

cool, labeled and tagged with traceability. The highest willingness for payment in comparison with conventional products was about 16% of the price per 1 kg (with the average price of beef distributed on the market excluding by-products was 245,000 VND/kg). The study also assessed the level of traceability information on products and traceability systems for the beef supply chain, thereby making recommendations for the state and enterprises to increase the application of traceability for consumers.

**Keywords:** Beef, traceability, willingness to pay

Ngày nhận bài: 15/8/2020

Ngày phản biện: 03/9/2020

Người phản biện: TS. Trịnh Thị Hương

Ngày duyệt đăng: 19/9/2020

## ỨNG DỤNG BLOCKCHAIN VÀO TRUY XUẤT THÔNG TIN NÔNG THỰC PHẨM, CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ TRIỂN VỌNG ỨNG DỤNG THỰC TIỄN

Phạm Hải Vũ<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Bài viết này trình bày mô hình blockchain và yêu cầu cơ bản của việc truy xuất thông tin thực phẩm, với mục đích đem đến những hiểu biết cơ bản về triển vọng ứng dụng blockchain để truy xuất. Về lý thuyết, blockchain không chỉ là tiền ảo, mà còn là một công nghệ cho phép thực hiện truy xuất thông tin tới tận gốc, một cách minh bạch và đảm bảo. Nó đang mở ra những hướng ứng dụng mới trong rất nhiều lĩnh vực khác nhau trên thế giới như quản lý hồ sơ sức khỏe, bất động sản, chuỗi cung ứng. Khó khăn chính khi truy xuất với thực phẩm tại Việt Nam là chúng ta chưa xác định rõ cần truy xuất gì? Nhiều người nghĩ rằng cần truy xuất nguồn gốc, nhưng thông tin nguồn gốc là một lựa chọn, và nên tiếp tục chỉ là một lựa chọn chứ không phải một nghĩa vụ bắt buộc. Việc triển khai blockchain do đó cần phải xác định rõ ràng với nhóm thực phẩm nào? và với phân khúc khách hàng nào? Công nghệ này hứa hẹn giúp doanh nghiệp giảm bớt chi phí hành chính, tăng minh bạch. Nhưng ở góc độ quản lý Nhà nước, nó chưa thể thay thế được phương pháp truy xuất đơn giản nhưng hiệu quả đang được áp dụng trên toàn thế giới là phương pháp một bước trước - một bước sau.

**Từ khóa:** Blockchain, chuỗi giá trị, hệ thống thông tin, khả năng truy xuất

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cuối năm 2017, thị trường tiền tệ thế giới ghi nhận ngưỡng giao dịch kỷ lục của đồng tiền ảo Bitcoin 19.000\$ / đơn vị. Tám năm trước đó, vào cuối 2009 đầu 2010, mỗi Bitcoin chỉ được định giá dưới 1 cents (0,01\$) vào khởi điểm. Sau Bitcoin, vô số các đồng tiền ảo khác, còn gọi là tiền mã hóa (*cryptocurrency*) như Ethereum, Ripple, Litecoin, Peercoin, v.v cũng chen chúc để lên vào thị trường. Trong khi các chuyên gia lo lắng sẽ có một bong bóng tài chính, người ta cũng lưu tâm đến cấu trúc tin học chung đặc biệt của các đồng tiền, có tên gọi là blockchain.

Blockchain, có thể dịch ra tiếng Việt là chuỗi khối, là một tập hợp các khối thông tin được gắn liền với nhau thành chuỗi (*a chain of blocks*) có đặc tính là được mã hóa, và bất biến về thứ tự. Khi Nakamoto (2009) trình bày mô hình chuỗi, vẫn còn ít người thật sự quan tâm đến công nghệ này. Nhưng chỉ rất

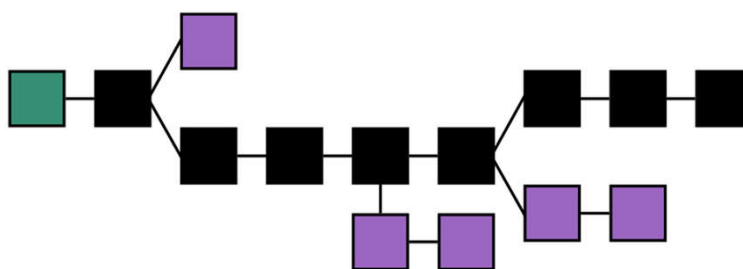
nhanh sau đó, những tiềm năng vô cùng lớn của nó được phát hiện. Các lĩnh vực mà blockchain được kỳ vọng có rất nhiều, không chỉ giới hạn ở tiền ảo. Nổi bật nhất là quản lý hồ sơ sức khỏe, giao dịch bất động sản, quản lý chuỗi phân phối, và đặc biệt là truy xuất thông tin.

Tại Việt Nam, blockchain được kỳ vọng sẽ giúp thực hiện truy xuất thông tin nông thực phẩm. Được đề cập trong luật An toàn thực phẩm 2010, thuật ngữ truy xuất nguồn gốc đã đi vào ngôn ngữ thường ngày. Nhưng thực tế truy xuất lại gặp phải vô số rào cản (Phạm Hải Vũ và Đào Thế Anh, 2016). Một trong số các lý do là Nhà nước chưa đồng bộ được một hệ thống thông tin để tạo và ghi mã số cho tất cả chủ thể trong chuỗi giá trị thực phẩm. Một lý do khác là bản thân các chủ thể không thực hiện được ghi chép, nghĩa là không tạo ra thông tin để truy xuất (Phạm and Dinh, 2020). Blockchain được kỳ vọng đem lại giải pháp cho vấn đề.

<sup>1</sup> UMR Cesaer, AgroSup Dijon, INRAE, Université Bourgogne Franche Comté, France

Hiện ứng dụng blockchain còn quá mới, nên ngoài tiên ảo, chưa có kết quả triển khai thực nghiệm nào đạt độ chín cần thiết để đưa số liệu phục vụ nghiên cứu (Kouhizadeh *et al.*, 2021). Những bài báo khoa học mới nhất về việc triển khai blockchain để truy xuất thông tin đều dừng lại ở việc phân tích lý thuyết (Schimdt and Wagner, 2019) và/hoặc đưa ra các triển vọng ứng dụng (Hastig and Sodhi, 2019). Rất nhiều bài viết mới chỉ là các báo cáo khoa học tại hội thảo. Trong bối cảnh đó, bài viết này tổng hợp những hiểu biết chung đã được thống nhất, để đưa đến độc giả Việt nam những hiểu biết mới về tiềm năng ứng dụng của mô hình. Đặc biệt, nó đặt lại vấn đề bằng những câu hỏi cơ bản, cụ thể là việc áp dụng blockchain để biết rõ nguồn gốc và đường đi của thực phẩm là (1) có cần thiết không? và (2) có khả thi không? Nếu khả thi thì (2a) với điều kiện nào? và (2b) dành cho đối tượng nào?

Bài viết gồm 3 phần chính. Phần 1 giới thiệu mô hình blockchain và các đặc tính được kỳ vọng. Phần 2 trình bày nội dung yêu cầu truy xuất thông tin thực phẩm, và tình hình các quốc gia trên thế giới xác định yêu cầu truy xuất thông tin tối thiểu. Phần 3 quay lại để thảo luận việc kết hợp blockchain vào truy xuất, đồng thời trả lời cho các câu hỏi đặt ra trên đây.



Hình 1. Minh họa một mô hình blockchain

(Ảnh từ Wikipedia, 2020).

Thuật ngữ có thể được dịch ra tiếng Việt là chuỗi khối. Tuy nhiên, trong toàn bộ bài viết này chúng tôi giữ tên tiếng Anh blockchain vì thuật ngữ còn mới nên việc chuyển ngữ cần thời gian để đảm bảo không sai. Ngoài ra, đây cũng là cách gọi phổ biến trong nhiều tài liệu nước ngoài, cho phép nắm bắt khái niệm nhanh, chính xác, không gây nhầm lẫn.

Cấu trúc đặc biệt của blockchain là cấu trúc thành viên ngang hàng (*peer-to-peer*). Các thành viên tạo ra các khối thông tin có thể ở tại những địa điểm địa lý khác nhau. Các khối sau đó được gửi đi qua mạng Internet, và ráp vào chuỗi thông qua một quy trình tin học; không có một người thứ 3

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các bài báo, báo cáo khoa học về hai lĩnh vực, blockchain và truy xuất thông tin thực phẩm, được lưu trữ tại hai cơ sở dữ liệu xuất bản là: Science Direct và Google Scholar.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu bàn, phân tích cơ sở lý thuyết và tổng hợp khoa học.

### 2.3. Thời gian nghiên cứu

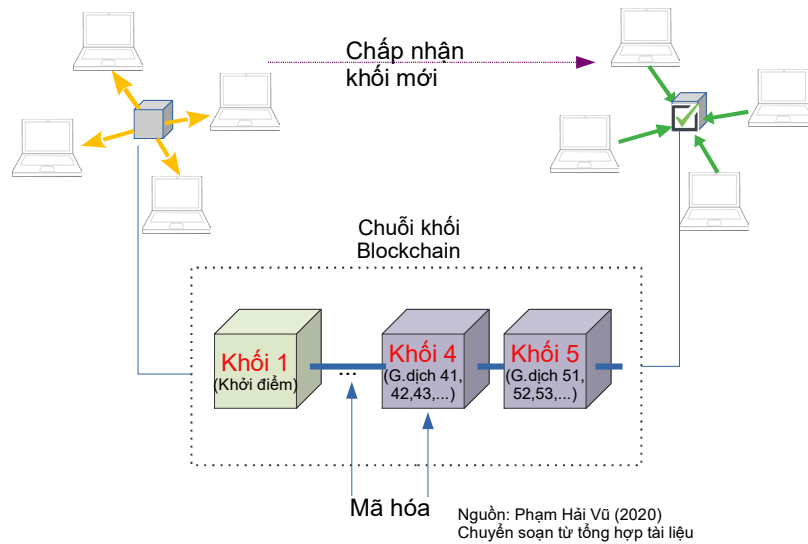
Từ tháng 8 đến tháng 9 năm 2020.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Blockchain là gì?

Blockchain có thể được định nghĩa là một bảng ghi (*ledger*) lưu trữ thông tin điện tử đã mã hóa và xác thực, được thực hiện việc bằng việc ghi chép các khối thông tin rời rạc do các thành viên phân tán đóng góp thành chuỗi (*a chain of blocks*) theo thứ tự thời gian. Các khối thông tin này được xác thực (*authentication*), mã hóa (*hash*) một lớp hoặc nhiều lớp, sau đó ráp với nhau theo một quy trình tin học định trước (*protocol*), với đặc tính là không thể thay đổi thứ tự các khối, còn gọi là bất biến thứ tự (*immutability*) (Treiblmaier, 2018).

can thiệp để sắp xếp theo ý mình. Quy trình ráp các khối là minh bạch, và bị kiểm soát tin học bởi tất cả thành viên. Mỗi khối thông tin đều được “đóng dấu” cho phép biết ai đã đưa thông tin vào chuỗi, và vào thời điểm nào (Rejeb and al., 2019). Không ai có thể đơn phương thay đổi gì sau khi khối đã được ráp vào chuỗi. Đây chính là điểm làm các ứng dụng blockchain được kỳ vọng nhất. Cụ thể, lịch sử ráp các khối thông tin được lưu giữ tại tất cả máy tính thành viên hệ thống. Mỗi khi một khối mới được thêm vào, một thuật toán sẽ yêu cầu kiểm tra tại tất cả máy tính này, và chỉ chấp nhận nếu lịch sử cũ không bị thay đổi (Kouhizadeh *et al.*, 2021).



**Hình 2.** Xác nhận danh sách giao dịch trong blockchain, bởi tất cả các thành viên

Cụ thể việc kiểm soát như sau (xem Hình 2). Một thành viên thêm một khối thông tin mới vào chuỗi có sẵn. Thông tin này sẽ được gửi đến tất cả các thành viên tham gia để được xác nhận. Việc xác nhận được thực hiện tin học, vì mỗi máy tính đều lưu giữ một bản copy danh sách trước khi thay đổi. Nếu tất cả máy tính đều xác thực danh sách cũ, và xác thực người thêm khối mới là thành viên có quyền, khối mới được đưa vào chuỗi và mã hóa. Một bản danh sách mới sẽ được gửi đến tất cả mọi người, cho phép hệ thống tiếp tục chu trình cho khối thông tin tiếp theo.

Về mặt lịch sử, tài liệu đầu tiên chính thức cấu trúc blockchain là của Nakamoto (2009), trình bày mô hình tin học của đồng tiền ảo Bitcoin. Tuy đây là một tài liệu quan trọng bậc nhất, nó không phải là một bài báo khoa học, mà chỉ là một tài liệu được viết theo thể thức khoa học (không đăng tạp chí). Tên gọi Nakamoto được gán cho một kỹ sư Nhật là Satoshi Nakamoto, nhưng nhiều giả thiết khác nhau tồn tại vì chưa ai thấy người này bằng xương thịt. Nakamoto có thể là tên giả của một người ẩn danh, hoặc tên một nhóm người làm việc chung trong dự án. Theo mô tả trong tài liệu, đồng Bitcoin được tạo nên từ việc ráp vô số các khối thông tin khác nhau do thành viên (còn gọi là người đào tiền - *miner*) trên khắp thế giới đóng góp theo cách thức nói trên.

Nếu gạt sang một bên các vấn đề mã hóa tin học, blockchain thực chất là một danh sách lưu trữ thông tin. Nó ghi chép dưới dạng biên bản lịch sử giao dịch. Các giao dịch được tổ chức thành các khối độc lập, cho phép nhiều thành viên cùng tham gia. Các khối được ráp vào chuỗi theo trình tự thời gian, và

một khi đã ráp thì không thể thay đổi. Đặc điểm cơ bản của hệ thống là danh sách giao dịch được lưu tại tất cả máy tính thành viên. Điều này đảm bảo hệ thống bền vững, vì nếu có ai định thay đổi lịch sử giao dịch, thì sẽ ngay lập tức bị phát hiện thông qua đối chiếu với danh sách do các thành viên khác giữ. Cách làm này là một đột phá vì nó bước qua logic quản lý truyền thống dựa trên một cơ sở dữ liệu duy nhất. Các thành viên đóng góp thông tin của hệ thống blockchain được coi là ngang hàng, được cập nhật thông tin tức thời trên hệ thống tin học của mình, và cùng tham gia quá trình xác tín người đóng góp thông tin mới (Rejeb and al., 2019).

Blockchain có hai dạng tổ chức chính. Dạng thứ nhất cho phép tất cả mọi người đọc thông tin và đóng góp thông tin. Tiền ảo Bitcoin thuộc dạng này. Dạng thứ hai là có phân biệt truy cập: một số người có quyền đọc thông tin, nhưng chỉ duy nhất một nhóm người - thành viên của hệ thống - có quyền thêm thông tin để thay đổi chuỗi. Các ứng dụng truy xuất thông tin cho hàng hóa hay thực phẩm bằng blockchain sẽ thuộc vào dạng này. Có thể lấy ví dụ những thành viên của chuỗi thực phẩm đưa các khối thông tin về nơi sản xuất, thành phần, nơi chế biến, cơ quan thực hiện kiểm định chất lượng vào chuỗi. Còn người tiêu dùng hoặc cơ quan Nhà nước được cấp quyền đọc thông tin (nhưng không thể thay đổi thông tin).

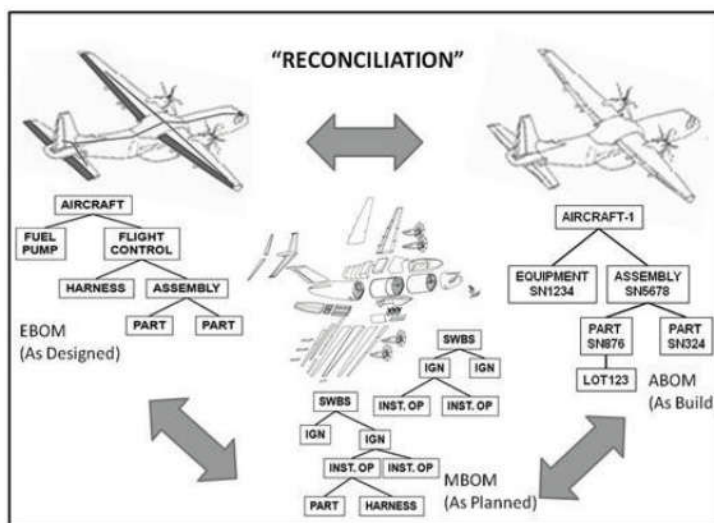
Mô hình blockchain mở ra vô số cánh cửa ứng dụng. Ví dụ, trong kinh doanh bất động sản hay ô tô, nó cho phép tìm hiểu toàn bộ lịch sử giao dịch: tức là biết một ngôi nhà hay một chiếc xe đã được mua bán lại bao nhiêu lần, thậm chí được thay đổi

như thế nào theo dòng thời gian. Đối với hồ sơ bệnh lý, có thể biết lịch sử bệnh lý mà một người đã mắc phải trong suốt cuộc đời, những bác sỹ đã can thiệp và phương pháp can thiệp, mà không sợ hồ sơ bị làm giả. Còn đối với một thực phẩm, có thể biết thực phẩm được làm ở đâu, đi qua những trung gian nào? vào thời điểm nào? trước khi được bán cho người tiêu dùng cuối cùng. Về bản chất, blockchain chính là một phương pháp truy xuất thông tin đến tận gốc, một cách minh bạch và tin cậy, nhờ công nghệ. Ngoài ra, nếu tích hợp với các công nghệ khác, nó giúp thực hiện thêm nhiều phương thức quản lý hiện đại, như cho phép sử dụng hợp đồng thông minh (smart contract) nghĩa là kích hoạt hợp đồng chỉ thông qua thao tác điện tử (như thao tác trả tiền qua điện thoại), hay tương tác với các cơ sở dữ liệu quản lý khác nhau thông qua khả năng lưu trữ song song những thông tin ngoài chuỗi. Khả năng lưu thông tin ngoài chuỗi (*off-chain data*) là một lựa chọn khi xây dựng mô hình: những thông tin này sẽ được xếp vào một nhánh phụ của chuỗi blockchain chính. Đây thường là các thông tin thứ yếu so với chuỗi chính, không nhất thiết có cùng mức độ mã hóa và đặc tính bất biến thứ tự như chuỗi chính, và không bị bắt buộc xác thực bởi tất cả mọi người.

### 3.2. Truy xuất thông tin - những điểm thiết yếu và những hiểu lầm phổ biến

#### 3.2.1. Bản chất của truy xuất thông tin

Trước khi thảo luận những tiềm năng của blockchain để truy xuất thông tin thực phẩm, cần hiểu những yêu cầu cơ bản của việc truy xuất. Truy xuất thông tin là một nhu cầu không thể thiếu trong quản lý sản xuất công nghiệp. Công nghiệp hóa phát triển trên cơ sở phân công lao động: mỗi người, doanh nghiệp chỉ làm một số thao tác, một khâu của quy trình tổng thể. Một sản phẩm công nghiệp thường là thành quả của việc ráp rất nhiều linh kiện, thiết bị, theo một thiết kế định trước. Để đảm bảo chất lượng, mỗi linh kiện, thiết bị phải được đánh số, nói cách khác là phải được cung cấp khả năng được truy xuất. Thuật ngữ tiếng Anh - *Traceability* - được tổng hợp từ hai cấu thành: Truy Xuất (*trace*) và Khả năng (*ability*). Khi đánh mã số cho các thiết bị linh kiện cấu thành sản phẩm, về bản chất chúng ta tạo cho chúng một khả năng truy xuất qua mã. Còn cụ thể việc truy xuất gì, thì lại phụ thuộc vào thông tin gì được gắn đằng sau mã số này. Đó có thể là thông tin về người sản xuất, ngày tháng sản xuất, loại vật liệu, kích cỡ, vv.



Hình 3. Cung cấp khả năng truy xuất cho các thiết bị trong ngành sản xuất máy bay

(Nguồn: Tekin, 2014).

Tất cả các ngành công nghiệp đều có nhu cầu truy xuất thông tin của các cấu thành để đảm bảo chất lượng. Điều này đặc biệt cần thiết khi sản phẩm phức tạp. Quy trình càng phức tạp thì phân công lao động càng cao, chuỗi cung ứng càng dài, rủi ro xuất hiện lỗi càng lớn. Ví dụ, trong ngành sản xuất máy bay, Tekin (2014) trình bày nguyên tắc định mã số

khả năng truy xuất cho từng nhà thầu chính, sau đó là từng nhà thầu phụ, nằm tại các quốc gia khác nhau. Nguyên tắc này phải được thống nhất vì nếu có một lỗi phát sinh, phải tìm lại được vị trí của lỗi trong chuỗi giá trị, kiểm tra lại toàn bộ các khâu bị liên quan, và xác định trách nhiệm trong hợp đồng. Có thể lấy ví dụ khác trong ngành may mặc quần áo

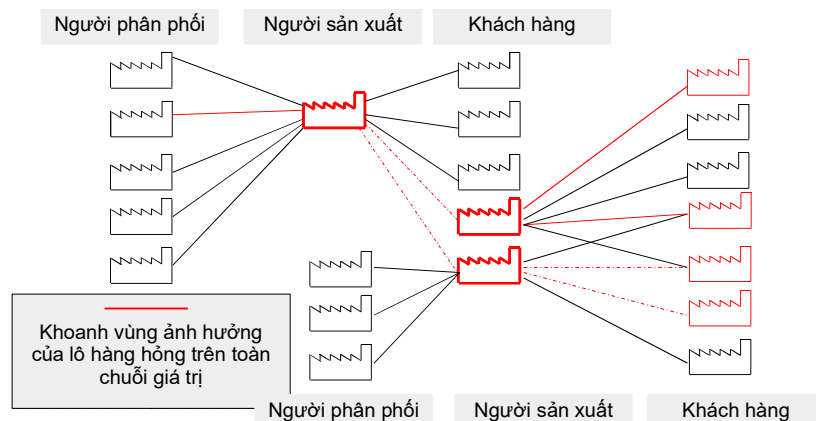
(Agrawal *et al.*, 2018), hay thuộc da (Thakur *et al.*, 2020). Ngành công nghệ thực phẩm cũng có nhu cầu truy xuất rất lớn. Công ty chế biến thực phẩm cần tạo mã số truy xuất cho người cung cấp nguyên vật liệu đầu vào, đặc biệt là các chất phụ gia như chất tạo màu, tạo mùi, tạo hương vị.

Tuy nguồn gốc quan trọng, nhưng việc đưa khả năng truy xuất vào ứng dụng không nhất thiết phải là truy xuất nguồn gốc. Đây là một hiểu lầm thường gặp trong lĩnh vực nông nghiệp, khi không hiểu rõ về các quy trình sản xuất công nghiệp. Đúng là trong nông nghiệp hay công nghệ thực phẩm, khâu sản xuất nông trại quyết định chủ yếu đến chất lượng nên nếu biết nguồn gốc sẽ dễ quản lý hơn. Nhưng thực tế là các doanh nghiệp đều chỉ muốn truy xuất vừa đủ để quản lý hiệu quả rủi ro. Truy xuất càng nhiều thì càng tốn chi phí do phải thu thập, lưu giữ và xử lý những thông tin này. Với nông thực phẩm, các doanh nghiệp, chủ thể tham gia chuỗi không nhất thiết phải truy đến tận gốc để giải quyết vấn đề. Và đặc biệt, dù là công nghiệp hay nông nghiệp, các chủ thể đều không có động cơ truy xuất về phía cuối chuỗi, tức là về phía khách hàng. Sau khi đã bán được hàng, tất cả đều có xu hướng tránh những chi phí phát sinh (Golan *et al.*, 2004). Truy xuất về phía khách hàng tồn tại là vì luật pháp các quốc gia yêu cầu doanh nghiệp có trách nhiệm với người tiêu dùng (xem mục 3.2.2 dưới đây).

Trong chuỗi thực phẩm, việc truy xuất về cuối chuỗi là cần thiết vì thực phẩm gây nguy hiểm ở một khâu sẽ tiếp tục gây nguy hiểm ở những khâu sau đó, và cuối cùng là nguy hiểm cho người tiêu dùng. Ủy ban An toàn thực phẩm quốc tế Codex Alimentarius yêu cầu trong tài liệu CAC/GL 60-2006 như sau: Khả năng truy xuất là khả năng cho phép xác định thực phẩm đến từ đâu (một bước trước) và gửi đi đâu (một bước sau) tại bất cứ khâu nào trong chuỗi thực phẩm, một cách thích hợp với những mục tiêu kiểm định hoặc chứng nhận an toàn (CAC, 2006).

Để làm việc này, giải pháp tối ưu nhất là đánh mã số để khoanh vùng khi phát hiện khu vực nguy hiểm. Nếu khoanh vùng thành công, thì hoạt động sản xuất sẽ không bị gián đoạn. Hình 4 mô tả logic này.

Trong hình 4, một lô hàng bị lỗi được phát hiện từ một nhà phân phối. Nhờ các lô đều được đánh mã số, người sản xuất có thể xác định được khách hàng nào của mình cần phải được cảnh báo sau khi có thông tin từ người phân phối. Đến lượt các khách hàng, họ có thể là trung gian trong một mối quan hệ khác. Họ cũng sử dụng logic nói trên để khoanh vùng với khách hàng của mình. Việc khoanh vùng tiếp diễn tại các nấc tiếp theo và được thực hiện trên toàn chuỗi giá trị. Trong lúc đó, các lô hàng khác vẫn tiếp tục được sản xuất bình thường.



**Hình 4.** Xác định lô hàng lỗi trong và khoanh vùng ảnh hưởng của lỗi trên toàn bộ chuỗi giá trị.

(Nguồn: Vergote., 2017).

Có thể lấy ví dụ, một công ty sản xuất sữa chua phát hiện vi sinh vật gây bệnh trong một lô đến từ một nông trại bò sữa. Nhờ các lô nguyên liệu có đánh mã số, công ty này sẽ ngay lập tức khoanh vùng các lô sữa chua thành phẩm làm từ lô nguyên liệu gây bệnh, nhưng vẫn vận hành các lô còn lại bình thường. Sau đó công ty gửi cảnh báo đến các siêu thị phân phối. Do các siêu thị cũng đánh số lô, nên

việc khoanh vùng được tiếp tục thực hiện cho tới tận người tiêu dùng.

Logic khoanh vùng thông qua đánh mã số cả ở đầu vào và đầu ra không cần nhiều thông tin. Nó cũng không cần phải truy xuất đến tận gốc mỗi nguyên vật liệu. Nó chỉ yêu cầu mỗi thành viên trong chuỗi làm hai việc:

- Một là, có danh sách của tất cả các nhà phân phối và cấp mã số cho mỗi lô nguyên vật liệu.

- Hai là, có danh sách của tất cả khách hàng và cấp mã số cho mỗi lô sản phẩm.

Đây chính là nền tảng của nguyên tắc kiểm tra Một bước trước - một bước sau được sử dụng trên toàn thế giới (tiếng Anh: one step backward, one step forward).

### 3.2.2. Xây dựng khả năng truy xuất cho thực phẩm, thế giới yêu cầu làm gì?

Việc truy xuất thông tin để biết đường đi hoặc nguồn gốc của thực phẩm đã tồn tại từ khá lâu. Một bộ phận người tiêu dùng có nhu cầu muốn biết thực phẩm mình ăn đến từ đâu. Một số công ty cũng có nhu cầu quản lý các nguồn nguyên liệu đầu vào, và đã thực hiện truy xuất nội bộ. Các công ty này có thể dễ dàng đáp ứng nhu cầu người tiêu dùng bằng cách đưa một phần, thậm chí toàn bộ thông tin nguồn gốc lên bao bì mà không quá tốn kém. Tuy nhiên, không nên nhầm lẫn việc này với yêu cầu luật định về truy xuất. Như đã nói trên, khi phát hiện vấn đề, thì luật pháp yêu cầu truy xuất cả hai phía: về đầu chuỗi và cuối chuỗi. Do đó thông tin về nguồn gốc vừa thừa, lại vừa không đủ.

Thực tế, trừ các doanh nghiệp lớn đã thực hiện truy xuất nội bộ để quản lý và các doanh nghiệp xây dựng chiến lược kinh doanh trên thông tin nguồn gốc, nhìn chung các chủ thể kinh doanh đều chỉ muốn thực hiện truy xuất càng ít càng tốt, tránh chi phí. Do đó các chính phủ thường chỉ luật định những yêu cầu tối thiểu, đủ bảo vệ người tiêu dùng. Charlebois và cộng tác viên (2014) đã khảo sát và xếp hạng 21 quốc gia trong tổ chức Hợp tác và phát triển kinh tế OECD. Các tác giả đánh giá 10 tiêu chí xếp hạng, ví dụ như có bắt buộc thực hiện truy xuất với thực phẩm trong nước không? Có sử dụng các tiêu chuẩn GFSI hay GS1 không? Có cơ quan chuyên trách kiểm tra thông tin truy xuất không? Có đa dạng công nghệ thực hiện truy xuất không (tag, mã vạch, chip điện tử, vv.). Kết quả phân loại 3 nhóm nước có yêu cầu năng lực truy xuất Cao, Trung Bình và Thấp. Kết quả không bất ngờ là các nước châu Âu ở nhóm Cao, Trung Quốc ở nhóm Thấp. Nhưng một bất ngờ lớn là Mỹ bị xếp ở nhóm Trung Bình cùng Nhật, Braxin, Australia, Canada.

Nếu hiểu logic chi phí - lợi ích, thì đây không phải là điều bất ngờ. Nước Mỹ luôn có chính sách thực dụng, và chỉ làm những gì tối thiểu để tránh chi phí hành chính cho doanh nghiệp. Đối với yêu cầu phải có khả năng truy xuất, luật bắt buộc với các doanh nghiệp Mỹ đơn giản là có 2 danh sách của

nhà phân phối và khách hàng, trên đó chỉ ghi các thông tin liên lạc tối thiểu như địa chỉ, số điện thoại, số fax. Nhìn rộng ra, các doanh nghiệp thực phẩm Mỹ, cũng như của tất cả các quốc gia phát triển đều không bị yêu cầu truy xuất NGUỒN GỐC. Bởi vì mỗi thông tin truy xuất đều là chi phí, nên các chính phủ cũng không muốn yêu cầu doanh nghiệp nhiều hơn cần thiết.

Để hiểu rõ hơn cân đối giữa chi phí và lợi ích, cần nhìn thấy hai cấu thành của chi phí phát sinh: chi phí trực tiếp và chi phí gián tiếp. Chi phí trực tiếp là việc phải duy trì hệ thống thông tin, đưa mã số lô hàng, và / hoặc in ấn thông tin lên sản phẩm hoặc bao bì sản phẩm, thông tin cho khách hàng. Còn chi phí gián tiếp liên quan đến việc tổ chức sản xuất nội bộ doanh nghiệp. Ví dụ: khi người sản xuất thịt bị yêu cầu đưa thông tin về chủng loại bò, thì họ phải phân lô theo chủng và đưa giết thịt theo lô mới được phân loại. Có nghĩa là nếu trước đây không có yêu cầu này, thì có thể để lẫn lộn. Sau khi có yêu cầu, sẽ phải bố trí lại quy trình, có thể cần thêm phòng chứa, nhân công, xe chở v.v. Tất nhiên, nếu sau đó các thông tin này giúp sản phẩm tăng giá trị, hay giúp việc quản lý thuận tiện hơn, thì lợi ích có thể bù đắp chi phí. Nhưng có rất nhiều trường hợp, việc bắt buộc truy xuất nhiều thông tin chỉ gây ra chi phí mà không tạo ra giá trị kinh tế thêm cho sản phẩm. Chính vì vậy, yêu cầu truy xuất càng nhiều thông tin thì gánh nặng cho doanh nghiệp trong chuỗi thực phẩm càng lớn. Khi chính phủ Liên bang yêu cầu thiết lập khả năng truy xuất thông tin cho cà chua, chi phí đội lên cho người trồng ở riêng bang Florida đã được ước tính là 100 triệu đô la Mỹ (Charlesbois *et al.*, 2014). Một yêu cầu truy xuất thông tin không thật sự cần thiết, sẽ dẫn đến lãng phí tài nguyên xã hội, đồng thời ảnh hưởng sức cạnh tranh của doanh nghiệp.

Nói tóm lại, khả năng truy xuất luật định thường chỉ là các thông tin cơ bản nhất. Việc truy xuất đến tận gốc là không cần thiết. Nhu cầu của Nhà nước là xác định và khoanh vùng rủi ro, bảo vệ người tiêu dùng. Để làm việc này, chỉ cần thực hiện nguyên tắc một bước trước, một bước sau. Điều quan trọng hơn cả không phải là yêu cầu các chủ thể chuỗi thực hiện truy xuất, mà chỉ yêu cầu họ có khả năng (truy xuất), tức là có khả năng xác định nhà phân phối liên quan và khách hàng liên quan. Trong trường hợp doanh nghiệp không có đủ nguồn lực, thì khả năng này sẽ được chuyển sang Nhà nước. Cơ quan chức trách sẽ làm thay doanh nghiệp để cảnh báo trên toàn chuỗi, trên cơ sở danh sách được doanh nghiệp cung cấp. Đây là nguyên tắc được áp dụng tại tất cả các quốc gia phát triển.

### 3.3. Ứng dụng blockchain vào truy xuất thông tin nông thực phẩm

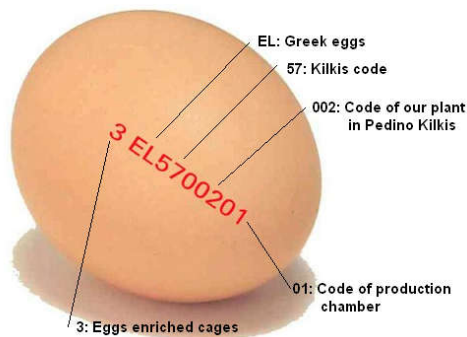
Các thông tin từ hai phần trên cho phép thảo luận những tương lai của ứng dụng blockchain vào truy xuất thông tin thực phẩm. Lợi ích của blockchain là truy xuất tới tận gốc lịch sử giao dịch trên chuỗi. Nó sẽ rất có ích cho các doanh nghiệp tiến hành hợp tác với các đối tác có trình độ công nghệ nhất định. Trong trường hợp này, mô hình có thể áp dụng là một mô hình đóng góp ngang hàng (*peer to peer*) với cấu trúc do một (hoặc một số) thành viên đề xuất, và được tất cả mọi người chấp nhận. Vì lịch sử giao dịch minh bạch nhờ tin học, hệ thống có thể tiết kiệm được chi phí chứng nhận bên thứ 3. Thậm chí, cũng có thể tích hợp chứng nhận của bên thứ 3 trong chuỗi blockchain. Trường hợp này, sẽ giúp khách hàng sẽ có sự tin tưởng tối đa.

Hơn thế, việc có một lịch sử giao dịch không thể bị thay đổi là quân át chủ bài để chiến đấu chống hàng giả. Các doanh nghiệp xuất khẩu hàng ra nước ngoài, hoặc nhập khẩu hàng về bán trong nước có thể tham gia các chuỗi cùng các đối tác nước ngoài. Khi đó, thông tin của họ sẽ được tích hợp vào chuỗi, đảm bảo uy tín xác thực của mình mà không cần đi qua các hình thức chứng nhận bằng giấy tờ hiệu quả thấp.

Có thể lấy ví dụ trong việc xuất khẩu hải sản đông lạnh. Công ty xuất khẩu của Việt nam có thể xây dựng một mô hình blockchain cho phép tham gia (a) người nuôi hải sản, (b) người thu gom & sơ

ché, (c) công ty xuất khẩu, (d) người vận chuyển. Sau đó có thể tích hợp thêm (e) người chứng nhận chất lượng, (f) cơ quan nhà nước (ví dụ hải quan). Mỗi khi một bước trong chu trình được hoàn thiện, thành viên tương ứng sẽ gửi thông tin vào chuỗi. Khi tất cả các bước được hoàn thiện, công ty xuất khẩu gửi mã blockchain từ (a) tới (e) cho đối tác nhập khẩu nước ngoài, người có quyền xác tín để kích hoạt hợp đồng thông minh. Hệ thống cũng có thể cấp quyền truy cập để đọc thông tin cho khách hàng là (f) siêu thị nước ngoài, thậm chí gắn thông tin lên bao bì sản phẩm để (g) người tiêu dùng nước ngoài kiểm chứng bằng ứng dụng điện thoại. Đây là những triển vọng hấp dẫn do công nghệ mang lại, giúp minh bạch hóa thông tin và gây dựng lòng tin với khách hàng về sản phẩm.

Tuy nhiên, cũng cần thấy là blockchain sẽ không giải quyết được tuyệt đối vấn đề hàng giả. Các mã số xây dựng trên nền tảng blockchain chỉ đảm bảo cho chính nó, chứ không đảm bảo được sản phẩm; Cụ thể là về mặt vật lý, mã số thường chỉ được gắn trên bao bì. Với một số sản phẩm mà bao bì bền vững, kín, đảm bảo, thì mã số mới đi liền với sản phẩm. Còn với các hàng hóa như thực phẩm thì rất khó chắc chắn, vì mã số thường gắn rời có thể rơi rụng khi vận chuyển, hoặc bị tháo mã số để dùng lại. Đây là một thách thức chung với tất cả công nghệ truy xuất thông tin thực phẩm, không phải vấn đề riêng của blockchain. Để khắc phục, cần phải kết hợp với các phương thức gắn mác & mã số trên sản phẩm hiện đại.



Hình 5. Mã số cho phép truy xuất, in trên trứng và gắn vào mang cá tại châu Âu

(Nguồn: Giraud and Halawany-Darson, 2016).



Đối với Nhà nước, nếu triển khai blockchain thì sẽ có thể giải tỏa được cho doanh nghiệp nhiều gánh nặng hành chính, liên quan đến chứng nhận và các thủ tục giấy tờ. Tuy nhiên, cần thấy rằng việc này cũng đi cùng rủi ro là Nhà nước có thể đánh mất quyền kiểm soát nếu không quan tâm và để mặc tự

nhân xây dựng chuỗi. Mô hình *peer-to-peer* chính là mô hình lý tưởng để vượt qua sự kiểm soát của Nhà nước, và tiền ảo Bitcoin cũng rất được giới tội phạm săn đón vì có thể giúp giao dịch bất hợp pháp và rửa tiền dễ dàng mà không bị phát hiện.

Ngoài ra blockchain cũng có một số hạn chế. Thứ nhất là để triển khai thì mọi thành viên phải có hệ thống thông tin. Đây có thể là một hạn chế lớn vì các chủ thể tham gia chuỗi nông sản thường ở tại nông thôn. Nếu người nông dân không sử dụng máy tính, thì chuỗi cũng không thể nào đưa truy xuất đến tận gốc được. Thứ hai là vấn đề tài nguyên và năng lượng. Ý tưởng của blockchain là lưu giữ danh sách tại tất cả các máy tính thành viên. Có nghĩa là nếu hệ thống có  $n$  người tham gia, sẽ có  $2^n$  mối liên kết. Mỗi khi một thành viên mới tham gia chuỗi, con số bản ghi bị lưu giữ sẽ tăng theo cấp lũy thừa, sẽ tốn tài nguyên rất nhanh, đặc biệt là tài nguyên của các đối tác nhỏ trong chuỗi. Vì lý do này, nếu triển khai blockchain ở cấp độ doanh nghiệp thì cần chọn lọc để có chuỗi không quá dài, chỉ tích hợp các bước thật sự cần thiết.

Hạn chế thứ 3 cuối cùng, tính xác thực của chuỗi được đảm bảo về quy trình tin học, nhưng nếu các thành viên không đóng góp thông tin của mình, thì những đóng góp của những người còn lại trở thành vô giá trị vì tổng thể không được xác thực. Trong khi đó, đây lại là thách thức của hệ thống thực phẩm Việt nam. Trường hợp những người trồng rau theo tiêu chuẩn VietGAP là điển hình (Phạm Hải Vũ và Đào Thế Anh, 2016). Tiêu chuẩn yêu cầu thực hiện truy xuất nguồn gốc qua nhật ký ghi chép, nhưng đại đa số nông dân tuân thủ quy trình mà không thực hiện ghi chép nhật ký. Trong trường hợp này, dù bất cứ công nghệ nào cũng không thể giúp truy xuất, vì không có thông tin gì để truy xuất. Do đó, khi triển khai blockchain, cũng cần chọn lựa thông tin cần truy xuất tại mỗi bước. Không nên đòi hỏi ghi chép quá nhiều, vì đòi hỏi càng nhiều thì các đối tác nhỏ là nông dân càng khó thực hiện.

Quay lại với những câu hỏi chính đưa ra trong phần đặt vấn đề.

*Câu hỏi (1) ứng dụng blockchain để thực hiện truy xuất có cần thiết không?*

Câu trả lời với Nhà nước là Không. Lợi ích của blockchain là truy xuất tới tận gốc lịch sử giao dịch trên chuỗi. Nhưng hiện yêu cầu luật định với tất cả thể giới chỉ là bắt buộc có khả năng truy xuất. Khả năng này giới hạn ở việc có thể cung cấp danh sách người phân phối và khách hàng trong trường hợp Nhà nước yêu cầu. Về mặt kinh tế, Nhà nước không nên yêu cầu truy xuất nhiều thông tin hơn mức tối thiểu (ví dụ yêu cầu biết nguồn gốc sản phẩm), bởi vì mỗi yêu cầu như vậy sẽ là gánh nặng chi phí cho doanh nghiệp. Hiện tại, những người tham gia chuỗi thực phẩm Việt nam thậm chí còn chưa thực hiện được nguyên tắc một bước trước - một bước sau là yêu cầu cơ bản.

Còn câu trả lời với doanh nghiệp là Còn tùy. Nếu doanh nghiệp nhìn thấy lợi ích, ví dụ giúp quản lý hiệu quả hơn, hay giúp bán hàng dễ dàng hơn, thì nên áp dụng. Còn nếu không có những tiềm năng này thì việc triển khai là không cần thiết. Hiện tại, Việt nam đã bắt đầu triển khai thí điểm một số chương trình. Ví dụ như với quả Thanh Long xuất khẩu ở Long An và Bình Dương (Dang Duc Chien, 2019). Do đó, có thể hy vọng các doanh nghiệp xuất khẩu khác của Việt nam thấy tiềm năng, và có thể sớm triển khai trong thời gian tới. Tuy nhiên không nên biến hy vọng thành kỳ vọng blockchain sẽ giúp tất cả mọi người cất cánh, bởi vì mỗi doanh nghiệp cần phải có hạch toán chi phí - lợi ích cho riêng mình.

*Với câu hỏi, (2) Ứng dụng blockchain có khả thi không?*

Về mặt kỹ thuật, câu trả lời dường như là có. Việt nam đã hướng đến hiện đại hóa thông qua ứng dụng công nghệ. Chính sách của Nhà nước cũng là tiến về nền kinh tế 4.0. Nếu cung cấp hệ thống tin học đến hợp tác xã, tổ chức nông dân, thì về kỹ thuật là không bất khả thi, tuy rằng nó cũng sẽ là các khoản đầu tư không nhỏ.

Nhưng về mặt kinh tế, không phải doanh nghiệp nào cũng sẽ có khả năng ứng dụng. Blockchain sẽ chỉ khả thi với những sản phẩm có giá trị gia tăng cao, hay với những phân khúc thị trường có sức mua lớn, thường là tại thành phố hay xuất khẩu. Đây cũng là nội dung của câu hỏi (2a) và (2b).

Đối tượng khả thi của blockchain khả thi đối với khách hàng có tiền, và có nhu cầu biết nguồn gốc của sản phẩm, các công ty xuất nhập khẩu, các công ty lớn có nhu cầu quản lý nội bộ và đối tác minh bạch. Điều kiện khả thi là áp dụng với các thực phẩm có giá trị cao, có hình thức bao bì gắn chặt với sản phẩm. Ví dụ, tại Pháp, đã có kế hoạch ứng dụng với một số công ty sản xuất rượu Champagne, hay rượu Bourgundy, Bordeaux. Tại Việt nam, có thể nghĩ đến những sản phẩm như Sâm, Tổ yến, Thảo dược, Thực phẩm hữu cơ vv. Như nói ở trên, các hàng hóa xuất nhập khẩu cũng nằm trong diện này, vì tạo giá trị gia tăng nhưng thường vướng mắc ở các thủ tục chứng nhận rườm rà.

Ngược lại, blockchain dường như không khả thi với những thực phẩm bình dân tiêu thụ hàng ngày như rau, thịt lợn, gạo tẻ. Ngay cả khi có những doanh nghiệp lớn thu mua và thực hiện ứng dụng, việc triển khai đến tận hộ nông dân để truy xuất nguồn gốc sẽ là bất khả thi về kinh tế, vì chi phí sẽ vượt quá lợi ích. Tuy nhiên, công nghệ còn quá mới để có thể khẳng định bất cứ điều gì. Trong tương lai, nếu chi phí triển khai giảm xuống thì cũng rất có thể việc này sẽ thành hiện thực.



#### IV. KẾT LUẬN

Blockchain không chỉ là tiền ảo, mà còn là một công nghệ cho phép thực hiện truy xuất thông tin tới tận gốc, một cách minh bạch và đảm bảo. Nó đang mở ra những hướng ứng dụng mới trong rất nhiều lĩnh vực khác nhau trên thế giới. Tuy nhiên, trong lĩnh vực truy xuất thông tin thực phẩm, khó khăn nằm ở việc xác định rõ cần phải truy xuất gì, vì thực tế là không luôn cần phải truy xuất đến tận gốc. Việc triển khai blockchain do đó cần phải xác định rõ ràng với nhóm sản phẩm nào, và với phân khúc khách hàng nào. Công nghệ này có thể giúp doanh nghiệp giảm bớt chi phí hành chính, tăng tính minh bạch. Nhưng ở góc độ quản lý Nhà nước, nó chưa thể thay thế được phương pháp truy xuất đơn giản nhưng hiệu quả đang được áp dụng trên toàn thế giới là phương pháp một bước trước - một bước sau.

#### TAI LIỆU THAM KHẢO

- Phạm Hải Vũ và Đào Thế Anh**, 2016. Quản lý an toàn thực phẩm nông sản: công cụ, hiện trạng và thách thức. Trong sách *An toàn thực phẩm nông sản* - Phạm Hải Vũ và Đào Thế Anh chủ biên. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Trang 1-19.
- Giraud Georges, Halawany-Darson Rafia**, 2016. Thực phẩm trong xã hội hiện đại, người tiêu dùng châu Âu chọn hình thức truy xuất nguồn gốc nào? Trong sách *An toàn thực phẩm nông sản* - Phạm Hải Vũ và Đào Thế Anh chủ biên. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Trang 155-169.
- Vergote, Marie-Hélène**, 2017, Hoạch định chính sách và thiết lập khả năng truy xuất - Kinh nghiệm của nước Pháp. Báo cáo hội thảo khoa học Safe Food and Alternative Solutions, Hà Nội, 7 tháng 6, 2017.
- Agrawal TK, Koehl L, Campagne C**, 2018. A secured tag for implementation of traceability in textile and clothing supply chain. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 99 (9-12), pp. 2563-2577.
- Charlebois Sylvain, Sterling Brian, Haratifar Sanaz, Naing Sandi**, 2014. Comparison of Global Food Traceability Regulations and Requirements. *Comprehensive review in food science and food safety*, Volume13, Issue5, Pages 1104-1123.
- Codex Alimentarius Commission (CAC)**, 2006. *Principles for traceability/product tracing as a tool within a food inspection and certification system*. Available from: [http://www.codexalimentarius.net/input/download/standards/10603/CXG\\_060e.pdf](http://www.codexalimentarius.net/input/download/standards/10603/CXG_060e.pdf); accessed 2014 May 5.
- Dang Duc Chien**, 2020. Application of blockchain technology in food traceability; the case of dragon fruits in Vietnam. FFTC policy platform: <https://ap.fttc.org.tw/article/1599>.
- Golan Elise, Krissoff Barry, Kuchler Fred, Calvin Linda, Nelson Kenneth, Price Gregory**, 2004. Traceability in the U.S. *Food Supply: Economic Theory and Industry Studies*, Report No. 830. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic.
- Hastig Gabriella, Sodhi ManMohan**, 2019 Blockchain for Supply Chain Traceability: Business Requirements and Critical Success Factors. *Production and Operations Management*, Vol 29, Issue 4, pp. 935-954.
- Kouhizadeh Mahtab, Saberi Sara, Sarkis Joseph**, 2021. Blockchain technology and the sustainable supply chain: Theoretically exploring adoption barriers. *International Journal of Production Economics*, Volume 231, 2021, 107831, <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107831>.
- Lecomte Catherine, Ta Chi Dung, Vergote Marie-Hélène**, 2006, *Analyser et améliorer la tracabilité dans les industries agro-alimentaires*. Ed. AFNOR, 215 pages.
- Nakamoto Satoshi**, 2009. *Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System*, online document. Available from: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, acces on 07 August 2020.
- Pham Hai Vu, Dinh Tuong Lan**, 2020. The Vietnam's food control system: Achievements and remaining issues. *Food Control*, Vol. 108 <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106862>.
- Rejeb Abderahman., Keogh John, Treiblmaier Horst**, 2019, Leveraging the Internet of Things and Blockchain Technology in Supply Chain Management. *Future Internet*, Vol. 11 (161) doi:10.3390/fi11070161.
- Schmidt Christophe, Wagner Stephane**, 2019. Blockchain and supply chain relations: a transaction cost theory perspective. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25 (4), p. 100552.
- Tekin Erdal**, 2014. A method for Traceability and "As-built product structure" in Aerospace Industry. *Procedia Conference on Manufacturing systems* 17 (2014) 351-355.
- Treiblmaier, H.** 2018. The impact of the Blockchain on the supply chain: A theory-based research framework and a call for action. *Supply Chain Manag. Int. J.* 2018, 23, 545-559
- Thakur Maitri, Møen Tveit Guro, Veve Geir, Yurt Tufan**, 2020, A framework for traceability of hides for improved supply chain coordination, *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 174, 2020, 105478 <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105478>.
- Wikipedia**, 2020. Article Blockchain, access on 07 August 2020.

## Blockchain application on food traceability, theoretical basis and practical application prospects

Pham Hai Vu

### Abstract

This paper presents the blockchain model in regard to basic requirements of food traceability, with the aim of providing a basic understanding of the blockchain application prospects to the reader. From a theoretical standpoint, the blockchain is not only a cryptocurrency, but also a new technology of data storage that allows to track information of a product in a transparent and authentic way. It opens new possibilities of application, like the management of health files, that of real-estate, or that of supply chain. However, when it comes to food traceability, the main difficulty in Vietnam is laid at the identification of what to trace, given that tracking the food's origin is not mandatory and not always necessary. Then, it is important to determine clearly the category of food and the market's segment, before deploying blockchain. This technology promises to help businesses reduce administrative costs, increase transparency. But it cannot replace the simple but robust method of one step forward - one step backward, legally used by almost all countries in the world.

**Keywords:** Blockchain, value chain, information system, traceability

Ngày nhận bài: 09/9/2020

Ngày phản biện: 12/9/2020

Người phản biện: PGS. TS. Đào Thế Anh

Ngày duyệt đăng: 19/9/2020

## CHUỖI GIÁ TRỊ NA TẠI XÃ LA HIÊN, HUYỆN VÕ NHAİ, TỈNH THÁI NGUYÊN

Nguyễn Quốc Huy<sup>1</sup>, Đặng Thị Bích Huệ<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này tập trung phân tích chuỗi giá trị na trên địa bàn xã La Hiên, huyện Võ Nhai, tỉnh Thái Nguyên. Nghiên cứu khảo sát 90 tác nhân tham gia chuỗi giá trị, bao gồm 60 hộ trồng na, 10 thương lái, 10 người bán lẻ, 10 người tiêu dùng qua phỏng vấn bằng bảng hỏi. Nội dung chính của nghiên cứu gồm: (1) Chuỗi giá trị và chuỗi cung ứng sản phẩm na La Hiên; (2) Hoạt động của các tác nhân; (3) Kênh tiêu thụ na La Hiên và (4) Chi phí, lợi nhuận của các tác nhân trong chuỗi giá trị na La Hiên. Kết quả nghiên cứu cũng là căn cứ để đưa ra những giải pháp phù hợp cho chuỗi giá trị sản phẩm na La Hiên, tăng thu nhập, phát triển kinh tế cho người dân.

**Từ khóa:** Cây na, chuỗi giá trị, xã La Hiên, huyện Võ Nhai, tỉnh Thái Nguyên

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chuỗi giá trị là chuỗi của các hoạt động từ khâu đầu tiên đến khâu cuối cùng của sản phẩm bao gồm các hoạt động chính và các hoạt động hỗ trợ để tạo nên lợi thế cạnh tranh của sản phẩm (Porter. M.E, 1985). Gần đây có các định nghĩa cụ thể hơn: Chuỗi giá trị nói đến cả loạt những hoạt động cần thiết để biến một sản phẩm (hoặc một dịch vụ) từ lúc còn là khái niệm thông qua các giai đoạn sản xuất khác nhau, đến khi phân phối tới người tiêu dùng cuối cùng và vứt bỏ sau khi đã sử dụng (Kaplinsky. R and Morris. M, 2001).

Ở Việt Nam đã có rất nhiều nghiên cứu về chuỗi giá trị nông sản nói chung và rau quả nói riêng. Theo Đoàn Minh Vương và cộng tác viên (2015), trong sản xuất và tiêu thụ Thanh Long vẫn còn rất nhiều vấn đề như thiếu thông tin thị trường, giá bán chưa ổn định, lệ thuộc rất lớn vào thị trường Trung Quốc; Nông dân còn sản xuất nhỏ lẻ, hợp tác sản xuất còn yếu, sản xuất theo GAP còn rất hạn chế, chưa đáp ứng nhu cầu thị trường về số lượng và chất lượng, giá thấp vào vụ thuận, sâu bệnh nhiều do ảnh hưởng biến đổi khí hậu, thiếu hậu cần sơ chế và chế biến để nâng cao giá trị gia tăng của Thanh Long. Một nghiên cứu khác của Đỗ Quang Giám và cộng tác

<sup>1</sup> Khoa Kinh tế và PTNT, Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên