu có bờ vùng, bờ thửa có thể không cần mà chỉ xây dựng theo mẫu. Nhưng ở vùng trũng phải có bờ vùng, bờ thửa to để ngăn nước và tránh vỡ bờ).

6. *Vùng có điều kiện thổ nhưỡng đặc biệt:* Gồm các thung lũng sâu không có mương thoát nước. Các vùng có mực nước ngầm cao, vùng trong lòng đất có nhiều độc tố tức là vùng chua mặn, kiềm mặn, phèn ven biển chưa được cải tạo. Ở các vùng này yêu cầu của hệ thống thủy nông chủ yếu là cải tạo đất và biện pháp cải tạo đất quan trọng nhất là thủy nông thủy lợi quan trọng hơn so với bốn phân hữu cơ, bốn vôi. Biện pháp thủy nông là xây dựng hệ thống thủy nông càng dày, mương tiêu càng to càng sâu, cải tạo càng nhanh. Cho nên có thể những năm đầu mật độ mương là 25m sau khi đã hạ mực nước ngầm rút các ion độc ra khỏi lòng đất dưới giới hạn mặn tức là 0,03% thì có thể lấp bớt mương mà chỉ để khoảng cách 50m (chú ý mương lúc đầu xây để cải tạo không cần có đường kèm theo như mẫu để giảm bớt diện tích xây dựng).

Trên đây chỉ là những điều lưu ý cơ bản, trong khi xây dựng các hệ thống thủy nông phải nghiên cứu kỹ điều kiện cụ thể từng nơi để xác định xem cách nào là quan trọng nhất trong từng vùng và dựa vào các nguyên tắc đã được nêu trên xây dựng cho phù hợp từng vùng.

KẾT LUẬN

Công tác thuỷ nông giữ vai trò trọng yếu trong việc tăng năng suất, kể cả cây trồng nước là lúa và cây trồng cạn là rau, màu trong chu kỳ canh tác trong năm. Vì vậy, hệ thống thuỷ nông phải đáp ứng cả cho lúa và cả cho màu. Trong khi xây dựng có thể vẫn phải chấp nhận có những nguyên tắc chưa phù hợp là mương tưới, mương tiêu, mương dự trữ nước kết hợp sẽ làm cho việc tiêu các ion độc, tiêu nước ngầm khó hơn. Nhưng phải tìm ra được biện pháp để khắc phục các nhược điểm để đạt được ưu điểm. Mẫu xây dựng hệ thống thuỷ nông được trình bày trên đã thoả mãn được các yêu cầu, nguyên tắc xây dựng hệ thống thuỷ nông và có thể tưới tiêu tốt cho cả lúa, màu, rau và ở các vùng cần cải tạo đất để có tác dụng cải tạo đất nhanh hơn. Các ion độc, mực nước ngầm sẽ nhanh thoát ra khỏi lòng đất để rửa trôi ra ngoài.

Trong tương lai ở các vùng gần các đô thị lượng rác thành phố lớn có thể phải thực hiện việc ủ phân, sử dụng hệ thống mương dẫn để phân loại, vận chuyển phân và mương tưới tiêu và dự trữ nước dự trữ phân rác đã được chuyển đến. Phân rác có khả năng hấp phụ các ion độc trong lòng đất, khi được rửa ra mương được

phân hấp phụ nên không gây độc cho cây khi dùng nước trong mương tưới lại.

Hiện nay đang có phong trào xây dựng mương bằng bê tông, nếu như mương dẫn nước ở gần bề xả do có lưu lượng và tốc độ dòng chảy lớn thì có thể xây, nhưng ở xa bề xả lưu lượng và tốc độ dòng chảy nhỏ không cần xây. Đặc biệt mương tiêu hay mương kết hợp tưới tiêu dự trữ nước do mục đích là để tiêu nước mặt, nước ngầm và các chất độc trong lòng đất không được xây. Nếu xây các ion độc và nước ngầm không rửa trôi ra mương tiêu được thì không đạt được mục đích là cải tạo.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
• Phần mở đầu	5
• Đặc điểm, mối quan hệ của khí hậu thời tiết đến sản xuất và tưới, tiêu	7
• Đảm bảo, cân đối nước cho cây và xây dựng hệ thống thuỷ nông cho các loại lúa, rau, màu	28
• Xây dựng hệ thống thuỷ nông trên đồng ruộng	55
• Kết luận	77

Chịu trách nhiệm xuất bản

LÊ VĂN THỊNH

Biên tập

LÊ LÂN

Trình bày bìa

ĐỖ THỊNH

In 1500 bản, khổ 13 × 19cm tại Xưởng in NXBNN. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch đề tài số 9/609 do Cục xuất bản cấp ngày 10/7/1999. In xong và nộp lưu chiểu tháng 10/1999



Sách được phát hành tại:

CÔNG TY PHÁT HÀNH SÁCH ĐÀ NẴNG

31 - 33 Yên Bái - Quận Hải Châu - Thành phố Đà Nẵng

ĐT: 0511. 821246 - FAX: 0511. 827145

63 - 6X7.5

- 9/609- 99

NN - 99

Mẫu XD hệ thống thủy nông



07000020 7.200đ

Giá: 7.200đ