

MỘT GÓC NHÌN VỀ PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO

GS.TS Đặng Lương Mô

*Giáo sư danh dự Đại học Hosei, Tokyo, Nhật Bản
Cố vấn Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh*

Là một chuyên gia về vi mạch, song GS.TS Đặng Lương Mô quan tâm và hiểu được tầm quan trọng của phát triển nông nghiệp. Hơn một thập kỷ trước, ông từng kiến nghị trong Luật Công nghệ cao cần có điều khoản yêu cầu các cơ sở nghiên cứu khoa học phải có tỷ lệ nghiên cứu nhất định phục vụ nông nghiệp. Trong bài viết này, ông cung cấp một góc nhìn cụ thể về phát triển nông nghiệp công nghệ cao dựa trên việc phân tích tổng quan và hoạt động cụ thể của một số quốc gia có nền nông nghiệp công nghệ cao tiêu biểu.

Tổng quan về sản xuất nông nghiệp của thế giới

Có thể thấy khái quát tình hình sản xuất nông nghiệp của thế giới theo thống kê thể hiện trên bảng 1:

Theo bảng 1, Việt Nam đứng thứ 5 thế giới về sản xuất lúa gạo với sản lượng khoảng 43,5 triệu tấn/năm. Theo Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên hợp quốc (FAO), từ năm 2013 trở đi,

Việt Nam luôn giữ vị trí là 1 trong 5 nước đứng đầu thế giới về sản xuất lúa gạo.

Ngày 23/9/2020, FAO đã phát hành một báo cáo, theo đó khối lượng mậu dịch nông sản và thực phẩm của thế giới đã tăng gấp đôi kể từ năm 1995. Năm 2018, trị giá mậu dịch đã lên tới 1.500 tỷ USD. Các nước đang phát triển đều gia tăng xuất cảng nông sản và chiếm phần đáng kể của toàn thế giới. Theo Hội nghị Liên hợp quốc về Thương mại và Phát triển (UNCTAD), top 10 nước về xuất cảng nông sản của thế giới năm 2020 thể hiện ở bảng 2; khối lượng xuất cảng và nhập cảng của top 10 này thể hiện ở hình 1.

Tuy Trung Quốc có sản lượng nông nghiệp lớn nhất thế giới, nhưng cũng đứng thứ nhì về nhập cảng nông sản. Mỹ nhập cảng nông sản nhiều hơn cả Trung Quốc. Các nước Bắc Mỹ có lượng nhập siêu nhỏ. Nhóm G7 cũng nhập siêu. Một điều đáng chú ý là Hà Lan (một nước có đất đai nhỏ bé) là nước đứng thứ hai về

Bảng 1. Sản xuất nông nghiệp thế giới năm 2019.

Ngũ cốc	Lúa gạo		Lúa mì		
	Quốc gia/ vùng lãnh thổ	(1.000 tấn)	Quốc gia/ vùng lãnh thổ	(1.000 tấn)	
Toàn thế giới	2.978.982	Toàn thế giới	756.474	Toàn thế giới	765.770
Trung Quốc	612.720	Trung Quốc	209.614	Trung Quốc	133.596
Mỹ	421.549	Ấn Độ	177.645	Ấn Độ	103.596
Ấn Độ	324.301	Indônêxia	54.604	Liên bang Nga	74.453
Brasil	121.223	Bangladesh	54.586	Mỹ	52.258
Liên bang Nga	117.868	Việt Nam	43.449	Pháp	40.605
Indônêxia	85.297	Thái Lan	28.367	Canada	32.348
Argentina	84.949	Myanmar	26.270	Ukraina	28.370
Ukraina	74.442	Philippin	18.815	Pakistan	24.349
Pháp	70.379	Pakistan	11.115	Đức	23.063
Canada	61.135	Campuchia	10.886	Argentina	19.460
Bangladesh	59.182	Nhật Bản	10.527	Thổ Nhĩ Kỳ	19.000
Việt Nam	48.208	Brasil	10.369	Úc	17.598
Đức	44.302	Nigeria	8.435	Iran	16.800
Pakistan	43.260	Mỹ	8.377	Anh	16.225
Nhật Bản	11.830	Ai Cập	6.690	Nhật Bản	1.037

Bảng 2. Top 10 thế giới về xuất cảng nông sản năm 2020.

Thứ hạng	Quốc gia	Kim ngạch (triệu USD)
1	Mỹ	138.991
2	Hà Lan	109.343
3	Đức	81.393
4	Brasil	80.749
5	Trung Quốc	73.870
6	Pháp	69.071
7	Tây Ban Nha	54.348
8	Canada	50.406
9	Italy	47.186
10	Bỉ	45.026

xuất cảng nông sản, chỉ sau Mỹ (bảng 2), đồng thời cũng là nước xuất siêu nông sản chỉ sau Brasil (nước có diện tích đất đai mênh mông ở Nam Mỹ). Hà Lan làm được như vậy là nhờ vào điều gì? Chính là nhờ dựa vào nông nghiệp công nghệ cao.

Những quốc gia có nền nông nghiệp công nghệ cao điển hình

Trước hết, chúng ta hãy thử nhìn qua mấy nước được thế giới đánh giá là có nền nông nghiệp công nghệ cao: Hà Lan, Israel và Nhật Bản. Sau đó chúng ta hãy so sánh mấy điều kiện cơ bản nhất: đất đai (tức là hạ tầng) và nguồn nhân lực để tìm hiểu xem họ đã làm gì để có được những thành tựu nổi bật về nông nghiệp công nghệ cao.

Hà Lan và Israel

Nhìn hình 1 có thể thấy, so với những nước có diện tích lớn ở châu Âu (Đức, Pháp, Tây Ban Nha, Vương quốc Anh, Ba Lan...), Hà Lan rất nhỏ bé. Vài dữ liệu cụ thể về Hà Lan như sau: Diện tích: 41,5 nghìn km²; diện

tích nông nghiệp: chiếm khoảng 45% (1,850 triệu ha); dân số khoảng 17 triệu người. Nếu so với vùng Đồng bằng sông Cửu Long của Việt Nam, Hà Lan chỉ tương đương cả về diện tích đất đai và dân số.



Hình 1. Vị trí của Hà Lan ở châu Âu (điểm màu cam).

Tương tự như Hà Lan, Israel cũng là một quốc gia nhỏ bé. Một số dữ liệu cụ thể về Israel là: Diện tích: 22,1 nghìn km², trong đó diện tích nông nghiệp chiếm khoảng 20% (tương đương 520 nghìn ha); dân số khoảng 8 triệu người. Nếu so sánh với vùng Đông Nam Bộ của Việt Nam, Israel tương đương

về diện tích nhưng nhân lực chỉ bằng khoảng 1/2.

Như đã phân tích ở trên, cả Hà Lan và Israel đều có diện tích đất nông nghiệp nhỏ bé, điều kiện thiên nhiên không thích hợp cho việc sản xuất đại trà những sản phẩm nông nghiệp thuộc nhóm ngũ cốc chính như lúa gạo. Hà Lan là một vùng đất bình quân thấp hơn mực nước biển. Còn Israel là vùng đất cằn cỗi với quá nửa là sa mạc. Vậy mà hai nước này đã trở thành những hình mẫu về nông nghiệp cho cả thế giới. Nông sản chủ yếu của Hà Lan tập trung vào hoa, nhất là hoa tụy-líp và rau quả như cà, cà chua, ớt màu và khoai tây (số 1 thế giới tính theo đơn vị diện tích). Nông sản chủ yếu của Israel cũng hầu hết là trái cây, rau quả và ngô (số 1 thế giới tính theo đơn vị diện tích).

Nhật Bản

Nhật Bản có diện tích khoảng 377.972 km², trong đó diện tích đất canh tác là 4.233.000 ha; dân số khoảng 126 triệu người. Nếu so sánh với Việt Nam thì mặc dù có tổng diện tích lớn hơn 14% nhưng diện tích đất ở được và canh tác được của Nhật Bản lại ít hơn nhiều.

Nhật Bản hiện nay đã đứng thứ 6 trên thế giới về sản xuất nông nghiệp. Cũng giống như Hà Lan và Israel, Nhật Bản có tỷ trọng sản xuất nông nghiệp thiên về nông sản “chất lượng cao”. Cho nên, mặc dù phải phụ thuộc vào nhập cảng nông sản để đáp ứng nhu cầu lương thực, nhưng Nhật Bản vẫn có thể xuất cảng được

một số nông/thủy sản chọn lọc có giá trị cao như: ngọc trai, cá saba, nước giải khát, hạt giống, trà xanh, xúc xích cá, hải sâm khô, gỗ, da heo, nước cốt súp...

Nói về nội dung chi tiết, chúng ta thấy thành phần nông nghiệp công nghệ cao của các nước kể trên có phần giống và khác nhau. Hà Lan thì bắt đầu từ hoa, chủ yếu là tuy-líp rồi phát triển sang những nông sản thuộc dòng rau quả. Israel thì đất đai chủ yếu là sa mạc với diện tích nhỏ hẹp, lại thiếu nước ngọt, nên nông nghiệp công nghệ cao ở đó phải bắt đầu từ cải thiện đất/thổ nhưỡng, biến đổi nước biển thành nước ngọt để cung ứng cho nông nghiệp. Hà Lan và Israel đều tập trung vào những nông sản thuộc dòng rau quả và chủ yếu áp dụng phương pháp canh tác trong nhà màng và gần đây là phương pháp thủy canh, phương pháp xưởng rau/thực vật (vegetable/plant factory). Các phương pháp này cho phép kiểm soát chặt chẽ điều kiện môi trường: nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, phân bón, sâu bệnh (giảm thiểu lượng thuốc trừ sâu), sản xuất tập trung và nhiều tầng để tiết kiệm đất đai, thuận tiện khi thu hoạch... Vài mặt hàng quan trọng của nông nghiệp công nghệ cao Nhật Bản là “dâu tây” với sản lượng 159.200 tấn (năm 2020, trị giá khoảng 1,6 tỷ USD), chủ yếu dùng phương pháp canh tác trong nhà màng và xưởng thực vật; cà chua, với sản lượng 750.000 tấn, chủ yếu sử dụng phương pháp thủy canh và xưởng thực vật.



Hình 2. Mặt ngoài của một xưởng rau ở Nhật Bản.



Hình 3. Rau trồng thành nhiều tầng, dùng ánh sáng nhân tạo và hoàn toàn điều khiển tự động (trái). Công nhân đang đóng gói rau (phải).

Bên cạnh đó, dù tập trung phát triển nông nghiệp công nghệ cao, nhưng các nước này không sao lãng vấn đề an ninh lương thực, nghĩa là cũng nỗ lực sản xuất các loại nông sản hạt chủ yếu. Hà Lan tập trung vào lúa mạch (sản lượng cao thứ ba thế giới tính trên đơn vị diện tích), khoai tây (lượng xuất cảng cao nhất thế giới). Israel tập trung sản xuất ngô và đứng đầu thế giới về sản lượng tính trên đơn vị diện tích. Tất cả đều là nhờ áp dụng triệt để công nghệ cao.

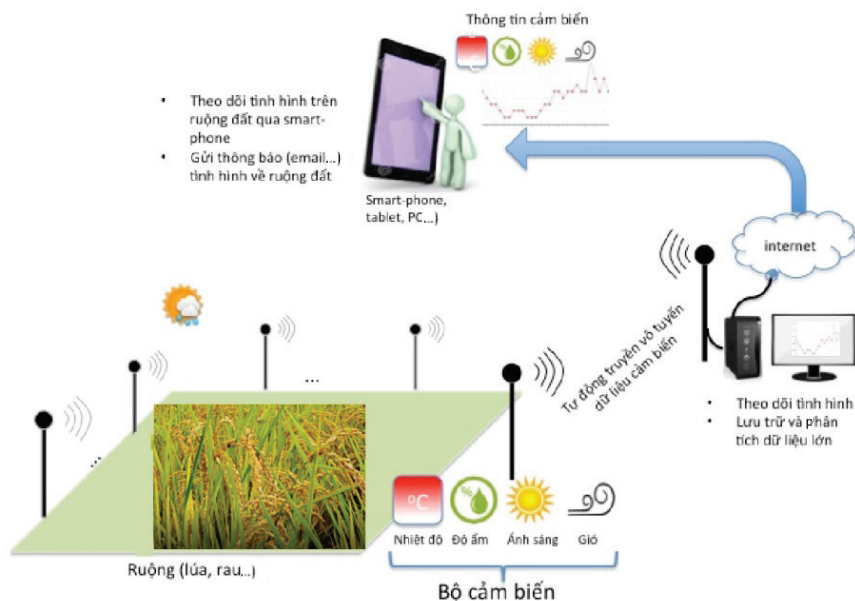
Thế nào là nông nghiệp công nghệ cao?

Ngày nay, nếu tìm hiểu thế nào là nông nghiệp công nghệ cao (hi-tech agriculture) hay canh tác/nông tác công nghệ cao (high-tech farming), người ta hay gặp những giải thích chung chung như: Đó là một hệ nông nghiệp sử

dụng công nghệ (technology) để gia tăng giá trị và phẩm chất nông sản. Để dễ hình dung về một hệ canh tác nông nghiệp công nghệ cao, chúng ta có thể căn cứ vào những những biểu hiện cụ thể: Trước hết, đó là một hệ nhà kính hoàn toàn dùng ánh sáng mặt trời, với đầy đủ máy móc kiểm soát môi trường; cây trồng dày đặc trong một diện tích hẹp (0,3-1 ha). Một nhà xưởng như thế ở những nước không có bão (như Hà Lan) có thể cao từ 6-10 m, nhưng ở những nơi hay có bão tố (như Nhật Bản) thì chiều cao hạn chế ở mức 4-7 m (hình 2). Mỗi nhà xưởng sẽ có năng suất khoảng từ 20-70 tấn/ha (cà chua), năng suất công nhân từ 10-80 kg/giờ tùy theo mức độ cơ giới hóa.

Hình 3 là một ví dụ về xưởng rau chỉ dùng ánh sáng nhân tạo ở Nhật Bản. Thoạt nhìn bề ngoài,

Diễn đàn Khoa học và Công nghệ



Hình 4. Một hệ IoT dùng trong nông nghiệp.

có lẽ ai cũng nghĩ đây là một nhà máy công nghiệp. Bên trong xưởng người làm việc rất ít, máy móc nhiều. Công nhân mặc đồ bảo hộ kín để đảm bảo rau sản xuất ra hoàn toàn “sạch”. Thông thường, rau do những xưởng rau như vậy cung cấp ra thị trường đều không cần phải rửa mà có thể sử dụng ngay.

Với những gì chúng ta đã thấy thì nông nghiệp công nghệ cao có thể hiểu được bằng những từ khóa như: *nhà màng, nhà kính, xưởng thực vật, không dùng hay chỉ dùng rất ít đất nhưng trồng nhiều tầng và dày đặc, kiểm soát môi trường sản xuất từ nhiệt độ, độ ẩm, bầu không khí* (điều tiết lượng O_2 và CO_2), *tưới nhỏ giọt với nước pha chất dinh dưỡng, thủy canh* (hoàn toàn không cần đến đất), *không dùng thuốc trừ sâu, điều khiển độ sáng hoặc hoàn toàn dùng ánh sáng nhân tạo, thu hoạch quanh năm không phân biệt mùa màng, sản phẩm*

xuất xưởng hoàn toàn sạch (thậm chí không cần rửa trước khi ăn) *có giá trị dinh dưỡng và giá trị thị trường cao...*

Gần đây, với sự phát triển và dần dần phổ cập của internet vạn vật (IoT), nông nghiệp công nghệ cao lại tiến thêm một bước nữa bằng cách tận dụng các công nghệ cảm biến, vi mạch, máy tính, công nghệ thông tin và công nghệ điều khiển. Hình 4 minh họa một hệ IoT cho nông nghiệp công nghệ cao ngoài trời.

Đôi điều rút ra

Khi đã có sự hình dung khái quát về nông nghiệp công nghệ cao, những thành tố khoa học và công nghệ (KH&CN) nào là thiết yếu để thực hiện nông nghiệp công nghệ cao. Chúng ta thấy, rõ ràng muốn làm nông nghiệp công nghệ cao phải huy động tất cả nguồn tri thức KH&CN hiện đại nhất của nhân loại, phải biết kết hợp sử dụng tất cả những

công cụ tiên tiến nhất, áp dụng những quy trình sản xuất thông minh nhất, hoàn thiện nhất và luôn luôn phải thu thập và tích lũy dữ liệu để ngày một cải tiến hơn nữa về mặt chất lượng của sản phẩm, cải thiện quy trình nuôi trồng... Nói tóm lại, nông nghiệp công nghệ cao không phải từ trên trời rơi xuống. Nó đòi hỏi một nỗ lực toàn diện của cả ba nhà: Nhà nước, Nhà khoa học, Nhà nông. Hơn thế nữa, nó đòi hỏi phải có nhiều tiền đầu tư vào thiết bị sản xuất và nghiên cứu quy trình sản xuất... Tức là còn cần đến nhà thứ tư: Nhà đầu tư.

Đồng thời, để cho nông dân làm quen và hiểu quy trình sản xuất nông sản công nghệ cao, thông thạo phương pháp sử dụng các công cụ và thiết bị dùng cho nông nghiệp công nghệ cao, còn phải tổ chức đào tạo, tập huấn cho nhiều thành phần, không chỉ cho những nông dân, công nhân lao động trực tiếp, mà còn phải cho các công chức/viên chức nhà nước (những người giữ vai trò quy hoạch, nghiên cứu thị trường/chuỗi cung ứng) và cán bộ nông nghiệp (những người hướng dẫn/chỉ đạo nông dân/công nhân làm nông nghiệp công nghệ cao)... Hoạt động đào tạo/tập huấn không nhất thiết, hay nói đúng hơn là không thuộc phạm trù giáo dục/đào tạo chính quy ở học đường, kể cả đại học, mà chủ yếu phải là hoạt động giáo dục đào tạo chuyên nghiệp/thực nghiệm chứ không phải chỉ là đào tạo “từ chương” hay “thuần chay”.

Để phát triển nghề nông - lâm - thủy sản, Nhật Bản có rất

nhiều kỳ thi kiểm định khả năng hành nghề, với mục đích nâng cao trình độ của những người làm những nghề này, thậm chí có những tư cách (qualification) hay chứng chỉ năng lực chuyên môn (certificate) bắt buộc phải có nếu muốn hành nghề liên quan đến ba ngành nông - lâm - thủy sản. Thoạt mới nghe, người ta có cảm tưởng như vậy là khắt khe, bởi vì như ở nước ta, các nghề này đã có từ ngàn xưa, là nghề “cha truyền con nối”, nói nôm na là chỉ cần “học mót”, “bắt chước” là làm được. Tuy nhiên, vài ví dụ dưới đây đủ minh chứng tại sao ngày nay khác với ngày xưa, và tại sao ngày nay làm nghề nông - lâm - thủy sản lại cần có bằng cấp và chứng chỉ hành nghề?

Ngày xưa, nói đến xe cộ ở nông thôn thì nhiều lắm là xe bò, xe ngựa với tốc độ tà tà chẳng có gì nguy hiểm cả nên chẳng ai nghĩ đến vấn đề nhà nông cần phải có bằng lái xe bò, bằng lái xe ngựa cả. Nhưng ngày nay thì sao? Ở thôn quê, chúng ta cũng dùng xe ô tô để chở người và chở hàng, máy kéo để kéo cày, hay rơ-moóc để chuyên chở nông sản. Nếu người làm nông không hiểu cơ chế vận hành và biết điều khiển những máy móc này, không biết luật giao thông đường bộ thì sẽ gây cản trở và làm nguy hại đến mình cũng như nhiều người khác.

Nông nghiệp, thủy sản cần dùng rất nhiều hóa chất (phân bón, thuốc trừ sâu, các chất kháng sinh chống lại bệnh khuẩn...). Nếu người làm nông không hiểu gì về nội dung những hóa chất đó,

nhất là những tác hại của chúng đối với sức khỏe của cộng đồng, thì điều gì sẽ xảy ra? Đó chính là tình trạng mà nước ta hiện nay đang phải đối mặt: hóa chất độc hại được dùng tràn lan, khó kiểm soát và đang gây ra nhiều vấn đề xã hội nhức nhối. Nhật Bản (và các nước phát triển) có quy định rõ rệt về rất nhiều loại chứng chỉ/bằng cấp chứng nhận tư cách/khả năng hành nghề liên quan đến nông - lâm - thủy sản. Nhờ vậy, mà nông/thủy sản cung cấp cho người tiêu dùng ở Nhật Bản là an toàn. Người sản xuất hiểu biết nên không làm bừa, người tiêu dùng thì an tâm sử dụng.

Ở Nhật Bản có rất nhiều bằng cấp, chứng chỉ liên quan đến nông - lâm - thủy sản. Có những cái là bắt buộc, có những cái là khuyến khích (nếu có sẽ được hưởng những ưu tiên như được nhập học đại học nông nghiệp mà không phải thi đầu vào, hoặc được ưu tiên hỗ trợ vốn kinh doanh nông - lâm - thủy sản). Riêng liên quan tới nông nghiệp có các văn bằng nhiều cấp độ: Văn bằng quốc gia (là văn bằng được nhà nước cho phép hành nghề như kỹ sư nông nghiệp, phó kỹ sư nông nghiệp, kỹ thuật viên sửa chữa cơ khí nông nghiệp...); Văn bằng công do địa phương cấp (kỹ sư cơ khí nông nghiệp, chỉ đạo viên quản lý nông dưc); Văn bằng do các hội/hiệp hội cấp (kiểm định nông nghiệp, kiểm định kỹ thuật viên trồng rau an toàn và ngon, giám định viên môi trường ruộng nước...).

Cuối cùng, để chuẩn bị và tích cực tham gia vào quá trình

triển khai cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, người ta không thể không đề cập đến IoT - một thành tố đóng vai trò chủ chốt. Mặc dù IoT tương đối mới nhưng đã thâm nhập vào hầu hết các lĩnh vực phát triển xã hội (hành chính, thương mại, tiếp thị, công nghiệp, sản xuất...) và chắc chắn là cả nông nghiệp công nghệ cao. Nhật Bản đã có sự chuẩn bị cho công tác đào tạo nguồn nhân lực có năng lực quy hoạch, triển khai, thực hiện những dự án IoT cho mọi lĩnh vực bằng cách tạo ra một chuỗi văn bằng và chứng chỉ xác nhận năng lực của những chuyên gia IoT như vậy.

Việt Nam nếu muốn phát triển nông nghiệp công nghệ cao chắc chắn cũng cần phải chú trọng tới công tác đào tạo nguồn nhân lực phục vụ nông nghiệp công nghệ cao. Các dự án IoT trong nông nghiệp công nghệ cao là vô cùng cấp thiết và Việt Nam cần phải có quy hoạch, chính đốn kịp thời, nếu thực sự muốn đuổi kịp thế giới về nông nghiệp nói chung, nông nghiệp công nghệ cao nói riêng, và nhất là nếu muốn bắt kịp con tàu Cách mạng công nghiệp 4.0 ✍

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://www.fao.org/japan/news/detail/jp/c/1310065/>.
2. <https://theworldict.com/rankings/agricultural-trade/>.