

# Nông nghiệp chính xác - XU THẾ TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP HIỆN ĐẠI

**Nguyễn Khắc Minh Trí**

Giám đốc Công ty TNHH Mimosa Technology

**Nếu có thể đo lường được chính xác các điều kiện về môi trường, cũng như nắm bắt được nhu cầu của từng cây trồng/vật nuôi ở bất kỳ thời điểm nào thì sẽ có thể đưa ra những phương án tối ưu để phát triển các đối tượng này. Đó chính là nền tảng của nông nghiệp chính xác - Một hướng sản xuất nông nghiệp đầy tiềm năng, giúp người nông dân đạt đến tối hạn về năng suất, giảm thiểu chi phí và rủi ro trong mùa vụ, góp phần giúp ngành nông nghiệp phát triển nhanh, bền vững.**

## Ưu thế của nông nghiệp chính xác

Tổ chức Nông Lương thế giới (FAO) dự báo rằng, dân số toàn cầu sẽ đạt 8 tỷ người vào năm 2025 và 9,6 tỷ người vào năm 2050. Để bắt kịp tốc độ này, sản lượng lương thực phải tăng ít nhất 70% trước năm 2050; nhưng vấn đề này đang còn vướng rất nhiều rào cản, bao gồm: năng suất sản xuất nông nghiệp đang tăng chậm, diện tích đất canh tác có xu hướng giảm dần; biến đổi khí hậu; nhu cầu nước ngọt ngày càng tăng; nguồn cung năng lượng, cụ thể là năng lượng hóa thạch ngày càng khan hiếm; tác động của việc đô thị hóa lên nguồn cung lao động ở nông thôn khiến tuổi trung bình của nông dân ngày càng tăng, do những người trẻ chuyển dần sang sản xuất công nghiệp. Theo một báo cáo gần đây của Ủy ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), biến đổi khí hậu sẽ có những tác động tiêu cực đến sản xuất nông nghiệp do việc gia tăng tần suất của những hiện tượng thời tiết bất thường (bão, lũ, lở đất...) gây giảm năng suất mùa vụ.

Cũng theo số liệu thống kê của FAO, ngành nông nghiệp thế giới sử dụng đến 70% trữ lượng nước sạch, đặt ra yêu cầu cấp thiết trong quản lý nước để đảm bảo vấn đề an ninh

lương thực. Thách thức đặt ra cho ngành nông nghiệp trong thế kỷ XXI là phải làm ra sản lượng nhiều hơn với ít đất, ít nước, và sử dụng ít lao động hơn. Ở Việt Nam, có tới trên 40% dân số đang hoạt động trong lĩnh vực nông nghiệp, nhưng năng suất lao động còn ở mức thấp trong khu vực châu Á, chỉ bằng 1/5 Malaysia và 1/15 của Singapore. Trong bối cảnh hội nhập quốc tế, đặc biệt sau một loạt hiệp định như FTA và TPP vừa được ký kết, năng suất thấp sẽ khiến Việt Nam thiếu sức cạnh tranh so với các nước cùng tham gia. Trước những thách thức đặt ra, đòi hỏi ngành nông nghiệp nước ta phải trang bị cho mình những công cụ/kỹ thuật cao, theo xu hướng tiến tới một nền nông nghiệp chính xác.

Nông nghiệp chính xác là một nền nông nghiệp với hệ thống quản lý sản xuất dựa trên việc ứng dụng các thành tựu công nghệ thông tin để giúp nông dân nhận diện, phân tích và quản lý các biến đổi, dị biệt của đất đai và thời gian trên đồng ruộng. Theo đó, nông nghiệp chính xác và Internet of Things (IoT - Internet của vạn vật) là 2 phạm trù đi kèm với nhau, nông nghiệp chính xác là khái niệm, còn IoT là công cụ. Ứng dụng IoT vào nông nghiệp góp phần làm cho nông nghiệp thông minh, chính

xác hơn, qua đó giúp người nông dân đạt được kết quả tốt nhất về chất lượng, số lượng, cũng như doanh thu tài chính. Về bản chất, nông nghiệp chính xác tận dụng một loạt các công nghệ như GPS, cảm biến (sensors), công nghệ hình ảnh, công nghệ âm thanh, và big data để tối ưu hóa phương thức sản xuất cũng như năng suất sản phẩm. Thay vì dựa vào kỹ năng và kinh nghiệm canh tác của người nông dân, hệ thống công nghệ thông tin được hỗ trợ bởi dữ liệu theo thời gian thực do thiết bị cảm biến cung cấp có thể đưa ra những thông tin liên quan tới tất cả các khía cạnh của cây trồng/vật nuôi (điều kiện sống, tình trạng sức khỏe, nhu cầu...), hay nói một cách hình tượng là giúp cho cây trồng/vật nuôi lên tiếng. Hệ thống như vậy sẽ cho phép người nông dân đưa ra những quyết định tốt hơn, giúp giảm tối đa lãng phí, tăng hiệu suất vận hành.

## Công nghệ sử dụng trong nông nghiệp chính xác

Để thực hiện các bước canh tác chính xác, nông dân phải sử dụng các máy móc, thiết bị đã được tự động hóa, với các phần mềm liên quan dưới sự trợ giúp của vệ tinh để hướng dẫn làm việc ngoài đồng. Một cách tổng quan, nông nghiệp



Các thành phần của hệ thống định vị và máy thu GPS cầm tay

chính xác thực hiện các hoạt động canh tác dựa trên việc theo dõi tính chất đất đai, hoa màu qua sự phối hợp của 5 hệ thống hướng dẫn kỹ thuật chính: hệ thống định vị toàn cầu; công nghệ viễn thám; hệ thống thông tin địa lý; công nghệ biến đổi mức độ; bản đồ theo dõi năng suất.

**Hệ định vị toàn cầu GPS (Global positioning system):** là hệ thống hoa tiêu hướng dẫn thông qua mạng lưới vệ tinh, giúp nông dân ghi nhận thông tin về vị trí trên cánh đồng (vĩ tuyến, kinh tuyến và cao độ), với sai lệch chỉ vài cm. Hệ thống này cho phép xác định vị trí đất đai, sự xuất hiện sâu bệnh, cỏ dại, những khu vực ngập nước..., đồng thời giúp nông dân điều khiển các thiết bị làm việc trong nông trại chính xác (gieo hạt theo hàng, bón phân, phun thuốc trên từng khu vực nhỏ). Những ưu điểm nổi bật trong việc sử dụng hệ định vị GPS có thể kể đến như: hướng dẫn máy móc làm việc trên cánh đồng rộng lớn với sai số chỉ vài cm; không bỏ quên hàng hoặc giúp các chu trình làm việc không bị trùng chéo; làm việc trong đêm hoặc trong môi trường hạn chế tầm nhìn một cách chính xác; có thể gắn thêm các thiết bị lưu trữ thông tin trong chu trình làm việc phục vụ cho việc xây dựng bản đồ...

**Công nghệ viễn thám RS (Remote sensing):** ngành viễn thám phát triển đã đóng một vai trò hết sức quan trọng khi tạo ra bộ công cụ hỗ trợ đắc lực cho các ngành khác

nhau. Với kỹ thuật viễn thám, con người có thể quan sát được những vật thể trên bề mặt của trái đất ở phạm vi rộng lớn mà mắt thường không thể quan sát được, đồng thời xác định hình thể cũng như tính chất của đối tượng qua việc giải đoán ảnh. Các ảnh thu được là ảnh thực thể hiện chính xác và đầy đủ các chi tiết của bề mặt trái đất vào lúc chụp. Do đó, được xem là một công cụ hỗ trợ xuất sắc cho phép con người nghiên cứu thiên nhiên ở bất cứ nơi nào và bất kỳ lúc nào.

Việc sử dụng kỹ thuật ảnh viễn thám kết hợp với hệ thống thông tin địa lý GIS, bằng phương pháp thống kê hay nội suy không gian đã được ứng dụng trong nhiều nghiên cứu về sự phân bố không gian các đặc tính tự nhiên ở nhiều nước trên thế giới. Từ kết quả giải đoán có thể theo dõi và xác định được thời điểm cũng như tiến độ xuống giống, đánh giá được hiện trạng canh tác và dự đoán những vùng có nguy cơ dịch hại làm cơ sở để xuất các giải pháp phù hợp.

**Hệ thông tin địa lý GIS (Geographic information system):** có thể nói GIS là một hệ thống dạng số về địa lý kết hợp với các hệ thống phụ dùng cho việc quyết định một kế hoạch phát triển nào đó. Trong nông nghiệp chính xác, GIS được sử dụng để ra quyết định về những điều kiện cần thiết cho việc canh tác, ví dụ như các bản đồ đất, mưa, địa hình, sử dụng đất... có thể được kết

hợp để phát triển thành một bản đồ mới sẽ chỉ ra được những vùng đất có khả năng bị xói mòn hoặc những vùng đất thích hợp cho sự phát triển của các loại cây ăn trái hoặc lúa 2, 3 vụ... với các mức độ khác nhau theo yêu cầu đặt ra trước đó. GIS còn có thể sử dụng để theo dõi sự phát triển, lây lan của cỏ dại, sâu bệnh phá hoại mùa màng, thể hiện loại đất, hạn hán, lũ lụt và rất nhiều yếu tố khác. Đặc biệt, GIS còn được sử dụng để giám sát sự thay đổi của cây trồng trong từng giai đoạn, xem xét khí hậu của vùng để đưa ra dự báo về sự thành công của mùa vụ. GIS thể hiện những thay đổi của cây trồng trong từng giai đoạn, giúp sản xuất nông nghiệp trở nên đơn giản hơn, bởi khi toàn bộ thông tin được thể hiện trên bản đồ, người nông dân, các nhà đầu tư sẽ dễ dàng đưa ra những quyết định phù hợp và chính xác.

**Công nghệ biến đổi mức độ VRT (Variable rate technologies):** việc sử dụng phân bón có tác động trực tiếp đến năng suất (tăng từ 30-50%), nên mọi nhà nông đều muốn bón đủ để bảo đảm vụ mùa bội thu. Nhưng nếu sử dụng quá nhiều hóa chất, đặc biệt là phân đạm và thuốc trừ sâu, trừ cỏ thì lượng dư thừa sẽ thẩm thấu vào mạch nước ngầm, gây ô nhiễm nguồn nước và nguy hại cho môi trường. VRT là công nghệ điều khiển quá trình hoạt động ngoài đồng ruộng một cách tự động. Hệ thống này cho phép theo dõi "nhu cầu" của cây trồng/vật nuôi

ở các mức độ mong muốn tại một thời điểm và một vị trí cụ thể trên cánh đồng; trên cơ sở đó xây dựng và thực hiện quy trình tự động gieo hạt, bón phân, phun thuốc đúng và đủ, tùy theo mức độ biến đổi của đất đai, hoa màu trong mùa vụ. Đây là công cụ được sử dụng rộng rãi nhất trong nông nghiệp chính xác hiện nay.

*Máy theo dõi năng suất để lập bản đồ:* thường các máy gặt - đập liên hợp sẽ được gắn thêm thiết bị ghi nhận sản lượng/số lượng hạt màu thu hoạch ở bộ phận chuyển hạt. Cùng với hệ thống GPS, máy theo dõi năng suất sẽ cung cấp các dữ kiện cần thiết để lập nên bản đồ năng suất, giúp người nông dân quản lý tốt hơn về phân hóa học, hạt giống, thuốc diệt trùng, diệt cỏ và công tác thủy lợi... cho vụ sau.

### **Mimosa - Một mô hình startup về nông nghiệp chính xác ở Việt Nam**

Nền nông nghiệp chính xác hay trước mắt là việc đưa IoT vào sản xuất nông nghiệp vẫn còn là một phạm trù khá mới ở Việt Nam, nhưng cũng đã có một số doanh nghiệp mạnh dạn khởi nghiệp trong lĩnh vực này, điển hình là Mimosa. Nền tảng mà Mimosa đang xây dựng dựa trên công nghệ cảm biến (sensor) và điện toán đám mây - các thiết bị sensor giám sát đặt ở trang trại ghi nhận liên tục điều kiện sống của cây trồng/vật nuôi và gửi thông tin lên đám mây (cloud) để xử lý, dữ liệu theo thời gian thực được phân tích cùng các khuyến nghị được gửi về thông qua một ứng dụng trên thiết bị di động, giúp cho người dùng đưa ra các quyết định phù hợp. Hiện Mimosa đã cho ra đời 2 giải pháp: (1) Hệ thống giám sát và điều khiển tưới chính xác cho cây trồng; (2) Hệ thống giám sát và điều khiển nồng độ oxy, pH, nhiệt độ trong nuôi trồng thủy hải sản. Điểm khác biệt của các hệ thống này là

được tích hợp với các thông tin về đất, cây trồng và điều kiện khí hậu ở trong nước, và được đặc chế cho phù hợp với các trang trại vừa và nhỏ ở Việt Nam. Ví dụ cụ thể như:

*Dự án trại tiêu Vĩnh Linh (huyện Xuân Lộc, Đồng Nai):* ứng dụng hệ thống tưới chính xác để tiết kiệm nước trên quy mô 1.200 trụ tiêu trồng mới. Do tiêu là một loại cây trồng cực kỳ nhạy cảm với nước, nếu thừa nước sẽ dẫn đến úng bộ rễ làm phát sinh bệnh tật và khiến cây phát triển không bình thường; còn thiếu nước sẽ nảy sinh nguy cơ chết cây và làm cây sinh trưởng chậm, giảm năng suất. Nhưng nhờ có hệ thống của Mimosa đã giúp chủ trại giám sát được điều kiện sống của cây liên tục, tự động hóa hoàn toàn phần tưới tiêu qua điện thoại di động, tưới đúng và đủ lượng nước mà cây trồng cần. Hệ thống đã giúp tiết kiệm hơn 50% lượng nước và 50% lượng điện tương ứng. Theo lý thuyết, tưới chính xác có thể giúp tăng năng suất từ 15-25% tùy loại cây trồng, nhưng trong một thời gian ngắn thử nghiệm giả định này vẫn chưa được kiểm chứng.

*Dự án trại rau Organic (thành phố Đà Lạt, Lâm Đồng):* ứng dụng hệ thống giám sát để phát hiện bệnh trên cây cà chua quy mô 5.000 m<sup>2</sup>. Hệ thống này đã giúp cảnh báo sớm bệnh mốc sương (phytophthora infestans), là một bệnh phổ biến trên cây cà chua, gây chết hàng loạt và mất trắng mùa vụ. Nguyên nhân là do khí hậu ở Đà Lạt ẩm và mát (nhiệt độ từ 18-22°C và độ ẩm trên 90% kéo dài), tạo điều kiện thuận lợi cho mầm bệnh phát triển. Hệ thống đặc biệt hiệu quả trong việc phòng bệnh, bởi khi dịch bệnh đã phát tán rộng thì không có biện pháp vi sinh nào có thể điều trị được.

*Dự án trại tôm thẻ chân trắng Cần Giò (huyện Cần Giò, TP Hồ Chí Minh):* ứng dụng hệ thống giám sát

nồng độ oxy và điều khiển tự động để cảnh báo nguy cơ ở ao tôm. Dự án được triển khai trên quy mô 6 ao, với diện tích 1.000 m<sup>2</sup>/ao. Dự án giải quyết hiệu quả hiện tượng tôm bị chết hàng loạt do nồng độ oxy đáy ao tôm giảm về 0 mg/l vào ban đêm. Nhờ hệ thống giám sát của Mimosa, các thông số về độ pH, oxy và nhiệt độ liên tục được cập nhật. Từ đó đưa ra cảnh báo cho người dùng khi điều kiện sống vượt ngoài ngưỡng tối ưu và tự động kích hoạt các thiết bị làm cấp cứu cho tôm, nên các rủi ro về thiếu oxy gây chết tôm bị loại trừ, đồng thời các thiết bị quạt nước và máy sục oxy được tối ưu, giúp khách hàng tiết kiệm được năng lượng.

Nhìn chung, với nhu cầu ngày càng tăng trong chuỗi cung ứng thực phẩm toàn cầu, việc tối ưu hóa các nguồn lực nông nghiệp một cách bền vững là yêu cầu bức thiết hiện nay. Theo đó, quá trình chuyển đổi từ nền nông nghiệp truyền thống dựa trên kinh nghiệm sang nông nghiệp chính xác dựa trên sự thấu hiểu nhu cầu của vạn vật đang rất được mong đợi. Đối với Việt Nam, cách duy nhất và nhanh nhất để thoát khỏi vùng trũng năng suất của thế giới là áp dụng hệ thống sản xuất nông nghiệp công nghệ cao. Hiện nay, nông nghiệp chính xác trên thế giới đang được áp dụng cho các trang trại lớn là chính, bởi vì nó đòi hỏi một cơ sở hạ tầng về công nghệ thông tin và nguồn lực vững chắc để thực hiện. Tuy nhiên, trước xu thế phát triển của khoa học và công nghệ như hiện nay, việc đưa IoT đến với người nông dân Việt Nam đã không còn là câu chuyện xa vời, và ước mơ về một nền nông nghiệp chính xác sẽ sớm trở thành hiện thực trong tương lai gần.