

CHƯƠNG SÁU

SINH THÁI HỌC VÀ SỰ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP

Nội dung

Thực chất của phát triển sản xuất nông nghiệp là điều khiển các hệ sinh thái nông nghiệp theo một phương thức nào đó để tạo ra nhiều sản phẩm nuôi sống con người. Muốn cho hệ sinh thái đạt năng suất cao và ổn định chúng ta phải tạo ra một trạng thái cân bằng phù hợp với điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của địa phương. Với trí tuệ của mình, con người có thể điều khiển hệ sinh thái theo hướng có lợi nhất. Đến lượt mình, hệ sinh thái lại ảnh hưởng trực tiếp đến cuộc sống của con người. Vì thế có thể nói rằng hệ sinh thái như thế nào thì con người là vậy. Trong sản xuất nông nghiệp, mục tiêu của chúng ta không chỉ giới hạn trong việc tạo ra những sản phẩm có ích ở giai đoạn trước mắt mà còn cần nghĩ đến lợi ích của nhiều thế hệ mai sau.

Các nội dung cụ thể sau đây sẽ được đề cập trong chương 6:

- Sơ lược quá trình tham gia điều khiển HST trong sản xuất NN
- Mô hình sinh thái nông nghiệp
- Điều khiển hoạt động của các hệ sinh thái NN
- Nông nghiệp bền vững
- Xây dựng NNBV trên cơ sở STH
- Các hệ thống NNBV ở Việt nam



Mục tiêu

Sau khi học xong chương này, sinh viên cần:

- Nắm được các nguyên lý cần thiết cho phát triển nông nghiệp
- Phân tích được các đặc điểm của sản xuất nông nghiệp
- Hiểu được thế nào là mô hình sinh thái và có những loại mô hình sinh thái nào
- Nắm được nguyên lý và nội dung điều khiển hoạt động của các loại hình sinh thái nông nghiệp chủ yếu
- Hiểu được đặc điểm của một nền nông nghiệp bền vững và tầm quan trọng của nền nông nghiệp này trong sự phát triển của con người.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việc phát triển nông nghiệp đòi hỏi phải xét đến toàn bộ ngành nông nghiệp trên quan điểm hệ thống, nghiên cứu các yếu tố thành phần, sự hoạt động và điều khiển hệ thống này như thế nào để đạt năng suất sơ cấp và thứ cấp cao trong một trạng thái ổn định.

Vấn đề mâu thuẫn hiện nay là muốn HSTNN có năng suất cao và ổn định thì phải có sự đầu tư lớn về năng lượng và vật chất, nhưng đây là vấn đề rất khó thực hiện, ít nhất là trong giai đoạn hiện nay, đối với các nước đang phát triển. Để giải quyết vấn đề này, cần phải nghiên cứu các hệ sinh thái tự nhiên có năng suất cao như hệ sinh thái rừng nhiệt đới nhằm áp dụng một phần đặc điểm của hệ sinh thái ấy vào sản xuất nông nghiệp.

Đặc điểm cơ bản của rừng nhiệt đới là:

- Sử dụng có hiệu suất cao các nguồn năng lượng và vật chất tự nhiên;
- Quay vòng năng lượng và vật chất với hiệu suất cao;
- Tạo các mối quan hệ trong nội bộ hệ sinh thái phức tạp để nâng cao tính ổn định của nó.

Điều khác nhau cơ bản của hệ sinh thái tự nhiên và HSTNN là HSTNN phải cung cấp cho hệ sinh thái đô thị một số năng lượng ngày càng cao. Để đảm bảo cho HSTNN được ổn định và để bù vào số năng lượng lấy đi hàng năm phải đầu tư vào hệ sinh thái này một số năng lượng hoá thạch ngày càng lớn. Ở nhiều nền nông nghiệp tiên tiến, năng lượng đầu tư đã vượt quá năng lượng lấy đi nhiều lần. Điều này đã làm cho nạn ô nhiễm môi trường ngày càng thêm trầm trọng.

Việc đầu tư năng lượng hoá thạch vào các HSTNN là điều không thể tránh được. Vấn đề là làm thế nào để với một sự đầu tư hợp lý thu được một năng suất cao nhất, bảo vệ và tăng cường được các nguồn lợi, không làm ô nhiễm môi trường.

Việc sử dụng tốt nhất các nguồn lợi và các mối quan hệ của hệ sinh thái với hiệu quả đầu tư năng lượng hoá thạch cao nhất là mục tiêu của nông nghiệp sinh thái. Mục tiêu này nhằm đẩy mạnh sự phát triển của nền nông nghiệp tiên tiến và bền vững. Muốn xây dựng một nền nông nghiệp sinh thái, cần phát triển khoa học sinh thái nông nghiệp.

Nông nghiệp sinh thái không đồng nghĩa với nông nghiệp sinh học hay nông nghiệp hữu cơ. Nông nghiệp hữu cơ là phương hướng đang phát triển ở các nước Tây Âu trong thời gian gần đây. Theo khuynh hướng này nông nghiệp phải trở lại với các biện pháp cổ truyền như dùng phân hữu cơ, luân canh, không dùng phân hoá học, thuốc chống sâu bệnh và cỏ dại. Nông nghiệp sinh thái không loại trừ phân hoá học, thuốc bảo vệ thực vật... mà sử dụng chúng hợp lý và có hiệu quả cao, tránh ô nhiễm môi trường.

Ở đây cần phải giải quyết một bài toán khó là đạt năng suất cao của các HSTNN với một lượng đầu tư ít nhất. Giải quyết vấn đề này không chỉ do yêu cầu của việc bảo vệ môi trường sống, nâng cao chất lượng cuộc sống, xây dựng một sinh quyền bằng sự thông minh của con người như các nhà sinh thái học đang tranh đấu, mà còn là do sự phát triển của các nước đang phát triển.

2. SƠ LƯỢC QUÁ TRÌNH THAM GIA ĐIỀU KHIỂN HST TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP

2.1. Những chặng đường lịch sử của phát triển sản xuất nông nghiệp

Người ta thường chia lịch sử phát triển sản xuất nông nghiệp ra làm ba giai đoạn:

a) *Giai đoạn nông nghiệp thủ công*

Giai đoạn này bắt đầu từ khi con người biết làm ruộng và chăn nuôi (cách đây khoảng 14 - 15 ngàn năm, vào thời đại đồ đá giữa) cho đến khi phát minh ra máy hơi nước ở thế kỷ XVII. Đây là thời điểm đánh dấu sự khởi đầu cho cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật trong nông nghiệp để từ đó mà có được những bước chuyển nhảy vọt trong phương thức sản xuất. Ở thời kỳ này, con người tác động vào thiên nhiên chủ yếu là lao động sống (lao động cơ bắp giản đơn) còn trí tuệ chủ yếu là kinh nghiệm, vật tư kỹ thuật và công cụ lao động rất đơn giản, hầu như chưa có gì. Bởi vậy, sản phẩm nông nghiệp làm ra chưa được nhiều vì con người tác động và tự nhiên có hạn. Còn trong thời đại đồ đá cũ (trước khi nghề nông ra đời), loài người sống chủ yếu bằng săn bắn thú dại và hái lượm sản phẩm cây dại, hoàn toàn sống bằng sản phẩm của tự nhiên.



Việc chuyển từ hái lượm và săn bắn sang trồng trọt và chăn nuôi được thực hiện trước tiên ở đâu là vấn đề còn tranh luận giữa các nhà khảo cổ học. Trước đây, người ta vẫn quan niệm rằng các trung tâm phát sinh đầu tiên của nông nghiệp là vùng Trung và Cận Đông bao gồm Ai Cập, Palestin, vùng núi Iran và Irắc, phần nam của Trung Á. Vào khoảng thiên niên kỷ thứ V trước công nguyên, nông nghiệp xuất hiện ở vùng chân núi Tây Á. Có thể quá trình này cũng đồng thời xảy ra ở Ấn Độ và Trung Quốc (M.V.Markov 1972).

Tuy vậy, gần đây có một thuyết khác cho rằng trước khi có nền nông nghiệp “gieo hạt” nói trên, đã có một nền nông nghiệp “trồng củ” với những cây khoai sọ, khoai nước, khoai lang, khoai từ, khoai mài. Nền nông nghiệp trồng củ này xuất hiện ở Đông Nam Á. Theo Gorman (1969), các bằng chứng khảo cổ ở Thái lan cho rằng có thể nông nghiệp đã xuất hiện vào khoảng 7000 - 9000 năm trước công nguyên. Theo Gorman (1977) thì không có giai đoạn “trồng củ” trước giai đoạn “gieo hạt”, chỉ có giai đoạn trồng trọt chăm sóc sơ khai xuất hiện cách đây khoảng 16000 - 14000 năm. Giai đoạn bắt đầu trồng củ ở chân đồi và trồng lúa ở đầm lầy cách đây 9000 năm. Thực ra, hiện nay chưa phát hiện được di chỉ khảo cổ nào có vết tích của củ vì củ rất khó bảo quản. Các di chứng có vết tích trồng lúa đáng tin nhất cũng chỉ cách đây khoảng 5000 năm (Chang 1975) nhưng vẫn chậm hơn ở Tây Á.

Theo Đào Thế Tuấn, nông nghiệp “trồng củ” xuất hiện sau nông nghiệp “gieo hạt” vì việc trồng củ đòi hỏi trình độ cao hơn gieo hạt như trồng lúa rẫy. Việc trồng

củ của các dân tộc quần đảo Polynesia đã đầu tư năng lượng gấp 4 lần lớn hơn trồng lúa rẫy ở Thái Lan và năng suất gấp hơn 3,7 lần.

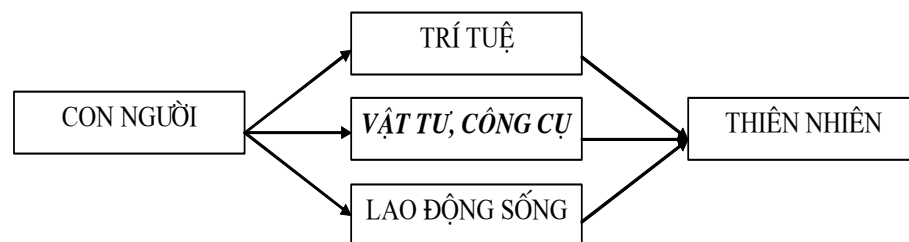
Vùng Tây Á là nơi đầu tiên trồng lúa mỳ và đại mạch, đã nuôi cừu và dê vào khoảng 6000 năm trước công nguyên. Vùng Đông Nam Á là nơi đầu tiên trồng lúa nước, nuôi lợn và gà vào khoảng 3000 năm trước công nguyên. Vùng Bắc Trung Mỹ bắt đầu trồng ngô khoảng 6000 năm trước công nguyên, trồng đậu cove và bí đỏ khoảng 3000 năm trước công nguyên, Nam Mỹ trồng sắn, lạc, khoai tây (Grigg 1974).

Hệ sinh thái nông nghiệp đầu tiên mà con người tạo nên là hệ sinh thái cây cỏ. Lúc đầu, trong hệ sinh thái chỉ có cây hoang dại, dần dần phân hoá thành cây trồng và cỏ dại thích ứng với điều kiện được tạo nên ở nương rẫy. Sau đó hệ sinh thái nông nghiệp phát triển dần.

Sau cách mạng máy hơi nước, sức người dôn vào cải tiến công cụ lao động, vật tư kỹ thuật nhờ công nghiệp cơ khí phát triển, khai thác hoá chất và đầu tư năng lượng cao. Việc đổi mới công cụ lao động và tăng cường đầu tư vào nông nghiệp đã có ảnh hưởng rất mạnh mẽ đến nền sản xuất nông nghiệp của con người và nông nghiệp chuyển sang giai đoạn thứ hai.

b) *Giai đoạn làm nông nghiệp với vật tư kỹ thuật phát triển và công cụ được cải tiến*

Giai đoạn này còn được gọi là giai đoạn nông nghiệp cơ giới hoá, nó bắt đầu từ thế kỷ 18 đến thập niên những năm 70 của thế kỷ trước. Nông nghiệp có những bước tiến nhảy vọt, lao động sống hoà vào vật tư và công cụ lao động không ngừng được cải tiến. Con người ngày càng tăng cường việc đầu tư kỹ thuật và đổi mới công cụ, sản phẩm tạo ra ngày một nhiều. Con người đã tiến hành 5 “hoá” trong nông nghiệp: cơ giới hoá, thuỷ lợi hoá, hoá học hoá, điện khí hoá và sinh học hoá nông nghiệp.



Năm “hoá” này mang tích chất bộ phận, giải quyết từng khâu về công cụ và vật tư lao động. Vì thế mà con người được nhân sức mạnh lên nhiều lần. Nhưng do con người sử dụng quá nhiều năng lượng đầu tư - mà chủ yếu là năng lượng hoá thạch - để tác động và tự nhiên một cách dữ dội và thô bạo đã làm cho thiên nhiên chịu nhiều tổn thất, tự nhiên đã có những phản ứng trở lại làm vô hiệu hoá tác động của con người và nhiều khi đã gây lên những hậu quả tai hại mà con người phải gánh chịu. Mặt khác, do con người làm ô nhiễm môi trường sinh sống và sản xuất (đất, nước, không khí) nên ngoài thiếu ăn, thiếu mặc, con người còn thiếu cả môi trường trong lành. Những phản ứng của tự nhiên đã buộc con người phải cân nhắc hơn trong mọi hành động cư sử hàng ngày của họ với thiên nhiên.

c) Giai đoạn làm nông nghiệp trên cơ sở khoa học (Tối ưu hoá sản xuất, làm nông nghiệp trên cơ sở sinh thái học, trên tư tưởng hệ thống)

Ở giai đoạn này, con người sản xuất nông nghiệp phù hợp với các quy luật khách quan của tự nhiên, của các hệ sinh thái nông nghiệp, làm nông nghiệp chủ yếu và phổ biến là dựa vào trí tuệ để điều khiển sự hoạt động hài hoà của các hệ thống sản xuất nông nghiệp, nhằm xây dựng một nền nông nghiệp phát triển bền vững, khoa học kỹ thuật thực sự trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp. Nhờ vậy mà con người sẽ thoát khỏi những bế tắc do giai đoạn hai gây ra, mới thắng được những lực cản của tự nhiên. Con người tiến hành cơ khí hoá, thuỷ lợi hoá, hoá học hoá, điện khí hoá và sinh học hoá trên cơ sở trí tuệ để sử dụng công cụ, vật tư hợp lý chứ không để cho công cụ vật tư chi phối, trói buộc như giai đoạn thứ hai.



Ở một số nước đã xuất hiện giai đoạn thứ ba của lịch sử phát triển nông nghiệp, nhưng nhìn chung còn chưa rõ nét, thực tiễn còn chưa phổ biến và mới biểu hiện ở lý thuyết hệ thống cấu trúc, ở sinh thái học nông nghiệp. Đó là cái mà loài người phải hướng tới, nếu như không muốn tự thất cổ mình, con người đang xây dựng và hoàn thiện dần một nền nông nghiệp sinh thái.

Một số tác giả có các cách chia sự phát triển nông nghiệp ra các giai đoạn khác nhau. Theo Markov (1972), yếu tố quyết định sự tiến hoá của hệ sinh thái nông nghiệp là công cụ lao động. Công cụ làm đất đã quyết định kiểu hệ sinh thái đồng ruộng. Căn cứ vào sự tiến bộ của công cụ làm đất, Markov chia sự phát triển nông nghiệp ra làm 5 giai đoạn.

- Chọc lỗ bỏ hạt, con người dùng một cái gậy đầu nhọn để xới (chọc) đất chỗ gieo hạt (rễ cỏ còn nguyên); cây trồng ở giai đoạn này còn hoang dại, quan hệ giữa cây trồng giống như ở đồng cỏ tự nhiên.
- Cuộc bằng đá, đồng, rồi đến sắt, đất được chọn kỹ hơn, xới tơi hơn, rễ cỏ bị phá một phần. Bắt đầu xuất hiện cây trồng, có sự chọn lựa nhân tạo. Quan hệ đồng cỏ bị mất, bắt đầu có quan hệ của ruộng cây trồng.
- Cày gỗ, đất được xới sâu hơn, tơi hơn, rễ cỏ bị phá nhiều. Một số cây trồng thực thụ được cải tiến, sự chọn lọc nhân tạo mạnh hơn. Quan hệ đồng ruộng được kiến lập.
- Cày sắt, làm đất được cải tiến hơn tùy theo sự cải tiến của cày và các công cụ làm đất khác. Cây trồng được cải tiến hơn nữa, bắt đầu có công tác chọn giống. Quan hệ đồng ruộng điển hình.
- Cày máy, làm đất đạt mức hiện đại. Cây trồng cũng đạt mức hiện đại. Xuất hiện việc chọn giống hiện đại.

Grigg (1977) cho rằng yếu tố quyết định các kiểu hệ sinh thái nông nghiệp là sự thay đổi về kinh tế, kỹ thuật và dân số. Trước thế kỷ 17 dân số thế giới thay đổi chậm, do đó nông nghiệp cũng phát triển chậm, sau đây dân số bắt đầu tăng nhanh ở châu Âu thúc đẩy phát triển nông nghiệp ở lục địa này. Trước năm 1920, tốc độ

tăng dân số ở châu Âu và các vùng do người châu Âu di cư đến như Bắc Mỹ, châu Úc, Nam Phi và Nam Mỹ cao hơn ở châu Á, Phi và Mỹ La tinh. Sau năm 1920, tốc độ tăng dân số ở các nước đang phát triển mới vượt lên vì tỷ lệ chết giảm xuống. Sự phát triển buôn bán trong thế kỷ 19 cũng đẩy mạnh sự phát triển nông nghiệp ở các vùng mới di cư đến. Cuộc cách mạng nông nghiệp bắt đầu ở Anh và các nước châu Âu đã dần dần công nghiệp hoá ở các nước Âu, Mỹ: luân canh, dùng phân hoá học và thuốc phòng chống sâu bệnh, chọn giống trên cơ sở khoa học, cơ giới hoá...

Để phân loại của các kiểu sản xuất nông nghiệp mà cũng là phân loại các kiểu hệ sinh thái nông nghiệp, Whittlesy đề nghị dùng 5 tiêu chuẩn, các nhà địa lý chỉ đồng ý 4 tiêu chuẩn sau:

- Sự phối hợp giữa cây trồng và gia súc;
- Các phương pháp trồng trọt và chăn nuôi;
- Cường độ dùng lao động, vốn đầu tư, tổ chức và sản xuất ra sản phẩm;
- Tính chất hàng hoá của sản phẩm.

Grigg (1974), phân biệt các kiểu nông nghiệp chính sau: (1) Trồng rẫy; (2) Trồng lúa nước châu Á; (3) Du mục; (4) Nông nghiệp Địa Trung Hải; (5) Kinh doanh tổng hợp Tây Âu và Bắc Mỹ; (6) Sản xuất sữa; (7) Sản xuất kiểu đồn điền; (8) Nuôi gia súc thịt; (9) Sản xuất hạt quy mô lớn.

2.2. Một số khuynh hướng phát triển sản xuất nông nghiệp

Trong thời kỳ giữa giai đoạn hai và giai đoạn ba, trong khoa học kỹ thuật nông nghiệp đã xuất hiện một số khái niệm, một số khuynh hướng sau:

a) Công nghiệp hoá nông nghiệp

Những người ủng hộ khuynh hướng này muốn cho sản xuất nông nghiệp có được cách tổ chức quản lý sản xuất như trong công nghiệp như chuyên môn hoá lao động, sản xuất theo dây chuyền, chuyên canh. Đây là một cách hiểu tích cực, nhưng vận dụng quy trình công nghiệp để dập khuôn vào nông nghiệp là máy móc, vì đối tượng của sản xuất nông nghiệp là sinh vật, của công nghiệp là vật không sống nên không thể dùng chung một biện pháp.

Cách hiểu thứ hai cho rằng, phải dùng nhiều sản phẩm công nghiệp cho nông nghiệp, cách hiểu này nhìn chung là đúng, nhưng phải có điều kiện kèm theo, vì vật tư kỹ thuật có nguồn gốc công nghiệp đưa vào nông nghiệp quá mức đã gây nên hậu quả ô nhiễm môi trường nhiều khi con người không kiểm soát nổi, gây bế tắc cho sản xuất.

Những người theo “chủ nghĩa lạc quan” đã cho rằng đến một lúc nào đó có thể dùng phương pháp công nghiệp để sản xuất ra các sản phẩm nông nghiệp, dùng nhà máy tổng hợp ra tinh bột, thịt, sữa... đa số các nhà khoa học cho rằng đây chỉ là những ước vọng viễn vông.

Nhìn chung, cả ba quan niệm đề cập ở trên đều có những điểm tiêu cực đối với môi trường và sức khoẻ con người như sau:

- Coi thường bản tính sinh học của thế giới sinh vật, không chú ý đến các quy luật sống bình thường của chúng, coi cây trồng và vật nuôi như những cái máy sản xuất ra nông sản, thịt, trứng sữa ...

- Coi thường hoạt động sinh học của đất, bón quá nhiều phân hoá học để tăng nhanh năng suất, làm đất chai cứng, dùng công cụ máy móc nặng để làm đất làm đất mất cấu tượng, cản trở hoạt động của rễ cây và vi sinh vật.
- Sự tràn ngập hoá chất trong nông nghiệp dẫn đến hiện tượng xuống cấp chất lượng nông sản, thậm chí có hại cho sức khoẻ của con người.

b) Sinh học hoá nông nghiệp

Khuynh hướng này về cơ bản là dựa trên cơ sở các quy luật sinh học để tổ chức sản xuất và giải quyết các nhiệm vụ của sản xuất nông nghiệp, đồng thời dùng nhiều biện pháp sinh học để tác động vào nông nghiệp như tạo giống mới, dùng sinh vật có ích, dùng nhiều phân hữu cơ. Cách hiểu này đúng nhưng hơi hẹp, mới chỉ dùng trên biện pháp, mà vấn đề là còn phải hiểu quy luật sinh học, tư tưởng sinh học. Nhiều người còn lấy sinh học nông nghiệp đối lập với công nghiệp hoá nông nghiệp như đối lập phân vô cơ với phân hữu cơ, giữa biện pháp sinh học với biện pháp hoá học trong bảo vệ thực vật. Hiểu như vậy là cực đoan mà vấn đề là phải phối hợp chúng một cách hài hoà, sử dụng hợp lý các nguồn lợi tự nhiên, bảo vệ môi trường.

c) Cách mạng xanh nông nghiệp

Thời kỳ hưng thịnh của cách mạng xanh trong nông nghiệp là thập kỷ những năm 60 và đầu những năm 70 của thế kỷ trước. Nó được bắt đầu ở Mêhicô với việc tạo ra giống lúa mỳ thấp cây năng suất cao. Rồi ở Viện lúa quốc tế (IRRI), ở Ấn Độ, v.v... người ta đã tạo ra những cây trồng có tiềm năng năng suất rất cao. Các giống mới này đòi hỏi thâm canh cao: nhiều phân hoá học, nhiều thuốc phòng chống sâu bệnh, tưới tiêu chủ động... và đã tạo ra những bước chuyển biến khá mạnh mẽ trong nông nghiệp, đặc biệt đối với cây cốc. Có người định nghĩa: Cách mạng xanh = giống năng suất cao + phân hoá học + thuỷ lợi. Cách mạng xanh phát triển mạnh ở những nước đang phát triển. Nó đã đưa Ấn Độ từ một nước có nạn đói kinh niên không sao vượt quá ngưỡng sản xuất 20 triệu tấn lương thực, thành một đất nước đủ ăn và còn dư để xuất khẩu với tổng sản lượng lương thực kỷ lục: 60 triệu tấn/năm. Khu vực Đông Nam Á trước đây thường thiếu 4 - 5 triệu tấn gạo và đội quân những người đói nghèo không ngừng gia tăng, nhờ cách mạng xanh, ngày nay đã trở thành “tủ kính trưng bày những thành tựu và kinh nghiệm sản xuất nông - lâm nghiệp mà nhiều nước phải học hỏi” (chủ tịch FAO, Souman). Việt nam đã có những cố gắng vượt bậc, đưa tổng sản lượng lương thực từ 11,2 triệu tấn những năm 60 lên 19 triệu tấn năm 1988 rồi 34 triệu tấn năm 2002, có được con số này, một phần cũng nhờ cách mạng xanh. Về thành tựu của cách mạng xanh, có lẽ không có ví dụ nào tốt hơn là những thành quả của Ấn Độ.

Để đảm bảo cho giống cây trồng phát huy cao độ tiềm năng, trong cách mạng xanh đã sử dụng tổng hợp nhiều biện pháp canh tác và cải tiến kỹ thuật. Một nhân tố bảo đảm cho cách mạng xanh ở Ấn Độ thắng lợi là vai trò của khoa học kỹ thuật kết hợp với sự giác ngộ mau chóng của người nông dân và sự nghiệp đổi mới nông thôn. Với nước ta, tác động của sự nghiệp đổi mới đối với cách mạng xanh có thể được nêu ra như một ví dụ điển hình.

Những tổ chức nghiên cứu quốc tế như “Trung tâm quốc tế cải thiện giống ngô và lúa mỳ” ở Mêhicô (CIMMYT) và viện lúa quốc tế ở Philippin (IRRI) đã đóng góp quan trọng cho thành công của cuộc cách mạng xanh, với sự giúp đỡ của các tổ chức quốc tế khác, nhất là FAO. Ngoài ra còn những cơ quan nghiên cứu quốc gia

như “Viện nghiên cứu nông nghiệp Ấn Độ” (IARI). Những giống cốc cao sản do những cơ quan này tạo ra đã được phổ biến ngày càng rộng khắp, nhất là ở các nước đang phát triển. Xin lấy số liệu ở Đông Á, Nam Á, châu Phi và Mỹ La tinh để minh chứng.

Bảng 1. Diện tích gieo trồng giống cốc cao sản qua các năm
(Đơn vị: 1000 acres - không kể các nước XHCN)

Năm	Lúa mì	Lúa nước	Tổng cộng
1965 – 1966	23	18	41
1966 – 1967	1542	4047	5589
1967 – 1968	10173	6487	16660
1968 – 1969	19699	11620	31319
1969 – 1970	24644	19250	43914

Rõ ràng là tiềm năng của cuộc cách mạng xanh là rất lớn đối với các nước đang phát triển. Ở nhiều vùng của Đông Nam Á và Ấn Độ, nếu đủ nước có thể gieo trồng 2 - 3 vụ/năm. Nơi thiếu nước có thể thay bằng lúa miến cao sản (Sorgho) không đòi hỏi nhiều nước. Một số nơi như Bắc Ấn và Pakixtan thì luân canh lúa vào mùa thu và luân canh lúa mì vào mùa đông.

Thành tựu của cách mạng xanh là rất lớn, nhưng có những hạn chế cần phải vượt qua, những điều bất ngờ phải lưu ý.

Cách mạng xanh trong nông nghiệp ở các nước đang phát triển gắn liền với tình hình kinh tế xã hội ở các nước này. Để phát huy tiềm năng của giống mới cần đủ phân bón, thuốc trừ sâu, nước tưới, các biện pháp kỹ thuật... nói chung là phải có vốn đầu tư lớn. Nhưng các nước này lại là những nước nghèo, thiếu vốn đầu tư, thiếu năng lượng nghiêm trọng. Điều này đã hạn chế tác dụng của cách mạng xanh và dẫn các nước này từ chỗ phụ thuộc lương thực đến chỗ phụ thuộc vật tư nông nghiệp (phân hoá học, thuốc bảo vệ thực vật) và vốn vào nước ngoài. Sự thâm canh hoá học đã làm suy giảm tài nguyên và ô nhiễm môi trường. Mặt khác, cách mạng xanh chỉ thực hiện được ở những nơi có nước tưới hoặc có đủ nước mưa. Ngay ở Ấn Độ, còn lại 40% diện tích canh tác thiếu mưa và chưa có hệ thống thủy lợi.

Còn vấn đề tiềm năng di truyền, do loại trừ dần các giống cổ truyền địa phương mà có thể làm cho kho dự trữ về tính di truyền (quỹ gen) của cây cốc và cây thực phẩm nghèo đi. Vốn gen lại là nguồn tạo ra giống mới. Các quá trình sinh học thường diễn biến trong một thời gian dài nên mọi hệ quả khó thấy ngay một lúc; và trước những tiến bộ sớm đạt được trong cuộc cách mạng xanh, người ta khó lường hết các mặt hạn chế có thể xuất hiện (ví như nếu không đảm bảo các mặt tối ưu mà giống mới đòi hỏi để phát huy tiềm năng sinh học của chúng thì cái gì đã xảy ra trong khi các giống cổ truyền đã bị loại bỏ).

Mặt hạn chế cuối cùng là tăng dân số, góp phần hạn chế không nhỏ thành quả do cách mạng xanh đưa lại. Norman Borlaug (Norman Borlaug), người đã được giải thưởng Noben do phát minh ra giống lúa mì cao sản với ước vọng mang lại sự no đủ cho con người, đã thấy ngay là ước vọng đó còn xa vời. Giả sử cái no đủ ấy cuối cùng sẽ tới thì nó cũng đến muộn hơn là cái đói vì mức gia tăng dân số trong vòng 20 năm tới vẫn vượt mức gia tăng lương thực.