

## BÁO CÁO CỦA NHÓM CÔNG TÁC NÔNG NGHIỆP

*Chuẩn bị bởi  
Nhóm Công tác Nông nghiệp*

### **“Nông nghiệp thông minh và làm thế nào để bán sản phẩm trên thị trường thế giới”**

#### ***Dữ liệu lớn và phân tích dữ liệu đang định hình lại ngành nông nghiệp thế giới***

Trong công cuộc tìm kiếm cách nâng sản lượng và cách bảo vệ môi trường tốt hơn trong nông nghiệp, có thể nói một trong những sự thay đổi quan trọng nhất là sự tăng trưởng của việc sử dụng công nghệ kỹ thuật số trong “canh tác thông minh” hay còn gọi là “Nông nghiệp 4.0”. Sau cơ khí hóa, sự xuất hiện của phân bón hữu cơ, và sự công nghiệp hóa của quy trình sản xuất, việc kết nối và quản lý dữ liệu đang tạo ra cuộc cách mạng thứ 4 trong lịch sử nông nghiệp. Và nông nghiệp số thông minh đang được xem như là cơ hội lớn nhất trong công nghệ về tầm ảnh hưởng tích cực đối với xã hội.

Trong khi nông nghiệp chính xác (sử dụng vệ tinh định vị, cảm biến điều khiển từ xa và các công cụ khác để có thể canh tác từng mét vuông đất một cách hiệu quả và bền vững nhất có thể) đang là một thực tế dần dần trở thành phổ biến, IT đã đạt đến tầm mà nó không chỉ đơn giản là thu thập một số lượng dữ liệu, mà còn có thể sử dụng các bộ vi xử lý rẻ và nhỏ gọn để phân tích các dữ liệu này nhằm điều khiển các thiết bị khác nhau hoặc theo dõi từng cá thể vật nuôi.

Một số lượng lớn nông dân ở châu Á và Việt Nam đang bắt đầu áp dụng công nghệ số và các phát minh sử dụng dữ liệu. Nhờ vào kết nối kỹ thuật số, các thiết bị nông nghiệp thông minh có thể kết nối với nhau trong cùng một quy trình xử lý, ví dụ như dự báo thời tiết, đặt hàng các thiết bị tự động hoặc truy cập các thông tin cụ thể từ một phần mềm nông trại trung tâm trên đám mây (cloud).

Tuy nhiên, còn rất nhiều nông dân Việt Nam vẫn đang còn kẹt lại ở Công nghiệp 3.0, sử dụng một máy tính cá nhân đơn giản, internet, ICT, và rất rất nhiều vẫn còn ở Công nghiệp 2.0, phụ thuộc vào điện thoại, bóng đèn, và động cơ đốt trong. Họ còn một quãng đường rất dài mới hiểu và áp dụng được những lợi thế của Công nghiệp 4.0.

Dữ liệu lớn có thể mang đến sản lượng tốt hơn và bảo vệ môi trường hơn. Các trang trại ở Đức sử dụng công nghệ kỹ thuật số hiện đại được báo cáo có sản lượng trên một héc ta cao hơn, giảm thiểu lượng khí thải nitơ đáng kể, cũng như giảm lượng thuốc diệt cỏ và dầu sử dụng lần lượt là 10 và 20%.

Ngoài ra, nông nghiệp 4.0 còn là một khái niệm linh hoạt và cải tiến rất nhanh, và sẽ mang đến sự cải thiện cực lớn một cách nhanh chóng. Cho dù Nông nghiệp 4.0 đã là thực tế tại nhiều nơi trên thế giới, vẫn còn rất nhiều tiềm năng chưa được khai phá trong mảng xử lý dữ liệu tự động, quy trình sản xuất tích hợp hoàn toàn, và xây dựng một hệ sinh thái số thông minh (SDEs) trong nông nghiệp.

Mặc dù tiềm năng phát triển là cực lớn, quy trình số hóa trong nông nghiệp vẫn còn chậm. Nhìn chung lượng áp dụng của các phần mềm và giải pháp nông nghiệp trên thế giới vẫn còn chậm và thấp hơn nhiều so với dự kiến, và khả năng xử lý của các hệ thống số vẫn chưa được sử dụng đúng mức tại các trang trại.

Để Nông nghiệp 4.0 được trở thành sự thật, chúng ta cần sự đồng lòng giữa cơ quan chính quyền, các doanh nghiệp và cộng đồng làm nông nghiệp. Trên hết, các nhà hoạch định và chính phủ cần đảm bảo rằng các cơ sở vật chất nền tảng kỹ thuật số cho băng thông dữ liệu lớn, cả về mặt bao phủ của mạng lưới và tốc độ truyền dữ liệu tại các vùng nông thôn, được hoàn tất.

Thứ hai, chúng ta cần các chính sách hỗ trợ từ chính phủ hướng tới việc thiếu hụt đầu tư trong nông nghiệp, đặc biệt tại những giai đoạn giá sản phẩm xuống thấp. Chúng ta cần một chính sách bao gồm cả các biện pháp mới và thiết thực hơn, các cơ cấu để thúc đẩy khả năng đầu tư của nông dân vào các công nghệ sáng tạo và các thiết bị đã chứng minh hiệu quả đối với cả môi trường lẫn xã hội.

Cùng lúc, “người chơi” cũng cần cố gắng tạo ra một môi trường cạnh tranh, thúc đẩy sáng tạo, giúp cho việc truyền tải dữ liệu, và khuyến khích cạnh tranh lành mạnh ở mọi cấp độ. Chúng ta cần các tiêu chuẩn giao tiếp và giao diện hỗ trợ cho giao tiếp chiều dọc và chiều ngang, như: cho phép sự trao đổi dữ liệu giữa máy móc, đối tác, cũng như các công và nền tảng dữ liệu.

Cuối cùng, các nông dân cần phải sẵn sàng đối mặt với cuộc cách mạng số đang đến gần. Điều quan trọng là phải đảm bảo các kỹ năng số cho nông dân được trang bị đầy đủ và sự cởi mở về nhận thức về các cơ hội kinh doanh mới và các hình mẫu mới đi cùng với cuộc cách mạng này.

Cụ thể, với việc các nhà bán lẻ và người tiêu dùng ngày càng quan tâm hơn đến truy xuất nguồn gốc thực phẩm, khả năng thu thập dữ liệu về cách thức mà một hạt ngũ cốc được trồng hoặc một con vật nuôi được giết mổ đang trở thành một tài sản vô giá, đặc biệt là nếu Việt Nam muốn trở nên cạnh tranh hơn trên đấu trường quốc tế và trong chuỗi cung ứng toàn cầu. Điều này sẽ giúp các nông dân cung cấp các sản phẩm chất lượng cao đặc biệt, truy xuất được từ nguồn, và có thể cho phép các siêu thị có thể cung cấp các lựa chọn tốt hơn cho người tiêu dùng. Cùng lúc đó, việc số hóa dữ liệu có thể giải thoát gánh nặng về hành chính cho nông dân đối với việc tuân thủ luật lệ và quy định.

Quan trọng nhất là người nông dân cần phải được đảm bảo về tính bảo mật, tính sở hữu và quyền kiểm soát dữ liệu của họ. Nguyên tắc dữ liệu được tạo ra trên một trang trại thuộc quyền sở hữu của nông dân cần phải được phản ánh đầy đủ trong luật hợp đồng. Trên thực tế, ngày càng nhiều dữ liệu của các nông trại sẽ được đẩy lên các nền tảng dữ liệu đám mây, phục vụ cho việc xử lý, phân tích dữ liệu và truyền tải thông tin. Người nông dân phải có quyền được quyết định quyền truy cập dữ liệu và những dữ liệu nào được gửi cho đối tác nào, bảo đảm quyền sở hữu của dữ liệu.

Nhờ vào công nghệ kỹ thuật số, mọi người tại khắp mọi nơi đã quen với việc có một chiếc máy tính mạnh mẽ trong túi của họ, có thể liên lạc thường xuyên với bạn bè, đồng nghiệp, và có cả một thế giới thông tin và giải trí trước mặt họ. Nông dân giờ đây có thể tiếp cận tương tự, được thay đổi để đáp ứng nhu cầu riêng của họ. Với Nông nghiệp 4.0, họ đã có thể vận hành trang trại của mình ở một cấp độ tự động, bền vững và năng suất hoàn toàn khác, trong khi vẫn nắm hoàn toàn kiểm soát.

### **Nông nghiệp Chính xác**

Nông nghiệp chính xác là một phần trọng yếu của cuộc cách mạng nông nghiệp hiện đại. Từ năm 1900 đến 1930 trên toàn thế giới, mỗi nông dân đã sản xuất ra lượng lương thực đủ để nuôi sống 26 người. Đến những năm 90 với cuộc Cách mạng Xanh và các giống biến đổi gen mới, kết quả là mỗi nông dân đã có thể sản xuất ra lượng thực phẩm nuôi sống 155 người.

Đến năm 2050, chúng ta sẽ kỳ vọng dân số thế giới đạt 9.6 tỉ người, và sản lượng lương thực phải được nhân đôi so với hiện tại để có thể nuôi sống tất cả mọi người. Với các tiến bộ công nghệ mới trong cuộc cách mạng nông nghiệp chính xác, mỗi nông dân sẽ có thể nuôi sống 265 người trên diện tích đất như cũ.

Giai đoạn đầu tiên của nông nghiệp chính xác đã xuất hiện, gồm ảnh chụp vệ tinh và trên không, dự báo thời tiết, các tỉ lệ bón phân khác nhau, và thông báo về tình trạng cây trồng. Giai đoạn thứ hai tổng hợp dữ liệu cho phép trồng trọt cũng như bản đồ địa hình và dữ liệu về đất chính xác hơn nữa.

Nông nghiệp chính xác nhằm tới việc tối ưu hóa việc quản lý:

- Khoa học trồng trọt
- Bảo vệ môi trường
- Kinh tế

Nông nghiệp chính xác còn cung cấp cho nông dân một khối lượng thông tin khổng lồ để lưu trữ ghi chép về trang trại của họ, hỗ trợ trong việc đưa ra quyết định, cùng việc quảng bá mạnh mẽ hơn về khả năng truy xuất nguồn gốc của sản phẩm; và tăng cường chất lượng vốn có của sản phẩm.

**Trồng trọt có tính toán** là một hệ thống canh tác đưa ra các lời khuyên dựa trên các dữ liệu thu thập được, có thể chỉ ra các tỉ lệ canh tác khác nhau để đáp ứng với các điều kiện khác nhau trên cùng một khoảnh đất nhằm tối ưu hóa sản lượng. Nó được coi như “Dữ liệu lớn cho nông trại”. Monsanto, DuPont và các nhà cung cấp khác đã giới thiệu hệ thống này tại thị trường Mỹ.

**Thu thập dữ liệu.** Định vị - địa hình một khu vực giúp người nông dân có được thông tin tổng quát từ việc phân tích mẫu đất và tồn dư nitơ, cũng như thông tin về các vụ mùa trước đây và điện trở của đất. Định vị - địa hình có 2 cách:

- Khu đất sẽ được vẽ lại bằng một bộ thu sóng GPS khi nông dân lái máy cày quanh khu đất
- Khu đất sẽ được vẽ lại bằng một bản đồ dựa trên hình ảnh trên không hoặc vệ tinh. Các hình ảnh này cần phải có độ phân giải và chất lượng địa hình phù hợp để đảm bảo rằng Định vị - địa hình có độ chính xác nhất định.

Dựa trên bản đồ đất, người nông dân có thể hướng đến hai cách thức để điều chỉnh nguyên liệu đầu vào:

- Cách dự đoán: sử dụng kết quả phân tích từ các máy đo cố định (đất, điện trở, lịch sử khu đất v.v...) trong một vụ mùa
- Cách kiểm soát: thông số từ các máy đo được cập nhật thường xuyên trong suốt vụ mùa.

Các quyết định có thể được đưa ra dựa trên các mô hình thiên về hỗ trợ việc đưa ra quyết định (các mô hình giả lập canh tác và khuyến cáo), nhưng ở bước phân tích cuối cùng vẫn là người nông dân phải quyết định, dựa trên giá trị kinh doanh và ảnh hưởng đến môi trường.

Điều quan trọng là phải nhận ra rằng vì sao công nghệ Nông nghiệp Chính xác đang được hoặc không được áp dụng, và để nó có thể được áp dụng rộng rãi, người nông dân cần phải nhận thức được rằng công nghệ này rất có ích và dễ sử dụng. Các thông số về lợi ích kinh tế về lợi ích của Nông nghiệp chính xác đơn giản là không đủ để thay đổi nhận thức của người nông dân.

Nông nghiệp chính xác sử dụng công nghệ trên các thiết bị nông nghiệp (ví dụ: máy kéo, máy phun, máy gặt, v.v.):

- Hệ thống định vị (ví dụ như bộ nhận sóng GPS sử dụng tín hiệu vệ tinh để định vị chính xác vị trí trên thế giới);
- Hệ thống thông tin địa hình (GIS), ví dụ như các phần mềm có thể tận dụng hết các dữ liệu sẵn có;
- Các thiết bị nông nghiệp (máy cho ăn, máy tưới).

Khái niệm nông nghiệp chính xác lần đầu tiên xuất hiện tại Mỹ vào những năm 80. Đây cũng là lúc phương pháp lấy mẫu lưới được xuất hiện. Đến cuối những năm 80, kỹ thuật này được sử dụng để đưa ra bản đồ đề xuất cho lần bón phân và thuốc khử pH đầu tiên. Việc sử dụng các cảm biến từ các công nghệ mới, kết hợp với sử dụng của các bộ thu sóng GPS, đã trở nên phổ biến từ đó. Ngày nay, các hệ thống như thế có thể kiểm soát hàng triệu héc ta.

Khắp nơi trên thế giới, nông nghiệp chính xác đang tăng trưởng với một tốc độ khác nhau. Hơn một phần ba dân số vẫn đang dựa vào làm nông để sinh nhai. Mặc dù các công nghệ nông nghiệp chính xác hiện đại cần sự đầu tư lớn ban đầu, nông dân tại các nước đang phát triển như ở Việt Nam đang được hưởng lợi từ công nghệ di động. Dịch vụ này hỗ trợ nông dân trong việc thanh toán, tăng cường tính hiệu quả.

Nông nghiệp chính xác là sự sử dụng chính xác đủ các nguyên liệu đầu vào như nước, phân bón, thuốc trừ sâu v.v. tại thời điểm chính xác cho mùa vụ, tăng năng suất và tối ưu hóa sản lượng. Các phương thức quản lý nông nghiệp chính xác có thể giảm thiểu đáng kể lượng phân bón và các nguyên liệu phụ trợ khác trong khi vẫn tăng cường sản lượng. Nông dân do đó sẽ được giảm bớt chi phí này.

Lợi ích thứ hai cho việc giảm thiểu nguyên liệu đầu vào là ảnh hưởng đến môi trường. Sử dụng các hóa chất đúng mức tại đúng chỗ và đúng thời điểm giúp ích cho trồng trọt, đất và nước ngầm, và cả chuỗi thu hoạch.

Kết quả là nông nghiệp chính xác đã trở thành cột mốc trong nông nghiệp bền vững, khi nó tối ưu trồng trọt, đất và người nông dân. Nông nghiệp bền vững đảm bảo nguồn cung thực phẩm liên tục trong giới hạn sinh thái, kinh tế và xã hội cần thiết để đảm bảo khả năng sản xuất bền vững trong thời gian dài.

Các công cụ và công nghệ Máy cày tự động đã xuất hiện được một thời gian khá lâu. Máy cày tự động làm hầu hết phần việc, nông dân chỉ can thiệp trong trường hợp khẩn cấp. Công nghệ đang dần hướng đến máy móc tự động không người lái được lập trình theo GPS để cày xới hoặc bón phân. Các phát minh khác bao gồm một bộ máy chạy bằng năng lượng mặt trời có thể nhận diện được cây cần sa và tiêu hủy bằng lade hoặc một liều thuốc diệt cỏ. Rô bốt nông nghiệp, hay còn gọi là AgBots, đã xuất hiện, nhưng các rô bốt hiện đại hơn như rô bốt thu hoạch có khả năng nhận diện quả chín dựa trên kính cỡ và hình dáng, và sau đó thu hoạch từ cành.

Công nghệ thiết bị bay không người lái và vệ tinh giúp ích cho nông nghiệp chính xác vì các thiết bị bay có thể chụp hình ảnh công nghệ cao, trong khi vệ tinh có thể chụp toàn cảnh. Các phi công máy bay hạng nhẹ có thể kết hợp hình ảnh trên không và dữ liệu vệ tinh để đưa ra dự đoán về sản lượng dựa trên mức độ sinh khối hiện tại. Các hình ảnh tổng hợp có thể được sử dụng để vẽ ra một bản đồ để theo dõi nguồn nước, gieo hạt, và chỉ ra trên bản đồ các khu vực có năng suất cao và thấp.

Internet vạn vật (IoT) là một mạng lưới kết nối các vật được trang bị thiết bị điện tử cho việc tổng hợp và thu thập dữ liệu. IoT xuất hiện cùng với sự phát triển của các cảm biến và phần mềm quản lý trại. Ví dụ, nông dân có thể đo lượng ni tơ, photpho và kali trong phân lỏng bằng quang phổ, vốn không ổn định. Họ sau đó có thể quét mặt đất để xem chỗ nào đã được đàn bò tiêu lên

và chỉ dùng phân bón cho những chỗ cần thiết. Việc này có thể giúp cắt giảm phân bón lên đến 30%.

Cảm biến độ ẩm trong đất quyết định thời gian tưới nhất để tưới. Hệ thống tưới tiêu có thể được lập trình để tưới từng mặt của gốc cây tùy vào nhu cầu và lượng mưa.

Các sáng chế không chỉ dành cho cây trồng – chúng còn được sử dụng cho động vật. Bò thịt có thể được trang bị cảm biến acid trong dạ dày để theo dõi về các vấn đề tiêu hóa. Các cảm biến bên ngoài được sử dụng để theo dõi chuyển động để xác định sức khỏe của bò, nhận biết về chấn thương và thời gian tối ưu để giao phối. Tất cả dữ liệu này có thể được tổng hợp và phân tích để chỉ ra các xu hướng và khuôn mẫu.

### **Chăn nuôi chính xác (PLF)**

PLF là một trong những phát triển quan trọng nhất để cách mạng hóa chăn nuôi. Nếu như được áp dụng đúng cách, PLF hay Nông nghiệp thông minh có thể:

- cải thiện hoặc ít nhất có được số liệu khách quan về hiện trạng vật nuôi ở trại;
- giảm khí thải nhà kính (GHG) và cải thiện chỉ số môi trường của trại;
- thúc đẩy việc phân hóa sản phẩm và tiếp thị sản phẩm chăn nuôi tốt hơn;
- giảm thiểu việc mua bán sản phẩm chăn nuôi trái phép; và
- tăng cường tính ổn định về kinh tế của các vùng nông thôn

Tuy nhiên, đây mới chỉ là một vài ví dụ của việc thương mại hóa thành công các công nghệ PLF, được giới thiệu bởi một số công ty thương mại vốn chủ động trong việc thương mại hóa PLF.

Việc quản lý thông tin hiệu quả cũng là một phần của việc chăn nuôi có lãi. Mục đích chính của PLF là để tăng cường tính hiệu quả trong sản xuất, tăng phúc lợi cho cả vật nuôi và con người thông qua việc áp dụng công nghệ thông tin và truyền thông (ICT), sử dụng tài nguyên chọn lọc và điều khiển một cách chính xác các công đoạn sản xuất.

Thông qua việc áp dụng thu thập, xử lý và ứng dụng dữ liệu điện tử, nông nghiệp chính xác có tiềm năng để cải thiện hiệu quả sản xuất và giảm thiểu chi phí, cũng như tăng phúc lợi cho vật nuôi và con người. Hiện tại đang có một lượng thông tin dồi dào đối với những người quản lý ngành chăn nuôi, nhưng chúng không được sắp xếp để có thể được sẵn sàng sử dụng. Ngoài ra, rất nhiều người cho rằng áp dụng một hệ thống quản lý năng suất cao sẽ làm tăng rủi ro. Các rủi ro được cho rằng bao gồm thất bại về tài chính do các tình huống không thể đoán trước được của môi trường và thị trường, gây thiệt hại lên cơ sở vật chất của trại như đất đai, đồng cỏ, ảnh hưởng đến phúc lợi và sức khỏe vật nuôi, và gây stress cho nông dân phải vận hành một hệ thống quá phức tạp. Đây là những rủi ro có thật. Do đó, điều quan trọng là phải phát triển được một hệ thống quản lý đảm bảo rằng chỉ có những quy trình quan trọng nhất được tiến hành, và được tiến hành đúng cách, ổn định, và theo hướng có thể kiểm soát được rủi ro. Một hệ thống như thế, dựa trên HACCP, đã được áp dụng cho ngành công nghiệp chăn thả bò ở Úc và trở thành một hình mẫu có thể áp dụng cho bất cứ ngành công nghiệp chăn nuôi nào ở bất cứ quốc gia nào.

Truy xuất nguồn gốc trong quản lý chăn nuôi từ trước đến nay vẫn hạn chế trong khuôn khổ kiểm soát dịch bệnh, ví dụ như hệ thống hộ chiếu cho bò ở Châu Âu, PigPass cho lợn ở Úc và giấy phép vận chuyển giữa các bang/tỉnh ở Malaysia và Việt Nam. Tuy nhiên, chưa có cố gắng nào trong việc “mở khóa” những lợi ích kinh tế mà truy xuất nguồn gốc có thể mang lại cho ngành chăn nuôi.

Thức ăn chăn nuôi và những nhà cung cấp nguyên liệu chế biến thức ăn chăn nuôi có thể cải thiện các thành phần của sản phẩm của họ nếu như họ có thể có quyền truy cập đến các số liệu của các lò mổ dựa trên các hồ sơ vật nuôi được cho ăn tại trại. Các trại có thể sử dụng hệ thống

như vậy để chọn ra loại thức ăn phù hợp (hoặc nhà cung cấp phù hợp). Họ có thể tối ưu hóa lượng thức ăn sử dụng từ dữ liệu của các trại khác trong cùng một mạng lưới. Các lò mổ có thể dùng hệ thống này như một nền tảng để hợp tác với các trại để xuất chuồng vật nuôi dựa trên cân nặng và hình thể. Và số liệu của ngành là một công cụ rất tốt cho chính phủ và chính ngành chăn nuôi có thể định hướng cho cả ngành. Số liệu uy tín có thể được sử dụng trong việc hoạch định chính sách, đặt tiêu chuẩn, vận động hành lang và đưa ra quyết định trong kinh doanh.

Ví dụ cho việc thương mại hóa các công nghệ PLF bao gồm việc sử dụng rô bốt trong vắt sữa bò, đo đặc lượng nước sử dụng, đếm số trứng, cân trọng lượng, kiểm soát môi trường trong khu nuôi gia cầm, vi tính hóa hệ thống cho ăn, kiểm soát khí hậu, phát hiện dịch bệnh tự động, ghi chép sự tăng trưởng và dữ liệu trực tiếp tại chuồng của chăn nuôi lợn.

Mặc dù nông dân thường đầu tư một phần lợi nhuận của họ vào công nghệ, nhưng thường là họ sẽ mua máy móc (thay vì phần mềm hoặc cảm biến). Ngành công nghiệp thực phẩm nói chung là một ngành rất bảo thủ. Mặc dù là một trong những ngành công nghiệp lớn nhất trên toàn thế giới, nhưng lợi nhuận của ngành rất ít và các sản phẩm thường rất tinh tế. Nông nghiệp cũng là một ngành công nghiệp mong manh, bởi vì nó phụ thuộc trực tiếp hoặc gián tiếp vào các yếu tố khí hậu và các vòng cung / cầu theo mùa. Ngoài ra, ngay cả đối với những người nông dân mạo hiểm hơn, rất khó để đánh giá khả năng ứng dụng của một công nghệ cụ thể và dự đoán được lợi ích của nó. Trong các quyết định mua sắm của nông dân liên quan đến PLF, chúng ta không có được các dữ liệu chứng minh lợi ích về chi phí. Chứng minh và xác nhận các lợi ích kinh tế, phúc lợi và môi trường của các công nghệ này là rất cần thiết trong quá trình thương mại hóa. Một yếu tố hạn chế chủ chốt khác của tỷ lệ chấp nhận công nghệ PLF trên các trang trại là thiếu sự phối hợp giữa các nhà nghiên cứu, nhà phát triển và các nhà cung cấp công nghệ. Việc đạt được sự phối hợp tốt hơn giữa các nhà phát triển và các nhà cung cấp các công cụ PLF là rất khó, nhưng sẽ dẫn đến việc phát triển các hệ thống tích hợp tốt hơn.

PLF là một quá trình thúc đẩy. Trong 10 năm tới, rất khó có khả năng PLF sẽ cách mạng hóa ngành chăn nuôi, đặc biệt là ở Việt Nam. Tuy nhiên, trong 5-10 năm tới, các cảm biến sẽ được triển khai thường xuyên trên động vật, có thể cho phép nông dân giám sát hiệu quả một loạt các thông số hữu ích cho tất cả các loài vật nuôi. Điều này sẽ cho phép một loạt các dịch vụ mới được phát triển và triển khai trên các trang trại, chẳng hạn như cho ăn riêng lẻ, dò nhiệt, theo dõi sức khỏe và xác định vị trí nuôi. Robot tự động sẽ được dùng để vắt sữa và các nhiệm vụ khác cả trong chuồng và ngoài chuồng. Hàng rào ảo sẽ đóng góp vào việc quản lý đàn và chuồng tốt hơn, cải thiện lợi nhuận tài chính cho các doanh nghiệp chăn thả gia súc. Hầu hết các trang trại ở châu Âu sẽ được vi tính hóa trong 10 năm và sử dụng các công cụ phần mềm để quản lý. Khí thải nhà kính (GHG) sẽ nóng hơn trong tương lai và PLF có thể góp phần giảm lượng khí thải bằng cách đo lường khí thải và có khả năng điều chỉnh nhiệt độ, thức ăn và các thông số khác liên quan đến khí thải. Các doanh nghiệp nông nghiệp trong chuỗi cung ứng đang nỗ lực tập trung để giữ cho vật nuôi được ở trong điều kiện tối ưu, giảm lượng khí thải và cung cấp sản phẩm chăn nuôi tốt nhất với mức giá thấp nhất có thể. PLF có thể hỗ trợ vận chuyển thông tin này đến các bên khác trong chuỗi cung ứng và cuối cùng là cho người tiêu dùng. Nó có thể tạo điều kiện thuận lợi hơn cho người tiêu dùng lựa chọn và có thể là cơ sở cho các mô hình kinh doanh khác, chẳng hạn như bán thịt theo hàm lượng protein, khí thải nhà kính hoặc các khái niệm khác. Việc trao đổi thông tin về chuỗi thức ăn chăn nuôi- nông trại- thực phẩm có tiềm năng lớn để tối ưu hóa quy trình sản xuất chăn nuôi. Các nhà sản xuất thức ăn chăn nuôi có thể thu thập các thông tin quan trọng từ dữ liệu của thịt sau khi được mổ. Nông dân có thể cải thiện chế độ cho ăn của họ và chọn nhà cung cấp thức ăn với thức ăn “tốt nhất” cho vật nuôi của họ. Truy xuất nguồn gốc và PLF là cơ sở cho việc trao đổi thông tin như vậy. PLF sẽ có vai trò trong các chiến lược cho ăn; thường liên quan đến khí và chất thải trong sản xuất. PLF cũng có thể góp phần vào việc hạn chế buôn bán trái phép các sản phẩm chăn nuôi. Buôn lậu vật nuôi qua biên giới là một vấn đề lớn (cả về vệ sinh an toàn và tài chính) đối với các nước như Việt Nam.

Chăn nuôi chính xác (PLF) là việc sử dụng các công nghệ tiên tiến để tối ưu hóa sự đóng góp của từng con vật. Thông qua phương pháp "từng con vật riêng lẻ" này, nông dân hướng đến việc đạt kết quả tốt hơn trong chăn nuôi gia súc. Những kết quả này có thể thể hiện được hoặc không, và/hoặc hướng đến sự bền vững.

Chăn nuôi chính xác (PLF) được thực hiện bằng cách theo dõi từng con vật nuôi. Mặc dù điều này nghe giống như công nghệ của thế kỷ 21, nông nghiệp chính xác không phải là điều gì mới. Cách đây không lâu, hầu hết nông dân đều biết tên từng con vật nuôi. Thậm chí, một nông dân thường có thể chỉ ra cha mẹ của con vật đó là con nào và tổng hợp các đặc điểm quan trọng khác. Mỗi con vật vốn đã được tiếp cận như một cá thể riêng biệt.

Trong thời gian gần đây, các trang trại đã nhân rộng về quy mô, với quy trình tự động hóa cao để cho ăn và các nhiệm vụ khác. Không ngạc nhiên là nông dân hiện đang làm việc với các giá trị trung bình cho mỗi nhóm. Sử dụng công nghệ thông tin hiện đại, nông dân giờ đây có thể ghi lại nhiều thuộc tính của từng con vật, như phá hệ, tuổi tác, sinh sản, tăng trưởng, sức khỏe, chuyển đổi thức ăn, trọng lượng thân thịt theo phần trăm cân hơi và chất lượng thịt. Khi thông tin này có sẵn cho nông dân, nó mang lại những lợi ích rất lớn. Việc loại bỏ và tiêu hủy thường được thực hiện trên cơ sở tuổi tác nay đã có thể được thực hiện trên cơ sở giá trị sinh sản. Điều này mang lại kết quả sinh sản cao hơn đáng kể, với mỗi con vật mới sinh cũng góp phần vào giá trị thịt cao hơn. Ngoài các mục tiêu kinh tế này, chăn nuôi chính xác cũng hỗ trợ các mục tiêu xã hội: thực phẩm có chất lượng cao và vệ sinh an toàn, chăn nuôi vừa hiệu quả vừa bền vững, vật nuôi khỏe mạnh và phúc lợi được đề cao hơn, cũng như ảnh hưởng đến môi trường ít hơn.

Chìa khóa để mở khóa tiềm năng cho nông nghiệp chính xác là luôn thu thập thông tin của từng con vật nuôi.

Nhận dạng điện tử (EID). Mỗi con vật nuôi có một số duy nhất (thường là bằng một cái thẻ tai), có thể được đọc bởi một "đầu đọc" cầm tay. Ví dụ, khi sinh, người nông dân chọn "Đẻ" từ menu trên đầu đọc, sau đó màn hình tương tác yêu cầu người dùng đọc thẻ của con mẹ. Tiếp theo, các thẻ được chèn vào tai của con vật nuôi mới sinh. Với cách đơn giản này, các thông tin quan trọng được ghi lại, chẳng hạn như:

- Con mẹ là con nào
- Có bao nhiêu con cùng lứa
- Giới tính của các con cùng lứa
- Sinh vào lúc nào

Phần công nghệ tiếp theo mà người dùng cần là phần mềm. Bằng cách sử dụng các đầu đọc được kết nối không dây với internet, dữ liệu được xử lý ngay lập tức trên các máy chủ và kết quả được đưa ra ngay lập tức. Trong quá khứ, mọi người đã sử dụng những đầu đọc đơn giản. Đôi khi, người dùng quên đồng bộ hóa các thiết bị này với PC của họ trong nhiều tuần. Kết quả là dữ liệu nông nghiệp chính xác trở nên cũ và do đó vô dụng. Hơn nữa, đầu đọc được kết nối internet có thể tải xuống các thông tin quan trọng ở bất cứ chỗ nào. Ví dụ, nếu anh ta muốn kiểm tra hộ chiếu của một con vật nào đó, anh ta chỉ cần đọc thẻ và tất cả thông tin liên quan ngay lập tức được hiển thị trên thiết bị cầm tay của mình, qua sóng dữ liệu di động. Do yêu cầu về tính toán rất cao, chăn nuôi chính xác đòi hỏi việc sử dụng các công cụ hỗ trợ vi tính.

Chăn nuôi gia súc chính xác đơn thuần là việc xác nhận các thông số cá nhân của từng con vật nuôi. Điều này mang lại lợi ích cực lớn cho nông dân. Các lò mổ cũng có thể áp dụng tương tự. Ngày nay càng nhiều lò mổ triển khai Hệ thống Đăng ký Giết mổ. Các hệ thống như vậy đọc từng thẻ tại thời điểm giết mổ, sau đó thân thịt được truy xuất từ lò mổ. Khi thân thịt sẵn sàng để bán, chúng được chuyển vào kho lưu trữ, sổ thẻ và các dữ liệu giết mổ khác (chẳng hạn như

trọng lượng, chất lượng, phần trăm mỡ và tên khách hàng) được bổ sung vào thân thịt. Dữ liệu giết mổ tương ứng (trọng lượng, chất lượng, hàm lượng mỡ) được cung cấp cho nông dân, những người có thể sử dụng dữ liệu này để cải thiện việc chăn nuôi của mình.

Trong hơn 10.000 năm, người ta đã trồng bằng phương pháp thử và loại trừ, thu được khôn ngoan và cảm giác của đất khi họ nắm lấy bằng các ngón tay của họ. Chỉ gần đây, khi cơ giới cách mạng hóa nông thôn với máy móc và thay thế ngựa bằng máy kéo.

Ngày nay, chúng ta đang chứng kiến một cuộc cách mạng nông nghiệp mới được khởi nguồn bởi việc áp dụng các công nghệ mới đáng kinh ngạc: vệ tinh, hệ thống định vị chính xác cao, cảm biến thông minh và nhiều ứng dụng CNTT kết hợp với kỹ thuật công nghệ cao.

Nông nghiệp 4.0 đã đến rồi.