



SỞ KHOA HỌC VÀ  
CÔNG NGHỆ

SỞ NÔNG NGHIỆP VÀ  
PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

UBND HUYỆN  
PHÚ GIÁO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC  
XÃ HỘI VÀ NHÂN VĂN

CHÀO MỪNG NGÀY KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

TÀI LIỆU

# HỘI THẢO KHOA HỌC

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO:  
SỨC BẬT CỦA NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO  
TẠI TỈNH BÌNH DƯƠNG

*Bình Dương, ngày 20.05.2022*



## MỤC LỤC

STT	Tên bài	Tác giả	Số trang
1	Báo cáo đề dẫn: Nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương: Thực trạng và định hướng phát triển.	<b>PGS.TS. Ngô Thị Phương Lan</b> Hiệu trưởng trường ĐH KHXX&NV, ĐHQG-HCM Giám đốc Trung tâm Phát triển Nông thôn - Saemaul Undong	5
2	Vai trò của Khoa học công nghệ trong nông nghiệp công nghệ cao tỉnh Bình Dương	<b>TS. Nguyễn Việt Long</b> Giám đốc Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Dương	25
3	Nghiên cứu và chuyển giao khoa học công nghệ về nông nghiệp công nghệ cao tại Đại học quốc gia TP. HCM	<b>PGS.TS. Nguyễn Phương Thảo</b> Đại học quốc gia TP. HCM	29
4	Xây dựng quỹ khoa học công nghệ của doanh nghiệp, đẩy mạnh khoa học công nghệ, tạo sức bật mới cho kinh doanh.	<b>Ông Nguyễn Quốc Việt</b> Tổng Giám đốc Công ty Trách nhiệm hữu hạn một thành viên Cao su Dầu Tiếng	45
5	Vai trò của vi sinh vật trong nông nghiệp vì sự sống và chia sẻ thực tế thành công từ trang trại Vinamit Organic	<b>Ông Nguyễn Lâm Viên</b> Chủ tịch Công ty Cổ phần Vinamit	54
6	Khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo nhìn từ khu nông nghiệp công nghệ cao U&I	<b>Ông Mai Hữu Tín</b> Chủ tịch U&I Group	81
7	Ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp nhằm tăng năng suất, chất lượng và giá trị sản phẩm của Tập đoàn ANOVA Việt Nam	<b>Ông Nguyễn Thanh Trung</b> Tổng giám đốc Công ty Cổ phần Anova Agri Bình Dương	86
8	Dịch vụ kết nối thương mại quốc tế cho khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và nông nghiệp công nghệ cao.	<b>Bà Huỳnh Đình Thái Linh</b> Giám đốc Trung tâm thương mại thể thơi thành phố mới Bình Dương <b>TS. Nguyễn Việt Long</b> Giám đốc Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Dương	94
9	Nông nghiệp công nghệ cao tại Bình Dương, một số đề xuất	<b>PGS.TS. Trần Văn Hiếu</b> Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM	103

10	Thách thức và giải pháp trong chuyển đổi nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương	<b>PGS. TS. Võ Văn Thắng</b> <b>TS. Nguyễn Trần Nhân Tánh</b> Trường ĐH An Giang, ĐHQG-HCM <b>ThS. Võ Khánh Thiện</b> Trường ĐH Quốc tế, ĐHQG-HCM	109
11	Ứng dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo trong hoạt động phát triển của Khu Nông nghiệp Công nghệ cao Thành phố Hồ Chí Minh	<b>Ông Phạm Đình Dũng</b> Trưởng ban Ban Quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao	121
12	Tuyển chọn và ứng dụng vi khuẩn bacillus subtilis trong xử lý phân bò tại huyện Châu Thành, tỉnh An Giang	<b>TS. Nguyễn Thị Hạnh Chi</b> <b>Nguyễn Thế Thao</b> Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc Gia TP. HCM	139
14	Phát triển ngành nấm theo hướng công nghệ cao tại Bình Dương	<b>Hồ Thị Thu Ba</b> Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc Gia TP. HCM	157
15	Vai trò của tre và môi trường trong sức bật của Nông nghiệp sạch, chất lượng và bền vững tại Bình Dương	<b>TS. Diệp Thị Mỹ Hạnh</b> Làng Tre Phú An- Trung tâm Nghiên cứu Bảo tồn Tài nguyên Thiên nhiên- Trường Đại Học Khoa Học Tự nhiên- Đại Học Quốc Gia TP HCM. <b>GS.TS. Nguyễn Phước Dân</b> Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG-HCM	163
16	Hệ sinh thái nông nghiệp hAgri, Giải pháp hệ sinh thái nông nghiệp bền vững	<b>Ông Dương Trọng Hải</b> CEO HSPACE	178
17	Nghiên cứu quy trình nhân giống in vitro và thuần dưỡng lan huệ (hippeastrum sp.) cánh kép double king tại An Giang	<b>Nguyễn Thị Mỹ Duyên</b> <b>Lê Minh Tuấn Lâm</b> <b>Trình Thị Thu Hồng</b> <b>Diệp Nhựt Thanh Hằng</b> Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh	195
18	Ảnh hưởng nồng độ đạm và kali đến năng suất và chất lượng trái dâu tây trồng tại Núi Cấm - An Giang	<b>Nguyễn Thị Mỹ Duyên</b> <b>Trịnh Hoài Vũ</b> <b>Diệp Nhựt Thanh Hằng</b> Nguyễn Quốc Thanh Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh	208

19	Những nghiên cứu ứng dụng phục vụ nông nghiệp công nghệ cao của viện công nghệ nano - đhqg TP. HCM	<b>GS.TS Đặng Mậu Chiến</b> Viện Công nghệ Nano - ĐHQG TP. HCM	222
20	Tưới nhỏ giọt – Giải pháp phân phối dinh dưỡng và thuốc bảo vệ thực vật tối ưu cho cây trồng	<b>Phòng Nông học - Công Ty CP Công nghệ Tưới Khang Thịnh</b>	236

# NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO Ở BÌNH DƯƠNG: THỰC TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN

**PGS. TS. Ngô Thị Phương Lan**

*Đại học Khoa học xã hội và Nhân văn, ĐHQG-HCM*

**ThS. Dương Trường Phúc**

*Trung tâm Phát triển nông thôn-SU, Đại học KHXH&NV, ĐHQG-HCM*

**Tóm tắt** - Phát triển nông nghiệp công nghệ cao là dạng thức cụ thể của thực hành nông nghiệp bền vững. Thông qua việc ứng dụng công nghệ cao, ngành nông nghiệp có thể khắc phục và giảm thiểu rủi ro từ yếu tố tự nhiên khó kiểm soát, nâng cao chất lượng và giá trị của sản phẩm nông nghiệp nhằm mang lại những lợi ích kinh tế và phi kinh tế cho các bên liên quan. Kể từ năm 2017, Bình Dương đã tiến hành tái cơ cấu ngành nông nghiệp và lựa chọn nông nghiệp công nghệ cao là giải pháp chiến lược cho quá trình này. Dựa vào nguồn dữ liệu thứ cấp cùng kết quả khảo sát thực địa tại một số cơ sở sản xuất nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương, bài viết đã cho thấy những thành tựu nhất định trong hai lĩnh vực chăn nuôi và trồng trọt ứng dụng công nghệ cao. Cùng với đó, bài viết cũng đưa ra 03 định hướng quan trọng cho phát triển nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương trong thời gian tới là phát triển nông nghiệp công nghệ cao gắn với kinh tế tuần hoàn; gắn với chuỗi giá trị nông nghiệp và gắn với phát triển du lịch.

**Từ khóa:** du lịch nông nghiệp công nghệ cao, đa chức năng nông nghiệp, nông nghiệp bền vững, nông nghiệp công nghệ cao.

## **1. Giới thiệu**

Bối cảnh kỷ nguyên số hay cuộc cách mạng công nghiệp lần IV đặt ra vấn đề thảo luận về bản chất và tên gọi của nền nông nghiệp trong thời kỳ này. Sự đa dạng các tên gọi có thể kể đến như nông nghiệp 4.0 (Đỗ Kim Chung, 2017), nông nghiệp số (Gustafson, 2016), nông nghiệp thông minh (Nguyễn Văn Sánh, 2017; Đỗ Kim Chung, 2018), nông nghiệp công nghệ cao (Walker, 2017; Nguyễn Xuân Trạch, 2017).

Ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp là ý tưởng về phát triển nông nghiệp bền vững giúp giải quyết thách thức trong phát triển nông nghiệp bằng các tính năng ưu việt của công nghệ như công nghệ nhà kính, công nghệ tự động hóa, công nghệ cảm biến...

từ đó giúp tiết kiệm chi phí, tăng năng suất, hạ giá thành và nâng cao chất lượng nông sản, bảo vệ môi trường, đồng thời giúp giảm bớt sự phụ thuộc của quá trình sản xuất vào các yếu tố tự nhiên như thời tiết, khí hậu (Zhang et al., 2010). Vì vậy, phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao đang trở thành xu hướng chủ đạo, là chìa khóa thành công của các nước có nền nông nghiệp phát triển và cũng là xu hướng tất yếu cho ngành nông nghiệp Việt Nam trong thời kỳ hội nhập và dưới tác động mạnh mẽ của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 (Đỗ Kim Chung, 2021; Nguyễn Xuân Cường, 2019; Phạm Văn Hiến, 2014).

Năm 1997, khi mới thành lập qua việc chia tách từ tỉnh Sông Bé, tỷ trọng ngành nông nghiệp trong cơ cấu kinh tế của tỉnh là 22,80%; đến năm 2001 giảm còn 16,70% và năm 2020 là 3,15% (PSO-BD, 2021). Điều này phản ánh sự thành công trong chủ trương chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Mặc dù tỷ trọng giảm nhưng nông nghiệp vẫn được chú trọng phát triển và thực tế phải đối mặt với một số thách thức nhất định liên quan đến nhân lực, đất đai, phương thức sản xuất...).

Ưu tiên phát triển công nghiệp cũng là tiền đề để Bình Dương tháo gỡ những khó khăn thách thức trong phát triển nông nghiệp. Một trong những giải pháp được tỉnh lựa chọn và chú trọng là việc ứng dụng công nghệ cao trong nông nghiệp vì kiểu sản xuất truyền thống không còn đủ khả năng để đáp ứng nhu cầu xã hội.

Việc phát triển nông nghiệp công nghệ cao của Bình Dương được thúc đẩy từ năm 2008 khi Luật số Công nghệ cao 21/2008/QH12 được ban hành. Khi đó, Bình Dương đã kêu gọi các chủ đầu tư tham gia thành lập các khu vực sản xuất nông nghiệp quy mô lớn như vùng nông nghiệp, khu nông nghiệp. Tiếp theo đó, Chính phủ cũng ban hành Quyết định số 1895/QĐ-TTg ngày 17/12/2012 về việc phê duyệt chương trình phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ thuộc Chương trình quốc gia phát triển công nghệ cao đến năm 2020; Quyết định số 66/2014/QĐ-TTg ngày 25/11/2014 về việc phê duyệt Danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển và Danh mục sản phẩm công nghệ cao được khuyến khích phát triển; Quyết định số 738/QĐ-BNNKH-CN ngày 14/3/2017 của Bộ NN&PTNT về Quy định tiêu chí nông nghiệp công nghệ cao và phụ lục danh mục công nghệ cao áp dụng; Quyết định số 813/NHNN ngày 24/4/2017 của Ngân hàng Nhà nước về Chương trình cho vay khuyến khích phát triển nông nghiệp ứng dụng, nông nghiệp sạch theo nghị quyết 30/NQ-CP ngày 07/03/2017 của Chính phủ.

Trên cơ sở các chính sách của Chính phủ, Bình Dương cũng ban hành chính sách, chủ trương thể hiện quyết tâm của tỉnh đối với việc phát triển nông nghiệp công nghệ cao: Quyết định 3485/QĐ-UBND ngày 23/11/2020 Về việc phê duyệt Kế hoạch cơ cấu lại ngành nông nghiệp tỉnh Bình Dương giai đoạn 2021 - 2025, định hướng đến năm 2030; Nghị quyết 09/2020/NQ-HĐND ngày 10/12/2020 về Quy định chính sách khuyến khích phát triển nông nghiệp theo hướng nông nghiệp đô thị, nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao trên địa bàn tỉnh Bình Dương.

Thông qua nguồn dữ liệu thứ cấp và kết quả khảo sát tại một số điểm sản xuất nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương, bài viết trình bày thực trạng phát triển và đưa ra một số định hướng cho việc phát triển nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương trong thời gian tới.

## 2. Cơ sở lý luận về nông nghiệp công nghệ cao

Trải qua quá trình phát triển hàng nghìn năm, nông nghiệp đã có những thay đổi cơ bản, thậm chí mang tính “cách mạng”. Từ thay đổi giống sản xuất, phương thức canh tác đến công nghệ, quan điểm sản xuất, thị trường và nhu cầu tiêu dùng (Mazoyer & Roudart, 2006). Tuy nhiên, nhiều tranh luận vẫn cho rằng nông nghiệp chỉ thật sự chuyển đổi từ Thế chiến II đến nay và khoảng thời gian hơn 50 năm đó ấn tượng và sâu sắc hơn những gì quá khứ đã để lại (Mannion, 1995).

Ở góc độ công nghệ, có thể xem quá trình tiến hóa của ngành nông nghiệp tính đến thời điểm hiện tại qua 06 thời kỳ từ nông nghiệp nguyên thủy đến nông nghiệp thông minh/công nghệ cao (xem Bảng 1).

Bảng 1. Các thời kỳ tiến hóa của nông nghiệp

Thời kỳ	Công nghệ đặc trưng	Năng suất	CMCN
Nguyên thủy	Sử dụng lao động ném, gậy để chọc lỗ	Năng suất bầy đàn, tự nhiên	
Thủ công	Sử dụng các công cụ bằng kim loại (cuốc, lưỡi liềm, xẻng...)	Độ phì tự nhiên	
Cơ khí hóa	Sử dụng máy hơi nước, động cơ nhiệt ở các khâu canh tác, vận chuyển	Năng suất đất đai và năng suất máy móc	Lần I (1784)

Điện khí hóa	Sử dụng động cơ điện, dây chuyền sản xuất hàng loạt	Năng suất đất đai và năng suất máy móc	Lần II (1871-1914)
Tự động hóa	Ứng dụng máy tính và vi chỉnh, tự động hoá các quá trình sản xuất	Năng suất máy móc, thiết bị	Lần III (1969)
Thông minh/công nghệ cao	Thông minh hoá quá trình sản xuất kinh doanh trên cơ sở thể hệ công nghệ thứ 4	Năng suất và hiệu quả	Lần IV (2011-hiện tại)

Nguồn: (Đỗ Kim Chung, 2021)

Đến thời điểm hiện tại, nông nghiệp đã tích hợp công nghệ trong một thuật ngữ gọi là nông nghiệp công nghệ cao. Tuy vậy, khi thảo luận về nông nghiệp công nghệ cao vẫn luôn có sự tranh luận và khó thống nhất khái niệm này (Trần Đức Viên, 2017; Đỗ Kim Chung, 2018).

Trước hết, cần làm rõ yếu tố công nghệ cao là Công nghệ gì? Cao như thế nào? Theo Luật số 21, yếu tố này được lý giải là “công nghệ có hàm lượng cao về nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ; được tích hợp từ thành tựu khoa học và công nghệ hiện đại; tạo ra sản phẩm có chất lượng, tính năng vượt trội, giá trị gia tăng cao, thân thiện với môi trường; có vai trò quan trọng đối với việc hình thành ngành sản xuất, dịch vụ mới hoặc hiện đại hóa ngành sản xuất, dịch vụ hiện có” (Quốc hội, 2008).

Nông nghiệp là ngành sản xuất đa chủ thể. Do vậy, trên cơ sở trình bày yếu tố công nghệ cao như trên, thuật ngữ nông nghiệp công nghệ cao được kiến giải ở 03 chủ thể quan trọng là nhà khoa học, nhà nước và nhà đầu tư (xem Bảng 2).

Bảng 2. Khái niệm nông nghiệp công nghệ cao từ góc độ của một số chủ thể

Chủ thể	Góc độ tiếp cận	Ý niệm về nông nghiệp công nghệ cao
Nhà khoa học	Nghiên cứu	Nông nghiệp công nghệ cao là nền nông nghiệp ứng dụng công nghệ thể hệ thứ 4 để số hóa và hiện thực hóa các nông trại, các phân xưởng, các chuỗi giá trị đã được kết nối, tập trung và thông minh trong môi trường tương tác thực và ảo, đảm bảo cho quá trình



		sản xuất - kinh doanh diễn ra liên tục, hiệu quả và bền vững (Đỗ Kim Chung, 2021).
Nhà nước	Quản lý	Nông nghiệp công nghệ cao là phương pháp canh tác hiện đại, làm giảm chi phí đầu vào, tăng giá trị sản phẩm nông nghiệp đầu ra, đồng thời an toàn và thân thiện với môi trường (Chính phủ, 2012).
Doanh nghiệp	Đầu tư	Nông nghiệp công nghệ cao là nông nghiệp được đầu tư áp dụng công nghệ tích hợp từ thành tựu khoa học và kỹ thuật hiện đại trong và ngoài nước nhằm tạo ra năng lực sản xuất sản phẩm nông nghiệp có chất lượng, có tính năng vượt trội, có giá trị gia tăng cao, thân thiện với môi trường, có vai trò quan trọng trong việc hình thành ngành sản xuất, dịch vụ mới hoặc nâng cấp, hiện đại hóa năng lực sản xuất hiện có gắn với thị trường tiêu thụ và đảm bảo hiệu quả kinh tế cao (Phạm Thu Phương & Vĩnh Bảo Ngọc, 2020).

Trên phương diện công nghệ, nông nghiệp công nghệ cao dựa trên nền tảng thể hệ công nghệ thứ IV là công nghệ vật lý (physical technology): công nghệ nano, công nghệ cảm biến, công nghệ vật liệu, robot thể hệ mới, xe tự lái...; công nghệ sinh học (biological technology): công nghệ gene (chỉnh sửa, phát động gene), công nghệ tế bào, công nghệ chỉ thị phân tử...; và công nghệ quản lý và điều hành (operational technology): công nghệ thông tin, trí tuệ nhân tạo... (Klaus Schwab, 2017; Đỗ Kim Chung, 2017).

Nông nghiệp công nghệ cao có các đặc trưng cơ bản như kết hợp hài hòa công nghệ vật lý, sinh học và quản lý; số hóa các hoạt động sản xuất; đảm bảo tính liên tục của chuỗi cung ứng; thường xuyên đổi mới và sáng tạo (Đỗ Kim Chung, 2021) hay ứng phó với việc khan hiếm tài nguyên; thích ứng với biến đổi khí hậu; giảm công sức lao động và tăng giá trị sản phẩm; đẩy nhanh quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa nền kinh tế quốc gia; huy động nguồn lực trong phát triển nông nghiệp (Nguyễn Thị Ngọc Anh, 2020).

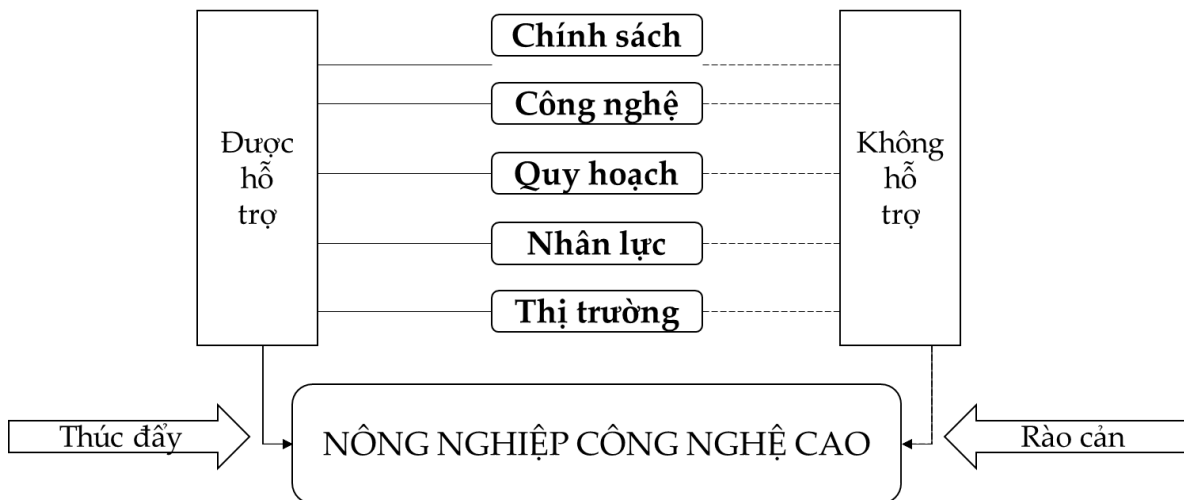
Một dự án, phương án sản xuất kinh doanh ứng dụng công nghệ cao trong nông nghiệp phải đáp ứng đồng thời các tiêu chí: (i) công nghệ có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, thuộc Danh mục công nghệ cao được ưu tiên; (ii) Sản phẩm phù hợp tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn quốc tế về chất lượng sản phẩm; (iii) Được cấp chứng nhận hoặc cam kết công bố áp dụng hệ thống quản lý chất lượng theo một trong các tiêu chuẩn TCVN ISO 9001:2015, GAP, GMP hoặc tiêu chuẩn quốc tế tương đương về hệ thống quản lý chất

lượng và (iv) Đáp ứng tiêu chuẩn quốc gia, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường... (Chính phủ, 2019).

### 3. Thực trạng phát triển nông nghiệp công nghệ cao tỉnh Bình Dương

#### 3.1. Thực trạng các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển nông nghiệp và nông nghiệp công nghệ cao

Trong sản xuất nông nghiệp nói chung và nông nghiệp công nghệ cao nói riêng, các yếu tố như chính sách, công nghệ, quy hoạch, nhân lực và thị trường được đánh giá quan trọng và chi phối hiệu quả sản xuất. Nếu các yếu tố này được hỗ trợ từ các bên liên quan sẽ tạo động lực thúc đẩy nông nghiệp công nghệ cao phát triển. Trong trường hợp không được hỗ trợ, đây sẽ là những rào cản để thực hành và phát triển nông nghiệp công nghệ cao không đạt hiệu quả kỳ vọng (xem Hình 1)



Hình 1. Các yếu tố ảnh hưởng đến phát triển nông nghiệp công nghệ cao

Nguồn: Nhóm tác giả, 2022

##### 3.1.1. Chính sách

Các mô hình đầu tư sản xuất ứng dụng công nghệ cao được vay vốn với mức lãi suất ưu đãi bằng 70% lãi suất cho vay tối thiểu của Quỹ đầu tư phát triển tỉnh Bình Dương, hạn mức vay ưu đãi từ 80- 90% tùy theo quy mô của phương án đầu tư sản xuất nông nghiệp theo hướng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao (Sở NN&PTNT, 2022). Sản xuất nông nghiệp công nghệ cao đòi hỏi nguồn vốn lớn và ổn định nên việc ban hành chính sách này của Bình Dương tạo điều kiện cho các chủ thể khởi nghiệp tham gia sản xuất nông nghiệp công nghệ cao có thể tiếp cận nguồn vốn dễ dàng.

Song song với việc triển khai thực hiện tốt các cơ chế, chính sách khuyến khích đầu tư vào nông nghiệp, nông thôn do Trung ương ban hành, tỉnh Bình Dương cũng đã vận dụng các chính sách của Trung ương để ban hành các chính sách đặc thù của địa phương (Hỗ trợ VietGAP, vay vốn, tiêm phòng miễn phí...), góp phần tác động tích cực trong thực hiện cơ cấu lại sản xuất nông nghiệp gắn với xây dựng nông thôn mới.

### **3.1.2. Công nghệ**

Các chủ thể sản xuất sẵn sàng mua công nghệ sẵn có (tưới nhỏ giọt, phân thuốc, nhà màng, hạt giống, vật nuôi, máy móc....) từ các địa phương khác như TP. Hồ Chí Minh, Lâm Đồng; thiết lập các phòng thí nghiệm, máy móc chuyên biệt theo sản phẩm. Điều này thể hiện tính chủ động trong tiếp cận và cung ứng công nghệ đầu vào trong sản xuất nông nghiệp công nghệ cao. Tuy vậy, tính chủ động mang tính chất thuê ngoài hơn là tạo dựng tại địa phương; đặc thù theo quy mô sản xuất hơn là mang tính phổ quát.

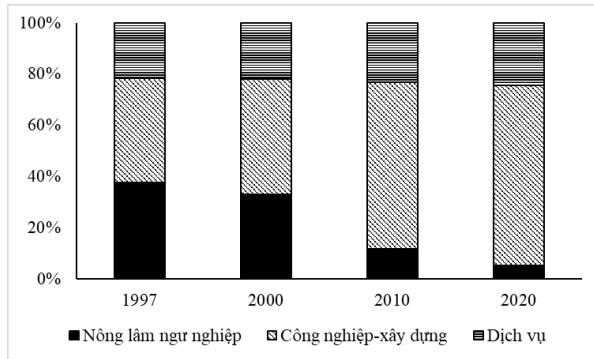
### **3.1.3. Quy hoạch**

Tại Bình Dương xuất hiện các khu nông nghiệp và doanh nghiệp nông nghiệp công nghệ cao như: Khu nông nghiệp công nghệ cao Tiến Hùng (huyện Bắc Tân Uyên); Khu nông nghiệp công nghệ cao tại xã Tân Hiệp và Phước Sang (huyện Phú Giáo); Khu nông nghiệp công nghệ cao tại xã Vĩnh Tân (thị xã Tân Uyên) và Khu nông nghiệp công nghệ cao An Thái (huyện Phú Giáo). Quy hoạch các khu vực sản xuất theo quy mô tạo điều kiện cho việc tập trung các nguồn lực, tư liệu sản xuất góp phần thúc đẩy sự phát triển nông nghiệp công nghệ cao.

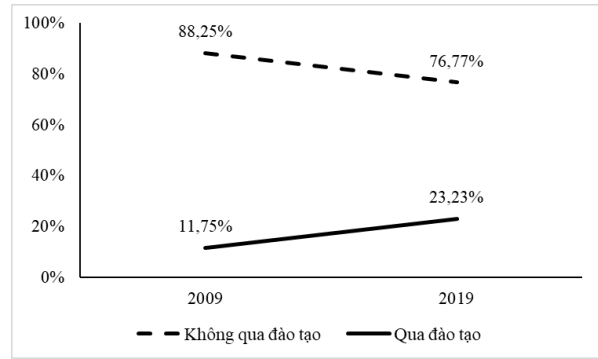
### **3.1.4. Nguồn nhân lực**

Dân số Bình Dương năm 2020 là 2,58 triệu người, cao gấp 3,8 lần dân số năm 1997. Tỷ lệ dân số trong độ tuổi lao động năm 2020 chiếm 65,70% dân số, cao hơn trung bình của vùng Đông Nam Bộ là 10,7% và cả nước là 8,42%. Bình Dương là địa phương có tỷ suất di cư là thuần dương cao nhất (200,4%), cụ thể cứ 5 người từ 5 tuổi trở lên thì có 1 người đến từ tỉnh khác (GSOV, 2021). Các tỉnh khác nhập cư đến Bình Dương phân bố rải rác từ miền Bắc, miền Trung, Đông Nam Bộ và Tây Nam Bộ. Dân số nhập cư chiếm khoảng 53,5% tổng dân số của tỉnh năm 2020 (PSO-BD, 2021). Cùng với sự chuyển dịch cơ cấu kinh tế, cơ cấu lao động theo lĩnh vực cũng có sự chuyển dịch tương quan, theo đó lao động trong lĩnh vực nông lâm ngư nghiệp giảm từ 37,8%-1997 xuống 5,2%-2020 (xem Hình

2). Tỷ lệ lao động được đào tạo tương đối thấp so với chưa được đào tạo nhưng trong giai đoạn 2009-2019 đã có xu hướng hội tụ (xem Hình 3). Qua kết quả thống kê nêu trên có thể thấy dân số lao động trong lĩnh vực nông nghiệp nói chung và nông nghiệp công nghệ cao nói riêng là sự hòa trộn giữa lao động tại chỗ và lao động nhập cư, chất lượng lao động còn thấp và số lượng lao động có xu hướng suy giảm.



Hình 2. Chuyển dịch cơ cấu lao động theo ngành của Bình Dương  
Nguồn: (PSO-BD, 2021)



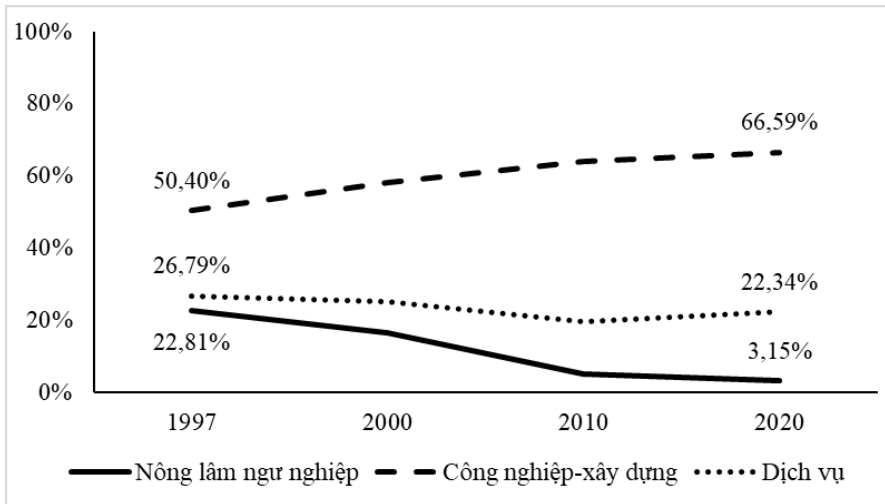
Hình 3. Thực trạng chất lượng nguồn lao động của Bình Dương

### 3.1.5. Thị trường

Sản phẩm nông nghiệp công nghệ cao được định hướng là những sản phẩm sạch và có chất lượng vượt trội so với sản phẩm cùng loại. Do vậy, thị trường được tỉnh Bình Dương hướng đến không chỉ là thị trường nội địa mà còn là thị trường quốc tế. Năm 2020, kim ngạch xuất khẩu ước đạt 27.755 triệu USD, tăng 9,7% so với cùng kỳ, thặng dư thương mại đạt 6,2 tỷ USD. Sản phẩm xuất khẩu của tỉnh đến nay đã có mặt tại 180 quốc gia và vùng lãnh thổ (PSO-BD, 2021).

### 3.2. Thực trạng phát triển nông nghiệp và nông nghiệp công nghệ cao theo lĩnh vực

Giai đoạn 1997-2020, công nghiệp-xây dựng vẫn là lĩnh vực chiếm ưu thế trong cơ cấu kinh tế tỉnh Bình Dương (năm 1997: 50,40% và năm 2020: 66,59%). Các lĩnh vực còn lại như nông-lâm-ngư nghiệp và dịch vụ có xu hướng giảm tỷ trọng, trong đó, lĩnh vực nông lâm ngư nghiệp giảm nhanh nhất (19,66%) (xem Hình 4). Mặc dù tỷ trọng thấp nhưng nông lâm ngư nghiệp vẫn là ngành luôn giữ được tốc độ tăng trưởng ổn định qua các năm, giai đoạn 1997-2020 bình quân tăng 2,93%/năm. Qui mô giá trị sản xuất nông, lâm nghiệp và thủy sản theo giá hiện hành tăng dần, từ 1.424 tỷ đồng năm 1997 tăng lên 23.949 tỷ đồng năm 2021, tăng gấp 16,81 lần năm 1997 (PSO-BD, 2021).



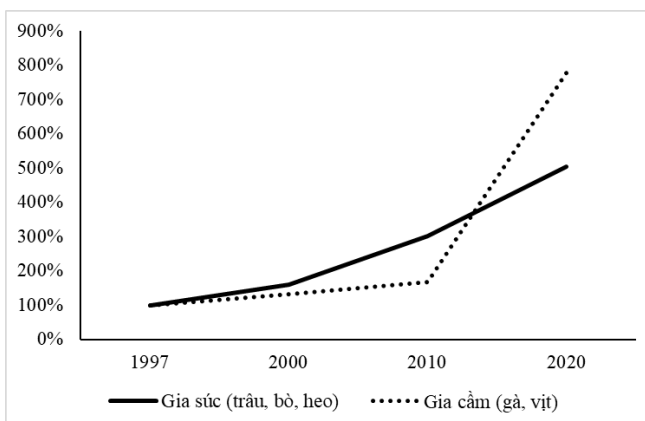
Hình 4. Chuyển dịch cơ cấu kinh tế của Bình Dương

Nguồn: (PSO-BD, 2021)

Cơ cấu trồng trọt và chăn nuôi chuyển dịch theo hướng tăng tỷ trọng các sản phẩm có năng suất và hiệu quả kinh tế cao, các sản phẩm có giá trị xuất khẩu. Các vùng chuyên canh cây trồng, vật nuôi phát triển ổn định và ngày càng định hình theo quy hoạch.

### 3.2.1. Lĩnh vực chăn nuôi

Cơ cấu ngành chăn nuôi của tỉnh được chuyển đổi mạnh mẽ từ chăn nuôi hộ gia đình quy mô nhỏ sang chăn nuôi quy mô trang trại ứng dụng công nghệ cao; liên kết theo chuỗi cung ứng, chuỗi giá trị; bảo đảm an toàn thực phẩm và vệ sinh môi trường. Giai đoạn 1997-2010, tốc độ tăng trưởng của gia cầm có phần chậm hơn gia súc nhưng đã tăng tốc nhanh chóng vào giai đoạn 2010-2020 (xem Hình 5). Qui mô giá trị sản xuất ngành chăn nuôi tăng dần từ 219 tỷ đồng năm 1997, lên 24.189 tỷ đồng năm 2021, tăng 23.970 tỷ đồng so với năm 1997, chiếm tỷ trọng 56,2% giá trị sản xuất ngành nông nghiệp (PSO-BD, 2021).



Hình 5. Tốc độ tăng trưởng đàn gia súc và gia cầm ở Bình Dương

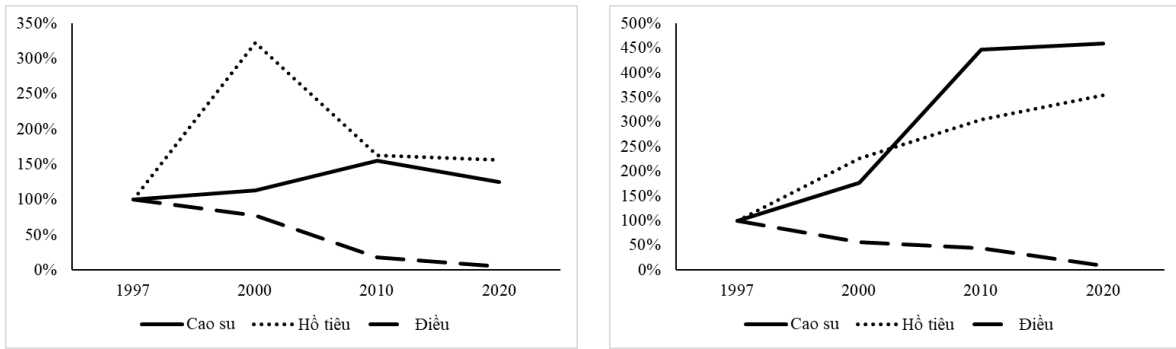
Nguồn: (PSO-BD, 2021)

Trong chăn nuôi ứng dụng công nghệ cao, về gia súc, số lượng đàn heo khoảng 550 nghìn con và 152 trang trại; số lượng đàn bò sữa khoảng 800 nghìn con và 02 trang trại. Về gia cầm, số lượng đàn gà khoảng 9,73 triệu con và 133 trang trại; số lượng đàn vịt khoảng 121 nghìn con và 10 trang trại. Hiện nay, trên địa bàn tỉnh đã có nhiều công ty, trang trại chăn nuôi tư nhân là điểm sáng trong việc áp dụng chăn nuôi công nghệ cao như: Công ty cổ phần Chăn nuôi C.P. Việt Nam, Công ty TNHH Emivest Feedmill Việt Nam, Hệ thống trại Chăn nuôi Vĩnh Tân, Công ty cổ phần 3F Việt... Ngoài ra, còn có 03 dự án chăn nuôi ứng dụng công nghệ cao với quy mô lớn (Công ty Cổ phần Anova Agri Bình Dương, Khu nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao Tiến Hùng, Công ty TNHH Ba Huân), với tổng diện tích đất được giao là 567,91 hecta và quy mô tổng đàn khoảng 1,3 triệu con gà, trên 850 con bò sữa (PSO-BD, 2021).

Hầu hết các trang trại chăn nuôi công nghệ cao đều được xây dựng theo mô hình chuồng kín, trại lạnh có điều hòa nhiệt độ, hệ thống quạt thông gió và áp dụng theo nguyên tắc “cùng vào - cùng ra” để đảm bảo an toàn sinh học. Đồng thời, các trang trại áp dụng tự động hóa quá trình chăn nuôi quy mô công nghiệp, sử dụng hệ thống phân phối và định lượng thức ăn tại chuồng, hệ thống tiêu độc khử trùng tự động... để góp phần nâng cao năng suất chăn nuôi và đạt hiệu quả phòng chống dịch bệnh. Hiệu quả của mô hình nông nghiệp công nghệ cao đã có sự lan tỏa trên địa bàn tỉnh Bình Dương và cả nước, góp phần tạo thêm việc làm cho lao động nông thôn, gắn kết chặt chẽ giữa công nghiệp chế biến với nông nghiệp, tạo nền tảng cho nông nghiệp hội nhập.

### ***3.2.2. Lĩnh vực trồng trọt***

Cây công nghiệp lâu năm được xem là loại cây trồng chủ lực của tỉnh, bình quân giá trị sản xuất cây công nghiệp lâu năm chiếm tỷ lệ gần 90% tổng giá trị sản xuất ngành trồng trọt, chiếm 43% tổng giá trị sản xuất ngành nông nghiệp. Trong đó, cây cao su chiếm tỷ trọng lớn (95%) trong tổng diện tích cây công nghiệp lâu năm. Tốc độ tăng trưởng về diện tích của các loại cây lâu năm như cao su, hồ tiêu, điều có xu hướng giảm trong khi tốc độ tăng trưởng về sản lượng lại có xu hướng tăng ở cây cao su và hồ tiêu (xem Hình 6).



a. Diện tích

b. Sản lượng

Hình 6. Tốc độ tăng trưởng một số cây lâu năm

Nguồn: (PSO-BD, 2021)

Tổng diện tích sản xuất nông nghiệp công nghệ cao đạt khoảng 5763ha với nhiều loại cây trồng có giá trị như dưa lưới, cây có múi, chuối... Toàn tỉnh có khoảng 80 cơ sở sản xuất được cấp chứng nhận sản xuất theo quy trình VietGAP, GlobalGAP trong lĩnh vực trồng trọt với tổng diện tích khoảng 500ha (Sở NN&PTNT, 2021). Bên cạnh đó, rất nhiều sản phẩm của tỉnh đạt chứng nhận OCOP từ 3-4 sao.

### 3.3. Khó khăn, thách thức

Tốc độ tăng trưởng nhanh của tỉnh đã đẩy chi phí các nguồn lực nông nghiệp gia tăng nhanh chóng, nhất là chi phí nhân công, chi phí đất đai luôn giữ ở mức cao. Trong khi đó, vẫn còn nhiều nông hộ có đất bỏ vụ canh tác, gây lãng phí tài nguyên hoặc chờ cơ hội chuyển đổi đất nông nghiệp sang đất phi nông nghiệp, nên không đầu tư bài bản, đúng mức về vốn và sức lao động, kỹ thuật cho sản xuất nông nghiệp. Cùng với đó, các vấn đề về ô nhiễm môi trường do hoạt động công nghiệp và sinh hoạt đô thị cũng gây ảnh hưởng không nhỏ đến chất lượng canh tác và nuôi trồng tại địa phương.

Tổ chức sản xuất, liên kết 4 nhà (Nhà nước - Doanh nghiệp - Nhà nông - Nhà khoa học) đã đạt được thành tựu nhất định nhưng vẫn chưa xứng tầm với tiềm năng về vốn, khoa học kỹ thuật, thị trường tiêu thụ của tỉnh. Việc thu hút doanh nghiệp tham gia sơ chế, chế biến nông sản là một hạn chế trong xây dựng liên kết sản xuất, chế biến, tiêu thụ sản phẩm trên địa bàn tỉnh.

## **4. Định hướng phát triển nông nghiệp công nghệ cao tỉnh Bình Dương**

### **4.1. Các xu hướng phát triển nông nghiệp công nghệ cao**

#### ***4.1.1. Xu hướng ứng dụng nâng cao thành tựu khoa học-công nghệ thế hệ thứ IV***

Cuộc cách mạng công nghiệp lần IV đã tạo ra nhiều công nghệ có ưu thế vượt trội. Những công nghệ này được áp dụng trong bất kỳ lĩnh vực nào cũng sẽ tạo ra sự thay đổi mạnh mẽ trong lĩnh vực đó. Trong nông nghiệp công nghệ cao, các xu hướng phát triển được đề xuất nhằm tiệm cận gần hơn nữa bản chất “công nghệ cao” là: i) Số hóa và hiện thực hoá đối tượng sản xuất và tư liệu sản xuất; ii) Tăng kết nối giữa thế giới thực và thế giới ảo của quá trình sản xuất kinh doanh trên cơ sở internet vạn vật (IoT); iii) Chính xác hóa cơ sở dữ liệu thực và thời gian thực; iv) Tự động hóa các quá trình sản xuất, chế biến và marketing; v) Tích hợp nhiều chức năng trong một tổ hợp công nghệ; vi) Tăng tương tác giữa con người với con người, con người với thiết bị, thiết bị với thiết bị và giữa thế giới thực với thế giới ảo và vii) Vật liệu chế tạo bền, nhẹ và gọn (Đỗ Kim Chung, 2021).

#### ***4.1.2. Xu hướng gắn kết nông nghiệp với kinh tế tuần hoàn***

Sự chuyển dịch kinh tế tuyến tính sang kinh tế tuần hoàn đang trở thành xu hướng phát triển chung trên toàn thế giới. Việc phát triển mô hình kinh tế tuyến tính khai thác tài nguyên làm đầu vào sản xuất về dài hạn tạo ra tình trạng khan hiếm tài nguyên, suy thoái môi trường. Để khắc phục tình trạng đó, kinh tế tuần hoàn được đề xuất như một giải pháp đảm bảo cho việc tăng trưởng kinh tế theo hướng xanh và bền vững.

Kinh tế tuần hoàn có bản chất là tính khôi phục và tái tạo, hoạt động dựa trên 03 nguyên tắc cơ bản gồm i) bảo tồn và phát triển vốn tự nhiên thông qua việc sử dụng hợp lý và tái tạo tài nguyên; ii) tối ưu hóa lợi tức của tài nguyên bằng cách tuần hoàn các sản phẩm và vật liệu nhiều nhất có thể trong các chu trình; iii) nâng cao hiệu suất chung của toàn hệ thống bằng cách tối thiểu hóa các ngoại ứng tiêu cực thông qua tối thiểu hóa chất thải (Nguyễn Hồng Quân et al., 2022).

Trong lĩnh vực nông nghiệp ở Việt Nam, kinh tế tuần hoàn được vận dụng trong phát triển các mô hình như trang trại vườn - ao - chuồng (VAC) hay vườn - ao - chuồng - rừng (VACR) hoặc vườn - ao - chuồng - biogas (VACB); một số hoạt động như việc sử dụng năng lượng sinh khối và khí sinh học, xây dựng mô hình sản xuất kết hợp xử lý chất thải, sinh năng lượng; khuyến khích ưu tiên tái chế, sử dụng phụ phẩm và phế phẩm từ các



ngành nông, lâm, ngư... trong chuỗi sản xuất cũng như thúc đẩy năng lượng từ chất thải đô thị (Phạm Thị Trâm, 2020).

#### ***4.1.3. Xu hướng hình thành chuỗi giá trị trong hoạt động nông nghiệp***

Trong bối cảnh giá vật tư đầu vào tăng cao và luôn biến động thì việc gia tăng giá trị nông sản được xem như giải pháp hiệu quả mang lại lợi ích cho người sản xuất. Bên cạnh đó, sản xuất nông nghiệp bao gồm nhiều hoạt động nối tiếp nhau nhưng không hoàn toàn kết nối với nhau để gia tăng giá trị nông sản từ đầu vào đến tiêu thụ. Hình ảnh về các hoạt động tiếp nối nhau của nông nghiệp gợi mở về hình ảnh “chuỗi” và nhiệm vụ kết nối các hoạt động cũng như gia tăng giá trị nông sản là cơ sở cho việc tạo ra xu hướng hình thành chuỗi giá trị nông nghiệp.

Hình thành chuỗi giá trị nông nghiệp là việc xác định, lựa chọn, liên kết thực hiện giữa các chủ thể và các dịch vụ hỗ trợ nông nghiệp nhằm tối ưu hóa, tăng thêm giá trị ở tất cả các công đoạn và đưa ra các sản phẩm mang tính bền vững, có sức cạnh tranh cao. Thiết lập chuỗi giá trị nông nghiệp tạo ra một hình ảnh các kết nối giữa các tác nhân và quy trình nhằm thể hiện tính phụ thuộc lẫn nhau trong sản xuất nông nghiệp (Võ Thị Thanh Lộc & Nguyễn Phú Sơn, 2013).

Chuỗi giá trị ở Việt Nam hiện nay phát triển khá đa dạng ở các ngành hàng như trồng trọt (lúa gạo, hoa màu, cam, bưởi, nho, táo, ổi, ca cao, chè, cà phê, cao su, dứa, điều, khóm...), chăn nuôi (bò, heo, dê, gà, vịt...), nuôi trồng thủy sản (cá lóc, cá ngừ, cá tầm, cá tra, cua, tôm...). Việc phát triển những chuỗi giá trị ngành hàng này mang lại sự đồng bộ từ cung ứng vật tư đến tiêu thụ sản phẩm; sản phẩm bán được mức giá tốt hơn và không bị ép giá bởi thương lái; các chính sách nông nghiệp hướng đến đúng đối tượng và giải quyết những khó khăn hiệu quả hơn.

#### ***4.1.4. Xu hướng kết hợp phát triển nông nghiệp và du lịch***

Xu hướng khai thác tiềm năng to lớn của du lịch trở thành trọng tâm của kế hoạch phát triển kinh tế ở các nước đang phát triển-nơi ngày càng nhận ra triển vọng của mối quan hệ hiệp trợ giữa nông nghiệp và du lịch trong hình thức du lịch nông nghiệp (*agritourism*). Du lịch nông nghiệp mang đến nhiều lợi ích đối ứng về mặt kinh tế và phi kinh tế cho nông dân, du khách và cộng đồng được minh chứng qua trường hợp dưới đây vốn có những nét tương đồng trong sản xuất nông nghiệp như Việt Nam nói chung và Bình Dương nói riêng:

Hàn Quốc đẩy mạnh phát triển du lịch nông nghiệp từ những năm 1980. Một trong những địa phương có hoạt động du lịch nông nghiệp đặc sắc là huyện Yeongdong, tỉnh Chungcheongbuk. Điều kiện tự nhiên cho phép Yeongdong phát triển mạnh các loại cây ăn trái, đặc biệt là nho với hàm lượng đường cao - nguyên liệu cho các nhà máy chế biến rượu vang. Các hoạt động du lịch tại khu vực này là trải nghiệm quy trình sản xuất rượu; tham quan vườn trái cây; trò chuyện với chủ cơ sở sản xuất rượu và các chủ vườn; thử rượu; hái nho, câu nho, ngâm nho, cối xay nho, thưởng thức âm nhạc, ngâm chân trong rượu nho, học nhạc cụ, cùng học làm bánh tok; trồng và thu hoạch trái cây theo mùa; v.v... Việc phát triển nông nghiệp theo định hướng du lịch tại Yeongdong nhằm đa chức năng nông nghiệp, thúc đẩy du lịch nông nghiệp trở thành một mô hình sống xanh kiểu mẫu (Ngô Thị Phương Lan et al., 2020).

Hiện nay, ở Việt Nam cũng có khá nhiều mô hình du lịch nông nghiệp như trải nghiệm vườn rau thủy canh, trồng hoa công nghệ cao ở Đà Lạt (Lâm Đồng); trang trại nho Ba Mọi (Ninh Thuận); du lịch miệt vườn, chợ nổi ở Đồng bằng Sông Cửu Long; tham quan nông trường Mộc Châu (Sơn La), làng rau Trà Quế (Hội An, Quảng Nam)... hàng năm thu hút một lượng lớn du khách trong nước và quốc tế đến học tập, trải nghiệm, tham quan. Nông dân tham gia vào loại hình du lịch này trở thành chủ thể trong quá trình chuyển đổi từ sản xuất nông nghiệp sang kinh tế nông nghiệp.

#### **4.2. Các định hướng chính cho nông nghiệp công nghệ cao Bình Dương**

Trên cơ sở tham chiếu các xu hướng phát triển nông nghiệp công nghệ cao hiện nay, bài viết đề xuất 03 định hướng chính cho nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương là phát triển nông nghiệp công nghệ cao gắn với kinh tế tuần hoàn; chuỗi giá trị nông nghiệp và du lịch nông nghiệp.

##### ***4.2.1. Phát triển nông nghiệp công nghệ cao gắn với kinh tế tuần hoàn***

Kinh tế tuần hoàn có thể coi là một công cụ giải quyết bài toán kinh tế - môi trường nhằm đạt được các mục tiêu phát triển bền vững. Mặt khác, sản xuất nông nghiệp công nghệ cao là một dạng thức của sản xuất nông nghiệp bền vững nên việc gắn kết với kinh tế tuần hoàn có thể mang đến những triển vọng trong việc giảm thiểu ô nhiễm, giảm phát thải khí nhà kính, giảm nguyên vật liệu sơ cấp; bảo tồn, tái tạo nguồn tài nguyên thiên nhiên; nâng cao hiệu quả cạnh tranh; tạo các thị trường mới; tạo việc làm; và gia tăng giá trị xã hội.

Tại Bình Dương hiện nay, mô hình aquaponic, mô hình vườn – rừng hay vườn – chuồng – rừng được xem là những mô hình nông nghiệp tuần hoàn tiêu biểu. Trong từng mô hình, việc đan xen các nguyên tắc của kinh tế tuần hoàn và ứng dụng công nghệ cao có thể được thực hiện thông qua một số hoạt động như:

Sử dụng năng lượng tái tạo và nguyên vật liệu được tạo ra từ công nghệ sinh học có thể tái sử dụng hoặc tái chế như bố trí lắp đặt pin năng lượng mặt trời tại các khu vực sản xuất; bón phân hữu cơ, phân vi sinh với công nghệ lên men thân thiện với môi trường...

Sử dụng công nghệ tái tạo để khôi phục tài nguyên có ích từ nguyên liệu, phụ phẩm, chất thải trong sản xuất nông nghiệp như nhiên liệu sinh học, cây năng lượng được tạo ra từ phế phẩm nông nghiệp; công nghệ bể sinh khí biogas từ chất thải chất nuôi, rác thải sinh hoạt...

Sử dụng công nghệ sau thu hoạch để kéo dài vòng đời của sản phẩm, giảm tỷ lệ thất thoát; tạo ra sản phẩm mới từ phụ phẩm nhằm đa dạng hóa và tăng cường khả năng cạnh tranh của nông sản địa phương.

Sử dụng nền tảng chia sẻ để tăng cường kết nối các bên liên quan trong sử dụng nguyên liệu, sản phẩm của chu trình sản xuất thông qua việc thiết kế, xử lý để các sản phẩm, phế phẩm là đầu ra của chu trình này trở thành đầu vào của chu trình khác.

#### ***4.2.2. Phát triển nông nghiệp công nghệ cao gắn với chuỗi giá trị nông nghiệp***

Chuỗi giá trị là một phức hợp những hoạt động do nhiều tác nhân khác nhau thực hiện (cung ứng đầu vào, sản xuất, chế biến, phân phối, tiêu thụ) để biến nguyên liệu thô thành sản phẩm có giá trị. Chuỗi giá trị càng bền vững thì giá trị sản phẩm càng cao.

Các loại sản phẩm nông nghiệp nổi bật ở Bình Dương hiện nay như cao su, hồ tiêu, cam, quýt, bưởi da xanh, bưởi đường lá cam, măng cụt... đều có thể phát triển thành chuỗi giá trị nhằm tăng cường giá trị nông sản. Bên cạnh đó, nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương hiện nay còn yếu trong vấn đề liên kết giữa các tác nhân nên việc phát triển gắn với chuỗi giá trị tạo điều kiện cho sản xuất theo quy trình chặt chẽ, liên kết sâu các tác nhân nhằm ứng phó tốt với các ngoại tác bên ngoài như biến động thị trường, thiên tai... Phát triển nông nghiệp công nghệ cao gắn với chuỗi giá trị nông nghiệp còn tạo điều kiện cho việc ứng dụng và kiểm soát công nghệ một cách toàn diện trong các khâu sản xuất từ cung ứng đầu vào, đến sản xuất, chế biến và phân phối.

### **4.2.3. Phát triển nông nghiệp công nghệ cao gắn với phát triển du lịch**

Trong bối cảnh thực tế của Bình Dương thì việc phát triển du lịch nông nghiệp có bước phát triển hơn là du lịch nông nghiệp công nghệ cao. Hoạt động này được xem là việc thiết kế, bố trí không gian sản xuất phù hợp, các điều kiện cơ sở vật chất kỹ thuật, tiện nghi và lên lịch trình tour để thu hút, phục vụ và thỏa mãn nhu cầu du khách đến tham quan, học tập, trải nghiệm và mua sắm sản phẩm sạch chất lượng cao từ mô hình nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao (Hoàng Xuân Trọng & Đỗ Thu Hằng, 2019). Tuy nhiên không phải tất cả mô hình nông nghiệp công nghệ cao đều có thể gắn với du lịch, bởi vì đặc thù của ứng dụng công nghệ cao nên hoạt động tham quan du lịch có thể ảnh hưởng đến sự sinh trưởng, phát triển, năng suất của sản phẩm nông nghiệp công nghệ cao.

Những mô hình nông nghiệp công nghệ cao đáp ứng được điều kiện và đủ để đón khách du lịch mà không ảnh hưởng đến năng suất, chất lượng sẽ có ý nghĩa rất lớn. Du khách vừa được tham quan, trải nghiệm, học tập những tiên bộ khoa học-kỹ thuật tiên tiến, vừa được mua trực tiếp những sản phẩm nông nghiệp sạch chất lượng cao tại các farmstay. Các chủ farmstay có thể tiết kiệm được chi phí quảng cáo, chi phí bán hàng, chi phí vận chuyển phân phối, chi phí nhân công trong các khâu sản xuất, đặc biệt là khâu thu hoạch có sự tham gia của du khách.

Mối quan hệ giữa du lịch và nông nghiệp không chỉ dẫn đến sự ra đời của các loại hình du lịch nông nghiệp mà một số các sản phẩm nông nghiệp có thể đóng góp vào việc phát triển một loại hình du lịch mang đến nhiều lợi ích cho các bên liên quan: du lịch chăm sóc sức khỏe (*wellness tourism*).

Du lịch chăm sóc sức khỏe ngày nay được hiểu là việc thực hành du lịch với mục đích nghỉ ngơi, thư giãn, chăm sóc sức khỏe thể chất và tinh thần. Sản phẩm du lịch chăm sóc sức khỏe là sự kết hợp những dịch vụ, hàng hóa và tiện nghi cung ứng để thỏa mãn nhu cầu chăm sóc sức khỏe của du khách trong chuyến đi du lịch, được tạo nên bởi sự kết hợp các tài nguyên du lịch (tài nguyên du lịch văn hóa và tài nguyên du lịch tự nhiên), cơ sở hạ tầng, cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ du lịch và con người.

Sản phẩm du lịch chăm sóc sức khỏe không chỉ đơn giản là nghỉ ngơi thư giãn mà còn đóng góp tích cực đến tâm lý, tinh thần và cảm xúc của du khách. Nếu trước đây spa và tắm nước khoáng, nước nóng là sản phẩm du lịch phổ biến thì hiện nay thể dục dưỡng sinh,

thiền, yoga, phục hồi sức khỏe, dưỡng bệnh, phòng bệnh hoặc giảm căng thẳng trong cuộc sống đang rất phổ biến.

Tại các trang trại nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương, đặc biệt là trong lĩnh vực trồng trọt, nếu được đầu tư thiết kế và xây dựng thành các farmstay không chỉ để cho du khách tham quan, trải nghiệm nông nghiệp mà còn để nghỉ dưỡng, thư giãn bằng việc hít thở bầu không khí trong lành của hoạt động sản xuất nông nghiệp không hóa chất, không nông dược; dùng bữa bằng những sản phẩm hữu cơ, tốt cho sức khỏe thì giá trị của nông nghiệp công nghệ cao sẽ tăng lên rất nhiều.

## **5. Kết luận**

Sự tiến hoá của nông nghiệp luôn gắn chặt với sự đổi mới và phát triển của công nghệ. Lịch sử phát triển của nông nghiệp đi từ nông nghiệp thủ công, sang cơ khí hoá, điện khí hoá, tự động hoá và hiện nay, nông nghiệp công nghệ cao. Phát triển nông nghiệp công nghệ cao có thể được xem là xu hướng quan trọng và khả thi trong thực hành nông nghiệp bền vững ở Việt Nam.

Nắm bắt xu thế phát triển, dựa vào điều kiện sẵn có và những thách thức mà ngành nông nghiệp phải đối mặt, Bình Dương đã mạnh dạn lựa chọn nông nghiệp công nghệ cao như một giải pháp để tái cơ cấu ngành nhằm đáp ứng những yêu cầu phát triển ngày một cao hơn. Bằng những nỗ lực của cả hệ thống các bên liên quan, nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương đã đạt được một số thành tựu nhất định trong hai lĩnh vực quan trọng là chăn nuôi và trồng trọt cùng với các yếu tố ảnh hưởng ngày càng được thúc đẩy mạnh mẽ. Bên cạnh đó, căn cứ vào mục tiêu phát triển theo chiều sâu và gia tăng giá trị nông nghiệp công nghệ cao, bài viết cũng đề xuất một số định hướng phát triển quan trọng cho ngành như kết hợp nông nghiệp công nghệ cao với kinh tế tuần hoàn nhằm mục tiêu quan trọng là giảm phát thải khí nhà kính và ô nhiễm môi trường; tích hợp chuỗi giá trị trong nông nghiệp công nghệ cao để quá trình sản xuất có sự liên kết chặt giữa các bên liên quan và ứng dụng công nghệ cao một cách toàn diện; khai thác chức năng tham quan, nghỉ dưỡng, chăm sóc sức khỏe của nông nghiệp công nghệ cao trong hình thái du lịch nông nghiệp công nghệ cao, du lịch chăm sóc sức khỏe.

## Tài liệu tham khảo

- Bộ NN&PTNT. (2017). *Quyết định số 738/QĐ-BNNKHHCN về việc Quy định tiêu chí nông nghiệp công nghệ cao và phụ lục danh mục công nghệ cao áp dụng*. Hà Nội: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- Chính phủ. (2012). *Quyết định số 1895/QĐ-TTg về việc Phê duyệt chương trình phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ thuộc Chương trình quốc gia phát triển công nghệ cao đến năm 2020*. Hà Nội: Văn phòng Chính phủ.
- Chính phủ. (2014). *Quyết định số 66/2014/QĐ-TTg về việc Phê duyệt Danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển và Danh mục sản phẩm công nghệ cao được khuyến khích phát triển*. Hà Nội: Văn phòng Chính phủ.
- Chính phủ. (2019). *Quyết định số 34/2019/QĐ-TTg về việc Quy định tiêu chí xác định dự án, phương án sản xuất kinh doanh ứng dụng công nghệ cao trong nông nghiệp và bổ sung danh mục công nghệ cao được ưu tiên đầu tư phát triển*. Hà Nội: Văn phòng Chính phủ.
- Đỗ Kim Chung (2017). Nông nghiệp 4.0: Bản chất, xu hướng và gợi ý chính sách. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15(10), 1456-1466.
- Đỗ Kim Chung (2018). Nông nghiệp thông minh: Các vấn đề đặt ra và giải pháp chính sách. *Tạp chí Nghiên cứu Kinh tế*, 6(481), 28-37.
- Đỗ Kim Chung. (2021). Nông nghiệp công nghệ cao: góc nhìn từ sự tiên hoá của nông nghiệp và phát triển của công nghệ. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 19(2), 288-300.
- GSOV. (2021). *Niên giám thống kê Việt Nam năm 2020: Tỷ suất nhập cư, xuất cư và di cư thuần phân theo địa phương*. Tổng cục Thống kê (GSO) ,Hà Nội: NXB Thống kê.
- Gustafson, S. (2016). *The digital revolution in agriculture: Progress and constraints*. International Food Policy Research Institute.
- HĐND. (2020). *Nghị quyết 09/2020/NQ-HĐND ngày 10/12/2020 về Quy định chính sách khuyến khích phát triển nông nghiệp theo hướng nông nghiệp đô thị, nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao trên địa bàn tỉnh Bình Dương*. Bình Dương: Hội đồng nhân dân.

- Hoàng Xuân Trọng & Đỗ Thu Hằng. (2019). Phân đoạn và lựa chọn khách hàng mục tiêu đối với du lịch nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao tại tiểu vùng Tây Bắc. *Tạp chí Kinh tế Châu Á – Thái Bình Dương*, 2019(12), 22-24.
- Mannion, A. M. (1995). *Agriculture and environmental change: Temporal and spatial dimensions*. London: Wiley.
- Mazoyer, M., & Roudart, L. (2006). *A history of world agriculture: From the Neolithic to the current crisis*. London: Earthscan.
- Ngô Thị Phương Lan, Trần Anh Tiến & Hoàng Ngọc Minh Châu. (2020). Du lịch nông nghiệp – Từ kinh nghiệm ở một số quốc gia và vùng lãnh thổ trên thế giới đến sự phát triển tại huyện Yeongdong, tỉnh Chungcheongbuk, Hàn Quốc. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ: Khoa học Xã hội và Nhân văn*, 4(2), 365-375.
- Nguyễn Hồng Quân, Lê Quang Dũng & Nguyễn Kiều Lan Phương. (2022). Kinh tế tuần hoàn thúc đẩy phát triển kinh tế bền vững, hài hòa với bảo vệ môi trường. *Tạp chí Công sản*. Truy cập tại <https://www.tapchiconsan.org.vn/web/guest/kinh-te/-/2018/825313/kinh-te-tuan-hoan-thuc-day-phat-trien-kinh-te-ben-vung,-hai-hoa-voi-bao-ve-moi-truong.aspx> ngày 15/5/2022.
- Nguyễn Thị Ngọc Anh. (2020). Vai trò của công nghệ đối với phát triển nông nghiệp công nghệ cao trong bối cảnh chuyển đổi kinh tế, sinh thái và xã hội tại Việt Nam hiện nay. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Nghiên cứu Chính sách và Quản lý*, 36(1), 8-18.
- Nguyễn Văn Sán. (2017). *Ứng dụng nông nghiệp thông minh phát triển ngành hàng lúa gạo Việt Nam: Dựa vào kinh nghiệm quốc tế và trong nước*. Diễn đàn Kinh tế Việt Nam, pp. 221-232.
- Nguyễn Xuân Cường. (2019). Phát triển nông nghiệp công nghệ cao bền vững. *Tạp chí Tuyên Giáo*, 7, 33-36.
- Nguyễn Xuân Trạch (2017). *Xu hướng và giải pháp phát triển nông nghiệp công nghệ cao bền vững*. Hội thảo về Nông nghiệp công nghệ cao trong bối cảnh công nghiệp hóa và hiện đại hóa tại Vĩnh Phúc ngày 10/8/2017.
- Phạm Thị Trâm. (2020). Kinh tế tuần hoàn trong sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam và đề xuất giải pháp thúc đẩy. *Tạp chí Môi trường*, 2020(9), 55-57.

- Phạm Thu Phương & Vĩnh Bảo Ngọc. (2020). Đầu tư phát triển nông nghiệp công nghệ cao trong bối cảnh mới và một số hàm ý chính sách cho Việt Nam. *Tạp chí Nghiên cứu Châu Phi và Trung Đông*, 173(1), 45-55.
- Phạm Văn Hiến. (2014). *Phát triển nông nghiệp CNC ở Việt Nam: Kết quả ban đầu và những khó khăn cần tháo gỡ*. *Tạp chí Nghiên cứu Đông Nam Á*, 12, 64-70
- PSO-BD. (2021). *Bình Dương - Con số và Sự kiện 25 năm xây dựng và phát triển*. Cục thống kê Bình Dương (PSO-BD). Hà Nội: NXB Thống kê.
- Quốc hội (2008). *Luật Công nghệ cao - Luật số: 21/2008/QH12*. Hà Nội: Văn phòng Quốc hội.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Currency.
- Sở NN&PTNT. (2022). *Nông nghiệp và phát triển nông thôn tỉnh Bình Dương: Bước đột phá sau 1/4 thế kỷ*. Kỳ yếu Hội thảo khoa học Tỉnh Bình Dương chặng đường ¼ thế kỷ: thành tựu và triển vọng (pp.78-80). Bình Dương.
- Trần Đức Viên. (2017). *Tích tụ ruộng đất để phát triển nông nghiệp công nghệ cao: Khuyến nghị chính sách*. *Tạp chí Tia sáng*. Truy cập từ <http://tiasang.com.vn/-diendan/Tich-tu-ruong-dat-va-phat-trien-nong-nghiep-CNC-Khuyen-nghi-chinh-sach-10689/> ngày 10/5/2022.
- UBND. (2020). *Quyết định 3485/QĐ-UBND ngày 23/11/2020 Về việc phê duyệt Kế hoạch cơ cấu lại ngành nông nghiệp tỉnh Bình Dương giai đoạn 2021 - 2025, định hướng đến năm 2030*. Bình Dương: Ủy ban nhân dân.
- Võ Thị Thanh Lộc & Nguyễn Phú Sơn. (2013). *Giáo trình phân tích chuỗi giá trị sản phẩm (ứng dụng trong lĩnh vực nông nghiệp)*. TP. Cần Thơ: NXB Đại học Cần Thơ.
- Walker, D. (2017). *High-tech Agricultural Development in Australia and Some Ideas for Vietnam*. Vietnam Economic Forum, pp. 214-220.
- Zhang, J., Wang, J., & Li, C. (2009). Problems and Countermeasures on the Development of Precision Agriculture in Heilongjiang Province. In *International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture* (pp. 461-465). Springer, Berlin, Heidelberg.



## **Khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo - chìa khóa tạo bứt phá nền nông nghiệp tại Bình Dương**

**TS. Nguyễn Việt Long**

*Giám đốc Sở Khoa học và Công nghệ*

Sau ¼ thế kỷ, Bình Dương được biết đến là tỉnh công nghiệp tăng trưởng nhanh, có mức độ đô thị hóa cao. Điều này tạo nên lợi thế phát triển kinh tế xã hội, nhưng cũng đặt ra thách thức cho ngành nông nghiệp. Tuy nhiên, thời gian qua ngành nông nghiệp đã vận dụng sáng tạo Nghị quyết Hội nghị lần thứ bảy BCH Trung ương Đảng khóa X về nông nghiệp, nông dân và nông thôn và đồng thời lấy khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo là chìa khóa “bứt phá” nâng cao hiệu quả, tạo bước đột phá về năng suất, chất lượng và đảm bảo sự phát triển nông nghiệp bền vững. Với quan điểm sáng tạo, linh hoạt trên ngành khoa học và công nghệ đã hỗ trợ, giúp ngành nông nghiệp nâng cao giá trị, tạo đà bứt phá trong thời gian qua. Cụ thể thông qua một số hoạt động:

**1. Đề tài, dự án:** luôn gắn với thực tiễn, phối hợp nhịp nhàng và theo mô hình Ba nhà.

**- Đề tài dự án trong lĩnh vực nông nghiệp ngày càng tăng**

+ Giai đoạn 2016-2020: công tác nghiên cứu khoa học được đẩy mạnh phục vụ cho các chương trình kinh tế trọng điểm của tỉnh. Trong đó nghiên cứu lĩnh vực nông nghiệp đã có nhiều đóng góp cho sự phát triển chung của tỉnh nhà.

+ Đầu nhiệm kỳ 2021-2025: số lượng đề tài nghiên cứu tăng 300% (năm 2021) trong đó lĩnh vực nông nghiệp trên 50% tổng số đề tài bất chấp dịch Covid-19 diễn ra phức tạp.

**- Các đề tài nghiên cứu:** từ chiến lược đến cụ thể

+ Đề tài mang tính chiến lược: thí điểm làng thông minh, du lịch nông nghiệp công nghệ cao nhằm xây dựng nông thôn mới nâng cao gắn với Thành phố thông minh hiện nay; hay phát triển sản xuất nông nghiệp theo tiêu chuẩn hữu cơ, ...

+ Đề tài mang tính cụ thể, thực tiễn: sản xuất tinh dầu từ phụ phẩm cam sành và bưởi, phương thức canh tác phát triển nông nghiệp sinh thái cho 1 số loại rau quả, truy suất nguồn gốc, về trách nhiệm xã hội, ... Đặc biệt có 1 dự án được Bộ Khoa học và Công nghệ hỗ trợ thực hiện theo Chương trình nông thôn miền núi.

**- Tỉnh ký kết với Hội đồng Lý luận TW:** thực hiện “Đề án tổng kết mô hình phát triển của tỉnh Bình Dương”. Ngành KHCN mong muốn cùng ngành Nông nghiệp hợp tác nhiều hơn nữa trong những Chương trình lớn của tỉnh (thí điểm làng thông minh, xây dựng nông nghiệp hữu cơ, hướng đến ký kết với Đại học Quốc gia TP.HCM), từ đó bổ sung lý luận và thực tiễn mô hình nông nghiệp tại Bình Dương thời gian tới.

**- Theo mô hình Ba nhà**

+ Hiện nay nhiều đề tài hợp tác 03 nhà “nhà nước, nhà trường, nhà doanh nghiệp” đều được doanh nghiệp quan tâm trực tiếp tham gia: đề tài logistist, tinh dầu bưởi,... xu thế phát triển mạnh trong thời gian sắp tới.

+ Triển khai ký kết hợp tác 03 bên giữa Sở Khoa học và Công nghệ, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và Trường Đại học Nông lâm TP HCM nhằm hướng đến thực hiện các chương trình lớn của Sở NN&PTNN về nông nghiệp hữu cơ, làng thông minh, ...

+ Đặc biệt thời gian tới mong muốn ký kết hợp tác với Đại học Quốc gia TP HCM để triển khai nhiều chương trình hợp tác lớn của tỉnh cũng như của ngành nông nghiệp.

#### **- Nhà nước khuyến khích doanh nghiệp, viện, trường đầu tư nghiên cứu**

+ Thời gian qua các viện, trường và doanh nghiệp đã chủ động đầu tư nghiên cứu khoa học và được Sở KH&CN khuyến khích để công nhận. Đây là lợi thế giúp tăng tính tự chủ, độc lập trong nghiên cứu giúp phát triển, công nhận sản phẩm, chuyển giao công nghệ.

+ Đột phá giúp doanh nghiệp tự đầu tư nghiên cứu là Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ của doanh nghiệp. Đi đầu là Công ty Cao su Dầu Tiếng, mặc dù dịch bệnh Covid – 19 nhưng vẫn sử dụng gần 20 tỷ đồng từ quỹ, dự kiến đầu tư hơn 30 tỷ đồng cho nghiên cứu phát triển khoa học – công nghệ cấp thiết cho hoạt động sản xuất, kinh doanh.

+ Mong muốn doanh nghiệp có mặt hôm nay (Tập đoàn Nova VN, Vinamit, ...) quan tâm xây dựng Quỹ, Sở sẽ cùng các ngành (thuế, tài chính) hỗ trợ, hướng dẫn.

+ Qua đây thay mặt BTC Hội thảo cảm ơn các doanh nghiệp: U&I, Becamex, Vinamit, ... đã đồng hành và hỗ trợ tổ chức Hội thảo.

## **2. Các chính sách khoa học công nghệ khuyến khích hỗ trợ phát triển nông nghiệp với mục tiêu lấy doanh nghiệp làm trung tâm.**

- **Các chính sách ưu đãi** đã được Sở NN&PTNT triển khai mang lại nhiều kết quả tích cực (chính sách hỗ trợ xây dựng nông thôn mới nâng cao, nông thôn mới kiểu mẫu; chính sách khuyến khích phát triển nông nghiệp theo hướng nông nghiệp đô thị, nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao; ...). Riêng đối với ngành KH&CN thông qua Quỹ Phát triển KH&CN đã hỗ trợ vốn vay trên 2,1 tỷ đồng để phát triển nông nghiệp đô thị.

### **- Chính sách dành cho Doanh nghiệp KH&CN và trích lập Quỹ phát triển khoa học công nghệ của doanh nghiệp có nhiều ưu đãi:**

+ Miễn, giảm thuế thu nhập doanh nghiệp, là cơ sở để doanh nghiệp đổi mới công nghệ, áp dụng đổi mới sáng tạo trong sản xuất kinh doanh trong bối cảnh hiện nay.

+ Điển hình Công ty Cao su Dầu Tiếng và Công ty Cổ phần Vinamit làm rất tốt trong thời gian qua và chúng ta sẽ được nghe đại diện của 02 công ty chia sẻ trong buổi Hội thảo hôm nay.

+ Qua đây mong muốn các doanh nghiệp nông nghiệp tự đầu tư nghiên cứu ngày càng nhiều thông qua Quỹ PT KH&CN của doanh nghiệp.

- **Các chính sách** tạo nền tảng trong sản xuất nông nghiệp và đáp ứng nhu cầu của thị trường (tiêu chuẩn, chất lượng, ISO, Vietgap, truy suất nguồn gốc, năng suất chất lượng, phát triển tài sản trí tuệ, ...) đã và đang được triển khai mạnh mẽ trên địa bàn tỉnh.

- **Tham gia giải thưởng chất lượng Quốc gia** là một lợi thế lớn cho doanh nghiệp, giúp nâng tầm thương hiệu doanh nghiệp và là Giải thưởng duy nhất ở Việt Nam do Thủ tướng Chính phủ trao tặng. Tiềm năng các doanh nghiệp nông nghiệp của tỉnh (Vinamit, U&I,...) là rất lớn, thời gian tới ngành KHCN và ngành NN quyết liệt đồng hành cùng doanh nghiệp đẩy mạnh hoạt động này.

- **Ký kết hợp tác với các bên:** nhằm hỗ trợ chuyển đổi số, nâng cao năng suất chất lượng đẩy mạnh, tạo bức phá trong lĩnh vực nông nghiệp Sở đã chủ động ký kết hợp tác với Hội Nông dân tỉnh, Liên Minh hợp tác xã, Liên hiệp các Hội Khoa học và Công nghệ tỉnh.

- **Hoạt động khởi nghiệp trong nông nghiệp thời gian qua được đẩy mạnh với nhiều khởi sắc:**

+ Hệ sinh thái Bình Dương được đánh giá cao với hàng loạt các trung tâm được hình thành: Trung tâm BIIC (mái nhà chung về khởi nghiệp của tỉnh), Block 71 Vietnam, Trung tâm hỗ trợ khởi nghiệp BBI, 2/4 Fablab của tỉnh đầu tư được gia nhập mạng lưới Fablab tiêu chuẩn quốc tế.

+ Tới đây Sở cùng Trường ĐH Thủy Lợi (Trường có hệ thống 09 cơ sở trên cả nước của) tư vấn, hỗ trợ thành lập Trung tâm khởi nghiệp nông nghiệp tại Bình Dương.

+ Các doanh nghiệp nông nghiệp tổ chức các Cuộc thi khởi nghiệp như: Vinamit đã phối hợp với các đơn vị có liên quan tổ chức. Mong muốn tương lai có nhiều sân chơi, nhà đầu tư thiên thần cho các dự án về khởi nghiệp sáng tạo trong lĩnh vực nông nghiệp.

### **3. Tư duy kết nối trong bối cảnh hội nhập quốc tế**

- Bình Dương có nền tảng vững chắc trong Hội nhập quốc tế và xây dựng Thành phố thông minh.

- Lãnh đạo tỉnh đã chủ trương đẩy mạnh quan hệ đối ngoại, chú trọng đổi mới mô hình phát triển. Đặc biệt đã chỉ đạo trực tiếp ngành KHCN chủ động kết nối Ba nhà để tổ chức nhiều Hội thảo:

+ Như Hội thảo hôm nay, đã kết nối thành đội gồm 04 đơn vị (Sở KHCN, Sở NN&PTNT, UBND huyện phú Giáo, Trường ĐHKHXH&NV – ĐH QGTPHCM) tham gia tổ chức Hội thảo với quy mô quốc gia. Thời gian tới, Ngành nông nghiệp và khoa học công nghệ và một số ngành khác gắn kết chặt chẽ hơn nữa về nghiên cứu khoa học - công nghệ trong nông nghiệp, chuyển đổi số, nâng cao năng suất chất lượng, truy suất nguồn gốc, sở hữu trí tuệ, ...

+ Vai trò của KHCN luôn được phát huy trong thời gian qua, là cầu nối để kết nối các nhà khoa học, chuyên gia đầu ngành tổ chức hội thảo, sự kiện, triển lãm, cuộc thi mang tầm quốc gia và quốc tế: Hội thảo Bình Dương 25 năm; phối hợp Trường Đại học Việt Đức tổ chức 05 Hội thảo quốc tế (trong năm 2021).

+ Sắp tới phối hợp, gắn kết các nhà khoa học, chuyên gia tổ chức một số hoạt động kết nối như: Tỉnh chỉ đạo Sở KHCN phối hợp Ban Tuyên giáo cùng Học viện Chính trị Khu vực II tổ chức Hội thảo về công tác phòng, chống dịch Covid-19 và phục hồi kinh tế xã hội; đăng cai tổ chức Techfest Việt Nam 2022, cuộc thi Robocom, ...

- Trung tâm Thương mại thể giới thành phố mới Bình Dương là cầu nối với thế giới.

**NGHIÊN CỨU VÀ CHUYỂN GIAO KHCN VỀ NÔNG NGHIỆP  
CÔNG NGHỆ CAO Ở ĐẠI HỌC QUỐC GIA – THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**Nguyễn Phương Thảo<sup>1,2</sup>, Hoàng Thị Lan Xuân<sup>1,2</sup>, Dương Đoàn Minh Trung<sup>1,2</sup>**

*<sup>1</sup>Trường Đại học Quốc tế, Khu phố 6, Phường Linh Trung, Thành phố Thủ Đức, Thành phố Hồ Chí Minh*

*<sup>2</sup>Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Phường Linh Trung, Thành phố Thủ Đức, Thành phố Hồ Chí Minh*

**Tóm tắt**

Việt Nam là một nước nông nghiệp, do đó sản xuất nông nghiệp là nhân tố chủ lực đóng góp vào sự phát triển của kinh tế quốc gia và ổn định xã hội. Tuy nhiên, việc dân số già hóa cùng với cơ cấu lao động dần chuyển dịch sang công nghiệp đã làm giảm sút nguồn nhân lực tham gia lĩnh vực này. Ngoài ra, diện tích đất nông nghiệp bị thu hẹp do đô thị hóa, các điều kiện canh tác bất lợi do tác động của biến đổi khí hậu và kỹ thuật lạc hậu cũng gây bất lợi trong việc duy trì sản lượng, chất lượng cũng như sự cạnh tranh trong xuất khẩu nông sản. Do đó, việc áp dụng nông nghiệp công nghệ cao sẽ là chìa khóa giải quyết những thách thức này. Trong quá trình này, Đại học Quốc Gia thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) là một trong những lực lượng quan trọng góp phần đưa ra những nghiên cứu dẫn dắt góp phần thay đổi nông nghiệp nước nhà. Ở bài viết này, một số đề xuất nghiên cứu về ứng dụng công nghệ cao trong lĩnh vực nông nghiệp của ĐHQG-HCM, đặc biệt là chú trọng tới chuyển giao công nghệ và kết nối với người nông dân và doanh nghiệp, sẽ được trình bày.

**Từ khóa:** Đại Học Quốc Gia, đề xuất, khoa học và công nghệ, nông nghiệp công nghệ cao

**Research and Technology Transfer of High-tech Agriculture in Vietnam National  
University – Ho Chi Minh City**

Nguyen Phuong Thao<sup>1,2</sup>, Hoang Thi Lan Xuan<sup>1,2</sup>, Duong Doan Minh Trung<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>International Univeristy, Quarter 6, Linh Trung Ward, Thu Duc City, Ho Chi Minh City

<sup>2</sup>Viet Nam National University - Ho Chi Minh City, Linh Trung Ward, Thu Duc City, Ho Chi Minh City

## **Abstract**

Vietnam is an agricultural country whereby the agriculture sector is one of the main contributors to the national economy and social stability. Nevertheless, aging population and re-allocation of the labour force toward industrial activities have caused the reduction in farmer quantity. In addition, restricted cultivable land due to urbanization, non-optimal environmental conditions due to climate change effects as well as old and ineffective farming techniques are also negative factors hindering the capability of maintaining high productivity, quality and international competition for agricultural products. It is necessary, therefore, to adopt high technology in agriculture practices in order to overcome these challenges. To achieve this transition, Vietnam National University – Ho Chi Minh City (VNU-HCMC) plays a crucial role in providing innovative technology-based solutions. In this article, a number of research proposals of VNU-HCMC in high-tech agriculture which are oriented to practical technology transfer and collaboration with farmers and industries, will be presented.

**Keywords:** Vietnam National University, proposal, science and technology, hi-tech agriculture

## **1. Giới thiệu**

Công nghệ cao (CNC) được định nghĩa là công nghệ có hàm lượng cao về nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ; được tích hợp từ thành tựu khoa học và công nghệ hiện đại nhằm tạo ra sản phẩm chất lượng, tính năng vượt trội, giá trị gia tăng cao, thân thiện với môi trường; có vai trò quan trọng đối với việc hình thành ngành sản xuất, dịch vụ mới hoặc hiện đại hóa ngành sản xuất, dịch vụ hiện có (Miền, 2018). Theo xu hướng phát triển, CNC cũng đã được áp dụng và triển khai trong lĩnh vực nông nghiệp, gọi là nông nghiệp CNC (NNCNC). Trong đó, các công nghệ mới từ lĩnh vực công nghệ sinh học và công nghệ thông tin là các công cụ chính. Các thành tựu thu được, đặc biệt trong hai thập niên gần đây, đã chứng tỏ vai trò quan trọng của kỹ thuật di truyền hay việc sử dụng các chỉ thị phân tử trong lai tạo nhằm rút ngắn thời gian nghiên cứu và nâng cao hiệu quả trong việc phát triển thành công các giống cây trồng và vật nuôi có năng suất và chất lượng cao (Clapp và Ruder, 2020). Mặt khác, công nghiệp hóa nông nghiệp thông qua cơ giới hóa các khâu của quá trình sản xuất, tự động hóa, áp dụng công nghệ thông tin trong quá trình nuôi trồng, thu hoạch hay hỗ trợ dự đoán giúp đưa ra các biện pháp điều chỉnh và can thiệp

kip thời đã giúp nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế, hỗ trợ cho phát triển nông nghiệp bền vững bảo đảm an toàn lượng thực và bảo vệ môi trường (Chung, 2021). Trong những năm gần đây, việc phát triển vượt bậc về công nghệ internet vạn vật, quy mô và liên kết các dữ liệu lớn, block chain và trí tuệ nhân tạo cũng sẽ hứa hẹn đưa NNCNC cao lên một tầm cao mới ở tương lai không xa.

Ở báo cáo tham luận này, định hướng nghiên cứu phát triển và chuyển giao công nghệ lĩnh vực NNCNC của Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong giai đoạn 2023-2025, góp phần phát triển nền nông nghiệp nước nhà, sẽ được trình bày.

## **2. Tình hình áp dụng NNCNC tại Việt Nam**

Việt Nam có đặc trưng khí hậu và thổ nhưỡng thích hợp để phát triển ngành nông nghiệp. Hiện nay ở Việt Nam cũng đã có một số mô hình nông nghiệp phát triển theo hướng CNC. Tính đến tháng 06/2017, cả nước đã có 29 khu NNCNC, bao gồm 3 khu NNCNC được chính phủ phê duyệt tại các tỉnh Hậu Giang, Phú Yên và Bạc Liêu; và các khu NNCNC còn lại do Ủy ban nhân dân Tỉnh thành lập ("Thực trạng phát triển nông nghiệp cao ở Việt Nam", 2020). Các khu này được xác định là hạt nhân NNCNC và sẽ thực hiện các nhiệm vụ như nghiên cứu và chuyển giao ứng dụng khoa học và công nghệ (KH&CN), đào tạo nhân lực CNC trong nông nghiệp, sản xuất, dịch vụ và ươm tạo doanh nghiệp CNC. Tuy nhiên, đến cuối năm 2017, cả nước mới chỉ có hai vùng NNCNC được công nhận là vùng sản xuất, bao gồm tôm thẻ chân trắng ở Kiên Giang và vùng hoa Thái Phiên ở Lâm Đồng ("Thực trạng phát triển nông nghiệp cao ở Việt Nam", 2020).

Nông nghiệp Việt Nam cũng đã nỗ lực chuyển đổi cơ cấu cây trồng, áp dụng quy trình sản xuất tiên tiến và làm tốt công tác phòng trừ sâu bệnh nhằm gia tăng sản lượng và chất lượng của nhiều loại cây trồng có giá trị kinh tế. Theo thống kê của Bộ thông tin và truyền thông với nông thôn, tỷ trọng gạo chất lượng cao chiếm trên 80% gạo xuất khẩu, giúp nâng cao giá gạo xuất khẩu bình quân tăng từ 502 USD/ tấn năm 2018 lên 510 USD/tấn năm 2019 ("Phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao", 2021). Trong năm 2020, mô hình sản xuất rau cao cấp ở Lâm Đồng đạt doanh thu 500 triệu đồng/ha; rau thủy canh đạt từ 8-9 tỷ đồng/ha/năm; hoa đạt 1,2 tỷ đồng/ha/năm, cao gấp 20-30 lần so với khi chưa áp dụng mô hình; và sản xuất NNCNC đạt 30% tổng giá trị sản xuất của Tỉnh ("Thực trạng phát triển nông nghiệp cao ở Việt Nam", 2020). Mô hình trồng rau CNC trong nhà lưới ở Thành phố Hồ Chí Minh (Tp.HCM) cũng đạt doanh thu từ 120 -150 triệu đồng/ha,

gấp từ 2-3 lần so với canh tác truyền thống ("Thực trạng phát triển nông nghiệp cao ở Việt Nam", 2020). Ứng dụng NNCNC đã giúp cho nông nghiệp tỉnh Sơn La tăng đáng kể theo giá hiện hành tăng bình quân 8,38%/năm; tổng sản phẩm ngành nông nghiệp năm 2020 đạt 14,10 tỷ đồng, lớn gấp 1,53 lần so với năm 2015 và lớn gấp 2,84 lần so với năm 2010 (Lữ và Tông, 2022).

Do các hộ nông dân phần lớn là hộ nghèo và không đủ vốn để tiếp cận với NNCNC, Nhà nước đã có nhiều chính sách giúp nông dân và doanh nghiệp giải tỏa khó khăn về kinh tế. Một số chính sách có thể kể đến như Nghị định số 41/2010/NĐ-CP, ngày 12/4/2010, của Chính phủ về chính sách tín dụng phục vụ phát triển nông nghiệp, nông thôn, với chính sách cho vay tín chấp ở hạn mức phù hợp; và Nghị quyết số 30/NQ-CP, ngày 7/3/2017, dành ít nhất 100.000 tỷ đồng để thực hiện chương trình cho vay với lãi suất thấp hơn lãi suất thị trường từ 0,5% -1,5% đối với lĩnh vực NNCNC và nông nghiệp sạch. Đặc biệt, Nghị định số 116/2018/NĐ-CP, ngày 7/9/2018, của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 55/2015/NĐ-CP, ngày 9/6/2015 của Chính phủ về chính sách tín dụng phục vụ phát triển nông nghiệp, nông thôn. Nghị định này có nhiều điểm đột phá mới về cho vay đối với các dự án NNCNC, ví dụ như cho doanh nghiệp được vay không có tài sản đảm bảo tối đa bằng 70% -80% giá trị dự án đề xuất với hình thức cho vay linh hoạt và ưu đãi về tiền thuê đất (Phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, 2021).

Tuy nhiên, nông nghiệp Việt Nam vẫn đang đứng trước những thách thức rất lớn. Việc đẩy mạnh phát triển công nghiệp kể từ những năm 90 cho đến nay đã làm chuyển dịch cơ cấu chủ yếu nông nghiệp sang hướng công nghiệp. Theo thống kê trên trang Lý luận chính trị, trong giai đoạn 2010-2017, lao động ngành ở Việt Nam đã chuyển dịch theo xu hướng giảm tỷ trọng lao động nông nghiệp ( từ 49,5% năm 2010 xuống còn 40,3% năm 2017) và tăng tỷ trọng lao động ngành công nghiệp (từ 21% lên 25,7%) và dịch vụ (từ 29,5% lên 34%) ("*Chuyển Dịch Lao Động Nông Nghiệp Sang Công Nghiệp, Dịch vụ ở Việt Nam: Một Số Vấn Đề và Giải Pháp*", 2019). Bên cạnh vấn đề thiếu hụt nhân lực, diện tích đất trồng bị thu hẹp và ảnh hưởng bất lợi của biến đổi khí hậu là những vấn đề mà sản xuất nông nghiệp đang phải đối mặt. Thêm vào đó, thực phẩm "xanh" và "sạch" cũng đang được người tiêu thụ chú trọng hơn. Vì vậy, để bảo đảm an ninh lương thực quốc gia, đáp ứng được yêu cầu trong tiêu thụ nội địa và xuất khẩu, nâng cao tính cạnh tranh trên thị



trường quốc tế, duy trì nguồn thu nhập ổn định cho người nông dân và kinh tế của đất nước, việc sử dụng NNCNC là xu hướng tất yếu mà nông nghiệp Việt Nam cần thực hiện.

### **3. Định hướng nghiên cứu phát triển và chuyển giao công nghệ lĩnh vực NNCNC tại ĐHQG-HCM**

Với vai trò là một trong những đầu tàu trong nghiên cứu khoa học đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội, ĐHQG-HCM cũng đã xác định NNCNC là một trong những nhiệm vụ nghiên cứu cần được chú trọng và đẩy mạnh trong giai đoạn 2023-2025, đáp ứng theo chương trình danh mục cấp quốc gia về KH&CN đề ra cho giai đoạn 2021-2025. Ngày 28/4/2002, ĐHQG-HCM đã tổ chức tọa đàm về định hướng nghiên cứu phát triển và chuyển giao công nghệ lĩnh vực NNCNC. Ở buổi tọa đàm, Giám đốc ĐHQG-HCM, PGS.TS. Vũ Hải Quân đã nhấn mạnh về tầm quan trọng của sự liên kết giữa các nhà khoa học có trình độ cao với người nông dân và doanh nghiệp trong việc đưa ra các phương thức, sản phẩm và giải pháp thực tiễn có chất lượng. Theo đó, ứng dụng của KH&CN cần giải quyết các thách thức trong phát triển nông nghiệp bằng các ưu việt của các công nghệ như công nghệ sinh học, công nghệ nhà kính, công nghệ tưới nhỏ giọt, công nghệ cảm biến, tự động hóa và internet vạn vật. Khu vườn ươm NNCNC tại Khu đô thị ĐHQG-HCM sẽ cung cấp mặt bằng và cơ sở hạ tầng cho các đề xuất nghiên cứu và triển khai các mô hình thí điểm sản xuất, tạo cơ sở thiết lập các mô hình liên kết hợp tác doanh nghiệp và địa phương.

Nhìn chung, các đề xuất nghiên cứu NNCNC của ĐHQG-HCM có thể được nhóm thành sáu định hướng khác nhau liên quan đến sản xuất nông nghiệp, bao gồm (i) chọn tạo và nhân giống cây trồng, giống vật nuôi cho năng suất, chất lượng cao; (ii) chẩn đoán và phòng trừ dịch bệnh theo hướng nông nghiệp bền vững; (iii) phát triển phương thức trồng trọt và chăn nuôi an toàn và hiệu quả cao; (iv) nâng cao công nghệ thu hoạch, bảo quản sau thu hoạch và chế biến sản phẩm nông nghiệp; (v) sản xuất phân bón sinh học, thuốc tăng trưởng sinh học, các sản phẩm sinh học thứ cấp, nhiên liệu sinh học và các sản phẩm khác từ phế liệu nông nghiệp kết hợp với xử lý chất thải nông nghiệp; và (vi) phát triển các loại vật tư, máy móc và thiết bị hiện đại sử dụng trong nông nghiệp; xây dựng mô hình thử nghiệm và chuỗi sản xuất – thu hoạch – tiêu thụ tiên tiến, hiệu quả, an toàn và hướng tới mô hình kinh tế tuần hoàn. Bên cạnh một số dự án đã và đang triển khai, một số dự án đã

được đề xuất tham gia thực hiện (**Bảng 1**). Một số ví dụ tiêu biểu sẽ được trình bày chi tiết trong phần tiếp theo của báo cáo này.

**Bảng 1: Danh mục tham gia triển khai mô hình thử nghiệm nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao được đề xuất bởi các đơn vị thành viên của Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh năm 2022-2023**

STT	Đề xuất	Đơn vị thành viên	Chuyển giao công nghệ cho doanh nghiệp, địa phương
<b>Chọn tạo và nhân giống cây trồng, giống vật nuôi cho năng suất, chất lượng cao</b>			
1	Chọn và tạo các cây trồng có khả năng thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu	Trường Đại học Khoa học tự nhiên	Khu vực đồng bằng Sông Cửu Long
2	Chọn tạo và nhân nuôi hệ sinh thái thực vật bậc thấp gồm địa tiền, dương xỉ và rêu nhằm khai thác sinh khối thu hoạt chất có giá trị cũng như tạo cảnh quan cho Tp.HCM	Trường Đại học Khoa học tự nhiên	Trung tâm ươm tạo doanh nghiệp nông nghiệp CNC Tp.HCM, Công ty cổ phần sức khỏe An Kha Tp.HCM
<b>Chẩn đoán và phòng trừ dịch bệnh theo hướng nông nghiệp bền vững</b>			
1	Que thử phát hiện nhanh hai độc tố ToxA và ToxB của vi khuẩn <i>Vibrio parahaemolyticus</i> gây bệnh hoại tử gan tụy cấp (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease – AHPND) trên tôm nuôi	Trường Đại học Khoa học tự nhiên	Trộn gói/“Chìa khoá trao tay”
2	Mô hình thử nghiệm: Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong việc dự đoán một số bệnh hại trên hoa lan và dưa lưới.	Trường Đại học	Trung tâm Công Nghệ Sinh Học Tp.HCM, và

		Khoa học tự nhiên	một số đơn vị trồng lan trên địa bàn Tp.HCM
<b>Phát triển phương thức trồng trọt và chăn nuôi an toàn và hiệu quả cao</b>			
1	Triển khai mô hình thử nghiệm ứng dụng phân nước công nghệ cao từ trùn quế cho trang trại trồng dưa nông nghiệp công nghệ cao bằng phương pháp bón phân qua hệ thống tưới nhỏ giọt quy mô 02 ha.	Trường Đại học Bách Khoa	Công ty CP nông nghiệp BANPINE Khánh Hòa- Tập đoàn GS Holding
2	Mô hình nuôi cua trong hộp đứng cách ly – xử lý nước tuần hoàn được kiểm soát bằng hệ thống IoT tại Tp. Hồ Chí Minh	Trường Đại học Bách Khoa	Kiên Giang
3	Xây dựng hệ thống giám sát điều khiển vận hành toàn diện nhà trồng nấm dùng công nghệ 4.0 tại ĐHQG-HCM	Trường Đại học Quốc tế	ĐHQG-HCM, Tp. HCM và các tỉnh lân cận
4	Sản xuất và cung cấp rau sạch cho cán bộ chức ĐHQG-HCM theo mô hình Community Supported Agriculture (CSA) của Hoa Kỳ (*)	Trường Đại học Quốc tế	ĐHQG-HCM, Tp. HCM và các tỉnh lân cận
5	Mô hình nuôi tôm công nghệ cao sử dụng vật liệu nano khử khuẩn nước ao nuôi và kiểm soát môi trường nước ao nuôi bằng hệ thống cảm biến nano	Viện Công nghệ Nano	Dự kiến chuyển giao công nghệ cho Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, các Trung tâm Khuyến nông - Khuyến ngư ở các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Các đơn vị này sẽ giới thiệu quảng bá mô hình đến

			các trang trại, công ty, hộ nuôi tôm và cơ quan ban ngành có liên quan ở các tỉnh ĐBSCL.
6	Ứng dụng công nghệ nuôi cấy rễ tơ trong sản xuất rễ dược liệu bằng mô hình thủy canh	Trường Đại học Khoa học tự nhiên	Trung tâm ươm tạo doanh nghiệp nông nghiệp CNC TPHCM, Công ty cổ phần sức khỏe An Kha Tp.HCM, Công ty dược phẩm (OPC, Vĩnh Hưng Đường)
7	Ứng dụng sản xuất meo giống lỏng trong trồng nấm mốc đen	Trường Đại học An Giang	- Công ty TNHH MTV Nông Nghiệp Bảo Trang - Huyện Tri Tôn tỉnh An Giang
8	Ứng dụng công nghệ tự động hóa vào mô hình nuôi tảo xoắn Spirulina bằng nước khoáng thải từ cột RO	Trường Đại học An Giang	Công ty sản xuất nước khoáng đóng chai SM, An Hào, Sao Mai và các công ty dược...
9	Xây mô hình trồng Đẳng Sâm bằng kỹ thuật khí canh có sử dụng đèn đơn sắc và ứng dụng IoT điều khiển ẩm độ và thời gian chiếu sáng	Trường Đại học An Giang	- Công ty cổ phần Ylang Holdings, Huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng
<b>Nâng cao công nghệ thu hoạch, bảo quản sau thu hoạch và chế biến sản phẩm nông nghiệp</b>			

1	Phát triển giải pháp công nghệ sinh học cho chuỗi nông nghiệp từ Trước Thu hoạch đến Sau Thu hoạch – giảm/ không dùng hóa chất/ phân bón vô cơ/ thuốc BVTV hóa chất bằng các chế phẩm sinh học từ peptide tôm; chitosan; kết hợp peptide tôm và chitosan; và oligochitosan	Trường Đại học Bách Khoa	- Công ty VNF - Công ty Ant Farm - Công ty L2L
2	Mô hình ứng dụng công nghệ cao trong quản lý chất lượng và nghiên cứu R&D lúa gạo sau thu hoạch	Trường Đại học An Giang	Các doanh nghiệp sản xuất và chế biến lúa gạo vùng ĐBSCL
3	Mô hình sơ chế, bảo quản và chế biến sau thu hoạch các sản phẩm nông nghiệp theo mô hình công nghệ cao	Trường Đại học Quốc tế	ĐHQG-HCM, Tp. HCM và các tỉnh lân cận
<b>Sản xuất phân bón sinh học, thuốc tăng trưởng sinh học, các sản phẩm sinh học thứ cấp, nhiên liệu sinh học và các sản phẩm khác từ phế liệu nông nghiệp kết hợp với xử lý chất thải nông nghiệp</b>			
1	Triển khai thử nghiệm: Ứng dụng các chế phẩm nanocomposite đa chức năng trên nền silica tro trấu để làm phân bón, thuốc bảo vệ thực vật cho cây hoa lan và xử lý nước – môi trường nuôi thủy sản cho nông nghiệp hữu cơ	Trường Đại học Khoa học tự nhiên	Doanh nghiệp/Địa phương
2	Sản xuất vi sinh kích thích sinh trưởng thực vật trong nông nghiệp	Trường Đại học Khoa học tự nhiên	Khu vực đồng bằng sông Cửu Long

3	Nghiên cứu sản xuất dịch dinh dưỡng từ quá trình thủy phân cá tra ứng dụng cho hệ thống thủy canh	Viện Môi trường và Tài nguyên	Có thể chuyển giao cho các địa phương vùng nuôi cá tra tại ĐBSCL (An Giang, Đồng Tháp, ....)
4	Nuôi cấy vi tảo nhằm thu nhận lipid cho sản xuất nhiên liệu sinh học	Trường Đại học Khoa học tự nhiên	Khu vực ven biển miền Trung và miền Nam
5	Mô hình xử lý chất thải rắn nông nghiệp, chuyển đổi thành điện năng và phân bón	Viện Công nghệ Nano	Dự kiến chuyển giao công nghệ cho Công ty Cổ phần Khoa học và Công nghệ PETECH và các trang trại nuôi tôm thâm canh/ bán thâm canh, cũng như các trang trại chăn nuôi heo, gia súc... vừa và nhỏ cũng như quy mô công nghiệp ở các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long.
<b>Phát triển các loại vật tư, máy móc và thiết bị hiện đại sử dụng trong nông nghiệp; xây dựng mô hình thử nghiệm và chuỗi sản xuất – thu hoạch – tiêu thụ tiên tiến, hiệu quả, an toàn và hướng tới mô hình kinh tế tuần hoàn</b>			
1	Thực hiện các nghiên cứu R&D và triển khai quy mô nhỏ phục vụ cho mô hình thử nghiệm nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao tại ĐHQG-HCM.  Trong đó, các module sẽ bao gồm Phòng thí nghiệm nghiên cứu CNSH, bệnh học	Trường Đại học Khoa học tự nhiên	Doanh nghiệp, quỹ đầu tư, trường PTTH có quan tâm đến nội dung này và mong muốn được làm việc với ĐHQG-HCM để tham

	cây trồng, nhà màng trình diễn công nghệ IoT, aquaponic, thủy canh, khí canh (aeroponic), canh tác theo chiều dọc (vertical farming), ứng dụng LED trong nông nghiệp khép kín; nhà lưới, vườn ươm sản xuất cây con, rau quả, cá thịt, cá kiểng; phòng trưng bày sản phẩm; kho vật tư để bảo quản dụng cụ, trang thiết bị sản xuất, hóa chất phân bón.		quan, học tập và chuyên gia công nghệ.
2	Xưởng thực nghiệm sản xuất các sản phẩm nông nghiệp sử dụng công nghệ tiên tiến theo mô hình farm-to-table và mô hình kinh tế tuần hoàn.	Trường Đại học Quốc tế	Tp. HCM và các tỉnh lân cận
3	Ứng dụng công nghệ blockchain trong quản lý trồng trọt, bảo quản, chế biến, quảng bá và phân phối thương mại chuỗi Laba	Trường Đại học An Giang	Công ty cổ phần Ylang Holdings, Huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng
4	Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật sinh thái tiên tiến nuôi trồng thủy sản nước lợ (tôm, cá, nhuyễn thể...) hướng tới mô hình kinh tế tuần hoàn.	Viện Môi trường và Tài nguyên	Có thể chuyển giao cho các địa phương vùng ven biển (Tp. HCM, Long An, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, ...)
5	Mô hình phòng thí nghiệm tuần hoàn nông nghiệp đô thị	Viện Nghiên cứu Phát triển Kinh tế Tuần hoàn (IECD)	Dự kiến chuyển giao cho doanh nghiệp, Sở nông nghiệp và phát triển nông thôn, Sở Tài nguyên và Môi trường, Sở Xây dựng các địa phương

Trong công tác chọn tạo và nhân giống cây trồng, có năng suất và chất lượng cao, một số đề tài nghiên cứu tạo dòng đậu tương chuyển gen có khả năng chịu hạn và mặn bằng kỹ thuật di truyền đang được thực hiện bởi PTN Ứng dụng CNSH trong chọn tạo giống cây trồng của trường Đại học Quốc tế. Nhóm nghiên cứu đã dùng làm gen chuyển được chọn lọc từ các phân tích biểu hiện gen đậu tương liên quan đến stress thẩm thấu và/hoặc đặc trưng cho các dòng đậu tương chịu hạn tốt hơn. Một số kết quả thu được ban đầu cũng rất khả quan, trong đó cây *Arabidopsis* và cây đậu tương mang gen chuyển đều có tính chịu hạn và chịu mặn tốt hơn (Hoang et al., 2019, 2021; Nghia et al., 2020; Nguyen et al., 2019). Bên cạnh đó, việc chọn tạo nhanh các giống dưa có năng suất, chất lượng cao và ổn định về mặt di truyền dựa trên chỉ thị phân tử (Khang et al., 2022), lai tạo và công nghệ phát sinh phôi sinh trưởng từ mô tế bào chồi mầm và mô tế bào phát hoa non cũng đang được triển khai. Sản phẩm nghiên cứu của dự án này ngoài việc giúp Việt Nam trở thành một trong 5 nước làm chủ được công nghệ nhân giống vô tính cây dưa còn đóng góp rất lớn trong việc phục vụ phát triển bền vững giống cây này cho các tỉnh Đồng bằng Sông Cửu Long. Về công tác chọn tạo và nhân giống vật nuôi cũng đang có những tiến bộ vượt trội. PGS. TS Nguyễn Văn Thuận (Trường Đại học Quốc tế) đang thực hiện đề tài ứng dụng công nghệ sinh học sinh sản để tạo bò thịt nhân bản. Đây là lần đầu tiên nghiên cứu về ứng dụng công nghệ sinh học để nhân bản vô tính động vật được thực hiện ở Việt Nam.

Đối với mảng phát triển phương thức trồng trọt, chăn nuôi an toàn và hiệu quả, nhóm nghiên cứu thuộc trường Đại học Khoa học Tự nhiên đề xuất nghiên cứu trang trại sản xuất quy mô công nghiệp rau-cá theo mô hình Aquaponic. Đây là mô hình kết hợp đồng thời nuôi trồng thủy sản (aquaculture) với hệ thống trồng rau bằng thủy canh (hydroponics). Hệ thống thiết lập sẽ có sự tuần hoàn nước từ bể thủy sản đến hệ thống trồng rau, sau khi nước được cho qua một hệ thống lọc cơ học và vi sinh thuộc nhóm *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* (Tyson et al., 2011). Nhờ đó, nước thải từ bể thủy sản được chuyển đổi thành chất dinh dưỡng cần thiết cho sự phát triển của cây rau. Ở chiều ngược lại, nước sạch sẽ được tuần hoàn trở về bể cá. Với cơ chế hoạt động khép kín tuần hoàn, Aquaponics không chỉ giúp xử lý chất thải của nuôi trồng thủy sản tại chỗ để tránh xả thải ra môi trường mà còn giúp giảm chi phí nước sử dụng và phân bón hóa học cũng như tạo ra sản phẩm sạch cho người tiêu dùng. Do đó, mô hình này có khả năng đem lại hiệu quả kinh tế và lợi nhuận cao hơn cho người nông dân hay doanh nghiệp.



Ở hướng nghiên cứu chẩn đoán và phòng trừ dịch bệnh theo hướng nông nghiệp bền vững, phát triển phân bón và thuốc trừ sâu sinh học là một trong những mục tiêu hàng đầu. Mặc dù phân bón hóa học có giá thành tương đối thấp và tiện lợi khi sử dụng, việc lạm dụng phân hóa học có thể mang đến những tác hại cho môi trường như là làm mất cân bằng tự nhiên trong môi trường đất dẫn đến các vi sinh vật tự nhiên trong đất chết dần và làm mất độ màu mỡ, tơi xốp của đất; hay phân bón hóa học tan và thấm qua đất vào các mạch nước ngầm gây ô nhiễm nguồn nước (Savcı, 2012). Không chỉ vậy, tồn dư của chất vô cơ trong nông sản do sử dụng phân bón hóa học có thể gây hại cho sức khỏe người tiêu dùng (Savcı, 2012). Tương tự phân bón hóa học, thuốc bảo vệ thực vật cũng có những ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường sinh thái và sức khỏe con người (Tiryaki & Temur, 2010). Mặt khác, lãng phí từ thực phẩm bị vứt bỏ hay các phế liệu nông phẩm không sử dụng cũng đang là mối quan tâm của xã hội. Do đó, trường Đại học Bách Khoa cũng đang đề xuất phát triển các chế phẩm sinh học thay thế thuốc trừ sâu và phân bón vô cơ, bao gồm phân bón hữu cơ và phân bón tan chậm từ silica và lignin chiết xuất từ rạ và vỏ trấu, phân bón hữu cơ đậm tôm; chitosan chiết xuất từ vỏ tôm để ức chế các bệnh hại và giảm stress cho cây, và nanochitosan để bảo quản nông sản sau thu hoạch ở dạng dung dịch ngâm hay phun xịt.

Để sản xuất chế phẩm prebiotic, probiotic và symbiotic phục vụ cho ngành nông nghiệp, ứng dụng CNC trong công tác phân lập và tuyển chọn các chủng vi sinh vật, nấm ăn, nấm dược liệu; quy trình sản xuất, đánh giá hiệu quả của các chế phẩm sinh học đều được chú trọng. Ở trường Đại học An Giang, ứng dụng công nghệ sinh học để thử nghiệm sản xuất vách tế bào vi khuẩn Lactic làm chất kích thích miễn dịch, hạn chế bệnh hoại tử gan tụy cấp và tăng khả năng sống sót ở tôm thẻ và tôm sú đã được nghiên cứu. Khi bổ sung hai chế phẩm sinh học là PreLac và Prebifi sản xuất từ đề tài vào thức ăn tôm, tỉ lệ sống cao hơn 30% đối với tôm thẻ chân trắng và 50% đối với tôm sú so với đối chứng khi gây nhiễm bệnh bằng vi khuẩn *Vibrio parahaemolyticus*. Ảnh hưởng của các chế phẩm này lên miễn dịch tôm và cá tra nhằm tăng khả năng kháng các bệnh phổ biến khác ở các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long cũng được đề xuất thực hiện.

Việc triển khai NNCNC vẫn còn gặp nhiều khó khăn do các mô hình vẫn còn tương đối mới mẻ ở Việt Nam, vốn đầu tư lớn, khâu quản lý chưa được chặt chẽ; các chuyên gia và nhân lực vẫn chưa có đủ kinh nghiệm và kỹ năng ("Thực trạng phát triển nông nghiệp

cao ở Việt Nam", 2020). Theo ông Chu Thúc Đạt, Phó Vụ trưởng Vụ phát triển KH&CN địa phương (Bộ Khoa học và Công nghệ), thì NNCNC cần có sự phối hợp của “bốn nhà”, bao gồm nhà quản lý, nhà doanh nghiệp, nhà khoa học và người nông dân ("Vai Trò “Bốn Nhà” Trong Ứng Dụng Khoa Học và Công Nghệ Vào Nông Nghiệp", 2019). Do đó, ĐHQG-HCM cũng chú trọng việc xây dựng và giới thiệu mô hình sản xuất NNCNC tiên tiến hướng đến chuyển giao công nghệ cho doanh nghiệp và địa phương. Bên cạnh hệ thống phòng thí nghiệm và khu vực nhà lưới, bể nuôi thực nghiệm tại chỗ thuộc ĐHQG-HCM và đặt tại địa phương phục vụ nhu cầu nghiên cứu của nhà khoa học và thử nghiệm của doanh nghiệp, khu vực tập huấn và khu vực phục vụ trung bày, giới thiệu năng lực R&D và trình diễn sản phẩm cũng được bao gồm trong mô hình đề xuất. Điều này sẽ giúp tăng cường kết nối giữa ĐHQG-HCM với cộng đồng và doanh nghiệp. Thông qua nhiệm vụ đào tạo, ĐHQG-HCM sẽ cung cấp nguồn nhân lực có chuyên môn, kinh nghiệm và hiểu biết tình hình địa phương, thiết kế chương trình đào tạo theo hướng phục vụ xã hội.

#### **4. Tổng kết**

Tình hình nông nghiệp Việt Nam hiện nay đang đứng trước nhiều thách thức trong việc nâng cao tính hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp, duy trì sản lượng dưới tác động của biến đổi khí hậu cũng như tạo ra các sản phẩm sạch và chất lượng an toàn cho môi trường, người tiêu dùng và đáp ứng yêu cầu xuất khẩu. Do đó, để hướng tới Việt Nam có một nền nông nghiệp hiện đại với năng suất lao động cao, có được thị trường ổn định, quy mô sản xuất lớn, khai thác có chiều sâu và tránh việc đứt gãy chuỗi giá trị nông sản, việc triển khai ứng dụng CNC trong nông nghiệp là điều phải thực hiện. PGS.TS. Vũ Hải Quân trong buổi tọa đàm ngày 28 tháng 04 năm 2022 đã nhấn mạnh rằng ĐHQG-HCM với quyết tâm chính trị, có trí tuệ nhà khoa học, có nguồn lực về hạ tầng và các chương trình nghiên cứu phục vụ thí nghiệm và thử nghiệm, và có sự kết nối chặt chẽ với nông dân và doanh nghiệp, sẽ đóng vai trò quan trọng trong việc đưa ra các nghiên cứu định hướng, đào tạo và chuyển giao công nghệ.

#### **Tài liệu tham khảo**

Chung Đ. K. (2021). Nông nghiệp công nghệ cao: Góc nhìn từ sự tiến hóa của nông nghiệp và phát triển của công nghệ. *Vietnam Journal of agriculture Science*, 19(2), 288–300.

*Chuyển dịch lao động nông nghiệp sang công nghiệp, dịch vụ ở Việt Nam: Một số vấn đề và giải pháp.* (n.d.). Retrieved May 11, 2022, from <http://lyluanchinhtri.vn/home/index.php/thuc-tien/item/2831-chuyen-dich-lao-dong-nong-nghiep-sang-cong-nghiep-dich-vu-o-viet-nam-mot-so-van-de-va-giai-phap.html>

Clapp, J., & Ruder, S.-L. (2020). Precision Technologies for Agriculture: Digital Farming, Gene-Edited Crops, and the Politics of Sustainability. *Global Environmental Politics*, 20(3), 49–69. [https://doi.org/10.1162/glep\\_a\\_00566](https://doi.org/10.1162/glep_a_00566)

Hoang, X. L. T., Chuong, N. N., Hoa, T. T. K., Doan, H., Van, P. H. P., Trang, L. D. M., Huyen, P. N. T., Le, D. T., Tran, L.-S. P., & Thao, N. P. (2021). The Drought-Mediated Soybean GmNAC085 Functions as a Positive Regulator of Plant Response to Salinity. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(16), 8986. <https://doi.org/10.3390/ijms22168986>

Hoang, X. L. T., Nguyen, N. C., Nguyen, Y.-N. H., Watanabe, Y., Tran, L.-S. P., & Thao, N. P. (2019). The soybean GmNAC019 transcription factor mediates drought tolerance in Arabidopsis in an abscisic acid-dependent manner. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(1), 286.

Khang, N. H. M., Quang, N. T., Mai, H. N. X., Phuong, N. D. N., Thao, N. P., & Quoc, N. B. (2022). Genetic characterization of coconut (*Cocos nucifera* L.) varieties conserved in Vietnam through SCoT marker-based polymorphisms. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 69(1), 385–398. <https://doi.org/10.1007/s10722-021-01237-x>

Lữ, V. T., & Tòng, T. L. (2022, January 18). *Giải pháp phát triển nông nghiệp công nghệ cao tại tỉnh Sơn La | Tạp chí Quản lý nhà nước.* <https://www.quanlynhanuoc.vn/2022/01/18/giai-phap-phat-trien-nong-nghiep-cong-nghe-cao-tai-tinh-son-la/>

Miền N. T. (2018). Phát triển nông nghiệp công nghệ cao: Những rào cản và giải pháp khắc phục. *Tạp chí Lý luận chính trị số 4 năm 2018.* <https://thuvienso.quochoi.vn/handle/11742/61928>

Nghia, D. H. T., Chuong, N. N., Hoang, X. L. T., Nguyen, N. C., Tu, N. H. C., Huy, N. V. G., Ha, B. T. T., Nam, T. N. H., Thu, N. B. A., Tran, L.-S. P., & Thao, N. P. (2020). Heterologous Expression of a Soybean Gene RR34 Conferred Improved Drought

Resistance of Transgenic Arabidopsis. *Plants (Basel, Switzerland)*, 9(4), E494.  
<https://doi.org/10.3390/plants9040494>

Nguyen, N. C., Hoang, X. L. T., Nguyen, Q. T., Binh, N. X., Watanabe, Y., Thao, N. P., & Tran, L.-S. P. (2019). Ectopic expression of Glycine max GmNAC109 enhances drought tolerance and ABA sensitivity in Arabidopsis. *Biomolecules*, 9(11), 714.

*Phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao.* (2021, November 24).  
[http://mic.gov.vn/443/mic\\_2020/Pages/TinTuc/tinchitiet.aspx?tintucid=150688](http://mic.gov.vn/443/mic_2020/Pages/TinTuc/tinchitiet.aspx?tintucid=150688)

Savci, S. (2012). An Agricultural Pollutant: Chemical Fertilizer. *International Journal of Environmental Science and Development*, 3. <https://doi.org/10.7763/IJESD.2012.V3.191>

*Thực trạng phát triển nông nghiệp cao ở Việt Nam.* (2020, April 18). Tạp chí Công Thương. <https://tapchicongthuong.vn/bai-viet/thuc-trang-phat-trien-nong-nghiep-cao-o-viet-nam-70642.htm>

Tiryaki, O., & Temur, C. (2010). The fate of pesticide in the environment. *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 4(10), 29–38.

Tyson, R., Treadwell, D. D., & Simonne, E. (2011). Opportunities and Challenges to Sustainability in Aquaponic Systems. *HortTechnology*, 21, 1–13.  
<https://doi.org/10.21273/HORTTECH.21.1.6>

*Vai trò “bốn nhà” trong ứng dụng khoa học và công nghệ vào nông nghiệp.* (2019, October 21). <https://www.vista.gov.vn/news/khoa-hoc-nong-nghiep/vai-tro-bon-nha-trong-ung-dung-khoa-hoc-va-cong-nghe-vao-nong-nghiep-346.html>

TẬP ĐOÀN CN CAO SU VIỆT NAM  
CÔNG TY TNHH MTV CAO SU DẦU TIẾNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

## BÀI THAM LUẬN

### XÂY DỰNG QUỸ PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CỦA DOANH NGHIỆP, ĐẨY MẠNH KHCN, TẠO SỨC BẬT MỚI CHO SẢN XUẤT KINH DOANH

#### I- TÌNH HÌNH XÂY DỰNG QUỸ PHÁT TRIỂN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TẠI CÔNG TY TNHH MTV CAO SU DẦU TIẾNG

Là một trong những đơn vị sản xuất, kinh doanh cao su thiên nhiên có quy mô lớn của Tập đoàn Công nghiệp Cao su Việt Nam đứng chân trên địa bàn tỉnh Bình Dương, nhiều năm qua, lãnh đạo và đội ngũ khoa học kỹ thuật Công ty TNHH MTV Cao su Dầu Tiếng rất quan tâm đến công tác nghiên cứu ứng dụng khoa học kỹ thuật để nâng cao sức cạnh tranh và trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp bằng các giải pháp cải tiến năng suất vườn cây cao su, nâng cao chất lượng sản phẩm, bảo vệ môi trường và áp dụng phương thức quản lý hiện đại.

Ngay từ năm 2009, hưởng ứng chủ trương của Chính phủ khuyến khích các doanh nghiệp trích lập Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ (Quỹ KHCN), đây là chủ trương quan trọng nhằm thúc đẩy hoạt động nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trong doanh nghiệp, đồng thời thúc đẩy tối đa đầu tư của doanh nghiệp cho hoạt động khoa học và công nghệ, đơn vị đã thực hiện trích lập và thành lập Hội đồng quản lý Quỹ KHCN của Công ty.

Qua hơn 10 năm quản lý và sử dụng, bên cạnh những lợi ích mà Quỹ KHCN mang lại cho doanh nghiệp là góp phần thúc đẩy hoạt động nghiên cứu, cải tiến và sáng tạo để nâng sức cạnh tranh, hoạt động quản lý Quỹ cũng còn gặp nhiều vấn đề khó khăn, vướng mắc do cơ

chế làm cho Quỹ không phát huy hết được ý nghĩa thực sự của nó là góp phần thúc đẩy hoạt động nghiên cứu khoa học và đầu tư đổi mới công nghệ của Công ty.

**Bảng 1: Tình hình trích lập Quỹ KHCCN của Công ty Cao su Dầu Tiếng**

*Đơn vị tính: Triệu đồng*

Stt	Năm trích lập	Số tiền trích lập
<b>1</b>	2009	59.321
<b>2</b>	2010	115.000
<b>3</b>	2011	220.000
<b>4</b>	2015	1.321
<b>5</b>	2016	17.185
<b>6</b>	2017	21.157
<b>7</b>	2020	26.741
<b>Tổng cộng</b>		<b>460.724</b>

## II- NHỮNG MẶT THUẬN LỢI VÀ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Tại tỉnh Bình Dương, thời gian qua, Đảng bộ và chính quyền tỉnh luôn quan tâm và có những chỉ đạo sâu sát đến lĩnh vực nghiên cứu khoa học, công nghệ và đổi mới sáng tạo mang tính ứng dụng cao phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và phục vụ lợi ích người dân. Một trong những lĩnh vực được tỉnh đặc biệt quan tâm là thành lập Quỹ KHCCN tại các doanh nghiệp. Gần đây nhất, Ủy ban Nhân dân tỉnh đã có Chỉ thị số 08/CT-UBND ngày 24 tháng 5 năm 2021 về Khuyến khích thành lập Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ.

Với chức năng tham mưu, giúp UBND quản lý nhà nước về khoa học và công nghệ, thời gian qua, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bình Dương đã luôn là người đồng hành đồng viên và khuyến khích công tác nghiên cứu khoa học và công nghệ của doanh nghiệp trên địa bàn tỉnh nói chung và Công ty Cao su Dầu Tiếng nói riêng. Được sự hỗ trợ và hướng dẫn nhiệt tình của Sở Khoa học và Công nghệ, những đề xuất của Công ty sử dụng nguồn

Quỹ KHCCN để thực hiện các đề tài nghiên cứu khoa học, đầu tư đổi mới công nghệ; nâng cao chất lượng xử lý nước thải góp phần bảo vệ môi trường; chương trình phát triển bền vững; chương trình quản lý doanh nghiệp toàn diện và đào tạo nâng cao năng lực khoa học công nghệ của đội ngũ nhân viên Công ty được Sở đánh giá cao và rất ủng hộ. Bên cạnh đó, Công ty cũng luôn được Sở mời tham dự các hội thảo chuyên đề về phổ biến chính sách khoa học và công nghệ, nghiên cứu ứng dụng khoa học và công nghệ mới, chuyển đổi số và thời đại cách mạng công nghiệp 4.0. Qua đó, doanh nghiệp có thêm nhiều điều kiện hơn để tiếp cận chính sách khuyến khích nghiên cứu khoa học và công nghệ của tỉnh cũng như tình hình nghiên cứu, ứng dụng khoa học và công nghệ trong thời đại bùng nổ công nghệ ứng dụng chuyển đổi số như hiện nay.

Bằng việc cho ra đời Nghị định 95/2014/NĐ-CP của Chính phủ quy định về đầu tư và cơ chế tài chính đối với hoạt động khoa học và công nghệ và Thông tư liên tịch số 12/2016/TTLT-BKHCCN-BTC của liên Bộ Khoa học và Công nghệ và Bộ Tài chính hướng dẫn nội dung chi và quản lý Quỹ KHCCN của doanh nghiệp, đã tạo cơ hội cho doanh nghiệp vực dậy tiềm năng nghiên cứu khoa học và công nghệ của bản thân đơn vị mình.

Trong điều kiện cạnh tranh khốc liệt trên thị trường tiêu thụ cao su thiên nhiên trên toàn thế giới và để bảo vệ các chỉ tiêu doanh thu, lợi nhuận theo kế hoạch của Tập đoàn Công nghiệp Cao su Việt Nam giao cho đơn vị, thì việc trích lập nguồn Quỹ KHCCN với mục đích tăng cường tiềm lực khoa học và công nghệ cho doanh nghiệp, cho ngành, lĩnh vực sản xuất kinh doanh, là đòn bẩy tích cực góp phần nâng cao hiệu quả và sức cạnh tranh của doanh nghiệp trên thương trường quốc tế.

Việc Nhà nước khuyến khích các hoạt động nghiên cứu khoa học tại doanh nghiệp bằng việc cho phép trích lập Quỹ KHCCN đã tạo điều kiện thuận lợi cho Công ty có nguồn kinh phí ổn định phục vụ công tác nghiên cứu ứng dụng khoa học kỹ thuật phục vụ sản xuất mà không làm ảnh hưởng đến chi phí sản xuất kinh doanh trong kỳ. Đội ngũ khoa học kỹ thuật của Công ty có cơ hội và được khuyến khích đầu tư chất xám để tập trung nghiên cứu cải tiến các công đoạn của dây chuyền sản xuất mủ cao su; nghiên cứu cho ra đời các sản phẩm mới để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của thị trường cũng như trang bị các hạng mục máy móc thiết bị kỹ thuật công nghệ cao phục vụ cho quá trình giám sát chất lượng sản phẩm

nhằm phục vụ khách hàng ngày càng tốt hơn, góp phần nâng cao sức cạnh tranh của sản phẩm cao su Dầu Tiếng trên thị trường trong nước và quốc tế.

Song song với nghiên cứu phát triển sản phẩm, Công ty cũng không ngừng chú trọng công tác nghiên cứu các đề tài bảo vệ môi trường liên quan đến cải tiến nâng cấp hệ thống xử lý nước thải, trang bị các thiết bị đo tự động thông số quan trắc tại trạm xử lý nước thải các nhà máy chế biến cao su. Thời gian tới đơn vị sẽ tiếp tục đầu tư khoảng 12 tỷ đồng để cải tạo hệ thống xử lý nước thải tại 02 nhà máy chế biến cao su Phú Bình và Bến Súc từ nguồn Quỹ KHCCN.

Thực hiện Quyết định số 1288/QĐ-TTG của Chính phủ về việc Phê duyệt đề án quản lý rừng bền vững, đơn vị cũng đã thực hiện các bước nghiên cứu và thực hiện đề án quản lý rừng bền vững theo tiêu chuẩn của Hệ thống chứng chỉ rừng Việt Nam (VFCS) với tổng giá trị đầu tư khoảng 05 tỷ đồng. Kết quả, Công ty đã được tổ chức GFA cấp chứng chỉ GFA-COC cho 03 nhà máy chế biến cao su bao gồm: Nhà máy Bến Súc, Phú Bình và Long Hòa; cấp chứng chỉ GFA-FM/COC cho 8.000 ha cao su tại 04 nông trường: Đoàn Văn Tiến, Trần Văn Lưu, Thanh An và Bến Súc. Theo kế hoạch sử dụng Quỹ KHCCN giai đoạn từ năm 2021 đến năm 2025, với tổng giá trị đầu tư là khoảng 31,5 tỷ đồng, Công ty sẽ tiếp tục nghiên cứu ứng dụng các đề tài liên quan đến lĩnh vực sản xuất chế biến mủ, môi trường, đào tạo khoa học kỹ thuật và nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao cho lao động quản lý đơn vị. Đặc biệt, đề tài nghiên cứu hệ thống quản lý doanh nghiệp toàn diện, với giá trị đầu tư ước tính 10 tỷ đồng, được kỳ vọng sẽ là bước nhảy vọt của Công ty trong chuyển đổi số toàn diện phục vụ yêu cầu quản lý trong thời đại công nghệ 4.0, đáp ứng chương trình chuyển đổi số quốc gia tới năm 2025 và định hướng tới năm 2030 của Chính phủ.

### **III- NHỮNG KHÓ KHĂN, VƯỚNG MẮC**

Ở góc độ doanh nghiệp, quá trình thực hiện trích lập và sử dụng Quỹ KHCCN còn gặp phải các khó khăn, vướng mắc trong công tác tổ chức quản lý để tuân thủ đúng theo các quy định của cơ quan quản lý Nhà nước, đặc biệt trong giai đoạn hiện nay là việc áp dụng các hướng dẫn của Thông tư liên tịch số 12/2016/TTLT-BKHCCN-BTC. Đối với bản thân doanh nghiệp, các nội dung quy định của thông tư này cũng còn nhiều vấn đề đáng quan tâm cần làm rõ.



## **1- Không khuyến khích được doanh nghiệp đầu tư máy móc, thiết bị để đổi mới công nghệ do vướng quy định:**

Tại khoản 3 Điều 8 Thông tư liên tịch số 12/2016/TTLT-BKHCN-BTC quy định: “Mua máy móc, thiết bị có kèm theo các đối tượng chuyển giao công nghệ theo quy định của Luật Chuyển giao công nghệ (trừ trường hợp đối với các công nghệ thuộc danh mục công nghệ hạn chế chuyển giao chỉ được thực hiện sau khi cơ quan nhà nước có thẩm quyền cấp giấy phép chuyển giao công nghệ) để thay thế một phần hay toàn bộ công nghệ đã, đang sử dụng bằng công nghệ khác tiên tiến hơn nhằm nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm hoặc cải tiến phát triển sản phẩm mới của doanh nghiệp”. Trong quá trình sản xuất, các doanh nghiệp đều có nhu cầu trang bị máy móc, thiết bị công nghệ mới vào dây chuyền sản xuất sản phẩm. Đối với đơn vị sản xuất chế biến cao su thiên nhiên, thiết bị công nghệ không thuộc các đối tượng cần chuyển giao công nghệ theo Luật Chuyển giao công nghệ, điểm này làm cho đơn vị không mạnh tay trong đầu tư các máy móc, thiết bị công nghệ mới vì sợ vướng quy định dẫn đến hệ lụy do việc quản lý và sử dụng Quỹ KHCN không đúng mục đích.

### **Bảng 2: Tình hình hoàn nhập Quỹ KHCN trong kỳ tính thuế**

*Đơn vị tính: Triệu đồng*

<b>STT</b>	<b>KỲ TÍNH THUẾ</b>	<b>SỐ TIỀN</b>
<b>1</b>	2012	350.000
<b>2</b>	2015	34.656
<b>Tổng cộng</b>		<b>384.656</b>

## **2- Khó khăn trong việc thành lập Hội đồng Khoa học và Công nghệ (Hội đồng KH&CN):**

Một trong những khó khăn của các đơn vị khi thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học sử dụng Quỹ KHCN là việc thành lập Hội đồng KH&CN. Theo khoản 2, Điều 6 Thông tư liên tịch số 12/2016/TTLT-BKHCN-BTC quy định về Hội đồng KH&CN của doanh

nghiệp thì: “Thành phần Hội đồng KH&CN của doanh nghiệp để đánh giá xét chọn hoặc nghiệm thu nhiệm vụ KH&CN phải đảm bảo có ít nhất 50% số thành viên không công tác tại cơ quan chủ trì nhiệm vụ, trong đó có ít nhất 02 thành viên là các chuyên gia uy tín, trình độ, chuyên môn phù hợp, am hiểu sâu chuyên ngành KH&CN được giao tư vấn, thành viên còn lại là các nhà quản lý doanh nghiệp”. Việc quy định phải có ít nhất 02 thành viên là các chuyên gia uy tín nhưng chưa đưa ra được tiêu chí cụ thể để đánh giá chuyên gia làm cho doanh nghiệp gặp khó khăn khi thành lập Hội đồng KH&CN. Thêm nữa, ở góc độ doanh nghiệp, do không phải là cơ quan chuyên thực hiện nghiên cứu khoa học bài bản nên các đề tài của đơn vị chủ yếu tập trung vào nghiên cứu cải tiến, phục vụ sản xuất quy mô nhỏ, kinh phí thấp và do người lao động trực tiếp thực hiện. Quy chế quản lý Quỹ KH&CN của Công ty đã được xây dựng trên cơ sở tham khảo các quy định của Nhà nước, tuy nhiên các mức thù lao cho Hội đồng KH&CN tham gia các hội đồng xét chọn, nghiệm thu đề tài là khá thấp, khó thu hút được chuyên gia uy tín bên ngoài tham gia, từ đó dẫn tới chất lượng các đề tài nghiên cứu không cao.

### **3- Phương thức quản lý còn nặng nề, phức tạp:**

Một trong các nội dung khiến cho các doanh nghiệp trích lập và sử dụng quỹ là do các quy định quản lý Quỹ KH&CN tương đối phức tạp. Theo quy định, quy trình triển khai một nhiệm vụ KH&CN phải tuân thủ theo đúng 5 giai đoạn: **Đề xuất; xét chọn; thẩm định; triển khai thực hiện; nghiệm thu.** Mỗi giai đoạn chứa đựng nhiều thủ tục hành chính đòi hỏi phải được đáp ứng mới được xem là thực đúng yêu cầu quản lý Quỹ. Đối với doanh nghiệp, do không phải là cơ quan nghiên cứu khoa học chuyên nghiệp, việc đáp ứng đầy đủ các thủ tục của từng giai đoạn là vô cùng khó khăn trong điều kiện các cán bộ Hội đồng quản lý Quỹ KH&CN của doanh nghiệp cũng như cán bộ nghiên cứu khoa học hoàn toàn làm việc kiêm nhiệm. Tài chính quỹ chủ yếu được tập trung cho các nội dung cụ thể của đề tài nghiên cứu mà chưa bố trí được các chế độ thù lao và đãi ngộ xứng đáng cho đội ngũ nghiên cứu và quản lý Quỹ.

Do Quỹ KH&CN được trích lập theo tỷ lệ phần trăm theo quy định từ lợi nhuận trước thuế cho nên việc sử dụng của doanh nghiệp trích quỹ nếu không đúng quy định sẽ vi phạm các chính sách về quản lý thuế. Cụ thể, theo khoản 4, Điều 14 của Thông tư liên tịch số 12/2016/TTLT-BKHCN-BTC thì: *“Trong thời gian trích lập, doanh nghiệp sử dụng Quỹ không đúng mục đích thì doanh nghiệp phải nộp ngân sách nhà nước phần thuế thu nhập*

*doanh nghiệp tính trên khoản thu nhập đã trích lập Quỹ mà sử dụng không đúng mục đích và phần lãi phát sinh từ số thuế thu nhập doanh nghiệp đó*”. Đối với các công ty có vốn nhà nước, việc vi phạm các quy định quản lý thuế có thể ảnh hưởng lớn đến các chỉ tiêu đánh giá và xếp loại doanh nghiệp, ảnh hưởng đến tiền lương và thu nhập của người lao động.

#### **4- Quy định chưa rõ về nhiệm vụ khoa học và công nghệ (nhiệm vụ KH&CN):**

Khoản 2, Điều 7 của Thông tư quy định về nguồn vốn của Quỹ KH&CN dùng để thực hiện các nhiệm vụ KH&CN sau đây: “Thực hiện các nhiệm vụ KH&CN của doanh nghiệp”. Tuy nhiên về mặt định nghĩa thì các văn bản hướng dẫn trích lập và sử dụng Quỹ KH&CN tại doanh nghiệp chưa giải thích nhiệm vụ KH&CN là gì làm cho doanh nghiệp gặp khó khăn trong xác lập các danh mục đề tài triển khai thực hiện bằng nguồn Quỹ KH&CN. Theo như các văn bản quy định của Nhà nước thì “Nhiệm vụ KH&CN” bản chất là các nghiên cứu khoa học để tìm ra các công nghệ mới để ứng dụng phục vụ sản xuất và đời sống con người. Còn đối với doanh nghiệp thì nhiệm vụ KH&CN có thể được xác định thực tế, cụ thể và đa dạng hơn, trong đó đầu tư máy móc, thiết bị để đổi mới công nghệ (như đã đề cập ở trên) là một yêu cầu cấp thiết. Ngoài ra còn có công tác tập huấn, đào tạo, cập nhật kiến thức mới ở nhiều lĩnh vực cho đội ngũ quản lý và công nhân lao động cũng là một trong những yêu cầu sống còn trong giai đoạn hiện nay. Về bản chất, các yêu cầu vừa nêu có đáp ứng được các tiêu chí đánh giá nhiệm vụ KH&CN hay không là một câu hỏi đang chưa có lời giải đáp.

#### **5- Doanh nghiệp chưa sẵn sàng đội ngũ làm công tác nghiên cứu khoa học:**

Thực tế cho thấy, khi có được chủ trương của Chính phủ cho phép và khuyến khích trích lập Quỹ KH&CN thì doanh nghiệp nhanh chóng tận dụng cơ hội đó. Tuy nhiên, đội ngũ làm công tác kỹ thuật của đơn vị vẫn chưa sẵn sàng để thực hiện công tác nghiên cứu. Nguyên nhân như đã đề cập ở phần trên, đội ngũ có khả năng nghiên cứu khoa học của doanh nghiệp chủ yếu là người lao động phải thực hiện nhiệm vụ chính được phân công là quản lý sản xuất, thời gian tập trung cho nghiên cứu khoa học chính vì thế mà chưa được bố trí hợp lý. Bản chất công việc nghiên cứu khoa học là cần nhiều thời gian để thực hiện nhiều quy trình từ khảo sát, phân tích đến thực nghiệm; kết quả cuối cùng có thể không như mong muốn và quá trình nghiên cứu có thể phải lặp lại từ đầu.

Để công tác nghiên cứu khoa học thực sự hiệu quả, doanh nghiệp cần phải thành lập bộ phận chuyên nghiên cứu phát triển. Trên cơ sở đó, tạo sự kết nối, cộng tác với các đơn

vị khoa học và chuyên gia uy tín trên nhiều lĩnh vực để cùng hỗ trợ phát triển. Đó là yêu cầu bức thiết mà lãnh đạo Công ty Cao su Dầu Tiếng đang đặt ra để có được sự chuyên môn hóa trong công tác nghiên cứu khoa học, nhưng thực tế chưa cho phép đơn vị hiện thực được mục tiêu đó.

#### **IV- KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

Quỹ KHCCN là một trong các điều kiện để doanh nghiệp có động lực đầu tư đổi mới công nghệ. Với ý nghĩa đó, doanh nghiệp rất cần sự sát cánh của các cơ quan quản lý Nhà nước để hiện thực hóa yêu cầu nâng cao năng lực áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật để hội nhập kinh tế quốc tế và phát triển khả năng cạnh tranh. Các rào cản thuộc về cơ chế chính sách cần được tháo gỡ để doanh nghiệp dễ dàng áp dụng hơn với mục tiêu là thúc đẩy doanh nghiệp ngày càng phát triển, đóng góp lợi ích cho sự phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

Đối với doanh nghiệp, sẵn sàng đổi đầu với kinh tế tri thức là yêu cầu cấp bách để tồn tại và phát triển. Trích lập, quản lý và sử dụng hiệu quả Quỹ KHCCN chính là là góp phần phát huy chính sách hỗ trợ của Nhà nước đối với doanh nghiệp. Song song đó, việc tổ chức quản lý hoạt động nghiên cứu khoa học tại doanh nghiệp cũng cần phải được kiện toàn để góp phần khuyến khích, động viên và nâng cao năng lực sáng tạo của đội ngũ công nhân lao động./.

#### **Tài liệu tham khảo**

- 1. Báo cáo trích lập, điều chuyển và sử dụng Quỹ phát triển khoa học công nghệ Công ty TNHH MTV Cao su Dầu Tiếng.*
- 2. Nghị định số 95/2014/NĐ-CP ngày 17/10/2014 của Chính phủ quy định về cơ chế tài chính đối với hoạt động khoa học và công nghệ.*

3. *Thông tư liên tịch số 12/2016/TTLT-BKHHCN-BTC ngày 28/6/2016 của liên Bộ Khoa học và Công nghệ, Bộ Tài chính hướng dẫn nội dung chi và quản lý Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ của doanh nghiệp.*
4. *Chỉ thị số 08/CT-UBND ngày 24/5/2021 của Ủy Ban Nhân dân tỉnh Bình Dương về khuyến khích thành lập Quỹ phát triển khoa học và công nghệ của doanh nghiệp.*
5. *Luật Khoa học và Công nghệ năm 2013.*

# VAI TRÒ CỦA VI SINH VẬT TRONG NÔNG NGHIỆP VÌ SỰ SỐNG VÀ CHIA SẺ THỰC TẾ THÀNH CÔNG TỪ TRANG TRẠI VINAMIT ORGANIC

**Nguyễn Lâm Viên**

## **Tóm tắt**

Vi sinh vật đóng vai trò rất quan trọng trong nông nghiệp. Trong trồng trọt, các vi sinh vật trong đất (vi khuẩn và nấm) rất cần thiết cho việc phân hủy chất hữu cơ và tái chế các nguyên liệu thực vật thành vật chất mà cây trồng có thể hấp thu. Một số vi khuẩn trong đất và nấm hình thành mối quan hệ cộng sinh và hội sinh với rễ cây và cung cấp các chất dinh dưỡng quan trọng như nitơ hoặc phốt pho và các hợp chất thực vật quan trọng. Một số vi sinh vật lại có khả năng ký sinh vào các loại côn trùng gây hại, đối kháng với sâu bệnh và cỏ dại giúp bảo vệ mùa màng. Như vậy, vi sinh vật có một vai trò vô cùng quan trọng trong nông nghiệp nói chung và nông nghiệp vì sự sống nói riêng. Việc áp dụng vi sinh vật cho trang trại Vinamit Organic đã thành công. Trong bài báo cáo này, chúng tôi chia sẻ về vai trò của vi sinh vật và những bài học thực tế từ trang trại Vinamit Organic.

## **1. Mở đầu**

Hàng ngày con người phải sử dụng thực phẩm. Thực phẩm cần cho sự sống của con người. Phần lớn thực phẩm con người sử dụng bắt nguồn từ sản phẩm của canh tác nông nghiệp. Tuy nhiên, do yêu cầu về số lượng ngày càng cao nên con người ngày càng lạm dụng khoa học kỹ thuật để tăng số lượng nông sản thu được. Điều này dẫn đến nhiều loại chất độc hại như phân bón hóa học, thuốc bảo vệ thực vật hóa học cực độc được sử dụng cho nông nghiệp và vô tình đã tác động xấu đến môi trường sinh thái và chính bản thân con người trong hệ sinh thái đó. Nhiều thực phẩm hơn, nhưng chất lượng thực phẩm giảm, mức độ độc hại tăng lên. “Con đường từ dạ dày đến nghĩa địa chưa bao giờ ngắn thế” là câu nói gây ám ảnh nhất cho những người tâm huyết vì một nền nông nghiệp vì sự sống. Nền nông nghiệp vì sự sống là nền nông nghiệp sản xuất ra nông sản để từ đó trở thành thực phẩm nuôi dưỡng con người theo đúng nghĩa của từ dinh dưỡng. Nền nông nghiệp này nâng niu tất cả sự sống trên hành tinh này như một thể thống nhất. Để giải bài toán phát triển nền nông nghiệp vì sự sống cần một chìa khóa. Chìa khóa đó chính là

vi sinh vật.

Vi sinh vật là một ngành khoa học lâu đời và đã đóng góp rất nhiều cho sự phát triển của xã hội. Các vi sinh vật có ích ngày càng được khám phá và ứng dụng. Thực tế đã chứng minh, vi sinh có những vai trò và ưu điểm vượt trội cho ngành nông nghiệp cả trong ngành trồng trọt, chăn nuôi và nuôi trồng thủy hải sản. Vi sinh vật có một số vai trò sau:

- Giúp cân bằng hệ sinh thái trong đất trồng trọt, môi trường chăn nuôi và nuôi trồng thủy hải sản nói riêng và môi trường nói chung.
- Cải thiện môi trường lý, hóa, sinh của đất. Góp phần tăng độ phì nhiêu của đất đồng thời góp phần tiêu diệt các tác nhân gây bệnh, sâu hại cho đất.
- Giúp lưu giữ và tái tạo nguồn nước ngọt cho nông nghiệp.
- Giúp lưu trữ, bảo tồn và làm giàu chất dinh dưỡng cho đất và cho tự nhiên.
- Kiểm soát dòng tuần hoàn của phân bón.
- Hỗ trợ tăng năng suất, chất lượng cây trồng, vật nuôi.
- Tiêu diệt côn trùng gây hại. Giảm thiểu bệnh hại và góp phần tăng sức đề kháng. Tăng sức chống chịu cho cây trồng, vật nuôi khi gặp những điều kiện bất lợi.
- Có khả năng phân hủy, chuyển hóa các phế thải sinh học, phế thải nông nghiệp, công nghiệp. Góp phần làm sạch môi trường.

## **2. Vi sinh vật ứng dụng trong trồng trọt**

Mặc dù vi sinh vật đất chiếm <1% tổng khối lượng đất nhưng chúng có vai trò rất quan trọng trong việc hỗ trợ tất cả các loài thực vật và cả động vật. Một số chức năng quan trọng của chúng trong nông nghiệp trồng trọt được trình bày dưới đây.

- Vi khuẩn đất phân hủy chất hữu cơ: Vi sinh vật đóng một vai trò quan trọng trong quá trình phân hủy chất hữu cơ. Các loại vi khuẩn khác nhau có thể xử lý chuyên biệt các loại chất hữu cơ khác nhau nhưng cũng có những loại vi sinh vật phân hủy được rất nhiều loại chất hữu cơ. Mối liên hệ giữa chúng tạo thành một hệ vi sinh vật phân hủy hữu cơ. Điều này rất cần thiết cho chu trình tuần hoàn vật chất hữu cơ trong tự nhiên. Nếu không có vi sinh vật, việc tuần hoàn vật chất sẽ bị ngừng lại, lúc đó sự sống trên trái đất sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng.
- Vi khuẩn đất giúp tái chế các chất dinh dưỡng: Vi khuẩn trong đất đóng một vai trò quan trọng trong việc trả lại chất dinh dưỡng cho đất thông qua các dạng khoáng chất do chúng phân hủy, chuyển hóa các vật chất hữu cơ và vô cơ trong tự nhiên. Các dạng khoáng này sẽ được thực vật hấp thu để tái tạo sinh khối. Quá trình này được gọi là khoáng hóa. *Aspergillus niger*, *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp. và một số loài sống hội sinh, cộng sinh trên rễ cây có khả năng hút lân để cung cấp cho cây (*Micorhiza* sp.).
- Vi khuẩn đất tạo ra mùn: Khi vi khuẩn đất phân hủy các chất hữu cơ thành các khoáng chất hòa tan, phần còn lại được gọi là mùn sẽ được phân hủy dần dần theo thời gian. Mùn (humus) giúp đất giữ ẩm và thúc đẩy sự hình thành cấu trúc đất tơi xốp, thoáng khí. Phân tử mùn được bao phủ bởi các vị trí tích điện âm liên kết với các ion tích điện dương (cation) của chất dinh dưỡng thực vật, từ đó hình thành một thành phần quan trọng trong khả năng trao đổi cation của đất. Chất mùn cũng được cho rằng có khả năng giúp cây trồng ức chế bệnh.
- Vi khuẩn đất tạo ra cấu trúc đất: Một số vi khuẩn đất tiết ra các polysaccharide ngoại bào, các chất keo và glycoprotein, làm chất kết dính với nhau, tạo thành cơ sở cho cấu trúc đất. Các nấm cộng sinh và rễ cây tiếp xúc với keo đất tiếp tục gắn kết với nhau. Cấu trúc đất rất cần thiết để kích thích sự phát triển của cây trồng.



- Các vi khuẩn đất cố định nitơ: Nông nghiệp phụ thuộc rất nhiều vào khả năng của một số vi khuẩn (chủ yếu là vi khuẩn) để chuyển đổi khí nitơ (khí N<sub>2</sub>) thành amoniac (NH<sub>3</sub>). Một số sống tự do trong đất, trong khi những loại vi sinh vật khác phải sống cộng sinh với rễ cây, ví dụ cỏ điền là vi khuẩn nốt sần cây họ đậu *Rhizobium* cộng sinh trong rễ của các loại đậu. Quá trình chuyển đổi này được gọi là cố định đạm. Việc cố định đạm sinh học trong tự nhiên đóng góp khoảng 60% lượng nitơ cố định trên Trái Đất. Ngược lại, phân bón được sản xuất đóng góp chỉ khoảng 25% còn lại là các nguồn phân hủy khác. Xu thế nông nghiệp bền vững giúp cho việc tăng cường vi sinh vật cố định đạm ngày càng trở nên quan trọng.
- Các vi sinh vật đất thúc đẩy sự phát triển của thực vật: Một số vi sinh vật trong đất tạo ra nhiều chất tương tự hormone thực vật thúc đẩy sự phát triển của thực vật và kháng bệnh, bao gồm auxin, gibberellin và kháng sinh.
- Vi khuẩn kiểm soát sâu bệnh và cỏ dại: Ví dụ nổi tiếng nhất về việc sử dụng vi khuẩn trong kiểm soát dịch hại là sản xuất thương mại của vi khuẩn đất *Bacillus thuringiensis* (Bt) để kiểm soát sâu hại của cây trồng. Một số chủng Bt được sử dụng để kiểm soát bọ cánh cứng và ruồi. Một số chủng thuộc giống nấm *Trichoderma* được phát triển như là tác nhân kiểm soát sinh học chống lại bệnh nấm của thực vật, chủ yếu là bệnh rễ. Rất nhiều loại nấm ký sinh khác được sử dụng để kiểm soát côn trùng gây hại. Mycoinsecticides (thuốc trừ sâu từ nấm), Myconematicides (thuốc trừ tuyến trùng từ nấm), Nhóm Nấm bẫy tuyến trùng, Nhóm ký sinh trên tuyến trùng. Nhóm ký sinh trên trứng, Mycoherbicides (thuốc diệt cỏ từ nấm). Việc ứng dụng những nhóm vi sinh này giúp giảm thiểu tới 20-30% tình trạng sâu, bệnh hại trên cây trồng.

### **1. Thực tế ứng dụng vi sinh vật trong sản xuất men vi sinh phân hủy phế phụ phẩm nông nghiệp làm phân bón**

#### **Ưu điểm:**

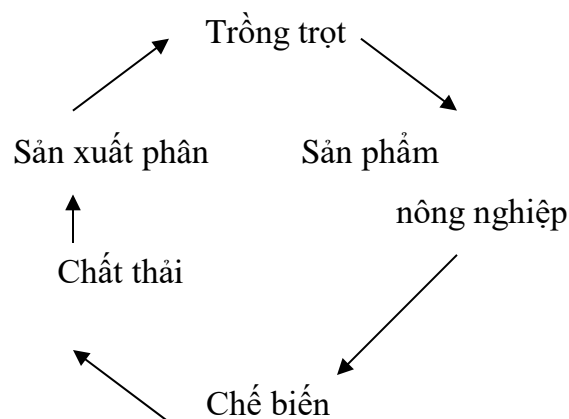
- Giống vi sinh vật bản địa được phân lập từ chính trang trại.
- Hơn 20 chủng vi sinh vật SIAMB khác nhau được phối chế theo nguyên tắc cân

bằng sinh thái. Các chủng sử dụng là các chủng có hoạt tính mạnh nhất, hiệu quả cao nhất kể cả trong điều kiện đồng ruộng.

- Chủng vi sinh vật tự nhiên, Không biến đổi gen.
- Quy trình lên men, chuyển hóa tạo chế phẩm đã được nghiên cứu tối ưu hóa phù hợp với điều kiện Việt Nam.
- Ngay sau khi sử dụng, các chủng men hoạt động mạnh ngay mà không cần phải thích nghi vì men trở lại với môi trường tự nhiên vốn có của nó.
- Trong thành phần men còn chứa nhiều dinh dưỡng và các chất chuyển hóa do chính các vi khuẩn lên men rất hữu ích cho cây trồng và tăng độ phì của đất.

### 5.1. Nguyên lý:

Công nghệ sản xuất phân ủ dựa trên nền tảng khoa học là sự hoạt động hữu hiệu và có định hướng của các vi sinh vật. Ở trong đất, vi sinh vật đóng vai trò quyết định đến sự chuyển hóa vật chất, chuyển hóa các vật chất hữu cơ vào các vòng tuần hoàn trong tự nhiên. Trong điều kiện tự nhiên, quá trình này xảy ra rất chậm và thường không định hướng. Do đó, việc thúc đẩy nhanh quá trình chuyển hóa đó cần phải có các vi sinh vật định hướng. Làm được điều này sẽ giải quyết được mục tiêu cơ bản: Thúc đẩy nhanh quá trình chuyển hóa các hợp chất hữu cơ, tạo ra sản phẩm của quá trình này là phân bón cho nông nghiệp xanh, tạo ra một chu trình khép kín trong sản xuất như sau:



Đây là phương án sản xuất nông nghiệp bền vững theo nguyên lý của rừng. Quá trình này tạo ra sản phẩm nông nghiệp an toàn.

**Thành phần:** Sản phẩm không độc hại. Không gây ô nhiễm môi trường.

- *Trichoderma viride*
- *Trichoderma harzianum*
- *Trichoderma* spp.
- *Phanerochaeta chrysosporium*
- *Bacillus subtilis*
- *Bacillus thuringiensis*
- *Bacillus* spp.
- *Streptomyces* sp.
- *Azotobacter chroococcum*
- *Chaetomium cupreum*
- *Paecilomyces* spp.
- *Metahizium* spp.
- *Beauveria* spp.
- *Pseudomonas* spp.

**Công dụng:** Sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phế phẩm nông nghiệp

- Cung cấp các vi sinh vật có lợi để phân huỷ phế phẩm nông nghiệp, rác thải,... định hướng. Vi sinh vật định hướng có tác dụng giúp cho các chất hữu cơ được chuyển hoá chủ yếu thành các chất có lợi cho cây trồng.
- Cung cấp vi khuẩn cố định đạm, vi sinh vật phân giải lân khó tan trong đất.
- Cung cấp vi sinh vật tổng hợp chất kích thích sinh trưởng thực vật một cách tự nhiên.
- Cung cấp vi sinh vật kháng lại các loại nấm gây thối rễ cây, các vi sinh vật kháng sâu bệnh.
- Cây phát triển mạnh, xanh bền.
- Tăng năng suất, phẩm chất nông sản.

- Giúp nông dân tự sản xuất phân vi sinh tại nhà.

## 5.2. Hướng dẫn sử dụng:

### Dùng men để ủ nguyên liệu

#### Nguyên liệu:

Gom tất cả các phế phẩm nông nghiệp như: Vỏ cà phê/ trái điều/vỏ ca cao, cỏ khô, lá cây cao su, rơm, rạ, trấu, các loại lá, phân gia súc, gia cầm,...chất thành đồng.

## 5.3. Lưu ý nguyên liệu:

Đối với các phế phụ phẩm không phải vỏ cà phê/ trái điều, làm bình thường.

Riêng đối với xử lý vỏ cà phê/ trái điều/ vỏ ca cao. Men vi sinh gốc có thể xử lý tốt vỏ cà phê/ trái điều/ vỏ trái cacao (100% vỏ cà phê/ trái điều/ vỏ trái cacao). Tuy nhiên, tối đa 2/3 vỏ cà phê/ trái điều/ vỏ trái cacao sẽ cho hiệu quả cao hơn. Còn 1/3 còn lại cho các chất độn khác như rơm, rạ, trấu, cỏ khô hoặc các loại lá cây, phân gia súc, gia cầm. Tỷ lệ phân gia súc, gia cầm không vượt quá 50%.

## 5.4. Chuẩn bị nguyên liệu:

Nguyên liệu được chất thành đồng. Tưới ẩm đều đồng phế phụ phẩm nông nghiệp bằng nước (dùng nước tưới cây) sao cho đủ ẩm (65-70%). Kiểm tra độ ẩm bằng cách nắm chặt nguyên liệu vào lòng bàn tay, thấy nước rịn ra là vừa đủ.

Có thể đào hố thành luống sâu khoảng nửa mét để ủ (như hình vẽ)

61

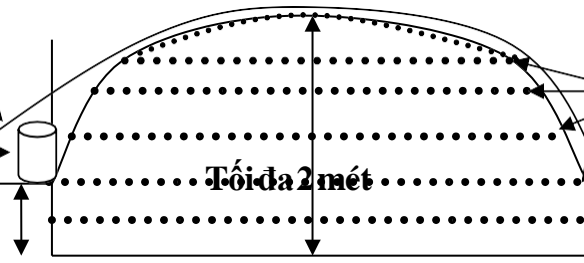
Phủ bạt

Đẻ thùng

nước tạo ẩm

0,5

mét



Rắc men

Mặt đất

Tối đa 2 mét

Rãi phế phụ phẩm nông nghiệp đã được làm ẩm thành luống. Cứ 20-25cm (khoảng 1 gang tay) nguyên liệu đã được làm ẩm rải một lớp mỏng men vi sinh hoặc hoà tan 10 gam men vi sinh trong 10 lít nước tưới đều lên luống ủ (cách rải men cho hiệu quả cao hơn). Liều lượng sử dụng là 1Kg men vi sinh ủ **từ 5-10m<sup>3</sup> phế phụ phẩm** (1kg dùng cho luống ủ có chiều cao khoảng 1,5m; chiều rộng 2m; chiều dài 2-3m). Chiều cao luống ủ không quá 2m (thông thường 1,5m). Sau đó dùng bạt hoặc bất cứ thứ gì (lá dừa, rơm kết thành bè, . . . ) phủ lên trên luống ủ để luống ủ không mất nước trong quá trình ủ và tránh ánh sáng mặt trời. Có thể để 1-2 thùng sơn cạnh luống ủ (phủ bạt trên cả thùng sơn) để giữ ẩm cho luống ủ.

Kiểm tra luống ủ: Thấy tơ trắng mọc trên các phế phụ phẩm, luống ủ có nhiệt độ ẩm.

Sau 30-40 ngày ủ, các vi sinh vật sẽ phân huỷ phế phụ phẩm là có thể sử dụng được như phân hữu cơ vi sinh (phế phụ phẩm chuyển thành màu đen, bóp nhẹ là vỡ vụn).

#### 5.5. Các sai sót có thể xảy ra làm giảm hiệu quả ủ phân:

- Lượng nước tưới không đủ làm cho luống ủ bị khô. Đã rắc men vi sinh rồi dùng bình phun, phun đều lên luống ủ và để 1 thùng nước cạnh luống ủ.
- Nhiệt độ luống ủ quá cao. Tưới nước và che đậy kỹ.
- Nếu chỉ sử dụng vỏ cà phê/ trái điều/ vỏ trái cacao không thì thời gian phân huỷ lâu hơn.

\* Trong trường hợp muốn tiết kiệm thì 1kg men ủ với khoảng 100kg phế phụ phẩm nông nghiệp (không phải vỏ cà phê/ trái điều) đã được cắt ngắn. Sau khoảng 5-7 ngày dùng 100kg đó trộn cho tối đa 10m<sup>3</sup> phế phụ phẩm nông nghiệp. Lưu ý: cách này chỉ sử dụng được 1 lần. Nếu sử dụng lần thứ hai, hiệu quả ủ sẽ giảm xuống. Thời gian ủ sẽ lâu hơn.

**Lưu ý:** Men vi sinh chỉ cần thêm nước đủ là ủ được phân tốt. Không phải cho thêm bất cứ phân bón hóa học nào khác hoặc vôi trong quá trình ủ như hướng dẫn của các men vi sinh khác trên thị trường. Sau thời gian ủ, khi bón cho cây, các vi sinh vật

có lợi trong đất sẽ phát huy tác dụng.

#### 5.6. Dùng men để bón trực tiếp cho cây trồng:

**Cho tất cả các loại cây trồng: cà phê, cao su, tiêu, dưa hấu, ớt, khổ qua, dưa leo, lúa, cam quýt, bưởi, thanh long, măng cầu, . . .**

- Hoà 1kg vào 500 lít nước và tưới cho 2000m<sup>2</sup> trồng các loại cây.
- Pha 1kg chế phẩm vào 15 bình 16 lít nước và xịt lên phân bón lót, hoặc xịt vào gốc cây, thân lá. Với 1kg men dùng được cho diện tích 2000 m<sup>2</sup>.

Công dụng khi xịt trực tiếp: Cung cấp nguồn vi sinh hữu ích như khi ủ phân. Đồng thời vi sinh hữu ích men vi sinh sẽ giúp phân huỷ định hướng các chất hữu cơ trong đất nhằm cung cấp cho cây trồng dinh dưỡng phù hợp nhất.

## 2. **Thực tế ứng dụng *Trichoderma* trong nông nghiệp**

Nghiên cứu và ứng dụng nấm *Trichoderma* để giải quyết các vấn đề xử lý chất thải cải tạo môi trường, các loại chế phẩm, thuốc trừ sâu sinh học giúp tăng năng suất cây trồng, phòng trừ sâu bệnh hạn chế việc sử dụng thuốc trừ sâu hoá học đã đạt một số kết quả đáng kể: Nhóm Backman và Rddriquer (1975) cho biết sử dụng phân bón từ nấm *T.harzianum* dạng hạt (140kg/ha) cho phép ngăn chặn được bệnh do nấm *S.rolfsii*, *Pytium*, *R.solani* và bảo vệ các cây họ đậu và củ cải tránh được bệnh chết ẻo trên đồng ruộng. Năm 2001, nhóm nghiên cứu của Van Leeuwen cũng đã chỉ ra rằng những thông tin nghiên cứu về gene của nấm *Trichoderma* mã hoá chitin được biến nạp vào trong cây làm gia tăng khả năng kháng bệnh cho cây. Emxep (1989) cho rằng nấm *Trichoderma* không chỉ tiêu diệt nấm gây bệnh cây trồng mà còn có tác dụng cải thiện cấu trúc và thành phần hoá học của đất, đẩy mạnh sự phát triển của những vi khuẩn nốt sần cố định đạm có ích cho đất và kích thích sự sinh trưởng phát triển của cây trồng.

Hiện nay, nấm *Trichoderma* được tìm thấy ít nhất 33 loài. Các nghiên cứu cho thấy nấm *Trichoderma* có khả năng tiêu diệt nấm *Furasium solani* (gây bệnh thối rễ trên cam quýt, bệnh vàng lá chết chậm trên tiêu) hay một số loại nấm gây bệnh khác

như *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*. Công dụng thứ hai của nấm *Trichoderma* là khả năng phân hủy cellulose, phân giải lân chậm tan. Lợi dụng đặc tính này người ta đã trộn *Trichoderma* vào đất trồng cây hoặc quá trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh để thúc đẩy quá trình phân hủy hữu cơ được nhanh chóng.

*Trichoderma* đã được ứng dụng thành công trong kiểm soát *Botrytis* và *Sclerotinia* trên các loại rau cải, trái cây khác nhau. Xử lý hạt giống với *Trichoderma* làm giảm nhanh chóng sự nảy mầm của túi bào tử *Pythium* (gây bệnh chết rạp cây (Damping-off) ở một số loại ngũ cốc và rau quả), hiện tượng này là sự cạnh tranh chất kích thích nảy mầm. (Kay & Stewart, 1994b). Sử dụng *T. viride*, áp dụng trong phun xịt hoặc dùng kéo lớn cắt, để kiểm soát mầm bệnh gây bạc lá (*Chondrostereum purpureum*).

*Trichoderma* làm tăng khả năng sử dụng chất dinh dưỡng của cây trồng. Một số chủng *Trichoderma* có thể hòa tan nhiều loại dinh dưỡng cho cây trồng khác nhau chẳng hạn như phosphate khó tan,  $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{4+}$ ,  $Zn^0$ . *Trichoderma* spp. gia tăng sự sử dụng và sự tập trung các chất dinh dưỡng (Cu, P, Fe, Mn, Na) vào qua rễ trong môi trường ngập nước. Sử dụng *Trichoderma* là phương án sản xuất nông nghiệp bền vững theo nguyên lý kiểm soát sinh học bằng tác nhân đối kháng. Quá trình này tạo ra sản phẩm nông nghiệp bền vững và an toàn.

### 5.7. Cơ chế đối kháng với nấm bệnh cây trồng

Papavizas (Papavizas, 1985) là một trong những tác giả đầu tiên mô tả về cơ chế kiểm soát sinh học của nấm *Trichoderma*. Kể từ đó, Chế phẩm sinh học *Trichoderma* đã được sử dụng rộng rãi để bảo vệ cây trồng chống lại nấm *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp., *Sclerotinia* spp., *Botrytis* spp., *Fusarium* spp. và *Crinipellis* spp. gây ra các bệnh khô vằn ở lúa; bệnh thối gốc chảy mủ ở cam quýt, sầu riêng; bệnh thối gốc trên các loại cây trồng như tiêu, bông, nho, bắp, đậu nành, mận, táo, cà rốt, hành, rau diếp. Cơ chế đối kháng của chế phẩm sinh học có chứa *Trichoderma* khá đa dạng, các kiểu đối kháng phổ biến nhất gồm cạnh tranh dinh dưỡng



trực tiếp với loài gây bệnh; giúp tăng khả năng đề kháng của cây trồng; tiết kháng sinh; ký sinh trên loài gây hại hoặc tiết kháng sinh, tiết enzyme (chitinase,  $\beta$ -1,3-glucanase) phân hủy vách tế bào nấm gây bệnh cây trồng, bất hoạt các enzyme tiết ra bởi các tác nhân gây bệnh. Các cơ chế đối kháng của *Trichoderma* được miêu tả chi tiết sau đây:

Cơ chế đối kháng đầu tiên của chế phẩm sinh học chứa *Trichoderma* phải kể đến là khả năng cạnh tranh trực tiếp của *Trichoderma* với các loại nấm bệnh. *Trichoderma* cạnh tranh chất dinh dưỡng một cách thụ động với nấm bệnh cây trồng và làm suy kiệt chúng. Với khả năng tạo bào tử màng dày (Chlamydo-spore: bào tử ngủ yên có lớp vỏ dày của các loại nấm, được tạo ra để tồn tại trong những điều kiện không thuận lợi) *Trichoderma* có thể tồn tại trong môi trường một cách “dai dẳng”. Ngoài ra, *Trichoderma* chứa trong chế phẩm sinh học còn có khả năng xâm nhập mô già hoặc chết của cây trồng. Khi sử dụng những mô già và mô chết của cây trồng chúng sẽ cạnh tranh và triệt tiêu đường xâm nhiễm của nấm các nấm gây bệnh *Botrysis* spp. và *Sclerotinia* spp.. Không những thế, *Trichoderma* còn cạnh tranh dịch tiết của cây với nấm *Phytium* spp. Dịch tiết của cây kích thích sự nảy mầm, sự phát triển khuẩn ty của những túi bào tử *Phytium* spp. (gây bệnh cho cây). *Trichoderma* làm giảm sự nảy mầm của nấm *Phytium* spp. bằng cách cạnh tranh sử dụng dịch tiết đó vì thế mà các bào tử *Phytium* spp. không thể nảy mầm. *Trichoderma* trong chế phẩm sinh học đối kháng với các nấm gây bệnh bằng cách chiếm giữ vùng xâm nhiễm của mầm bệnh vào những vị trí bị thương, đó đó ngăn cản sự xâm nhiễm của mầm bệnh.

Khả năng cạnh tranh giữa chế phẩm sinh học *Trichoderma* và vi sinh vật đất có thể được xem là sự đối kháng gián tiếp một cách thụ động. Men sinh học *Trichoderma* có thể ức chế hoặc làm giảm sự phát triển của mầm bệnh cây trồng thông qua việc cạnh tranh về không gian, cơ chất enzyme, chất dinh dưỡng và oxygen (Dix và Webster, 1995). Với khả năng phát triển nhanh và khả năng sinh trưởng tốt trên nhiều loại cơ chất khác nhau, *Trichoderma* trong chế phẩm sinh học chính là những sinh vật ưu thế chiếm lĩnh môi trường sống trong đất rất hiệu quả và có khả năng ức chế các sinh vật có khả năng xâm chiếm kém hơn (Papavizas, 1985). Khả năng chiếm lĩnh môi

trường sống của *Trichoderma* bị ảnh hưởng rất lớn bởi nhiều những nhân tố môi trường, bao gồm pH đất, nhiệt độ, và thế nước (Domsch và cs, 1980). Do đó, cơ chế đối kháng cạnh tranh cần được quan tâm khi ứng dụng vào thực tế vì một biện pháp kiểm soát sinh học bằng chế phẩm sinh học *Trichoderma* chỉ có hiệu quả diễn ra khi các điều kiện đồng ruộng được tối ưu hóa cho việc sinh trưởng và phát triển của các loài *Trichoderma*.

Khả năng thứ hai của *Trichoderma* trong chế phẩm sinh học cần nhắc đến đó là khả năng tiết các chất kháng sinh. Kháng sinh là một thuật ngữ dùng để chỉ các chất được sinh tổng hợp bởi các các loài vi sinh vật trong đó có vi nấm và đặc biệt bao gồm cả giống nấm *Trichoderma*. Kiểu tương tác này là sự đối kháng gián tiếp vì ở đây sự đối kháng diễn ra mà không yêu cầu phải có sự tiếp xúc giữa *Trichoderma* với sợi nấm bệnh (Dix và Webster, 1995). Người ta đã chứng minh rằng men vi sinh *Trichoderma* có khả năng sản xuất lượng lớn các chất chuyển hóa thứ cấp khác nhau mà các hợp chất này có đặc tính ức chế nấm và vi khuẩn. Cơ chế kháng bệnh của men *Trichoderma* bằng kháng sinh thường diễn ra phối hợp với việc ký sinh nấm bệnh (Schirmbock và cs, 1994). *Trichoderma* thường đồng thời tiết ra các enzyme thủy phân giúp cho các chất kháng sinh thâm nhập được vào các tế bào nấm gây bệnh. Khi các chất kháng sinh xâm nhập vào bên trong nấm bệnh chúng có thể ức chế sự hình thành vách tế bào và giúp gia tăng hoạt động của những enzyme thủy phân (Lorito và cs, 1996). Các chất kháng sinh cũng có thể tác động tới nấm mục tiêu thông qua một loạt các cơ chế khác nhau như kiềm hãm sự phát triển, sự sản xuất các chất chuyển hóa sơ cấp, sự hấp thu các chất dinh dưỡng và sự hình thành bào tử (Howell, 1998; Wilcox và cs, 1992). Cũng giống như cơ chế ký sinh nấm, kháng sinh có đặc trưng cho từng loài và các loài *Trichoderma* khác nhau có khả năng kiểm soát sinh học không giống nhau trong việc chống lại một loại mầm bệnh. Thậm chí, điều này có thể được ngoại suy tới cấp độ chủng, bởi vì, các chủng *Trichoderma* khác nhau trong cùng một loài có thể biểu hiện những hoạt tính tiêu diệt nấm bệnh khác nhau (Ghisalberti và cs, 1990; Howell và cs, 1993).

Một số hoạt chất kháng nấm đã được xác định ở *Trichoderma* spp. như Gliotoxin và Gliovirin sản xuất bởi *T. virens* kiềm hãm sự phát triển của các loài *Rhizoctonia* spp. và *Pythium* spp.; Peptalols tổng hợp bởi *T. polysporum*, *T. harzianum*, *T. koningii* có tác dụng ngăn cản hoạt động của enzyme tổng hợp màng trong quá trình hình thành tế bào nấm bệnh, đồng thời hoạt động hỗ trợ enzyme phá hủy thành tế bào ngăn chặn sự phát triển của mầm bệnh và kích thích cây trồng kháng lại mầm bệnh. Isonitriles được sản xuất bởi *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. viride*, *T. koningii*,

*T. polysporum* giúp hạn chế sự phát triển của nấm bệnh. Ở một vài loài *T. atroviride* và *T. viride* chúng tiết 6-pentyl alpha-pyrone ( $\alpha$ -pyrones) có hương dứa, hoạt động của loại phytotoxin có thể ngăn cản sự nảy mầm của những bào tử nấm gây bệnh *phytophthora cinnamomea* và bào tử của *Botrytis cinerea*. Steroids (viridin) là một loại độc tố thực vật có hiệu lực như một loại thuốc diệt cỏ giúp hạn chế sự nảy mầm của bào tử, được sản xuất bởi *T. virens*.

Khả năng thứ ba của *Trichoderma* sử dụng làm chế phẩm sinh học rất quan trọng cần nhắc đến là khả năng ký sinh trên các loài nấm bệnh (mycoparasitism). Ký sinh nấm (đối kháng trực tiếp) là sự tấn công trực tiếp của một loài nấm trên loài nấm khác (Dix và Webster, 1995), bao gồm 4 bước liên tiếp (Chet và cs, 1998).

- Bước đầu tiên được gọi là sự phát triển có tính chất hướng hóa. Nấm đối kháng bị hấp dẫn bởi tác nhân kích thích hóa học do nấm mục tiêu tiết ra.
- Bước thứ hai được gọi là sự nhận diện đặc biệt; chủng nấm đối kháng nhận diện được bề mặt tế bào của nấm bệnh (Barak và cs, 1985).
- Bước thứ ba bao gồm hai quá trình tách biệt nhau.

- Quá trình một (còn gọi là sự quấn) diễn ra khi sợi nấm *Trichoderma* bao quanh sợi nấm vật chủ của chúng (Chet và cs, 1998; Papavizas, 1985). *Trichoderma* ký sinh bằng cách cuộn quanh sợi nấm vật chủ thông qua hình thành các dạng móc hay dạng giác bám, tiết enzyme chitinase,  $\beta$ -glucanase, protease những enzym này có khả năng bào mòn thành tế bào hay tiết ra những loại kháng sinh gây hủy hoại sợi nấm vật chủ, đây là khả năng tấn công trực tiếp của *Trichoderma*.
- Quá trình thứ hai sợi nấm *Trichoderma* phát triển hoàn toàn dọc theo sợi nấm vật chủ.
- Bước thứ tư và cũng là bước cuối cùng bao gồm sự tiết các enzyme phân giải đặc biệt, chúng sẽ phân hủy vách tế bào của vật chủ (Chet và cs, 1998). Các enzyme chính liên quan đến việc phân hủy vách tế bào vật chủ bao gồm  $\beta$ -glucanase, chitinase and proteinases. Hầu hết các loài *Trichoderma* đều có khả năng tiết các enzyme này. Hoạt động phối hợp giữa các enzyme phân giải với chất kháng sinh có thể nâng cao khả năng ức chế mầm bệnh cây trồng của *Trichoderma* (Kay và Stewart, 1994b; Steyaert và cs, 2003).

Khi sử dụng chế phẩm sinh học *Trichoderma*, *T. asperellum* khi ký sinh vào cây tiết cellulase, cho phép nó tấn công những nấm như *Phytophthora* spp. và *Pythium* spp. khi chúng bám vào cây trồng.

Khả năng thứ tư của nấm *Trichoderma* dùng làm chế phẩm sinh học là khả năng kích thích sự phát triển và gia tăng đề kháng của cây trồng. Như đã giới thiệu ở trên, ngoài những cơ chế đối kháng tác động trực tiếp lên tác nhân gây bệnh, *Trichoderma* còn có có thể tác động làm tăng sức đề kháng của cây trồng. Khả năng kích thích sự phát triển cây trồng của các loài *Trichoderma* đã được công bố đối với một số loại cây trồng khác nhau như dưa leo, cà chua, củ cải, đậu và các cây hoa (Emmanuel, 2008). *Trichoderma* kích thích sự phát triển của cây trồng thông qua việc kích thích trực tiếp sự hấp thu các chất dinh dưỡng của chúng hoặc tiết các chất chuyển hóa có khả năng

kích thích sự phát triển cây trồng như các hormone tăng trưởng (Windham và cs, 1986). Với bản chất đối kháng nấm bệnh cây trồng của hầu hết các loài *Trichoderma*, chúng có thể kích thích sự phát triển của cây trồng một cách gián tiếp thông qua việc ức chế các mầm bệnh và vì thế, làm gia tăng sự biến dưỡng của cây trồng (Elad và cs, 1987).

Trong tự nhiên, tác động đối kháng của *Trichoderma* là sự kết hợp của nhiều cơ chế đối kháng như đã được mô tả ở phần trên. Khi ký sinh sợi nấm, *Trichoderma* spp. sẽ quán chặt và tiết các enzyme phân hủy vách tế bào nấm bệnh để hút chất dinh dưỡng đồng thời tiết các chất chuyển hóa thứ cấp mà các chất này có khả năng kháng bệnh cây trồng như 6 pentyl-alpha-pyrone (6 PAP).

Ngoài các công dụng chính ở trên, *Trichoderma* còn có khả năng cải tạo đất trồng, làm tăng độ phì nhiêu cho đất vì thế làm tăng năng suất cây trồng nhờ vào khả năng phân giải phospho khó tan có rất nhiều trong đất mà cây không thể hấp thụ được và nhờ vào khả năng tiết các enzyme phân hủy chất hữu cơ như cellulase, glucanase thành các dạng dễ hấp thụ. Bên cạnh đó, *Trichoderma* cũng tác động trực tiếp lên vùng rễ như loại bỏ mầm bệnh, làm tăng sự sinh trưởng và phát triển của rễ hoặc từ những điểm mà *Trichoderma* tác động đến sẽ kích thích cây trồng tăng sản xuất các enzyme bảo vệ và các hợp chất kháng sinh nhờ đó giúp cây đề kháng tốt với mầm bệnh. **Thành phần:** Sản phẩm không độc hại. Không gây ô nhiễm môi trường.

- *Trichoderma viride*
- *Trichoderma harzianum*
- *Pichia anomala*

**Công dụng:** Phòng trừ bệnh thối rễ, chết nhanh, vàng lá, héo rũ có nguyên nhân từ tuyến trùng, nấm mốc, vi khuẩn; sản xuất phân hữu cơ kháng bệnh từ phế phụ phẩm nông nghiệp.

- Cung cấp các vi sinh vật có lợi để phân huỷ phế phụ phẩm nông nghiệp, rác thải một cách có định hướng. Vi sinh vật định hướng có tác dụng giúp cho các chất hữu cơ được chuyển hoá chủ yếu thành các chất có lợi cho cây trồng.
- Cung cấp vi sinh vật kháng lại các loại nấm gây thối rễ cây, cung cấp các vi sinh vật kháng sâu bệnh.
- Cung cấp hệ nấm men sinh độc tố giết (Killer toxin) giúp phòng chống bệnh cho cây trồng.
- Cây phát triển mạnh, xanh bền.
- Tăng năng suất, phẩm chất nông sản.
- Giúp nông dân tự sản xuất phân vi sinh tại nhà.

### 5.8. **Hướng dẫn sử dụng:**

#### **Dùng men để bón trực tiếp cho cây trồng (Công dụng chính của men):**

Cho tất cả các loại cây trồng: cà phê, cao su, tiêu, dưa hấu, ớt, khổ qua, dưa leo, lúa, cam quýt, bưởi, thanh long, măng cầu, . . .

- Hoà 1kg vào 500 lít nước và tưới cho 2500m<sup>2</sup> trồng các loại cây.
- Pha 1kg chế phẩm vào 15 bình 16 lít nước và xịt lên phân bón lót, hoặc xịt vào gốc cây, thân lá. Với 1kg men dùng được cho diện tích 2500 m<sup>2</sup>.

Công dụng khi xịt trực tiếp: Cung cấp nguồn vi sinh hữu ích như khi ủ phân. Đồng thời vi sinh hữu ích men vi sinh sẽ giúp phân huỷ định hướng các chất hữu cơ trong đất nhằm cung cấp cho cây trồng dinh dưỡng phù hợp nhất. Cung cấp nguồn nấm *Trichoderma* spp. hữu ích cho phòng chống các loại bệnh như đã nêu ở trên.

### **3. Thực tế ứng dụng các chủng vi khuẩn cố định ni tơ trong trang trại**

Trong thời đại ngày nay, lựa chọn một phương pháp thay thế việc sử dụng bón

hóa học là cần thiết vì những tác dụng xấu của phân bón hóa học đối với sức khỏe của đất đã được chứng minh và có nhiều bằng chứng khoa học. Một trong những phương thức thay thế sẵn có để tăng cường độ phì nhiêu của đất đó là vi khuẩn *Azotobacter*. Vi khuẩn có khả năng cố định ni tơ tự do trong không khí thành ni tơ hợp chất cây có thể sử dụng và do đó giúp tăng năng suất. Ngoài ra, vi khuẩn còn có khả năng tổng hợp các chất điều hòa tăng trưởng như auxin, cytokinin và Gibberellic Acid (GA). Thêm vào đó, nó kích thích vi khuẩn vùng rễ phát triển, bảo vệ các thực vật tránh các mầm bệnh, cải thiện sự hấp thụ chất dinh dưỡng và cuối cùng là cố định đạm sinh học bất tận. Sự phong phú của các vi khuẩn trong đất có liên quan đến nhiều yếu tố trong đó có pH đất và phân bón sử dụng.

*Azotobacter* spp. là vi khuẩn gram âm, sống tự do, hiếu khí, vi khuẩn hình oval hoặc hình cầu và có khả năng tạo thành dạng syst tiềm sinh (phương thức duy trì vô tính tế bào trong điều kiện bất thuận lợi). Trong tự nhiên có khoảng sáu loài trong chi *Azotobacter*, một số trong đó di động hoặc không. Chúng thường có nhiều hình dạng khác nhau và kích thước của chúng nằm trong khoảng từ 2-10  $\mu\text{m}$  và rộng 1-2  $\mu\text{m}$ . Chi *Azotobacter* được phát hiện vào năm 1901 bởi nhà vi sinh học Hà Lan và nhà thực vật học Beijerinck và cộng sự (người chia sinh ra ngành vi sinh môi trường). *A. chroococcum* là vi khuẩn cố định ni tơ tự do hiếu khí đầu tiên được khám phá.

Những vi khuẩn này sử dụng ni tơ trong khí quyển để tổng hợp protein tế bào của chúng. Các protein trong tế bào vi khuẩn sau đó được khoáng hóa trong đất khi tế bào *Azotobacter* chết đi góp phần vào việc cung cấp nguồn ni tơ sẵn có cho cây trồng. *Azotobacter* spp. nhạy cảm với pH có tính axit, muối cao và nhiệt độ. *Azotobacter* có tác dụng có lợi đối với tăng trưởng và năng suất cây trồng thông qua sinh tổng hợp các chất hoạt tính sinh học, kích thích vi khuẩn vùng rễ, sản

xuất các chất ức chế tác nhân gây bệnh ở thực vật. Thay đổi sự hấp thu chất dinh dưỡng và cuối cùng thúc đẩy việc cố định đạm sinh học.

Phân bón hóa học có tác động xấu lên sức khỏe đất và vi sinh vật. Như vậy, phân sinh học có thể là lựa chọn tốt nhất để tăng cường độ phì nhiêu của đất. Phân sinh học thân thiện với môi trường và có lợi về kinh tế, có thể được sử dụng trong sản xuất cây trồng để có năng suất tốt hơn. Tương tự, các sản phẩm vi sinh vật được coi là an toàn hơn, có thể tự tái tạo, tác động đặc hiệu và nó được coi là thành phần chính trong hệ thống quản lý dinh dưỡng toàn diện nhằm làm cho đất giàu và bền vững.

### **Vai trò của *Azotobacter* trong độ phì của đất**

*Azotobacter* trong đất: Sự hiện diện của *Azotobacter* sp. trong đất có tác dụng có lợi cho thực vật, nhưng sự phong phú của các vi khuẩn này có liên quan đến nhiều yếu tố, hóa lý đất (ví dụ chất hữu cơ, pH, nhiệt độ, độ ẩm của đất) và đặc điểm vi sinh vật. Sự phong phú của nó thay đổi theo phẫu diện đất (chiều sâu của mặt cắt đất). Vi khuẩn *Azotobacter* dù là vi khuẩn cố định đạm tự do nhưng nó phong phú hơn rất nhiều trong vùng rễ của thực vật so với đất xung quanh và sự phong phú này phụ thuộc vào các loài cây trồng.

Cố định nitơ: Nitơ là thành phần của protein, axit nucleic và diệp lục. Do đó, cung cấp nitơ cho cây sẽ ảnh hưởng đến việc hình thành protein, axit amin, nguyên sinh chất và diệp lục. Do đó, cung cấp đầy đủ nitơ là cần thiết để đạt được năng suất cao trong vụ mùa.

Khí quyển bao gồm khoảng 78% nitơ như một trơ mà hầu hết các sinh vật không sử dụng được trừ vi sinh vật. Trên mỗi hecta mặt đất có khoảng 80.000 tấn nitơ không thể hấp thu này. Để được chuyển thành dạng có thể sử dụng, nó cần phải được cố định thông qua quy trình công nghiệp hoặc thông qua quá trình cố định nitơ sinh học (BNF). Nếu không có những quá trình cố định đạm này, sự sống trên hành tinh này có thể khó khăn.

Sự thiếu hụt nitơ (N) thường là yếu tố chính làm giảm năng suất cây trồng. Nitơ là



một chất dinh dưỡng thiết yếu cho thực vật, được ứng dụng rộng rãi làm phân bón cho trồng trọt nhằm cải thiện năng suất cây trồng trong nông nghiệp. Một giải pháp thay thế để tránh hoặc giảm sử dụng phân bón N có thể là việc khai thác vi khuẩn tăng trưởng thực vật (PGPB) giúp tăng cường sinh trưởng và năng suất của nhiều loài thực vật, điều này có nhiều ý nghĩa nông học và sinh thái.

*Azotobacter* spp. là vi khuẩn dị dưỡng không cộng sinh có thể cố định được trung bình 20 kg N / ha / năm. Vi khuẩn giúp cải thiện sự phát triển của thực vật và tăng lượng nitơ trong đất thông qua quá trình cố định nitơ và sử dụng carbon cho sự trao đổi chất của nó.

#### Bổ sung *Azotobacter* và hấp thụ chất dinh dưỡng

Ở lúa mì, hạt giống được trộn với *Azotobacter* giúp hấp thu N, P cùng với vi chất dinh dưỡng như Fe và Zn, đồng thời những chủng vi khuẩn này có thể được sử dụng để cải thiện dinh dưỡng lúa mì đã được ghi nhận trên thế giới. Việc cung cấp *Azotobacter* trong trồng trọt góp phần nâng cao năng suất bằng cách cung cấp nitơ cho cây trồng.

Trong cát lượng nitơ thiếu hụt, việc cấy giống vi khuẩn cố định đạm làm tăng chiều dài của cây, trọng lượng khô và hàm lượng nitơ ngoài việc tăng đáng kể lượng nitơ trong đất đã được chứng minh. Các nhà khoa học đã khám phá rằng *A. chroococcum* ở nồng độ  $10^8$  CFU/ml làm tăng nảy mầm hạt giống của dưa chuột. Hạt lúa mì (*Triticum aestivum*) được bổ sung 11 chủng vi khuẩn đều có tác động tích cực đến năng suất và hàm lượng protein của lúa mì.

#### Vai trò của *Azotobacter* trong thúc đẩy các chất tăng trưởng sản lượng

Bên cạnh việc cố định đạm, *Azotobacter* sản sinh ra Thiomin, Riboflavin, Nicotin, Indol Acetic Acid và Gibberalin. Khi *Azotobacter* được sử dụng cho hạt giống, sự nảy mầm hạt giống được cải thiện một cách đáng kể. Brakel & Hilger chỉ ra rằng *Azotobacter* sản xuất Indol-3-Acetic Acid (IAA) khi tryptophan được thêm vào môi trường. Hennequin & Blachere chỉ tìm thấy một lượng nhỏ IAA trong các môi trường nuôi cấy vi khuẩn *Azotobacter* mà không bổ sung tryptophan.

Vi khuẩn *Azotobacter* tổng hợp auxin, cytokinin, và các chất giống như GA. Các chất tăng trưởng này là chất chính kiểm soát sự tăng trưởng của cà chua đã được chứng minh. Các chất kích thích tố này thường có nguồn gốc từ rễ và ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của toàn cây. Hóc môn thực vật (auxin, cytokinin, gibberellin) có thể kích thích sự phát triển của rễ.

Những phản ứng này cho thấy *Azotobacter* có thể ảnh hưởng đến sự phát triển của thực vật bằng cách sản xuất các chất điều hòa tăng trưởng. Do đó, *Azotobacter* spp. thường được coi là một thành viên của “Vi khuẩn vùng rễ kích thích tăng trưởng thực vật (PGPR)”.

Các nhà khoa học cũng cho rằng chế phẩm vi khuẩn *Azotobacter* có tác dụng thúc đẩy đáng kể các thông số tăng trưởng như rễ, chiều dài chồi và khối lượng khô của cây tre và ngô trong ống nghiệm.

### 5.9. Tích tụ chất khô

Khi sử dụng vi khuẩn *Azotobacter* người ta nhận thấy có sự gia tăng tích tụ vật chất khô trong cây trồng; nó kích thích sự phát triển của tán lá, rễ, phân nhánh, ra hoa và đậu quả. Vi khuẩn *Azotobacter* cũng làm tăng khả năng chịu đựng của cây khi thiếu nước trong điều kiện bất lợi. Tăng trưởng cây trồng tốt hơn dẫn đến tích tụ chất khô tốt hơn.

### 5.10. Chỉ số diện tích lá

*Azotobacter* trong điều kiện dinh dưỡng cân bằng làm tăng 3,5% chỉ số diện tích của cây cải dầu và tăng năng suất lên 21,17% so với đối chứng (phân hóa học). Tốc độ tăng diện tích lá xác định khả năng quang hợp của thực vật, điều này dẫn đến sự đồng

hóa tốt hơn nhằm tăng năng suất và sản lượng. Sử dụng *Azotobacter* spp. năng suất khoai tây tăng 33,3% và 38,3%. Tương tự, tăng 20% năng suất được ghi nhận trong các cây trồng được sử dụng vi khuẩn *Azotobacter*

### 5.11. Hiệu ứng sinh hóa

Một số chủng vi khuẩn *Azotobacter* có khả năng sản sinh ra các axit amin khi được nuôi cấy trong môi trường nuôi cấy có các nguồn nitơ và carbon khác nhau. Amino acid được tạo ra bởi những vi khuẩn vùng rễ này có liên quan đến nhiều quá trình tạo nên sự phát triển của cây trồng. Lượng chloro- phyll, nitơ, photpho, kali và hàm lượng protein khi sử dụng *Azotobacter* cao hơn so với các cây đối chứng không sử dụng.

### 5.12. Phản ứng chống gây bệnh

*Azotobacter* spp. có khả năng tạo ra siderophore, chúng liên kết với dạng sắt  $Fe^{3+}$  có sẵn trong thân rễ, từ đó làm cho thực vật không còn mầm bệnh. *Azotobacter* tiết ra một kháng sinh có cấu trúc tương tự như anisomycin, là một kháng sinh diệt nấm được ghi nhận. Khi lượng *Azotobacter* đủ sẽ ức chế cạnh tranh với các tác nhân gây bệnh trong thực phẩm. Một số tác nhân gây bệnh đã được kiểm soát bởi *Azotobacter* trong đất và trên lá bao gồm: *Alternaria*, *Fusarium*, *Collectotrichum*, *Rhizoctonia*, *Microfomina*, *Diplodia*, *Batryiodiplodia*, *Cephalosporium*, *Curvularia*, *Helminthosporium* và *Aspergillus*.

### *Azotobacter* trong chu trình dinh dưỡng

Tế bào *Azotobacter* giúp tạo các chất dinh dưỡng như Carbon, Nitơ, Photpho và lưu huỳnh thông qua việc thúc đẩy quá trình khoáng hóa các cặn hữu cơ trong đất và tránh sự hấp thụ các

kim loại nặng. *Azotobacter* chắc chắn là một thay thế quan trọng cho phân bón hóa học vì nó cung cấp nitơ ở dạng amoniac, nitrat và axit amin mà không dẫn đến tình trạng quá liều. Nó cũng giúp duy trì tăng trưởng và năng suất cây ngay cả trong trường hợp đất có hàm lượng phosphate thấp, cũng như giúp hấp thu các chất dinh dưỡng đa trung vi lượng, tạo điều kiện cho rễ cây hoạt động tốt hơn.

#### 4. Thực tế ứng dụng vi khuẩn *B. thuringiensis* BT tiêu diệt sâu hại

##### Đặc điểm

*B. thuringiensis* BT có khả năng tạo ra 4 loại độc tố trong quá trình phát triển của chúng:

- Ngoại độc tố (alpha - exotoxin) hay còn gọi là phospholipase – C.
- Ngoại độc tố (beta - exotoxin) hay còn gọi là ngoại độc tố bền nhiệt.
- Nội độc tố (gama - endotoxin) hay còn gọi là tinh thể độc.
- Độc tố tan trong nước.

Trong bốn loại độc tố của *B. thuringiensis*, người ta quan tâm nhất đến độc tố tan trong nước và tinh thể độc.

##### Các nhóm chất độc của *B. thuringiensis*

Vi khuẩn *B. thuringiensis* gây bệnh cho côn trùng qua con đường tiêu hóa. Bào tử nảy mầm dẫn đến sự sinh sản của vi khuẩn trong cơ thể vật chủ làm cho côn trùng chết, song yếu tố chính làm cho côn trùng chết nhanh chóng lại là chất độc do vi khuẩn sinh ra. Các chủng khác nhau thuộc loài *B. thuringiensis* sinh ra hai loại chất độc chính, đó là các chất độc tinh thể (Cry - Crustal) được mã hóa bởi các gen cry khác nhau (đây cũng là một trong các dấu hiệu dùng để phân loại các nhóm *B. thuringiensis*) và các chất độc phân giải tế bào (Cyt - Cytolytic) có tác động riêng rẽ và tổ hợp cùng Cry làm tăng tác dụng của tinh thể độc.

Nhóm chất độc Cyt bao gồm các ngoại độc tố (sản phẩm tiết của vi khuẩn) , , .

- Ngoại độc tố alpha là một loại enzyme phospholipase C hay leucitinase C được tiết ra trước khi bào tử và tinh thể độc được hình thành gây phân hủy mô trong cơ thể côn trùng bị tác động, không bền với nhiệt, có trọng lượng phân tử thấp.
- Ngoại độc tố beta là loại ngoại độc tố của *B. thuringiensis* được nghiên cứu kỹ

nhất. Độc tố này có tính bền nhiệt, được tạo ra trước khi tinh thể độc hình thành. Ngoại độc tố có cấu trúc tương tự như ATP, có tác dụng cạnh tranh với ATP, làm ức chế hoạt động của ARN - polymerase. Cùng với tinh thể độc, ngoại độc tố này xâm nhập vào huyết tương của côn trùng, đến các cơ quan làm tăng tính độc của vi khuẩn khi đi vào cơ thể côn trùng. Hiệu quả của độc tố thể hiện rõ trên đối tượng sâu non của côn trùng chịu tác động, làm ngăn cản quá trình lột xác, hoặc gây ra dị tật trong phát triển. Tác dụng của độc tố này còn phụ thuộc vào liều lượng sử dụng và cách thức gây độc, gây độc qua tiêm cho hiệu quả mạnh hơn là qua đường tiêu hóa.

- Ngoại độc tố gama là một loại phospholipase tác động lên phospholipid, làm phá hủy mô tế bào. Ngoại độc tố có tính bền nhiệt (ở 120°C sau 15 phút vẫn giữ được hoạt tính). Độc tố này có trọng lượng phân tử 707 - 850 Dalton. Ngoại độc tố có chứa aderrin, photphat, ribose, glucose và allomusic acid.

So với 3 nhóm ngoại độc tố trên, tinh thể độc (hay tinh thể độc Cry) do nhà khoa học E. Berliner tìm ra lần đầu tiên vào năm 1915, sau đó năm 1927, nhà khoa học O. Mattes đã tìm ra một loại tinh thể được tạo ra trong cơ thể *B. thuringiensis* khi *B. thuringiensis* bắt đầu tạo bào tử. Tinh thể độc được tạo ra với lượng lớn hơn nhiều và có hiệu quả chính gây độc cho côn trùng. Mãi đến năm 1955, người ta mới biết được tinh thể này có bản chất là protein và có liên quan đến độc tính của *B. thuringiensis*.

Ngoài thành phần protein, tinh thể độc còn chứa nhiều nguyên tố khác như: Ca, Mg, Fe, Si, Zn hay Al... Tinh thể độc được bắt đầu tạo ra khi khởi đầu quá trình hình thành màng bào tử. Khi được kết tinh thành tinh thể có nhiều hình dạng khác nhau, chủ yếu là hình thoi. Tinh thể không hòa tan trong nước, hoặc các chất hữu cơ Chloroform, Acetol, ether, nhưng có thể hòa tan trong dung dịch kiềm. Tinh thể có thể ổn định trong các dung dịch có phạm vi pH rộng (4 – 12), có thể bị biến tính trong acid trichloaxetic, clorua thủy ngân. Tuy nhạy cảm với nhiệt độ cao song có tính chịu nhiệt nhất định (ở 65°C có thể giữ được 1 giờ, 80°C có thể giữ được 20 phút).

Tinh thể độc có kích thước khá dài và rộng (dài khoảng 1 um và rộng khoảng 0,5 um). Chúng chiếm khoảng 30% toàn bộ khối lượng tế bào và biểu hiện tính độc của *B. thuringiensis*.

Tinh thể độc thường làm chết các ấu trùng Bộ cánh vảy. Trong thành phần tinh thể độc có hai loại amino acid, số lượng nhiều nhất là glutamic acid và asparaginic acid.

Người ta xem tinh thể độc như một tiền độc tố (protoxin). Nó chỉ trở thành độc tố thực sự khi có mặt trong ruột của một số côn trùng. Khi đó sẽ hình thành những phân tử độc tố với trọng lượng phân tử vào khoảng 5000 Daltons. Tinh thể độc thuộc loại bền nhiệt, thường gây ra sự hủy hoại đường tiêu hóa của sâu bệnh. Khi đường ruột bị tê liệt bởi tinh thể độc, tế bào thượng bì của ruột bị biến đổi. Tinh thể độc của *B. thuringiensis* chỉ gây độc với đường ruột sâu bệnh, còn với người và động vật, tinh thể độc hoàn toàn vô hại. Nhiều nghiên cứu cho thấy ở động vật có vú, pepsin trong đường tiêu hóa đã làm biến đổi trạng thái độc của tinh thể độc sang trạng thái không độc.

Đã có hơn 50 gen mã hóa cho protein tinh thể độc đã được giải mã cho phép phân loại các chất độc này thành 15 nhóm dựa trên sự giống nhau trong trình tự gen.

Các độc tố trừ sâu của các chủng *B. thuringiensis* trước nay đã được chia thành bốn nhóm chính: CryI, CryII, CryIII và CryIV dựa vào hoạt tính trừ sâu của độc tố. Các protein CryI độc với côn trùng cánh vảy, CryII độc với cả côn trùng cánh vảy và hai cánh, CryIII độc với côn trùng cánh cứng và CryIV độc với côn trùng hai cánh. Các protein này lại được chia thành các dưới lớp (A, B, C,...) và dưới nhóm (a, b, c, ...) theo trình tự AND của độc tố.

#### Cơ chế gây độc của *Bacillus thuringiensis*

Tinh thể độc cùng với bào tử xâm nhập vào cơ thể sâu bằng con đường tiêu hóa khi sâu ăn phải lá có vi khuẩn *B. thuringiensis*. Trong điều kiện bình thường, tinh thể độc không hòa tan này chưa phải là dạng hoạt động. Dạng tiền độc tố thành dạng hoạt tính (60 – 66kDa) độc tố. Độc tố này liên kết với tế bào biểu mô thành ruột, đâm qua màng tạo thành lỗ xuyên màng, làm mất cân bằng ion nội bào của tế bào biểu mô và làm chúng bị phân giải, sâu ngừng ăn và bị chết đói. pH trong ruột bị giảm xuống bằng với pH nội mô trong huyết tương. Độ pH thấp này cho phép các bào tử nảy mầm, xâm chiếm vật chủ và cuối cùng là gây chết.

Những nghiên cứu gần đây về cấu trúc nội độc tố cho thấy, protein này có 3 vùng chức năng:

- Vùng I là một bó gồm 7 chuỗi xoắn. Một vài chuỗi hoặc tất cả các chuỗi có thể cài vào màng tế bào ruột, tạo ra các lỗ, từ đó các ion có thể qua lại tự do.
- Vùng II chứa 3 dải không song song tương tự như vùng gắn kháng nguyên biểu

mô ruột.

- Vùng III có nhiệm vụ bảo vệ độc tố đã được hoạt hóa không bị phân hủy bởi protease ở ruột.

Với cấu trúc phức tạp như vậy, nội độc tố liên kết đặc hiệu với các thụ thể trên màng tế bào biểu mô ruột của sâu, gây ra tác động dây chuyền được nêu ở trên. Chính điều này làm nên tính đặc hiệu rất cao trong hiệu quả tác động của Bt lên sâu hại. Do đó, phổ tác dụng của *B. thuringiensis* tương đối hẹp, tùy vào từng loại tinh thể độc mà các chủng *B. thuringiensis* có tác dụng với các sâu của nhóm côn trùng chủ yếu thuộc bộ Lepidoptera.

Vi khuẩn *B. thuringiensis* sau khi vào đến ruột côn trùng (côn trùng ăn rau có vi khuẩn *B. thuringiensis*) thì tinh thể độc sẽ được phóng thích. Khi tinh thể độc vào được đường ruột côn trùng, có hai yếu tố tạo ra tính độc đối với côn trùng:

- Một số côn trùng tạo ra protease trong đường ruột. Các enzyme này sẽ chuyển tiền độc tố của tinh thể thành độc tố.
- pH ở đường ruột côn trùng: pH ở ruột giữa và ở ruột trước của côn trùng nằm trong vùng pH kiềm (> 8,9). Khi pH ở giá trị này tinh thể bị vỡ ra.

Tinh thể độc bị vỡ ra sẽ tạo thành những mảnh nhỏ gắn vào thành ruột, sau đó thành ruột bị phá và để lại biểu mô không bị hại gì. Do thành ruột bị phá nên sự co bóp của ruột ngừng lại.

Khi ruột ngừng co bóp, những chất trao đổi của vi khuẩn (và những sản phẩm trao đổi chất bình thường của ruột) bị đọng lại ở một chỗ nào đó trong ruột sẽ gây ngộ độc cho biểu mô.

Biểu mô bị phá hủy mất dần từng tế bào và ruột bị thủng, bào tử và tinh thể độc chuyển sang khoang thân của côn trùng. Tinh thể độc xâm nhập vào máu và tế bào biểu mô gây nhiễm trùng máu, côn trùng chết.

Bên cạnh đó, do sự biến đổi sinh lý trong ruột (thành ruột bị phá hủy) một số vi khuẩn bình thường trong ruột đã trở thành vi khuẩn gây hại cho côn trùng. Chúng di chuyển vào máu và một phần cũng là nguyên nhân gây chết cho côn trùng (chúng sinh sản làm gia tăng số lượng vi khuẩn trong máu).

## MỘT SỐ KIẾN NGHỊ VÀ MONG MUỐN CÁC NHÀ KHOA HỌC QUAN

## TÂM PHỐI HỢP

Mục tiêu tiếp theo mà chúng tôi hướng đến đó là tiếp tục hợp tác nghiên cứu để tìm ra những giải pháp cùng các nhà khoa học để tìm ra một hướng đi làm sao để có thể biến thức ăn thành thuốc và dinh dưỡng trên nền tảng nông nghiệp. Chính mục tiêu chúng tôi cần nghiên cứu và đặt hàng các nhà khoa học:

1. Chúng tôi cần xác định nhanh đơn giản hệ vi sinh vật (số loại, số lượng) có trong một vùng canh tác nhất định để có khả năng điều chỉnh cho phù hợp.
2. Chúng tôi cần tìm các loại vi sinh vật tự nhiên có hoạt tính cao phục vụ cho chính trang trại trong một điều kiện nhanh, chính xác để áp dụng rộng rãi cho nông dân.
3. Chúng tôi cần xây dựng được Big data về sức khỏe cây trồng, sức khỏe của đất và sức khỏe của hệ sinh thái.
4. Bằng cách nào để xác định các chỉ thị sinh học của hệ sinh thái, để đánh giá sức khỏe hệ sinh thái thông qua chỉ thị.
5. Thiết kế các sensor để đo tất cả các thông số cần thiết cho quá trình canh tác và lấy data đưa về hệ thống điều khiển trung tâm để điều khiển có sự kết hợp với Big data ở trên.
6. Chế tạo các thiết bị tạo lập, điều khiển vi khí hậu cho một vùng canh tác mở.
7. Đưa ra giải pháp vật lý (không chiếu xạ) trong việc phòng chống sâu bệnh hại.
8. Tạo ra các giống mới năng suất quang hợp cao, phát triển nhanh, chất lượng tốt (sản phẩm) phù hợp với canh tác hữu cơ (không biến đổi gen).
9. Tạo ra giống có sinh khối lớn với khả năng cố định đạm cao để ủ làm phân bón (không biến đổi gen).



**THAM LUẬN****UNIFARM VÀ NÔNG NGHIỆP ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO****(Trình bày: TS Mai Hữu Tín, chủ tịch U&I Group)****KINH NGHIỆM**

Công ty CP Nông nghiệp U&I, tức Unifarm, bắt đầu đầu tư vào lĩnh vực Nông nghiệp CNC với Khu Nông nghiệp ứng dụng CNC An Thái, có quy mô 411 ha thuộc xã An Thái, huyện Phú Giáo, Bình Dương, theo quyết định số 4325/QĐ-UBND ngày 28/9/2009 của UBND tỉnh Bình Dương. Mục tiêu cơ bản của Khu Nông nghiệp là ứng dụng công nghệ hiện đại trong sản xuất nông nghiệp để có chất lượng và năng suất vượt trội, có thương hiệu uy tín, mang lại hiệu quả kinh tế - xã hội cao. Khu Nông nghiệp An Thái cũng giữ vai trò là trung tâm chuyển giao kỹ thuật, xây dựng và phát triển thị trường, giúp các trang trại và nông hộ xung quanh trở thành các vệ tinh sản xuất theo kỹ thuật và hợp đồng bao tiêu của khu theo cách mà các nước tiên tiến trên thế giới đã làm thành công.

Sau hơn mười hai năm hoạt động, Unifarm đã phủ xanh toàn bộ diện tích Khu Nông nghiệp An Thái với các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao, có thị trường phù hợp và có khả năng nhân rộng cho người nông dân, cụ thể là mô hình trồng dưa lưới trong nhà kính công nghệ Israel điều khiển tự động bằng máy tính theo tiêu chuẩn Global GAP cho doanh thu hơn 2 tỉ/ha/năm, hay mô hình trồng chuối già hương xuất khẩu đi Hàn Quốc, Nhật Bản cho doanh thu từ 500 triệu/ha/năm. Sau Khu Nông nghiệp An Thái, Unifarm đã mở rộng sang một dự án trồng chuối xuất khẩu khác có quy mô hơn 1.300 ha tại huyện Dầu Tiếng, tỉnh Bình Dương. Unifarm cũng đã và đang tư vấn, chuyển giao công nghệ, liên kết bao tiêu cho nhiều đối tượng khác, từ những nông dân sản xuất trên quy mô nhỏ đến những công ty lớn với quy mô trang trại lên đến vài ngàn ha tại Việt Nam.

Những thành công bước đầu này của Unifarm đến từ các nguyên nhân chủ chốt sau:

**1. Xác định sản phẩm đúng nhu cầu thị trường:**

Unifarm tổ chức khảo sát cả trong nước và quốc tế để nắm rõ nhu cầu của thị trường về các loại nông sản, từ đó cân nhắc khả năng sản xuất và cung ứng của mình theo mức

chất lượng và giá cả mà thị trường có thể chấp nhận trong tương quan cạnh tranh với các công ty nông nghiệp lớn khác trên thế giới. Do vậy mà các sản phẩm mang thương hiệu Unifarm đã được thị trường trong nước và quốc tế đón nhận và càng ngày càng trở nên phổ biến với người tiêu dùng, trong đó:

- **Với thị trường trong nước:** Các sản phẩm dưa lưới và chuối của Unifarm đang có mặt tại tất cả các hệ thống bán lẻ trong nước như Aeon, Coop Mart, Stop and Go, Mega Market, Lotte Mart, Emart, WinMart, 7Eleven..., đặc biệt là dưa lưới do Unifarm trồng đầu tiên tại Việt Nam từ năm 2010 đã góp phần đánh bật dưa lưới Trung Quốc ra khỏi thị trường Việt Nam, góp phần khẳng định giá trị của nông sản Việt Nam tại sân nhà.
- **Với thị trường xuất khẩu:** Unifarm xuất khẩu được dưa lưới sang Singapore từ năm 2018, là công ty nông nghiệp đầu tiên của VN làm được việc này thường xuyên và ổn định. Các sản phẩm chuối của Unifarm cũng được xuất khẩu thành công sang các thị trường khó tính như Hàn Quốc và Nhật Bản, với giá ngang bằng với chuối nhập từ các quốc gia có truyền thống trồng chuối lâu đời như Ecuador và Philippines.

Xin nói thêm là ngoài thương hiệu Unifarm của riêng mình, chúng tôi còn được Dole, thương hiệu chuối số một thế giới, chọn cấp phép sử dụng độc quyền thương hiệu này tại Việt Nam. Trái chuối Dole do Unifarm sản xuất hoàn toàn giống như trái chuối Dole sản xuất ở mọi nơi khác trên thế giới. Chúng tôi có thể khẳng định rằng các sản phẩm nông nghiệp mang thương hiệu Dole cũng như Unifarm do chúng tôi sản xuất hiện là các thương hiệu nông sản đứng đầu tại thị trường Việt Nam hiện nay.

## 2. Định hướng chất lượng quốc tế:

Ngay từ những ngày hoạt động đầu tiên, Unifarm đã định hướng và kiên trì theo đuổi việc sản xuất theo tiêu chuẩn GAP cho tất cả sản phẩm của mình, vì sức khỏe của người tiêu dùng. Do vậy mà khẩu hiệu của chúng tôi là “Safe Foods For Life”, tức “Thực phẩm An toàn cho Cuộc sống”. Unifarm chỉ áp dụng một tiêu chuẩn duy nhất là tiêu chuẩn phổ biến nhất của quốc tế, dù sản phẩm được tiêu thụ ở đâu. Chính vì vậy mà sản phẩm của Unifarm và các đối tác liên kết của chúng tôi đều được đón nhận tại các quốc gia khó tính. Có nhiều thời điểm khi các công ty nông nghiệp khác gặp khó khăn trong việc bán hàng đi Trung Quốc thì sản phẩm của Unifarm vẫn được tiêu thụ bình thường, chưa bao giờ chúng tôi cần được giải cứu mà ngược lại chúng tôi luôn sẵn sàng giúp các đơn vị khác tiêu thụ sản phẩm, chỉ cần họ theo đúng tiêu chuẩn của chúng tôi.

### **3. Xây dựng nguồn nhân lực phù hợp cho nông nghiệp công nghệ cao:**

Chúng tôi xác định nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao là một lĩnh vực còn mới tại Việt Nam. Do vậy, để thành công thì phải có đủ người giỏi và tâm huyết. Ngay từ đầu chúng tôi đã mời một chuyên gia nông nghiệp Israel hàng đầu có hơn 40 năm kinh nghiệm làm nông nghiệp công nghệ cao chuyên sản xuất rau sạch cung ứng cho thị trường Châu Âu làm giám đốc kỹ thuật của Unifarm. Bên cạnh đó, chúng tôi còn cộng tác với nhiều chuyên gia giỏi khác từ Nhật Bản, Đài Loan, Philippines và các chuyên gia trong nước phụ trách những lĩnh vực chuyên môn cụ thể tại Unifarm và kiêm luôn việc đào tạo cho các kỹ sư trẻ VN. Từ việc đầu tư thu hút người tài đến làm việc cho mình như vậy, đến nay Unifarm đã hình thành được một đội ngũ cán bộ kỹ thuật người Việt gồm nhiều thạc sĩ và kỹ sư trẻ, có năng lực cao, tiếp cận được với trình độ thế giới và có tâm huyết phát triển nông nghiệp công nghệ cao tại Việt Nam. Hiện toàn bộ vấn đề kỹ thuật tại các trang trại của Unifarm cũng như chuyển giao công nghệ ra bên ngoài đang được các chuyên gia nông nghiệp VN “thế hệ mới” này đảm nhiệm. Unifarm và Trường Trung cấp Nông lâm nghiệp Bình Dương còn hợp tác liên kết đào tạo các chương trình trung và sơ cấp chuyên ngành nông nghiệp công nghệ cao, lấy trọng tâm là kỹ thuật canh tác, thu hoạch, sơ chế, đóng gói, bảo quản dưa lưới và chuối của Unifarm. Các giảng viên của Trường dạy về lý thuyết và các chuyên gia của Unifarm đào tạo về thực hành. Học viên khi tốt nghiệp sẽ được cấp bằng hoặc chứng chỉ chính quy về nông nghiệp công nghệ cao, có thể làm việc với Unifarm hoặc bất kỳ nơi nào.

### **4. Chọn lựa công nghệ và kỹ thuật phù hợp:**

Từ việc xác định đúng nhu cầu của thị trường và tiêu chuẩn chất lượng cần có, với lực lượng nhân sự đúng tầm, chúng tôi có thể xác định các công nghệ và kỹ thuật phù hợp để áp dụng vào các dự án của mình, cho từng loại cây trồng. Chúng tôi cũng mạnh dạn bỏ qua yếu tố trình diễn mà chú trọng vào yếu tố hiệu quả, đo bằng năng suất, chất lượng và giá thành hợp lý. Cụ thể như sau:

- Đối với những loại cây trồng khó tính như dưa lưới: Chúng tôi áp dụng công nghệ trồng trong nhà kính để bảo đảm chất lượng và năng suất, đồng thời có thể trồng quanh năm. Mẫu nhà kính đang sử dụng tại Unifarm là mẫu nhà kính công nghiệp với diện tích lớn 1 ha/nhà, có thể đưa cơ giới vào bên trong, có phần khung thép rất bền vững, đồng thời

được trang bị hệ thống tưới và bón phân tự động được điều khiển bằng máy tính. Từ nhà kính và thiết bị đi kèm thông minh nhập khẩu từ Israel đầu tiên có giá thành không dưới 10 tỉ/ha vào năm 2010, Unifarm đã tiên phong điều chỉnh thiết kế phù hợp với thổ nhưỡng của Việt Nam, và chuyển giao cho các công ty cơ khí tại Việt Nam sản xuất trên quy mô lớn. Chúng tôi cũng tài trợ vốn cho các sinh viên giỏi về công nghệ của Việt Nam cùng nghiên cứu, lắp đặt và vận hành thành công các thiết bị điều khiển hệ thống tưới và bón phân tự động. Hiện các nhà kính và thiết bị tương tự có thể được sản xuất tại Việt Nam với chi phí không quá 40% so với chi phí mà chúng tôi nhập khẩu lần đầu đó.

- Đối với những loại cây trồng đã thích nghi sẵn với khí hậu ở Việt Nam như cây chuối già hương: Để có thể cạnh tranh với các sản phẩm cùng loại được sản xuất tại các quốc gia khác, chúng tôi xác định chỉ đầu tư những công nghệ thực sự cần thiết trên đối tượng cây trồng của mình. Cụ thể, toàn bộ diện tích cây trồng của chúng tôi được trang bị công nghệ tưới và bón phân tự động điều khiển bằng máy tính nhằm tiết kiệm nước, phân bón và công lao động. Vấn đề cơ giới hóa được chú trọng trong tất cả các khâu từ chuẩn bị đất, trồng trọt, kiểm soát dịch bệnh, thu hoạch, vận chuyển, đóng gói và xử lý sau thu hoạch. Để khắc phục nhược điểm của việc trồng bên ngoài là khó kiểm soát dịch bệnh, đặc biệt là trong mùa mưa, chúng tôi chú trọng sử dụng giống kháng bệnh, đồng thời xây dựng chế độ kiểm soát việc sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật theo hướng sinh học để kiểm soát tốt về chất lượng và năng suất sản phẩm.
- Unifarm đã đầu tư vào lĩnh vực công nghệ sinh học với công ty giống riêng của mình nhằm nghiên cứu, chọn lọc và phổ biến được giống chuối có khả năng chống chịu bệnh Panama vốn đang gây hại các cánh đồng chuối khắp nơi trên thế giới. Kết quả bước đầu là giống chuối của Unifarm được trồng thực nghiệm tại Phú Giáo và Dầu Tiếng với tỉ lệ kháng bệnh lên đến hơn 90%, sắp tới sẽ được chuyển giao rộng rãi cho người dân để tránh những rủi ro từ dịch bệnh trên cây trồng này.

##### **5. Chuyển giao công nghệ và liên kết với nông dân:**

Unifarm xác định đầu tư vào nông nghiệp không phải để cạnh tranh hay thay thế vai trò của nông dân mà là hợp tác để nông dân có thể sản xuất như Unifarm, đồng thời có thể khai thác hiệu quả những nền tảng về thị trường và chuỗi cung ứng của Unifarm. Từ chuyển giao công nghệ của chúng tôi, đến nay đã có nhiều công ty, trang trại và nông

hộ vươn lên trở thành những đơn vị uy tín trong ngành, mà trang trại chuối của anh Út Huy ở Long An, người được truyền thông gọi là “vua chuối”, là một ví dụ điển hình.

### **KIẾN NGHỊ**

Từ kinh nghiệm của hơn 10 năm làm nông nghiệp CNC đã qua, chúng tôi cho rằng về mặt chính sách, những vấn đề sau cần được quan tâm hơn:

1. Hiện nay, Luật Công nghệ cao đang quy định thẩm quyền phê duyệt khu nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao do Thủ tướng Chính phủ phê duyệt đối với những khu có tên trong quyết định số 575/QĐ-TTg ngày 04/05/2015 của Thủ tướng Chính phủ, tạo ra sự khác biệt với các khu nông nghiệp ra đời sau đó. Chúng tôi cho rằng Chính phủ có thể giao thẩm quyền cho UBND tỉnh, thành phố chủ động phê duyệt và điều chỉnh mọi khu nông nghiệp theo đặc thù riêng của từng tỉnh.
2. Tín dụng trong lĩnh vực nông nghiệp vẫn còn gặp nhiều khó khăn do quy định khắt khe về tài sản đảm bảo trong khi đầu tư lớn nhất lại nằm trên đồng ruộng. Rất cần có những quy định thoáng hơn.
3. Vấn đề kiểm soát giá thành vật tư nông nghiệp, đặc biệt là phân bón, là vấn đề cực kỳ quan trọng nhằm đảm bảo an ninh lương thực quốc gia. Những nước phát triển vẫn hạn chế xuất khẩu phân bón khi cần thiết. Việt Nam cần có cơ chế tương tự nhằm tránh tình trạng phân bón khan hiếm và tăng giá trong nước nhưng các nhà máy sản xuất đạm tại VN vẫn xuất khẩu và thu lãi lớn...
4. Ngoài các nông trường quốc doanh và doanh nghiệp nhà nước thì rất khó để tư nhân có thể tích tụ diện tích đất phù hợp để có thể áp dụng cơ giới, công nghệ và kỹ thuật trên cánh đồng lớn mà từ đó mới có thể có giá thành và năng suất cạnh tranh so với các nước khác. Chính sách đất đai trong giai đoạn tới cần quan tâm đến yếu tố này thì nông nghiệp VN mới có thêm nhiều doanh nghiệp lớn đủ khả năng cạnh tranh với các nước. Không phải ngẫu nhiên mà các tên tuổi lớn như Thaco và HAGL lại đang sử dụng đất làm nông nghiệp CNC ở Lào và Campuchia là chính chứ không phải ngay trên đất nước VN.

Xin cảm ơn quý vị đã quan tâm lắng nghe.

*Bình Dương, ngày 20 tháng 05 năm 2022*

**BÁO CÁO CHUYÊN ĐỀ**

**ỨNG DỤNG CHỌN LỌC VÀ HIỆU QUẢ CÔNG NGHỆ CAO**  
**TRONG NGÀNH CHĂN NUÔI BÒ SỮA TẠI VIỆT NAM**

Hiện Việt Nam đang đứng thứ 6 châu Á, thứ 2 ASEAN về sản lượng sữa và thứ 4 về năng suất của đàn bò. Để tiếp tục phát triển và đưa ngành sữa tiến gần hơn với sự phát triển chăn nuôi bò sữa trên thế giới, thì những mô hình chăn nuôi bò sữa công nghệ cao là định hướng tất yếu của tương lai.

Việc ứng dụng công nghệ cao trong chăn nuôi bò sữa giúp nâng cao trình độ, tay nghề, tính chuyên nghiệp và bảo đảm hiệu quả của việc chăn nuôi bò sữa cho các hộ nông dân.

Chăn nuôi bò sữa công nghệ cao được áp dụng tại Trại bò sữa Công ty Cổ phần Anova Agri Bình Dương đã giúp cải thiện việc quản lý chi phí thừa, giảm những chi phí không cần thiết, đảm bảo an toàn môi trường, và giúp nâng cao sản lượng cũng như chất lượng dòng sữa nguyên liệu khai thác tại Trại.

Những công nghệ hiện được áp dụng tại Trại bò sữa Công ty Cổ phần Anova Agri Bình Dương như sau:

**1. Hệ thống chuồng Trại ứng dụng công nghệ cao:**

Nền móng để dự án chăn nuôi bò sữa công nghệ cao tùy vào điều kiện của mỗi quốc gia là khác nhau, từng vùng trong nước cũng có kiểu chuồng khác nhau. Nhưng cốt lõi là khi đưa vào vận hành nó phải liên kết được các yếu tố khác trong chăn nuôi ngày từ khi còn trên thiết kế như là cho ăn, chăm sóc nuôi dưỡng, quản lý đàn, khai thác vắt sữa, vệ sinh môi trường, v.v....

Chỉ cần sai sót ngay từ ban đầu thì sẽ dẫn đến hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi bị giảm, khó thay đổi, tổn kém kinh phí phải đầu tư lại.

Thiết kế chuồng trại nuôi bò sữa tốt phải tạo cho bò điều kiện ăn, ở tốt và sự quản lý chăm sóc đàn bò sữa dễ dàng, có hiệu quả. Ví dụ: cho bò ăn, vắt sữa. Người chăn nuôi chỉ đạt lợi nhuận cao khi bò sữa cảm thấy thoải mái (ăn, ở, nghỉ ngơi, đi lại) vì nó có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sản xuất của bò (có thể tăng lượng thức ăn ăn vào, tiêu hoá tốt hơn và tiếp đó là nâng cao sản lượng sữa và năng suất sinh sản, giảm chi phí thú y).

**Thiết kế chuồng sai lầm, không đúng, không áp dụng các công nghệ làm mát và kiểm soát tiểu khí hậu trong khu vực chuồng sẽ gây ra tình trạng chuồng không đủ thông thoáng, nhiệt độ thường xuyên cao, mà nhiệt độ cũng là nguyên nhân gây bệnh viêm vú bò, nó có thể làm tăng hoặc bớt số lượng vi khuẩn (*Tongel P. và cộng sự-1995*). Điều kiện vệ sinh môi trường trong chuồng là nguyên nhân cơ bản lây viêm vú như: vòi tắm, máy vắt sữa, khăn lau vệ sinh...(*Smith K.L., J.S. Hogan-1995*) .**

Với khí hậu nóng ẩm mưa nhiều của tại Việt Nam và đặc biệt là khu vực Miền Đông Nam Bộ, chuồng trại hiện nay Trại bò sữa Anova Agri Bình Dương đang sử dụng có thể đáp ứng được các yêu cầu trên, và khắc phục sự bất tiện của khí hậu đặc thù mang lại. Cụ thể như:

### ***1.1/ Công nghệ chuồng Free stalls:***

Công nghệ chuồng Free stall có ngăn riêng cho từng cá thể bò nghỉ ngơi thư giãn và hỗ trợ tích cực cho quá trình nhay lại của bò, có khu vực cho bò tự do đi lại vận động, và khu vực ăn thoải mái. Hệ thống được bố trí phù hợp tạo sự thoải mái cho bò nghỉ ngơi, sức khỏe ổn định thì sản lượng sữa và chất lượng sữa đều được cải thiện.

Người ta cũng nhận thấy là tỷ lệ bệnh viêm vú trên bò nuôi nhốt ở kiểu chuồng cầm cột thường cao hơn ở kiểu chuồng tự do có ô riêng không cầm cột. Một nghiên cứu tại Nam Tư (cũ) cho thấy tỷ lệ bệnh viêm vú lâm sàng ở bò nuôi trong kiểu chuồng cầm cột cao hơn **42%** so với bò kiểu chuồng không cầm cột.

Tóm lại, chuồng trại thiết kế sai, không phù hợp, không đảm bảo công tác vệ sinh được tốt, không thông thoáng, ánh sáng thiếu, mật độ nuôi cao là nguyên nhân gây tỷ lệ bệnh viêm vú tăng cao, chăm sóc quản lý không đúng kỹ thuật, dinh dưỡng không phù hợp.

### ***1.2/ Ô bò nằm riêng cho từng cá thể:***

Ô bò nằm được xem như vị trí quan trọng liên quan đến bệnh viêm vú chỉ sau nơi vắt sữa. Khi bò nằm nghỉ, bầu vú bò sẽ tiếp xúc với nền và chất lót nên nguy cơ vi khuẩn xâm nhập vào bầu vú là rất cao. Một ngày bò có thể dành đến 14 giờ để nằm nghỉ tại ô này (trong khi tại nơi vắt sữa chỉ có 5 -10 phút).

Người ta nhận thấy nếu số ô bò nằm không đầy đủ cũng làm gia tăng tỷ lệ viêm vú (vì tần suất bò nằm chung một ô sẽ cao). Các vật liệu lót ô bò nằm có ảnh hưởng đến sự phát triển của các vi sinh vật và từ đó ảnh hưởng đến tỷ lệ viêm vú. Vật liệu lót ô nằm được lót bằng cát rất tốt nhưng phải chú ý không để bị ẩm (do rửa chuồng, tắm bò).

### ***1.3/ Hệ thống điều khiển tiểu khí hậu trong chuồng:***

Làm mát là yêu cầu cần thiết khi chăn nuôi bò sữa trong điều kiện thời tiết nóng, ẩm như tại Trại, nhất là trên nhóm bò khai thác sữa rất quan trọng, giúp bò giảm “ Stress nhiệt” . Mục đích làm mát giúp kiểm soát thân nhiệt bò dao động trong biên độ cho phép (từ 38,6 – 39,5°C) để đạt được 2 mục tiêu:

+ Tăng khả năng ăn vào của bò, tăng khả năng nhai lại nhờ đó bò tiêu hóa thức ăn được tốt hơn, làm gia tăng năng suất và chất lượng sữa.

+ Giảm tỉ lệ chết phôi những tuần đầu sau khi gieo tinh do ảnh hưởng thân nhiệt cao, làm tăng tỉ lệ đậu thai.

Bò là động vật máu nóng, thân nhiệt biến động trung bình khoảng 38,4°C. Khi khí hậu môi trường tăng, để thải nhiệt làm mát cơ thể, lượng máu sẽ được tăng đưa đến các vùng ngoại vi (như da). Lượng máu cơ thể tăng lên, nước được điều động từ các phần của cơ thể song song với việc tăng cường lượng nước uống vào.

Việc gia tăng lượng máu của cơ thể sẽ dẫn đến hiện tượng giảm nồng độ hormon trong máu đến các cơ quan và do ưu tiên đến các vùng da nên giảm lượng máu đưa chất dinh dưỡng đến nuôi các bộ phận khác của cơ thể, làm ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng và phát dục của bò (bò chậm lớn, sinh sản kém) và ảnh hưởng đến sức sản xuất sữa của bò.

Nhiệt độ cao cũng ảnh hưởng đến khả năng ăn của bò. Khi nhiệt độ cao, bò có khuynh hướng nghỉ ngơi nhiều, giảm lượng thức ăn vào. Ngoài ra, nhiệt độ cao cũng làm giảm độ ngon miệng. Nhiệt độ, độ ẩm cao cũng tạo điều kiện cho các loại nội, ngoại ký sinh trùng phát triển, vì thế bò cũng rất dễ nhiễm các loại bệnh ký sinh trùng.



Mặt khác, do tình trạng kém dinh dưỡng cũng làm cho khả năng kháng bệnh của bò giảm. Nhiệt độ, ẩm độ cao ảnh hưởng rất nhiều đến hoạt động sinh lý và tập tính của bò sữa. Các ảnh hưởng này gián tiếp hay trực tiếp sẽ làm giảm khả năng sinh trưởng, phát dục, khả năng sản xuất và sức khoẻ của bò sữa. Chống nóng, chống ẩm không những cải thiện được khả năng sản xuất, khả năng sinh sản mà còn đảm bảo sức khoẻ tốt của bò sữa.

Theo báo cáo của (St Pierre et al., 2003) ước tính từ stress nhiệt nghiêm trọng ở Florida (Mỹ).

<b>Hậu quả stress nhiệt</b>	<b>Tác động sinh lý học (trung bình)</b>	<b>Thiệt hại tài chính (TB/con/năm)</b>
Giảm ăn 6-30%	- 894 kg/ con/ năm	+ 90,5 €
Giảm sản xuất sữa 15-20%	- 1.803 kg/ con/ năm	- 403,0 €
Giảm hiệu quả sinh sản 40%-50%	+ 59,2 ngày kể từ lúc đẻ đến thụ thai + 7,99% tiêu huỷ do các vấn đề sinh sản	- 12,0 €
Tăng tỷ lệ tử vong Tăng viêm vú	+ 1,72% tỷ lệ tử vong	- 2,3 €

Hiện nay quy trình làm mát tại Trại có 2 cách;

+ Làm mát gián tiếp: chuồng trại thoáng mát, có bố trí hệ thống quạt thông gió trong chuồng và cây cối xung quanh chuồng trại chăn nuôi tạo sự thoáng mát cho chuồng nuôi.

+ Làm mát trực tiếp: bằng hệ thống quạt gió kết hợp với hệ thống phun sương (giọt nước đủ lớn, áp lực phun đủ mạnh để giọt nước tiếp xúc trực tiếp lên bề mặt da của bò) giúp gia tăng khả năng giải nhiệt qua sự bốc thoát hơi nước từ bề mặt da của bò. Việc giải nhiệt bằng hình thức này giúp mang lại hiệu quả rất cao do thân nhiệt bò có thể giảm từ 0,9 – 1,1°C sau mỗi chu kỳ làm mát. Vị trí làm mát trực tiếp được bố trí tại nơi bò đứng ăn hoặc khu vắt sữa.

## **2. Hệ thống thu gom phân:**

- Hệ thống cào phân tự động thay thế hoàn toàn cho sức người. Vận hành êm, sạch, an toàn cho bò. Hệ thống có thể cài đặt trên phần mềm để thực hiện linh hoạt trong ngày,

có thể áp dụng chế độ tự động hoàn toàn/ bán tự động/ hoặc vận hành bằng cầu dao do công nhân thực hiện, và có thể cài đặt bất cứ khung giờ nào trong ngày để vận hành, giúp chuồng trại luôn khô ráo, sạch sẽ, góp phần giảm tỷ lệ đau chân hay viêm vú trên bò sữa

- Phân được gom vào hố thu gom và bơm chuyên vào khu xử lý nước thải bằng đường cống riêng, hoàn toàn khép kín. Máy tách/ép phân tự động sẽ tách phần nước và phân riêng rẽ. Phần nước được chuyển sang hệ thống xử lý nước thải, còn phân sẽ được xử lý bằng công nghệ sinh học để làm phân bón cho đồng cỏ.

### 3. Công nghệ cho ăn TMR (Total Mixed ration):

- Phương pháp cho ăn TMR là sự kết hợp giữa thức ăn thô xanh, thức ăn tinh (gồm các loại thức ăn hạt, các chất cung cấp năng lượng, đạm), các phụ phẩm nông nghiệp và công nghiệp, các chất bổ sung khoáng, vitamin và các chất phụ gia được phối trộn với một tỉ lệ nhất định thành một khẩu phần hỗn hợp hoàn chỉnh cân bằng dưỡng chất, đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng cho từng nhóm bò.

Công nghệ phối trộn thức ăn cho bò TMR được điều hành bằng hệ thống phần mềm tính toán khẩu phần thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh, được tính toán cho từng nhóm bò, và thậm chí điều chỉnh và tính toán khẩu phần đặc thù cho một số nhóm bò đặc thù (TD: Nhóm bò cần tăng sản lượng sữa, nhóm bò cần tăng điều chỉnh để phối giống, v.v...)

Việc quản lý nguồn thức ăn cung cấp cho các nhóm bê, bò sữa được thực hiện trên 2 phần mềm: Phần mềm **Feeding Management** quản lý dữ liệu số lượng từng loại nguyên liệu sử dụng cho từng nhóm bò hàng ngày và **Phần mềm Ration All** dùng để tính toán và chọn khẩu phần.

Dữ liệu từ 2 phần mềm này sẽ được kết nối với hệ thống TMR gồm: Bồn trộn và bộ phận điều khiển giúp kiểm soát số lượng thức ăn cho từng nhóm bò.

Việc phối hợp khẩu phần TMR không những giúp cho bò tiêu hóa tốt mà còn giảm một số bệnh gây thiệt hại lớn như bệnh acid dạ cỏ, đau móng... Theo khảo sát thực tế tại các nông hộ chăn nuôi nhỏ lẻ, người chăn nuôi đã sử dụng thức ăn tinh để bù lượng thức ăn thô bị thiếu hụt làm mất cân đối tỷ lệ thô/tinh trong khẩu phần.

Tình trạng này diễn ra lâu dài dẫn đến mất cân bằng vi sinh vật dạ cỏ, giữa nhóm vi khuẩn lên men thức ăn tinh và thô.

Khảo sát khẩu phần bò sữa được cho ăn riêng từng loại đã ảnh hưởng đến quá trình lên men và nguy cơ axit dạ cỏ. Khi bò bị axit dạ cỏ thì có xu hướng sinh nhiều axit béo bay hơi, đặc biệt axit lactic, đã làm pH giảm và mất khả năng đệm, giảm tiêu hóa xơ, tăng bệnh chân móng, giảm năng suất và béo sữa, tử vong.

Axit dạ cỏ đã được chứng minh là một yếu tố quan trọng hàng đầu gây bệnh chân móng (Sarel and Jan, 2006). (Green and cs, 2002), cho thấy khi bò bị chân móng đã làm giảm đến 360 kg sữa trong chu kỳ.

Ưu điểm của phương pháp cho ăn TMR

- Người chăn nuôi biết được chính xác các chất dinh dưỡng cung cấp cho bò. Mọi yếu tố dinh dưỡng trong khẩu phần đều cân bằng, do đó người chăn nuôi không cần lo lắng về tình trạng mất cân đối giữa các chất dinh dưỡng như: tỉ lệ tinh/thô, tỉ lệ đạm, béo, khoáng, vitamin...

- Sử dụng được nhiều loại thức ăn: tận dụng được các loại phụ phẩm nông nghiệp và công nghiệp trộn chung trong khẩu phần, bò sẽ không có sự lựa chọn, chúng sẽ ăn cả những thức ăn không ngon miệng cùng với những loại thức ăn khác. Vì vậy làm tăng hiệu quả sử dụng thức ăn, phong phú nguồn nguyên liệu và giảm giá thành.

- Cải thiện khả năng tiêu hóa trong dạ cỏ: khẩu phần cân bằng giúp cho môi trường dạ cỏ ổn định, tạo điều kiện thuận lợi cho vi sinh vật dạ cỏ phát triển, do đó khả năng tiêu hóa tốt hơn, giảm các bệnh về chuyển hóa và biến dưỡng.

Kiểm soát hiệu quả sử dụng thức ăn: kiểm soát được số lượng thức ăn bò ăn vào và bò có thể ăn được số lượng vật chất khô nhiều hơn so với ăn riêng rẽ. Từ đó dễ dàng cho việc hạch toán kinh tế trong trang trại.

#### **4. Hệ thống phần mềm quản lý đàn bò sữa:**

Phần mềm quản lý đàn DelPro tiên tiến của Công ty Delaval-Thụy Điển, là nhà sản xuất và cung cấp hàng đầu trên thế giới về thiết bị công nghệ cao cho ngành bò sữa, bao gồm 2 phần: a) Giúp phát hiện bò lên giống và b) Giúp kiểm soát hoạt động khai thác sữa. Hệ thống này được kết nối với chip điện tử “Tag” được gắn trên mỗi cá thể bò để

Các chip điện tử “Tag” được gắn trên từng cá thể bò có nhiều dạng: Đeo chân hoặc đeo cổ, nó hoạt động như là một thiết bị lưu trữ dữ liệu của từng cá thể (ID) ghi nhận một cách chi tiết, cụ thể, chính xác từng thông tin liên quan đến các hoạt động sinh trưởng, sinh sản, phối giống, sức khỏe và năng suất, chất lượng sữa trên từng cá thể bò trong suốt vòng đời khai thác.

Có 2 dạng dữ liệu được cập nhật hàng ngày bao gồm:

+ **Tự động**: các thông tin năng suất sữa, nghi ngờ bò bị viêm vú, báo hiệu bò gieo tinh cần phối giống và các thông tin nhắc nhở đã cài đặt trước đó: chuyển nhóm, liệu trình điều trị lại...

+ **Nhập thủ công**: các dữ liệu như sau khi tiêm phòng, sau khi phối giống...

Hệ thống phần mềm giúp cho việc quản lý được dễ dàng hơn, truy xuất được các báo cáo, phân tích số liệu kỹ thuật, kiểm soát và thay đổi các chỉ tiêu trong chăn nuôi tốt hơn.

Ưu điểm của phần mềm này là được tiêu chuẩn hóa 100% phù hợp theo điều kiện kỹ thuật công nghệ thông tin của Việt Nam, cho phép chia tách từng cấp độ để phù hợp với công tác chuyên giao công nghệ cho các hộ chăn nuôi vệ tinh sau này.

### **5. Hệ thống vắt sữa công nghệ cao:**

Hệ thống vắt sữa khép kín kết nối với bồn trữ sữa làm lạnh, tránh nhiễm vi sinh trong quá trình vắt sữa, có hiển thị thông tin về lượng sữa, vận tốc dòng sữa của từng cá thể bò, hệ thống này kết nối với phần mềm DelPro giúp quản lý đàn.

Khi bò vào trong hệ thống, các chip điện tử trên từng cá thể bò sẽ được liên kết với hệ thống anten được lắp đặt tại mỗi vị trí bò đứng. Bảng điều khiển tại đây sẽ ghi nhận thông tin bò vào vắt sữa. Vai trò của hệ thống vắt sữa bao gồm những vấn đề cơ bản sau:

- + Hiển thị thông tin cá thể bò vào vắt sữa
- + Thể hiện năng suất sữa sau mỗi lần vắt
- + Tình trạng bò đang khai thác sữa: ngày mang thai, ngày cho sữa, đã được gieo tinh bao nhiêu ngày...

+ Đối với bò đã được tiêm kháng sinh thì hệ thống sẽ khoá, không vắt được theo cách bình thường, phải qua một số thao tác mới có thể vắt được, giúp hạn chế rủi ro khi vắt sữa kháng sinh vào bồn

+ Có khả năng phát hiện bò nghi ngờ viêm vú dựa vào sự thay đổi điện tích trong sữa

Ngoài những vai trò trên thì hệ thống sẽ được vệ sinh tự động sau khi vắt sữa giúp hệ thống luôn sạch sẽ, kết hợp với bồn trữ lạnh sẽ tạo ra nguồn sữa nguyên liệu tươi mới giảm tỷ lệ nhiễm vi sinh trong sữa. Việc vắt sữa bằng tay hay hệ thống nó ảnh hưởng rất nhiều đến tỷ lệ viêm vú tiềm ẩn dẫn đến số lượng tế bào soma cao trong sữa.

Một nghiên cứu gần đây tại Tp.HCM cho thấy quy mô chăn nuôi nhỏ, phân tán và trình độ quản lý, thiết bị chăn nuôi, kỹ thuật thú y lạc hậu sẽ làm nguy cơ viêm vú tiềm ẩn ở đàn bò với trung bình SCC trong sữa tăng từ  $1.300 \times 10^3$  tế bào/ml, cao gấp 3 lần so với tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7405:2009

### **Kết luận:**

Chăn nuôi bò sữa theo hướng công nghệ cao, kỹ thuật chăn nuôi tiên tiến thì chi phí sản xuất sẽ thấp hơn và chất lượng sữa khai thác luôn ổn định ở mức cao hơn vì có sự quản lý chặt chẽ về dinh dưỡng, khai thác sữa, bảo quản sữa tươi nguyên liệu sau khi vắt và vệ sinh an toàn dịch bệnh. Từ đó giá thu mua sữa tươi nguyên liệu tại Trại chăn nuôi công nghệ cao sẽ luôn cao hơn giá thu mua từ các hộ chăn nuôi thông thường.

Tuy nhiên, việc áp dụng công nghệ cần có chọn lọc và linh hoạt, phù hợp với khả năng của doanh nghiệp và nhu cầu thực tế của thị trường. Cần chú trọng đến tính ổn định, khả thi của công nghệ áp dụng và khả năng có thể chuyển giao đại trà để việc áp dụng công nghệ thực sự có hiệu quả./.

## DỊCH VỤ KẾT NỐI THƯƠNG MẠI QUỐC TẾ CHO KHCN, ĐMST VÀ NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO

Huynh Dinh Thai Linh<sup>1</sup>, Nguyễn Việt Long<sup>2</sup>

**Abstract:** Bài viết thảo luận những luận điểm về tầm ảnh hưởng trong dịch vụ kết nối thương mại quốc tế cho việc phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và phát triển nông nghiệp công nghệ cao tại Việt Nam trong giai đoạn 2012-2020. Từ đó định hình những dịch vụ kết nối trong giai đoạn và bối cảnh mới để phát triển mô hình kết nối này ở các địa phương khác nhau. Nghiên cứu này dựa trên những triển khai thực tiễn của các dự án nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo cho các doanh nghiệp SMEs cho công tác phát triển khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo và nông nghiệp công nghệ cao. Các doanh nghiệp đã được tham gia vào chương trình huấn luyện, đào tạo, tham gia các cuộc thi khởi nghiệp và đổi mới sáng tạo tại địa phương cũng như chuỗi tư vấn để thúc đẩy sản phẩm ra thế giới.

### I. Giới thiệu

Quy trình đổi mới sáng tạo được xem như là một phương hướng để duy trì sự phát triển. Các hoạt động đổi mới sáng tạo càng ngày càng phát triển và thể hiện năng lực của các doanh nghiệp trong việc tạo ra giá trị mới (Grath *et al.*, 1996). Nhằm để tạo ra khả năng tốt nhất trong việc tạo ra giá trị mới, đổi mới sáng tạo hiện thường xuyên được tạo ra trong việc kết nối các nguồn lực trong mạng lưới kinh doanh để có thể tối ưu hóa tri thức cũng như nguồn lực tài chính, nhân sự từ nhiều bên (Jørgensen and Ulhøi, 2010). Quy trình đổi mới sáng tạo được xem là một quy trình phức tạp, năng động và giá trị tạo ra từ trong quy trình này đòi hỏi một quá trình tương tác và học tập với sự tham gia của nhiều bên (Bessant, J and Tidd, 2007). Trong bối cảnh này, các doanh nghiệp vừa và nhỏ được xem như là nhân tố chính yếu để thúc đẩy các ý tưởng mới và các chủ doanh nghiệp chấp nhận thử thách

---

<sup>1</sup> Ms. Huỳnh Đình Thái Linh – Giám Đốc WTC TPM, tỉnh Bình Dương, Vietnam

<sup>2</sup> Dr. Nguyễn Việt Long – Giám Đốc Sở KHCN tỉnh Bình Dương, UBND Tỉnh Bình Dương

tạo ra các doanh nghiệp đầu tư mạo hiểm với các đối tác trong và ngoài nước để có thể thúc đẩy hoạt động kinh doanh thông qua các quá trình kết nối giao thương và đổi mới sáng tạo trong doanh nghiệp.

Trong các nghiên cứu về đổi mới sáng tạo, các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SMEs) từ lâu đã được xem là những nhân tố quan trọng trong việc tạo ra, ứng dụng và phát triển đổi mới sáng tạo trong cộng đồng doanh nghiệp địa phương (Curran, J and Blackburn, 1994) Điều này đã được các nhà nghiên cứu tổng hợp và phân tích trong những năm của thế kỷ 20, hầu hết các đổi mới sáng tạo đều xuất phát từ các doanh nghiệp vừa và nhỏ (ví dụ như Barrow, 1993). Tuy nhiên, các doanh nghiệp này dù có những nhận thức rất rõ ràng về việc đổi mới sáng tạo nhưng họ vẫn chưa thể kết nối và phát triển mạnh mẽ yếu tố kết nối thị trường, thương mại hoặc mức độ chuyên nghiệp hóa của thị trường (Rothwell, 1986; Noteboom, 1991). Điều này có ý nghĩa là hầu hết các doanh nghiệp SMEs không những chỉ phải nỗ lực trong việc thúc đẩy các hoạt động kinh doanh mà còn phải nỗ lực kết nối với các nguồn lực doanh nghiệp, tổ chức, và khách hàng khác nhau để có thể phát triển (Bourgrain & Haudeville, 2002).

Nghiên cứu này dựa trên việc tổng hợp các kết quả của dự án nâng cao năng lực SMEs cho việc thúc đẩy đổi mới sáng tạo và phát triển nông nghiệp công nghệ cao tại khu vực kinh tế trọng điểm phía nam Việt Nam và thúc đẩy kết nối giao thương ở một số quốc gia của dự án trong giai đoạn này. Nghiên cứu này tổng hợp và phân tích mô hình triển khai để có thể điều chỉnh và phát triển ở các địa phương khác nhau trong giai đoạn phát triển mới.

### **Điều kiện tiên quyết để đổi mới sáng tạo cho các doanh nghiệp SMEs**

Trong các nghiên cứu về đổi mới sáng tạo cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ (SMEs) hầu hết đều tập trung vào vấn đề khả năng đưa các sản phẩm, dịch vụ ra thị trường (McAdam, McConvery and Armstrong, 2004). Trong các nghiên cứu về rào cản đổi mới sáng tạo thường gắn các nghiên cứu để đo lường và thúc đẩy đổi mới sáng tạo ở cấp địa phương, từng vùng và cấp quốc gia (Asheim & Coenen, 2006). Vai trò của mạng lưới và hệ thống đổi mới sáng tạo rất quan trọng nhằm để định hình được cơ sở hạ tầng vững chắc và thúc đẩy đổi mới sáng tạo từ các doanh nghiệp vừa và nhỏ.

Các doanh nghiệp khi xây dựng và phát triển hệ thống nghiên cứu của mình hầu hết đều dựa trên hai khía cạnh gồm: năng lực đổi mới sáng tạo và khả năng có thể tham gia vào

quá trình tạo ra mạng lưới đổi mới sáng tạo này. Các nhà nghiên cứu đã tìm hiểu và cũng nhận thấy mức độ quan tâm rất cao trong việc nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo thông qua việc xây dựng mạng lưới kết nối giao thương trong và ngoài nước (Bougrain & Haudeville, 2002; Koivisto, 2005). Những nghiên cứu này chủ yếu dựa trên các khái niệm về năng lực cảm thụ tri thức (Cohen & Levinthal, 1990) và khả năng sáng tạo bản thân (De Bono, 1973). Điều này chứng tỏ rằng các doanh nghiệp SMEs có khả năng chuyển đổi tri thức thành sản phẩm, dịch vụ hoặc hệ thống mới nhằm tạo ra lợi ích cho công ty các các đối tượng tham gia và chính là tiền đề cho việc nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo. Ngoài ra các SMEs có thể tìm được nguồn tri thức từ bên ngoài công ty trong quá trình tuyển dụng nhân sự có tay nghề. Hầu hết các nhà nghiên cứu đề thừa nhận về khả năng nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo bao gồm nhiều khía cạnh và nó cũng tương đồng với các vấn đề nội bộ của tổ chức (Cohen & Levinthal, 1990).

- Khả năng thấu hiểu tri thức và kết nối với tri thức bên ngoài
- Cơ cấu tổ chức và văn hóa doanh nghiệp
- Khả năng lãnh đạo vào truyền thông
- Năng lực sáng tạo và đổi mới sáng tạo
- Văn hóa học tập của tổ chức

Trong khi năng lực đổi mới sáng tạo của tổ chức được xem là điều kiện tiên quyết cho việc tạo ra giá trị mới. Tuy nhiên chưa dừng lại ở đó, năng lực của tổ chức khi tham gia vào mạng lưới đổi mới sáng tạo được xem là thành phần quan trọng trong việc phát triển đổi mới sáng tạo trong kinh doanh vì những lý do sau:

- Điều quan trọng cho việc phát triển đổi mới sáng tạo cho doanh nghiệp là kết nối các nguồn lực và các công ty chặt chẽ trong chuỗi quy trình đổi mới (Jørgensen and Uhløi, 2010)
- Điều quan trọng là các nguồn lực này cần sự hỗ trợ từ bên ngoài để thúc đẩy sự phát triển và các ý tưởng R&D (Tidd, Bessant & Pavitt, 2001; Chesbrough, 2003; Snow et al., 2011)
- Việc triển khai đổi mới sáng tạo, các đối tác bên ngoài cần tham gia chặt chẽ vào trong quá trình này (Tidd, Bessant & Pavitt, 2001; Chesbrough, 2003; Snow et al.,



2011),

Như vậy, mạng lưới kết nối thể hiện tầm quan trọng của mình trong quá trình thúc đẩy phát triển đổi mới sáng tạo trong các doanh nghiệp SMEs và đây xem như là điều kiện tiên quyết cho sự phát triển.

### **Mạng lưới giá trị và đổi mới sáng tạo mở**

Mạng lưới giá trị là một khái niệm chung để mô tả mạng lưới hướng tới thúc đẩy đổi mới sáng tạo. Để hiểu rõ về mạng lưới sáng tạo mở này có thể hiểu theo nhiều khía cạnh hơn là mạng lưới giá trị về mặt tài chính. Theo (Allee, 2000), giá trị có thể hiểu như là tri thức, các tài sản vô hình chẳng hạn như hình ảnh hay thương hiệu hay các giao dịch. Nơi nào mà đổi mới sáng tạo diễn ra thì nơi đó tri thức được xem như là phương tiện giao dịch quan trọng nhất (Konsti-Laakso, Pihkala and Kraus, 2012).

Định nghĩa về mạng lưới giá trị cũng có thể được mô tả như là sự kết nối liên thông giữa các tổ chức với nhau thông qua các nguồn lực và năng lực từ đó nỗ lực để có thể phản hồi các cơ hội mới của thị trường. Mạng lưới giá trị này có thể xem như là ngữ cảnh của đổi mới sáng tạo mở (Chesbrough, 2003). Đổi mới sáng tạo mở được xem như là tri thức từ bên ngoài tổ chức được đánh giá và chọn lọc để tham gia vào quá trình đổi mới sáng tạo từ bên trong. Trong khi đó tác giả Christensen (1997) đưa ra luận điểm rằng xây dựng mạng lưới giá trị chính là một ngữ cảnh nhằm để đánh giá khả năng doanh nghiệp có thể nhận định và phản hồi với nhu cầu của khách hàng, giải quyết vấn đề, thể hiện mức độ cạnh tranh với đối thủ và tìm kiếm cơ hội kinh doanh cũng như lợi nhuận.

Nghiên cứu này ủng hộ và đi theo ý tưởng về việc định nghĩa mạng lưới giá trị là mạng lưới tạo ra cơ hội cho nhiều đối tác tham gia trong quá trình đổi mới sáng tạo (Chesbrough, 2003; Christensen, 1997). Trong mạng lưới tạo ra giá trị này, điều cuối cùng quan trọng nhất đó chính là việc tạo ra mô hình kinh doanh nghiệp quả và điều được chứng minh chính là khả năng tạo ra doanh thu và tài chính sau khi áp dụng các phương pháp nâng cao năng lực và đổi mới sáng tạo.

## **II. Các triển khai và phương pháp đánh giá**

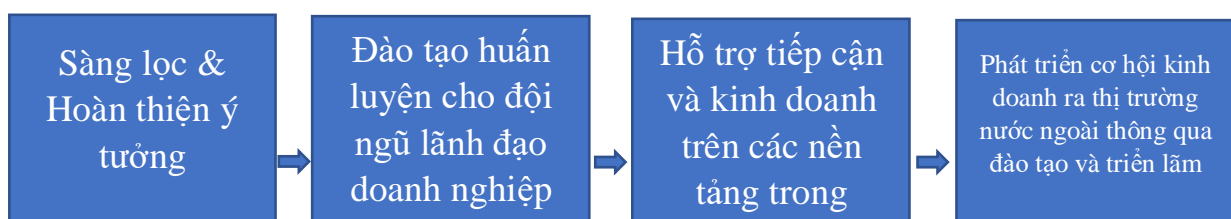
Trong giai đoạn 2012-2020, đổi mới sáng tạo được thảo luận và triển khai rầm rộ trên nhiều cấp độ địa phương, toàn quốc và quốc tế. Ở bối cảnh Việt Nam, trong giai đoạn đầu 2012-2015, nhiều chương trình hỗ trợ nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo đã được tổ chức và

hầu hết các dự án này đều xuất phát từ các nước Âu Mỹ ví dụ như dự án của Đức, Phần Lan, Canada, Mỹ... Trong số này, hầu hết các nền tảng đổi mới sáng tạo chủ yếu hướng đến việc nâng cao nhận thức và hỗ trợ các doanh nghiệp đổi mới sáng tạo thông qua việc định hình được các ý tưởng kinh doanh và xây dựng mô hình kinh doanh với sự tham gia hỗ trợ từ nhiều đối tác doanh nghiệp, hiệp hội trong và ngoài nước. Dự án cũng đã áp dụng các nền tảng việc ra đổi mới sáng tạo mở và nâng cao giá trị mạng lưới khi kết nối với hầu hết các tổ chức quan trọng tại địa phương (Konsti-Laakso, Pihkala and Kraus, 2012)

Từ 2015-2020, trong giai đoạn này khi các doanh nghiệp SMEs đã có khả năng tiếp cận nhiều hơn với các phương pháp hỗ trợ từ nhiều tổ chức, các doanh nghiệp có nhu cầu cao hơn trong việc hoàn thiện sản phẩm và dịch vụ của mình để có thể kết nối và phát triển kinh doanh ở nhiều thị trường nội địa và trong nước. Nghiên cứu này tập trung nghiên cứu diễn tiến của các doanh nghiệp đã tham gia vào dự án Praxispartnership của Cơ quan trao đổi Hàn Lâm Đức (DAAD) kết hợp với đại học Leipzig cùng kết hợp với các tổ chức tại Việt Nam như VCCI TP. Hồ Chí Minh, Trung Tâm Nông Nghiệp Công Nghệ Cao TP.HCM, Đại học Việt Đức, Đại học kinh tế TP.HCM, Sở KHCN TP.HCM, Sở KHCN tỉnh Bình Dương, Sở KHCN Tỉnh Gia Lai, Hinrich Foundation, Các cơ quan xúc tiến thương mại tại Phillipines và các doanh nghiệp trong khu vực kinh tế trọng điểm phía Nam Việt Nam cũng như tại Manila đã tham gia là những đối tác cùng thúc đẩy giá trị mạng lưới và đổi mới sáng tạo mở.

Trong nghiên cứu này chủ yếu tìm hiểu phương pháp đã hình thành và triển khai từ giới đoạn hỗ trợ các doanh nghiệp SMEs phát triển ý tưởng đổi mới sáng tạo trong kinh doanh sau đó hình thành mô hình kinh doanh và tìm hiểu cơ hội phát triển thị trường mới. Việc phát triển thị trường này không chỉ dừng lại ở trong nước mà còn hỗ trợ các doanh nghiệp có cơ hội hoàn thiện sản phẩm và thúc đẩy phát triển đến thị trường Châu Âu.

Trong quá trình triển khai dự án này trong vòng 2 giai đoạn từ 2012-2015 và từ 2015-2022 và theo các bước triển khai như sau:



Cuộc thi khởi nghiệp và đổi mới sáng tạo SMEs (Best Innovators Award)	Khóa học: “Giám đốc đổi mới sáng tạo”  Áp dụng mô hình canvas và công cụ kiểm chứng đổi mới sáng tạo cho việc phát triển sản phẩm/dịch vụ và quy trình mới	Chương trình kết nối giao thương trong nước và phát triển các sản phẩm OCOP	Cuộc thi khởi nghiệp SMEs xuất khẩu và triển lãm online hoặc trực tiếp tại Đức  Khóa đào tạo “Export Manager” triển khai tại Việt Nam, Philippines và Đức
Các thành viên đã tham gia hàng năm đều có kết nối giao thương và hợp tác kinh doanh thông qua các chương trình đồng hành của các tổ chức đã tham gia dự án			

Figure 1: Mô hình dự án tự phát triển

Kết quả đạt được trong quá trình hình thành và triển khai dự án đã thu hút được 300 doanh nghiệp tham gia trong nhiều lĩnh vực khác nhau chủ yếu là hướng đến việc nâng cao khoa học công nghệ và phát triển nông nghiệp công nghệ cao và rất mong muốn thúc đẩy các sản phẩm có thể đảm bảo chất lượng nhằm xuất khẩu ra thế giới. Điểm mấu chốt của dự án chính là việc định hình và phát triển mô hình kinh doanh hiệu quả cho các doanh nghiệp tham gia. Việc xây dựng mô hình kinh doanh này phải luôn được cập nhật và đổi mới sáng tạo liên tục cùng các giai đoạn khác nhau. Trong quá trình định hình này, các doanh nghiệp đã có cơ hội đánh giá và thay đổi liên tục phương pháp đổi mới sáng tạo trong doanh nghiệp. Phương pháp được áp dụng trong quá trình triển khai các khóa đào tạo và kết nối doanh nghiệp là dựa trên phương pháp đổi mới sáng tạo và áp dụng triển khai nền tảng mô hình canvas (business model canvas) (Osterwalder, Pigneur and Tucci, 2005) cũng như nền tảng phát triển kinh doanh quốc tế.

Đặc biệt, trong giai đoạn 2015-2020, sự tham gia của các dự án liên quan đến nông nghiệp công nghệ cao ngày càng gia tăng do phản hồi nhu cầu của thị trường cho các sản phẩm nông nghiệp sạch, nông nghiệp hữu cơ và nhu cầu thúc đẩy các sản phẩm có giá trị cao ra thị trường trong nước và quốc tế. Một trong những thành công của dự án chính là việc định

hình lại ý tưởng cho sản phẩm nước ép thanh long đỏ xuất khẩu thành công sang thị trường Châu Âu. Sau một thời gian sản phẩm vào được thị trường này, tuy nhiên việc tiêu thụ kém tại các siêu thị dẫn đến việc sản phẩm chỉ dừng lại ở mức độ đã kiểm chứng được chất lượng nghiêm ngặt tại châu Âu và quay ngược lại kinh doanh trên thị trường Việt Nam. Kết quả này chính là thể hiện những đổi mới sáng tạo liên tục của doanh nghiệp thông qua quá trình kết nối với các đơn vị hỗ trợ trong dự án và tạo ra mạng lưới kết nối giao thương không gián đoạn trong suốt quá trình đem sản phẩm từ giai đoạn ý tưởng đến giai đoạn có thể kinh doanh trên thị trường.

Những sự tham gia của các doanh nghiệp này đã thể hiện được tính kết nối với các mạng lưới doanh nghiệp khác nhau và các tổ chức và cùng tạo ra giá trị trong quá trình hình thành và phát triển các dự án và từ đó thúc đẩy khả năng đổi mới sáng tạo trong doanh nghiệp. Sau khi tham gia vào dự án, các doanh nghiệp đã có nhận thức đầy đủ và luôn chủ động kết nối kinh doanh với các tổ chức hỗ trợ cũng như các doanh nghiệp cùng tham gia để có thể triển khai tốt hơn các dự án đổi mới sáng tạo, nâng cao hàm lượng công nghệ cao cũng như thúc đẩy các dự án nông nghiệp theo hướng công nghệ cao.

Kết quả từ các doanh nghiệp tham gia có thể nhận thấy mức độ kết nối và sử dụng các dịch vụ thúc đẩy thương mại quốc tế phải xuất phát điem từ chính nhận thức và khả năng đổi mới sáng tạo liên tục của các doanh nghiệp.

Phát triển ý tưởng	Xây dựng mô hình	Kết nối kinh doanh	Đồng tạo ra giá trị
Tham gia vào quá trình phát triển ý tưởng	Lựa chọn mô hình kinh doanh phù hợp (các loại mô hình kinh doanh hoặc tích hợp)	Đồng thuận cùng tham gia vào dự án và tuân thủ theo các chương trình và dự án đưa ra	Xác định cơ hội kinh doanh thông qua các hoạt động kết hợp
Thể hiện sự quan tâm tham gia làm việc theo nhóm và cùng thực hiện	Xác định vai trò cùng tham gia, sứ mệnh và tầm nhìn	Phân bổ công việc và thời gian hiệu quả để đảm bảo cho các công việc kết nối giao thương trong và ngoài nước	Kết nối kinh doanh và tạo ra giá trị thông qua mạng lưới kết nối
Thể hiện động lực			Luôn chia sẻ và tìm

thúc đẩy dự án			kiểm tri thức.
----------------	--	--	----------------

### III. Thảo luận

Dựa trên những triển khai của dự án đã được mô tả và các nền tảng lý thuyết của việc nâng cao năng lực đổi mới sáng tạo cho các doanh nghiệp SMEs, đặc biệt là việc thúc đẩy các dịch vụ kết nối trong các lĩnh vực thúc đẩy khoa học công nghệ và nông nghiệp công nghệ cao là quan trọng trong giai đoạn phát triển mới. Những tóm tắt thông tin theo nghiên cứu này chỉ dừng lại ở mức độ nền tảng khái niệm và những thông tin và kết quả của việc áp dụng mô hình canvas để có thể hoàn thiện ý tưởng đổi mới sáng tạo trong các doanh nghiệp là một khía cạnh quan trọng để có thể tiến hành nghiên cứu ở mức cao hơn.

Trong những nghiên cứu sâu hơn, những đóng góp của các doanh nghiệp SMEs trong việc thúc đẩy đổi mới sáng tạo trong mạng lưới và duy trì đổi mới sáng tạo liên tục nhằm từ đó thúc đẩy thêm giá trị của mạng lưới đã tham gia. Trong giai đoạn phát triển mới, các SMEs ngày càng nhiều các đơn vị tổ chức vào hỗ trợ, tuy nhiên việc triển khai các nghiên cứu tiếp theo để nhìn nhận và tối ưu hóa các mối quan hệ kinh doanh, kết nối giao thương và cùng thúc đẩy đổi mới sáng tạo ở các cấp độ doanh nghiệp SMEs khác nhau tại các địa phương.

#### Tham khảo

Bessant, J and Tidd, J. (2007) *Innovation & Entrepreneur*. John Wiley and Sons Ltd.

Curran, J and Blackburn, R.. (1994) *Small Firms and Local Economic Networks: The Death of Local Economy*. Paul Chapman Publishing, London.

Grath, R.G.M. *et al.* (1996) ‘Innovation competitive adaptation and rent : A Model and Test’, *Management Science*, pp. 389–403.

Jørgensen, F. and Ulhøi, J.P. (2010) ‘Enhancing innovation capacity in SMEs through early network relationships’, *Creativity and Innovation Management*, 19(4), pp. 397–404. doi:10.1111/j.1467-8691.2010.00577.x.

Konsti-Laakso, S., Pihkala, T. and Kraus, S. (2012) ‘Facilitating SME innovation capability through business networking’, *Creativity and Innovation Management*, 21(1), pp. 93–105. doi:10.1111/j.1467-8691.2011.00623.x.

McAdam, R., McConvery, T. and Armstrong, G. (2004) 'Barriers to innovation within small firms in a peripheral location', *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 10(3), pp. 206–221. doi:10.1108/13552550410536780.

Osterwalder, A., Pigneur, Y. and Tucci, C.L. (2005) 'Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept', *Communications of the Association for Information Systems*, 16(July). doi:10.17705/1cais.01601.

# NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO TẠI BÌNH DƯƠNG: MỘT SỐ ĐỀ XUẤT

**PGS.TS. Trần Văn Hiếu**

*Khoa Sinh học - Công nghệ sinh học*

*Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM*

[tvhieu@hcmus.edu.vn](mailto:tvhieu@hcmus.edu.vn), 0983.260781

## TÓM TẮT

Với danh hiệu thủ phủ công nghiệp khu vực miền Nam, tỉnh Bình Dương có nhiều cơ hội và thách thức trong việc phát triển kinh tế - xã hội, đặc biệt là phát triển bền vững. Để đóng góp vào chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh thì ngành nông nghiệp cần có những bước chuyển đổi mạnh mẽ để đáp ứng nhu cầu tại địa phương. Một số giải pháp đề xuất để phát triển nông nghiệp công nghệ cao phù hợp với điều kiện kinh tế - xã hội của tỉnh bao gồm: thủy canh (hydroponics), hệ thống trồng rau nuôi cá kết hợp (aquaponics), khí canh (aeroponics), và canh tác trong môi trường có kiểm soát (controlled-environment agriculture). Ngoài ra, việc xử lý thức ăn thừa từ các khu công nghiệp để chuyển đổi thành sản phẩm có giá trị cao như nguồn protein bổ sung cho chăn nuôi thông qua nuôi ấu trùng cũng là một giải pháp công nghệ cần được nghiên cứu triển khai.

*Từ khoá: nông nghiệp thẳng đứng, hydroponics, aquaponics, aeroponics, controlled-environment agriculture, kinh tế tuần hoàn*

## NỘI DUNG

Nhắc tới Bình Dương, không ai không biết về danh hiệu thủ phủ công nghiệp khu vực miền Nam nói riêng và cả nước nói chung. Với 30 khu công nghiệp (KCN) với tổng diện tích lên đến 12.670,5 ha, các khu công nghiệp ở Bình Dương chiếm tới ¼ tổng diện tích khu công nghiệp miền Nam. Bình Dương hiện có 50.000 doanh nghiệp với số lao động lên tới 1,2 triệu người (Ban quản lý các khu công nghiệp Bình Dương, 2022). Có thể thấy, hằng ngày các KCN cần đáp ứng một lượng thực phẩm khổng lồ một cách ổn định. Như vậy, nếu không có chiến lược đáp ứng phù hợp thì không sớm thì muộn Bình Dương sẽ vỡ quy hoạch do năng lực cung cấp thực phẩm không đáp ứng được nhu cầu tại chỗ, từ đó đẩy giá

cả thực phẩm lên cao. Điều này gián tiếp làm giảm mức độ thu hút người lao động tới tỉnh khi giá cả tiêu dùng, trong đó có mặt hàng thực phẩm tăng cao. Vậy khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo trong nông nghiệp công nghiệp cao có giải quyết được vấn đề này?

Theo khuyến nghị của Viện Dinh dưỡng Quốc gia, một người trưởng thành cần 8-12 đơn vị nước, 12-15 đơn vị ngũ cốc, 3-4 đơn vị rau, 3 đơn vị quả, 5-6 đơn vị thịt/thủy sản/trứng/đậu đỗ, 3-4 đơn vị sữa, 5-6 đơn vị dầu mỡ, dưới 5 đơn vị đường, và dưới 5g muối (Hình 1) (Viện Dinh dưỡng Quốc gia, 2018). Để đáp ứng theo khuyến nghị hằng ngày này cho công nhân ở các khu công nghiệp là một thách thức không hề nhỏ, nhất là rau và thủy sản. Liệu có giải pháp nào đáp ứng được nhu cầu này cùng lúc? Nói đơn giản hơn, liệu có thể vừa trồng rau nuôi cá cùng lúc hay không?

Việc đào ao thả cá và xới đất trồng rau không phải là việc khó nhưng với bài toán “tất đất tất vàng” không cho phép các KCN hay đất đô thị thực hiện được việc này. Nếu không khai thác được chiều ngang thì có thể khai thác về chiều dọc tức mô hình “nông nghiệp thẳng đứng/vertical farming”.



Hình 1: Tháp dinh dưỡng hợp lý cho người trưởng thành (giai đoạn 2015-2020). Mức tiêu thụ trung bình cho một người trong một ngày



(Viện Dinh dưỡng Quốc gia, 2018)

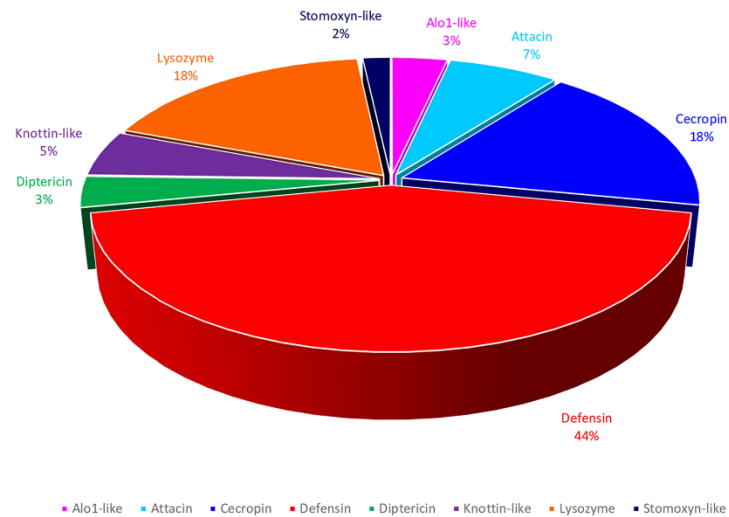
Mô hình nông nghiệp thẳng đứng bao gồm thủy canh (hydroponics), hệ thống trồng rau nuôi cá kết hợp (aquaponics), khí canh (aeroponics), và canh tác trong môi trường có kiểm soát (controlled-environment agriculture) (Visual Capitalist, 2022). Trong hệ thống thủy canh, cây trồng không cần sử dụng đất. Cây phát triển dựa trên việc được cung cấp các khoáng đa, vị lượng thông qua các giá thể như mùn cưa, cát, sỏi được ngâm trong dung dịch thủy canh. Trong hệ thống trồng rau nuôi cá kết hợp, hệ thống thủy canh được kết hợp với hệ thống nuôi cá ngay bên dưới tạo thành vòng tròn khép kín. Phân cá thải ra (chứa nhiều dạng ammoniac), sau qua trình chuyển đổi sinh học bằng vi khuẩn thành nitrate sẽ được cây hấp thụ đồng thời cây làm sạch nước, hấp thu khí thải CO<sub>2</sub> còn bề cá giúp điều hoà nhiệt độ. Trong hệ thống khí canh, thay vì ngâm trong dung dịch thủy canh thì thông qua hơi sương cây lấy chất dinh dưỡng cần thiết. Hệ thống này loại bỏ hoàn toàn các giá thể cần thiết nên rất phù hợp cho việc thiết kế dạng thẳng đứng. Cuối cùng trong canh tác trong môi trường có kiểm soát, các điều kiện như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, ... đều được kiểm soát chặt chẽ và khép kín.



Hình 2: Một hệ thống thủy canh quy mô công nghiệp trong nông nghiệp thẳng đứng  
(Green Queen, 2022)

Ngoài tiết kiệm diện tích, nông nghiệp thẳng đứng còn thể tiết kiệm nước, không phụ thuộc vào thời tiết, và bảo vệ môi trường. Quan trọng hơn là hiệu quả trên một đơn vị diện tích đất tăng lên rất nhiều. Theo một nghiên cứu, hệ thống thủy canh giúp tăng hiệu quả sản xuất lên 11 lần và giảm 13 lần lượng nước sử dụng (Guilherme Lages Barbosa, 2015). Hệ thống khí canh còn giúp giảm tới 90% lượng nước sử dụng (Jeff Birkby, 2016). Ngoài các ưu điểm trên thì bài toán đặt cần giải quyết cho mô hình nông nghiệp thẳng đứng là chi phí đầu tư ban đầu, cung cấp năng lượng, và ô nhiễm (CO<sub>2</sub>, ánh sáng, nước). Tuy nhiên, có thể thấy các mô hình này có thể được áp dụng trong các toà nhà, trong các container, hay các hầm bỏ hoang (Lauren Said-Moorhouse, 2012). Như vậy, trước mắt bài toán về diện tích có thể được giải quyết hiệu quả nên rất phù hợp với những nơi có mật độ dân số đông hay đô thị hoá cao như tỉnh Bình Dương.

Một vấn đề khác nảy sinh khi tập trung đông người, nhất là ở các KCN, là chất thải. Tuy nhiên, lợi điểm của các KCN là chất thải có thể được phân loại từ đầu nguồn nên có thể được xử lý hiệu quả hơn so với các khu dân cư. Một chất thải đáng chú ý ở các KCN là thức ăn thừa của hơn 1,2 triệu nhân công. Nếu có giải pháp xử lý hiệu quả sẽ mang lại những giá trị rất lớn. Đây cũng chính là cách vận hành của một nền kinh tế tuần hoàn. Thức ăn thừa tuy là chất thải nhưng đạt tiêu chuẩn thức ăn nên nguồn dinh dưỡng này có thể sử dụng nuôi ấu trùng của côn trùng, ví dụ như ấu trùng lính ruồi đen. Do là thức ăn thuần túy nên nguồn dinh dưỡng này có thể được sử dụng trực tiếp mà không cần phải xử lý qua nhiều công đoạn. Ấu trùng của côn trùng lại là một nguồn bổ sung giàu protein cho gia súc, gia cầm, hay thủy sản. Như vậy, có thể thấy từ nguồn thức ăn thừa cần phải xử lý bỏ đi từ các KCN chúng ta có thể biến nó thành một sản phẩm có giá trị cao hơn đó là nguồn protein bổ sung vào thực phẩm cho chăn nuôi. Ngoài ra, theo nhiều nghiên cứu do bản chất của môi trường sống nên bản thân ấu trùng chứa rất nhiều peptide kháng khuẩn (Antonio Moretta Laurence, 2020; Van Moll, 2022). Đây là một nguồn tài nguyên quý giá trong tình hình xuất hiện rất nhiều chủng vi sinh vật kháng kháng sinh như hiện nay.



Hình 3: Các nhóm peptide kháng khuẩn tìm thấy trong ấu trùng lính ruồi đen (Antonio Moretta Laurence, 2020)

Nói tóm lại, bằng cách áp dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội nói chung và nông nghiệp công nghệ cao nói riêng của tỉnh Bình Dương, tỉnh có thể có tạo nên một sức bật mới trong nông nghiệp cũng như có thể từng bước triển khai mô hình kinh tế tuần hoàn trong một tương lai gần.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ban quản lý các khu công nghiệp Bình Dương (2022). <https://kcn.binhduong.gov.vn/Pages/Home.aspx>
- Barbosa, G. L., Gadelha, F. D., Kublik, N., Proctor, A., Reichelm, L., Weissinger, E., Wohlleb, G. M., & Halden, R. U. (2015). Comparison of Land, Water, and Energy Requirements of Lettuce Grown Using Hydroponic vs. Conventional Agricultural Methods. *International journal of environmental research and public health*, 12(6), 6879–6891. <https://doi.org/10.3390/ijerph120606879>
- Jeff Birkby (2016). "Vertical Farming". ATTRA Sustainable Agriculture Program.
- Green Queen (2022). Vertical Farming Firm AeroFarms Lands SPAC Merger to Go Public & Become Unicorn. <https://www.greenqueen.com.hk/vertical-farming-firm-aerofarms-lands-spac-merger-to-go-public-become-unicorn/aerofarms/>

- Moretta, A., Salvia, R., Scieuzo, C., Di Somma, A., Vogel, H., Pucci, P., Sgambato, A., Wolff, M., & Falabella, P. (2020). A bioinformatic study of antimicrobial peptides identified in the Black Soldier Fly (BSF) *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Scientific reports*, 10(1), 16875. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74017-9>
- Lauren Said-Moorhouse (2012). 'Vertical farm' blossoms at meatpacking plant. CNN.
- Van Moll, L., De Smet, J., Paas, A., Tegtmeier, D., Vilcinskas, A., Cos, P., & Van Campenhout, L. (2022). In Vitro Evaluation of Antimicrobial Peptides from the Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) against a Selection of Human Pathogens. *Microbiology spectrum*, 10(1), e0166421. <https://doi.org/10.1128/spectrum.01664-21>
- Viện Dinh dưỡng Quốc gia (2018). Tháp dinh dưỡng hợp lý cho người trưởng thành (giai đoạn 2015-2020). <http://viendinhduong.vn/vi/dinh-duong-hop-ly/thap-dinh-duong-hop-ly-cho-nguoi-truong-thanh-giai-doan-2016---2020---muc-tieu-thu-trung-binh-cho-mot-nguoi-trong-mot-ngay.html>
- Visual Capitalist (2022). Is Vertical Farming the Future? <https://www.visualcapitalist.com/is-vertical-farming-the-future/>

## THÁCH THỨC VÀ GIẢI PHÁP TRONG CHUYỂN ĐỔI NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO Ở BÌNH DƯƠNG

PGS. TS. Võ Văn Thắng, Hiệu trưởng Trường ĐH An Giang, ĐHQG-HCM\*;

TS. Nguyễn Trần Nhân Tánh, Trưởng khoa, Trường ĐH An Giang\*\*;

ThS. Võ Khánh Thiện, GV Trường ĐH Quốc tế, ĐHQG-HCM\*\*\*

### *Tóm tắt*

Chuyển đổi từ nông nghiệp truyền thống (NNTT) sang nông nghiệp công nghệ cao (NNCNC) là mong muốn ở Việt Nam nói chung và Bình Dương nói riêng. Tuy nhiên, việc thực hiện mong muốn này gặp không ít thách thức. Để hỗ trợ quá trình chuyển đổi này, chúng tôi: (1) Trình bày nội hàm khái niệm NNTT và NNCNC; (2) Khái lược tiến trình phát triển NNCNC; (3) Phân tích những thách thức chính trong chuyển đổi NNCN; (4) Phân tích tính hướng phát triển NNCNC, giới thiệu giải pháp tiếp cận đối với phát triển NNCNC tại Bình Dương. Kết quả phân tích và đánh giá cho thấy, việc phát triển NNCNC gặp khó khăn chủ yếu về vốn, hạ tầng công nghệ, quy mô, đặc biệt là thị trường, từ đó, dẫn đến NNCNC thiếu tính đa dạng và dễ bị tổn thương. Từ đây, chúng tôi giới thiệu một phương thức mới phát triển NNCNC (bên cạnh phương thức hiện tại) để cải thiện tính đa dạng và giảm thiểu sự tổn thương trong lĩnh vực này. Đây là hướng tiếp cận mang tính khái quát hóa nên phù hợp ở cấp vĩ mô trong việc định hình và phát triển NNCNC.

**Từ khóa:** Thách thức, giải pháp tiếp cận, Bình Dương, nông nghiệp công nghệ cao.

### **1. Giới thiệu**

Nông nghiệp là một trong những ngành hỗ trợ phát triển kinh tế ở hầu hết các quốc gia (Sadiku & cs, 2020), có vai trò quan trọng trong cung cấp thực phẩm an toàn và bền vững cho con người (Anshari & cs, 2019). Theo ước tính, vào năm 2060, dân số thế giới sẽ đạt khoảng 10 tỷ người và như vậy để đảm bảo lương thực cho số dân này thì cần phải

---

\* [vvthang@agu.edu.vn](mailto:vvthang@agu.edu.vn);

\*\* [ntntanh@agu.edu.vn](mailto:ntntanh@agu.edu.vn);

\*\*\* [vkthien1995@gmail.com](mailto:vkthien1995@gmail.com).

có những thay đổi về nông nghiệp (Tyagi, 2018). Đại dịch Covid-19 vừa qua cũng cho thấy vai trò quan trọng của nông nghiệp trong hỗ trợ xã hội (Anitei & cs, 2021).

Là một nước có nền văn hóa nông nghiệp lâu đời, sản xuất nông nghiệp Việt Nam đóng góp lớn vào cơ cấu kinh tế quốc gia. Nông nghiệp không chỉ đóng vai trò đảm bảo an ninh lương thực mà đồng thời tạo việc làm và tạo nguồn thu nhập cho người dân. Tuy nhiên, dạng nông nghiệp truyền thống (NNTT) đang gặp nhiều thách thức ở Việt Nam do tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) và thị trường. BĐKH tác động đến an ninh lương thực và gây tổn thương cho sản xuất nông nghiệp, nhất là đối với các hộ sản xuất nhỏ (Agarwal & cs, 2021). Thực tiễn đã đặt ra nhu cầu về phát triển NNCNC để có thể sản xuất nông nghiệp bền vững. Trong thời gian vừa qua, đã có nhiều loại hình đầu tư vào các hệ thống NNCNC, chẳng hạn như tự động hóa chiếu sáng bằng đèn LED hay công nghệ bón phân thủy canh (Broad & cs, 2022) mang lại lợi ích rất lớn trong nông nghiệp. Cùng với sự phát triển của Cách mạng công nghiệp 4.0, hạ tầng công nghệ cho sản xuất nông nghiệp cũng được dễ tiếp cận. Việc đầu tư và phát triển NNCNC đã và đang ngày càng được chú trọng (MA Do Thi Phuong Hoa, 2021). Ngoài ra, để thích nghi với BĐKH và các thách thức về sản xuất và thị trường, NNCNC đã được đề xuất như một công cụ để gia tăng sản lượng thực phẩm qua cải tiến các nông trại và gia tăng hiệu suất (Tyagi, 2018). Tuy nhiên, việc tiếp cận phát triển NNCNC như thế nào để có thể phát triển nông nghiệp hiệu quả và bền vững thì đó vẫn là câu hỏi nan giải.

Để hiểu rõ NNCNC như thế nào, chúng tôi cũng làm rõ nội hàm khái niệm này; đồng thời, bài viết nêu ra nền tảng kết cấu hạ tầng có thể hỗ trợ quá trình chuyển đổi từ NNTT sang NNCNC như thế nào và một trong những vấn đề có ý nghĩa quan trọng nhất là nhu cầu thị trường về sản phẩm NNCNC trong mối liên hệ với hiệu quả về lợi ích và chi phí. Nhằm có thể hỗ trợ phát triển NNCNC ở Việt Nam, bài viết tập trung phân tích những vấn đề cơ bản của NNCNC, thách thức trong sự phát triển của nó qua đó, đề xuất các hướng tiếp cận để phát triển NNCNC trong trường hợp cụ thể tại Bình Dương.

## **2. Nông nghiệp truyền thống và nông nghiệp công nghệ cao**

NNTT là nông nghiệp dựa chủ yếu vào kinh nghiệm (Pulido & Bocco, 2003), lệ thuộc vào đất đai và thời tiết. Đây là loại hình nông nghiệp không yêu cầu nhiều về trình độ và công nghệ. NNTT thường được tổ chức trên vùng canh tác mở nên dễ bị tổn thương từ dịch hại, thời tiết và các yếu tố tác động bên ngoài. Để bảo vệ sản phẩm nông sản trong

NNTT, đối với nông nghiệp thâm canh, thuốc trừ dịch hại thường được sử dụng. Do đó, nếu canh tác theo NNTT không kiểm soát tốt về tồn dư chất bảo vệ thực vật, an toàn sản phẩm nông nghiệp là vấn đề cần quan tâm. Để giải quyết vấn đề kiểm soát dịch bệnh, các hóa chất đang dần thay thế bởi các chế phẩm sinh học để hỗ trợ trong sản xuất sản phẩm nông nghiệp an toàn. Vấn đề cốt lõi trong sản xuất NNTT là yêu cầu vốn không cao, đồng thời vẫn có thể được tổ chức sản xuất nhỏ lẻ hoặc phi tập trung (Altieri, 1990) nên dễ dàng đầu tư tổ chức sản xuất. NNTT có thể dễ dàng chuyển sang nông nghiệp sinh thái để tạo ra các sản phẩm nông nghiệp sinh thái có giá trị cao. NNTT vẫn đang còn là mô hình khá phổ biến ở nước ta.

Tương phản với nông nghiệp truyền thống được liên hệ trực tiếp đến việc vận hành nông nghiệp có liên quan đến công nghệ, đó là “công nghệ cao”. Do cần đầu tư công nghệ cao nên nền NNCNC có yêu cầu nguồn vốn lớn để đầu tư những trang thiết bị, bảo trì thiết bị, đào tạo nhân lực. NNCNC chủ yếu liên quan trực tiếp đến hệ thống canh tác nhằm phục vụ nhu cầu thị trường. Mục đích của NNCNC là sử dụng công nghệ canh tác để tạo ra sản phẩm gia tăng sản lượng và đảm bảo chất lượng cao (thông thường hướng đến có hoặc hạn chế các loại kháng sinh, thuốc trừ sâu và các chất độc hại khác) và điểm mấu chốt quan trọng là tăng giá trị nông nghiệp trên thị trường. Nói chung, NNCNC nhấn mạnh đến công nghệ, chẳng hạn như phát triển cây trồng có khả năng kháng bệnh bằng phương pháp kỹ thuật gene (NABARD, 2020).

Đối với các quốc gia phát triển phương Tây, NNCNC được hiểu là nông nghiệp tiên tiến qua việc áp dụng các công nghệ hiện đại về sinh học, sinh thái và môi trường để tạo ra sản phẩm an toàn, bền vững, sinh thái và thân thiện với môi trường. Dù áp dụng NNCNC như thế nào thì mục đích của nó là hướng đến sản xuất và cung ứng sản phẩm nông nghiệp bền vững. Ở Việt Nam, (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam, 2017) xem nông nghiệp công nghệ cao là một nền nông nghiệp, trong đó có sử dụng công nghệ thông tin, công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu mới, công nghệ tự động hóa, công nghệ sau thu hoạch và công nghệ quản lý nhằm tăng năng suất, chất lượng, hiệu quả và sức cạnh tranh cao của nông sản hàng hóa, đảm bảo phát triển bền vững.

Theo Nguyet & cs (2019), nông nghiệp công nghệ cao có các đặc trưng như sau:

- Vốn đầu tư lớn, hoàn vốn lớn, áp dụng những kiến thức chuyên sâu về công nghệ sinh học, toán học, nông học, thực vật học và các ngành học khác để có thể đảm bảo tạo ra sản phẩm có chất lượng cao;

- Thị trường của nông nghiệp công nghệ cao chủ yếu tập trung vào một vài công ty lớn vì các công ty có đủ vốn để đầu tư hạ tầng công nghệ cao;

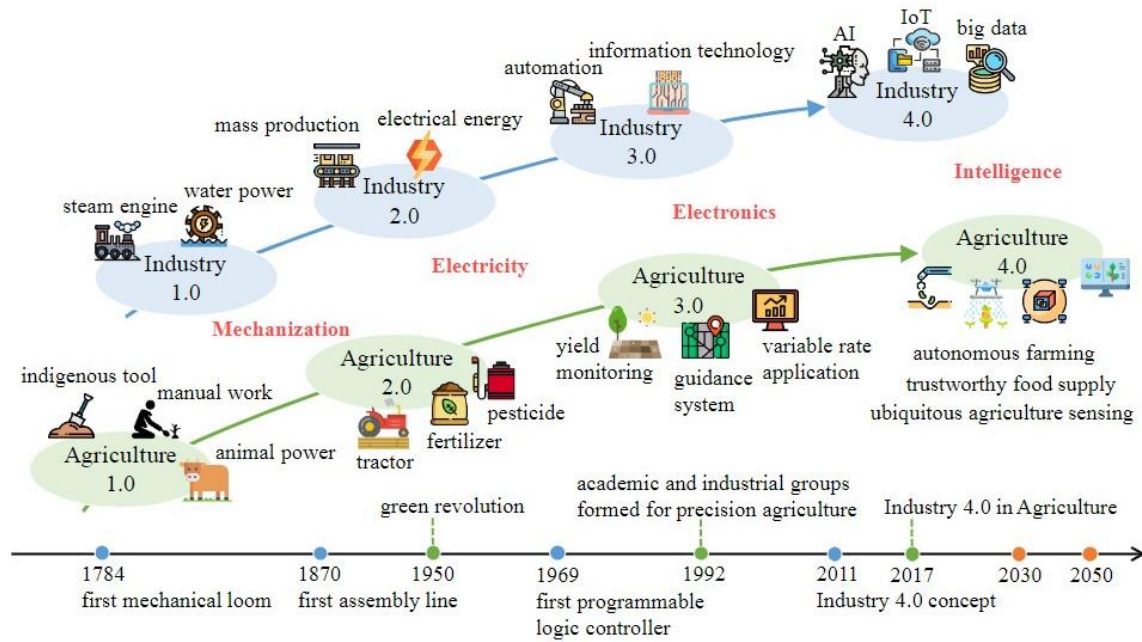
- Hướng đến tập trung phát triển các kỹ thuật quan trọng trong vận hành như kỹ thuật gen, kỹ thuật di truyền, những kỹ thuật mới trong chăn nuôi, quy trình chăn nuôi tự động được kiểm soát chặt chẽ,...

Có nhiều quan điểm về NNCNC nhưng nói chung nó bao gồm hai thành phần chính là nông nghiệp và công nghệ tiên tiến vượt trội để đạt được số lượng và chất lượng sản phẩm phù hợp với nhu cầu.

### **3. Phát triển nông nghiệp công nghệ cao**

Sự phát triển công nghệ cao trong nông nghiệp có liên quan đến việc thừa hưởng thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 (Hình 1) hiện đang diễn ra với sự kết hợp của các công nghệ như Internet vạn vật (IoT), robot, dữ liệu lớn (Big Data), trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence, AI) và công nghệ blockchain. Theo xu thế này, quá trình sản xuất và chuỗi cung ứng trở nên tự chủ và thông minh. Có thể nói, thành tựu từ Công nghiệp 4.0 đã tạo cơ hội để nền nông nghiệp chuyển đổi sang nền nông nghiệp công nghiệp sang thế hệ tiếp theo, cụ thể là Nông nghiệp 4.0 (De Clercq & cs, 2018), nông nghiệp công nghệ cao. Với xu thế đó, nông nghiệp sẽ có một bức tranh hoàn toàn khác so với trước kia, nông nghiệp công nghiệp thông minh và bền vững sẽ đạt được thông qua thu thập, xử lý và phân tích chi tiết biến theo thời gian thực của dữ liệu không gian-thời gian trong tất cả các khía cạnh của ngành nông nghiệp, từ sản xuất, chế biến, phân phối thực phẩm đến trải nghiệm của người tiêu dùng. Một hệ sinh thái văn hóa nông nghiệp công nghiệp như vậy với quản lý trang trại theo thời gian thực với mức độ tự động hóa cao; đồng thời, việc quyết định thông minh dựa trên dữ liệu sẽ cải thiện đáng kể năng suất, hiệu quả chuỗi cung ứng nông sản, an toàn thực phẩm và sử dụng tài nguyên thiên nhiên.





Hình 7. Sơ đồ phát triển của cuộc cách mạng nông nghiệp và cuộc cách mạng công nghiệp (Liu & cs, 2020)

#### 4. Thách thức chuyển đổi NNCNC

Việc chuyển đổi sang NNCNC có những thách thức cơ bản chung. Trong đó, các tổ chức quốc tế (FAO, 2020) và các nguồn quỹ phát triển (World Bank Group, 2019) xem nông nghiệp số như cái sẽ mang lại sự chuyển dịch đáng kể và cải thiện ngành nông nghiệp, những hệ thống thực phẩm và thương mại cho các quốc gia trên thế giới (Lixi & Dahan, 2014). Theo Anitei (Anitei & cs, 2021), việc chuyển đổi gặp khó khăn với khoảng 41% ý kiến phản hồi do thiếu nhân viên đạt tiêu chuẩn, 31,6% phản hồi do thiếu những nguồn quỹ tài chính và 21,1% là do chi phí của quá trình số hóa. Quá trình chuyển đổi có thể được hỗ trợ bởi nhiều yếu tố, trong đó, hai yếu tố đóng góp tích cực vào chuyển đổi là Internet vạn vật (IoT) và công nghệ thông tin và truyền thông (ICT).

##### 4.1. Ứng dụng internet vạn vật - IoT

Việc kết nối giữa nông dân được xem là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến khả năng thu lợi nhuận từ công nghệ. Trong khi có rất nhiều người sử dụng internet thì số lượng nông dân sử dụng internet cho mục đích nông nghiệp hiện chưa rõ ràng. Rõ ràng là thông tin về việc áp dụng internet của nông dân cho nông nghiệp hiện chưa được biết cụ thể. Một thách thức có thể dẫn đến việc chưa áp dụng NNCNC có thể là vấn đề nhận thức. Đối với nhiều nông dân, nhận thức về liên hệ giữa IoT và máy móc nông nghiệp hiện chưa phát triển. Để áp dụng các công nghệ hiện đại như vậy thì cần chi phí lớn. Đây là điều mà các

hộ sản xuất nhỏ lẻ có thể không đáp ứng được. Ngay cả các doanh nghiệp lớn hơn, việc đầu tư phần cứng, phần mềm và bảo trì hệ thống cho IoT cũng cần nhiều nguồn đầu tư vào kết cấu hạ tầng và nhân lực. Việc áp dụng IoT cũng tùy thuộc vào mô hình kinh doanh và sản xuất. Tùy thuộc vào loại hình sản xuất kinh doanh mà việc áp dụng IoT cũng sẽ khác nhau. Trong các thách thức, thách thức về nhân lực là thách thức rất quan trọng. Để vận hành được hệ thống IoT cần nguồn nhân lực am hiểu về công nghệ. Tuy nhiên, các hệ thống công nghệ cao với IoT thường phức tạp và khó vận hành. Trong trường hợp đào tạo thì việc này cũng cần nhiều thời gian. Điều chú ý là với sự phát triển của công nghệ kỹ thuật số vào năm 2017 trong nông nghiệp, nhiều nhà đầu tư đã và đang quan tâm đến lĩnh vực này. Với dân số tăng nhanh trong thời gian tới, việc đầu tư để hỗ trợ nông dân sản xuất sẽ được tăng lên (Guzueva & cs, 2020). Do diện tích đất nông nghiệp sẽ không tăng đáng kể hoặc giảm do nhường cho các hoạt động khác nên để có thể đáp ứng được nhu cầu này thì cần phát triển NNCNC.

#### **4.2. Ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông - ICT**

Có thể nói, nông nghiệp Việt Nam đang ở giai đoạn đầu của ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) vào quá trình sản xuất và canh tác nông nghiệp. Chúng ta thấy, nhiều doanh nghiệp đã bước đầu tham gia vào các hoạt động chung cấp thông tin về thời tiết, phương pháp sản xuất hoặc thị trường. Một số công ty thử nghiệm thành lập các trang trại và đánh giá hiệu quả của các quy trình sản xuất dựa trên việc sử dụng thiết bị ICT. Trong đó, trước xu hướng yêu cầu của người dùng về việc sử dụng sản phẩm “an toàn” hoặc “xanh” thì việc tăng số lượng các dịch vụ công nghệ cao sẽ là tất yếu. Ngoài ra, quá trình Việt Nam tham gia vào các hiệp định thương mại tự do cũng sẽ góp phần làm tăng nhu cầu ứng dụng ICT do cần phải truy xuất nguồn gốc sản phẩm, chứng nhận sản phẩm, quản lý chất lượng, ... Với sự hỗ trợ của ICT, việc liên kết giữa các nhà sản xuất nông nghiệp cũng như các thành viên trong chuỗi sản xuất tiêu dùng cũng sẽ trở nên dễ dàng hơn. Điều này sẽ giúp các doanh nghiệp Việt Nam tăng năng lực liên kết và tham gia vào thị trường quốc tế với việc sản xuất được thực hiện hiệu quả hơn và giảm thiểu được chi phí không cần thiết. Trong lĩnh vực này, Nhà nước đã tham gia tích cực với việc hỗ trợ trong lĩnh vực ứng dụng ICT vào nông nghiệp, từ cho vay lãi suất thấp đến ưu đãi sử dụng đất, thuế (ví dụ: giảm thuế nhập khẩu thiết bị) và đào tạo (Sakata, 2019).

Nhìn chung, do vốn và quy mô sản xuất nên hầu hết nhóm được hưởng lợi từ sự hỗ trợ của Chính phủ về NNCNC chủ yếu là các trang trại công ty được tài trợ bởi các doanh nghiệp lớn như Tập đoàn Vin - những tập đoàn có thể đầu tư số tiền lớn vào cơ sở vật chất và thiết bị. Các chính sách hỗ trợ không nhằm thúc đẩy ứng dụng ICT hoặc nông nghiệp “thông minh” cũng như không mang lại lợi ích cho những người nông dân bình thường. Cụ thể là, các phương pháp sản xuất nông nghiệp công nghệ cao do Chính phủ hỗ trợ cũng như các phương thức thực hành của các trang trại công ty lớn, rất khác so với canh tác mở truyền thống trên đất canh tác hoặc làm vườn (Sakata, 2019).

## **5. Nông nghiệp công nghệ cao ở Bình Dương**

### **5.1. Tình hình phát triển NNCNC**

Theo dữ liệu được công bố gần đây, Bình Dương có diện tích công nghệ cao trong trồng trọt vào khoảng trên 5.763 ha với các chính sách ưu đãi nhằm thu hút, khuyến khích phát triển các doanh nghiệp NNCNC, vùng NNCNC. Chính sách kích thích phát triển là cho vay vốn NNCNC được ưu đãi với mức khoảng 70% lãi suất cho vay tối thiểu của Quỹ Đầu tư phát triển tỉnh Bình Dương. Chiến lược của tỉnh là tái cơ cấu nông nghiệp theo hướng NNCNC gắn với thị trường kết hợp với áp dụng thành tựu Công nghiệp 4.0 (K. V., 2022). Các mô hình ứng dụng NNCNC ở Bình Dương có sự phát triển nhất định. Trong những năm 2017-2020, tỉnh Bình Dương tập trung phát triển NNCNC nhắm vào các đối tượng cây trồng chủ lực như cao su, hồ tiêu, cam, quýt, bưởi da xanh, bưởi đường lá cam, măng cụt, rau, hoa... với việc áp dụng các hệ thống công nghệ tưới phun tự động, nhỏ giọt, trồng cây theo phương pháp thủy canh, áp dụng quy trình sản xuất theo tiêu chuẩn VietGAP, GlobalGAP nhằm đem lại năng suất, chất lượng sản phẩm cao nhất (UBND tỉnh Bình Dương, 2021). Trong đó, việc phát triển NNCNC là hướng đến cả thị trường trong nước và xuất khẩu. Từ năm 2008, sớm hơn các tỉnh khác trên cả nước, Bình Dương đã kêu gọi thành lập khu NNCNC làm hạt nhân để phát triển ra các vùng lân cận. Hiện nay, Bình Dương đã có các khu nông nghiệp công nghệ cao bao gồm: Tiến Hùng (huyện Bắc Tân Uyên), Tân Hiệp và Phước Sang (huyện Phú Giáo), Vĩnh Tân (thị xã Tân Uyên) và An Thái (huyện Phú Giáo).

Qua tìm hiểu tình hình phát triển NNCNC tại Bình Dương cho thấy một số vấn đề như sau:

- Chính sách: Ủng hộ sự phát triển NNCNC, nhất là lãi vay;

- Kinh nghiệm: Tích lũy được kinh nghiệm về phát triển NNCNC, nhất là áp dụng công nghệ;
- Nhân lực: Có thể thu hút được nhân lực làm việc NNCNC;
- Đầu tư: Xác định được các lĩnh vực đầu tư chủ yếu về NNCN (như cây trồng và vật nuôi);
- Phạm vi: Việc mở rộng phạm vi NNCNC còn chưa phát triển mạnh, bởi vì việc này tùy thuộc vào quy mô vốn và mong muốn của doanh nghiệp;
- Thị trường: Tùy thuộc rất lớn vào biến động thị trường (nhu cầu trong nước và quốc tế);
- Dự đoán nhu cầu sản phẩm NNCN: Chưa có công cụ phát triển mạnh mẽ để có thể dự đoán nhu cầu;
- Sản phẩm: Tính đa dạng chưa cao;
- Tính tổn thương: Dễ bị tổn thương.

Từ những nhận định khái quát trên đây, có thể thấy phát triển NNCNC ở Bình Dương đã bước đầu xây dựng được các lĩnh vực chủ lực trong NNCNC. Tuy nhiên, phát triển NNCNC cũng tùy thuộc rất lớn và bị điều chỉnh bởi thị trường tiêu dùng. Do vậy, việc phát triển NNCN cao cũng tiềm ẩn những rủi ro, nhất là đối với các doanh nghiệp có nguồn vốn nhỏ.

## **5.2. Hướng tiếp cận nông nghiệp công nghệ cao**

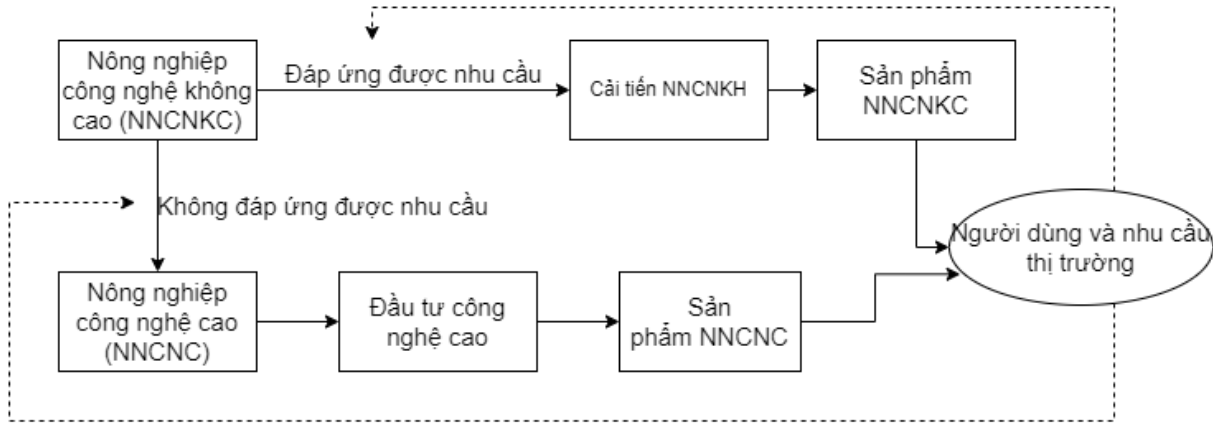
Trên cơ sở phân tích, NNCNC có khái quát hóa trong một công thức với các thành phần chính như sau:

$$NNCNC = f(\text{tri thức}, \text{công nghệ}, \text{vốn}, \text{quy mô sản xuất}, \text{thị trường})$$

Trong đó, tri thức nói đến là các kiến thức cần được áp dụng; công nghệ gồm các loại công nghệ; vốn là vốn để duy trì sản xuất; quy mô sản xuất là quy mô của nhà sản xuất; và thị trường là yếu tố quyết định đến sản phẩm và quyết định phát triển NNCNC. Như vậy, sự phát triển và tính bền vững của NNCNC không chỉ đơn thuần là công nghệ và đầu tư vốn mà lệ thuộc vào nhiều yếu tố, nhất là thị trường.

Như vậy, sự chuyển đổi nông nghiệp có thể được thể hiện qua sơ đồ tư duy quyết định về NNCNC theo Hình 2. Qua đó, nhu cầu chuyển đổi sang công nghệ cao thực chất

là xuất phát từ người sử dụng sản phẩm nông nghiệp và nhu cầu thị trường, từ đó tác động đến người sản xuất. Khi đó, người sản xuất sẽ phát sinh nhu cầu cần chuyển sang NNCNC hay không. Như vậy, bài toán đặt ra là cần thiết so sánh hiệu quả giữa nông nghiệp công nghệ không cao và NNCNC ở cấp độ vi mô và vĩ mô.



Hình 2. Sơ đồ quy định về nông nghiệp công nghệ cao

Vấn đề kế tiếp là cần định hình về mức độ công nghệ cao cần áp dụng. Ở góc độ vi mô như trang trại, việc áp dụng công nghệ cao có thể chỉ cần tập trung vào một khâu nào đó để có sự đột phá chứ không cần phải thực hiện toàn bộ ứng dụng công nghệ tốn kém và không cần thiết. Ở góc độ vĩ mô, việc phát triển NNCNC cần được tổ chức theo dạng cởi mở, trong đó, cần xác định rõ thế nào là cao và không cao. Một khi xác định rõ thì cần có chính sách đầu tư mở rộng loại NNCNC.

NNCNC cần chất xám công nghệ cao để có thể hỗ trợ. Do vậy, việc đầu tư nhân lực để hỗ trợ phân tích và phát triển NNCNC rất cần thiết ở cấp độ vi mô và vĩ mô, trong đó cần nâng cao năng lực dự báo về nhu cầu sản phẩm NNCNC là rất cần thiết.

Điều quan trọng nhất là cần chú ý phát triển nông nghiệp so sánh và nông nghiệp số để từ đó có thể chủ động trong việc ra quyết định về nông nghiệp. Chẳng hạn, Trường Đại học An Giang, ĐHQG-HCM hiện là thành viên của Mạng lưới Nông nghiệp so sánh toàn cầu ([www.agmip.org](http://www.agmip.org)) để thực hiện các nghiên cứu so sánh về năng suất nông nghiệp giữa các vùng trên thế giới, từ đó giúp tiên lượng được cũng như cung cấp các giải pháp chủ động với biến động thị trường và biến đổi khí hậu. Trên cơ sở đó, có thể tư vấn cho người dân và người hoạch định chính sách các giải pháp phù hợp.

Trong các các hướng tiếp cận nói trên, chúng tôi đặc biệt nhấn mạnh đến hướng tiếp cận mới là nhấn mạnh đến công nghệ cao trong phân tích và công nghệ cao từng phần trong khi vẫn có thể sử dụng cánh đồng lớn (mẫu) hiện có. Đặc điểm của hướng phát triển này được khái quát như sau:

- Sử dụng cánh đồng mở;
- Áp dụng công nghệ cao từng phần;
- Không cần nhiều vốn để đầu tư trang thiết bị cơ sở hạ tầng kỹ thuật;
- Sử dụng thiết bị phân tích và có thể dự báo và dự đoán được: Sử dụng phân tích kết hợp với trí tuệ nhân tạo để dự báo tình hình và cung cấp giải pháp;
- Nguồn nhân lực lao động không yêu cầu nhiều về công nghệ: Dễ dàng trong đào tạo và sử dụng;
- Canh tác: Dựa vào nền tảng canh tác mở truyền thống;
- Quy mô sản xuất: Linh hoạt và có thể tạo ra nhiều loại sản phẩm, từ đó giúp nền nông nghiệp trở nên linh hoạt hơn.

## **6. Kết luận**

Việc phát triển NNCNC đang là xu thế được nhiều tỉnh thành trong cả nước quan tâm. Hiện nay, phát triển NNCNC chủ yếu tập trung ở các doanh nghiệp lớn do có lợi thế về vốn và quy mô đầu tư phát triển trong đó có đầu tư phát triển về công nghệ. Từ đó, NNCNC phát triển ở một số ngành, tuy nhiên chưa có tính đa dạng.

Áp dụng NNCNC ở Bình Dương đã phát triển từ rất sớm nên giúp tỉnh này có kinh nghiệm trong việc quản lý và hỗ trợ phát triển NNCNC. Tuy nhiên, do đặc thù nên phát triển NNCNC gặp không ít khó khăn trong mở rộng sản xuất và đa dạng hóa loại hình. NNCNC cũng bị ảnh hưởng bởi yếu tố thị trường tiêu dùng và chi phí đầu tư cao, cho nên việc phát triển NNCNC ở đây cũng còn thiếu tính đa dạng và dễ bị tổn thương.

Để hỗ trợ tăng tính đa dạng và ít bị tổn thương, NNCNC thì chính chúng ta cần phải xem xét mô hình một cách linh hoạt, trong đó áp dụng công nghệ cao từng phần và dựa trên nền tảng canh tác truyền thống mở. Việc áp dụng phương án này không đòi hỏi nhiều

vốn trong khi đó vẫn có thể đảm bảo được các tiêu chuẩn về chất lượng sản phẩm theo nhu cầu thị trường.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Agarwal, T., Goel, P. A., Gartaula, H., Rai, M., Bijarniya, D., & Jat, M. (2021). Gendered impacts of climate-smart agriculture on household food security and labor migration: insights from Bihar, India. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*.
- Altieri, M. A. (1990). *Why study traditional agriculture?* McGraw-Hill Inc.
- Anitei, M., Veres, C., & Pisla, A. (2021). Research on Challenges and Prospects of Digital Agriculture. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings*, 63(1), 67.
- Anshari, M., Almunawar, M. N., Masri, M., & Hamdan, M. (2019). Digital marketplace and FinTech to support agriculture sustainability. *Energy Procedia*, 156, 234-238.
- Broad, G. M., Marschall, W., & Ezzeddine, M. (2022). Perceptions of high-tech controlled environment agriculture among local food consumers: using interviews to explore sense-making and connections to good food. *Agriculture and Human Values*, 39(1), 417-433.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam. (2017). Báo cáo nông nghiệp công nghệ cao. *CIS*, 5.
- De Clercq, M., Vats, A., & Biel, A. (2018). Agriculture 4.0: The future of farming technology. *Proceedings of the World Government Summit, Dubai, UAE*, 11-13.
- FAO. (2020). Realizing the Potential of Digitalization To Improve the Agri-Food System: Proposing a new International Digital Council for Food and Agriculture. A concept note.
- Guzueva, E., Vezirov, T., Beybalaeva, D., Batukaev, A., & Chaplaev, K. G. (2020). The impact of automation of agriculture on the digital economy. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,
- K. V. (2022). *Bình Dương phát triển nông nghiệp công nghệ cao*. Báo Điện tử Đảng Cộng sản Việt Nam. Retrieved 15/5 from
- Liu, Y., Ma, X., Shu, L., Hancke, G. P., & Abu-Mahfouz, A. M. (2020). From Industry 4.0 to Agriculture 4.0: Current status, enabling technologies, and research challenges. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 17(6), 4322-4334.

- Lixi, M., & Dahan, M. (2014). ICT as an enabler of transformation in Ethiopia.
- MA Do Thi Phuong Hoa. (2021). Promoting the linkage between enterprises and farmers to develop high-tech agriculture in vietnam in the context of the fourth industrial revolution.
- NABARD. (2020). Hi-tech Agriculture in India. *National Paper*.
- Nguyet, P. T. M., Ha, D. T., Thu, N. T. P., & Tham, N. T. T. (2019). Industrial revolution 4.0 with human resources development of Thai Nguyen high-tech agriculture.
- Pulido, J. S., & Bocco, G. (2003). The traditional farming system of a Mexican indigenous community: the case of Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, Mexico. *Geoderma*, *111*(3-4), 249-265.
- Sadiku, M., Ashaolu, T. J., & Musa, S. (2020). Emerging Technologies in Agriculture. 1. <https://doi.org/10.51542/ijscia.v1i1.6>
- Sakata, S. (2019). The application of information and communication technologies (ICT) in agriculture: present status, opportunities, and challenges in Vietnam.
- Tyagi, S. (2018). Hi-tech agriculture a solution for food security. Conference: International Conference on Research and Extension for Sustainable Rural Development Academy,
- UBND tỉnh Bình Dương. (2021). *Nông nghiệp Bình Dương bứt phá nhờ ứng dụng công nghệ cao*. UBND tỉnh Bình Dương. Retrieved 15/5 from
- World Bank Group. (2019). *Future of food: harnessing digital technologies to improve food system outcomes*. World Bank.



**ỨNG DỤNG KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO  
TRONG HOẠT ĐỘNG PHÁT TRIỂN CỦA  
KHU NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**  
Phạm Đình Dũng – Trưởng ban Ban Quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao

**I. Tiêu đề:** Ứng dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo trong hoạt động phát triển của Khu Nông nghiệp Công nghệ cao Thành phố Hồ Chí Minh

**II. Tóm tắt – Abstract**

**1. Tóm tắt**

Với xu hướng toàn cầu hóa và tác động của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư thì khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo đã trở thành chìa khóa động lực để đẩy nhanh quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá cũng như phát triển kinh tế tri thức, kinh tế số. Qua đó, góp phần tăng nhanh năng suất, chất lượng, hiệu quả, sức cạnh tranh của nền kinh tế của Việt Nam so với các nước trong khu vực. Nhận định được tầm quan trọng về vai trò của khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo, trong thời gian qua Ban Quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao đã đẩy mạnh việc ứng dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo vào trong các hoạt động nghiên cứu, trình diễn mô hình, chuyển giao quy trình kỹ thuật, ươm tạo doanh nghiệp, đào tạo tập huấn nguồn nhân lực khoa học công nghệ và đạt được một số thành tựu khả quan. Trên cơ sở các kết quả đã đạt được, Ban Quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao rút ra được một số bài học kinh nghiệm nhằm nâng cao hơn nữa hiệu quả ứng dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo vào lĩnh vực nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao.

**2. Abstract**

With the trend of globalization and the impact of the fourth industrial revolution, science technology and innovation have become the driving force to accelerate the process of industrialization and modernization as well as developing knowledge economy and digital economy. Thereby, contributing to the rapid increase in productivity, quality, efficiency and competitiveness of the Vietnamese economy compared to other countries in the region. Recognizing the importance of the role of science technology and innovation, the Management Board of the Hi-Tech Agricultural Park, promoted the application of science technology and innovation into research, model performance, technical transformation, bussiness incubation, human resource training, achieved a number of

achievements. Based on the achieved results, the Management Board of the Agricultural Technological Park requests experiences to further improve the effectiveness of science technology and innovation in Hi-tech agriculture.

### **III. Từ khóa - Keywords**

**1. Từ khóa:** khoa học công nghệ, đổi mới sáng tạo, nông nghiệp công nghệ cao

### **2. Keywords**

### **III. Nội dung tham luận**

#### **1. Một số lý luận chung về khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo**

Theo Điều 3 Luật Khoa học và công nghệ (2013) “Khoa học là hệ thống tri thức về bản chất, quy luật tồn tại và phát triển của sự vật, hiện tượng tự nhiên, xã hội và tư duy”; “Công nghệ là giải pháp, quy trình, bí quyết kỹ thuật có kèm theo hoặc không kèm theo công cụ, phương tiện dùng để biến đổi nguồn lực thành sản phẩm”. “Đổi mới sáng tạo là việc tạo ra, ứng dụng thành tựu, giải pháp kỹ thuật, công nghệ, giải pháp quản lý để nâng cao hiệu quả phát triển kinh tế - xã hội, nâng cao năng suất, chất lượng, giá trị gia tăng của sản phẩm, hàng hóa”. Như vậy, có thể thấy khoa học và công nghệ được xem là đòn bẩy của công cuộc tái cơ cấu kinh tế, tăng năng suất lao động, tăng sức cạnh tranh của doanh nghiệp và nền kinh tế. Đổi mới sáng tạo trở thành một trong các động lực tăng trưởng mới. Khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo (KHCN và ĐMST) là nội dung quan trọng trong các đột phá chiến lược và được xác định là động lực chính để tăng trưởng kinh tế, đặc biệt trong bối cảnh cách mạng công nghiệp lần thứ 4 đã tác động mạnh mẽ đến nhiều lĩnh vực của đời sống kinh tế xã hội thì KHCN và ĐMST ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy năng suất lao động, chất lượng tăng trưởng và năng lực cạnh tranh của nền kinh tế. Đồng thời KHCN và ĐMST cũng chính là chìa khóa giúp cho các nước đang phát triển đặc biệt là Việt Nam có thể chuyển đổi mô hình tăng trưởng kinh tế từ chủ yếu dựa vào các yếu tố vốn, lao động và tài nguyên sang chủ yếu dựa vào năng suất các yếu tố tổng hợp.

#### **2. Quan điểm của Đảng và nhà nước ta về phát triển KHCN và ĐMST và định hướng phát triển nông nghiệp công nghệ cao**

Đại hội XIII của Đảng nhận định: “Cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, nhất là công nghệ số phát triển mạnh mẽ, tạo đột phá trên nhiều lĩnh vực, tạo ra cả thời cơ và thách thức đối với mọi quốc gia, dân tộc” và “ứng dụng mạnh mẽ khoa học và công nghệ,

nhất là những thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, thúc đẩy đổi mới sáng tạo, tạo động lực mới cho phát triển nhanh và bền vững đất nước” có thể thấy, Đảng ta ngày càng nhận thức rõ ràng và sâu sắc về vị trí, vai trò và tầm quan trọng của KHCN&ĐMST làm động lực để thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội. Trong Định hướng phát triển đất nước giai đoạn 2021-2030, Đảng ta cũng chỉ rõ: “đẩy mạnh chuyển đổi số quốc gia; phát triển kinh tế số trên nền tảng khoa học và công nghệ” và “thúc đẩy nghiên cứu, chuyên gia, ứng dụng mạnh mẽ thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư vào mọi lĩnh vực của đời sống xã hội, chú trọng một số ngành, lĩnh vực trọng điểm, có tiềm năng, lợi thế để làm động lực cho tăng trưởng theo tinh thần bất kíp, tiến cùng và vượt lên ở một số lĩnh vực so với khu vực và thế giới”, như vậy có thể thấy rằng cuộc cách Công mạng công nghiệp lần thứ tư, nhất là công nghệ số phát triển mạnh mẽ, sẽ tạo nên đột phá trên nhiều lĩnh vực trong đó có lĩnh vực về nông nghiệp, đồng thời cũng tạo ra cả thời cơ và thách thức đối với sự phát triển của mọi quốc gia, dân tộc trong đó có Việt Nam. Đây là cơ hội để Việt Nam có thể tiếp cận và làm chủ các công nghệ mới nhằm đẩy nhanh hơn tiến trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm thu hẹp khoảng cách phát triển với các nước trong khu vực.

Đối với lĩnh vực nông nghiệp, việc ứng dụng KHCN và ĐMST vào sản xuất nông nghiệp là xu hướng tất yếu hiện nay nhằm hiện đại hóa ngành sản xuất, dịch vụ hiện có, tạo ra các sản phẩm nông nghiệp chất lượng cao, có lợi thế cạnh tranh qua đó góp phần làm thay đổi bức tranh nông nghiệp nước nhà. Xác định tầm quan trọng của nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, đồng thời đưa nền nông nghiệp Việt Nam hội nhập và phát triển trong thời đại cách mạng công nghiệp 4.0, tại Hội nghị lần thứ 4, Ban Chấp hành trung ương Đảng khóa XII ban hành Nghị quyết số 06-NQ/TW ngày 05 tháng 11 năm 2016. Nghị quyết nhấn mạnh những định hướng về phát triển nông nghiệp hiện đại, ứng dụng công nghệ cao như: “Hiện đại hóa, thương mại hóa nông nghiệp, chuyển mạnh sang phát triển nông nghiệp theo chiều sâu, sản xuất lớn, dựa vào khoa học - công nghệ, có năng suất, chất lượng, sức cạnh tranh và giá trị gia tăng cao. Chuyển nền nông nghiệp từ sản xuất lương thực là chủ yếu sang phát triển nền nông nghiệp đa dạng phù hợp với lợi thế của từng vùng”. Nghị quyết Đại hội XIII của Đảng đã xác định: “Phát triển nông nghiệp hàng hóa tập trung quy mô lớn theo hướng hiện đại, ứng dụng công nghệ cao, nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững”. Ngày 04 tháng 05 năm 2015, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 575/QĐ-TTg về việc phê duyệt Quy hoạch tổng thể khu và vùng

nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao đến năm 2020, định hướng đến năm 2030. Đến nay, Việt Nam có 12 khu nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao tại các tỉnh, thành phố: Thành phố Hồ Chí Minh, Hậu Giang, Phú Yên, Thái Nguyên, Quảng Ninh, Thanh Hóa, Khánh Hòa, Đắk Nông, Lâm Đồng, Bình Dương, Cần Thơ, Bạc Liêu. Các Khu nông nghiệp công nghệ cao được xác định là hạt nhân công nghệ để nhân rộng ra các vùng sản xuất nông nghiệp công nghệ cao. Nhiệm vụ của khu nông nghiệp công nghệ cao bao gồm: nghiên cứu ứng dụng khoa học công nghệ; đào tạo nhân lực công nghệ cao trong nông nghiệp; sản xuất, dịch vụ; ươm tạo doanh nghiệp nông nghiệp công nghệ cao.

Bên cạnh đó, các vùng nông nghiệp công nghệ cao cũng được các địa phương trong cả nước bước đầu quy hoạch, như: vùng rau, vùng cây ăn quả, vùng chè, vùng cà phê, vùng chăn nuôi, vùng nuôi trồng thủy sản... Đây là những vùng sản xuất tập trung, ứng dụng công nghệ cao để sản xuất một hoặc một số sản phẩm nông sản hàng hóa có lợi thế của vùng bảo đảm đạt năng suất, chất lượng, giá trị gia tăng cao và thân thiện với môi trường.

Mặc dù mới thực hiện trong thời gian ngắn, chưa có số liệu thống kê, song việc đẩy mạnh phát triển nông nghiệp công nghệ cao thời gian qua đã mang lại những kết quả đáng khích lệ. Chỉ riêng giai đoạn 2011-2015, hơn 100 giống cây trồng mới đã được nghiên cứu, tạo ra, do đó tỷ lệ diện tích cây trồng cả nước sử dụng giống mới khá cao: lúa trên 90%, ngô 80%, mía 60% và điều 100%. Đến năm 2016, cả nước đã có 327 xã sử dụng nhà lưới, nhà kính, nhà màng nuôi trồng cây con, chiếm 3,6% tổng số xã trong cả nước với diện tích 5.897,5 ha, chiếm 0,07% diện tích đất trồng cây hằng năm và đất nuôi trồng thủy sản. Một số tỉnh ứng dụng công nghệ cao vào sản xuất nông nghiệp đã đem lại kết quả vượt trội so với sản xuất truyền thống.

Trong ứng dụng công nghệ cao vào nông nghiệp, công nghệ sinh học đóng vai trò rất quan trọng, đã được ứng dụng trong chọn tạo các giống cây trồng, vật nuôi có năng suất cao, chất lượng tốt, có sức chống chịu cao. Công nghệ nhân giống in vitro được ứng dụng rộng rãi trong nhân giống cây lâm nghiệp, cây hoa, cây chuối... giúp giảm giá thành cây giống, tạo ra lô cây giống có độ đồng đều cao, sạch bệnh. Nhiều chế phẩm sinh học đã được nghiên cứu tạo ra và ứng dụng vào sản xuất nông nghiệp để cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng, vật nuôi, hạn chế dịch bệnh và thay thế dần thuốc hóa học. Đạt được kết quả đó là do tính ưu việt của các công nghệ như công nghệ sinh học, công nghệ tưới nhỏ giọt, công nghệ cảm biến, tự động hóa... giúp sản xuất nông nghiệp tiết kiệm chi phí, tăng năng suất,

hạ giá thành và nâng cao chất lượng nông sản, bảo vệ môi trường. Mặt khác, nông nghiệp công nghệ cao giúp nông dân chủ động trong sản xuất, giảm sự lệ thuộc vào thời tiết, khí hậu. Việc ứng dụng công nghệ nhà kính, tưới nhỏ giọt, công nghệ đèn LED, công nghệ cảm ứng, internet vạn vật... vào sản xuất giúp người sản xuất chủ động trong kế hoạch sản xuất, khắc phục được tính mùa vụ, tránh được rủi ro thời tiết, sâu bệnh, đáp ứng tốt hơn nhu cầu của thị trường trong nước và thế giới.

Cách mạng công nghiệp 4.0 (CMCN 4.0) đang làm biến chuyển mọi mặt trong đời sống xã hội. Nông nghiệp không phải là ngoại lệ. Rất nhiều tiến bộ khoa học kỹ thuật được áp dụng đã làm cho nông nghiệp đang ngày càng trở nên thông minh hơn, bền vững hơn (được gọi là nông nghiệp 4.0). Khái niệm Nông nghiệp 4.0 chính là tập trung chủ yếu vào sản xuất thông minh dựa trên các thành tựu đột phá trong công nghệ thông tin, công nghệ sinh học, công nghệ nano... CMCN 4.0 tác động mạnh đến ngành nông nghiệp nhờ ba phương diện sau:

Thứ nhất, tối ưu hóa chính xác sẽ giải quyết rất nhiều vấn đề tồn tại trong nông nghiệp. Nông nghiệp là một ngành mang tính đặc thù trong đó đầu vào và đầu ra không nhất quán với nhau. Cụ thể, sản lượng lương thực hoàn toàn có thể đáp ứng cho nhu cầu của toàn bộ dân số trên Trái đất. Tuy vậy, có tới 30-50% lượng lương thực được sản xuất ra bị bỏ phí, trong khi đó vẫn có nhiều người chết đói trên thế giới. Khoảng 80% lượng nước trên hành tinh được sử dụng phục vụ cho nông nghiệp, ấy vậy chỉ nuôi sống được 20% cây trồng còn phần nước dùng không hiệu quả thì bị bỏ phí. Tại Anh, việc sử dụng phân bón nitơ dẫn đến bệnh xanh lá. Mỗi một vấn đề này đều có thể được giải quyết nhờ nông nghiệp chính xác. Nông nghiệp chính xác là phương pháp tính toán điều kiện tăng trưởng và tình trạng đất để quản lý chính xác cây trồng, có thể giải quyết vấn đề bằng cách xây dựng một hệ thống nông nghiệp tối ưu hóa, có khả năng kết nối sản xuất, phân phối và tiêu dùng.

Thứ hai, xu thế nghịch đảo của các yếu tố sản xuất tại nông thôn, bao gồm cả nguồn nhân lực, sẽ có tác động lớn đến nông nghiệp. Nguồn vốn, lao động và tài nguyên công nghệ rời bỏ làng quê nông thôn ở các thế hệ trước sẽ có khả năng quay trở lại trong kỷ nguyên CMCN 4.0. Đó là do lực lượng lao động của các thành phố sẽ nhận thấy những khu vực nông thôn mới chính là nơi tạo ra việc làm lao động thực sự mang ý nghĩa nghỉ ngơi và thư giãn.

Thứ ba, các công nghệ CMCN 4.0 sẽ có tác động đáng kể đến các vấn đề về thời tiết. Nông nghiệp chịu ảnh hưởng nặng nề của thời tiết và hiện tại khoa học chưa có phương

tiện nào dự đoán chính xác và kiểm soát. Vì vậy, nông nghiệp phụ thuộc nhiều vào trí thông minh, trí tuệ và cả kinh nghiệm của con người, nên do đó rất khó chuẩn hóa. Công nghệ CMCN 4.0 có thể đưa ra những quyết định sáng suốt hơn cả sự khôn ngoan và kinh nghiệm của con người. Nó sẽ giải quyết một số vấn đề nhất thể giải quyết được bằng công nghệ hiện tại, ví dụ như mùi vật nuôi, chi phí cho xử lý quá nhiều và khả năng xảy ra dịch hại do biến đổi khí hậu. Vì vậy, CMCN 4.0 có thể được xem như một cuộc cách mạng thân thiện với người nông dân. Đồng thời, nó sẽ dẫn đến những đổi mới công nghệ lớn lao hơn và những thay đổi sâu rộng trong cả kinh tế, xã hội và đời sống.

### **3. Một số thành tựu về ứng dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo trong hoạt động của Ban Quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao Thành phố Hồ Chí Minh**

Kể từ khi được thành lập năm 2004 đến nay, được sự quan tâm, tạo điều kiện của Lãnh đạo Thành phố và các sở ban ngành, Khu Nông nghiệp Công nghệ cao (NNCNC) đã và đang thực hiện tốt các mục tiêu phát triển nông nghiệp trong thời kỳ mới của Thành phố. Nhằm góp phần vào chuyển dịch cơ cấu kinh tế của thành phố, Ban Quản lý Khu NNCNC đã đẩy mạnh việc ứng dụng KHCN và ĐMST vào trong hoạt động nghiên cứu, chuyển giao, ươm tạo doanh nghiệp và trở thành đơn vị tiên phong trong việc hỗ trợ, tác động và dẫn dắt nhằm chuyển đổi nền nông nghiệp truyền thống sang nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, nông nghiệp đô thị; quảng bá cách làm nông nghiệp công nghệ cao thông qua các hoạt động nghiên cứu ứng dụng, xây dựng mô hình trình diễn và chuyển giao công nghệ, huấn luyện đào tạo, ươm tạo doanh nghiệp và ươm tạo công nghệ, du lịch tri thức và định hướng nghề nghiệp, đào tạo nghề cho lực lượng lao động hoạt động trong lĩnh vực nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao.

#### **3.1. Ứng dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo trong hoạt động nghiên cứu, chuyển giao**

Giai đoạn phát triển từ 2016 – 2020 được xem là giai đoạn khẳng định vai trò vị trí của Khu NNCNC, với việc chú trọng, đẩy mạnh ứng dụng, phát triển KHCN và ĐMST trong các hoạt động nghiên cứu, xây dựng các mô hình trình diễn, ươm tạo công nghệ, ươm tạo doanh nghiệp và đào tạo tập huấn, trong giai đoạn 2012-2022 Ban Quản lý Khu NNCNC đã đạt được một số thành tựu có ý nghĩa trong việc lan tỏa, quảng bá các phương thức canh tác, sản xuất mới, các quy trình kỹ thuật công nghệ tiên tiến vào sản xuất nông nghiệp nhằm nâng cao năng suất, chất lượng cây, con giống; các sản phẩm nông nghiệp

công nghệ cao tạo thành có hàm lượng khoa học công nghệ và giá trị gia tăng cao; từng bước góp phần thay đổi hình thức sản xuất nông nghiệp truyền thống sang nông nghiệp hiện đại.

Trong giai đoạn 2012-2022, Ban Quản lý Khu NNCNC đã triển khai thực hiện 416 nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp cơ sở, 08 nhiệm vụ cấp tỉnh/Thành phố, trong đó có 60 bài báo được đăng trên các tạp chí uy tín trong và ngoài nước. Hàng năm xây dựng được hơn 60 mô hình ứng dụng công nghệ cao trên các đối tượng dưa lưới, dưa leo cà chua bi, bầu bí, rau ăn lá; mô hình trồng hoa lan; công nghệ sản xuất giống cây trồng bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật; mô hình sản xuất nấm ăn và nấm dược liệu; mô hình nuôi và quy trình trồng một số loài thủy sản nước mặn, nước lợ; mô hình sản xuất giống cá cảnh... Trong đó nổi bật là 07 quy trình kỹ thuật trồng trọt và bảo quản chế biến nông sản được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận là tiến bộ kỹ thuật cấp quốc gia và 01 sáng kiến có phạm vi ảnh hưởng cấp toàn quốc đã được triển khai, nhân rộng chuyển giao cho hơn 40 hộ nông dân, chủ trang trại, doanh nghiệp trên địa bàn thành phố và các tỉnh lân cận; 07 chế phẩm sinh học được Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn thông báo tiếp nhận hợp quy và đã chuyển giao cho các doanh nghiệp đang ươm tạo trong Khu NNCNC.

Trong giai đoạn 2013-2022, Ban Quản lý Khu NNCNC đang làm chủ công nghệ sản xuất hạt giống lai F1 và đã công bố tiêu chuẩn cơ sở với các giống dưa lưới CNC01<sup>3</sup>, dưa leo CNC04<sup>4</sup>, giống ớt CNC02<sup>5</sup>, giống khổ qua CNC03<sup>6</sup>. Thu hút 13 doanh nghiệp đầu tư hoạt động tại Khu NNCNC, các doanh nghiệp đã sản xuất và cung cấp hơn 461 tấn hạt giống F1 các loại (bầu, bí, ớt, cà tím, dưa leo,..); 6.663.000 hạt giống Dưa lưới F1; 11982,9 tấn thành phẩm (nấm rơm, dưa leo, dưa lưới, dưa leo thủy canh, bầu thủy canh, bí đao thủy canh, rau ăn lá, trái cây xử lý bằng công nghệ hơi nước nóng); 208.995 túi meo giống nấm và 4.611.000 bịch phôi giống nấm các loại (nấm linh chi, nấm bào ngư); cung cấp 646.525

<sup>3</sup> Dưa lưới CNC01 với các đặc tính như vỏ màu vàng, ruột xanh, lưới đều đẹp, trọng lượng trái 1,6 – 1,8 kg/trái, độ Brix 13 - 14, thời gian thu hoạch khoảng 65 ngày sau trồng, năng suất đạt 3 – 3,5 tấn/1000 m<sup>2</sup>/vụ;

<sup>4</sup> Dưa leo CNC04 với các đặc tính vỏ màu trắng xanh, ít gai quả thon dài khoảng 14 – 16 cm, trọng lượng trái 120 - 140 gram/trái, thời gian thu hoạch khoảng 35 - 38 ngày sau trồng, năng suất đạt 4,0 - 4,5 tấn/1000 m<sup>2</sup>;

<sup>5</sup> Khổ qua CNC03 với đặc tính vỏ màu xanh nhạt, gai quả trơn và nở đều, quả thon dài khoảng 12 – 18cm, trọng lượng trái 120 -160 gram/trái, thời gian thu hoạch khoảng 35 - 40 ngày sau trồng, năng suất đạt 4,5 - 5 tấn/1000 m<sup>2</sup>;

<sup>6</sup> Giống Ớt cay lai F1 có tên Ớt cay CNC02 với đặc tính trái khi chín có màu đỏ tươi, chiều dài trái khoảng 8 - 10cm, thời gian thu hoạch khoảng 75 ngày sau trồng, năng suất 1,2 – 1,5 tấn/1000 m<sup>2</sup>.

hoa lan Dendrobium cắt cành, 418.028 chậu lan Dendrobium và 40.372 cây lan giống; 134.000 con giống thủy sản chủ yếu là các loại cá cảnh như Cá đĩa, cá Chép nhật, cá Ông tiên, cá Thiên đường, cá Rồng, cá Lãng,... cung cấp cho thị trường cá cảnh tại thành phố Hồ Chí Minh và các tỉnh thành lân cận. Các loại cây giống, con giống cung cấp được đánh giá có tính đồng đều, sinh trưởng và phát triển tốt, ít sâu bệnh hại và năng suất ổn định, đáp ứng nhu cầu của bà con nông dân. Các cá nhân, đơn vị tiếp nhận chuyển giao được hướng dẫn cụ thể giúp nắm rõ công nghệ và làm chủ được công nghệ. Hiệu quả kinh tế đem lại cho các cá nhân, đơn vị tiếp nhận chuyển giao là tương đối, có thể cung cấp được số lượng lớn các giống hoa lan invitro, các giống cây con chất lượng cao cho các nhà vườn khác, nâng cao giá trị sản phẩm, tăng tính cạnh tranh trên thị trường, giảm công lao động và vật tư tiêu hao, chủ động được nguồn giống cây trong sản xuất, rút ngắn thời gian ương cây....

Đúc kết từ quá trình nghiên cứu, hiện nay Ban Quản lý Khu NNCNC có 07 quy trình tiến bộ kỹ thuật cấp Quốc gia đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận, đây là các quy trình khoa học, công nghệ mới lần đầu tiên ở khu vực phía Nam, cụ thể:

- Tiến bộ kỹ thuật “*Quy trình kỹ thuật trồng dưa lưới (Cucumis melo L.) trên giá thể trong nhà màng áp dụng hệ thống tưới nhỏ giọt*” theo Quyết định số 512/QĐ-TT-CLT ngày 19 tháng 11 năm 2014 của Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Quy trình sản xuất được áp dụng cho các giống dưa lưới như: Taki, Takeda, Taka, AB, Seaweet, Kim hoàng hậu, Hoàng kim,... năng suất đạt từ 3-3,5 tấn/1000 m<sup>2</sup>; lợi nhuận thu được đạt từ 20-30 triệu đồng/vụ/1000 m<sup>2</sup> (tương đương 1 tỷ - 1,2 tỷ đồng/năm/ha). Tăng 1,5 đến 2 lần so với phương pháp truyền thống.

- Tiến bộ kỹ thuật “*Quy trình kỹ thuật trồng một số loại rau ăn lá: cải bẹ xanh (Brassica juncea L.), cải ngọt (Brassica integrifolia L.), cải xà lách (Nasturtium officinale L.) trên giá thể trong nhà màng áp dụng hệ thống tưới nhỏ giọt*” theo Quyết định số 512/QĐ-TT-CLT ngày 19 tháng 11 năm 2014 của Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Quy trình được áp dụng cho các loại rau như: rau cải bẹ xanh, cải ngọt, xà lách,... năng suất đạt từ 1,5 -3 tấn/1000 m<sup>2</sup>; lợi nhuận thu được đạt từ 9-12 triệu đồng/vụ/1000 m<sup>2</sup> (tương đương 720 triệu – 1,08 tỷ đồng/năm/ha). Tăng 1,5 đến 2 lần so với phương pháp truyền thống.



- Tiên bộ kỹ thuật “Quy trình kỹ thuật trồng ớt cay (*Capsicum frutescens* L.) trên giá thể trong nhà màng áp dụng hệ thống tưới nhỏ giọt” theo Quyết định số 128/QĐ-TT-CLT ngày 15 tháng 04 năm 2016 của Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Quy trình được áp dụng cho các giống ớt cay. Năng suất đạt từ 1,5 - 2 tấn/1000 m<sup>2</sup>; lợi nhuận thu được từ 25-30 triệu đồng/vụ/1000 m<sup>2</sup> (tương đương 750 - 900 triệu đồng/năm/ha). Tăng 1,5 đến 2 lần so với phương pháp truyền thống.

- Tiên bộ kỹ thuật “Quy trình kỹ thuật trồng cà chua bi (*Solanum lycopersicum* L.) nhóm sinh trưởng vô hạn trên giá thể trong nhà màng áp dụng hệ thống tưới nhỏ giọt” theo Quyết định số 128/QĐ-TT-CLT ngày 15 tháng 04 năm 2016 của Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Quy trình được áp dụng đối với các giống cà chua bi như: Picotta, 191 RS, Socola... Năng suất trung bình đạt từ 6-7,5 tấn/1000 m<sup>2</sup>; lợi nhuận đạt từ 40-45 triệu đồng/vụ/1000 m<sup>2</sup> (tương đương 800 – 900 triệu đồng/năm/ha). Tăng 1,5 đến 2 lần so với phương pháp truyền thống.

- Tiên bộ kỹ thuật “Quy trình công nghệ sản xuất và sơ chế rau ăn lá trong nhà màng theo chuỗi khép kín đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm” theo Quyết định số 81/QĐ-TT-VPPN ngày 17 tháng 04 năm 2018 của Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Quy trình được áp dụng đối với các loại rau như: rau cải bẹ xanh, cải ngọt, xà lách, rau muống, rau gia vị,... Lợi nhuận đạt từ 20-25 triệu đồng/vụ/1000 m<sup>2</sup> (tương đương 1 tỷ - 1,2 tỷ đồng/năm/ha). Tăng 1,5 đến 2 lần so với phương pháp truyền thống.

- Tiên bộ kỹ thuật “Quy trình nhân giống lan rừng Giả hạc (*Dendrobium anosmum* Lindl.) bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật ứng dụng hệ thống ngập chìm tạm thời RITA<sup>®</sup>” theo Quyết định số 121/QĐ-TT-VPPN ngày 23 tháng 04 năm 2019 của Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Quy trình được áp dụng cho các loại lan rừng Giả hạc *Dendrobium anosmum* Lindl. Sử dụng hệ thống nuôi cấy ngập chìm tạm thời RITA<sup>®</sup> làm gia tăng hiệu quả nhân nhanh PLBs và tái sinh chồi lan rừng Giả hạc gấp 3 lần so với phương pháp nuôi cấy truyền thống trên môi trường thạch. PLBs và chồi có hình thái khỏe mạnh, phát triển tốt. Chất lượng cây giống tốt, độ đồng đều cao, tỷ lệ sống của cây cao, số lượng cây giống đáp ứng được nhu cầu của nhà vườn, giá cả cạnh tranh, đáp ứng được nhu cầu trồng và mở rộng diện tích trồng lan giả hạc của nhà vườn và thị trường.

- Tiên bộ kỹ thuật “*Quy trình kỹ thuật trồng một số loại rau ăn lá: cải bẹ xanh (Brassica juncea L.), cải ngọt (Brassica integrifolia L.), cải xà lách (Lactuca sativa L.) ứng dụng hệ thống thủy canh hoàn lưu theo hướng hữu cơ*” theo Quyết định số 121/QĐ-TT-VPPN ngày 23 tháng 04 năm 2019 của Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Quy trình được áp dụng đối với các loại rau cải bẹ xanh, cải ngọt, xà lách,... năng suất: 1,5 -3 tấn/1000 m<sup>2</sup>; lợi nhuận đạt từ 9-12 triệu đồng/vụ/1000 m<sup>2</sup> (tương đương 720 triệu – 1,0 tỷ đồng/năm/ha). Tăng 1,5 lần so với phương pháp truyền thống. Chất lượng sản phẩm: sản phẩm theo hướng hữu cơ, giảm thiểu tác động thuốc BVTV đến môi trường, đảm bảo sức khỏe người lao động trực tiếp.

Tổ chức 09 khóa đào tạo chuyên sâu hợp tác các chuyên gia Quốc tế và 293 lớp đào tạo, tập huấn cho 13.871 học viên của Sở ngành, Viện, trường cũng như nông dân, công nhân hợp tác xã, doanh nghiệp của các quận huyện. Tổ chức hơn 50 hội thảo, liên quan đến lĩnh vực ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp, lĩnh vực về nấm, giống nấm, lĩnh vực khởi nghiệp, vườn ươm, đào tạo nguồn nhân lực và sản phẩm du lịch NNCNC... Thu hút 01 chuyên gia Nhật Bản vào làm việc tại Ban Quản lý Khu NNCNC về kỹ thuật lai tạo và bảo quản giống nấm; 02 chuyên gia trong nước về xây dựng định hướng phát triển KH&CN lĩnh vực chăn nuôi tại Khu NNCNC và khảo sát thực tế tại huyện Cần Giờ và tư vấn lập kế hoạch triển khai các dự án xây dựng công nghệ nuôi cua nguyên liệu và sản xuất cua lột tại điều kiện Cần Giờ. Ký kết và triển khai thực hiện các hợp tác lĩnh vực NNCNC với hơn 30 đơn vị trong và ngoài nước trong đó tiêu biểu về hợp tác thực hiện dự án JICA tiếp nhận công nghệ xử lý phế phẩm nông nghiệp bằng chế phẩm vi sinh chịu nhiệt tạo phân hữu cơ cho nông nghiệp bền vững. Giới thiệu công nghệ, quy trình sản xuất cho hơn 300 đoàn khách trong nước thuộc các bộ, ngành, Ủy ban nhân dân, các hiệp hội trong cả nước; hơn 100 đoàn khách quốc tế đến từ các nước Mỹ, Nhật, Đức, Anh, Hà Lan, Indonesia, Israel... Đồng thời, hàng năm đón tiếp hơn từ 20.000 đến 30.000 lượt học sinh, sinh viên từ các trường học trên địa bàn Thành phố đến tham quan, tổ chức các hoạt động hướng nghiệp.

Đối với các quy trình vi nhân giống các giống hoa, cây cây dược liệu được Trung tâm Ươm tạo Doanh nghiệp thuộc Ban Quản lý Khu NNCNC (Trung tâm Ươm tạo) chuyển giao cho các doanh nghiệp đang tham gia ươm tạo tại Khu NNCNC. Các doanh nghiệp sau khi tiếp nhận chuyển giao đã ứng dụng và triển khai vào thực tế sản xuất tại Doanh nghiệp.

Bên cạnh đó, Trung tâm Ươm tạo đã sản xuất 10.000 cây giống Dendrobium nạng và Dendrobium màu các loại, 5.000 cây dược liệu (Cốt khí củ, Hoài sơn, Khôi tía, Lan gấm), 1.000 cây lan rừng trồng trình diễn tại nhà hậu nuôi cấy mô của Trung tâm phục vụ cho hoạt động tham quan, học tập kinh nghiệm cho các doanh nghiệp ươm tạo, sinh viên các trường Đại học trên địa bàn Thành phố. Trong số 55 doanh nghiệp khởi nghiệp đã tham gia chương trình ươm tạo doanh nghiệp NNCNC tại Khu NNCNC, trong đó có 01 doanh nghiệp ươm tạo (cao Công ty TNHH SX TM DV Giống cây trồng VINA IN-VITRO) hoạt động trong lĩnh vực nghiên cứu, sản xuất giống cây, giống con ứng dụng công nghệ. Doanh nghiệp này được hỗ trợ thúc đẩy hình thành thương hiệu, quảng bá các sản phẩm và hoạt động của công ty thông qua báo, đài, các hội chợ, hội nghị,... giúp doanh nghiệp tiếp cận thị trường và tìm kiếm các khách hàng tiềm năng. Hiện nay doanh nghiệp đã nhân giống các loại hoa lan và dược liệu cung cấp cho các nhà vườn tại thành phố Hồ Chí Minh, Đồng Nai, Bình Dương, Long An, Lâm Đồng. Doanh thu của doanh nghiệp tăng trưởng đều khoảng 5% 1 năm.

### **3.2. Ứng dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo trong hoạt động ươm tạo, doanh nghiệp và khởi nghiệp**

Ban Quản lý Khu NNCNC đẩy mạnh công tác tuyên truyền về các chương trình ĐMST, chương trình hỗ trợ các doanh nghiệp vừa và nhỏ đến các doanh nghiệp đầu tư, doanh nghiệp ươm tạo trong Khu NNCNC, để các doanh nghiệp có sự quan tâm nhiều đến công tác R&D, hoàn thiện và phát triển công nghệ cũng như từng bước tiếp cận được các quỹ ĐMST,... hướng đến đạt các chứng nhận về doanh nghiệp KH&CN và doanh nghiệp ứng dụng công nghệ cao. Hiện nay, các doanh nghiệp hoạt động trong Khu NNCNC, ngoài hoạt động sản xuất các doanh nghiệp còn chủ động thực hiện các nghiên cứu KH&CN để không ngừng cải thiện và nâng cao chất lượng các sản phẩm của doanh nghiệp, cụ thể:

- Công ty TNHH Nông nghiệp Chánh Phong: Đã sản xuất 3.144 kg hạt giống F1 (ớt hiểm, cà tím, khổ qua, bầu) và 6.044.000 hạt giống dưa lưới F1, tổng doanh thu 38,4 tỷ đồng. Ngoài hoạt động sản xuất, công ty còn thực hiện các nghiên cứu về giống ớt hiểm F1 và tạo ra được các giống Ớt số 04,131,06 năng suất cao, kháng sâu bệnh, phù hợp xuất khẩu, đã được công ty triển khai sản xuất kinh doanh từ năm 2018 và đăng ký bảo hộ giống năm 2018; Nghiên cứu giống dưa lưới F1: tạo ra giống dưa lưới TL3 có độ ngọt cao, giòn, thời gian bảo quản lâu, đã đưa vào triển khai sản xuất kinh doanh từ năm 2017; Nghiên

cứu giống bầu F1: tạo ra giống kháng bệnh, phẩm chất ngon năng suất cao, đã đưa vào triển khai sản xuất kinh doanh từ năm 2019.

- *Trung tâm TV&PT Nông nghiệp Bền Vững*: đã triển khai sản xuất kinh doanh từ năm 2016, trong đó đã sản xuất 05 triệu hạt giống Dưa lưới (AB Sweet Gold, QUEEN KN, KING KN, KHANG NGUYỄN, HARUKA, KANABI) với tổng doanh thu đạt 3,8 tỷ đồng, chiếm 10 – 15% thị phần Thành phố và 85 – 90% cả nước đối với các giống Dưa lưới nêu trên. Bên cạnh đó, Trung tâm còn có các hoạt động nghiên cứu tạo được 250 dòng thuần làm vật liệu lai tạo giống Dưa lưới F1, nghiên cứu khu vực hóa và phân bón cho 12 giống dưa lưới đã lai tạo.

- *Công ty TNHH MTV Năm Trang Sinh*: Đã sản xuất 6.480 lít giống lồng nấm tiêu yến, đùi gà (100% dùng sản xuất phôi nuôi trồng nội bộ); 62.450 túi giống cộng nấm linh chi, bào ngư (20% bán ra cho dân, 80% dùng sản xuất phôi, doanh thu là 249,8 triệu đồng); 41.629 túi giống cộng nấm vân chi, hầu thủ, chân dài, rế dài, nấm sữa, đông cô, hoàng kim,... (100% dùng sản xuất phôi nuôi trồng nội bộ). Ngoài ra, công ty cũng có các hoạt động nghiên cứu về cách nhân giống và bảo quản các giống lồng trên các đối tượng nấm Linh Chi, nấm Tiêu Yến, nấm Đùi gà, trong đó các giống lồng nấm Đùi gà và Tiêu yến đã bắt đầu đưa vào sản xuất từ cuối năm 2018.

*Công ty Cổ phần Vườn Mơ*: Đã sản xuất và cung cấp 41.322 cây lan giống Dendrobium cho thị trường. Hiện nay, công ty đang tiếp tục nghiên cứu, xử lý, bảo quản hoa sau thu hoạch như nghiên cứu tạo hoa lan sấy khô, nghiên cứu nhuộm màu hoa tươi.

Ngoài ra, còn thực hiện tư vấn và tiếp nhận thêm 55 doanh nghiệp có nhu cầu tham gia chương trình ươm tạo thuộc nhiều lĩnh vực như công nghệ sinh học, công nghệ bảo quản sau thu hoạch, sản xuất và canh tác, nuôi trồng nấm,... Hỗ trợ cho 48 doanh nghiệp ươm tạo hoàn thiện kế hoạch kinh doanh và bảo vệ thành công trước hội đồng xét duyệt kế hoạch kinh doanh và 27 doanh nghiệp ươm tạo hoàn thiện báo cáo tốt nghiệp và bảo vệ thành công trước hội đồng xét duyệt tốt nghiệp.

Bên cạnh đó, nhằm triển khai các hoạt động hỗ trợ KHCN&ĐMST của Thành phố, Trung tâm Ươm tạo đã thực hiện việc ươm tạo các dự án khởi nghiệp đổi mới sáng tạo thông qua tổ chức cuộc thi “Đổi mới sáng tạo trong sản xuất nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao”. Đây là cuộc thi thường niên do Trung tâm Ươm tạo Doanh nghiệp NNCNC và

Sở Khoa học và Công nghệ Tp.HCM phối hợp tổ chức. Cuộc thi nhằm tìm kiếm và ươm tạo các ý tưởng, dự án khả thi mang tính đổi mới sáng tạo trong lĩnh vực nông nghiệp, giúp hiện thực hóa các ý tưởng, dự án thành các doanh nghiệp phát triển trên thương trường. Trải qua 5 năm tổ chức (2017-2021), cuộc thi đã thu hút hơn 80.000 lượt quan tâm theo dõi và hơn 425 dự án đăng ký tham gia, trong đó đã hỗ trợ ươm tạo và thương mại sản phẩm cho gần 34 doanh nghiệp với hơn 110 sản phẩm trên thị trường. Thông qua tổ chức cuộc thi, Trung tâm đã hỗ trợ các doanh nghiệp tham gia chương trình hỗ trợ KNĐMST – SpeedUp của Sở Khoa học và Công nghệ. Kết quả có 13 doanh nghiệp nhận được hỗ trợ từ chương trình với tổng số kinh phí hỗ trợ là 12,8 tỷ đồng.

Giai đoạn 2012 - 2022, Trung tâm Ươm tạo đã hỗ trợ các doanh nghiệp ươm tạo tại Khu NNCNC nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh thông qua hoạt động kết nối với các nhà đầu tư/quỹ đầu tư như hỗ trợ doanh nghiệp ươm tạo kêu gọi vốn thành công cho 13 dự án với tổng số tiền đầu tư là 12,8 tỷ đồng thông qua Chương trình Hỗ trợ khởi nghiệp đổi mới sáng tạo (Speed Up) của Sở Khoa học Công nghệ. Hỗ trợ 05 doanh nghiệp tiếp cận dự án “Nâng cao năng lực cạnh tranh của các doanh nghiệp khởi nghiệp thông qua mạng lưới vườn ươm doanh nghiệp ASEAN (ABINet)”. Trong đó doanh nghiệp ươm tạo (Công ty TNHH IAM V) đã tham dự cuộc thi “Tech plan demo day in VietNam 2019” giữa các Start Up trong khu vực ASEAN được tổ chức tại Việt Nam và xuất sắc đạt giải với số kinh phí huy động được là 2.500 SGD từ nhà đầu tư TECH PLANTER. Hỗ trợ 10 doanh nghiệp ươm tạo kêu gọi vốn thông qua Quỹ Hỗ trợ Thanh niên Khởi nghiệp của BSSC với số vốn vay gần 10 tỷ đồng. Hỗ trợ 03 doanh nghiệp ươm tạo vay vốn ưu đãi lãi suất theo Quyết định 655 của Ủy ban Nhân dân Thành phố, kết quả kêu gọi được 15 tỷ đồng cho 03 doanh nghiệp ươm tạo tại Khu NNCNC. Ngoài ra, Trung tâm nhận được hỗ trợ từ Chương trình hỗ trợ xây dựng chính sách đổi mới và phát triển các cơ sở ươm tạo doanh nghiệp – BIPP với số tiền là 40.694 EUR và dự án ASEAN – JAIF: Thúc đẩy năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp vừa và nhỏ thông qua mạng lưới Vườn ươm Doanh nghiệp ASEAN với kinh phí 12.500 USD.

Ngoài ra, Trung tâm Ươm tạo đã tổ chức cũng như tham gia nhiều sự kiện tiêu biểu nhằm kết nối, phát triển hệ sinh thái khởi nghiệp ĐMST như tổ chức diễn đàn khởi nghiệp nông nghiệp với chủ đề Khởi nghiệp nông nghiệp – Ươm mầm doanh nhân Việt; tổ chức Hội thảo về hiện trạng và một số giải pháp phát triển bền vững các cơ sở ươm tạo tại Việt

Nam. Tham gia chương trình “Thương vụ bạc tỷ” – Shark Tank Việt Nam; Tham dự hội thảo, hội nghị, sự kiện về khởi nghiệp đổi mới sáng tạo như chia sẻ nguồn lực – Kết nối thông tin; Hội nghị Thượng đỉnh Khởi nghiệp Toàn cầu GEC 2018 tại Instabul, Thổ Nhĩ Kỳ; Tăng cường năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp vừa và nhỏ thông qua mạng lưới ươm tạo doanh nghiệp khu vực Đông Nam Á (ASEAN – JAIF Project) từ ngày 16 – 17/12/2018; Diễn đàn quốc gia về ươm tạo doanh nghiệp công nghệ” tại Jakarta, Indonesia; mạng lưới Các cơ sở ươm tạo doanh nghiệp châu Á – Thái Bình Dương (APIN); Ngày hội khởi nghiệp đổi mới sáng tạo quốc gia TECHFEST để kết nối với cộng đồng khởi nghiệp đổi mới sáng tạo, cập nhật các xu hướng khởi nghiệp trên thế giới và Việt Nam; Tuần lễ đổi mới sáng tạo và khởi nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh – WHISE. Qua đó, tạo điều kiện thuận lợi để tăng cường khả năng kết nối các nguồn lực cho hoạt động khởi nghiệp trong lĩnh vực nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao.

Tóm lại, Ban Quản lý Khu NNCNC đã tập trung nguồn lực đẩy mạnh ứng dụng KHCN&ĐMST trong hoạt động sản xuất nông nghiệp thông qua các hoạt động nghiên cứu, hoàn thiện các quy trình công nghệ tiên tiến đem lại hiệu quả, năng suất cao trong sản xuất nông nghiệp, đồng thời triển khai các mô hình trình diễn và thử nghiệm công nghệ mới phục vụ công tác tham quan học tập và đào tạo tại Khu NNCNC. Qua đó cho thấy việc áp dụng tiến bộ kỹ thuật trong nông nghiệp phù hợp với điều kiện thực tế của các địa phương, giúp gia tăng giá trị sản xuất trên một đơn vị diện tích đất, cũng như nâng cao chất lượng, giá trị sản phẩm hàng hóa nông nghiệp và năng lực cạnh tranh, hội nhập quốc tế;... Đây là tiền đề để Ban Quản lý Khu NNCNC tiếp tục nâng cao năng lực nghiên cứu KHCN và ĐMST nhằm hoàn thiện các quy trình kỹ thuật, các mô hình NNCNC và hướng đến việc làm chủ công nghệ mới, đặc biệt là công nghệ 4.0 trong nông nghiệp (công nghệ IoT, big data,...) và chuyển giao khi có yêu cầu.

Với những kết quả đạt được cho thấy Khu NNCNC đã thực hiện có hiệu quả các chức năng về hỗ trợ, tác động và dẫn dắt trong việc chuyển đổi nền nông nghiệp truyền thống sang nền nông nghiệp hiện đại, nông nghiệp đô thị; quảng bá phương thức canh tác nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao qua các hoạt động trình diễn và chuyển giao công nghệ, huấn luyện đào tạo, nghiên cứu ứng dụng, xây dựng mô hình, khảo nghiệm giống trong điều kiện canh tác ngoài trời, điều kiện canh tác trong nhà màng và cung cấp giống rau, hoa, cá kiểng có chọn lọc cho nông dân và thị trường. Khu NNCNC đã quy động và tập

hợp được nhiều trí thức, nhân lực có kỹ năng, kinh nghiệm, các đơn vị nghiên cứu và đào tạo cùng tham gia trực tiếp ứng dụng và phát triển khoa học công nghệ vào sản xuất nông nghiệp. Bên cạnh đó, Ban Quản lý Khu NNCNC đã thực hiện có hiệu quả việc hợp tác và hội nhập quốc tế về KH&CN thu hút được các nhà khoa học, doanh nghiệp trong và ngoài nước cùng hợp tác, trao đổi, chia sẻ kinh nghiệm về lĩnh vực NNCNC. Qua đó, khẳng định được niềm tin, quan điểm đúng đắn của lãnh đạo Thành phố trong việc “đầu tư sản xuất nông nghiệp công nghệ cao” là có hiệu quả; Khẳng định được sức mạnh của khoa học công nghệ trong cuộc cách mạng về chất lượng và sản lượng nông sản khi sản xuất có ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật cũng như vai trò đi đầu của TP.HCM trong việc ứng dụng công nghệ cao vào sản xuất nông nghiệp.

#### **4. Một số bài học kinh nghiệm để nâng cao hiệu quả hoạt động KHCN và ĐMST lĩnh vực NN CNC của Ban Quản lý Khu NNCNC trong thời gian qua:**

- Từ năm 2004 đến nay, Ban Quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao đã khẳng định được vị trí, vai trò của mình trong việc góp phần tác động, hỗ trợ, dẫn dắt nền nông nghiệp của Thành phố và trong khu vực theo hướng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, nông nghiệp đô thị: thông qua những thành tựu đạt được trong việc ứng dụng khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo trong hoạt động nghiên cứu phát triển của Khu Nông nghiệp công nghệ cao; thực hiện tốt các nhiệm vụ chính trị mà Thành ủy, Ủy ban nhân dân Thành phố giao trong việc quản lý các dự án khu nông nghiệp công nghệ cao; quản lý, điều hành khu nông nghiệp công nghệ cao theo mục tiêu của dự án và quy định của pháp luật. Ban Quản lý đã và đang thực hiện tốt chức năng, nhiệm vụ của một cơ quan hành chính nhà nước. Vì vậy, Ban Quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao tiếp tục xây dựng Đề án hoàn thiện mô hình tổ chức bộ máy và hoạt động của đơn vị là một cơ quan hành chính nhà nước, trình Ủy ban nhân dân Thành phố xem xét, chấp thuận.

- Cần có Chương trình hoặc Đề án về xây dựng cơ sở dữ liệu chung về các giống cây trồng, vật nuôi bản địa hoặc các giống nhập nội hay ngoại nhập đã ứng dụng vào thực tiễn phù hợp với điều kiện của địa phương và đem lại giá trị kinh tế cao. Qua đó, có lộ trình bảo tồn, duy trì, ứng dụng công nghệ sinh học, sinh học phân tử, di truyền vào đánh giá các nguồn giống hiện có, làm cơ sở tiền đề cho việc thúc đẩy nghiên cứu và khai thác phát triển hợp lý.

- Cần có các giải pháp đẩy mạnh công tác tuyên truyền việc ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp và tăng cường liên kết với các doanh nghiệp, tổ chức kinh tế của thành phố với các tỉnh trong vùng lân cận để xây dựng “Chuỗi cung ứng nông sản” nhằm nâng cao được giá trị của các sản phẩm nông nghiệp tạo thành (rõ nguồn gốc, đảm bảo các yêu chí về an toàn thực phẩm). Mở rộng hợp tác với các Khu Nông nghiệp Ứng dụng Công nghệ cao trong cả nước, hội nông dân, hợp tác xã,.. tổ chức các lớp tập huấn, đào tạo chuyển giao công nghệ ra bên ngoài, góp phần thực hiện Chương trình xây dựng nông thôn mới.

- Cần xây dựng các đề án về khai thác và thương mại hóa các kết quả sau nghiên cứu để chuyển giao cho nông dân thành phố, hợp tác xã nông nghiệp bằng cách đầu tư xây dựng cơ sở vật chất để xây dựng mô hình nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao tạo ra khối lượng hàng hoá lớn trên cơ sở liên kết vùng hình thành chuỗi sản xuất và tiêu thụ sản phẩm đạt giá trị kinh tế cao.

- Cần có sự đánh giá ngưỡng kinh tế mang lại từ các mô hình sản xuất, qua đó có những chính sách hỗ trợ nông dân vay vốn ưu đãi, cũng như các giải pháp cụ thể hỗ trợ sản phẩm đầu ra cho người dân, tạo điều kiện cho người dân đầu tư và phát triển.

- Cần có các giải pháp quy hoạch vùng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao bền vững, ổn định để người dân yên tâm ứng dụng và đầu tư; cần xây dựng được các mô hình liên kết theo chuỗi giá trị hàng hóa phù hợp với từng vùng hướng tới tạo lập các liên minh hợp tác xã hoặc các cộng đồng doanh nghiệp nhỏ sản xuất chuyên canh.

- Nâng cao trình độ chuyên môn nghiệp vụ cho công chức, viên chức đặc biệt là các chuyên viên kỹ thuật thông qua các khóa đào tạo với tổ chức trong và ngoài nước, đồng thời nâng cao trình độ ngoại ngữ và bổ sung kiến thức các vấn đề liên quan đến pháp lý, tài chính trong KH&CN; tiếp tục thu hút các chuyên gia, các nhà khoa học trong và ngoài nước để tăng cường cho công tác nghiên cứu khoa học, sản xuất ứng dụng trong nông nghiệp đạt được tiến bộ mới.

- Các trường đại học cần đổi mới đào tạo nguồn nhân lực, tiếp cận các công nghệ mới theo xu thế thời đại phục vụ nông nghiệp 4.0. Các viện nghiên cứu cần có chiến lược nghiên cứu phần mềm và phần cứng ứng dụng giải pháp IoT, tạo ra các công nghệ mới có tính ứng dụng cao phục vụ nông nghiệp thông minh 4.0. Các địa phương cần tiến hành đào tạo



nguồn nhân lực toàn diện các đối tượng trực tiếp tham gia nông nghiệp thông minh 4.0 bao gồm: nhà quản lý, cán bộ kỹ thuật, doanh nghiệp/Hợp tác xã và nông dân; đồng thời có chính sách khởi nghiệp, đổi mới sáng tạo phát triển có chọn lọc, hiệu quả nhất nông nghiệp thông minh 4.0. Nông nghiệp 4.0 của nước ta nên lấy doanh nghiệp làm trung tâm, từ đó phát triển các mô hình liên kết giữa doanh nghiệp với địa phương, doanh nghiệp với các trường đại học và doanh nghiệp với các startup khởi nghiệp. Từ đó hình thành nên một hệ sinh thái phát triển bền vững.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Luật khoa học công nghệ (2013)
2. Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng
3. Nghị Quyết số 06-NQ/TW ngày 05/11/2016 Hội nghị lần thứ tư Ban Chấp hành Trung ương Đảng Khóa XII về thực hiện có hiệu quả tiến trình hội nhập qkinh tế quốc tế, giữ vững ổn định chính trị - xã hội trong bối cảnh nước ta tham gia các hiệp định thương mại tự do thế hệ mới.
4. 344/BC-NNCNC ngày 29/4/2022 của Ban Quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao về báo cáo tổng kết 10 năm thực hiện Nghị quyết số 20-NQ/TW ngày 01/11/2012 của Ban chấp hành Trung ương Đảng Khóa XI về giải pháp phát triển khoa học và công nghệ phục vụ công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế
5. <https://vista.gov.vn/news/khoa-hoc-nong-nghiep/cach-mang-cong-nghiep-4-0-dang-day-nhanh-nong-nghiep-4-0-1093.html>



**TUYỂN CHỌN VÀ ỨNG DỤNG VI KHUẨN *Bacillus subtilis*  
TRONG XỬ LÝ PHÂN BÒ TẠI HUYỆN CHÂU THÀNH, TỈNH AN GIANG**

*Nguyễn Thị Hạnh Chi<sup>1\*</sup> và Nguyễn Thế Thao<sup>1</sup>*

**TÓM TẮT**

Nghiên cứu được thực hiện nhằm tuyển chọn vi khuẩn *Bacillus* sp. để xử lý phân bò tại huyện Châu Thành, tỉnh An Giang. Tổng số 137 chủng vi khuẩn *Bacillus* được phân lập từ 41 mẫu phân bò, 28 mẫu cỏ và 14 mẫu đất. Dựa vào đặc tính sinh học, chọn ra được 10 chủng *Bacillus* sp. để định danh bằng kỹ thuật PCR và giải trình tự gene 16S rRNA. Chủng *Bacillus subtilis* D16-3b được chọn để nhân sinh khối tiến hành ủ phân bò trong 42 ngày. Thí nghiệm có 4 nghiệm thức (NT): 100% vi khuẩn *Bacillus subtilis* D16-3b (NT1), 50% *B. subtilis* D16-3b và 50% nấm *Trichoderma* (NT2), 100% nấm *Trichoderma* (NT3) và 0% vi sinh vật (NTĐC), được bổ sung vào 500kg nguyên liệu gồm phân bò và tro trấu. Các NT được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Kết quả kiểm tra các chỉ tiêu lý hoá và vi sinh vật từ các khối ủ có bổ sung vi sinh vật đều vượt trội so với khối ủ đối chứng, trong đó NT1 đạt đỉnh điểm của quá trình hoại mục ở ngày thứ sáu, nhanh nhất so với các NT còn lại. Nhiệt độ khối ủ (50,17°C) ở thời điểm này giúp tiêu diệt hầu hết vi sinh vật gây bệnh như *E. coli* và *Salmonella*. Sau 42 ngày, phân tương đối tơi xốp mặc dù độ ẩm còn khá cao (41,62%). Đồng thời, khối ủ ở NT1 có thành phần hóa học tốt nhất (hàm lượng nitơ, carbon và tỷ lệ carbon: nitơ lần lượt là 1,53%, 18,16% và 11,87%), phù hợp với tiêu chuẩn theo quy định tại QCVN 01-189:2019/BNNPTNT. Tóm lại, vi khuẩn *Bacillus subtilis* D16-3b có tiềm năng rất lớn trong sản xuất các chế phẩm vi sinh dùng trong xử lý chất thải chăn nuôi.

**Từ khóa:** *Bacillus subtilis*, phân bò, *Trichoderma*, khối ủ.

**ABSTRACT**

**Selection and application of *Bacillus subtilis* strains for composting of cattle manure  
in Chau Thanh district, An Giang province**

The current study was conducted to isolation and selection of *Bacillus* sp. for cattle manure treatment in Chau Thanh district, An Giang province. A total of 137 *Bacillus* strains were isolated from manure samples of 41 cattle, 28 grass samples and 14 soil samples. Ten isolates revealing biological properties of *Bacillus* sp. were identified using

<sup>1</sup> Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc Gia TP. HCM

\*Tác giả liên hệ: TS. Nguyễn Thị Hạnh Chi, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc Gia TP. HCM, ĐT: 0914 251 296; Email: nthchi71@gmail.com

RAPD-PCR and 16S-rRNA techniques. Then the strain of *Bacillus subtilis* D16-3b was selected for biomass multiplication to compost cattle manure for 42 days. The experiment consisted of 4 treatments which were completely randomized with 3 replicates. The four treatments were (1) 100% *B. subtilis* D16-3b; (2) 50% *B. subtilis* and 50% *Trichoderma*; (3) 100% *Trichoderma* and (4) 0% microbial supplementation (control). Physicochemical and microbiological parameters of the all incubation blocks containing microorganisms were significantly higher compared to the control. Treatment 1 with 100% *B. subtilis* completed the decomposing process fastest than others (after 6 days). The heat production (50.17°C) in the compost block mostly destroyed harmful microbes such as *E. coli*, Coliforms, *Salmonella*. After 42 days, the manure was relatively fluffy, although the humidity was still high (41.62%). The 100% *Bacillus*-inclusion treatment revealed consistent chemical parameters with the Circulars 01-189:2019/Ministry of Agriculture and Rural Development (1.53% nitrogen, 18.16% carbon, C:N ratio 11.87). Thus, the isolate of *Bacillus subtilis* D16-3b obtained outstanding potential to generate livestock waste recycling for enhancing farm profitability.

**Keywords:** *Bacillus subtilis*, cattle manure, composting, livestock waste, *Trichoderma*.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành chăn nuôi gia súc của cả nước nói chung và tỉnh An Giang nói riêng ngày một phát triển, tổng đàn ngày một gia tăng. Cùng với sự phát triển này thì lượng phân và chất thải chăn nuôi hằng ngày được thải ra môi trường là vô cùng lớn, nhưng phần lớn các nhà chăn nuôi bước đầu chú ý tập trung đầu tư để nâng cao năng suất và chất lượng vật nuôi, họ xem nhẹ việc kiểm soát và quản lý chất thải trong chăn nuôi gây ô nhiễm môi trường. Một số ít các nhà chăn nuôi xử lý phân chuồng bằng cách ủ đống xong chở bón cho hoa màu hoặc cây trồng, rất ít người xử lý tốt hơn bằng hầm ủ biogas (do kinh phí khá cao). Chính vì vậy, việc nghiên cứu xử lý sự ô nhiễm từ chất thải rắn trong chăn nuôi bằng biện pháp sinh học sẽ giúp người chăn nuôi giải quyết được thực trạng ô nhiễm do chính họ gây ra rất có ý nghĩa. Bên cạnh đó, tạo ra nguồn phân hữu cơ an toàn, thân thiện môi trường, giúp tăng sức đề kháng và tăng năng suất cho cây trồng, cung cấp nguồn nguyên liệu tốt cho chăn nuôi trùn quế, ... mở ra nhiều triển vọng kinh tế.

*Bacillus* sản sinh ra các enzyme protease và amylase có vai trò tích cực trong việc phân giải các sản phẩm protein, tinh bột dư thừa trong môi trường chăn nuôi, giúp cải thiện chất lượng môi trường, mặt khác các sản phẩm của quá trình phân giải trên cung cấp nguồn

đinh dưỡng lớn cho cây trồng (Nguyễn Quang Trạch, 2001). Các đặc tính có ích này được sử dụng trong sản xuất các chế phẩm có nguồn gốc sinh học, nhằm xử lý phế thải nông nghiệp nói chung, phân bò nói riêng để cải tạo lý, hóa tính của phân bò hoặc giải phóng phân bò khỏi những yếu tố bất lợi khác (kim loại nặng, vi sinh vật, hóa chất độc hại...). Các chế phẩm được bán trên thị trường với nhiều chủng loại, tuy nhiên giá thành và hiệu quả của các sản phẩm này khác nhau. Ngoài ra, một số chủng *Bacillus* dùng sản xuất các sản phẩm này được phân lập tại Việt Nam, nhưng cũng có những sản phẩm sử dụng các chủng giống có nguồn gốc ngoại nhập, do đó sẽ có những hạn chế nhất định về việc thích nghi với các điều kiện sản xuất thực tiễn ở Việt Nam. Từ những lý do trên, nghiên cứu “Tuyển chọn và ứng dụng vi khuẩn *Bacillus subtilis* trong xử lý phân bò tại huyện Châu Thành, tỉnh An Giang” được tiến hành.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu

**Phân lập vi khuẩn *Bacillus* từ 41 mẫu phân bò, 28 mẫu cỏ và 14 mẫu đất ở huyện Châu Thành, tỉnh An Giang.**

Chủng vi khuẩn *E. coli* (E.VL28d) được sử dụng trong thử nghiệm này mang gen mã hóa kháng nguyên bám dính F18 và ba gen mã hóa độc tố đường ruột STa, STb và EAST1 được lưu trữ với 20% glycerol (v/v) ở -70°C (Nguyễn Thị Hạnh Chi và ctv, 2015). Chủng *Trichoderma harzianum* Tr3 được phân lập, định danh từ phân bò và lưu trữ trong Khu thí nghiệm, trường Đại học An Giang vào năm 2019.

**Vật liệu, dụng cụ, hóa chất, môi trường dùng trong phân lập và định danh vi khuẩn *Bacillus*.**

**Vật liệu, dụng cụ, hóa chất, môi trường dùng trong thử nghiệm đối kháng với vi khuẩn *E. coli*.**

**Vật liệu, dụng cụ, hóa chất, môi trường dùng trong nhân sinh khối, ủ phân, xác định các chỉ tiêu lý hóa của khối ủ (nhiệt độ, độ ẩm, nitơ tổng số và carbon tổng số) và định lượng vi sinh vật gây bệnh có trong khối ủ (*E. coli* và *Salmonella*).**

### 2.2. Phương pháp

#### 2.2.1. Tuyển chọn các chủng vi khuẩn *Bacillus*

##### 2.2.1.1. Phân lập và kiểm tra các đặc tính sinh học của các chủng vi khuẩn *Bacillus*

Phân lập vi khuẩn *Bacillus* theo Guo và ctv (2006) và kiểm tra đặc tính sinh hóa vi khuẩn *Bacillus* theo Trần Linh Thước (2010).

Khả năng phát triển ở 50°C của vi khuẩn được khảo sát theo phương pháp của Barbosa và Levy (2000) có cải tiến. Phương pháp xác định khả năng phân giải cellulose được thực hiện theo Cowan và Steel (2004) có cải tiến; Phương pháp xác định khả năng phân giải tinh bột thực hiện theo Harley (2004); Phương pháp xác định khả năng phân giải protein được thực hiện theo phương pháp của Harley và Prescott (2002) có cải tiến.

#### 2.2.1.2. Định danh vi khuẩn *Bacillus* bằng kỹ thuật PCR và giải trình tự gen 16S rRNA

*Ly trích DNA* theo Zhenxiang và ctv (2018).

*Khuyếch đại đoạn gen 16S rRNA* cặp mồi phổ biến có trình tự:

27F: (5'-AGAGTTTGATCMTGGCTCAG-3')

1492R: (5'-TACGGYTACCTTGTTACGACTT-3'27F) (Saminathan và Narayanan, 2015).

*Chu trình nhiệt của phản ứng*: 1 chu kỳ: 94°C trong 5 phút; 35 chu kỳ: 94°C trong 1 phút, 55°C trong 1 phút, 72°C trong 1 phút và 1 chu kỳ ở 72°C trong 15 phút.

*Giải trình tự đoạn gen 16S rRNA của vi khuẩn*: sản phẩm PCR sau đó được tinh sạch và giải mã trình tự nucleotide.

*Phân tích đặc tính di truyền ở mức độ phân tử của các chủng Bacillus*

Trình tự 16S rRNA được phân tích thông qua phần mềm BioEdit và BLAST trên ngân hàng gen để xác định sự tương đồng với các loài trên ngân hàng GenBank.

#### 2.2.1.3. Xác định khả năng đối kháng vi khuẩn gây bệnh

*Thử nghiệm khả năng đối kháng theo phương pháp vạch thẳng vuông góc* theo Kivanç và ctv (2014).

### 2.2.2. Ứng dụng vi khuẩn *Bacillus subtilis* trong xử lý phân bò

#### 2.2.2.1. Bố trí thí nghiệm

NT1: Phân bò+100% *Bacillus* ( $10^9$  CFU/ml)

NT2: Phân bò+50% *Bacillus*+50% *Trichoderma*

NT3: Phân bò+100% *Trichoderma* ( $10^8$  CFU/ml)

ĐC: Phân bò

Thí nghiệm (TN) được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức (NT) và 3 lần lặp lại. Mỗi lần lặp lại là khối ủ có hình chóp, đường kính đáy 1,5m và chiều cao 1,2m, đáy khối ủ được làm bằng nền xi măng có rãnh thoát nước. Khối lượng hỗn hợp của một khối ủ là 500kg. Nguyên liệu của khối ủ được xếp theo lớp: lớp dưới cùng là lớp nguyên liệu giàu carbon (tro trâu), dày 10cm, tiếp theo là lớp phân bò dày 20cm. Sau đó tiến hành tưới dung dịch chứa vi sinh vật (tỷ lệ hỗn hợp và mật số vi sinh vật theo nghiệm thức để khối nguyên liệu đạt độ ẩm 40-60%). Tiếp tục lặp lại để đạt chiều cao. Lớp vỏ ngoài cùng được phủ bằng lớp tro trâu dày 10cm.

Sau đó trộn đều các thành phần trong mỗi khối ủ, bên ngoài có phủ bạt giúp giữ nhiệt cho nghiệm thức. Mẫu được lấy ngay sau khi phối trộn và mỗi một tuần, cho đến kết thúc quá trình ủ (tuần thứ 6). Các khối ủ được sắp xếp theo hai hàng và được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên.

#### 2.2.2.2. Xác định các chỉ tiêu vật lý của khối ủ

Kiểm tra biến thiên nhiệt độ khối ủ theo quy định bằng nhiệt kế kỹ thuật số vào ngày 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 28, 35 và 42. Nhiệt độ khối ủ được xác định tại năm vị trí: bốn góc và tâm của khối ủ, mỗi vị trí đo tại 3 điểm rồi lấy giá trị nhiệt độ trung bình.

Độ ẩm nguyên liệu và sản phẩm sau xử lý xác định theo phương pháp sấy khô ở 105°C trong 24 giờ theo quy trình APHA (1995).

#### 2.2.2.3. Xác định các chỉ tiêu hóa học của nguyên liệu và sản phẩm sau xử lý

*Nitơ tổng số:* xác định theo TCVN 8557:2010

*Carbon tổng số:* xác định theo TCVN 9294:2012

#### 2.2.2.4. Xác định các chỉ tiêu vi sinh vật

*Định lượng vi khuẩn E. coli* theo TCVN 6846:2007

*Định tính Salmonella* theo TCVN 4829: 2005

#### 2.2.2.5. Tiêu chuẩn đánh giá phân bón hữu cơ vi sinh

Các chỉ tiêu của phân hữu cơ vi sinh sản xuất từ phân bò có chất lượng tốt đạt tiêu chuẩn theo quy định tại QCVN 01-189:2019/BNNPTNT (Bảng 1).

**Bảng 1. Tiêu chuẩn phân bón hữu cơ**

Chỉ tiêu chính	Hàm lượng	Phương pháp thử
Chất hữu cơ, %	≥15,0	TCVN 9294:2012
N, %	≥2,0	TCVN 8557:2010
Tỷ lệ C:N	<12,0	TL Carbon hc:Nts

Độ ẩm, %	≤30,0	APHA (1995)
<i>Salmonella</i> , CFU/g	Không phát hiện	TCVN 4829:2005
<i>E. coli</i> , MPN/g	<1,1×10 <sup>3</sup>	TCVN 6846:2007

### 2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được tổng hợp và xử lý thống kê bao gồm: giá trị trung bình, ANOVA bằng phần mềm Excel và Minitab 16. Các kết quả trình bày trong các bảng là giá trị trung bình Mean±SD.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Tuyển chọn các chủng vi khuẩn *Bacillus* sp.

#### 3.1.1 Tuyển chọn các chủng vi khuẩn *Bacillus* sp. qua kiểm tra các đặc tính sinh học

137 chủng vi khuẩn *Bacillus* được phân lập từ 41 mẫu phân bò, 28 mẫu cỏ và 14 mẫu đất được tiến hành kiểm tra các đặc tính sinh hóa theo trình tự: tế bào vi khuẩn bắt màu tím sau khi nhuộm Gram (Gram dương), vi khuẩn có khả năng di động, dương tính với catalase, voges proskauer và âm tính với indol (Cowan và Steel, 2004). Qua kết quả kiểm tra các đặc tính sinh hóa, đã sàng lọc được 96/137 chủng *Bacillus* sp. Tiếp tục tuyển chọn các chủng *Bacillus* qua các đặc tính sinh học, loại dần các chủng không đạt yêu cầu. Kết quả tuyển chọn được thể hiện qua Bảng 2.

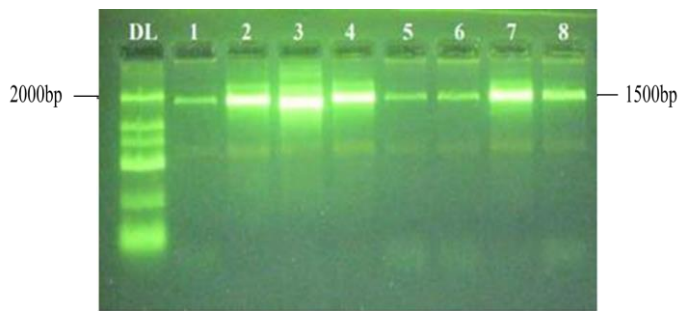
**Bảng 2. Chọn *Bacillus* sp. qua đặc tính sinh học**

Chỉ tiêu	Số chủng	Kết quả	Tỷ lệ (%)
Amylase (+ tính)	96	73	76,04
Phát triển ở 50°C	73	60	82,19
Cellulase (+ tính)	60	51	85,00
Protease (+ tính)	60	57	95,00

Kết quả kiểm tra cho thấy có 51 chủng *Bacillus* sp. có enzyme cellulase này đều khả năng sinh enzyme amylase, cellulose, protease và có khả năng phát triển ở nhiệt độ cao (50°C). Kết quả này phù hợp với nhận định của Gori và ctv (2011); Sundarram và Murthy (2014), đặc tính nổi bật của các loài *Bacillus* là có khả năng sinh ra nhiều loại enzyme có hoạt tính cao như enzyme cellulase, protease và amylase. Như vậy, nghiên cứu này đã tuyển chọn được 51 chủng có đặc tính sinh học có lợi cho quá trình phân hủy chất hữu cơ. Nghiên cứu tiếp tục chọn 10/51 chủng có đồng thời ba đặc tính sinh học trên để định danh bằng kỹ thuật PCR và giải trình tự gen.



### 3.1.2. Định danh vi khuẩn *Bacillus* bằng kỹ thuật PCR và giải trình tự gen 16S rRNA



**Hình 1. Sản phẩm điện di của phản ứng PCR xác định *Bacillus* (1.500bp) trên agarose**

DL: DNA marker 100bp; giếng 1-8: dương tính C17-5d; D1-5a; B15-5d; D15-5b; C17-5b; B15-5b; D16-3b; C17-4b

Mười sản phẩm PCR (ly trích từ mười chủng *Bacillus* sp.) được điện di trên thạch agarose 2%. Kết quả điện di sản phẩm PCR cho thấy đã khuếch đại thành công đoạn gen có kích thước 1.500bp ở mười chủng vi khuẩn dương tính (Hình 1). Để xác định danh pháp đến mức loài, các chủng vi khuẩn sau khi thực hiện phản ứng PCR sẽ tiến hành giải trình tự

nucleotide ở đoạn gen 16S rRNA. Trình tự nucleotide của 10 chủng vi khuẩn được chọn sau khi giải mã tiến hành so sánh với các loài vi khuẩn được lưu trữ từ ngân hàng dữ liệu gen của NCBI (Bảng 3).

Bảng 3 cho thấy, 10 chủng vi khuẩn *Bacillus* đều có mang gen mã hóa vi khuẩn *Bacillus* được phân lập từ phân bò, đất và cỏ. Trong đó, có 2 chủng có sự tương đồng di truyền rất cao (99,32-99,76%) với các chủng vi khuẩn *B. subtilis* có trong ngân hàng gen; 5 chủng có sự tương đồng di truyền cao (90,37-99,77%) với các chủng vi khuẩn *B. licheniformis* có trong GenBank; 2 chủng có sự tương đồng di truyền rất cao (99,93-100%) với các chủng vi khuẩn *B. cereus* có trong GenBank và 1 chủng có sự tương đồng di truyền rất cao (99,51%) với các chủng vi khuẩn *B. pumilus* có trong GenBank. Điều này chứng minh 8/10 chủng *Bacillus* được phân lập ở huyện Châu Thành trong nghiên cứu này có trình tự nucleotide không có sự sai khác nhiều so với các chủng đã được công bố trên thế giới do có mức tương đồng đạt  $\geq 99\%$ .

**Bảng 3. Kết quả định danh *Bacillus* bằng phương pháp giải trình tự gen**

STT	Chủng <i>Bacillus</i> phân lập	Chủng vi khuẩn tham chiếu trên NCBI	Mã trên ngân hàng gen	Tỷ lệ tương đồng (%)
1	D1-5a	<i>Bacillus subtilis</i>	GQ280099.1 <a href="https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi">https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi</a>	99,32

---

<a href="#">alnHdr_25462185</a>			
<u>1</u>			
2	C15-4b	<i>Bacillus pumilus</i>	<a href="#">KC771039.1</a> 99,51
3	P 3-3	<i>Bacillus cereus</i>	MN216227.1 99,93
4	B15-5b	<i>Bacillus licheniformis</i>	JN998748.1 93,68
5	B15-5d	<i>Bacillus cereus</i>	<a href="#">CP039269.1</a> 100,00
6	D15-5b	<i>Bacillus licheniformis</i>	<a href="#">NR118996.1</a> 99,00
7			MH910177.1 <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MN514948.1?report=genbank&amp;log\$=nuclalign&amp;blast_rank=40&amp;RID=7U">https:// www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/ MN514948.1?repo rt=genbank&amp;log\$= nuclalign&amp;blast_ra nk=40&amp;RID=7U</a>
	D16-3b	<i>Bacillus subtilis</i>	<a href="#">WNP6YE016</a>
8	C17-4b	<i>Bacillus licheniformis</i>	<a href="#">KM277364.1</a> 99,77
9	C17-5b	<i>Bacillus licheniformis</i>	<a href="#">JQ660649.1</a> 90,37
10	C17-5d	<i>Bacillus licheniformis</i>	KP216572.1 99,22

---

*Ghi chú: NCBI: National Center for Biotechnology Information*

Tóm lại, từ 137 chủng vi khuẩn được phân lập ban đầu sau khi tiến hành các bước chọn lọc bằng phương pháp kiểm tra các phản ứng sinh hóa, đặc tính sinh học, ... ứng dụng kỹ thuật PCR và giải trình tự gen 16S rRNA trên 10 chủng, kết quả có 2 chủng *B. subtilis*, 5 chủng *B. licheniformis*, 2 chủng *B. cereus* và 1 chủng *B. pumilus*.

Trong quá trình chọn lọc, nghiên cứu này đã bỏ qua không kiểm tra phản ứng sinh hóa lecithinase để loại bỏ các loài *Bacillus* có độc tính. Vì lecithinase là một enzyme có khả năng phá vỡ hệ thống mô bào, gây ngộ độc (Sharaf và ctv, 2014). Theo UK Standards for Microbiology Investigations (2015), các loài *Bacillus* đều âm tính với lecithinase, ngoại trừ nhóm *B. cereus*. Do đó, có 2/10 chủng bị loại ra sau khi được xác định là *B. cereus*.

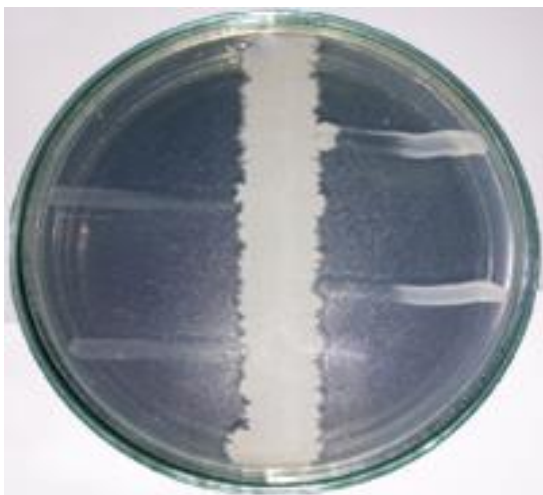
### **3.1.3. Khả năng đối kháng của vi khuẩn *Bacillus* với *E. coli* gây bệnh tiêu chảy heo bằng phương pháp vạch thẳng vuông góc**

**Bảng 4. Kết quả đối kháng theo phương pháp vạch thẳng vuông góc giữa các chủng *Bacillus* sp.**

TT	Chủng <i>Bacillus</i> phân lập	Khoảng cách kháng khuẩn trong 24 giờ (mm)	Khoảng cách kháng khuẩn trong 32 giờ (mm)	Khoảng cách kháng khuẩn 48 giờ (mm)
1	D16-3b	15,44 <sup>a</sup> ±0,19	15,33 <sup>a</sup> ±0,33	12,67 <sup>a</sup> ±0,88
2	D1-5a	12,67 <sup>b</sup> ±0,39	12,89 <sup>b</sup> ±0,58	11,00 <sup>b</sup> ±0,19
3	C15-4b	12,44 <sup>bc</sup> ±0,60	13,33 <sup>b</sup> ±0,51	9,78 <sup>b</sup> ±0,67
4	C17-5b	11,67 <sup>bc</sup> ±0,33	12,00 <sup>b</sup> ±0,88	10,00 <sup>b</sup> ±0,33
5	C17-5d	11,22 <sup>c</sup> ±0,80	12,00 <sup>b</sup> ±0,57	9,78 <sup>b</sup> ±0,19
6	D15-5b	6,89 <sup>d</sup> ±0,69	7,67 <sup>c</sup> ±0,33	5,22 ±0,84
7	B15-5b	4,44 <sup>e</sup> ±0,20	5,78 <sup>d</sup> ±0,19	3,78 <sup>c</sup> ±0,39
8	C17-4b	-	-	-
		P<0,001	P<0,001	P<0,001
	Trung bình	10,68	11,33	8,88

*Ghi chú:* Các giá trị trong cùng cột với những chữ số mũ khác nhau thì sai khác thống kê ở mức  $P<0,001$

Bảng 4 cho thấy 2 chủng *B. subtilis* (D16-3b và D1-5a) có khả năng đối kháng với *E. coli* tốt nhất trong 24 giờ đầu với khoảng cách vòng kháng khuẩn (Hình 2) trung bình là



**Hình 2. Đối kháng của *B. subtilis* (D16-3b) với *E. coli* (E.VL28d)**

15,44 và 12,67mm. Tương tự, khoảng cách kháng *E. coli* của 2 chủng trên ở thời điểm sau 32 và 48 giờ cao hơn các chủng còn lại. Các chủng *B. subtilis* có khả năng sinh ra các chất kháng khuẩn phổ rộng như subtilin, bacilysin, macobacillin, ... có thể tiêu diệt vi khuẩn gây bệnh. Ngoài ra, chúng tạo ra các chất bề mặt có hoạt tính sinh học (biosurfactants) khác nhau, có tiềm năng cao cho công nghệ sinh học và dược học (Banat và ctv, 2010). Các hợp chất này khác nhau về cấu trúc và phổ hoạt động và thường

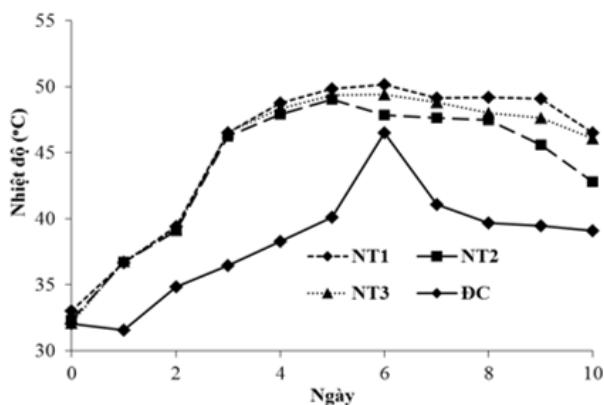
chịu trách nhiệm về tác dụng kháng khuẩn của *Bacillus* (Fernandes và ctv, 2007).

Bên cạnh đó, khoảng cách kháng *E. coli* trên cùng một chủng *Bacillus sp.* theo thời gian thay đổi rõ rệt. Thời gian nuôi cấy càng dài, các khoảng cách kháng khuẩn hẹp lại, nghĩa là khả năng đối kháng của *Bacillus sp.* giảm dần. Nguyên nhân có thể là trong môi trường TSA, vi khuẩn *Bacillus sp.* phát triển và tiết các chất kháng khuẩn ra môi trường ức chế sự phát triển của *E. coli* từ giai đoạn sớm. Càng về sau, khi môi trường dinh dưỡng ngày càng cạn kiệt, vi khuẩn phát triển kém, các chất kháng khuẩn tiết ra môi trường càng ít hơn, các chất này không tồn tại lâu trong môi trường nuôi cấy sẽ bị phân hủy dần, nên hàm lượng chất kháng khuẩn của *Bacillus sp.* ở giai đoạn càng về sau càng giảm, hiệu quả kháng khuẩn đối với *E. coli* cũng giảm theo. Như vậy, 2 chủng *B. subtilis* (D16-3b và D1-5a) có hoạt tính kháng vi khuẩn *E. coli* cao, có thể cân nhắc sử dụng chúng trong các chế phẩm làm ức chế sự phát triển của vi khuẩn *E. coli* gây bệnh.

Như vậy, 7/8 chủng có khả năng sinh chất kháng khuẩn tiêu diệt vi khuẩn *E. coli* gây tiêu chảy trên heo (E.VL28d), đặc biệt hai chủng *B. subtilis* (D16-3b và D1-5a) đều có khả năng ức chế sự phát triển của *E. coli* mạnh hơn so với năm chủng còn lại. Riêng chủng *B. lichenformis* (C17-4b) hoàn toàn không có khả năng ức chế vi khuẩn *E. coli*.

### 3.2. Kết quả theo dõi các chỉ tiêu vật lý của khối ủ

#### 3.2.1. Sự biến động của nhiệt độ khối ủ trong quá trình xử lý phân bò



**Hình 3. Nhiệt độ của các khối ủ giai đoạn 1-10 ngày**

Kết quả theo dõi nhiệt độ khối ủ trong 10 ngày đầu tiên sau ủ được thể hiện ở Hình 3.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, sau ba ngày ủ, nhiệt độ của các khối ủ tăng mạnh ở cả 3 nghiệm thức có sử dụng vi sinh vật so với nghiệm thức đối chứng. Nhiệt độ của các khối ủ đạt cực đại ở ngày thứ 6, trong đó các khối ủ của NT1 có nhiệt độ cao nhất (50,17°C) và thấp nhất là DC (46,53°C). Kết

quả này chứng minh rằng khi được bổ sung vào khối ủ, vi khuẩn *Bacillus* và nấm *Trichoderma* sinh trưởng tốt và phân hủy phân bò tốt hơn các vi sinh vật tự nhiên có trong khối ủ đối chứng, nên lượng nhiệt sinh ra cũng lớn hơn. Nhìn chung, nhiệt độ của 3 NT có bổ sung vi sinh vật cao hơn nhiệt độ môi trường 10-20°C, duy trì từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 10 sau ủ. Kết quả này cho thấy quá trình hoạt động chuyển hóa các chất hữu cơ của vi

sinh vật trong 3 NT trên diễn ra tốt, góp phần giúp khối ủ mau hoại mục. Kết quả này khá tương đồng với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Thao và ctv (2015), nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức có bổ sung chế phẩm vi sinh vật tăng từ ngày thứ 3 và kéo dài liên tiếp 5-7 ngày (cao hơn 50°C).

Mặc dù nhiệt độ khối ủ trong nghiên cứu này thấp hơn trong các nghiên cứu trước đây (Nguyễn Thị Lan và ctv, 2017; Tăng Thị Chính, 2017), nhưng nhiệt độ của ba nghiệm thức bổ sung vi sinh vật đạt giá trị cao nhất vào ngày thứ 5 sau khi ủ, cao hơn 45°C và duy trì trong vài ngày. Trong điều kiện trên, các khối ủ này có khả năng tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh (*E. coli*, *Samonella*) có trong khối ủ.

Nhiệt độ tại các khối ủ có xu hướng giảm dần bắt đầu từ ngày thứ 10 và dần ổn định đến khi kết thúc quá trình ủ, nhưng luôn cao hơn nhiệt độ môi trường 2-5°C. Trong giai đoạn sau 10 ngày ủ, nhiệt độ ở cả 3 nghiệm thức bổ sung vi sinh vật đều giảm, tuy nhiên mức độ giảm rất thấp, đồng nghĩa với việc các vi sinh vật có sẵn trong phân bò vẫn tiếp tục phân hủy các chất hữu cơ nhưng hiệu suất không cao.

### 3.2.2. Độ ẩm của 4 nghiệm thức

**Bảng 5. Độ ẩm của các khối ủ theo thời gian**

Tuần	NT1	NT2	NT3	ĐC
0	78,37±0,49	78,07±0,25	77,01±1,27	77,54±0,68
1	57,16 <sup>c</sup> ±0,52	60,50 <sup>b</sup> ±0,24	62,17 <sup>ab</sup> ±0,25	63,83 <sup>a</sup> ±1,71
2	43,01 <sup>d</sup> ±0,37	50,41 <sup>b</sup> ±0,34	46,55 <sup>c</sup> ±1,26	54,30 <sup>a</sup> ±0,23
3	38,65 <sup>d</sup> ±0,17	42,40 <sup>b</sup> ±0,39	40,47 <sup>c</sup> ±0,39	50,71 <sup>a</sup> ±0,20
4	39,70 <sup>d</sup> ±0,20	44,58 <sup>b</sup> ±0,37	41,40 <sup>c</sup> ±0,32	50,36 <sup>a</sup> ±0,35
5	40,58 <sup>c</sup> ±0,27	45,26 <sup>b</sup> ±0,38	40,35 <sup>c</sup> ±0,29	49,29 <sup>a</sup> ±0,22
6	41,62 <sup>d</sup> ±0,24	48,35 <sup>b</sup> ±0,31	42,51 <sup>c</sup> ±0,32	50,44 <sup>a</sup> ±0,29

Kết quả theo dõi độ ẩm khối ủ trong suốt quá trình ủ được thể hiện trong Bảng 5 cho thấy độ ẩm khối ủ không chỉ ảnh hưởng đến sự sinh trưởng mà còn ảnh hưởng đến sự trao đổi chất của vi sinh vật trong quá trình ủ phân. Độ ẩm quá cao hoặc thấp sẽ gây bất lợi cho vi sinh vật khoáng hóa các chất hữu cơ. Độ ẩm của các nghiệm thức khi bắt đầu ủ dao động trong khoảng 77-80%, độ ẩm này khá cao so với độ ẩm tối ưu cho hoạt động của vi sinh vật trong khối ủ (60%) (Neves và ctv, 2009). Đây cũng là lý do vi sinh vật trong khối ủ chuyển hóa các chất hữu cơ chậm, từ đó khối ủ sinh nhiệt thấp.

Ở cùng thời điểm lấy mẫu, độ ẩm của NT1 luôn thấp nhất, kế đến là NT3, NT2 và cao nhất luôn là ĐC. Kết quả này rất phù hợp với sự thay đổi nhiệt độ của các NT trong quá trình ủ, có thể do vi sinh vật hoạt động mạnh hơn nên khả năng tiêu hao nước lớn hơn, sinh nhiệt nhiều hơn làm độ ẩm các khối ủ giảm nhanh hơn. Theo thời gian độ ẩm các khối ủ đều giảm dần, đến tuần thứ 6 độ ẩm của các nghiệm thức dao động trong khoảng 41-51%. Như vậy, độ ẩm của nghiên cứu này cao hơn tiêu chuẩn theo quy định của QCVN 01-189:2019/BNNPTNT ( $\leq 30\%$ ). Với độ ẩm cao như trên, nếu chưa sử dụng phân hữu cơ này ngay thì cần giảm độ ẩm bằng cách phơi hoặc sấy để bảo quản.

### 3.2.3 Kết quả theo dõi các chỉ tiêu hóa học của khối ủ

#### 3.2.3.1 Hàm lượng nitơ trong khối ủ

**Bảng 6. Hàm lượng nitơ theo thời gian (% VCK)**

Tuần	NT1	NT2	NT3	ĐC
0	1,14± 0,02	1,12±0,01	1,14±0,01	1,13±0,02
1	1,05± 0,04	1,09±0,04	1,06±0,04	1,11±0,01
2	1,18± 0,01	1,16±0,01	1,19±0,03	1,18±0,01
3	1,21± 0,08	1,19±0,02	1,23±0,01	1,22±0,05
4	1,27± 0,04	1,23±0,01	1,28±0,05	1,25±0,02
5	1,38 <sup>ab</sup> ±0,03	1,32 <sup>bc</sup> ±0,04	1,40 <sup>a</sup> ±0,03	1,28 <sup>c</sup> ±0,03
6	1,53 <sup>a</sup> ±0,01	1,48 <sup>b</sup> ±0,02	1,51 <sup>ab</sup> ±0,02	1,32 <sup>c</sup> ±0,01

Kết quả Bảng 6 cho thấy hàm lượng nitơ trong khối ủ giảm ở tuần thứ nhất. Đặc biệt, NT1 giảm nhiều nhất vì vi khuẩn trong khối ủ hoạt động mạnh mẽ sẽ sử dụng đạm trong quá trình hoạt động phân hủy phân bò. Nhưng từ tuần 2 trở đi, hàm lượng nitơ trong khối ủ đã tăng lại đáng kể và sau 6 tuần khối ủ của NT1 có hàm lượng nitơ tăng cao nhất. Kết quả này phù hợp với nhận định của Lê Hoàng Việt (2004), các vi sinh vật hiếu khí trong khối ủ kết hợp với oxy để phân giải các chất hữu tạo năng lượng, NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, và các sản phẩm khác, tiếp đến các vi sinh vật trong tự nhiên sẽ phân giải NH<sub>3</sub> thành muối nitrate. Do đó, nitơ tăng lên trong khối ủ ở giai đoạn sau là phù hợp. Hai tuần cuối của quá trình ủ, hàm lượng nitơ của các NT1, 2, 3 cao hơn ở ĐC ( $P < 0,05$ ), đây là kết quả góp phần khẳng định vai trò quan trọng của vi khuẩn *Bacillus* và nấm *Trichoderma* trong việc phân giải các chất hữu cơ.

#### 3.2.3.2 Hàm lượng carbon và tỷ lệ C:N trong khối ủ

**Bảng 7. Chỉ số carbon của 4 NT theo thời gian**

Tuần	NT1	NT2	NT3	ĐC
------	-----	-----	-----	----

0	25,33 <sup>ab</sup> ±0,40	26,73 <sup>a</sup> ±1,01	24,43 <sup>b</sup> ±0,06	25,77 <sup>ab</sup> ±0,35
1	24,63±0,36	25,44±0,41	24,95±0,28	25,50±0,36
2	24,45±0,35	24,66±0,58	23,99±0,46	25,14±0,60
3	24,15±0,62	25,51±0,72	24,33±0,30	24,51±0,45
4	23,33 <sup>a</sup> ±0,45	23,14 <sup>a</sup> ±0,70	20,38 <sup>b</sup> ±0,30	23,58 <sup>a</sup> ±0,14
5	21,85 <sup>a</sup> ±0,73	22,03 <sup>a</sup> ±0,95	19,54 <sup>b</sup> ±0,27	23,28 <sup>a</sup> ±0,56
6	18,16 <sup>c</sup> ±0,09	19,51 <sup>b</sup> ±0,20	18,36 <sup>c</sup> ±0,15	22,23 <sup>a</sup> ±0,36

Bảng 7 cho thấy, hàm lượng carbon của các nghiệm thức giảm dần đến kết thúc quá trình ủ. Kết quả này cho thấy nguồn carbon sẵn có bị giảm do vi khuẩn *Bacillus* và nấm *Trichoderma* tham gia phân hủy các chất hữu cơ có sẵn trong phân; các phản ứng tổng hợp các chất hữu cơ phức tạp chiếm ưu thế hơn quá trình khoáng hóa các chất hữu cơ. Quá trình này thu được sản phẩm phân bón ổn định, phục vụ tốt cho nông nghiệp (Chen và ctv, 2011).

Tỷ lệ C:N là chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá chất lượng phân hữu cơ, liên quan đến biện pháp bảo quản, chế biến phân chuồng, quyết định đến việc lựa chọn dạng phân bón của nông dân (Bùi Huy Hiền, 2013). Theo Dương Minh Viễn và ctv (2011), tỷ lệ C:N sau khi kết thúc quá trình ủ nên đạt 10:1-20:1, vì với tỷ lệ này thì phân hữu cơ sẽ ổn định và bền. Như vậy, kết quả về tỷ lệ C:N sau khi kết thúc quá trình ủ 11,87-16,84 là phù hợp với nhận định trên. Đặc biệt đối với nghiệm thức 1 bổ sung 100% *Bacillus* có tỷ lệ C:N sau khi kết thúc quá trình ủ phân là 11,87 (thấp hơn 12,0), tỷ lệ C:N này đạt tiêu chuẩn về phân bón hữu cơ trong QCVN 01-189:2019/BNNPTNT.

**Bảng 8. Tỷ lệ C:N của theo thời gian**

Tuần	NT1	NT2	NT3	ĐC
0	22,23 <sup>b</sup> ±0,62	23,94 <sup>a</sup> ±0,90	21,43 <sup>b</sup> ±0,19	22,81 <sup>ab</sup> ±0,61
1	23,41±0,92	23,28±0,56	23,63±0,65	23,04±0,44
2	20,66 <sup>ab</sup> ±0,35	21,28 <sup>a</sup> ±0,36	20,11 <sup>b</sup> ±0,23	21,24 <sup>a</sup> ±0,42
3	20,08±1,44	21,38±0,74	19,83±0,42	20,06±1,15
4	18,33 <sup>a</sup> ±0,25	18,87 <sup>a</sup> ±0,60	15,93 <sup>b</sup> ±0,55	18,86 <sup>a</sup> ±0,26
5	15,80 <sup>b</sup> ±0,60	16,73 <sup>b</sup> ±0,58	13,92 <sup>c</sup> ±0,09	18,14 <sup>a</sup> ±0,37
6	11,87 <sup>c</sup> ±0,03	13,15 <sup>b</sup> ±0,07	12,13 <sup>c</sup> ±0,17	16,84 <sup>a</sup> ±0,31

### 3.2.4. Một số vi sinh vật gây bệnh trong khối ủ

Trong quá trình sản xuất phân hữu cơ vi sinh, vi sinh vật gây bệnh là một trong những chỉ tiêu hàng đầu để đánh giá chất lượng phân. Các chủng vi sinh vật này có khả năng cạnh

tranh chất dinh dưỡng và ức chế hoạt động của các vi sinh vật có ích, cản trở khả năng sinh trưởng của cây trồng, làm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe của vật nuôi và con người (Chan và ctv, 2016; Chen và ctv, 2015). Thí nghiệm này đã tiến hành phân tích chỉ tiêu *E. coli* và *Salmonella* trong 4 nghiệm thức sau mỗi tuần cho đến kết thúc quá trình ủ. Kết quả được trình bày ở Bảng 9.

#### 3.2.4.1. Mật độ *E. coli* trong quá trình ủ phân

**Bảng 9. Mật độ *E. coli* trong quá trình ủ ( $\times 10^3$ MPN/g)**

Tuần	NT1	NT2	NT3	ĐC
0	74,17 <sup>c</sup> ±4,54	203,00 <sup>a</sup> ±4,36	66,17 <sup>c</sup> ±9,88	99,50 <sup>b</sup> ±10,21
1	1,44 <sup>b</sup> ±0,99	0,74 <sup>b</sup> ±0,10	2,83 <sup>b</sup> ±0,80	65,00 <sup>a</sup> ±6,00
2	0,26 <sup>b</sup> ±0,04	0,16 <sup>b</sup> ±0,02	0,11 <sup>b</sup> ±0,03	7,67 <sup>a</sup> ±0,76
3	KPH	0,10 <sup>b</sup> ±0,01	0,04 <sup>bc</sup> ±0,01	0,20 <sup>a</sup> ±0,05
4	KPH	0,06±0,02	KPH	KPH
5	KPH	KPH	KPH	KPH
6	KPH	KPH	KPH	KPH

Ghi chú: KPH: không phát hiện

Kết quả Bảng 9 cho thấy, mật độ *E. coli* ở các NT bổ sung vi sinh vật đã giảm mạnh sau 14 ngày ủ, kết quả này đã đáp ứng tiêu chuẩn về vi khuẩn *E. coli* trong phân hữu cơ vi sinh theo QCVN 01-189:2019/BNNPTNT ( $<1,1 \times 10^3$ MPN/g). Nguyên nhân là do nhiệt độ trong các khối ủ tăng khá cao (49,03-50,17°C) đã tiêu diệt vi khuẩn *E. coli*. Ở ĐC, nhiệt độ khối ủ tăng ít hơn 3 NT trên (46,53°C), nhiệt độ này (cao hơn 45°C) giúp tiêu diệt *E. coli*; ngoài ra các vi sinh vật có lợi sẵn có trong khối ủ có khả năng cạnh tranh chất dinh dưỡng và tiết một số loại kháng sinh làm ức chế vi khuẩn gây bệnh, vì vậy sau từ tuần 3 phát hiện mật số *E. coli* trong khối ủ thấp hơn tiêu chuẩn. Sang tuần thứ 5, tất cả các khối ủ không phát hiện vi khuẩn *E. coli*. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với các kết quả nghiên cứu trước đây (Tăng Thị Chính, 2017; Nguyễn Thị Lan và ctv, 2017). Kết quả trên cũng phù hợp với nhận định của Neves và ctv (2009), có 3 mức nhiệt độ ảnh hưởng đến vi sinh vật gây bệnh trong ủ phân, (1) diệt tối đa khi nhiệt độ cao hơn 55°C, (2) cải thiện tốc độ tiêu diệt khi nhiệt độ ở khoảng 45-55°C, (3) vi sinh vật phát triển tốt ở nhiệt độ 35-40°C. Chính vì nhiệt độ của NT1 tăng cao nhất, nên khả năng tiêu diệt vi khuẩn *E. coli* mạnh nhất. Như vậy, sau 42 ngày ủ, các nghiệm thức đã tiêu diệt hoàn toàn vi khuẩn *E. coli* gây bệnh.

#### 3.2.4.2. Mật độ vi khuẩn *Salmonella* trong quá trình ủ phân



Sau 7 ngày ủ, nghiên cứu này phát hiện ở NT1 và 3 không còn vi khuẩn *Salmonella* trong mẫu kiểm tra. Nhưng *Salmonella* vẫn tồn tại trong mẫu kiểm tra sau 7 ngày ở NT 2 và 14 ngày ở ĐC. Như vậy, nhiệt độ và mật độ vi sinh vật có ích (*Bacillus* và *Trichoderma* được bổ sung) trong khối ủ càng cao thì khả năng tiêu diệt vi sinh vật có hại càng hiệu quả, góp phần hạn chế khả năng lây lan mầm bệnh và ô nhiễm môi trường. Kết quả cho thấy, vi sinh vật gây bệnh trong sản phẩm phân bò sau khi được xử lý bằng vi khuẩn *Bacillus* sp. và nấm *Trichoderma* sp. đạt chuẩn theo QCVN 01-189:2019/BNNPTNT.

Tóm lại, sự biến động của vi khuẩn gây bệnh (*E. coli* và *Salmonella*) trong các khối ủ cho thấy, hiệu quả xử lý phân bò của NT1 là cao nhất, tiêu diệt các vi khuẩn có hại nhanh nhất, làm hoai mục phân nhanh hơn, giảm thải mùi hôi nhanh hơn,... đạt các tiêu chuẩn của QCVN 01-189:2019/BNNPTNT, kể đến là NT3 (bổ sung 100% *Trichoderma*). Riêng NT2 xử lý phân bò đến kết thúc quá trình ủ (42 ngày) cũng đạt các tiêu chuẩn của QCVN 01-189:2019/BNNPTNT, nhưng thời gian phân hủy phân chậm hơn so với 2 NT trên. Nguyên nhân, có thể do (1) độ ẩm khối ủ ban đầu cao chưa thích hợp cho quá trình phân hủy chất hữu cơ trong phân; (2) trong nghiên cứu này bổ sung của vi sinh vật có lợi mật độ thấp, tương đương 50% so với các chế phẩm hiện có trên thị trường, cụ thể *Bacillus subtilis* ( $10^5$  CFU/g) và *Trichoderma harzianum* ( $10^4$  CFU/g). Ví dụ chế phẩm vi sinh hữu hiệu EMUNIV của công ty cổ phần vi sinh ứng dụng, thành phần của chế phẩm ngoài *Bacillus subtilis* ( $10^8$  CFU/g) và *Trichoderma viride* ( $10^8$  CFU/g), ngoài ra còn các vi sinh vật khác như *Bacillus licheniformis*, *Lactobacillus plantarum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Pseudomonas*, *Streptomyces murinus* và *Metarhizium anisopliae*.

#### 4. KẾT LUẬN

Từ 137 chủng *Bacillus* từ mẫu phân bò, đất và cỏ, nghiên cứu này đã tuyển chọn được 7 chủng *Bacillus* sp. có lợi có khả năng kháng với chủng *E. coli* (E.VL28d), chúng đều có đặc tính để làm nguồn nguyên liệu sản xuất probiotic hoặc chế phẩm sinh học xử lý chất thải chăn nuôi, trong đó chủng *B. subtilis* D16-3b thể hiện khả năng phân giải tinh bột, protein, cellulose rất rõ và khả năng đối kháng mạnh với vi khuẩn *E. coli* trong phòng thí nghiệm.

Ứng dụng vi khuẩn *Bacillus subtilis* (D16-3b) và nấm *Trichoderma* ủ phân bò đã làm rút ngắn thời gian ủ hoai còn 35-42 ngày. Ba nghiệm thức được bổ sung vi sinh vật vào trong khối ủ sau quá trình ủ đều cho ra kết quả khả quan, sản phẩm sau khi ủ đều đáp ứng được các chỉ tiêu về mùi hôi, các yếu tố dinh dưỡng, độ tơi xốp, các chỉ tiêu quản lý mầm

bệnh, trong đó NT1 (100% *Bacillus subtilis*) đạt hiệu quả cao nhất. Sản phẩm của quá trình ủ vi sinh vật đạt tiêu chuẩn phân hữu cơ theo qui định trong QCVN 01-189:2019/BNNPTNT.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- APHA (American Public Health Association) (1995). *Standard Methods for Examination of Water and Waste Water*, 19<sup>th</sup> ed. Washington DC, American Public Health Association.
- Banat, [I.M.](#), Franzetti, A., Gandolfi, [L.](#), Bestetti, [G.](#), Martinotti, [M.G.](#), Fracchia, [L.](#), Smyth, [T.J.](#), & [Marchant](#), R. (2010). Microbial biosurfactants production, applications and future potential. *App. Mic. Bio.*, 87, 427-44.
- Barbosa, T.M., & Levy, S.B. (2000). The impact of antibiotic use on resistance development and persistence. *Dru. Res. Updates*, 3(5), 303-11.
- Bùi Huy Hiền. (2013). *Phân hữu cơ trong sản xuất nông nghiệp bền vững ở Việt Nam*. Hội thảo Quốc gia về nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng phân bón tại Việt Nam. TpHCM: NXB Nông nghiệp.
- Chan, M., Selvam, A., & Wong, J.W.C. (2016). Reducing nitrogen loss and salinity during ‘struvite’ food waste composting by zeolite amendment. *Bioresour. Technol.*, 200, 838-44.
- Chen, Z., Zhang, S., Wen, Q., & Zheng, J. (2015). Effect of aeration rate on composting of penicillin mycelial dreg. *J. Env. Sci.*, 37, 172-78.
- Chen, M., De Haro, M., Moore, A., & Falen, C. (2011). *The composting process: Dairy compost production and use in Idaho CIS 1179*. University of Idaho.
- Cowan, S.T., & Steel, K.J. (2004). *Cowan and Steel's manual for the identification of medical bacteria*. Cambridge Uni.
- Dương Minh Viễn, Trần Kim Tính, & Võ Thị Gương. (2011). *Ủ phân hữu cơ vi sinh và hiệu quả trong cải thiện năng suất cây trồng và chất lượng đất*. Tp. HCM: NXB Nông nghiệp.
- Fernandes, P.A.V., de Arruda, I.R., dos Santos, A., de Araujo, A.A., Maior, A.M.S., & Ximenes, E.A. (2007). Antimicrobial activity of surfactants produced by *Bacillus subtilis* R14 against multidrug-resistant bacteria. *Braz. J. Mic.*, 38(4), 704-09.

- Gori, K., Bjørklund, M., Canibe, N., Pedersen, A.Ø., & Jespersen, L. (2011). Occurrence and identification of yeast species in fermented liquid feed for piglets. *Microbial Ecology*, *61*, 146-53.
- Harley, J.P. (2004). *Laboratory exercises in microbiology*. McGraw-Hill Science, Engineering & Mathematics.
- Harley, J.P., & Prescott, L.M. (2002). *Laboratory exercises in microbiology*, 5<sup>th</sup> ed. The Cell and Molecular Biology Editor Mc Graw - Hill Publishers.
- Kıvanç, S.A., Takım, M., Kıvanç, M., & Güllülü, G. (2014). *Bacillus* spp. isolated from the conjunctiva and their potential antimicrobial activity against other eye pathogens. *Afr. Hea. Sci.*, *14*(2), 364-71.
- Lê Hoàng Việt. (2004). *Giáo trình bài giảng Quản lý và sử dụng chất thải hữu cơ*. Khoa MT & TNNT, ĐHCT.
- Neves, L., Ferreira, V., & Oliveira, R. (2009). Co-composting cow manure with food waste: The influence of lipids content. *Int. J. Agr. Bios. Eng.*, *3*(10), 529-34.
- Nguyễn Thị Hạnh Chi, Lý Thị Liên Khai, & Nguyễn Thanh Lâm. (2015). Xác định sự hiện diện một số gene độc lực của các chủng Enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) phân lập từ heo con tiêu chảy ở ĐBSCL. *Tạp chí KHKT Thú y*, *1*, 41-52.
- Nguyễn Quang Trạch. (2001). *Báo cáo nghiệm thu đề tài nghiên cứu độc lập cấp Nhà nước năm 1998-2000*. Hà Nội.
- Nguyễn Thị Lan, Lê Văn Hùng, Trịnh Đình Thâu, & Nguyễn Thị Thu Hương. (2017). Ứng dụng kỹ thuật ủ hiếu khí vi sinh vật xử lý sản phẩm sau đệm lót sinh học. *Tạp chí KHKT Thú y*, *7*, 43-49.
- Nguyễn Văn Thao, Nguyễn Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Minh, Nguyễn Thu Hà, & Đỗ Nguyên Hải. (2015). Nghiên cứu chế phẩm vi sinh vật để sản xuất phân hữu cơ sinh học từ bã nấm và phân gà. *Tạp chí KHPT*, *13*(8), 1315-23.
- QCVN 01-189:2019/BNNPTNT: *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng phân bón*.
- Saminathan, D., & Narayanan, J.S. (2015). Isolation and classical identification of potent extracellular alkaline protease producing alkalophilic *Bacillus* sp. from coastal regions of Tamil Nadu. *Afr. J. Mic. Res.*, *9*(12), 847-54.
- Sharaf, E.F., El-Sayed, W.S., & Abosaif, R.M. (2014). Lecithinase-producing bacteria in commercial and home-made foods: Evaluation of toxic properties and identification of potent producers. *J. Tai. Uni. Sci.*, *8*, 207-15.

- Sundarram, A., & Murthy, T. (2014).  $\alpha$ -amylase production and applications: a review. *J. App. Env. Mic.*, 2(4), 166-75.
- Tăng Thị Chính. (2017). Ứng dụng các chế phẩm vi sinh vật để xử lý chất thải rắn từ chăn nuôi gia súc và chế biến thành phân hữu cơ vi sinh phục vụ sản xuất nông nghiệp hữu cơ. [http://lcasep.org.vn/uploads/news/2017\\_12/9.tang-thi-chinh\\_ung-dung-cac-che-pham-vi-sinh-vat-de-xu-ly-chat-thai-ran.pdf](http://lcasep.org.vn/uploads/news/2017_12/9.tang-thi-chinh_ung-dung-cac-che-pham-vi-sinh-vat-de-xu-ly-chat-thai-ran.pdf).
- TCVN 8557:2010: Tiêu chuẩn xác định Nitơ tổng số
- TCVN 9294:2012: Tiêu chuẩn xác định Carbon tổng số
- TCVN 6848:2007: Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - phương pháp phát hiện và định lượng *Escherichia coli* giả định - kỹ thuật đếm số có xác suất lớn nhất.
- TCVN 4829: 2005: Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi- Phương pháp phát hiện *Salmonella* trên đĩa thạch.
- Trần Linh Thước. (2010). *Phương pháp phân tích vi sinh vật trong nước thực phẩm và mỹ phẩm*. Hà Nội: NXB giáo dục.
- UK Standards for Microbiology Investigations (2015). Identification of *Bacillus* species. *Bac. Identification*, 9(3), 1-27.
- Zhenxiang, L.U., Weina, G.U.O., & Chang, L.I.U. (2018). Isolation, identification and characterization of novel *Bacillus subtilis*. *J. Vet. Med. Sci.*, 80(3), 427-33.

# PHÁT TRIỂN NGÀNH NẤM THEO HƯỚNG CÔNG NGHỆ CAO TẠI BÌNH DƯƠNG

**Hồ Thị Thu Ba**

*Giảng Viên Khoa Nông Nghiệp-TNTN, Trường Đại học An Giang,*

*Đại học Quốc Gia TP. HCM*

## TÓM TẮT

Bài viết chủ đề Phát triển trồng nấm theo hướng công nghệ cao tại Bình Dương gồm các phần chính: vai trò của nấm trong thế giới sống, nguyên liệu dùng để trồng nấm, lợi thế của tỉnh Bình Dương trong trồng nấm, vấn đề bồi hoàn sinh học trong trồng nấm. Quy hoạch trồng nấm là một trong những định hướng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao là một sức bật để tỉnh Bình Dương phát triển nông nghiệp bền vững.

## ABSTRACT

The topic Developing high-tech mushroom cultivation in Binh Duong includes main parts: characteristics of mushrooms in the world, materials used to grow mushrooms, advantages of Binh Duong province in mushroom cultivation, and the problem of biological reimbursement in mushroom cultivation. Planning to grow mushrooms is one of the agricultural applications of high technology, which is a special for Binh Duong province to develop sustainable agriculture.

Vào năm 2012, Chính phủ đã đưa nấm vào danh mục sản phẩm quốc gia (quyết định số 439/QĐ-TTg ngày 16/4/2012). Các nước trên thế giới đã sử dụng nấm từ lâu, như Mỹ, Pháp, Hà Lan, Anh, Nhật, Trung Quốc, Hàn Quốc,... Riêng Việt Nam của chúng ta thì nền nông nghiệp là chủ đạo nên muốn phát triển ngành nấm chúng ta phải nâng tầm sản xuất nấm lên quy mô lớn hay ứng dụng công nghệ cao trong trồng nấm để ổn định năng suất và chất lượng. Sản xuất nấm công nghệ cao là một trong những định hướng sản xuất nông nghiệp bền vững. Mặt khác chúng ta nên nghiên cứu nuôi trồng các loại nấm có nguồn gốc bản địa để thay thế dần các loại nấm nhập khẩu trên thị trường.

Vào năm 1977, C. Woese dựa vào trình tự nucleotide của rRNA 16S ribosome đã phân chia sinh giới thành 3 *lãnh giới* (domain) hay “siêu giới” (superkingdom) là *Bacteria*, *Archaea* và *Eukarya*. Thực vật, động vật và nấm xếp chung vào *Eukarya*. Như vậy, nấm (Fungi) là một giới riêng trong lãnh giới *Eukarya*. Giới nấm gồm những sinh vật nhân thực, cơ thể đơn bào hoặc đa bào, cấu trúc dạng sợi, phần lớn thành tế bào chứa kitin, không có lục lạp, không có lông và roi. Nấm có hình thức sinh sản hữu tính và vô tính nhờ bào tử. Nấm là sinh vật dị dưỡng, chúng nhận các chất dinh dưỡng bằng *hấp thụ* (absorbtion) qua bề mặt tế bào, khác với thực vật là *tự dưỡng* (autotrophic) và động vật là *nội tiêu hoá* (ingestion) qua ống tiêu hoá. *Nấm lớn theo nghĩa hẹp*, mà mọi người dễ nhận thấy ngoài thiên nhiên hay được nuôi trồng, tiếng Anh là *mushroom*. Trên thế giới, mushroom có thể được hiểu khác nhau tùy đất nước và dân tộc (Chang and Buswell, 2008). Hiện nay, có thể tạm chấp nhận một định nghĩa : “nấm (mushroom) theo nghĩa hẹp là *nấm lớn (macrofungi)* với *quả thể (fruiting body)* phân biệt rõ, mà nó có thể mọc trên mặt đất hay dưới mặt đất (*epigeous or hypogeous*) và đủ to để thấy được bằng mắt thường và thu hái bằng tay” (Chang and Buswell, 2008). Nấm lớn thuộc về giới nấm, với những đặc điểm của giới nấm. Các nấm ăn thuộc ngành phụ *Nấm túi hay nấm nang (Ascomycotina)* và ngành phụ *Nấm đấm (Basidiomycotina)*, và không nhất thiết ăn được. Tuy định nghĩa trên không hoàn chỉnh lắm, nhưng có thể dùng để đánh giá số lượng các loài nấm lớn trên thế giới (Hawksworth, 2001).

Sản xuất nấm ăn và nấm dược liệu hoàn toàn khác với các loại cây trồng khác. Nấm được xem là một loại rau, nhưng là loại rau cao cấp. Ngoài giá trị cung cấp dinh dưỡng đậm, đường, dồi dào về khoáng và sinh tố; nấm còn có nhiều tác dụng dược lý khá phong phú như: tăng cường khả năng miễn dịch của cơ thể, kháng ung thư và kháng virus, dự phòng và trị liệu các bệnh tim mạch, hạ đường máu, chống phóng xạ, chống oxy hoá, giải độc và bảo vệ tế bào gan, an thần, trấn tĩnh, rất có lợi cho việc điều chỉnh hoạt động của hệ thần kinh trung ương. Gần đây, nhiều nhà khoa học còn phát hiện thấy một số loại nấm có tác dụng phòng chống AIDS ở mức độ nhất định, thông qua khả năng nâng cao năng lực miễn dịch của cơ thể. Các nhà khoa học thuộc Hiệp hội Chống ung thư Hoa Kỳ cho biết nấm có mặt trong các bữa ăn hàng ngày sẽ giúp cơ thể ngừa được nhiều bệnh hiểm nghèo. Nấm ăn là một món ăn quý không chỉ vì thơm ngon mà còn vì có giá trị dinh dưỡng cao. Độ ẩm cố định của nấm tươi dao động trong khoảng 70–95%, còn nấm khô thì ở mức 10–13%. Hàm lượng protein của nấm trồng ở mức từ 1,75 đến 5,9% trọng lượng tươi, có thể lấy giá trị

trung bình đại diện khoảng 3.5–4.0%; nói chung gấp 2 lần củ hành (1.4%) và cải bắp (1.4%). So sánh với hàm lượng protein thịt nói chung như sau: thịt heo, 9–16%; thịt bò, 12–20%; thịt gà, 18–20%; cá, 18–20%; và sữa, 2.9–3.3%. Xét về trọng lượng khô, nấm ăn thường chứa 19–35% protein, so với 7.3% ở gạo, 12.7% ở lúa mì, 38.1% trong đậu nành, và 9.4% ở ngô. Như vậy, protein thô nấm ăn thấp hơn các thịt động vật, nhưng cao hơn phần lớn thực phẩm khác, kể cả sữa. Hơn nữa, protein của nấm ăn chứa đủ 9 loại acid amin không thay thế (Chang and Buswell, 2008).

Nấm ăn chứa nhiều vitamin không kém ở thực vật, như các vitamin B1 (thiamin), B2 (riboflavin), vitamin C, vitamin PP (niacin), vitamin D, tiền vitamin A (carotene),... với lượng khá cao. Trong 140 loài nấm ăn được phân tích ở Nhật Bản có tới 118 loài có chứa bình quân 0.126mg vitamin B2/100g nấm, 47 loài có chứa bình quân 1,229 mg vitamin B2/100g nấm. Vitamin B12 vốn không có trong thức ăn thực vật nhưng lại có chứa khá nhiều trong nấm *Agaricus bisporus*, *A.campestris*, *Morchella spp...* (Ngô Anh, 2005).

Nấm ăn chứa khá nhiều các nguyên tố khoáng (K, Na, Ca, Fe, Al, Mg, Mn, Cu, Zn, S, Cl, P, Si...) với hàm lượng thường vào khoảng 7% trọng lượng khô. Như vậy, nấm có nhiều vitamin và khoáng chất không kém rau quả.

Thêm vào giá trị dinh dưỡng, các nấm ăn có một số màu sắc, mùi vị độc đáo, và các đặc tính kết cấu hấp dẫn người ăn (Chang and Buswell, 2008). Từ lâu, các tính chất y dược của nấm đã thu hút sự chú ý của các nhà nghiên cứu. Trong số 14,000–15,000 nấm lớn trên thế giới, khoảng 400 có các tính chất y dược biết được, nhưng dự kiến khoảng 1800 loài có tiềm năng về các tính chất y dược. Nhiều công trình nghiên cứu và các bài báo đã nêu các tính chất y dược này của nấm, ví dụ, như các hiệu quả đối với áp huyết cao và thận (Yip et al., 1987), điều biến miễn dịch (immunomodulatory) và các hoạt tính chống khối u của các phức hợp protein-polysaccharide (polysaccharide–protein complex (PSPC) từ nuôi hệ sợi tơ nấm (Liu et al., 1995, 1996; Wang et al., 1995a, 1996b (theo (Chang and Buswell, 2008), và các hoạt tính chống khối u của các lectin từ nấm ăn (Wang et al., 1995b, 1996a, 1997 theo Chang, 1999).

Trong những năm gần đây, các nghiên cứu sâu hơn về thành phần hóa học, các đặc tính dinh dưỡng và chức năng của nấm, đã phát hiện nhiều hợp chất hoạt tính sinh học có giá trị y dược. Chúng có thể dùng làm các phụ gia bổ sung cho thực phẩm chứa các tác nhân kháng ung thư, kháng virus, tăng tiềm lực miễn dịch (immunopotentiating), giảm

cholesterol, và bảo vệ gan. Các chất mới này, được gọi là *dinh dưỡng dược nấm* (mushroom nutraceuticals), tức là thức ăn có tác dụng phòng và trị bệnh (Chang, 1999) và nấm ăn là *thực phẩm chức năng* (health foods). Chúng được chiết tách từ hệ sợi tơ nấm hoặc từ quả thể và là một cấu phần quan trọng của công nghiệp công nghệ sinh học nấm đang mở rộng (Chang and Buswell, 2008). Cả quả thể và hệ sợi tơ nấm đều sản sinh ra các chất y dược hoặc dinh dưỡng dược (tăng cường miễn dịch tổng quát - general immune-enhancing), mà chủ yếu là polysaccharide, triterpene, các protein điều biến miễn dịch. Mặc dù hầu như tất cả các loài nấm và thực phẩm có polysaccharide trong vách tế bào, nhưng một số chứa các polysaccharide cho hiệu quả đặc biệt trong làm chậm sự tiến triển khối u và nhiều bệnh khác, giảm bớt hiệu quả phụ của phóng xạ và hóa trị liệu. Nhiều nghiên cứu ở châu Á, đặc biệt ở Trung Quốc và Nhật Bản, ghi nhận sự kéo dài cuộc sống của các bệnh nhân bị ung thư chịu các trị liệu nói trên kèm uống hay tiêm chiết suất nấm (Mizuno et al., 1995); (Liu, 1999) và (Chang and Buswell, 2008). Ngoài ra, nhờ tăng cường hệ miễn dịch, nó còn giúp giảm bị nhiễm các bệnh khác.

Nguyên liệu để nuôi trồng nấm là các phế phẩm nông nghiệp (rơm, lõi bắp, thân cây đậu,..) và công nghiệp (mùn cưa cao su, bã mía, bông thải,..). Vì thế, trồng nấm không những tạo ra sản phẩm có giá trị, cung cấp thức ăn giàu protein, có tác dụng dược lý phong phú mà còn biến nguồn phế phẩm nông nghiệp và công nghiệp này thành nguồn phân bón hữu cơ phục vụ lại cho nông nghiệp. Đồng thời, trồng nấm sẽ giải quyết được rất nhiều vấn đề quan trọng của xã hội, tạo ra nhiều công ăn việc làm góp phần tăng thu nhập cho người dân và đặc biệt là về quản lý vệ sinh môi trường. Do vậy nghề trồng nấm nên phát triển với công nghệ và quy mô hiện đại hơn.

Tỉnh Bình Dương có thể xem là một trong những tỉnh có nền kinh tế trọng điểm khu vực phía Nam, với nền công nghiệp phát triển nhất nhì trong cả nước. Nhờ đó thu hút được lực lượng lao động rất lớn. Đây là lợi thế để Bình Dương phát triển nông nghiệp theo hướng công nghệ cao nói chung và phát triển ngành nấm nói riêng. Mặt khác theo thống kê của Viện Khoa Học Kỹ Thuật Nông Nghiệp Miền Nam (2013), Bình Dương là tỉnh đứng thứ hai (chỉ sau tỉnh Bình Phước) về diện tích trồng cây cao su. Trong khi mùn cưa từ cây cao su là nguyên liệu chủ yếu để trồng nấm hiện nay (ngoài nấm rơm và nấm đông trùng hạ thảo, hầu hết tất cả các loài nấm còn lại đều trồng trên mùn cưa cây cao su)



Trồng nấm điểm khó nhất là yếu tố thời tiết, nấm cần nóng để phát triển bào tử và tạo tơ, cần mưa nhiều để tạo thể quả, trong khi Bình Dương là tỉnh nóng ẩm và mưa nhiều, điều này hoàn toàn phù hợp với trồng nấm. Diện tích rừng của Bình Dương cũng khá lớn, nếu nghiên cứu trồng nấm dưới tán rừng hay việc kết hợp với trồng cây công nghiệp sẽ mang lại lợi nhuận không nhỏ.

Ngoài ra việc trồng nấm hiện nay được xem là mô hình tuần hoàn khép kín vì những yếu tố sau: Nguyên liệu trồng nấm là những phế thải nông nghiệp (rơm, lõi bắp, cám,...), lâm nghiệp (mùn cưa cây cao su) hay công nghiệp (bã búa, bông thải), đây là những nguyên liệu rẻ tiền. Khi sử dụng những nguyên liệu này để trồng nấm là chúng ta đã ứng dụng sự chuyển hóa sinh học đưa nó trở thành thứ có giá trị. Nguồn nguyên liệu sau khi trồng nấm có thể ủ làm phân bón hữu cơ, trả về lại cho đất. Đây là chuỗi giá trị trong việc bồi hoàn sinh học và tạo nên sản phẩm có giá trị.

Xét trên nhiều yếu tố nhận thấy Bình Dương có nguồn lao động dồi dào, có nguồn nguyên liệu lớn và ổn định cho trồng nấm, có yếu tố thời tiết thích hợp phát triển nấm, trồng nấm là mô hình tuần hoàn khép kín. Vì thế để phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao tương xứng với đà tăng trưởng của đất nước thì nên quy hoạch phát triển trồng nấm là một trong những định hướng phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao là một sức bật để tỉnh Bình Dương phát triển nông nghiệp bền vững.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chang, S. T., & Buswell, J. A. (2008). Safety, quality control and regulational aspects relating to mushroom nutraceuticals. In *Proceedings of the 6th International Conference on Mushroom biology and mushroom products* (pp. 188-95).
- Chang, S. T. (1999). Global impact of edible and medicinal mushrooms on human welfare in the 21st century: nongreen revolution. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 1(1): 22-29 (Daba và cs, 2008).
- Hawksworth, D. L. (2001). The magnitude of fungal diversity: the 1· 5 million species estimate revisited. *Mycological research*, 105(12), 1422-1432

- Mau, J. L., Lin, H. C., & Chen, C. C. (2002). Antioxidant properties of several medicinal mushrooms. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(21), 6072-6077
- Mizuno, M., Minato, K. I., Ito, H., Kawade, M., Terai, H., & Tsuchida, H. (1999). Anti-tumor polysaccharide from the mycelium of liquid-cultured *Agaricus blazei mill.* *IUBMB Life*, 47(4), 707-714
- Ngô Anh. (2005). Sự đa dạng của khu hệ nấm lớn Thừa Thiên Huế. Báo cáo Những vấn đề cơ bản trong khoa học sự sống. Trường Đại học Khoa học Tự nhiên. Đại học Quốc gia Hà Nội, trang 12-15
- Viện Khoa Học Kỹ Thuật Nông Nghiệp Miền Nam. (2013). Thống kê diện tích trồng cây cao su ở Việt Nam.
- Woese, Carl R.; George E. Fox (1977). *Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: the primary kingdoms.* Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.

## VAI TRÒ CỦA TRE VÀ MÔI TRƯỜNG TRONG SỨC BẬT CỦA NÔNG NGHIỆP SẠCH, CHẤT LƯỢNG VÀ BỀN VỮNG TẠI BÌNH DƯƠNG

**TS. Diệp thị Mỹ Hạnh<sup>1</sup>, GS.TS. Nguyễn Phước Dân<sup>2</sup>**

*1 : Làng Tre Phú An- Trung tâm Nghiên cứu Bảo tồn Tài nguyên Thiên nhiên -*

*Trường Đại Học Khoa Học Tự nhiên- Đại Học Quốc Gia TP HCM.*

*2. Trường Đại Học Bách Khoa- Đại Học Quốc Gia TP HCM.*

### **Tóm tắt :**

Phát triển nông nghiệp sạch và chất lượng cao thông qua việc ứng dụng công nghệ cao là công việc rất cần thiết và hữu ích cho tất cả mọi người. Mỗi lãnh vực, mỗi chuyên môn, đều có thể đóng góp để tạo sức bật cho sự phát triển nông nghiệp sạch và chất lượng tại Bình Dương. Cây Tre, trong khả năng đa dạng và nhiều ứng dụng, cũng có thể góp phần quan trọng trong việc tạo môi trường sản xuất sạch của đất, nước và không khí, ba yếu tố cơ bản của nông nghiệp sạch và chất lượng.

**Từ khoá :** Nông nghiệp sạch, công nghệ cao, tre, ứng dụng, Bình Dương.

### **1. Bảo tồn Tre và nông nghiệp sạch:**

Bảo tồn đa dạng sinh học là công việc rất cần thiết cho hiện tại cũng như trong tương lai, nhằm mục tiêu phát triển bền vững cho toàn thế giới. Bảo tồn đa dạng sinh học là bảo vệ nguồn gen và sử dụng hợp lý để bảo đảm chất lượng cuộc sống của người dân địa phương, thông qua việc sử dụng bền vững các nguồn tài nguyên để tránh nguy cơ làm cho chúng bị mất đi do hoạt động của con người. Chính vì thế, con người ngày càng nhận thức được tầm quan trọng của việc áp dụng một cách toàn diện về đa dạng nguồn gen và việc kết hợp giữa bảo tồn với sử dụng để phát triển bền vững. Những nguyên tắc này đã được ghi nhận trong Công ước về Đa dạng sinh học và kế hoạch hành động toàn cầu của Chương trình Phát triển Liên Hiệp Quốc (UNDP, 1992).

Cây tre, thuộc họ *Poaceae*, phụ họ *Bambusoideae*, có khoảng 1200 loài trên thế giới, hơn 200 loài tại Việt Nam, là một trong những nguồn tài nguyên thiên nhiên quan trọng của vùng nhiệt đới với những đặc điểm đa dạng di truyền, tính chất và giá trị sử dụng của

chúng. Việc bảo tồn nguồn gen và nghiên cứu những ứng dụng của chúng không những mang lại những giá trị khoa học chung cho cây tre mà còn mang lại những ứng dụng thiết thực mang lại lợi ích kinh tế cho cộng đồng phát triển bền vững. Không chỉ dừng lại tại Phú An, chương trình “Con đường tre” để kết nối với các điểm bảo tồn *ex-situ* và *in-situ* trên những vùng sinh thái khác nhau của cả nước, tạo an toàn cho nguồn tài nguyên tre và đúc kết các kiến thức về sử dụng tre của nhiều cộng đồng dân tộc. Việc xây dựng bức tường xanh bằng tre nhằm ngăn cản sự sa mạc hoá trên đất khô hạn, rất cần thiết cho tất cả các vùng khô hạn tương tự của Việt nam và có thể ứng dụng ra thế giới để góp phần vào việc bảo vệ môi trường sống, ứng phó với biến đổi khí hậu, phát triển bền vững.

Cây tre gắn liền với người Việt Nam trong đời sống, từ lĩnh vực văn học nghệ thuật, đến lĩnh vực sử dụng trong thực phẩm, nông nghiệp, ngư nghiệp, xây dựng, thủ công mỹ nghệ, công nghiệp, v..v... Những nghiên cứu gần đây cho thấy, cây tre còn được sử dụng để xử lý nước thải hay giải ô nhiễm đất; sợi tre, đã tạo ra các sản phẩm cách nhiệt cách âm, góp phần đa dạng hóa và nâng cao giá trị thương mại cho cây tre Việt Nam.

Tại sao có thể nói rằng cây Tre có thể đóng góp cho sức bật nông nghiệp sạch?

Nước Việt Nam là nước xuất thân từ nông nghiệp, nên cần được:

- Phát triển mạnh việc trồng cây, đa dạng đủ thứ loại để có cái ăn, cái thờ, trong đó có cây tre, dễ trồng, măng cung cấp nguồn thực phẩm sạch, lại không cạnh tranh với những đất sản xuất nông nghiệp khác.
- Bảo vệ môi trường đất, nước, không khí, nền tảng cơ bản của nông nghiệp sạch, trong đó cây Tre góp phần quan trọng vì tre mọc nhanh, có sinh khối lớn, khả năng cố định carbone cao và lọc thải những đất, nước ô nhiễm.
- Tạo cho người dân môi trường sống tốt, mọi người đều được quyền được ăn uống sạch và có công việc bền vững.

Cây tre có thể góp phần vào tất cả các việc cần làm, để đóng góp cho sức bật nông nghiệp công nghệ cao, thông qua việc trồng tre, chế biến và thương mại sản phẩm từ tre. Sức bật của nền nông nghiệp sạch tại Bình Dương là nền sản xuất nông nghiệp không ô nhiễm, giảm thiểu tối đa chất thải và tạo công ăn việc làm bền vững cho người dân.

”Cây tre, vô địch của sự phát triển bền vững” ( J. Gurgand, 2010), vì chỉ cần trồng một lần, sau đó khai thác được mấy chục năm, là nguồn vốn quý để góp phần vào sức bật cho khoa học công nghệ cao. Sử dụng tối đa Tre khi có thể trong các hoạt động sản xuất nông nghiệp để giảm thiểu chất thải nhựa.

Bình Dương chúng ta có dòng sông Saigon chảy qua, con sông này đang bị ô nhiễm, thì làm sao chúng ta có được nước sạch để tưới cho các cánh đồng? Là con dân Phú An, chúng tôi yêu mến dòng sông quê hương, nhưng bây giờ đâu còn dám tắm sông như ngày xưa, phải làm ngư để ăn cá được giăng lưới, không dám nghĩ tới là mình đang nuốt vào người bao nhiêu ppm Pb hay Cadmium.

Chúng ta tạo một nền nông nghiệp sạch thông qua ứng dụng công nghệ cao, nhưng chúng ta không thể biến cảnh quan Bình Dương thành một khu nhà kính, nhà lưới, mất hết vẻ thơ mộng của một làng quê nam bộ hiền hoà với những cánh đồng lúa, với rau biền, rau móp, chính những đặc sản ven sông tạo nên nét đẹp độc đáo của Bình Dương nói chung, Phú An nói riêng, để cho ai đi xa quê hương, cũng phải nhớ đến không gian xanh của lũy tre làng, trong đó, những ngôi nhà ngói theo kiến trúc đậm nét Đông Nam Bộ, nhìn bên ngoài thì nhà quê, nhưng bên trong đều được trang bị công nghệ cao, thu hút được du lịch sinh thái, không chỉ cho người giàu, mà chung cho giới trẻ và cộng đồng, để cuộc sống được bình an và hạnh phúc.

Xã Phú An có 8 con rạch, nguồn tài nguyên thiên nhiên vô cùng quý báu cho thực phẩm sạch nếu nguồn nước sông Saigon được bảo vệ. Việc này không phải chỉ có Bình Dương, mà cần kết hợp với thượng nguồn Tây Ninh và hạ lưu của TP HCM.

Công nghệ cao cũng sẽ giúp cho phát triển nguồn giống tre, Làng Tre Phú An có bộ sưu tập tre đa dạng, các kết quả nghiên cứu, biết được tính chất của đa số các loại tre trong Bộ sưu tập, loài nào cần được trồng nhiều để phát triển vùng nguyên liệu. Với ứng dụng công nghệ cao nuôi cấy mô, từ nguồn giống sẵn có, công nghệ cao sẽ giúp sản xuất hàng triệu cây tre giống, để trồng cho Bình Dương, những chỗ nào còn đất trống trồng được, đồng thời cung cấp cho những tỉnh bạn, trồng bảo vệ rừng đầu nguồn, phủ xanh đất trống đồi trọc, vừa tạo cảnh quan, vừa bảo vệ môi trường, vừa tạo công ăn việc làm cho người dân.

Ngoài ra, cây Tre là hình ảnh rất đẹp để sử dụng vào công việc tuyên truyền, giáo dục cho trẻ con và cộng đồng về ích lợi của đa dạng sinh học, bảo vệ thiên nhiên và môi trường,

việc tham gia của người dân là yếu tố quan trọng cho sự thành công của chiến lược lớn này.

## 2. Các ứng dụng của Tre

### 2.1 Xử lý nước thải

Một số loài tre có thể cao 91 cm hoặc 36 inch trong khoảng thời gian 24 giờ, tức là tốc độ sinh trưởng gần 4 cm/h. Tre được biết đến là loài thực vật cao nhất thế giới và là loài cỏ cao nhất vì có hệ thống thân rễ phụ thuộc độc đáo. Đó là một trong những lý do tại sao tre là một lựa chọn tuyệt vời cho lọc bằng thực vật (Tallarico, 2018).

Mặt khác, việc sử dụng tre cho xử lý nước thải là một trong những công nghệ xử lý tự nhiên bền vững (*Sustainable Technologies*). Xử lý nước thải chế biến thực phẩm/chăn nuôi với ứng dụng công nghệ kỵ khí kết hợp với bãi lọc thực vật, quá trình sinh học hiếu khí, cuối cùng là bốc hơi/chưng cất bằng năng lượng mặt trời (solar distillation) cho thấy việc giảm thiểu đáng kể trong phát thải khí CO<sub>2</sub> (Rosato, 2009).

Tre phát triển nhanh hơn hầu hết các loại thực vật bốn lần cũng như hấp thụ nhiều carbon hơn các loại cây trồng khác. Ngoài ra, tre sẽ làm giảm áp lực lớn của việc sử dụng gỗ cây rừng, do tre có thể thay thế cho gỗ trong đồ nội thất, tấm sàn, tấm sợi và nhiều sản phẩm khác. Lượng nước hấp thụ cao của tre làm cho nó trở thành một lựa chọn tốt cho quá trình làm sạch nước thải. Nước thải sau xử lý bằng bãi lọc tre có thể được sử dụng như nước tưới tiêu. Năng suất sinh khối của tre có thể đạt 100 tấn sinh khối khô/năm/ha, đạt 373 tấn of CO<sub>2</sub> cố định ha/year (Rosato, 2009).

Bộ rễ có thể hoạt động như một bộ lọc, sàng lọc và làm sạch nước khi nó đi qua và thấm qua đất. Tre có thể loại bỏ một số kim loại nặng và các chất gây ô nhiễm khác ra khỏi nước thải có nồng độ ô nhiễm thấp. Nước sau xử lý bằng tre có thể sử dụng để tưới các loại cây lương thực khác. Tre không thực sự mọc trực tiếp trong nước hoặc đất bão hòa, nhưng nó có thể trồng gần dòng chảy (kênh rạch, sông ngòi) và ở những nơi nước chỉ đi qua không liên tục. Ở rìa của một vùng nước, tre sẽ phát triển tốt nhất ở nơi đất ẩm nhưng không quá sũng nước. Nói chung, rễ sẽ phát triển về phía đất ẩm. Nhưng khi đến những khu vực sũng nước, bão hòa, chúng sẽ ngừng phát triển. Tre mang lại lợi ích lớn hơn nếu mực nước thấp hơn một hoặc hai mét so với mực nước của đất. Bằng cách này, lớp đất mặt không bị bão hòa quá mức, nhưng các phần cuối của rễ sẽ chạm tới mực nước ngầm để lọc và làm sạch).

Một kỹ thuật khác, để tối đa hóa khả năng lọc nước của tre mà không làm chết cây, là kiểm soát và điều tiết dòng nước chảy qua các bụi tre. Bãi lọc tre có thể ứng dụng xử lý nước xám trong nhà, nước đã qua sử dụng từ bồn rửa, vòi hoa sen và các thiết bị, để tái sử dụng ở các vùng nông thôn cho tưới (Tallarico, 2018).

Dự án BRITER-WATER do EU tài trợ đã phát triển và trình diễn một hệ thống bãi lọc tre (1.500 m<sup>2</sup>) cho xử lý nước thải nhà máy chế biến thực phẩm để tái sử dụng cho tưới tiêu. Dự án cho rằng tre được lựa chọn vì nó có bộ rễ rất dày, phát triển nhanh, nằm trong số những thực vật trên cạn có năng suất cao, chịu được môi trường khắc nghiệt, kể cả môi trường thiếu hoặc nhiều nước, hoặc nhiệt độ quá thấp. Hơn nữa, so với sinh khối thực vật khác, sinh khối tre có giá trị nhiệt lượng cao. Sinh khối hình thành trong quá trình xử lý nước thải có thể được sử dụng tại địa phương làm nhiên liệu cho lò hơi, để gia nhiệt/sưởi ấm cho các tòa nhà hành chính hoặc trường học (EC, 2012).

Một công ty của Pháp chuyên về xử lý tự nhiên sử dụng thực vật, đã được cấp bằng sáng chế về công nghệ tiên tiến sử dụng tre ôn đới cho xử lý nước thải. Nước thải nhà máy sản xuất rượu được xử lý bằng bãi lọc tre. Tre tạo ra thân mới mỗi năm và thân cây trưởng thành được thu hoạch và chế biến trong các ngành công nghiệp gỗ và năng lượng tái tạo. Thí nghiệm được thực hiện trong hai năm cho thấy hiệu quả loại bỏ chất gây ô nhiễm bãi lọc tre, cụ thể 99% chất hữu cơ và 98% chất dinh dưỡng đã được loại bỏ (Korboulewsky và Bois, 2009).

Piouceau và cộng sự (2020) nghiên cứu một hệ thống xử lý chất thải chăn nuôi heo sử dụng rừng tre, gồm 03 thửa, trồng 40 cây tre theo từng cụm trên mỗi ô. Tổng cộng 67 m<sup>3</sup> nước thải được phân phối trên hai ô đất ở hai dạng: nước thải thô và bùn tách nước bằng ly tâm. Ô thứ hai (ô đối chứng) được tưới bằng nước máy. Tổng lượng nitơ, photpho và kali lần lượt là 5,3, 1,4 và 5,5 tấn/ha cho xử lý bùn thô và 4,2, 0,4 và 5,1 tấn/ha xử lý bùn ly tâm. Tùy thuộc vào loài, trung bình sinh khối dao động từ 52 đến 135 tấn chất khô/ha trong hai năm thử nghiệm. Kết quả cho thấy không có tác động bất lợi nào đến sự phát triển của tre khi sử dụng tải lượng lớn nước thải chăn nuôi heo. Cung cấp chất thải chăn nuôi trên rừng trồng tre làm tăng tỷ lệ quang hợp của tre, tăng diện tích lá, số lượng và đường kính của chồi được tạo ra. Tất cả các loài tre được nghiên cứu sản xuất sinh khối trên mặt đất cao hơn 1,8 đến 6 lần khi sử dụng chất thải chăn nuôi heo so với các loài tre chỉ được tưới bằng nước máy ở ô đối chứng. Các loài đã cho thấy năng suất sinh khối khác nhau tùy thuộc vào

tài lượng chất thải cung cấp. Kết quả này cho thấy thành phần nitơ trong chất thải ưa thích của tre là ammonium hoặc nitrat. Ứng dụng tre cho xử lý chất thải chăn nuôi cho thấy nitrat rửa trôi ít, khoảng 1,4% đến 2,8% tổng lượng nitơ bón trên các ô. Các loài *Bambusa vulgaris* và *Bambusa oldhamii* là những loài tre có năng suất cao nhất và thích hợp cho xử lý nước thải.

Việc sử dụng tre làm nguyên liệu hấp phụ để xử lý nước thải ngày càng gia tăng trong những năm gần đây (Lamaming, et al., 2022). Các nhà nghiên cứu đã phát triển nhiều loại chất hấp phụ có nguồn gốc từ tre, bao gồm than hoạt tính từ tre (Kuti et al., 2018; Santana et al., 2017; Li and Chen, 2018), than sinh học tre (Tang et al., 2020; Wang et al., 2015), và aerogel tre (Nguyen et al., 2019; Yi et al., 2020). Các loài tre được sử dụng làm nguyên liệu bao gồm *Bambusa vulgaris*, *Moso*, *Ma* và *Gigantochloa albociliata*. Hiện tại, có nhiều nguồn cacbon có thể được lấy từ phế thải nông nghiệp (trấu, rơm rạ, dứa v.v..) nhưng chất hấp phụ từ tre đặc biệt đáng chú ý do tỷ lệ diện tích bề mặt trên khối lượng đặc biệt của chúng, cho phép chúng hấp thụ nhiều loại vật liệu, hóa chất, khoáng chất, độ ẩm, mùi hôi, và cả sóng điện từ (Isa et al., 2017).

Nkeshita và cộng sự (2020) khảo sát khả năng của một hệ thống thử nghiệm đất ngập nước kiến tạo sử dụng tre (BCWS) *Bambusa vulgaris*, dòng chảy ngầm ngang, để xử lý nước thải lò mổ. Kết quả nghiên cứu cho thấy với thời gian lưu nước 28 ngày, hiệu quả xử lý photpho đạt 99,6%, nitơ (99%). Hiệu suất xử lý chất hữu cơ thấp hơn, 39% COD và 50% BOD. Tre có thể được sử dụng trong BCWS cho công nghệ xanh chi phí thấp ở các khu vực đô thị và có thể được cải thiện bằng cách tăng số lượng măng để có bộ rễ lớn hơn.

## 2.2 Nhiên liệu/than sinh học - biochar

Nhằm giảm vấn nạn phá rừng và giảm áp lực sử dụng tài nguyên rừng tự nhiên để sản xuất than, ngày càng có nhiều yêu cầu trong việc sử dụng các nhiên liệu tái tạo và phát triển các công nghệ bền vững. Tre, một loại sinh khối có đặc tính sinh trưởng nhanh, là một lựa chọn thay thế cho gỗ rừng tự nhiên hoặc gỗ rừng tái sinh. Hernandez-Mena và cộng sự (2014) đã nghiên cứu quá trình nhiệt phân chậm của một loại tre thân gỗ (*Dendrocalamus giganteus Munro*), nhằm xác định các đặc tính của than sinh học. Quá trình được tiến hành trong một lò phản ứng cố định ở nhiệt độ từ 300 đến 600 °C và ở tốc độ gia nhiệt 10 °C/phút. Kết quả cho thấy than sinh học tre có các đặc tính thích hợp để sử dụng như nhiên liệu và các ứng dụng nông nghiệp. Độ xốp và hàm lượng cacbon cao của than tre cho thấy ứng



dụng của nó làm than hoạt tính sau khi hoạt hóa vật lý hoặc hóa học. Than sinh học tre, được sản xuất ở nhiệt độ nhiệt phân cuối 500 °C, cho thấy hàm lượng cacbon cao. Nhiệt phân ở nhiệt độ thấp hơn sẽ tạo ra một lượng lớn than, nhưng các đặc tính như cấu trúc lỗ xốp được phát triển đủ ở khoảng 500 °C nhờ sự phân hủy nhiệt hoàn toàn của cellulose và hemicelluloses (Lee et al., 2013). Giá trị nhiệt lượng của than sinh học tre thu được từ quá trình nhiệt phân chậm có thể so sánh với hầu hết các giá trị gia nhiệt của than sinh học gỗ khác và do đó có thể được ứng dụng làm nguồn năng lượng trong các lò phản ứng khí hóa hoặc các lò đốt.

Than sinh học tre có mật độ hạt cao hơn và mật độ khối thấp hơn so với các hạt của sinh khối thô khác. Quá trình nén và tạo viên than sinh học nhằm cô đặc năng lượng (*energy densification*). HHV của than tre trên 30 MJ/kg, cao bằng HHV của than anthracite. Than sản xuất ở 500 °C có khoảng 68% hàm lượng năng lượng trong nguyên liệu thô. Theo Lee và cộng sự, hàm lượng tro của than sinh học nhỏ hơn so với than sinh học đường mía chứa 8,57% (2013). Sự hiện diện của các nguyên tố như K, Na và Cl có thể gây ra các sự cố vận hành trong lò đốt. Phân tích cho thấy than sinh học tre có hàm lượng cacbon cao (82,1%). Hàm lượng carbon cao của than sinh học có lợi về mặt tối đa hóa lượng carbon lưu trữ và có thể được sử dụng như một nguồn năng lượng hoặc để hấp phụ các chất ô nhiễm trong đất (Lee et al., 2013).

Than sinh học từ tre có độ xốp cao, có các lỗ xốp dọc với kích thước từ lỗ xốp vi mô đến vĩ mô (10 – 200  $\mu\text{m}$ ). Các lỗ rỗng lớn có nguồn gốc từ các bó mạch của sinh khối thô và chúng rất quan trọng để cải thiện chất lượng đất vì nó có thể cung cấp môi trường sống cho các vi sinh vật cộng sinh (Thies và Rillig, 2009). Chúng cũng có thể hoạt động như các đường giải phóng hơi nhiệt phân được tạo ra trong quá trình này (Lee et al., 2013). Tan và cộng sự (2011) báo cáo rằng than sinh học tre, có diện tích bề mặt riêng lớn, có hiệu suất tốt như chất hấp phụ để loại bỏ thủy ngân nguyên tố từ quá trình đốt than, có thể được cải thiện bằng cách sử dụng các quá trình hoạt hóa vật lý hoặc hóa học.

### **2.3 Vật liệu xây dựng**

Auwalu và Dickson (2019) cho rằng đặc tính vật lý của tre thể hiện qua độ bền kéo, độ co, tính dị hướng, tính đàn hồi, độ bền nén và chống cháy.

**Độ bền kéo.** Tre có đặc tính sức bền rất tốt, đặc biệt là về độ bền kéo (Wakchaure & Kute, 2012; Moroz và cộng sự, 2014). Hầu hết các đặc tính sức bền của tre phụ thuộc vào loài và điều kiện khí hậu nơi chúng phát triển (Sekhar và Gulati, 1973). Sức bền của tre thay đổi theo chiều cao của thân. Độ bền nén của tre tăng theo chiều cao trong khi độ bền uốn lại có xu hướng ngược lại (Liese, 1986; Espiloy, 1994; Kabir et al., 1991, 1993). Sự gia tăng độ bền của tre xảy ra từ 3 đến 4 năm, và sau đó giảm dần (Espiloy, 1994). Múi ngoài của tre có một bó mạch đàn hồi cao, cũng có độ bền kéo cao trong khi sợi tre chạy dọc trục nên có khả năng chịu lực căng hơn chịu nén. Độ bền kéo của sợi tre này thường cao hơn thép nhưng có nhược điểm là không thể thi công các mối nối có thể truyền độ bền kéo này.

**Độ co.** Tre có một đặc tính là làm cho nó co lại nhiều hơn gỗ vì nó mất đi hàm lượng nước. Các nan của tre có thể bị xé toạc ở các đốt làm cho nó co lại theo mặt cắt ngang, thường từ 10 – 16%, và chiều dày thành từ 15 – 17% (Rehman và Ishaq, 1947). Vì vậy, khi sử dụng tre làm vật liệu xây dựng công trình, cần phải có các giải pháp ngăn mất/thấm nước.

**Tính chất dị hướng.** Tre là vật liệu dị hướng. Tính chất của tre theo hướng dọc hoàn toàn khác với tính chất của tre theo hướng ngang. Hướng dọc có sợi cellulose bền và cứng, ngược lại hướng ngang có lignin mềm và giòn.

**Độ bền nén.** Tre có ống mảnh hơn có giá trị độ bền nén cao hơn tre có ống lớn hơn về mặt cắt ngang của chúng. Tre có ống mảnh hơn sở hữu đặc tính vật liệu tốt hơn vì ống tre to hơn thường có nhược điểm là có một phần nhỏ là lớp da bên ngoài có khả năng chịu lực cao. Do đó, độ bền nén bị ảnh hưởng bởi một phần lignin bên trong thân và một phần lớn cellulose ảnh hưởng đến độ bền và độ bền kéo vì nó đại diện cho vật liệu xây dựng cốt tre.

**Mô đun đàn hồi.** Sự tích tụ các sợi có độ bền cao ở các phần bên ngoài của thành ống tre có tác dụng tích cực với mô đun đàn hồi giống như đối với sức căng, sức cắt và độ uốn của tre. Tre có modun đàn hồi càng cao thì chất lượng càng cao. Tính đàn hồi cực lớn này của tre khiến nó trở thành vật liệu thuận lợi để xây dựng công trình ở những khu vực có nguy cơ động đất rất cao.

**Chống cháy.** Tre có điện trở suất cháy tuyệt vời do hàm lượng axit silicat cao mà nó sở hữu. Tre chứa đầy nước thường có thể chịu được nhiệt độ 400 °C trong khi nước nấu bên trong. Nó cũng có độ ẩm cao, chịu ảnh hưởng của tuổi, loài cũng như mùa thu hoạch. Mặc

dù không giống như gỗ, tre bắt đầu co lại trên điểm bão hòa sợi, việc sử dụng công nghệ Ecology Diversity Synergy (EDS) đã khắc phục được điểm yếu này, vì tre được xử lý EDS bền như gỗ xây dựng (UNIDO, 2009).

Với đặc tính trên, tre được coi là vật liệu xây dựng bền vững và có thể tái tạo được, được thu hoạch và bổ sung một cách bền vững mà hầu như không hoặc không có tác động đến môi trường. Tre có năng lượng bản thân (embodied energy) rất thấp khi so sánh với các vật liệu xây dựng khác như bê tông, thép và nhựa. Tre cũng giúp kiểm soát xói mòn và lũ lụt cũng như kiểm soát khí hậu địa phương thông qua quang hợp. Tre là một loại cây trồng thường được trồng hàng năm, chỉ thu hoạch những thân đã chín và già còn những thân còn lại để phát triển liên tục. Sau khi thu hoạch tre trưởng thành, hệ thống rễ vẫn không bị tổn thương và khỏe mạnh, vẫn sẵn sàng để sản xuất nhiều chồi hơn, giống như cỏ. Tre cũng được coi là một vật liệu có thể phân hủy sinh học vì các sản phẩm của nó có thể được đốt hoặc phân hủy trong nước thải. Tre, như một vật liệu xây dựng, có tính linh hoạt, độ bền và tính đa dụng cao. Đặc tính thuận lợi này của tre khiến nó trở thành vật liệu xây dựng thích hợp cho hầu hết các bộ phận của công trình (nền, sàn, tường và mái) khi được xử lý và sử dụng thích hợp. Nó cũng được sử dụng khác nhau trong ngành xây dựng công trình do những ưu điểm thuận lợi của nó là dễ sử dụng, chi phí thấp và độ bền cao. Nó có thể được sử dụng để thay thế các vật liệu thông thường và tương đối khan hiếm như thép non và lưới thép mạ kẽm, hoặc các loại sợi khác nhau như amiăng trong các vật liệu kết dính gia cố. Tre cũng có trọng lượng nhẹ nhưng là một vật liệu xây dựng chắc chắn thường được sử dụng để xây dựng công trình sau khi xử lý chống nấm và côn trùng xâm nhập. Nó có đặc tính của một loại gỗ cứng, vừa nhẹ vừa đặc biệt dai. Kết cấu tre thường nhẹ, dẻo, bền và có một số hình thái chống lại thiên tai như động đất. Tre cũng có lợi thế kinh tế là một trong những vật liệu xây dựng rẻ nhất bên cạnh những ưu điểm kỹ thuật khác là sử dụng như một vật liệu xây dựng bền vững. Những ưu điểm đáng kể khác của tre như một vật liệu xây dựng bền vững bao gồm chế tạo sẵn, lắp ráp dễ dàng và dễ dàng thay thế các bộ phận cấu trúc. Các yếu tố của nó có thể dễ dàng tháo dỡ và tái sử dụng, làm cho nó trở thành một vật liệu xây dựng bền vững. Tre cũng được sử dụng làm hàng rào, cầu và giàn giáo. Chúng có thể được sử dụng để gia cố các cấu kiện chịu uốn và nén của bê tông xi măng, cũng như các phần tử đất-xi măng. Cũng giống như các loại sợi thực vật khác, sợi tre cũng có thể được sử dụng thay thế cho thanh cốt thép trong xây dựng bê tông để gia cố

bê tông xi măng và vữa. Quá trình này sao cho các mắt lưới làm bằng nẹp tre được sử dụng để gia cố vữa xi măng và thu được vật liệu mỏng, giống như xi măng.

Sakaray và cộng sự (2012); và Salzer và cộng sự (2016) cho rằng việc sử dụng tre trong xây dựng hiện nay vẫn chưa khai thác hết tiềm năng của tre như một vật liệu xây dựng bền vững. Việc sử dụng tre làm nền móng đã bị hạn chế chủ yếu là do tre dễ bị hư hỏng và mục nhanh chóng khi tiếp xúc với mặt đất ẩm ướt. Tuy nhiên, để khắc phục nhược điểm này, việc sử dụng tre làm móng hoặc trụ đỡ trong các tòa nhà là có thể thực hiện được khi được xử lý bằng một số chất bảo quản hiệu quả và được xây dựng trên các bê tông/đá nhằm cách nước hoặc ghép vào móng bê tông hay sử dụng phần bê tông kéo dài cho cây tre bằng cách sử dụng một ống nhựa có cùng đường kính của cây tre.

### **Những thách thức đối với việc sử dụng tre làm vật liệu xây dựng.**

Nhiều loại tre có xu hướng không thẳng lắm, có đường kính, độ dày thân không nhất quán và có dấu hiệu thon dần. Những đặc điểm cấu trúc này là một thách thức đối với việc sử dụng tre để xây dựng các công trình.

Một vấn đề khác liên quan đến việc sử dụng tre để xây dựng tòa nhà là sự tấn công của côn trùng và nấm. Sự tấn công của côn trùng ở tre thường xảy ra qua các mô tương đối mềm hơn nằm trong thành bên trong và tại các điểm nảy chồi trong các đốt trong khi nấm tấn công nghiêm trọng khi tre tiếp xúc với điều kiện ẩm ướt. Theo Jayanetti và Follet (1998), có nhiều phương pháp bảo quản khác nhau để chống côn trùng và nấm. Chẳng hạn phương pháp Boucherie, ngâm tre trong hỗn hợp axit boric/borax trong nước, và sơn bằng creosote, treo trong dòng chảy ngay sau khi thu hoạch trong ít nhất một tuần để rửa sạch các thành phần có đường. Các phương pháp bảo quản truyền thống cũng tồn tại, bao gồm đóng rắn, hun khói và rửa vôi.

### **3. Kết luận và kiến nghị :**

- Qua các ứng dụng vừa kể trên, cây Tre có thể tham gia vào sức bật của nền nông nghiệp công nghệ cao của Bình Dương.
- Đại Học Quốc Gia TP HCM và Bình Dương hợp tác mạnh mẽ, để phát triển mô hình bảo tồn và phát triển nông nghiệp sạch trong môi trường người dân, mô hình độc đáo mà thế giới đang nỗ lực hướng tới.

- Bình Dương hợp tác với TP HCM và Tây Ninh để bảo vệ rừng đầu nguồn sông Saigon, lưu vực ven sông, để có được nguồn nước sạch cho phát triển nông nghiệp sạch.
- Xin kiến nghị Bộ Khoa học Công nghệ và Bộ Nông Nghiệp có chương trình quốc gia, hỗ trợ bảo vệ nguồn nước sạch cho sông Saigon.

Bình Dương đã rất mạnh trong phát triển công nghiệp, nay Bình Dương tạo được sức bật nhanh và mạnh như thế chỉ nhờ trong nông nghiệp sạch, ứng dụng công nghệ cao, bảo vệ môi trường, Bình Dương sẽ trở thành mô hình cho các nơi đến học tập, để tạo được môi trường sống bền vững cho người dân. Người sống tại Bình Dương sẽ hạnh phúc, mạnh khoẻ và bình yên.

## References

Auwalu, F.K. and Dickson, P.D. 2019. Bamboo as a Sustainable Material for Building Construction in *Dendrocalamus longispatus*. *Bamboo Information Centre India Bulletin* 3(1), 11-15.

Dang Mao Nguyen<sup>1</sup>, Anne-Cécile Grillet<sup>1</sup>, Thi My Hanh Diep<sup>2</sup>, Quoc-Bao Bui<sup>3</sup>, Monika Woloszyn<sup>1</sup>. Characterization of hygrothermal insulating biomaterials modified by inorganic adsorbents.

[https://ui.adsabs.harvard.edu/link\\_gateway/2020HMT....56.2473N/doi:10.1007/s00231-020-02873-2](https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2020HMT....56.2473N/doi:10.1007/s00231-020-02873-2)

Diep thi My HANH, Marc PIGNAL, Jacques GURGAND, Soejatmi DRANSFIELD, Nguyen Khac DIEU, Nguyễn thị Bích LOAN, Ly Ngoc SAM, Régine VIGNES-LEBBE. Collections de bambous du Viet Nam : *Conservation, informatisation et valorisation pour le développement durable*.

<https://www.editions.ird.fr/produit/662/9782709929394/biodiversite-des-ecosystemes-intertropicaux>

Espiloy, Z.B., 1994. Effect of age on the physio mechanical properties of some Philippine bamboo. In *Bamboo in Asia and the Pacific. Proceedings of the 4th International Bamboo Workshop, Chiangmai, Thailand, 27-30 November 1991*. International Development Research Center, Ottawa, Canada; Forestry Research Support Programme for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand. Pp. 180-182.

European Commission (EC), 2012. Innovative system uses bamboo to treat wastewater. CORDIS EU Research results. <https://cordis.europa.eu/article/id/36167-innovative-system-uses-bamboo-to-treat-wastewater>.

Hernandez-Mena L.E., Arai A. B. Pécoraa, Antonio L. Beraldob (2014). Slow Pyrolysis of bamboo Biomass: Analysis of Biochar Properties. Chemical Engineering Transactions. VOL. 37, 2014. DOI: 10.3303/CET1437020.

impregnated with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Fuel, 90, 4, 1471–1475.

Isa, S. S. M., M. M. Ramli, N. A. M. A. Hambali, M. M. A. B. Abdullah, and S. A. Z. Murad, 2017. The production of Malaysia bamboo charcoal (*Gigantochloa albociliata*) as the potential absorbent. AIP Conference Proceedings, vol. 1885, p. 020258.

Jayanetti, D.L.; Follet, P.R., 1998. Bamboo in Construction. INBAR Technical Report No.16. Trada, U.K. pp: 120.

Joseph, S. (Eds.), Biochar for Environmental Management. Gateshead, UK, Earthscan, 85–105.

Kabir, M.F.; Bhattacharjee, D.K.; Sattar, M.A., 1991. Physical and mechanical properties of four bamboo species. Bangladesh Journal of Forest Science, 20(1 & 2), 31-36.

Kabir, M.F.; Bhattacharjee, D.K.; Sattar, M.A., 1993. Effect of age and height on strength properties of

Korboulewsky N. and Bois G., 2009. Initial efficiency of a bamboo grove–based treatment system for winery wastewater. Desalination 246(1):69-77

Kuti I. A., B. A. Adabembe, P. A. Adeoye, 2018. Production and characterization of bamboo activated carbon using different chemical impregnations for heavy metals removal in surface water. Nigerian Research Journal of Engineering and Environmental Sciences, vol. 3, no. 1, pp. 177–182.

Lamaming J., Saalah S., Rajin M., Ismail N.M, and Yaser A.Z., 2022. A Review on Bamboo as an Adsorbent for Removal of Pollutants for Wastewater Treatment. International Journal of Chemical Engineering. Volume 2022 |Article ID 7218759 | <https://doi.org/10.1155/2022/7218759>

Lee Y., Park J., Ryu C., Gang K. S., Yang W., Park Y.-K., Jung J., Hyun S., 2013. Comparison of biochar

Li S. and Chen G., 2018. Using hydrogel-biochar composites for enhanced cadmium removal from aqueous media, *Material Science & Engineering International Journal*, vol. 2, no. 6, pp. 294–298.

Liese, W., 1986. Characterization and utilization of bamboo. In Higuchi, T. Ed. *Bamboo production and*

material in concrete. *International Journal of Engineering Research and Application*, 2, 77–83.

Moroz, J. G., Lissel, S. L., & Hagel, M. D., 2014. Performance of bamboo reinforced concrete masonry shear walls. *Construction and Building Materials*, 61, 125–137. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.02.006>.

Nguyen D., C. Vu, H. Vu, and H. Choi, 2019. Micron-size white bamboo fibril-based silane cellulose aerogel: fabrication and oil absorbent characteristics. *Materials*, vol. 12, no. 9, p. 1407.

Nigeria. *Civil and Environmental Research*, Vol.11, No.8. DOI: 10.7176/CER.

Nkeshita F.C., Adekunle A.A., Onaneye R.B., Yusuf, O., 2020. Removal of pollutants from abattoir wastewater using a pilot-scale bamboo constructed wetland system. *Environmental Engineering* 7(2):70-74. DOI:10.37023/ee.7.2.4

Piouceau J., Panfili F., Bois G., Anastase M., Feder F., Morel J., Arfi V., and Dufossé L., 2020.

Bamboo Plantations for Phytoremediation of Pig Slurry: Plant Response and Nutrient Uptake. *Plants* 2020, 9, 522; doi:10.3390/plants9040522

properties from biomass residues produced by slow pyrolysis at 500°C, *Bioresource Technology*, 148,

Rehman, M.A.; Ishaq, S.M., 1947. Seasoning and shrinkage of bamboo. *Indian Forest Record*, 4(21), 1-22.

Rosato A, 2009. <http://www.sustainable-technologies.eu/wp-content/PDF-articles/AFADS-technical-description.pdf>

- Sakaray, H., Togati, N. V. K., & Reddy, I. R., 2012. Investigation on properties of bamboo as reinforcing
- Salzer, C., Wallbaum, H., Lopez, L. F., & Kouyoumji, J. L., 2016. Sustainability of Social Housing in Asia: A Holistic Multi-Perspective Development Process for Bamboo-Based Construction in the Philippines.
- Santana G. M., R. C. C. Lelis, E. F. Jaguaribe, R. D. M. Morais, J. B. Paes, and P. F. Trugilho, 2017. Development of activated carbon from bamboo (*bambusa vulgaris*) for pesticide removal from aqueous solutions, *Cerne*, vol. 23, no. 1, pp. 123–132.
- Sekhar, A.C. and Gulati, A.S., 1973. Note on the physical and mechanical properties *Dendrocalamus strictus* from different localities, *Van Vigyan*, 11(314), 17-22.
- Sustainability*, 8(2), 151. <https://doi.org/10.3390/su8020151>.
- Tallarico Giuseppe, 2018. Bamboo for Water Purification. Permaculture research institute. <https://www.permaculturenews.org/2018/12/11/bamboo-for-water-purification/>
- Tan Z., Qui J., Zeng H., Liu H., Xiang J., 2011. Removal of elemental mercury by bamboo charcoal
- Tang W., N. Cai, H. Xie, 2020. Efficient adsorption removal of Cd<sup>2+</sup> from aqueous solutions by HNO<sub>3</sub> modified bamboo-derived biochar. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 729, p. 102081.
- Thies J. E., Rillig M. C., 2009. Characteristics of biochar: biological properties (Ch. 6). In: Lehmann, J.,
- United Nations Industrial Development Organization, 2009. Bamboo: An untapped and amazing Resource. Retrieved. March 18, 2018.
- utilization. Proceedings of the Congress Group 5.04, production and utilization of bamboo and related species, XVIII IUFRO World Congress Ljubljana, Yugoslavia, 7-21 September 1986. Kyoto University, Kyoto, Japan
- Wakchaure, M. R., & Kute, S. Y., 2012. Effect of moisture content on physical and mechanical properties of bamboo. *Asian Journal of Civil Engineering (Building and Housing)*, 13(6), 753–763.



Wang Y., J. Lu, J. Wu, Q. Liu, H. Zhang, and Jin S., 2015. “Adsorptive removal of fluoroquinolone antibiotics using bamboo biochar,” *Sustainability*, vol. 7, no. 9, pp. 12947–12957.

Yi L., Y. Xia, Tan Z., 2020. Design of tubelike aerogels with macropores from bamboo fungus for fast oil/water separation. *Journal of Cleaner Production*, vol. 264, p. 121558.

## HỆ SINH THÁI NÔNG NGHIỆP SỐ HAGRI

**Tiến sĩ Dương Trọng Hải**

*dthai@hspace.biz*

*FOUDER, CEO HSPACE*

5.13. Chuyển đổi số trong nông nghiệp là một tất yếu. Trong đó vấn đề trọng tâm của chuyển đổi số trong nông nghiệp là để giúp tăng năng suất nuôi/trồng, nông sản đạt được chất lượng chuẩn để hội nhập thị trường quốc tế, tạo giá trị gia tăng cho nông sản. Giải quyết vấn đề được mua đắt giá. Trong bài báo này, hAgri được giới thiệu như là một giải pháp cho vấn đề trên, với các thành phần: Mạng cộng đồng nông nghiệp; Giải pháp số hóa vùng nuôi/trồng; Giải pháp số hoá nhà máy sản xuất và chế biến; Sàn Thương mại điện tử nông nghiệp thông minh; Giải pháp truy xuất nguồn gốc và truy nguyên. Ứng dụng các giải pháp số hoá hAgri giúp cho chuỗi cung ứng, chuỗi giá trị nông nghiệp từ sản xuất và phân phối đầu vào cho các hộ nuôi/trồng, đến thu mua chế biến đầu ra, thương mại, bán lẻ, cộng đồng nông nghiệp và người tiêu dùng, tất cả trên một nền tảng số, kết nối và chia sẻ, tương tác và tạo giá trị, hình thành hệ sinh thái nông nghiệp số.

5.14. \_\_\_\_\_

### **Tổng quan về hAgri**

#### **hAgri là gì?**

**hAgri** là tập hợp các giải pháp cho chuyển đổi số trong nông nghiệp, thuộc Công ty hSpace, với mục đích giúp các hộ nông dân giàu mạnh, nền nông nghiệp Việt Nam bền vững, với các giải pháp cho các nhóm trong hệ sinh thái nông nghiệp:

- 1) **Nhóm kinh tế (Nhà máy):** Giải pháp cho các nhà máy chế biến, sản xuất nông nghiệp hoạch định và quản lý kế hoạch sản xuất, quản lý vùng trồng đảm bảo kế hoạch và chất lượng đầu vào, tự động hoá các quy trình sản xuất, kiểm soát chất lượng sản phẩm đầu ra, xây dựng hệ thống phân phối, thương mại điện tử, xây dựng

và đảm bảo thương hiệu nhờ quy trình sản xuất đầu vào, sản xuất/chế biến sản phẩm và phân phối khép kín, giúp truy xuất nguồn gốc và truy nguyên.

- 2) **Nhóm sản xuất nông nghiệp:** Giải pháp cho hộ cá thể, hợp tác xã, nông trường tiếp cận được thông tin về chính sách, khoa học kỹ thuật, thị trường, thực hiện quy trình canh tác chuẩn, đảm bảo đầu ra chất lượng theo chuẩn mà nhà sản xuất, các bên thu mua đã đặt hàng, tạo giá trị gia tăng cho sản phẩm nông nghiệp.
- 3) **Chính phủ:** Giải pháp cho Bộ NN&PTNT, Sở, Vụ, Ban, Ngành liên quan ở Các Tỉnh/Thành xây dựng hệ sinh thái nông nghiệp, quy hoạch chuỗi cung ứng, chuỗi giá trị cho các cây trồng, vật nuôi trọng điểm, để chất lượng đạt chuẩn quốc tế, tạo thương hiệu toàn cầu cho các sản phẩm trọng điểm được xuất khẩu theo đường chính ngạch với giá trị gia tăng.
- 4) **Nhóm nghiên cứu:** Giải pháp cho nhà khoa học, giảng viên, cơ sở giáo dục và viện nghiên cứu có số liệu nông nghiệp thực và nắm bắt được nhu cầu, thách thức để hình thành các vấn đề nghiên cứu. Mang khoa học phản ánh thực tiễn thông qua kết hợp với các nhóm trong hệ sinh thái nông nghiệp.



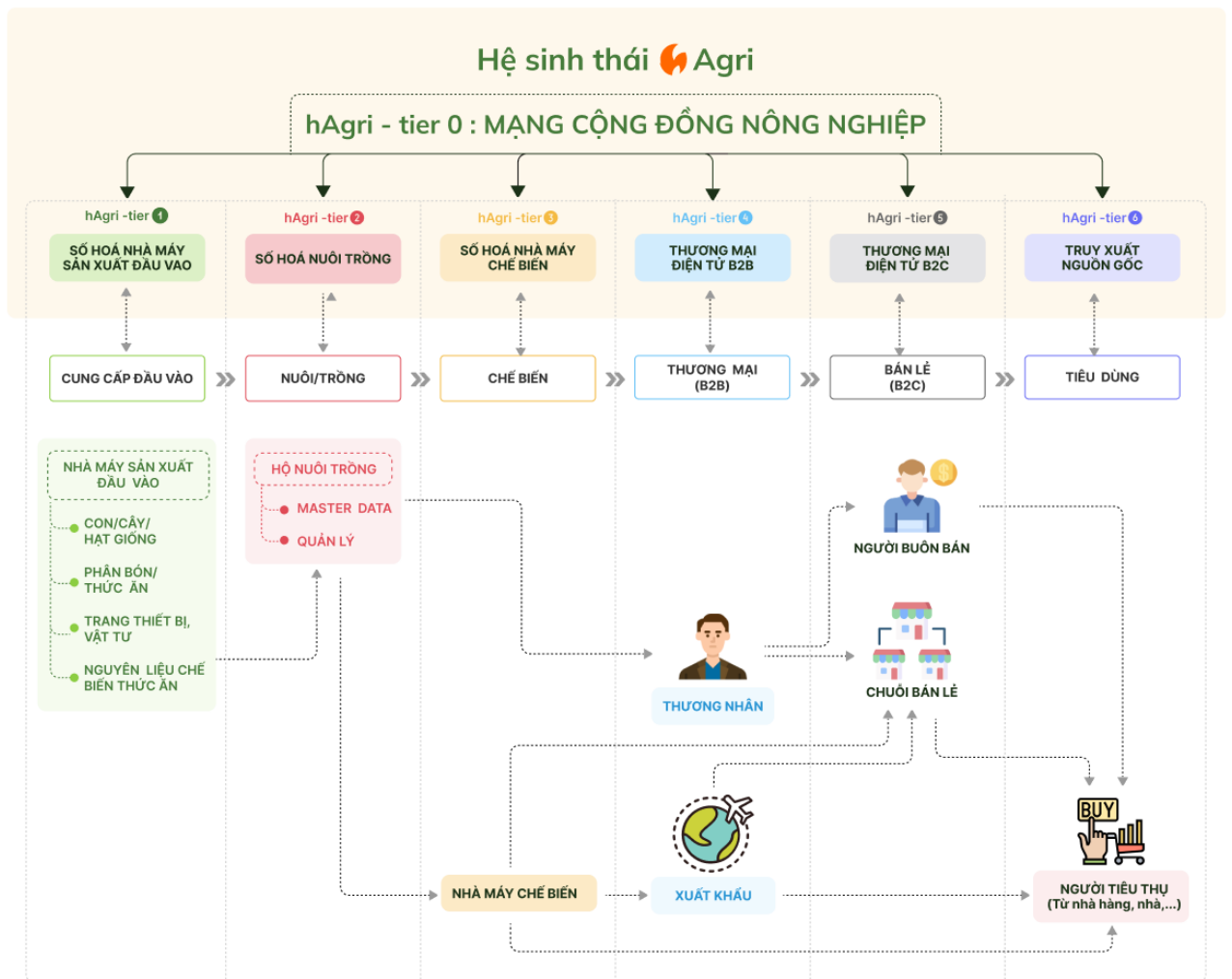
**Các giải pháp của hAgri:**

- Mạng công đồng nông nghiệp (hAgri-tier 0): Giúp các thành phần trong hệ sinh thái nông nghiệp chia sẻ và kết nối thông tin về chính sách, khoa học kỹ thuật, thông tin thị trường trong nông nghiệp. Trao đổi kinh nghiệm, hỗ trợ và cộng tác trong các quá trình canh tác nông nghiệp.
- Giải pháp số hóa vùng nuôi/trồng (hAgri-tier 2): Giúp cho quá trình trước khi nuôi/trồng, trong khi nuôi/trồng và thu hoạch được tối ưu. Quản lý đầu vào, đất đai/ao hồ, sâu bệnh, và tài nguyên. Quản trị được mục tiêu, kế hoạch cho mùa vụ, cho từng hộ, vùng, thửa/ao hồ. Ước tính năng suất, theo dõi, kiểm soát quá trình, quy trình nuôi/trồng và thu hoạch. Lưu trữ dữ liệu và nhật ký nuôi/trồng theo các

chuẩn, đảm bảo khả năng truy xuất nguồn gốc và truy nguyên. Quản lý chi phí, ước tính lợi nhuận.

- Giải pháp số hoá nhà máy sản xuất và chế biến (hAgri-tier 1, 3): Giúp quá trình sản xuất được tối ưu, minh bạch, quản trị được mục tiêu, kế hoạch. Tính giá thành, kiểm soát tiến độ và chất lượng. Quản lý chi phí, ước tính lợi nhuận. Kiểm soát được tồn kho và tính thanh khoản. Đảm bảo khả năng truy xuất nguồn gốc và truy nguyên.
- Sàn Thương mại điện tử nông nghiệp (hAgri-tier 4, 5): Giúp kết nối cung- cầu nông nghiệp, kênh phân phối cho đầu vào và đầu ra cho các quá trình nông nghiệp, đảm bảo khả năng truy xuất nguồn gốc và truy nguyên.
- Giải pháp truy xuất nguồn gốc và truy nguyên (hAgri-tier 6): Nhờ các quá trình nông nghiệp được số hoá, kết nối, nên giải pháp truy xuất nguồn gốc và truy nguyên hiệu quả, đúng bản chất của nó.

## Hệ sinh thái Nông nghiệp số hAgri:



- (1) *Xây dựng hệ sinh thái nông nghiệp số:* Ứng dụng các giải pháp số hoá hAgri-tier 0-6 giúp cho chuỗi cung ứng, chuỗi giá trị nông nghiệp từ sản xuất và phân phối đầu vào cho các hộ nuôi/trồng, đến thu mua chế biến đầu ra, thương mại, bán lẻ, cộng đồng nông nghiệp và người tiêu dùng, tất cả trên một nền tảng số, kết nối và chia sẻ, tương tác và tạo giá trị.
- (2) *Đối với nhà máy sản xuất đầu vào:* Ứng dụng giải pháp số hoá nhà máy sản xuất hAgri-tier 1 để chuẩn hóa, tối ưu, giảm chi phí, ước tính được giá thành, lợi nhuận, tăng năng suất, đúng tiến độ và đảm bảo chất lượng.
- (3) *Đối với hợp tác xã, nông trường:* Ứng dụng giải pháp số hoá hộ nuôi/trồng hAgri-tier 2 để quản lý các hộ viên (hộ nuôi/trồng cá thể), đảm bảo sản xuất theo kế hoạch, theo chuẩn và đảm bảo chất lượng đồng đều.

- (4) *Đổi mới nhà máy chế biến*: Ứng dụng hAgri-tier 2 để quản lý và quản trị vùng nguyên liệu theo chuẩn, chất lượng đồng đều giữa các hộ nuôi/trồng. Ứng dụng giải pháp số hoá nhà máy sản xuất hAgri-tier 1 để chuẩn hóa, tối ưu, giảm chi phí, tăng năng suất và đảm bảo chất lượng sản phẩm, có khả năng dự báo, ước tính, kiểm soát và đảm bảo truy xuất nguồn gốc và truy nguyên.
- (5) *Đổi với thương mại (B2B)*: Số hoá Bản đồ hệ sinh thái vùng nuôi, trang trại, hộ nuôi; Danh mục cây trồng/vật nuôi; Danh mục nguyên liệu/phân bón/thức ăn/ thuốc/ vật tư phục vụ công tác nuôi trồng, định danh một cách nhanh chóng chính xác theo hệ thống mã chuẩn quốc tế (Omnic Class); Thông tin được cập nhật theo thời gian thực và chuẩn hoá giúp dễ dàng kết nối cung-cầu.
- (6) *Bán lẻ (B2C)*: Hệ thống thương mại điện tử thông minh kết nối trực tiếp nhà máy sản xuất lên sàn thương mại, với hệ thống bán hàng trực tiếp đến người tiêu dùng. Hệ thống tự động tìm kiếm khách hàng tiềm năng, tự động chuyển đổi và chăm sóc khách hàng theo kịch bản tự động. Tăng trải nghiệm khách hàng, khuyến nghị giúp khách hàng mua đúng nhu cầu. Xác định được hàng thật, hàng giả, và truy xuất, truy nguyên nguồn gốc.
- (7) Người tiêu dùng và các bên liên quan có thể sử dụng truy xuất nguồn gốc và truy nguyên.

## **Các giải pháp chuyển đổi số trong Nông nghiệp của hAgri**

### **Giải pháp số hóa vùng nuôi trồng**

#### **HỆ THỐNG QUẢN LÝ DỮ LIỆU DANH MỤC (MASTER DATA)**

- Bản đồ hệ sinh thái vùng nuôi, trang trại, hộ nuôi: Khai báo cơ cấu, tổ chức vùng nuôi, hộ nuôi, trang trại, chủng loại cây trồng / vật nuôi và hiển thị mật độ nuôi trồng trực quan trên bản đồ phục vụ việc quản lý mật độ, sản lượng, năng suất, truy xuất thông tin nhanh chóng, hiệu quả, mở rộng mô hình nuôi trồng, đánh giá nguồn lực tại các địa phương, cơ sở nuôi trồng.

- Danh mục cây trồng/vật nuôi: Xây dựng chuẩn hóa thông tin, thuộc tính, đặc điểm, nhận dạng, phân loại danh mục cây trồng / vật nuôi phục vụ cho việc khai thác thông tin,

định danh một cách nhanh chóng chính xác theo hệ thống mã chuẩn quốc tế (Omnice Class).

- Danh mục nguyên liệu/phân bón/thức ăn/ thuốc/ vật tư phục vụ công tác nuôi trồng: Xây dựng, chuẩn hóa, quản lý tập trung thông tin, thuộc tính, hướng dẫn sử dụng, đặc tính, phân loại danh mục nguyên liệu/phân bón/thức ăn/ thuốc/ vật tư nhằm mục đích định danh, khai thác thông tin nhanh chóng, chính xác, đồng nhất theo hệ thống mã chuẩn quốc tế (Omnice Class).

- Hệ thống quản lý quy trình canh tác nuôi trồng: Nghiên cứu, xây dựng, chuẩn hóa quy trình nuôi trồng từ công đoạn chọn giống đến khi thu hoạch cho từng chủng loại cây trồng / vật nuôi. Xây dựng biểu đồ tăng trưởng qua từng giai đoạn phục vụ cho việc dự đoán sản lượng.

- Hệ thống quản lý bệnh và phương pháp điều trị: Xây dựng danh sách bệnh, chuẩn hóa thông tin, đặc điểm nhận biết, giai đoạn, môi trường sinh bệnh. Nghiên cứu, xây dựng, quản lý phương pháp điều trị, đơn thuốc cho các loại bệnh cho từng chủng loại cây trồng / vật nuôi giúp cải thiện năng suất nuôi trồng, đảm bảo chất lượng đầu ra cho cơ sở nuôi trồng.

- Hệ thống quản lý bộ tiêu chuẩn chất lượng : Xây dựng, quản lý bộ tiêu chuẩn chất lượng đánh giá chất lượng theo từng công đoạn nuôi giúp phát hiện kịp thời, tăng năng suất, giảm thiểu rủi ro trong quá trình nuôi trồng.

- Hệ thống khai báo quản trị nguồn lực: Cho phép khai báo nguồn lực của vùng nuôi, hộ nuôi, trang trại giúp cho việc hoạch định kế hoạch, chiến lược nuôi trồng và sản lượng mục tiêu chính xác nhất cho từng vùng nuôi, hộ nuôi.

## **HỆ THỐNG QUẢN LÝ VẬN HÀNH HỘ NUÔI TRỒNG**

- Quản lý mùa vụ: Thời gian nuôi, khách hàng, địa điểm, người quản lý vụ nuôi, tiến độ thực hiện, quản lý ngân sách vụ nuôi.



- Quản lý Kế hoạch: Lên kế hoạch chi phí, con giống và nguồn lực để thực hiện mục tiêu đề ra đối với khu vực của mình. Có kế hoạch dự trù (gia công / mua thêm bên ngoài) nếu không đủ nguồn lực hoặc thời gian thực hiện.
- Quản lý đất, ao/hồ: Quản lý số lượng, diện tích, tình trạng sử dụng hiện tại. Toàn bộ được thể hiện trực quan lên bản đồ vùng nuôi trồng.
- Quản lý đầu vào: Con giống, cây giống, phân bón, thức ăn, thuốc bảo vệ thực vật... được mua thông qua sàn thương mại điện tử nông nghiệp nên đảm bảo chất lượng và phần mềm có thể truy xuất được nguồn gốc sản phẩm đã sử dụng.
- Mua & Bán: Sản phẩm canh tác theo quy trình chuẩn nên đạt chất lượng đầu ra nên đa phần sẽ được doanh nghiệp bao tiêu sản phẩm từ trước. Nếu chưa ký hợp đồng cũng rất dễ mua bán thông qua sàn thương mại nông nghiệp hAgri.
- Quản lý sâu bệnh: Dịch bệnh sẽ được thường xuyên cập nhật và thông báo qua phần mềm. Khi gặp vấn đề cần xử lý phần mềm sẽ tư vấn cho nông dân tên thuốc, số lượng thuốc và từng bước thực hiện để phòng và trị bệnh.
- Quản lý chất lượng: Khi áp dụng quy trình vào canh tác, nông dân chỉ cần thực hiện từng bước, từng giai đoạn theo lịch mà phần mềm nhắc sẵn. Từng công việc canh tác cũng được giám sát và QC nội bộ nên chất lượng được đảm bảo. Số lượng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật... cũng được phần mềm tính toán sẵn theo diện tích và số lượng nuôi trồng của từng hộ.
- Quản lý chăm sóc: Từng bước, từng việc thực hiện trong quá trình canh tác đều được phần mềm nhắc nhở theo từng giai đoạn.
- Nhật ký nuôi/trồng: Toàn bộ lịch sử canh tác của nông dân như khi nào, làm việc gì, dùng phân bón, thức ăn, thuốc gì, của hãng nào, ở đâu... đều được ghi nhận lại và dễ dàng truy xuất khi cần.
- Ước tính năng suất, theo dõi, kiểm soát thu hoạch: Trong suốt quá trình canh tác, các ghi nhận về hao hụt luôn được cập nhật nên nông dân dễ dàng quản lý năng suất thực tế hiện tại đang nuôi trồng. Từ đó kiểm soát và tính toán chi phí thu hoạch một cách chính xác nhất.

- Quản lý chi phí, ước tính lợi nhuận: Chi phí dự trù được đưa ra trong quá trình lập kế hoạch, chi phí thực tế luôn được cập nhật theo sự thay đổi của quá trình canh tác. Giúp nông dân nắm được chi phí thực tế được tiêu bao nhiêu, kế hoạch còn phải chi bao nhiêu và khoản thời gian nào sẽ thu về được bao nhiêu.
- Quản lý tài nguyên, thời tiết: Cập nhật thông tin môi trường, thời tiết từ các kênh tin tức chính thống.
- Giám sát sử dụng lao động, và trách nhiệm xã hội: Chất lượng, hiệu suất lao động của người lao động được thể hiện hết trên phần mềm. Từ đó đánh giá được năng lực thật sự của người lao động và trả công hợp lý.

### **HỆ THỐNG DASHBOARD & KHAI THÁC DỮ LIỆU:**

- Hệ thống phân tích, biểu đồ, dữ liệu kế hoạch nuôi trồng.
- Hệ thống phân tích, biểu đồ, dữ liệu tiến độ thực hiện.
- Hệ thống phân tích, biểu đồ, dữ liệu sản lượng thực hiện.
- Hệ thống phân tích, biểu đồ, dữ liệu chi phí ngân sách.
- Hệ thống phân tích, biểu đồ, dữ liệu tình trạng sử dụng thức ăn, nguyên liệu, vật tư, thuốc
- Hệ thống phân tích, biểu đồ, dữ liệu đánh giá chất lượng
- Hệ thống phân tích, biểu đồ, dữ liệu đánh giá sự không phù hợp, sự cố
- Hệ thống cảnh báo rủi ro, cảnh báo sự không phù hợp
- Hệ thống báo cáo quy định của các chuẩn dùng trong điểm định chất lượng.

### **Giải pháp số hoá nhà máy sản xuất và chế biến.**

- Master data nguyên liệu: Các sản phẩm nông nghiệp đầu vào dùng để chế biến ra các sản phẩm của doanh nghiệp như: gạo, ngũ cốc, trái cây, rau củ, thịt cá...

- Master data sản phẩm: Là kết quả sau khi sản xuất (đầu ra) của doanh nghiệp như bánh kẹo, lương thực, thực phẩm, thức ăn chăn nuôi...
- Master data phụ liệu đóng gói: Các phụ liệu thêm vào trong quá trình đóng gói sản phẩm. Chất bảo quản sản phẩm, hút ẩm...
- Master data công cụ dụng cụ: Các dụng cụ được sử dụng trong quá trình sản xuất.
- Master data máy móc thiết bị: Các loại máy móc được sử dụng trong quá trình sản xuất.
- Master data phân xưởng: Định nghĩa các phân xưởng của nhà máy trên môi trường số.
- Master data công đoạn: Định nghĩa các công đoạn thực hiện sản phẩm trên môi trường số.
- Master data quy trình sản xuất: Định nghĩa các quy trình sản xuất nội bộ của doanh nghiệp trên môi trường số.
- Master data tiêu chuẩn chất lượng: Định nghĩa các tiêu chuẩn chất lượng, quy trình QC, của doanh nghiệp trên môi trường số.

---

## QUẢN LÝ

- Quản lý vùng nguyên liệu: liên kết với giải pháp số hóa vùng nuôi trồng hAgri để quản lý nguyên nguyên liệu nội bộ và dự phóng được vùng nguyên liệu sẵn có tại địa phương.
- Quản lý kế hoạch sản xuất: Quản lý danh sách kế hoạch được tạo ra nhằm đáp ứng các đơn đặt hàng, định hướng nhận định thị trường tiêu thụ sản phẩm, mục tiêu doanh số đã hoạch định... Đảm bảo cân đối giữa nguồn lực, tài chính và tình trạng hoạt động hiện tại của nhà máy để đạt được mục tiêu kế hoạch đề ra.
- Quản lý lệnh sản xuất: Danh sách các lệnh sản xuất đang chạy dưới xưởng, tiến độ đang thực hiện để hoàn thành các kế hoạch sản xuất.
- Quản lý nhu cầu sử dụng nguyên liệu: Quản lý nhu cầu nguyên vật liệu cần sử dụng để sản xuất sản phẩm theo từng giai đoạn. Tình hình nguyên vật liệu trong kho và kế hoạch mua hàng nếu thiếu.,

- Quản lý sản xuất: Theo dõi tình trạng đang sản xuất dưới xưởng, sản phẩm đang được làm tới công đoạn nào, số lượng bao nhiêu, nhân công, máy móc hoạt động như thế nào, hiệu suất làm việc ra sao...
- Quản lý chất lượng: Quy trình QC kiểm tra nội bộ giữa các công đoạn và kiểm tra chất lượng từ khâu đầu vào là nguyên vật liệu đến đầu ra là sản phẩm của công ty.
- Quản lý kho sản xuất: Xuất nhập kho bán thành phẩm, nguyên vật liệu, vật tư, phụ liệu... cho xưởng sản xuất theo nhu cầu sử dụng ở từng công đoạn sản xuất.
- Quản lý máy móc: Danh sách máy móc, hiệu suất hoạt động, tình trạng sử dụng, lịch bảo trì bảo dưỡng, thay thế...
- Quản lý công nhân: Quản lý hiệu suất, năng lực làm việc của nhân viên, công nhân một cách hiệu quả thông qua tiến độ hoàn thành các thẻ giao việc và tỉ lệ lỗi QC đánh giá.

## **BÁO CÁO**

- Báo cáo ngân sách chi phí sản xuất: Tình trạng kinh phí cho kế hoạch sản xuất mới và đang sản xuất dưới xưởng.
- Báo cáo nguồn lực sản xuất: Thông tin công nhân, tình trạng máy móc hiện tại, mức độ đáp ứng khi triển khai sản xuất.
- Báo cáo tiến độ sản xuất nhà máy: Thống kê tình trạng sản xuất hiện tại của nhà máy, tiến độ thực hiện các lệnh sản xuất.
- Báo cáo tổng hợp chất lượng: Thống kê lỗi phát sinh, tỷ lệ thẻ giao việc phải thực hiện lại, đánh giá mức ảnh hưởng đến tiến độ hoàn thành của lệnh sản xuất.
- Báo cáo tổng hợp mua nguyên vật liệu: Tiến độ kế hoạch mua nguyên vật liệu

### **Thương mại điện tử Nông nghiệp thông minh**

#### **HỆ THỐNG QUẢN LÝ DỮ LIỆU DANH MỤC (MASTER DATA)**

- Bản đồ hệ sinh thái vùng nuôi, trang trại, hộ nuôi: Khai báo cơ cấu, tổ chức vùng nuôi, hộ nuôi, trang trại, chủng loại cây trồng / vật nuôi và hiển thị mật độ nuôi trồng trực quan trên bản đồ phục vụ việc quản lý mật độ, sản lượng, năng suất, truy xuất thông tin nhanh

chóng, hiệu quả, mở rộng mô hình nuôi trồng, đánh giá nguồn lực tại các địa phương, cơ sở nuôi trồng.

- Danh mục cây trồng/vật nuôi: Xây dựng chuẩn hóa thông tin, thuộc tính, đặc điểm, nhận dạng, phân loại danh mục cây trồng / vật nuôi phục vụ cho việc khai thác thông tin, định danh một cách nhanh chóng chính xác theo hệ thống mã chuẩn quốc tế (Omnice Class).

- Danh mục nguyên liệu/phân bón/thức ăn/ thuốc/ vật tư phục vụ công tác nuôi trồng: Xây dựng, chuẩn hóa, quản lý tập trung thông tin, thuộc tính, hướng dẫn sử dụng, đặc tính, phân loại danh mục nguyên liệu/phân bón/thức ăn/ thuốc/ vật tư nhằm mục đích định danh, khai thác thông tin nhanh chóng, chính xác, đồng nhất theo hệ thống mã chuẩn quốc tế (Omnice Class).

- Danh mục các sản phẩm: Là kết quả sau khi sản xuất (đầu ra) của doanh nghiệp như bánh kẹo, lương thực, thực phẩm, thức ăn chăn nuôi...

- Master data phụ liệu đóng gói: Các phụ liệu thêm vào trong quá trình đóng gói sản phẩm. Chất bảo quản sản phẩm, hút ẩm...

- Master data công cụ dụng cụ: Các dụng cụ được sử dụng trong quá trình sản xuất nông nghiệp.

- Master data máy móc thiết bị: Các loại máy móc được sử dụng trong quá trình sản xuất nông nghiệp.

## CÁC CHỨC NĂNG CHÍNH

1) Hệ thống tự động tìm kiếm khách hàng tiềm năng:

Hệ thống tự động tìm kiếm khách hàng tiềm năng từ mạng xã hội facebook dựa trên từ khoá mô tả chân dung khách hàng. Các khách hàng tiềm năng được phân loại theo phễu khách hàng cho mỗi sản phẩm dịch vụ.

(2) Hệ thống quản lý khách hàng tiềm năng (KHTN)

Hệ thống quản lý các trạng thái chuyển đổi khách hàng tiềm năng, bao gồm quản lý các tương tác, các hành vi, kết quả trong quá trình chăm sóc, chuyển đổi khách hàng, và tiếp thị.

### (3) Hệ thống tự động chăm sóc khách hàng theo kịch bản

Hệ thống tạo ra hàng nghìn các trợ lý ảo như là các nhà tiếp thị, nhân viên bán hàng thực hiện các kịch bản chăm sóc khách hàng một cách tự động, cụ thể:

- Hỗ trợ thực hiện các hoạt động tương tác bài viết trên trang cá nhân của tập KHTN một cách tự động, nhằm tăng khả năng chấp nhận lời mời kết bạn giữa tài khoản Mạng xã hội trợ lý ảo với tập Khách hàng tiềm năng.
- Các hoạt động tương tác được thực hiện dựa theo kịch bản tiếp thị, tần suất được cài đặt trước, và thực hiện như hành vi con người một cách tự động.
- Mỗi tài khoản trợ lý ảo có thể được chỉ định để tương tác với một tập KHTN với những đặc điểm cho trước

### (4) Hệ thống tự động tiếp thị

- Hỗ trợ nhà tiếp thị thực hiện hàng loạt hoạt động tiếp thị trên Mạng xã hội một cách tự động nhằm đưa thương hiệu, sản phẩm và dịch vụ tới tập KHTN xác định, giúp tiết kiệm thời gian, nhân lực mà hiệu quả hơn trong so với nhà tiếp thị trực tiếp bán hàng hay chạy quảng cáo trên các mạng xã hội với chi phí quá lớn
- Hệ thống tự động thực hiện các hoạt động tiếp thị trên Mạng xã hội dựa theo kịch bản bán hàng (được gọi là AutoJob) được cài đặt trước, người dùng có thể tùy ý cài đặt kịch bản sao cho phù hợp với tập KHTN của mình, thao tác ngay trên màn hình bằng cách kéo thả trực quan.
- Mỗi kịch bản được thực thi bởi một hoặc nhiều chiến dịch, kết quả của chiến dịch có thể được theo dõi trực tiếp hoặc xuất file Excel hay các hệ thống khác. Dựa trên đó giúp kiểm chứng được hiệu quả các quy trình, kịch bản tiếp thị.

### (5) Sàn thương mại điện tử tích hợp với mạng cộng đồng

Sàn thương mại điện tử tích hợp với mạng cộng đồng tạo nên hệ sinh thái thương mại điện tử.

(6) Tự động theo dõi hành trình khách hàng

Hệ thống lưu lại hành trình khách hàng để lý giải được khách hàng đến từ đâu mạng xã hội facebook, hay tìm kiếm trên google, cho đến việc thăm các trang, các sản phẩm nào, đọc nội dung nào trên landingpage của sản phẩm và chọn mua sản phẩm hay thoát khỏi trình duyệt.

(7) Hệ thống khuyến nghị, giới thiệu mua thêm sản phẩm, hay chuyển hướng sản phẩm có khả năng khách hàng sẽ hướng tới.

(8) Tự động chăm sóc khách hàng theo kịch bản

Hệ thống chăm sóc khách hàng được thiết kế theo kịch bản với các nhóm khách hàng được chỉ định hay với một điều kiện dữ kiện, hay sự kiện; ví dụ: khách hàng sẽ được nhắc nhở công dụng sản phẩm, hay nhắc hạn sử dụng khi sản phẩm đã quá hạn. Việc chăm sóc khách hàng tự động sẽ chính xác, giảm nhân lực và đặc biệt tăng trải nghiệm khách hàng với thương hiệu.

(9) Ngoài ra còn có các chức năng như một ERP: Kho, Tài chính & Kế toán, Nhân sự, Giao vận,...

### **KẾT NỐI CUNG - CẦU NÔNG NGHIỆP**

- Tự động tìm kiếm những người có nhu cầu buôn bán nông sản
- Tự động tìm kiếm những người có nhu cầu tiêu thụ nông sản
- Tự động kết nối người bán - người mua nông sản
- Tự động quảng bá các thương hiệu nông sản địa phương ra khắp cả nước, bằng cách:

Tự động post bài chia sẻ chia sẻ trên các nền tảng mạng xã hội

Tự động tiếp cận và tương tác với nhóm tiềm năng đang có nhu cầu tiêu thụ - buôn bán nông sản

Chuyển đổi khách hàng tiềm năng từ các mạng xã hội về mạng cộng đồng nông nghiệp

### **Truy xuất nguồn gốc, truy nguyên.**

Ứng dụng hệ sinh thái nông nghiệp số hAgri giúp truy xuất nguồn gốc ở cả 4 cấp độ:

Traceability 1.0 – Truy xuất nguồn gốc sản phẩm (Product Visibility)

Traceability 2.0 – Truy xuất nguồn gốc chuỗi cung ứng (Supply Chain Visibility)

Traceability 3.0 – Truy xuất nguồn gốc nguyên vật liệu và thành phần sản phẩm (Material & Line Item Visibility)

Traceability 4.0 – Truy xuất nguồn gốc quy trình (Process Visibility)

### **Mạng cộng đồng nông nghiệp**

#### **TRAO ĐỔI VÀ CHIA SẺ KINH NGHIỆM TRONG QUÁ TRÌNH CANH TÁC**

- Đăng bài viết chia sẻ kinh nghiệm cá nhân
- Tương tác với bài viết khác trên dòng thời gian
- Tìm kiếm thông tin hỗ trợ trên các bài đăng
- Theo dõi các cá nhân có nhiều kinh nghiệm trong canh tác nông nghiệp
- Liên hệ trực tiếp và học hỏi với cá nhân có kinh nghiệm hay
- Theo dõi các thông tin về chính sách khuyến nông của nhà nước
- Cập nhật các thông tin mới và kỹ thuật mới trong trồng trọt và chăn nuôi



- Theo dõi thông tin các lớp tập huấn và hướng dẫn nuôi trồng thủy sản theo các tiêu chuẩn trong nông nghiệp
- Cơ hội tham gia nuôi/trồng con giống/cây giống mới thử nghiệm theo các nghiên cứu công nghệ sinh học của các chuyên gia nông nghiệp
- Tham gia và trao đổi thông tin trong các nhóm

### **KẾT NỐI THÔNG TIN GIỮA NGƯỜI NÔNG DÂN VỚI THƯƠNG LÁI**

- Liên tục cập nhật theo thời gian thực các thông tin về giá bán, đầu ra của các loại nông sản
- Nắm thông tin tham dự các buổi hội thảo, sự kiện về nông nghiệp để tham dự và cơ hội quảng bá sản phẩm nông sản của mình
- Người nông dân dễ dàng hơn trong khâu đầu ra sản phẩm khi đăng tải thông tin sản phẩm của mình
- Thương lái nắm bắt thông tin mùa vụ của bà con nông dân từ nhiều vùng trồng khác nhau
- Thương lái và người nông dân chủ động liên hệ trực tiếp với nhau để tiến hành mua bán nông sản

Ứng dụng các giải pháp số hoá hAgri giúp cho chuỗi cung ứng, chuỗi giá trị nông nghiệp từ sản xuất và phân phối đầu vào cho các hộ nuôi/trồng, đến thu mua chế biến đầu ra, thương mại, bán lẻ, cộng đồng nông nghiệp và người tiêu dùng, tất cả trên một nền tảng số, kết nối và chia sẻ, tương tác và tạo giá trị, hình thành hệ sinh thái nông nghiệp số.



**NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH NHÂN GIỐNG *IN VITRO* VÀ THUẦN DƯỠNG  
LAN HUỆ (*Hippeastrum* sp.) CÁNH KÉP DOUBLE KING TẠI AN GIANG**

**Nguyễn Thị Mỹ Duyên<sup>8</sup>, Trịnh Hoài Vũ<sup>9</sup>, Trình Thị Thu Hồng<sup>10</sup>,  
Diệp Nhật Thanh Hằng<sup>11</sup>**

**TÓM TẮT**

Nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm ra môi trường phù hợp cho từng giai đoạn phát triển trong quy trình vi nhân giống cây hoa lan huệ Double King và khả năng thích nghi phát triển của cây nuôi cấy mô ngoài nhà lưới. Kết quả ghi nhận môi trường MS có nồng độ 2mg/l BA tái sinh chồi tốt nhất và loại mẫu cấy 2 vảy đạt nhiều chồi nhất (3,4 chồi). Đối với thí nghiệm nhân chồi, môi trường MS + 2 mg/l BA + 0,5 mg/l NAA và loại mẫu cấy củ *in vitro* chẻ tư cho số chồi cao nhất là 2,5 chồi. Thí nghiệm tạo rễ và cây con hoàn chỉnh *in vitro* cho thấy môi trường MS bổ sung 1-2mg/l NAA và 40g/l đường saccharose thích hợp tạo cây con hoàn chỉnh khỏe mạnh. Giá thể 75% cát + 25% tro trấu phù hợp cho cây con ra vườn ươm với tỷ lệ sống đạt 100% và cây phát triển tốt về chiều cao cây, số lá và đường kính củ cao hơn các nghiệm thức khác.

*Từ khóa:* Double King, hoa lan huệ, vi nhân giống, nuôi cấy mô

**Summary**

This research was carried out to find out the suitable medium for each stage of development in the micropropagation process of Double King and the growth adaptability of the tissue culture plants outside the greenhouse. The results showed that the MS medium with the concentration of 2mg/l BA produced the best shoot regeneration and the 2-scale explants obtained the most shoots (3.4 shoots). the medium with MS + 2 mg/l BA + 0.5 mg/l NAA and the forked *in vitro* tuber explant had the highest number of shoots (2.5 shoots). *In vitro* rooting and complete seedling showed that the medium with MS supplemented 1-2mg/l NAA and 40g/l sucrose was suitable to produce healthy complete seedlings. The medium of 75% sand + 25% rice husk ash was suitable for seedlings to go to the nursery with a

---

<sup>8</sup> TS. Khoa NN-TNTN, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh  
E-mail: [ntmduyen@agu.edu.vn](mailto:ntmduyen@agu.edu.vn)

survival rate of 100% and the plants developed well in terms of plant height, number of leaves and tuber diameter higher than other treatments.

**Keywords:** *Double King, Hippeastrum sp., micropropagation, the tissue culture*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây hoa lan huệ (*Hippeastrum* Herb.) ở Việt Nam còn gọi là loa kèn đỏ, lan huệ, mạc chu lan hay tứ diện thuộc chi *Hippeastrum*, họ Amaryllidaceae (Traub, 1949; Rees, 1992, Merrow, 1988; Banerji et al., 2011). Chi *Hippeastrum* có hơn 60 loài (Dole và Wilkins, 2004; Banerji et al., 2011).

Hiện nay hoa Lan huệ có màu sắc, hình dạng, kích thước và chủng loại rất đa dạng. Tuy nhiên, giá củ giống cao, đặc biệt là các loại Lan huệ cánh kép, nguồn củ giống chủ yếu là nhập từ các nước Hà Lan, Đài Loan, Úc. Tại An Giang, dòng hoa Lan huệ cánh kép Double King đang được ưa chuộng bởi sắc đỏ tươi thắm, cụm hoa to đẹp có nhiều lớp cánh và hương thơm dễ chịu, nhưng giá thành còn cao do nguồn giống còn hạn chế. Do đó, việc xây dựng quy trình nhân giống *in vitro* và thuần dưỡng củ Lan huệ (*Hippeastrum* sp.) ngoại cánh kép Double King tại An Giang nhằm tạo được số lượng lớn cây con có chất lượng tốt cung cấp cho người trồng hoa là hết sức cần thiết.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**2.1. Địa điểm và thời gian thực hiện:** Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Nuôi cấy mô của Khu Thí Nghiệm Trường Đại học An Giang và vườn hồng Mỹ Quý, Thành phố Long Xuyên, An Giang từ tháng 11/2020 đến tháng 12/2021.

**2.2. Vật liệu nghiên cứu:** củ hoa Lan huệ ngoại cánh kép Double King được đặt mua từ Hà Lan. Sau đó đem về thuần dưỡng tại vườn hồng Mỹ Quý và sử dụng làm mẫu thí nghiệm.

### 2.3 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.3.1 Thí nghiệm 1: Tái sinh chồi từ vảy củ (*in vitro*)

Vật liệu: Mẫu cấy là các vảy củ *in vitro* của củ Lan huệ Double King đã được khử trùng tạo mẫu *in vitro* trong phòng thí nghiệm.

Môi trường nuôi cấy được sử dụng là môi trường MS (Murashige – Skoog, 1962), có bổ sung 30 g/l đường saccarose, 8 g/l Agar, pH = 5.6, 2 mg/l BA.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 8 nghiệm thức tương ứng với 4 kiểu cấy vảy củ và 2 loại môi trường, mỗi nghiệm thức 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 2 keo, mỗi keo cấy 1 mẫu.

### **2.3.2 Thí nghiệm 2: Nhân chồi in vitro cho Lan huệ Double King**

Vật liệu: Chọn lựa mẫu củ kích thước đạt 1cm từ thí nghiệm 1.

Môi trường nuôi cấy được sử dụng là môi trường MS (Murashige – Skoog, 1962), có bổ sung 30 g/l đường saccarose, 8 g/l Agar, pH = 5.6, BA (0; 2 mg/l), TDZ (0; 2 mg/l), 0,5 mg/l NAA.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 6 nghiệm thức bởi 2 nhân tố, nhân tố thứ nhất là loại mẫu cấy và nhân tố thứ hai là loại môi trường nuôi cấy (bảng 3.2), mỗi nghiệm thức 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 2 keo, mỗi keo cấy 1 mẫu.

### **2.3.3 Thí nghiệm 3: Tạo cây hoàn chỉnh in vitro cho Lan huệ Double King**

Vật liệu: Mẫu cấy là các củ Lan huệ Double King in vitro được hình thành trong thí nghiệm trước.

Môi trường nuôi cấy được sử dụng là môi trường MS (Murashige – Skoog, 1962), có bổ sung 30 - 40 g/l đường saccarose, 8 g/l Agar, pH = 5.6.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên với 9 nghiệm thức tương ứng với các loại môi trường (bảng 3.3), mỗi nghiệm thức 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 2 keo, mỗi keo cấy 1 mẫu.

### **2.3.4 Thí nghiệm 4: Đánh giá khả năng thích nghi và phát triển của cây giống huệ kép Double King nuôi cấy mô ngoài nhà lưới**

Vật liệu: Cây Lan huệ Double King in vitro hoàn chỉnh. Giá thể trồng: Đất cát, tro trấu. Chậu trồng: chậu nhựa C5, kích thước 10,5x11x7,5 cm.

Thí nghiệm được bố trí trong nhà lưới theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 6 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 2 chậu, 1 cây/chậu. Thời gian lấy chỉ tiêu 4, 8, 12 tuần sau trồng.

## **2.4. Các chỉ tiêu theo dõi**

Thí nghiệm 1 và 2: Số chồi, chiều cao chồi, số lá/chồi.

Thí nghiệm 3: Số chồi, chiều cao chồi, số lá/chồi, số rễ, chiều dài rễ (cm), đường kính củ (mm).

Thí nghiệm 4: Tỷ lệ cây sống (%), chiều cao cây (cm), số lá/cây (lá), kích thước củ.

**2.5. Phân tích số liệu:** Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để nhập và xử lý dữ liệu, sau đó dùng phần mềm SAS9.1 để phân tích phương sai và so sánh sự khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức (nếu có).

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Thí nghiệm 1: Nhân tạo chồi từ vảy củ Lan huệ Double King *in vitro*

Ở tuần thứ 4 sau khi cấy, Loại mẫu cây A2 (2 vảy) có số chồi đạt cao nhất (3,4 chồi) và nghiệm thức sử dụng môi trường MS+2,0mg/l BA+0,5mg/l NAA cho chiều cao chồi đạt 2,1cm sau 4 tuần nuôi cấy ở loại mẫu sử dụng 2 vảy (A2) và 4 vảy củ (A3). Số lá/chồi ghi nhận được ở 4 tuần sau khi cấy biến động từ 1,3-2,5 lá, trung bình trên toàn thí nghiệm là 2,0 lá (Bảng 1).

**Bảng 1. Đánh giá vảy củ Lan huệ Double King sau 4 tuần cấy**

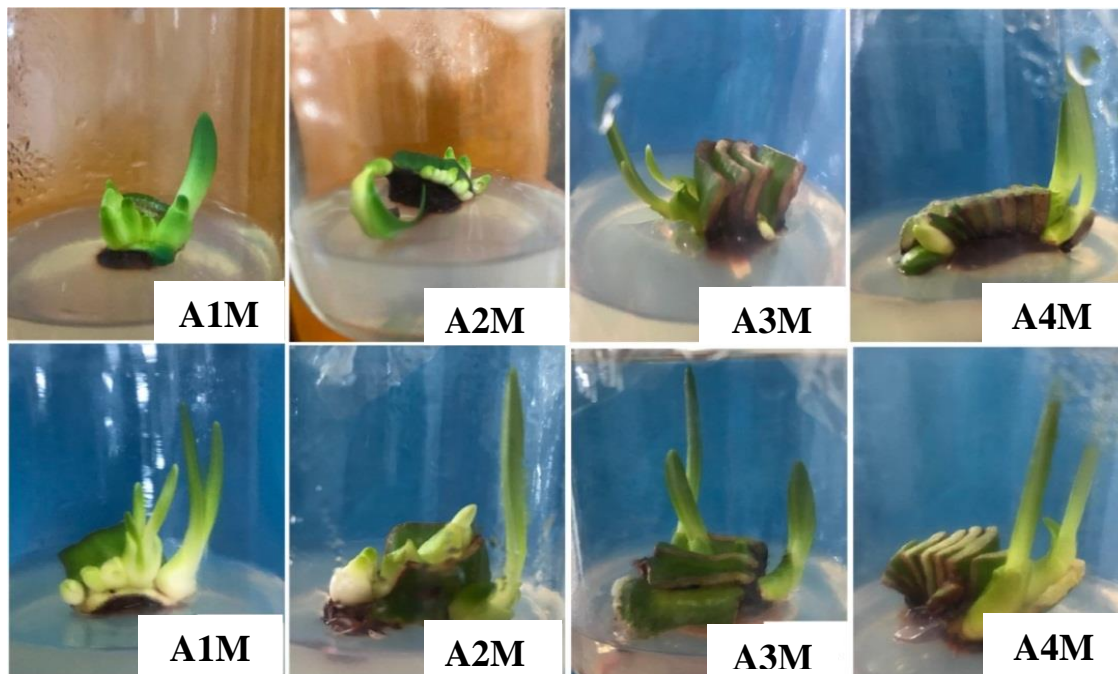
4 Tuần	Mẫu cây (A)	Môi trường (MT)		Trung bình (A)*
		MT1	MT2	
Số chồi	A1	2,5d	3,2bc	2,8b
	A2	<b>4,3a</b>	2,5d	<b>3,4a</b>
	A3	2,7cd	3,2bc	2,9b
	A4	3,7b	2,3d	3,0b
	<b>Trung bình (MT)*</b>	3,3a	2,8b	<b>3,03</b>
	F <sub>A,MT</sub>		*	

Chú		CV (%)		8,4		thích:		
Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. ns: khác biệt có ý nghĩa; khác biệt có ý nghĩa 5%.								
*. biệt có nghĩa 5%. vậy, vậy, vậy, vậy.	4 Tuần	Mẫu cây (A)	Môi trường (MT)		Trung bình (A)*	khác ý mức A1:1 A2: 2 A3: 4 A4: 8 MT1:		
			MT1	MT2				
			A1	0,7d			1,6b	1,1b
			A2	0,5d			2,1a	1,3b
			A3	1,1c			2,1a	1,7a
			A4	1,9a			1,0c	1,5a
			Chiều cao chồi	Trung bình (MT)*			1,1b	1,7a
F <sub>A,MT</sub>		*						
CV (%)		11,8						
Số lá/chồi	4 Tuần	Mẫu cây (A)	Môi trường (MT)		Trung bình (A)*	MS+2mg/l BA, MT2: MS+2mg/l		
			MT1	MT2				
			A1	2,5a			2,3a	2,4a
			A2	1,3c			2,2ab	1,8b
			A3	2,5a			1,8b	2,2a
			A4	1,8b			1,3c	1,6b
			Trung bình (MT) <sup>ns</sup>	2,0			1,9	2,0
F <sub>A,MT</sub>		*						
CV (%)		10,7						
Mẫu cây (A)	Số chồi sau		Số mẫu cây/củ	Số chồi tạo				
	4 tuần			thành/củ				
	A1 (1 vẩy)	2,8		64	179,2			
	A2 (2 vẩy)	3,4		32	108,8			
	A3 (4 vẩy)	2,9		16	46,4			
A4 (8 vẩy)	3,0	8	24,0					

BA+0,5mg/l NAA.

**Bảng 2. Hệ số nhân chồi**

Qua thí nghiệm tái sinh chồi từ vảy củ Lan huệ Double King *in vitro* cho thấy môi trường MS có BA 2mg/l là môi trường phù hợp cho số chồi tốt nhất và loại mẫu cây 2 vảy (A2) đạt 3,4 chồi. Tuy kết quả không khác biệt thống kê giữa các loại mẫu cây 1, 2, 4 hay 8 vảy củ, nhưng khi tính trên tổng số chồi tạo ra trên 1 củ giống thì sẽ cho số chồi khác biệt khá lớn, đến 108,8 chồi/ 2 vảy củ và 179,2 chồi/ 1 vảy củ (bảng 2). Xét về cảm quan, số chồi tạo thành trên mẫu cây 2 vảy củ khỏe và to hơn. Trong khi theo Phạm Đức Trọng và cs. (2014) việc tái sinh chồi từ vảy củ đạt hệ số nhân giống tốt nhất là 2,79-3,75 chồi/mẫu trên môi trường MS + 2-3 mg/l BA + 1,0 mg/l Kinetin + 0,25 mg/l NAA. Cũng theo nghiên cứu của Paredes et al. (2014), khi tái sinh chồi từ mẫu cây, môi trường MS + 2 g/l BA + 2,0 mg/l NAA cho hiệu quả tốt nhất.



Hình 1: Sự phát triển của chồi ở các mẫu cây Lan huệ Double King sau 4 tuần

### 3.2 Thí nghiệm 2: Nhân chồi *in vitro* cho Lan huệ ngoại cánh kép Double King

Bảng 3. Mẫu Lan huệ sau 10 tuần nuôi cấy

10 Tuần sau khi cấy	Loại mẫu cây (M)	Môi trường nuôi cấy (B)		Trung bình (M)*
		B1	B2	
Số chồi	M1	1,3	1,3	1,3
	M2	2	2,3	2,2
	M3	2,3	2,7	2,5
	Trung bình (B) <sup>ns</sup>	1,9	2,1	2,0
	F <sub>M,B</sub>		ns	
	CV (%)		39,1	
Môi trường nuôi cấy (B)				



Chiều cao chồi	Loại mẫu cây (M)	B1	B2	Trung bình (M) <sup>ns</sup>
	M1	8,0	4,7	6,3
M2	10,0	3,0	6,5	
M3	12,0	2,3	7,2	
Trung bình (B)*	10,0a	3,3b	<b>6,7</b>	
F <sub>M,B</sub>		ns		
CV (%)		21,6		

Số lá/chồi	Loại mẫu cây (M)	Môi trường nuôi cấy (B)		Trung bình (M) <sup>ns</sup>
		B1	B2	
M1	3,3	1,3	2,3	
M2	3,7	1,7	2,7	
M3	4,3	1,3	2,8	
Trung bình (B)*	3,8a	1,4b	<b>2,6</b>	
F <sub>M,B</sub>		ns		
CV (%)		7,6		

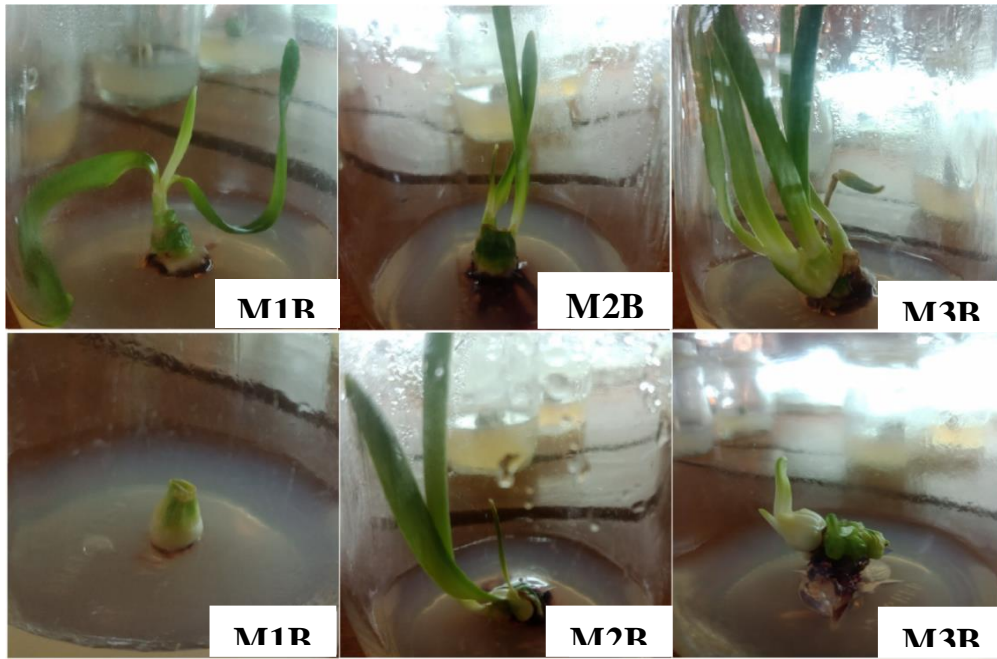
Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có chữ số theo sau giống nhau thì không khác biệt qua phân tích thống kê theo phép thử Duncan với mức ý nghĩa 5%. \* khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. M1: nguyên củ nhỏ, M2: củ nhỏ chẻ đôi, M3: củ nhỏ chẻ tư. B1: MS + 2 mg/l BA + 0,5 mg/l NAA, B2: MS + 2 mg/l TDZ + 0,5 mg/l NAA.

Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy khác biệt không có ý nghĩa giữa các cách xử lý củ nhỏ khác nhau (bảng 3) nhưng các chất điều hoà sinh trưởng BA (2,0mg/l) và TDZ (2,0mg/l) có ảnh hưởng tương đương nhau trong việc hình thành chồi mới của củ nhỏ sau 10 tuần nuôi cấy. Trong đó, môi trường nuôi cấy bổ sung 2,0mg/l BA có số chồi là 1,9 chồi, khác biệt không có ý nghĩa với số chồi ở môi trường bổ sung 2,0mg/l TDZ là 2,1 chồi.

Chỉ tiêu chiều cao chồi sau 10 tuần nuôi cấy biến động từ 2,3 – 12cm, trung bình chung trên toàn bộ thí nghiệm là 6,7cm cho thấy cách xử lý củ nhỏ không ảnh hưởng đến chiều cao của chồi được hình thành. Tuy nhiên chồi được nuôi cấy trong môi trường có bổ sung BA đạt 10,0cm, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với chồi được nuôi cấy trong môi trường có bổ sung TDZ chỉ đạt chiều cao là 3,3cm.

Số lá của cách xử lý củ nhỏ để nguyên, củ nhỏ chẻ đôi, củ nhỏ chẻ tư lần lượt là 2,3; 2,7 và 2,8 củ, khác biệt không ý nghĩa với nhau. Tuy nhiên, số lá của chồi được nuôi cấy trong môi trường có bổ sung BA đạt 3,8 lá, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa so với chồi được nuôi cấy trong môi trường có bổ sung TDZ chỉ đạt 1,4 lá.

Qua 10 tuần nuôi cấy thí nghiệm nhân chồi *in vitro* cho Lan huệ ngoại cánh kép Double King nhận thấy môi trường MS + 2 mg/l BA + 0,5 mg/l NAA và loại mẫu cây củ nhỏ chẻ tư (M3) phù hợp cho việc nhân chồi cũng như chiều cao chồi và số lá phát triển tốt, tạo được củ Lan huệ *in vitro* khỏe mạnh.



**Hình 2: Sự phát triển của mẫu cây Lan huệ sau 10 tuần nuôi cấy**

### 3.3 Thí nghiệm 3: Tạo cây hoàn chỉnh *in vitro* cho Lan huệ Double King

Kết quả cho thấy, số lá/chồi ở các nghiệm thức không quá chênh lệch (1,0 – 2,0 lá/chồi), chiều cao cây đạt cao nhất ở nghiệm thức C5 (228,0 mm). Số rễ ở các nghiệm thức mặc dù không cần sử dụng chất điều hoà sinh trưởng để kích thích ra rễ nhưng việc bổ sung NAA đã có tác động thúc đẩy sự gia tăng số rễ ở tất cả các nghiệm thức thí nghiệm. Ngoài ra, việc gia tăng lượng đường saccharose lên 40g/l trong môi trường nuôi cấy đã có tác dụng gia tăng số rễ đáng kể so với hàm lượng đường 30g/l. Theo Phạm Đức Trọng và ctv (2014), tác giả cũng cho rằng nồng độ NAA thích hợp cho các dòng Lan huệ lai được sử dụng trong thí nghiệm là từ 1,5 – 2,0mg/l NAA với số lượng rễ từ 4-6 rễ/chồi, thấp hơn trong thí nghiệm được thực hiện này (9,6-16,0 rễ/chồi).

**Bảng 4. Ảnh hưởng của các chất bổ sung đến hình thái của cây Lan huệ *in vitro***

Nghiệm thức	NAA (mg/l)	Than hoạt tính (g/l)	Đường (g/l)	Số lá/chồi	Chiều cao (mm)	Số rễ	Chiều dài rễ (mm)	Đường kính củ (mm)
C1	0	0	30	1,0 c	124,8 bc	2,2 c	79,2a	7,8 b
C2	1	0	30	2,2a	132,0 bc	9,6 b	54,8 b	11,5a
C3	2	0	30	1,2 bc	200,2ab	11,6ab	70,2ab	11,2a
C4	1	0,5	30	2,0ab	199,2ab	9,6 b	63,6ab	10,7a
C5	2	0,5	30	1,6abc	228,0a	9,8 b	62,2ab	11,2a
C6	1	0	40	1,2 bc	100,2 c	12,8ab	57,6ab	12,1a
C7	2	0	40	1,2 bc	90,8 c	14,2ab	56,4 b	12,5a

<b>C8</b>	1	0,5	40	1,2 bc	117,6 bc	11,0ab	63,8ab	11,5a
<b>C9</b>	2	0,5	40	<b>2,0ab</b>	<b>141,8 bc</b>	<b>16,0a</b>	<b>32,2 c</b>	<b>10,7a</b>
<b>Mức ý nghĩa</b>				**	**	**	**	**
<b>CV(%)</b>				29,6	30,4	27,7	19,4	13,0

Ghi chú: Các số có cùng chữ theo sau trong cùng một cột thì khác biệt không ý nghĩa với nhau ở mức ý nghĩa 1%  
 \*\*: khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. C1: 30g/l đường; C2: 1 mg/l NAA + 30g/l đường; C3: 2 mg/l NAA + 30g/l đường;  
 C4: 1 mg/l NAA + 0,5 g/l than + 30g/l đường; C5: 2 mg/l NAA + 0,5 g/l than + 30g/l đường; C6: 1 mg/l NAA + 40  
 g/l đường; C7: 2 mg/l NAA + 40 g/l đường; C8: 1 mg/l NAA + 0,5 g/l than + 40 g/l đường; C9: 2 mg/l NAA + 0,5 g/l  
 than + 40 g/l đường



**Hình 3: Cây Lan huệ Double King sau 12 tuần nuôi cấy**

Kết quả thí nghiệm tạo rễ và cây con hoàn chỉnh *in vitro* trong nghiên cứu này cho thấy môi trường MS cơ bản có bổ sung 2mg/l NAA + 0,5g/l than hoạt tính và 40g/l đường saccharose phù hợp cho việc tạo cây con hoàn chỉnh *in vitro* tốt hơn các nghiệm thức khác được sử dụng trong thí nghiệm. Trong nghiệm thức này các mẫu thí nghiệm tạo được bộ rễ tốt và cây con khỏe mạnh sẽ giúp cho cây nâng cao tỷ lệ sống trong quá trình thuần dưỡng ra vườn ươm.

#### **3.4 Thí nghiệm 4: Đánh giá khả năng thích nghi và phát triển của cây giống huệ Double King nuôi cấy mô ngoài nhà lưới**

Cây giống huệ kép Double King sau 12 tuần trồng đã phát triển ổn định khi tỷ lệ sống vẫn duy trì 100% ở nghiệm thức D1, D2, D3, nghiệm thức D4, D5 đạt 87,5% và D6 đạt 75% (bảng 5). Tương tự, nghiên cứu của Phạm Đức Trọng và cs. (2014), giá thể thích hợp

để đưa cây Lan huệ cấy mô ra trồng ngoài vườn là cát: trấu hun (tỉ lệ 3:1), cây sống 100% và sinh trưởng tốt. Qua đó thấy rằng giá thể duy trì được độ ẩm và độ xốp giúp cây có tỷ lệ sống cao hơn.

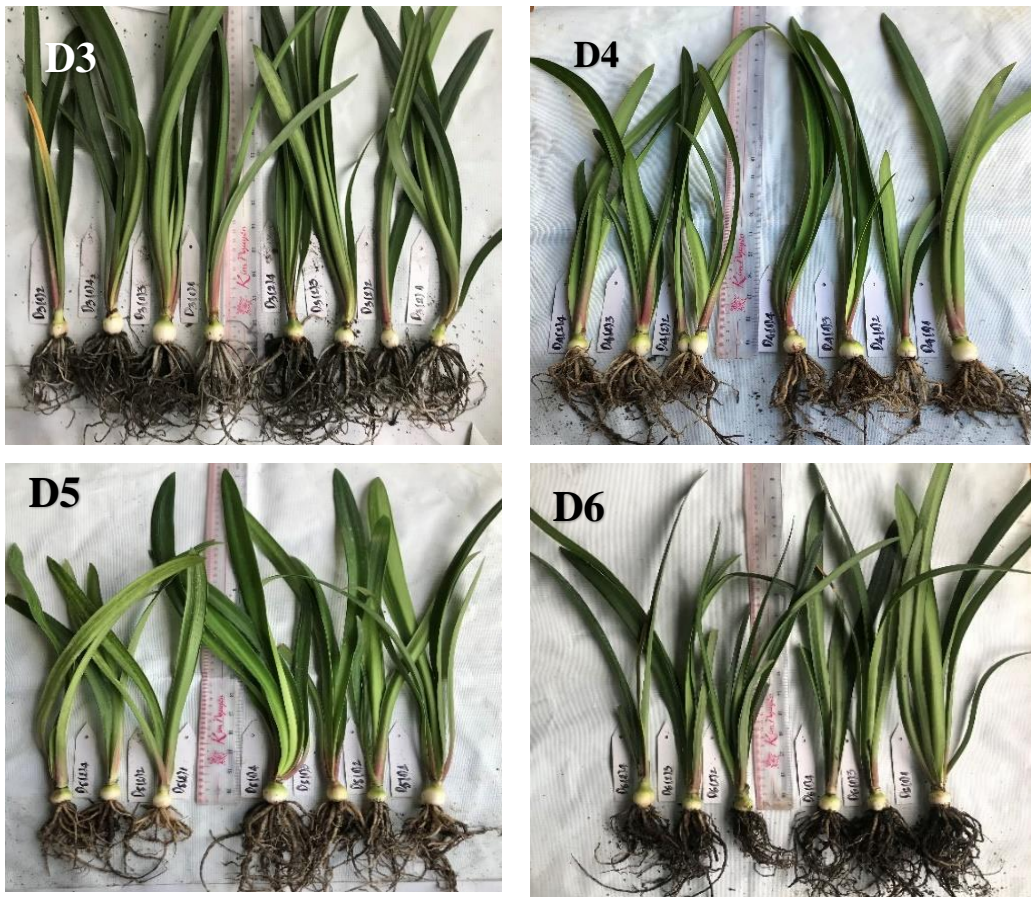
**Bảng 5. Sự thích nghi và phát triển của cây giống huệ Double King nuôi cấy mô tại Nhà lưới sau 12 tuần trồng**

Nghiệm thức	Tỷ lệ sống (%)	Chiều cao (cm)	Số lá	Đường kính củ (cm)
D1	100	28,3 b	3,9 cd	1,4 b
D2	100	35,2a	4,1 bcd	1,5a
D3	100	33,1a	3,5 d	1,3 b
D4	87,5	35,3a	4,3abc	1,6a
D5	87,5	33,7a	4,6ab	1,5a
D6	75	33,5a	4,8a	1,5a
<b>Mức ý nghĩa</b>		*	*	*
<b>CV (%)</b>		5,7	10,1	6,3

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. ns: khác biệt không có ý nghĩa; \*: khác biệt có ý nghĩa mức 5%. D1: 100% cát; D2: 75% cát + 25% tro trấu; D3: 50% cát + 50% tro trấu; D4: 75% cát + 20% tro trấu + 5% trấu; D5: 50% cát + 25% đất + 20% tro + 5% trấu; D6: 75% đất + 20% tro trấu + 5% trấu.

Theo bảng 5, các nghiệm thức có chiều cao cây dao động từ 28,3 – 35,3cm. Các nghiệm thức từ D2 – D6 đều có sử dụng tro trấu có sự gia tăng chiều cao lại không có khác biệt với nhau nhưng lại khác biệt với nghiệm thức D1 không có sử dụng tro trấu. Chỉ tiêu đường kính củ lại có sự tăng trưởng rõ với đường kính dao động từ 1,3 – 1,6cm. Các nghiệm thức D2, D4, D5, D6 đường kính củ ở các nghiệm thức này không có khác biệt về mặt thống kê nhưng khác biệt với nghiệm thức D1 và D3.





**Hình 4: Cây Lan huệ Double King sau 12 tuần ra vườn ươm**

Như vậy sau 12 tuần trồng cây giống huệ kép Double King tại nhà lưới cho thấy giá thể 75% cát + 25% tro trấu (D2) phù hợp cho việc thuần dưỡng cây con ngoài vườn ươm khi cây con ở nghiệm thức này có tỷ lệ sống đạt 100% cao hơn so với các nghiệm thức bổ sung đất và trấu vàng. Sự sinh trưởng của cây con trồng ở giá thể 75% cát + 25% tro trấu (D2) so với các nghiệm thức D4, D5, D6 có bổ sung trấu vàng, đất thấy rằng cây vẫn phát triển tốt chiều cao cây, số lá và đường kính củ.

## 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1 Kết luận

Như vậy sau 13 tháng nghiên cứu nhân giống cho hoa lan huệ Double King cho kết quả như sau:

- Môi trường MS có bổ sung 2mg/l BA tái sinh chồi tốt nhất và loại mẫu cây 2 vảy đạt nhiều chồi nhất (đạt 3,4 chồi).

- Môi trường MS + 2 mg/l BA + 0,5 mg/l NAA (MT1) và loại mẫu cây củ nhỏ cỡ tư (B3) cho số chồi cao nhất. Sau 10 tuần số chồi đạt được là 2,5 chồi.

- Kết quả thí nghiệm tạo rễ và cây con hoàn chỉnh *in vitro* cho thấy môi trường MS có bổ sung 1-2mg/l NAA và 40g/l đường saccharose có khuynh hướng cho chất lượng cây con hoàn chỉnh *in vitro* tốt hơn, rễ nhiều và to khỏe hơn so với các nghiệm thức khác.

- Việc thuần dưỡng cây con ngoài vườn ươm cho thấy cây Lan huệ cấy mô rất dễ thích nghi khi đưa ra ngoài trồng. Sau 12 tuần trồng, cây con phát triển rất tốt trên giá thể 75% cát + 25% tro trấu, tỷ lệ sống đạt 100%, cây phát triển tốt về chiều cao cây, số lá và đường kính củ hơn các nghiệm thức khác.

#### 4.2 Đề nghị

Hoa lan huệ Double King là đối tượng cho hoa rất đẹp, có màu đỏ tươi và hương thơm nhẹ nên rất được ưu chuộng chung vào ngày tết. Việc nhân nhanh giống hoa này bằng phương pháp nuôi cấy mô cho hệ số nhân khá lớn. Đồng thời, cây con *in vitro* rất dễ dàng thuần dưỡng và phát triển nhanh khi trồng ngoài vườn ươm. Kết quả nghiên cứu này sẽ giúp tạo ra số lượng lớn củ giống cung cấp cho thị trường người trồng hoa.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Baneiji, B. K., A Batra, M. Saxena and A K. Dwivedi, 2011. Morphological, anatomical and palynological characterizations of *Hippeastrum* cultivars. *Herbertia*, 65:297-308.
2. Barhoom F., 2005. Propagation techniques. *Herbertia* 59:34-36.
3. Dole, J. M. and H. F. Wilkins, 2004. "Hippeastrum. In floriculture: Principles and Species". Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey (United States) pp. 588-592
4. Meerow, A.W., 1988. New Trends in Amaryllis (*Hippeastrum*) Breeding. In Proceedings of the Florida State Horticultural Society (Vol. 101, pp. 285-287).
5. Paredes K., C. Delaveau, P. Carrasco, C. Baeza, Freddy Mora and M. E. Uribe, 2014. In vitro bulbing for the propagation of *Traubia modesta* (Amaryllidaceae), a threatened plant endemic to Chile. *Cien. Inv. Agr.* 41(2):207-214.
6. Phạm Đức Trọng, Nguyễn Hạnh Hoa và Phí Thị Cẩm Miện. 2014. Nghiên cứu xây dựng quy trình nhân nhanh *in vitro* sáu dòng hoa Lan huệ -*Hippeastrum esquestre* (Aitton) Herb. Tạp chí Khoa học và Phát triển 2014, tập 12, số 3: 392-403.
7. Rees, A, 1992. Ornamental bulbs, conns and tubers. In "Crop Production Science Horticulture 1".No. 1, CAB International, Wallingford (UK) pp. 36

8. Seabrook, J.E. and Cumming, B.G., 1977. The in vitro propagation of Amaryllis (Hippeastrum spp. hybrids). *In vitro*, 13(12), pp.831-836.
9. Smith, R.H., Burrows, J. and Kurten, K., 1999. Challenges associated with micropropagation of Zephyranthes and Hippeastrum sp. (Amaryllidaceae). *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 35(4), pp.281-282.
10. Traub, H. P. and H. N. Moldenke, 1949. Amaryllidaceae: Tribe Amaryllis. *Amer. Plant Life Soc., La Jolla (United States)*, 194: 133-134.

## ẢNH HƯỞNG NỒNG ĐỘ ĐẠM VÀ KALI ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG TRÁI DÂU TÂY TRỒNG TẠI NÚI CẨM - AN GIANG

Nguyễn Thị Mỹ Duyên<sup>12</sup>, Trịnh Hoài Vũ<sup>13</sup>, Diệp Nhật Thanh Hằng<sup>14</sup>,

Nguyễn Quốc Thanh<sup>15</sup>

### TÓM TẮT

Bước đầu đưa cây dâu tây vào hệ thống canh tác vùng đồng bằng để đa dạng hóa cây trồng, nâng cao giá trị kinh tế và sản phẩm du lịch cho người dân tại tỉnh An Giang. Nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu chọn được tỷ lệ phối trộn giá thể trồng và công thức dinh dưỡng thích hợp cho sự sinh trưởng của cây dâu tây, ngoài ra còn đánh giá được ảnh hưởng của nồng độ đạm và kali đến năng suất và chất lượng trái của cây dâu tây trồng trong nhà màng tại núi Cẩm, tỉnh An Giang. Kết quả cho thấy, tỷ lệ phối trộn 40% mụn xơ dừa + 40% tro trấu + 20% phân trùn và công thức dinh dưỡng 150 N, 44 P, 124 K, 140 Ca, 48 Mg, 75 S giúp cây dâu tây sinh trưởng và phát triển tốt hơn. Nghiệm thức N1K2 (80 mg/L đạm + 200 mg/L kali) được ghi nhận là cho kết quả tốt nhất với số trái thương phẩm đạt 4,5 trái/cây, khối lượng trái trung bình 6,9 g, năng suất trái 50,0 g/cây và năng suất thực tế 163,6 kg/1.000 m<sup>2</sup>. Ngoài ra, nồng độ kali 200 mg/L còn góp phần làm tăng năng suất và phẩm chất tốt với 6,1 trái/cây, tỉ lệ đậu trái 45,1%, chiều dài trái 2,9 cm và độ Brix 6,6 °.

*Từ khóa:* Cây dâu tây, công thức dinh dưỡng, giá thể, tưới nhỏ giọt, phân trùn quế.

### ABSTRACT

*The first step to bring strawberry into the cultivation system in the Delta to diversify crops, improve economic and tourism products for people in An Giang province. This research carried out to select suitable substrate and nutrient solution for strawberry in soilless culture system. The study was carried randomization two factors in filmhouse at Cam mountain - An Giang. The results showed that, substrate 40% cococoir + 40% rice husk ash + 20% vermicomposts and nutrient solution 150 N, 44 P, 124 K, 140 Ca, 48 Mg,*

---

<sup>12</sup> TS. Khoa NN-TNTN, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh  
E-mail: [ntmduyen@agu.edu.vn](mailto:ntmduyen@agu.edu.vn)



75 S is suitable for the growth and development of strawberry. The maximum value was recorded in N1K2 (80 mg/L N + 200 mg/L K) indicated by more marketable fruits (4,5 fruits/plant), big fruit (6,9 g) and high yield (50,0 g/plant). In addition, application of 200 mg/L of potassium gave good effect to fruit number (6,1 fruits/plant), fruit setting rate (45,1%), fruit length (2,9 cm) and TSS (6,6 °Brix).

**Keywords:** *Drip irrigation systems, nutrient solution, Strawberry, substrate, vermicomposts.*

## 1. Giới thiệu

Dâu tây (*Fragaria vesca* L.) thuộc họ hoa hồng Rosaceae, được xem là đối tượng cây trồng mang lại giá trị kinh tế cao cho người dân tỉnh Lâm Đồng. Tại vùng núi Cẩm, tỉnh An Giang với độ cao 710 m so với mặt nước biển và nhiệt độ trung bình năm từ 18-25°C (Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh An Giang, 2011), đây có thể là điều kiện thích hợp với sự phát triển của cây dâu tây. Tuy nhiên, để phát triển cây dâu tây tại vùng núi Cẩm, tỉnh An Giang cần có cơ sở khoa học và qui trình trồng cây dâu tây trên trên từng loại giá thể. Bên cạnh đó, loại đất phong hóa tại vùng Núi Cẩm - An Giang thuộc nhóm đất đồi núi, nghèo dinh dưỡng và nguồn cung cấp nước cho sản xuất nông nghiệp nơi đây vẫn còn gặp nhiều khó khăn. Trên góc độ dinh dưỡng, đạm và kali là hai thành phần đa lượng quan trọng tác động đến quá trình sinh trưởng và phát triển của cây dâu tây, điều này đã được ghi nhận trong một số công trình nghiên cứu, rằng việc thay đổi tỉ lệ đạm và kali sẽ giúp tăng năng suất và chất lượng trái (Cantliffe và ctv, 2007; Ahmad và ctv, 2014).

Chính vì vậy, để trồng cây dâu tây hiệu quả tại vùng Núi Cẩm tỉnh An Giang cần áp dụng biện pháp trồng trên giá thể, kết hợp hệ thống tưới nhỏ giọt và dinh dưỡng hợp lý. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm mục tiêu chọn được tỷ lệ phối trộn giá thể trồng và công thức dinh dưỡng thích hợp cho sự sinh trưởng của cây dâu tây trồng trong nhà màng tại núi Cẩm, tỉnh An Giang.

## 2. Phương tiện và phương pháp nghiên cứu

### 2.1 Phương tiện nghiên cứu

#### 2.1.1 Địa điểm và thời gian

Thí nghiệm được bố trí trong nhà màng tại núi Cẩm thuộc xã An Hảo, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang từ tháng 09/2018 đến tháng 05/2019.

#### 2.1.2 Nguyên vật liệu

Cây giống: là cây nuôi cấy mô chịu nhiệt 10 tuần tuổi, cao khoảng 5cm với 4 - 5 lá trưởng thành, thuộc giống dâu tây New Zealand (Hình 1).

Hệ thống tưới nhỏ giọt: đầu tưới nhỏ giọt bù áp, hệ thống đường ống tưới (đường kính 3cm), máy bơm 1.0 HP, bồn chứa công thức dinh dưỡng (thể tích 500 lít), bộ lọc đĩa.



Hình 1. Cây dâu tây giống

## 2.2 Phương pháp nghiên cứu

**Thí nghiệm 1:** Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hai nhân tố hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại 10 chậu (trồng 2 cây/chậu).

- Nhân tố A (giá thể)

A<sub>1</sub>: 100% mụn xơ dừa.

A<sub>2</sub>: 50% mụn xơ dừa + 50% tro trấu.

A<sub>3</sub>: 40% mụn xơ dừa + 40% tro trấu + 20% phân trùn.

- Nhân tố B (công thức dinh dưỡng, mg/L)

B<sub>1</sub>: 150 N, 44 P, 124 K, 140 Ca, 48 Mg, 75 S (Cao Thị Làn và ctv., 2017).

B<sub>2</sub>: 80 N, 50 P, 200 K, 70 Ca, 48 Mg, 80 S (Cantliffe và ctv., 2007).

B<sub>3</sub>: 207 N, 55 P, 289 K, 155 Ca, 38 Mg, 75 S (Jones, 2005).

Thành phần vi lượng chung: 2,8 Fe; 0,4 Mn; 0,2 Zn; 0,3 B; 0,1 Cu và 0,05 Mo.

- Các chậu có kích thước 26×20 cm được đặt thành hàng đôi hình nanh sấu với khoảng cách 30×40 cm (Hình 2), giá trị EC của công thức dinh dưỡng được điều chỉnh trong khoảng 0,9 – 1,4 dS/m và pH từ 5,8 – 6,5.

- Hệ thống tưới: tổng lượng nước tưới là 230 mL/cây/ngày với lượng nước thất thoát 25%, trung bình lượng nước được cây hấp thu là 175 mL/cây/ngày.



Hình 2. Vườn dâu thí nghiệm

❖ **Chỉ tiêu theo dõi:** Chiều cao cây trung bình (cm): Vuốt toàn bộ lá hướng lên, dùng thước đo từ gốc cây đến chóp lá cao nhất. Số lá trên cây (lá): Đếm tổng số lá trưởng thành trên cây. Diện tích lá ( $\text{cm}^2/\text{lá}$ ): Xác định diện tích của mỗi lá bằng phần mềm Petiole, sau đó tính diện tích lá trung bình. Số ngó trên cây (ngó): Đếm tổng số ngó phát sinh trên cây. Đường kính tán (cm): dùng thước đo chiều rộng nhất của tán cây.

❖ Thời gian lấy chỉ tiêu: 15, 30, 45, 60, 75 và 90 ngày sau khi trồng (NSKT).

**Thí nghiệm 2:** Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hai nhân tố hoàn toàn ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại là 10 chậu. Nhân tố thứ nhất là nồng độ đạm (N: 80, 150, 220 mg/L) và nhân tố thứ hai là nồng độ kali (K: 120, 200, 280 mg/L).

Thành phần chung (mg/L): 50 P; 140 Ca; 48 Mg; 84 S; 2,8 Fe; 0,4 Mn; 0,2 Zn; 0,3 B; 0,1 Cu và 0,05 Mo. Giá trị EC của dung dịch dinh dưỡng được điều chỉnh trong khoảng 0,9 – 1,4 dS/m và pH từ 5,8 – 6,5. Giá thể trồng: 40% xơ dừa + 40% tro trấu + 20% phân trùn.

Chỉ tiêu theo dõi: Chỉ tiêu sinh trưởng: chiều cao cây, số lá, diện tích lá (bằng phần mềm Petiole); Chỉ tiêu năng suất và chất lượng trái: số hoa (ghi nhận khi trên cây có khoảng 50% số hoa đã nở), số trái/cây (trái đạt tiêu chuẩn thu hoạch khi đạt độ chín 80%), tỉ lệ đậu trái, số trái thương phẩm, khối lượng trái, kích thước trái, độ cứng của trái (Newton), độ Brix; Chỉ tiêu năng suất trái.

### 2.3 Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được phân tích phương sai (ANOVA) và phân hạng Duncan bằng phần mềm SAS 9.1

### 3. Kết quả và thảo luận

#### 3.1 Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của giá thể và công thức dinh dưỡng đến sinh trưởng của dâu tây (*Fragaria vesca* L.)

##### 3.1.1. Khả năng tăng trưởng chiều cao cây

Theo bảng 1, sau 90 NSKT, giá thể A3 vẫn là nghiệm thức cho kết quả tốt nhất, chiều cao trung bình đạt 28,5 cm, khác biệt có ý nghĩa thống kê mức 1% so với giá thể A1 (26,5 cm) và A2 (27,3 cm). Bên cạnh đó, công thức dinh dưỡng B1 đạt chiều cao cây cao nhất 27,9 cm, kế đến là công thức dinh dưỡng B3 (27,6 cm) và khác biệt có ý nghĩa so với công thức dinh dưỡng B2 (26,9 cm).

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của giá thể và công thức dinh dưỡng đến chiều cao cây (cm), số lá (lá/cây) và diện tích lá (cm<sup>2</sup>/lá) cây dâu tây

90 NSKT	Công thức dinh dưỡng (B)	Giá thể (A)			Trung bình (B)
		A1	A2	A3	
Chiều cao cây (cm)	B1	26,8	28,1	28,8	27,9 a
	B2	25,9	26,7	28,2	26,9 b
	B3	26,9	27,2	28,6	27,6 a
	Trung bình (A)	26,5 c	27,3 b	28,5 a	
	CV (%) = 1,5	F <sub>A</sub> =54,6**	F <sub>B</sub> =13,5**	F <sub>AB</sub> =1,8 <sup>ns</sup>	
Số lá (lá/cây)	B1	16,1 cd	16,5 bc	17,5 ab	16,7 a
	B2	15,9 cd	16,2 cd	17,9 a	16,7 a
	B3	15,8 cd	16,6 bc	15,2 d	15,9 b
	Trung bình (A)	16,0 b	16,4 ab	16,9 a	
	CV (%) = 4,0	F <sub>A</sub> =4,5*	F <sub>B</sub> =4,5*	F <sub>AB</sub> =5,3**	
Diện tích lá (cm <sup>2</sup> /lá)	B1	95,7 de	92,4 e	120,5 a	102,8 b
	B2	102,2 cd	101,0 cd	107,7 bc	103,6 b
	B3	96,8 de	112,9 ab	115,2 ab	108,3 a
	Trung bình (A)	98,2 b	102,1 b	114,5 a	
	CV (%) = 4,1	F <sub>A</sub> =34,5**	F <sub>B</sub> =4,2*	F <sub>AB</sub> =10,6**	

*Chú thích:* Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. ns: khác biệt không có ý nghĩa; \*: khác biệt có ý nghĩa mức 5%; \*\*: khác biệt rất có ý nghĩa mức 1%.

Khi xét về sự tương tác giữa yếu tố giá thể và công thức dinh dưỡng cho thấy chiều cao cây giữa các nghiệm thức dao động từ 25,9cm đến 27,9cm và chiều cao cây cao nhất được

ghi nhận ở nghiệm thức A3B1, nhưng sự khác biệt giữa các nghiệm thức không có ý nghĩa qua phân tích thống kê. Theo nghiên cứu của Abul-Soud và ctv., (2015) cho thấy chiều cao cây dâu tây khác biệt có ý nghĩa thống kê khi thành phần giá thể được phối trộn bao gồm phân trùn, cát và đá perlite.

### 3.1.2 Số lá và diện tích lá

Tuy nhiên, đến thời điểm 90 NSKT, số lá dâu tây tăng dần từ 15,2 đến 17,9 lá/cây. Yếu tố dinh dưỡng khác nhau ở các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê mức 1% với số lá nhiều nhất được ghi nhận ở công thức dinh dưỡng B1 và B2 cùng đạt 16,7 lá/cây. Đồng thời, giá thể tốt nhất cho cây hình thành lá là giá thể A2 (16,4 lá/cây) và A3 (16,9 lá/cây). Điều này phù hợp với nghiên cứu của Abul-Soud và ctv., (2015), khi bổ sung phân trùn vào giá thể trồng giúp tăng số lá/cây (20% phân trùn + 80% vermiculite, đạt 21,8 lá/cây).

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của giá thể và công thức dinh dưỡng đến số ngó (ngó/cây) và đường kính tán (cm) cây dâu tây

90 NSKT	Công thức dinh dưỡng (B)	Giá thể (A)			Trung bình (B)
		A1	A2	A3	
Số ngó (ngó/cây)	B1	13,4 bc	12,3 d	14,6 a	13,4 a
	B2	12,5 d	12,8 cd	14,0 ab	13,1 ab
	B3	12,2 d	13,5 b	12,5 d	12,7 b
	Trung bình (A)	12,7 b	12,9 b	13,7 a	
	CV (%) = 3,1	F <sub>A</sub> =16,2**	F <sub>B</sub> =6,7**	F <sub>AB</sub> =15,4**	
Đường kính tán (cm)	B1	27,4 cde	27,8 bc	29,3 a	28,2 a
	B2	26,3 de	27,7 bcd	28,8 ab	27,6 a
	B3	26,3 e	27,5 bcde	26,4 de	26,8 b
	Trung bình (A)	26,7 b	27,7 a	28,2 a	
	CV (%) = 2,5	F <sub>A</sub> =10,5**	F <sub>B</sub> =9,2**	F <sub>AB</sub> =3,8*	

*Chú thích: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê. ns: khác biệt không có ý nghĩa; \*\*: khác biệt rất có ý nghĩa mức 1%.*

Mặc dù, công thức dinh dưỡng B3 cho số lá/cây thấp nhất ở thời điểm 90 NSKT nhưng chỉ số diện tích lá được ghi nhận là lớn nhất đạt 108,3 cm<sup>2</sup>/lá, khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Đồng thời, giá thể A3 cũng được ghi nhận có diện tích lá lớn nhất 114,5 cm<sup>2</sup>/lá, khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với những cây được trồng trên giá thể A1 và A2 với chỉ số diện tích lần lượt là 98,2 cm<sup>2</sup>/lá và 102,1 cm<sup>2</sup>/lá. Kết quả này cao hơn nghiên cứu của Ameri và ctv., (2012) khi sử dụng giá thể 5% phân trùn + 45% đá perlite + 50%

mụn xơ dừa để trồng ba giống dâu tây Camarosa, Mrak và Selva (diện tích lá chỉ đạt 53,1 cm<sup>2</sup>/lá).

### **3.1.3 Khả năng hình thành nõg**

Nếu xét về sự tương tác giữa giá thể và công thức dinh dưỡng ảnh hưởng đến số nõg/cây thì kết quả cho thấy các nghiệm thức khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% với số nõg nhiều nhất đạt 14,6 nõg/cây ở nghiệm thức A3B1 tại thời điểm 90 NSKT, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức A3B2 (14,0 nõg/cây). Đồng thời, nghiệm thức có số nõg ít nhất là A1B3 chỉ đạt 12,2 nõg/cây, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức A2B1 (12,3 nõg/cây), A1B2 (12,5 nõg/cây) và A2B2 (12,8 nõg/cây).

### **3.1.4 Đường kính tán**

Đến thời điểm 90 NSKT, đường kính tán của cây dao động từ 26,3 đến 29,3cm. Trong đó, giá thể A3 vẫn được ghi nhận là có đường kính tán lớn nhất (28,2cm) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với A2 (27,7cm). Đồng thời, công thức dinh dưỡng B1 cũng cho kết quả đường kính tán lớn nhất đạt 28,2cm và khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với B2 (27,6cm).

Xét về sự tương tác giữa yếu tố giá thể và công thức dinh dưỡng cho thấy, nghiệm thức A3B1 có đường kính tán lớn nhất đạt 29,3cm, kế đến là nghiệm thức A3B2 (28,8cm) khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với các nghiệm thức khác.

Hầu hết, các nghiên cứu đều nhận định rằng phân trùn quế có tác dụng thúc đẩy sự tăng trưởng và phát triển của cây dâu tây khi được sử dụng làm giá thể trồng (Arancon và ctv, 2004; Ameri và ctv, 2012; Abul-Soud và ctv, 2015).

## **3.2 Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng hàm lượng đạm và kali đến năng suất và chất lượng trái dâu tây**

### **3.2.1 Khả năng sinh trưởng của cây**

Theo bảng 3, sau 90 NST sự tác động kết hợp của nồng độ đạm và kali khác nhau cũng không ảnh hưởng đáng kể đến số lá (dao động từ 8,2 lá/cây ở công thức N1K1 đến 9,5 lá/cây ở công thức N3K2). Tương tự diện tích lá lớn nhất được ghi nhận ở công thức N2K3 (122,5 cm<sup>2</sup>/lá) và thấp nhất ở công thức N1K2 (105,6 cm<sup>2</sup>/lá) và giữa các nghiệm thức không có sự khác biệt.

Tuy nhiên, chúng lại có tác động rõ đến chiều cao cây, nồng độ đạm 220 mg/L (N3) 29,4 cm) và nồng độ kali 120 mg/L (K1) đem lại kết quả cao nhất (lần lượt là 29,4 cm và 29,6 cm).

**Bảng 3.** Ảnh hưởng hàm lượng đạm và kali đến sự sinh trưởng cây dâu tây thời điểm 90 NST

Chỉ tiêu sinh trưởng	Hàm lượng K (mg/L)	Hàm lượng N (mg/L)			Trung bình (K)
		N1 (80)	N2 (150)	N3 (220)	
Chiều cao cây (cm)	K1 (120)	29,2	28,9	30,5	29,6 a
	K2 (200)	27,1	28,0	28,8	28,0 b
	K3 (280)	27,6	28,3	28,8	28,3 b
	Trung bình (N)	28,0 b	28,4 ab	29,4 a	
	CV (%) = 4,6	$F_N=4,6^{**}$	$F_K=6,5^*$	$F_{NK}=0,4^{ns}$	
Số lá (lá)	K1 (120)	8,2	8,7	9,4	8,8
	K2 (200)	9,2	9,1	9,5	9,3
	K3 (280)	8,9	9,3	8,5	8,9
	Trung bình (N)	8,8	9,0	9,1	
	CV (%) = 4,6	$F_N=0,5^{ns}$	$F_K=0,9^{ns}$	$F_{NK}=1,2^{ns}$	
Diện tích lá (cm <sup>2</sup> /lá)	K1 (120)	105,6	119,0	116,9	113,8
	K2 (200)	112,3	121,8	118,7	117,6
	K3 (280)	122,1	122,5	116,7	120,4
	Trung bình (N)	113,3	121,1	117,4	
	CV (%) = 3,5	$F_N=2,7^{ns}$	$F_K=2,0^{ns}$	$F_{NK}=1,2^{ns}$	

*Chú thích:* ns: khác biệt không có ý nghĩa; \*: khác biệt có ý nghĩa mức 5%; \*\*: khác biệt có ý nghĩa mức 1%.

### 3.2.2 Năng suất và phẩm chất trái dâu tây ở thời điểm 90 NST

Chỉ tiêu năng suất và phẩm chất trái được ghi nhận trong đợt trái đầu tiên (90 ngày khi cây bắt đầu ra hoa). Kết quả bảng 4 cho thấy, chỉ tiêu số hoa ở các công thức không sai khác có ý nghĩa, dao động từ 11,3 đến 13,3 hoa/cây.

Chỉ tiêu số trái và tỉ lệ đậu trái ở các công thức có mức kali khác nhau khác biệt có ý nghĩa, trong đó, công thức K2 cho số trái nhiều nhất (6,1 trái/cây), nhiều hơn có ý nghĩa ở mức 5% so với công thức K1 (4,4 trái/cây) và K3 (5,1 trái/cây). Đồng thời, công thức K2 cũng cho tỉ lệ đậu trái cao nhất (45,1%) và khác biệt có ý nghĩa ở mức 5% so với K1 (36,8%) và K3 (39,5%). Tuy nhiên, sự tương tác giữa hàm lượng đạm và kali không gây nên sự khác biệt có ý nghĩa đối với các chỉ tiêu số hoa, số trái và tỉ lệ đậu trái.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng hàm lượng đạm và kali đến số hoa và khả năng đậu trái cây dâu tây

Chỉ tiêu	Hàm lượng K (mg/L)	Hàm lượng N (mg/L)			Trung bình (K)
		N1 (80)	N2 (150)	N3 (220)	
Số hoa (hoa/cây)	K1 (120)	12,1	12,0	12,2	12,1
	K2 (200)	12,6	11,8	11,8	12,1
	K3 (280)	13,3	11,3	12,7	12,4
	Trung bình (N)	12,7	11,7	12,2	
	CV (%) = 8,3	$F_N=2,0^{ns}$	$F_K=0,4^{ns}$	$F_{NK}=0,8^{ns}$	
Số trái (trái/cây)	K1 (120)	4,7	4,6	3,9	4,4 b
	K2 (200)	7,1	6,4	4,9	6,1 a
	K3 (280)	5,4	4,5	5,4	5,1 b
	Trung bình (N)	5,7 a	5,2 ab	4,7 b	
	CV (%) = 14,8	$F_N=4,0^*$	$F_K=11,4^{**}$	$F_{NK}=2,6^{ns}$	
Tỉ lệ đậu trái (%)	K1 (120)	39,1	38,1	30,8	36,8 b
	K2 (200)	56,1	53,5	41,0	45,1 a
	K3 (280)	39,3	38,7	43,4	39,5 b
	Trung bình (N)	42,0	41,2	38,2	
	CV (%) = 8,5	$F_N=3,1^{ns}$	$F_K=13,6^{**}$	$F_{NK}=2,5^{ns}$	

*Chú thích:* ns: khác biệt không có ý nghĩa; \*: khác biệt có ý nghĩa mức 5%; \*\*: khác biệt có ý nghĩa mức 1%.

Về sự tương tác giữa hai yếu tố đạm và kali, công thức N1K2 cho số trái thương phẩm nhiều nhất (4,5 trái/cây) nhưng sự khác biệt so với công thức N2K2 (4,2 trái/cây) là không có ý nghĩa, công thức có số trái thương phẩm ít nhất là N3K1 (1,8 trái/cây).

Kết quả thể hiện ở bảng 5 cho thấy, hàm lượng đạm và kali khác nhau ảnh hưởng đáng kể đến chiều dài trái, nồng độ đạm ở các mức 80 (N1) và 150 (N2) mg/L cho quả dài nhất (2,9 cm), khác biệt có ý nghĩa ở mức 5% so với nồng độ 220 mg/L (N3). Đồng thời, chiều dài trái tương tự (2,9cm) cũng được ghi nhận ở các mức nồng độ kali 200 mg/L (K2) và 280 mg/L (K3) khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% so với 120 mg/L (K1). Tuy nhiên, hàm lượng đạm và kali khác nhau ảnh hưởng không đáng kể đến đường kính trái dâu tây với đường kính trung bình ở các nghiệm thức (đều đạt 2,0 cm).

**Bảng 5.** Ảnh hưởng hàm lượng đạm và kali đến số trái thương phẩm (trái/cây) cây dâu tây

Hàm lượng (mg/L)	Hàm lượng K (mg/L)	Hàm lượng N (mg/L)			Trung bình (K)
		N1 (80)	N2 (150)	N3 (220)	



<b>K1 (120)</b>	2,8 cd	2,3 cd	1,8 d	2,3 c
<b>K2 (200)</b>	4,5 a	4,2 ab	2,7 cd	3,8 a
<b>K3 (280)</b>	2,8 cd	2,6 cd	3,3 bc	2,9 b
<b>Trung bình (N)</b>	3,4 a	3,0 ab	2,6 b	
CV (%) =19,0	$F_N=4,3^*$	$F_K=15,5^{**}$	$F_{NK}=4,1^*$	

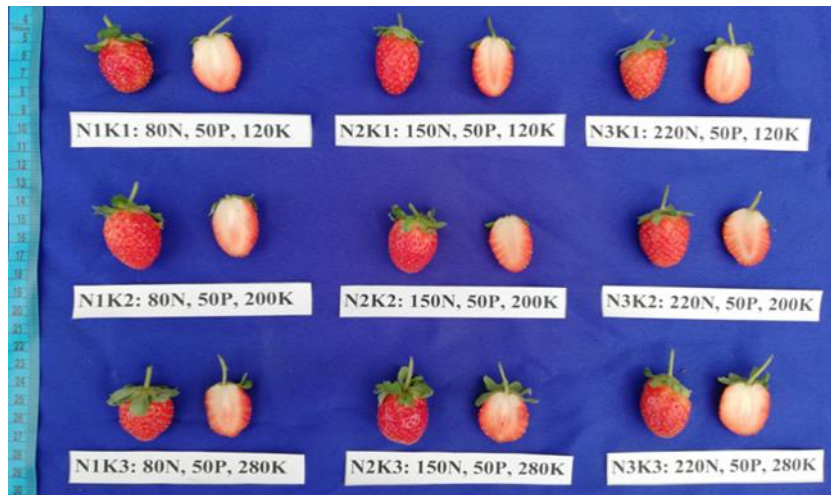
*Chú thích: ns: khác biệt không có ý nghĩa; \*: khác biệt có ý nghĩa mức 5%; \*\*: khác biệt có ý nghĩa mức 1%.*

Về khối lượng trái, nồng độ đậm và kali khác nhau tạo ra sự sai khác có ý nghĩa thống kê (Bảng 6), khối lượng trái dâu tây dao động từ 5,6 g (N3K1) đến 7,1 g (N2K2). Trong đó, nghiệm thức N1 (6,8 g) cho khối lượng trái lớn nhất, khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% so với N3 (6,3 g). Đồng thời, khối lượng trái ở nghiệm thức K2 (6,9g) và K3 (6,7 g) cũng lớn hơn và khác biệt có ý nghĩa ở mức 5% so với K1 (6,1 g).

**Bảng 6.** Ảnh hưởng của hàm lượng đậm và kali đến khối lượng trái (g) dâu tây

<b>Hàm lượng K (mg/L)</b>	<b>Hàm lượng N (mg/L)</b>			<b>Trung bình (K)</b>
	<b>N1 (80)</b>	<b>N2 (150)</b>	<b>N3 (220)</b>	
<b>K1 (120)</b>	6,9 a	5,9 bc	5,6 bc	6,1 b
<b>K2 (200)</b>	6,9 a	7,1 a	6,6 ab	6,9 a
<b>K3 (280)</b>	6,4 ab	7,0 a	6,7 ab	6,7 a
<b>Trung bình (N)</b>	6,8 a	6,7 ab	6,3 b	
CV (%) =6,3	$F_N=3,5^*$	$F_K=7,8^{**}$	$F_{NK}=3,8^*$	

*Chú thích: ns: khác biệt không có ý nghĩa; \*: khác biệt có ý nghĩa mức 5%; \*\*: khác biệt có ý nghĩa mức 1%.*



**Hình 3. Kích thước trái dâu tây**

Phẩm chất trái dâu tây ở các công thức được đánh giá dựa trên hai chỉ tiêu độ cứng và độ ngọt trái, kết quả cụ thể được ghi nhận ở bảng 7, trong đó độ cứng trái không sai khác có ý nghĩa thống kê, dao động trong khoảng 0,9 - 1,3 (N). Tuy nhiên, sự khác biệt về độ ngọt trái ở các mức bón ka li khác nhau là có ý nghĩa ở mức 1%, giá trị cao nhất thu được ở công thức K2 (6,6 °Brix).

**Bảng 7.** Ảnh hưởng của hàm lượng đạm và kali đến độ cứng và độ ngọt trái dâu tây

Chỉ tiêu	Hàm lượng K (mg/L)	Hàm lượng N (mg/L)			Trung bình (K)
		N1 (80)	N2 (150)	N3 (220)	
Độ cứng (N)	K1 (120)	1,1	1,2	1,1	1,1
	K2 (200)	1,3	0,9	0,9	0,9
	K3 (280)	1,2	1,0	1,0	1,1
	Trung bình (N)	1,2	1,0	0,9	
	CV (%) = 3,2	$F_N=1,9^{ns}$	$F_K=0,7^{ns}$	$F_{NK}=1,1^{ns}$	
Độ ngọt (°Brix)	K1 (120)	5,2	5,3	5,5	5,3 b
	K2 (200)	7,1	6,5	6,1	6,6 a
	K3 (280)	6,6	6,8	5,8	6,4 a
	Trung bình (N)	6,3	6,2	5,8	
	CV (%) = 7,7	$F_N=2,4^{ns}$	$F_K=18,3^{**}$	$F_{NK}=2,6^{ns}$	

*Chú thích: ns: khác biệt không có ý nghĩa; \*: khác biệt có ý nghĩa mức 5%; \*\*: khác biệt có ý nghĩa mức 1%.*

Năng suất trái dâu tây ở các công thức với các mức đạm và ka li khác nhau khác biệt có ý nghĩa thống kê (Bảng 8) dao động từ 22,4 g/cây đến 50,0 g/cây, trong đó, công thức N1K2 đạt cao nhất (50,0 g/cây). Đối với yếu tố kali, nồng độ 200 mg/L (K2) cho năng suất

trái cao hơn nhất (42,2 g/cây). Kết quả này có khác hơn so với nghiên cứu của Ebrahimi và ctv (2012), tăng nồng độ kali lên 300 ppm trong dung dịch dinh dưỡng giúp tăng hàm lượng TSS, số trái, trọng lượng trái và năng suất trái trên cây.

Trong ba nồng độ đạm áp dụng trong thí nghiệm, nồng độ đạm thấp (80 mg/L-N1) cho năng suất trái cao nhất (38,8 g/cây), khác biệt có ý nghĩa so với nồng độ 220 mg/L (N3). Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Cantliffe và ctv (2007), dung dịch dinh dưỡng với nồng độ N thấp từ 40 đến 80 mg/L kết hợp với 50 P và 200 K là thích hợp cho mô hình sản xuất cây dâu tây trên giá thể.

**Bảng 8.** Ảnh hưởng của hàm lượng đạm và kali đến năng suất của cây dâu tây

Chỉ tiêu	Hàm lượng K (mg/L)	Hàm lượng N (mg/L)			Trung bình (K)
		N1 (80)	N2 (150)	N3 (220)	
Năng suất trái (g/cây)	K1 (120)	31,8 cd	28,4 cd	22,4 d	27,5 c
	K2 (200)	50,0 a	45,5 ab	31,0 cd	42,2 a
	K3 (280)	34,7 c	30,4 cd	37,1 bc	34,0 b
	Trung bình (N)	38,8 a	34,7 ab	30,2 b	
	CV (%) =17,0	F <sub>N</sub> =4,9*	F <sub>K</sub> =14,0**	F <sub>NK</sub> =3,3*	

*Chú thích:* ns: khác biệt không có ý nghĩa; \*: khác biệt có ý nghĩa mức 5%; \*\*: khác biệt có ý nghĩa mức 1%.

Tóm lại, trong mô hình trồng cây dâu tây trên giá thể kết hợp với hệ thống tưới nhỏ giọt, nồng độ đạm và kali khác nhau ảnh hưởng đáng kể đến một số chỉ tiêu về năng suất và phẩm chất trái nhưng tác động không rõ đến các chỉ tiêu số hoa trên cây, đường kính và độ cứng của trái.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

##### 4.1 Kết luận

Sau thời gian nghiên cứu trồng dâu tây trên giá thể với hệ thống tưới nhỏ giọt tại vùng núi Cẩm, tỉnh An Giang. Kết quả cho thấy:

- Tỷ lệ phối trộn 40% mụn xơ dừa + 40% tro trấu + 20% phân trùn và công thức dinh dưỡng 150 N, 44 P, 124 K, 140 Ca, 48 Mg, 75 S giúp cây dâu tây sinh trưởng và phát triển tốt hơn tỷ lệ phối trộn giá thể 100% mụn xơ dừa hay 50% mụn xơ dừa + 50% tro trấu và công thức dinh dưỡng 80 N, 50 P, 200 K, 70 Ca, 48 Mg, 80 S hay 207 N, 55 P, 289 K, 155 Ca, 38 Mg, 75 S.

Trong giai đoạn ra hoa đậu trái, nồng độ đạm và kali ảnh hưởng không đáng kể đến sinh trưởng của cây dâu tây, thể hiện qua các chỉ tiêu chiều cao cây, số lá và diện tích lá.

- Trong các tổ hợp dinh dưỡng, công thức 80 mg/L đạm + 200 mg/L kali cho năng suất cao (50,0 g/cây) với số trái thương phẩm 4,5 trái/cây, khối lượng trái trung bình 6,9 g.

- Nồng độ kali 200 mg/L có tác động tốt đến cây dâu tây, cây có năng suất cao, phẩm chất trái tốt với 6,1 trái/cây, tỉ lệ đậu trái 45,1%, chiều dài trái 2,9 cm và độ ngọt trái 6,6 °Brix.

## 4.2 Kiến Nghị

Bước đầu nghiên cứu trồng dâu tây trên chậu với hệ thống tưới nhỏ giọt tại núi Cẩm, An Giang thành công đã góp phần đa dạng đối tượng cây trồng mới cho du lịch tỉnh An Giang. Nghiên cứu thành công làm mô hình nhân rộng cho các hộ trong khu vực và góp phần tăng thu nhập cho người dân Tịnh Biên, An Giang.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abul-Soud., M. A., Emam, M. S. A. & El-Rahman N. G. A. (2015). The Potential Use of Vermicompost in soilless culture for producing strawberry. *International Journal of Plant & Soil Science*, 8, 1-15.
2. Ahmad H., Sajid M., Ullah R., Hayat S. and Shahab M., 2014. Dose Optimization of Potassium (K) for Yield and Quality Increment of Strawberry (*Fragaria ×ananassa* Duch) Chandler. *American Journal of Experimental Agriculture*, 4(12): 1526-1535.
3. Ameri, A., Tehranifar, A., Shoor, M. & Davarynejad, G. H. (2012). Effect of substrate and cultivar on growth characteristic of strawberry in soilless culture system. *African Journal of Biotechnology*, 11, 11960-11966.
4. Arancon, N. Q., Edwards, C. A., Bierman, P., Welch, C. & Metzger, J. D. (2004). Influences of vermicomposts on field strawberries: Part 1. Effects on growth and yields. *Bioresource Technology*, 93, 145–153.
5. Atiyeh R.M., Lee S.S., Edwards C.A., Arancon N.Q. & Metzger J. (2002). The influence of humic acid derived from earthwormprocessed organic wastes on plant growth. *Bioresource Technology*, 84, 7–14.
6. Canellas L. P., Olivares F. L., Okorokova A. L. & Facanha A. R. (2000). Humic acids isolated from earthworm compost enhance root elongation, lateral root emergence, and plasma H<sup>+</sup>-ATPase activity in maize roots. *Plant Physiology* 130, 1951–1957.

7. Cantliffe, D. J., Castellanos, J. Z. & Paranjpe, A. V. (2007). Yield and quality of greenhouse-grown strawberries as affected by nitrogen level in coco coir and pine bark media. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 120, 157–161.
8. Cao Thị Làn., Nguyễn Văn Kết., Trương Thị Lan Anh., Lê Dũng., Đinh Quảng Anh và Phạm Ngọc Toàn. (2017). *Nghiên cứu xây dựng quy trình trồng dâu tây trên giá thể trong điều kiện nhà có mái che tại Đà Lạt*. Đề tài Nghiên cứu Khoa học. Trường Đại học Đà Lạt, Thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng.
9. Ebrahimi R., Souri M. K., Ebrahimi F. and Ahmadizadeh M., 2012. Growth and yield of strawberries under different potassium concentrations of hydroponic system in three substrates. *World applied sciences journal*, 16(10): 1380-1386.
10. Jones, J.B. (2005). *Hydroponics: a practical guide for the soilless grower* (2<sup>nd</sup>) Florida, USA:  
CRC Press.
11. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh An Giang. (2011). Tổng quan điều kiện tự nhiên - Báo cáo hiện trạng môi trường 05 năm (giai đoạn 2005 – 2009) tỉnh An Giang. Hà Nội: Tổng cục Môi Trường.

# **NHỮNG NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO CỦA VIỆN CÔNG NGHỆ NANO - ĐHQG TP. HCM**

**GS.TS Đặng Mậu Chiến**

Viện Công nghệ Nano - ĐHQG TP. HCM

Khu phố 6, P. Linh Trung, TP. Thủ Đức, TP. HCM

ĐT: 37 2468 23/ 37 2468 32 - Ext. 101/ 102

Email: dmchien@vnuhcm.edu.vn

## **TÓM TẮT**

Các nước phát triển trên thế giới đã xây dựng các khu nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, công nghệ sinh học, công nghệ tự động hoá, cơ giới hoá, tin học hoá... để tạo ra sản phẩm có chất lượng cao, an toàn, hiệu quả. Các chính sách của Chính phủ Việt Nam cho thấy Nhà nước rất quan tâm đến phát triển công nghệ cao trong nông nghiệp. Trong những năm gần đây, các tỉnh, thành phố trong cả nước đã triển khai xây dựng các khu Nông nghiệp công nghệ cao (NNCNC), các vùng sản xuất nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao và mô hình sản xuất NNCNC. Viện Công nghệ Nano (INT) trực thuộc Đại học Quốc gia TP. HCM đã và đang phát triển các sản phẩm có thể ứng dụng tốt trong lĩnh vực nông nghiệp, cụ thể trong nuôi trồng thủy hải sản và xử lý chất thải rắn trong sản xuất nông nghiệp. Một số sản phẩm, công nghệ này cũng có thể áp dụng cho các ngành nông nghiệp như chăn nuôi, trồng trọt tại các Khu nông nghiệp công nghệ cao của tỉnh Bình Dương. INT đã phát triển nhiều sản phẩm đi từ vật liệu nano, linh kiện nano, lắp ráp và đóng gói thành sản phẩm/ thiết bị hoàn chỉnh phục vụ cộng đồng.

## **ABSTRACT**

Developed countries in the world have developed hi-tech agricultural areas, using biotechnology, automation technology, mechanization, computerization... to create high quality, safety and effective products. Vietnam governmental policies show that the Government is very interested in high-tech development in agriculture. In recent years, provinces and cities throughout the country are implemented construction of hi-tech agricultural parks, hi-tech agricultural production areas and models of hi-tech agriculture. Institute for Nanotechnology (INT), Vietnam National University Ho Chi Minh City has been developing products that can be applied in agriculture, particularly in aquaculture and

in solid waste treatment for agricultural production. Some products can be applied in agricultural industries such as animal husbandry and cultivation in high-tech agricultural zones of Binh Duong province. INT has developed many products from nanomaterials, nanoscale components, assembled and packaged into finished products / devices to serve the community.

## **I. Những nghiên cứu ứng dụng phục vụ Nông nghiệp công nghệ cao của Viện Công nghệ Nano (INT)**

Viện Công nghệ Nano (INT) trực thuộc Đại học Quốc gia TP. HCM hoạt động dựa theo 2 trục: *i) nghiên cứu cơ bản đỉnh cao* với kết quả là các bài báo KHCN chất lượng cao đăng trên các Tạp chí Quốc tế, trong đó nhiều bài báo ISI; *ii) nghiên cứu ứng dụng*, cụ thể là các sản phẩm ứng dụng phục vụ lợi ích cộng đồng.

Đối với nghiên cứu ứng dụng, INT tập trung vào các nghiên cứu có thể ứng dụng tốt trong lĩnh vực nông nghiệp, môi trường, y sinh. INT chế tạo các sản phẩm có thể ứng dụng trong nuôi trồng thủy hải sản, chăn nuôi, trồng trọt... INT đã và đang phát triển nhiều sản phẩm đi từ vật liệu nano, linh kiện nano, lắp ráp và đóng gói thành sản phẩm/ thiết bị hoàn chỉnh. INT trải qua nhiều năm nghiên cứu ứng dụng nên đã tích lũy nhiều kinh nghiệm nghiên cứu, phát triển các sản phẩm mang tính ứng dụng cao, đã thực hiện thành công nhiều đề tài dự án theo định hướng này, ví dụ: dự án IPP, dự án FIRST, dự án JICA, đề tài Tây Nam Bộ v.v... Nhiều sản phẩm dạng “prototype” được chế tạo từ các đề tài nghiên cứu đều đã được kiểm định tại Trung tâm kỹ thuật tiêu chuẩn đo lường Chất lượng 3 (QUATEST 3) và thử nghiệm thành công khi đo đạc thực địa tại hiện trường. Các sản phẩm đã được đăng ký “Kiểu dáng Công nghiệp” và “Giải pháp hữu ích/ Sáng chế” tại Cục Sở hữu Trí tuệ - Bộ Khoa học & Công nghệ.

Một số sản phẩm tiêu biểu ứng dụng phục vụ Nông nghiệp công nghệ cao như sau:

### ***1. Dung dịch Nano bạc (Ag) khử khuẩn cho nước ao tôm và hoa quả***

Dung dịch nano bạc (**Hình 1**) được dùng để xử lý nước loại bỏ vi khuẩn ở các ao nuôi tôm. Với phòng sạch tiêu chuẩn quốc tế, INT có thể chế tạo dung dịch nano bạc có độ tinh sạch cao, nồng độ 200-100.000 ppm, kích thước hạt từ 2-5 nm, độ ổn định trên 8 tháng (đối với các dung dịch có nồng độ  $\leq 1000$  ppm). Theo kết quả xét nghiệm vi sinh của Viện Pasteur

TP. HCM, nano bạc do INT chế tạo có thể diệt vi khuẩn trên trái cây và các vi khuẩn gây bệnh hoại tử gan tụy trên tôm.

Sản phẩm được ứng dụng thành công ở các ao tôm ở huyện Cần Giò, TP. HCM và huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre.



**Hình 1.** Sản phẩm vật liệu nano bạc được chế tạo tại INT (ảnh trên, trái); Thử nghiệm dung dịch nano bạc INT tại Công ty TNHH Hoàng Vũ, Bến Tre.

## **2. Hệ thống cảm biến nano đánh giá chất lượng nước ao nuôi trồng thủy hải sản (tôm cá)**





**Hình 2.** Ảnh chụp “Rùa nước” và khi thử nghiệm tại ao tôm.

Nhóm nghiên cứu của Viện Công nghệ Nano (INT) đã phát triển Hệ thống cảm biến có hình “Rùa nước” (**Hình 2**) đo được 8 thông số của môi trường nước nuôi thủy sản bao gồm pH, nồng độ oxy hòa tan (DO), thế oxy hóa khử (ORP), độ mặn, nhiệt độ, nồng độ ion  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ... Hệ thống tích hợp bộ thu thập dữ liệu và truyền dữ liệu qua mạng không dây. Dữ liệu đo đạc được lưu trữ và hiển thị trên Web Server, người dùng có thể truy cập Web Server để xem và truy xuất dữ liệu trực tuyến. Hệ thống hoạt động ổn định trong phòng thí nghiệm và khi thử nghiệm thực tế tại các ao nuôi tôm cá.

Ngoài ra, người sử dụng có thể lấy mẫu nước tại các ao nuôi và đem vào đo ngay tại Phòng thí nghiệm (đặt tại Trang trại) bằng cách đặt chậu nước phía dưới hệ thống sao cho các đầu đo ngập trong mẫu nước. Đây là hệ thống tích hợp nhiều đầu dò cảm biến, được thiết kế đặc biệt để đáp ứng nhu cầu thực tế, phục vụ nuôi trồng thủy hải sản tại Việt Nam nói chung và khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long nói riêng. Cấu hình của hệ thống có thể rút gọn để giảm giá thành hoặc mở rộng đo nhiều chỉ tiêu chất lượng khác của nước ao nuôi trồng thủy hải sản theo yêu cầu của người sử dụng. Hệ thống này có ưu điểm là chất lượng tương đương với các sản phẩm nhập ngoại cùng loại, nhưng có kích thước gọn nhẹ hơn, có thể di chuyển, sử dụng năng lượng mặt trời và có bộ định vị GPS, có thể đo nhiều thông số hơn các sản phẩm trong nước và một số thiết bị của nước ngoài.

Nhóm nghiên cứu của Viện Công nghệ Nano (INT) cũng phát triển **hệ thống quan trắc nano đánh giá chất lượng nước ao nuôi trồng thủy hải sản dạng cầm tay** (**Hình 3**). Các hệ thống cảm biến này sử dụng các đầu dò cảm biến thương mại mua từ Mỹ, có thể đo các chỉ tiêu chất lượng nước ao nuôi trồng thủy hải sản và đo độ mặn của nước. Dữ liệu đo đạc được ghi trực tiếp và liên tục vào máy tính. Kết quả được hiển thị trên màn hình và có thể truy xuất dưới dạng bảng Excel. Có thể truy cập dữ liệu từ xa qua mạng Internet thông qua Web Server. Hệ thống có thể gửi tin nhắn cảnh báo khi vượt ngưỡng (có thể cài đặt theo

yêu cầu sử dụng), và có thể xác định vị trí các hệ thống (vị trí nơi quan trắc) nhờ định vị GPS.



*Hình 3. Ảnh chụp hệ thống quan trắc nano đánh giá chất lượng nước ao nuôi trồng thủy hải sản cầm tay được chế tạo tại INT.*

### **3. Hệ thống quan trắc và cảnh báo xâm nhập mặn tự động**

Hệ thống quan trắc và cảnh báo xâm nhập mặn tự động dạng thả nổi (**Hình 4**) và dạng cố định (**Hình 5**) được tích hợp đầu dò cảm biến chuyên dụng để theo dõi và cảnh báo độ mặn của nước trên kênh rạch hoặc cửa biển nhằm chủ động cho việc tưới tiêu, nuôi trồng thủy hải sản và sinh hoạt. Hệ thống hoạt động 24/24 để cập nhật liên tục và đặc biệt khả năng kết nối không dây đến các thiết bị ngoại vi khác như điện thoại di động để cảnh báo khi độ mặn vượt ngưỡng, kích hoạt máy bơm nước vào ao trữ hay tưới tiêu trực tiếp khi độ mặn dưới ngưỡng an toàn.



**Hình 4.** Ảnh chụp Hệ thống cảnh báo xâm nhập mặn tự động dạng thả nổi được thiết kế và chế tạo tại INT.



**Hình 5.** Ảnh chụp Hệ thống cảnh báo xâm nhập mặn tự động dạng cố định của INT được lắp đặt ở xã Trung Thành Đông, huyện Vũng Liêm, tỉnh Vĩnh Long.

Các tính năng sản phẩm bao gồm: Gửi tin nhắn cảnh báo qua điện thoại di động khi độ mặn vượt ngưỡng (có thể điều chỉnh theo yêu cầu); Thu thập và hiển thị dữ liệu lên máy vi tính thông qua Web Server; Định vị được vị trí đo độ mặn thông qua bộ GPS được tích hợp trong hệ thống; Kích hoạt máy bơm nước chạy tự động thông qua kết nối không dây khi độ mặn thấp hơn mức ngưỡng; Đầu dò cảm biến độ mặn có độ bền và ổn định cao, được sản xuất tại Mỹ (hiện nay được thay thế bằng các đầu dò độ mặn do INT thiết kế và chế tạo); Tấm pin mặt trời được tích hợp để cấp nguồn cho hệ thống hoạt động liên tục.

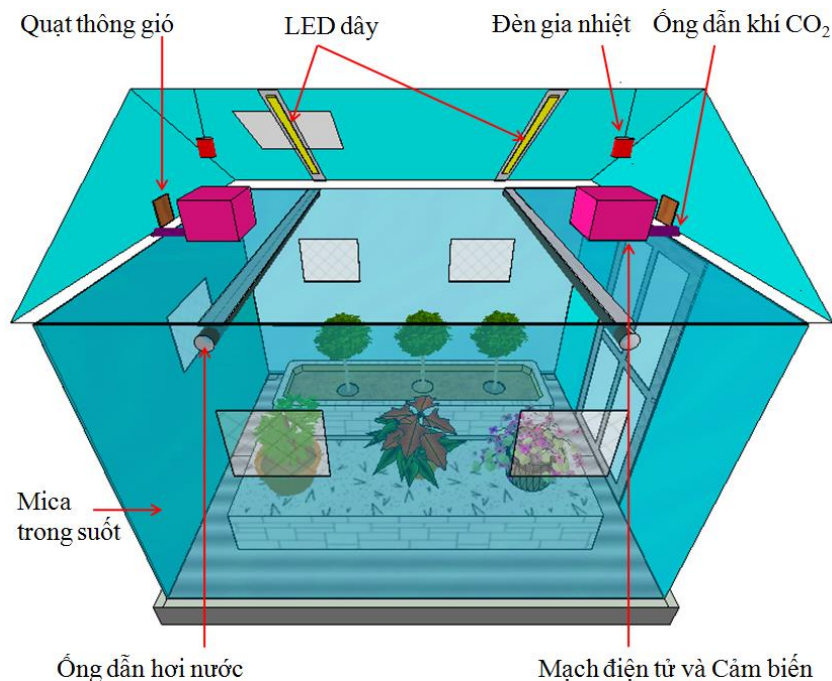
#### **4. Hệ thống giám sát và điều khiển môi trường dựa trên nền tảng mạng cảm biến không dây cho nhà kính trồng rau quả, trại nấm, các kho chứa thóc gạo**

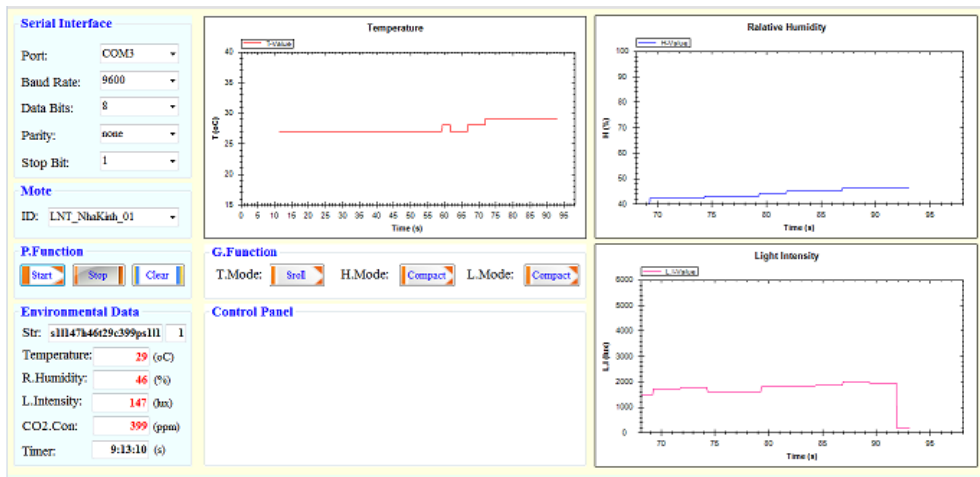
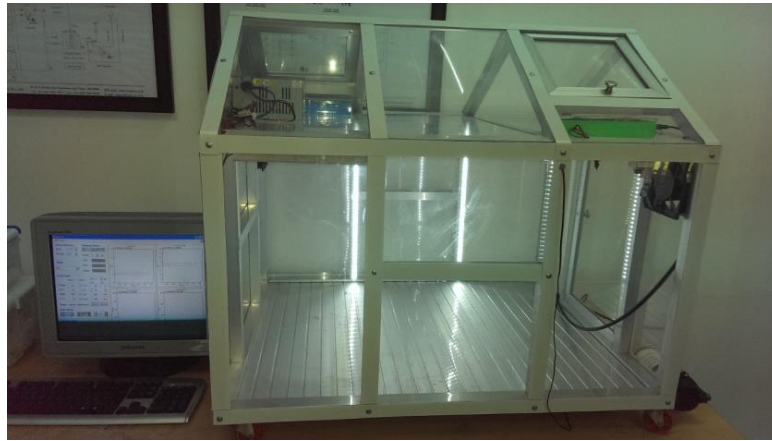
Hệ thống theo dõi điều kiện môi trường nhà kính trồng rau quả, trại nấm, kho chứa thóc gạo, truyền và lưu trữ dữ liệu qua mạng không dây, xử lý và cảnh báo khi điều kiện môi

trường vượt quá ngưỡng cho phép, hệ thống điều khiển các thiết bị để tái lập môi trường tối ưu cho quá trình canh tác. Mô hình nhà kính có gắn hệ thống này được trình bày trên **Hình 6**.

Hệ thống gồm mạng lưới các nút cảm biến được lắp đặt để giám sát nhiệt độ, độ ẩm tương đối, nồng độ khí CO<sub>2</sub> của môi trường. Các nút cảm biến không dây trong mạng được thiết kế và tối ưu để đảm bảo độ chính xác cao, độ tin cậy tốt và tiết kiệm năng lượng nhằm bảo đảm hoạt động tốt và ổn định trong suốt thời gian hoạt động. Hệ thống phần mềm và giao thức lưu trữ/truyền nhận dữ liệu từ các nút cảm biến không dây về máy chủ trung tâm theo thời gian thực để nhận biết khi điều kiện môi trường thay đổi vượt quá mức ngưỡng. Giao thức lưu trữ/truyền nhận dữ liệu giữa các nút cảm biến và máy chủ bảo đảm dung lượng lưu trữ, độ tin cậy cũng như tốc độ trong truyền nhận dữ liệu trong suốt thời gian dài. Phần mềm quản lý tập trung dữ liệu từ các nút cảm biến, xử lý và đưa ra cảnh báo khi điều kiện môi trường thay đổi vượt quá mức ngưỡng.

Hệ thống được trang bị nhiều thiết bị hỗ trợ như bộ phát nhiệt, máy tạo độ ẩm, quạt thông gió để điều khiển ổn định thông số của môi trường như nhiệt độ, độ ẩm tương đối, nồng độ khí CO<sub>2</sub>.





**Hình 6.** Ảnh chụp Mô hình nhà kính có gắn hệ thống giám sát và điều khiển môi trường với 2 nút cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm, độ sáng, nồng độ khí CO<sub>2</sub>.

### **5. Hệ thống lọc nước, khử khuẩn cho nước ao tôm bằng cách bơm nước từ ao tôm qua các màng lọc kết hợp với xử lý bằng vật liệu nano bạc và chiếu tia tử ngoại (UV)**

Hệ thống lọc sử dụng màng lọc vật liệu nano (nano bạc, nano oxit titan,...) kết hợp với ánh sáng tử ngoại UV. Nước từ ao tôm có thể được bơm liên tục qua hệ thống này (**Hình 7**). Trong hệ thống lọc, chất thải phân tán trong nước có thể bị giữ lại trong khi đó vật liệu nano và tia UV có thể khử vi khuẩn có hại có thể gây ra bệnh cho tôm. Sau khi đi ra khỏi hệ thống này nước hoàn toàn sạch và được cho quay về ao tôm.



*Hình 7. Ảnh chụp Hệ thống lọc nước, khử khuẩn cho nước ao tôm.*

### **6. Thiết bị tạo khí oxy cho ao nuôi tôm cá với hiệu suất cao, tiết kiệm năng lượng và an toàn sử dụng**

Thiết bị sử dụng phương pháp tăng cường lưu lượng dòng khí đầu vào bằng cách bổ sung thêm các cánh quạt trên trục dẫn động có sẵn của động cơ (*Hình 8*). Thiết bị được tích hợp cảm biến đo nồng độ oxy hòa tan trong nước để tắt/ mở tự động khi nồng độ oxy hòa tan đạt/ thấp hơn mức ngưỡng oxy hòa tan được cài đặt trước, giúp tiết kiệm điện năng và nâng cao tuổi thọ của thiết bị. Bên cạnh đó, thiết bị được trang bị các tính năng tự bảo vệ và cảnh báo tức thời đến người dùng để kịp thời khắc phục khi xảy ra các sự cố như mất pha, mất điện đột ngột, động cơ bị quá nhiệt, quá dòng, kẹt rác ở chân vịt. Thiết bị này cũng đã được đăng ký “Sáng chế” tại Cục SHTT.



*Hình 8. Ảnh chụp Hệ thống sục khí oxy nano được thiết kế và chế tạo tại INT.*

### **7. Công nghệ xử lý chất thải ao tôm, biến thành năng lượng sạch thông qua pin nhiên liệu oxit rắn thế hệ mới**

Viện Công nghệ Nano - ĐHQG TP. HCM và Trung tâm Nghiên cứu quốc tế về Năng lượng Hydro, Khoa Kỹ thuật, ĐH Kyushu, Nhật Bản đã thực hiện Dự án “Nghiên cứu xử lý chất thải rắn trong nuôi trồng thủy sản, chuyển đổi thành năng lượng điện thông qua pin nhiên liệu rắn thế hệ mới - Góp phần phát triển bền vững vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long” thuộc Chương trình Hợp tác Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ vì Mục tiêu Phát triển Bền vững (SATREPS) tài trợ bởi Tổ chức JICA, Chính phủ Nhật Bản. Trong dự án này, chúng tôi **sử dụng chất thải từ ao nuôi tôm/cá để sản xuất điện** phục vụ cho sinh hoạt và hoạt động nông nghiệp. Chất thải hữu cơ (tập trung ở đáy ao) được bơm liên tục vào hầm phân hủy kỵ khí để sản xuất khí sinh học. Khí sinh học sẽ được cấp cho máy phát điện (pin nhiên liệu ôxit rắn) để sản xuất điện, sau đó điện sẽ cấp cho hệ thống sục không khí, bơm và hệ thống tuần hoàn nước cho ao tôm. **Đây là ý tưởng khoa học rất mới mẻ vừa giải quyết vấn đề môi trường, vừa tạo ra năng lượng lớn.** Với sự hỗ trợ về mặt công nghệ của Nhật Bản, chúng ta có thể phát triển một mô hình nuôi tôm/cá khép kín, ở đó điện và nhiệt năng được sản xuất từ khí sinh học (sinh ra từ chất thải từ nuôi tôm) với hiệu suất rất cao.

Một mô hình trình diễn công nghệ tuần hoàn năng lượng từ các nguồn chất thải sinh khối của địa phương, lắp đặt tại Trại thực nghiệm ở Công ty Hoàng Vũ (Bình Đại, Bến Tre) (**Hình 9**).



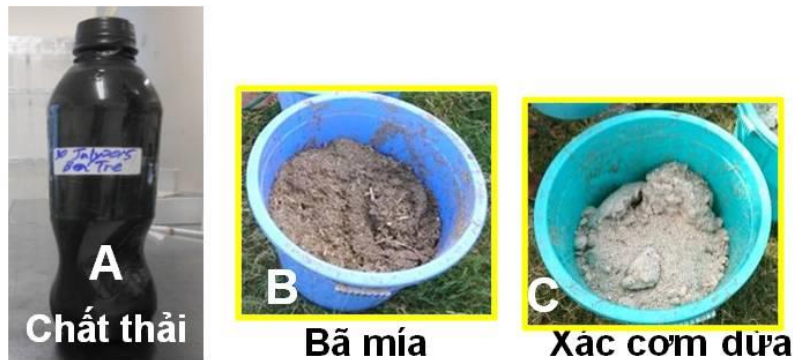
**Hình 9.** Ảnh chụp PTN trình diễn Dự án (Demo-site) tại Công ty Hoàng Vũ, Bình Đại, Bến Tre.

Mô hình tóm tắt các công nghệ tiên tiến sử dụng tại Trại thực nghiệm được trình bày trong **Hình 10** dưới đây.



**Hình 10.** Các công nghệ được sử dụng tại Trại thực nghiệm INT đặt tại Bến Tre.

Chất thải lấy từ đáy ao tôm công ty Hoàng Vũ được trộn với bã mía, xác cơm dừa Bến Tre (lấy từ các công ty mía đường địa phương) (**Hình 11**) và nước, khoáng chất theo một tỷ lệ nhất định và đưa vào bồn ủ tạo khí sinh học (biogas). Điều kiện lên men tương đối đơn giản, nhiệt độ xấp xỉ 35°C, độ pH xấp xỉ 7,5. Nghiên cứu đã phát hiện bùn thải từ ao tôm chứa nhiều vi sinh kị khí hoạt động ở nhiệt độ bình thường có khả năng phân hủy mạnh bã mía và bã cơm dừa để tạo biogas.



**Hình 11.** Nguyên liệu ủ tạo khí sinh học.



Việc phối trộn các nguyên liệu sau khi cân, cho vào bồn ủ được thực hiện định kỳ hàng ngày.

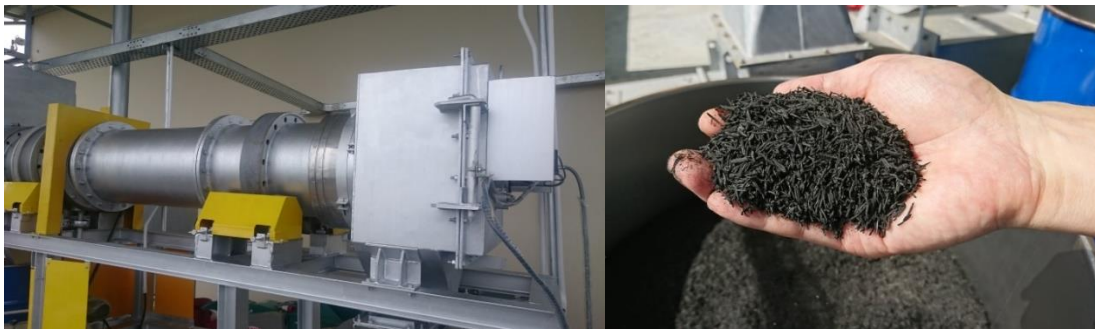
Các thông số như tốc độ cánh khuấy, dòng điện bộ khuấy, áp suất, thể tích bùn, nhiệt độ, pH, lượng biogas sinh ra, áp suất biogas được theo dõi liên tục từ xa và thành phần khí sinh học đầu ra được đo đạc và điều chỉnh bằng cách tăng giảm thành phần nguyên liệu đầu vào. Sản lượng biogas (trung bình một tuần) là  $9.40 \text{ m}^3/\text{ngày}$  (ở  $20^\circ\text{C}$ ) ( $=8.76 \text{ Nm}^3/\text{ngày}$ ), lượng khí tồn tại trong bồn ủ:  $1.74 \text{ Nm}^3/\text{ngày}$ , tỷ lệ  $\text{CH}_4(\%)/\text{CO}_2(\%)$  là 62.2/37.8.

Bồn ủ tạo khí sinh học (biogas) đã được xây dựng và vận hành thành công ở điều kiện thời tiết địa phương, không cần hệ thống gia nhiệt hay ổn định nhiệt. Biogas (hỗn hợp 60%  $\text{CH}_4$  và 40%  $\text{CO}_2$ ) được tạo ra với lưu lượng ổn định từ hỗn hợp bùn thải lấy từ đáy ao tôm và các chất thải sinh khối có sẵn tại địa phương (bã mía và bã cơm dừa). Thành phần hỗn hợp đem ủ trong bồn ủ được điều chỉnh tối ưu để sản xuất khí biogas đạt  $7,3 \text{ m}^3/\text{ngày}$  đêm, đủ cho hệ thống phát điện 1 kW SOFC hoạt động liên tục trong 24 h. Khí biogas tạo ra có thể dùng làm nhiên liệu phát điện hoặc cung cấp nhiệt. Tháng 1/2018, hệ thống phát điện dùng pin nhiên liệu rắn (solid oxide fuel cell - SOFC) đầu tiên trong khu vực ASEAN được vận hành thử nghiệm. Hệ thống sử dụng biogas ( $\text{CH}_4$ : 55%,  $\text{CO}_2$ : 45%) sinh ra từ hỗn hợp bã mía, bã cơm dừa và bùn thải từ ao tôm làm nhiên liệu. Hệ thống SOFC hoạt động ở nhiệt độ  $700^\circ\text{C}$ , lưu lượng biogas  $5,5 \text{ L/phút}$ , dòng tải 30 A, điện áp 32 V, công suất điện ngõ ra 960 W và hiệu suất tiêu thụ nhiên liệu 69%. Hệ thống có thể phát ra liên tục 1 kW điện với hiệu suất 53,1%, gấp hai lần hiệu suất của các hệ thống phát điện truyền thống dùng động cơ đốt trong.

Chất thải lỏng xả ra từ bồn ủ khí sinh học được trộn với vỏ trấu sau khi phơi khô (**Hình 12**) được đưa vào lò quay đốt ở nhiệt độ  $400\text{-}600^\circ\text{C}$  tạo thành phân xốp (**Hình 13**). Phân xốp hữu cơ giúp cố định các thành phần phân bón trong đất nhờ cấu trúc rỗng xốp, có khả năng chống rửa trôi phân bón, cải thiện khả năng ngậm nước của đất.



**Hình 12.** Chất thải lỏng xả từ bồn ủ (trên) và sân phơi vỏ trấu và chất thải (dưới).



**Hình 13.** Ảnh chụp lò quay (trái) và phân xốp sau khi đốt (phải) tại Trại thực nghiệm INT đặt tại Bến Tre.

Phân xốp này đã được áp dụng cho canh tác trồng cây ớt ngay tại Trại thực nghiệm (**Hình 14**). Kết quả trồng rất tốt, sản lượng khi thu hoạch khoảng 2571 quả, trọng lượng trung bình mỗi quả ớt là 5,0 g.





**Hình 14.** Áp dụng phân xốp tại luống trồng ớt thử nghiệm và các cây ớt đầy quả.

Các công nghệ và mô hình này hoàn toàn có thể áp dụng cho các trang trại chăn nuôi, trồng trọt nhằm xử lý chất thải triệt để trong chăn nuôi, chuyển đổi có hiệu quả thành nguồn nguyên liệu sinh khối và tạo ra điện năng là một hướng đi bền vững sẽ giúp chúng ta giải quyết đồng thời các vấn đề về môi trường và năng lượng.

## **II. Kết luận**

Những sản phẩm, công nghệ do Viện Công nghệ Nano và các đối tác của Viện phát triển có thể ứng dụng tốt trong lãnh vực nông nghiệp công nghệ cao, cụ thể ngành nuôi trồng thủy hải sản, chăn nuôi gia súc, gia cầm, trồng trọt,... Các sản phẩm nghiên cứu đều đã được kiểm định tại QUATEST 3 và đã được đăng ký “Kiểu dáng Công nghiệp” và “Giải pháp hữu ích/ Sáng chế” tại Cục Sở hữu Trí tuệ - Bộ Khoa học & Công nghệ. Viện Công nghệ Nano sẵn sàng phối hợp, hợp tác với các đối tác để thương mại hóa sản phẩm và chuyển giao công nghệ.

## **TUỚI NHỎ GIỌT – GIẢI PHÁP PHÂN PHỐI DINH DƯỠNG VÀ THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT TỐI ƯU CHO CÂY TRỒNG**

*Phòng Nông học - Công Ty CP Công nghệ Tưới Khang Thịnh*

Dân số tăng nhanh, biến đổi khí hậu, khủng hoảng nguyên liệu tạo ra áp lực rất lớn cho nền nông nghiệp toàn cầu. Nguồn nước sử dụng trong nông nghiệp ngày càng khan hiếm. Công nghệ tưới nhỏ giọt giúp tiết kiệm nước tưới, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật và tăng năng suất cây trồng so với phương pháp tưới khác. Tưới nhỏ giọt là phương tiện và giải pháp phân phối dinh dưỡng và thuốc bảo vệ thực vật tối ưu cho nhiều loại cây trồng. Nước, dinh dưỡng và thuốc bảo vệ thực vật được cung cấp vào vùng rễ tích cực của cây với lượng chính xác và đồng đều trên toàn bộ diện tích. Giúp giảm thất thoát, giảm thiểu tác động xấu đến môi trường và chi phí đầu tư hiệu quả. Qua thực tế sản xuất, ứng dụng tưới nhỏ giọt canh tác hàng trăm ngàn hecta nhiều loại cây trồng đa dạng tại Việt Nam. Nhiều kết quả nghiên cứu và sản xuất khẳng định tưới nhỏ giọt là giải pháp tưới tối ưu phù hợp với xu hướng canh tác nông nghiệp bền vững trong tương lai.

*Từ khóa: tưới nhỏ giọt, tưới tiết kiệm, dinh dưỡng, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật.*

## **DRIP IRRIGATION – THE OPTIMAL DISTRIBUTED SOLUTION OF FERTILIZER AND PESTICIDE FOR CROP**

Burgeoning population, climate change, and raw material crisis put a high pressure on global agriculture. Agricultural water is becoming increasingly scarce. Drip irrigation technology saves water, fertilizer, pesticide and increases crop yields when compared to other irrigation methods. Drip irrigation is the optimal method and solution for nutrient and pesticide distributing to a wide range of crops. Water, nutrient and pesticide are delivered to the active root zone in precise and uniform amount over the entire area. Drip irrigation helps to reduce material losses, minimize negative impact on the environment and get effective investment costs. Through actual production, drip irrigation is applied for several hundreds of thousands of hectares crops in Vietnam. Many researches and production results confirm, drip irrigation is the optimal irrigation solution that is conformable with the trend of sustainable agriculture in the future.

*Keyword: drip irrigation, micro-irrigation, nutrient, fertilizer, pesticide.*

### **I. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Với sự gia tăng dân số, ước tính đến năm 2050 sẽ có khoảng 10 tỷ người sống trên hành tinh của chúng ta và diện tích đất canh tác trên đầu người giảm 20%. Bên cạnh đó, vấn đề lạm dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật theo phương pháp tưới gốc cũng như phun qua lá đã và đang gián tiếp dần dần làm thu hẹp diện tích đất nông nghiệp, đất trở nên cằn cỗi, bạc màu và những hệ lụy về ô nhiễm môi trường. Hơn thế nữa, sự biến đổi khí hậu

làm gia tăng hạn hán, xâm nhập mặn làm suy kiệt nguồn nước tưới là một thách thức lớn không chỉ riêng cho nền nông nghiệp Việt Nam mà của toàn cầu. Một trong những phương án ưu tiên nhằm nâng cao hiệu quả tưới nước cho cây trồng là việc lựa chọn và áp dụng giải pháp tưới phù hợp và hiệu quả nhất. Một giải pháp tưới với mục đích cơ bản không chỉ là cung cấp nước cho cây trồng mà còn kết hợp quản lý dinh dưỡng, bảo vệ thực vật một cách khoa học.. Đồng thời với tình hình khủng hoảng nguyên vật liệu phân bón và thuốc bảo vệ thực vật trên toàn thế giới trong hai năm trở lại đây. Điều này bắt buộc người trồng trọt, cho dù là nông hộ hay trang trại lớn đều phải cân nhắc sử dụng vật tư đầu vào một cách hợp lý, tiết kiệm nhưng vẫn đảm bảo năng suất và hiệu quả kinh tế. Việc ứng dụng công nghệ tưới tiết kiệm là điều kiện cần thiết để thúc đẩy phát triển sản xuất nông nghiệp một cách bền vững. Qua thực tế, ứng dụng tưới nhỏ giọt canh tác hàng trăm ngàn hecta nhiều loại cây trồng đa dạng tại Việt Nam. Tưới nhỏ giọt là phương tiện và giải pháp phân phối dinh dưỡng và thuốc bảo vệ thực vật tối ưu cho nhiều loại cây trồng. Nước, dinh dưỡng và thuốc bảo vệ thực vật được cung cấp vào vùng rễ tích cực của cây với lượng chính xác và đồng đều trên toàn bộ diện tích. Tưới nhỏ giọt giúp tiết kiệm nước, giảm chi phí vật tư đầu vào, giảm tác động đến ô nhiễm môi trường và góp phần đảm bảo an ninh lương thực.

## **II. NỘI DUNG**

### **1. Định nghĩa tưới nhỏ giọt là gì?**

Tưới nhỏ giọt là một dạng cơ bản của kỹ thuật tưới tiết kiệm. Đây là hình thức đưa nước trực tiếp trên mặt đất đến vùng gốc cây trồng một cách liên tục dưới dạng từng giọt nhờ các thiết bị đặc trưng là các vòi tạo giọt (được cấp nước bởi hệ thống đường ống dẫn cấp nước áp lực).



*Hình 1. Tưới nhỏ giọt Netafim cho cây dưa lưới tại Vineco Long Thành - Đồng Nai*

## **2. Lịch sử và nguồn gốc của tưới nhỏ giọt**

Tưới nhỏ giọt nguyên thủy đã được sử dụng từ thời cổ đại bằng việc mô tả sử dụng bình đất sét nung không tráng men chứa nước và được chôn dưới đất như là một phương pháp tưới. Tưới nhỏ giọt hiện đại bắt đầu được phát triển tại Đức vào năm 1860 khi các nhà nghiên cứu tiến hành thử nghiệm việc tưới bề mặt sử dụng ống bằng đất sét kết hợp giữa việc tưới và thoát nước. Nghiên cứu sau đó được mở rộng vào những năm 1920 bao gồm việc áp dụng những đường ống có đục lỗ. Việc dùng những ống nhựa để giữ nước và dẫn nước đến các lỗ nhỏ giọt được Hannis Thill phát triển ở Úc.

Việc sử dụng đầu nhỏ giọt bằng nhựa được phát triển ở Israel bởi Simcha Blass và con trai là Yeshayahu. Thay vì nhỏ nước qua các lỗ đục nhỏ sẽ dễ bị các hạt nhỏ bít lại, thì nước sẽ được thoát ra các lỗ lớn hơn và nhỏ giọt chậm hơn bằng cách làm chậm tốc độ nước chảy trong một bộ nhỏ giọt bằng nhựa. Hệ thống thử nghiệm mô hình này lần đầu được Blass thành lập năm 1959 và sau này vào năm 1964 đã cùng với Kibbutz Hatzerim tạo nên công ty tưới tiêu Netafim. Cùng nhau họ đã phát triển và được cấp bằng sáng chế cho lỗ thoát trong tưới nhỏ giọt. (Theo Wikipedia)

**Công ty Netafim** (Israel) là công ty cung cấp giải pháp tưới tiên tiến, hàng đầu trên thế giới, được thành lập năm 1965, hiện nay có 16 nhà máy trên khắp thế giới, 32 công ty con và hoạt động trên 110 quốc gia và vùng lãnh thổ, doanh số hàng năm trung bình 1 tỷ USD.

**Công ty Khang Thịnh**, thành lập năm 1998, là nhà phân phối độc quyền sản phẩm tưới của Netafim tại thị trường Việt Nam trong suốt hơn 20 năm qua. Ngoài thiết bị tưới,

Khang Thịnh còn cung cấp phân bón cao cấp NPK NovAcid hoà tan 100% chuyên dùng cho tưới nhỏ giọt của Tập đoàn ICL ((Israel).

### **3. Các ưu điểm của phương pháp tưới nhỏ giọt trong nông nghiệp**

Trước đây công nghệ tưới nhỏ giọt được phát minh và áp dụng ở các quốc gia, vùng khí hậu khô hạn, sa mạc hóa. Nhưng ngày nay, tưới nhỏ giọt được áp dụng rộng rãi trên toàn cầu và hiệu quả tối ưu bất kể là qui mô nông hộ nhỏ lẻ hay trang trại với diện tích lớn, từ cây ngắn ngày như rau hoa đến cây ăn quả, cây công nghiệp. Phương pháp tưới công nghệ cao này mang lại giá trị lợi ích thiết thực không chỉ cho người trồng mà còn ảnh hưởng đến môi trường và xã hội.

Tưới nhỏ giọt đảm bảo phân bố độ ẩm đồng đều trong tầng đất canh tác (phần có bộ rễ cây trồng) tạo nên điều kiện thuận lợi về chế độ không khí, nhiệt độ, độ ẩm, hấp thụ dinh dưỡng và quang hợp cho cây trồng.

Nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên đất: Tưới nhỏ giọt cung cấp nước một cách đều đặn nhưng tránh được hiện tượng tập trung muối trong nước và trong đất, khắc phục được hiện tượng bạc màu, rửa trôi đất trên đồng ruộng.

Tưới nhỏ giọt không gây ra xói mòn đất, không tạo nên lớp váng đất đọng trên bề mặt. Đồng thời không phá vỡ cấu trúc đất do tưới nhỏ giọt được thực hiện một cách liên tục với mức tưới rất nhỏ dưới dạng từng giọt. Giúp người trồng có thể canh tác liên tục và bền vững trên một diện tích đất.

Áp dụng tưới nhỏ giọt là nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên nước. Tưới nhỏ giọt tiết kiệm nước đến mức tối đa, hơn cả ở tưới phun mưa vì nó tránh triệt tiêu đến mức tối thiểu các loại tổn thất nước do thấm lậu và bốc hơi. Giải quyết bài toán về nước tưới đặc biệt đối với các vùng đang chịu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu: hạn hán, xâm nhập mặn.

Tưới nhỏ giọt đảm bảo hiệu suất tưới, năng suất lao động được nâng cao không ngừng. Bên cạnh đó tạo điều kiện cơ giới, tự động hóa một số việc như: bón phân hóa học, thuốc bảo vệ thực vật kết hợp tưới nước qua hệ thống tưới.

Việc thực hiện tưới nhỏ giọt thực tế đã rất ít phụ thuộc vào các yếu tố thiên nhiên: độ dốc địa hình, thành phần và cấu trúc đất tưới, mực nước ngầm ở nông hay sâu, điều kiện nhiệt độ và không bị chi phối bởi ảnh hưởng của gió như là tưới phun mưa và có thể thực hiện tưới liên tục suốt ngày đêm.

Tưới nhỏ giọt giúp tiết kiệm năng lượng. Kỹ thuật tưới nhỏ giọt sử dụng cột nước áp lực làm việc thấp và lưu lượng nhỏ nên tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí quản lý và vận hành. Nói chung áp lực tưới nhỏ giọt chỉ bằng 10% - 15% ở tưới phun mưa và lượng nước bơm lại ít hơn 30%.

Tưới nhỏ giọt giảm thiểu các tác động của hóa chất nông nghiệp đến môi trường: tưới phân bón qua nhỏ giọt là phương pháp quản lý dinh dưỡng cây trồng hiệu quả nhất hiện nay. Dinh dưỡng được cung cấp với lượng chính xác vào vùng rễ tích cực tương ứng nhu cầu của từng giai đoạn cây trồng.

Tưới nhỏ giọt đã góp phần ngăn chặn được sự phát triển của cỏ dại quanh gốc cây và sâu bệnh, vì nước tưới chỉ làm ẩm quanh gốc cây, không tạo ẩm độ trên tán lá. Từ đó giúp giảm thiểu lượng thuốc trừ cỏ, thuốc bảo vệ thực vật và các hóa chất khác trong canh tác cũng như ảnh hưởng của chúng đến môi trường.

Tưới nhỏ giọt cung cấp nước thường xuyên, tạo ra môi trường ẩm trong đất gần độ ẩm tối đa đồng ruộng. Lượng nước tưới có thể được khống chế và điều khiển dễ dàng để đảm bảo nước tưới được phân bố đều trong vùng đất có bộ rễ hoạt động, duy trì chế độ ẩm thích hợp theo nhu cầu sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Nhờ khả năng cung cấp nước và chất dinh dưỡng trực tiếp tới rễ cây nên cây trồng sinh trưởng, phát triển nhanh, đạt năng suất cao.

#### **4. Giới thiệu sơ lược về thiết kế hệ thống tưới nhỏ giọt**

##### **4.1 Khảo sát thực địa**

Tùy vào từng điều kiện cụ thể của trang trại mà lựa chọn loại thiết bị và thiết kế hệ thống tưới nhỏ giọt cho phù hợp. Trước khi thiết kế, cần quan tâm các chỉ tiêu khi khảo sát thực địa:

- Bản đồ địa hình và diện tích canh tác
- Loại đất
- Mật độ trồng
- Nguồn cung cấp nước và chất lượng nước tưới
- Dữ liệu khí hậu: Lượng bốc thoát hơi trung bình; Nhiệt độ; Gió; Lượng mưa,...
- Hạ tầng hiện có (Kênh mương; Đường ống chính/ống nhánh; Bơm/Công suất bơm; Lọc; Bồn/bể chứa nước; ...)



- Dữ liệu kỹ thuật vận hành (Thời gian tưới; Giai đoạn tưới; Loại phân bón sử dụng, ...)

#### 4.2 Tính toán nước lượng nước tưới cho cây trồng

Lượng nước tưới nhỏ giọt cho cây trồng cần được thiết kế chính xác dựa trên nhu cầu sinh trưởng của cây theo từng giai đoạn và điều kiện khí hậu địa phương.

Khi tính toán nhu cầu nước tưới cho cây trồng dựa theo công thức như sau:

$$ET_c = ETo \times K_c \text{ (m}^3\text{/ha)}$$

Trong đó: -  $K_c$ : Hệ số cây trồng.  $K_c$  thay đổi theo sinh lý thực vật của từng loại cây trồng, thời vụ canh tác và giai đoạn sinh trưởng.

-  $ETo$ : Lượng bốc thoát hơi.  $ETo$  thay đổi theo từng khu vực và theo mùa.

Ví dụ:  $K_c$  của cây chuối và  $ETo$  trung bình là 5 thì lượng nước tưới cho chuối sẽ là:

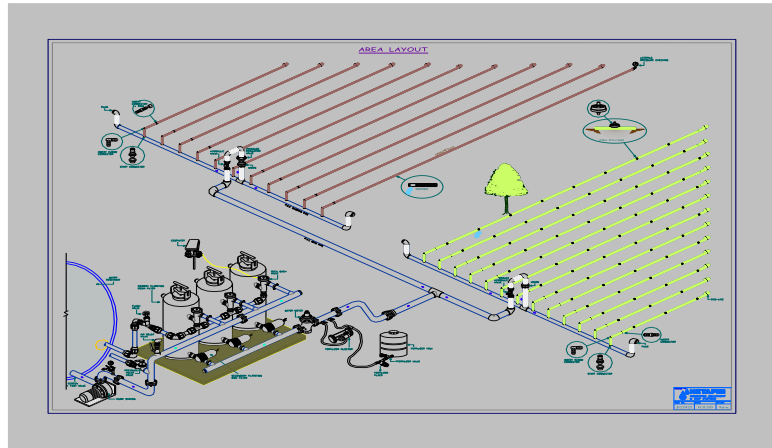
Tháng sau trồng	1 & 2	3	4	5	6 & 7	8 trở đi
$K_c$	0.65	0.75	0.85	0.9	1	1.15

Tháng sau trồng	1 & 2	3	4	5	6 & 7	8 trở đi
$m^3\text{/ha/ngày}$	32	37	42	45	50	58

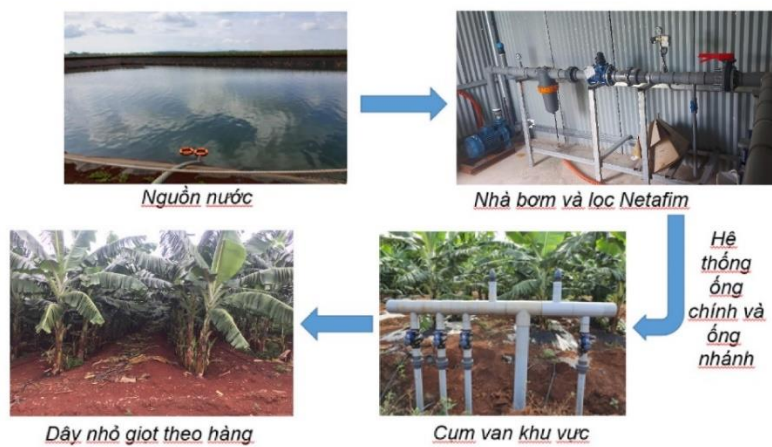
#### 4.3 Thiết kế hệ thống tưới nhỏ giọt

Hệ thống tưới nhỏ giọt được thiết kế bao gồm các bộ phận và thiết bị sau:

- Hệ thống trạm bơm.
- Hệ thống lọc nước tưới.
- Hệ thống van khu vực.
- Hệ thống châm phân.
- Hệ thống đường ống chính, nhánh.
- Hệ thống dây tưới nhỏ giọt/thiết bị nhỏ giọt.



Hình 2. Sơ đồ mô phỏng thiết kế hệ thống tưới nhỏ giọt Netafim



Hình 3. Cấu tạo hệ thống tưới Netafim cho chuối

## 5. Tưới nhỏ giọt là phương tiện - giải pháp phân phối dinh dưỡng cho cây trồng

Qua thực tế cho thấy, tưới nhỏ giọt là hệ thống cung cấp nước và dinh dưỡng hiệu quả nhất cho nhiều đối tượng cây trồng. Kết hợp bón phân qua hệ thống tưới nhỏ giọt giúp gia tăng hiệu suất sử dụng hệ thống tưới vì không những sử dụng nước hiệu quả mà đồng thời tăng hiệu quả sử dụng phân bón. Tại bang Tamil Nadu của Ấn Độ, một vài nghiên cứu trên một số đối tượng cây rau chỉ ra rằng bên cạnh việc tiết kiệm nước 40%, tưới nhỏ giọt còn giúp giảm các chi phí đầu vào trong đó phân bón giảm 31%, đồng thời nâng cao năng suất cây trồng lên 52% (A Narayanamoorthy, M Bhattarai & P Jothi, 2018, tr 105). Nước và phân bón được cung cấp trực tiếp đến vùng rễ tích cực của cây, với lượng thích hợp, vào đúng thời điểm giúp cây trồng phát triển tối ưu nhất và cho năng suất cao hơn.

Bón phân qua hệ thống tưới nhỏ giọt cho cây trồng đạt được nhiều lợi ích và đáp ứng tiêu chí “Tăng trưởng xanh” trong sản xuất nông nghiệp.

Tưới phân nhỏ giọt giúp giảm thiểu sự thất thoát phân đạm-N. Với phương pháp bón phân truyền thống rải gốc phân đạm  $\text{NH}_4$  phổ biến nhất là phân Ure. Dinh dưỡng N dễ bị bay hơi khi cây trồng chưa kịp hấp thu. Mặt khác các dạng phân đạm cung cấp  $\text{NO}_3$  dễ hòa tan và dễ thất thoát cho rửa trôi và trực di nếu lượng tưới quá nhiều. Bón phân qua nhỏ giọt cho phép dinh dưỡng N được cung cấp trực tiếp vào dung dịch đất gần vùng rễ, giúp cây trồng tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng và hạn chế thất thoát hiệu quả.

Tưới phân nhỏ giọt giúp tăng hiệu quả sử dụng phân Lân-P. Lân là nguyên tố rất hạn chế di chuyển trong đất. Nếu phân lân được bón trên mặt đất, xa vùng rễ cây sẽ di chuyển đến rễ rất chậm. Mặt khác dinh dưỡng P thường bị hấp phụ trên bề mặt các khoáng sét hoặc bị kết tủa. Do đó trong vòng vài ngày sau bón phân, phần lớn P hòa tan bị biến đổi thành dạng không hòa tan trong đất. Cách bón phân truyền thống cho hiệu quả sử dụng phân P rất thấp, khoảng 20 - 30%. Bón phân lân hòa tan qua hệ thống tưới nhỏ giọt ngay vùng rễ cây, giảm khả năng P bị cố định, tăng hiệu quả sử dụng phân Lân.

Tưới nhỏ giọt giúp phân phối dinh dưỡng thích hợp và đồng nhất trên toàn bộ diện tích đất trồng, đảm bảo cung cấp dinh dưỡng đầy đủ cho tất cả cây trồng, tránh tình trạng cây bị ngộ độc hoặc thiếu dinh dưỡng cục bộ.

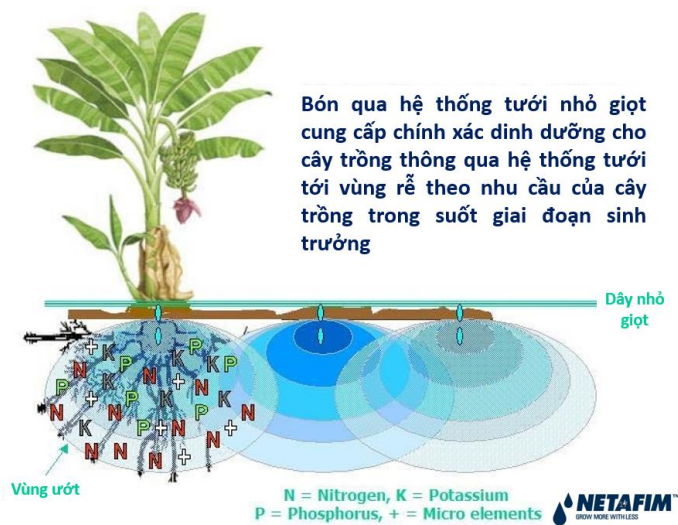
Tưới phân nhỏ giọt giúp tăng khả năng cung cấp các dưỡng chất vi lượng cho cây trồng. Các nguyên tố vi lượng có ý nghĩa rất quan trọng mặc dù cây trồng chỉ cần một lượng rất nhỏ. Vi lượng di chuyển giới hạn trong đất. Đồng thời vi lượng chelate hòa tan dễ hấp thu thì có giá thành cao nên biện pháp bón vào đất cần đảm bảo bón gần vùng rễ hữu hiệu. Khi sử dụng các loại phân bón đa lượng hòa tan có bổ sung vi lượng qua tưới nhỏ giọt cho hiệu quả cao, nếu không vi lượng rất khó bổ sung vào đất.

Tưới phân nhỏ giọt định kỳ giúp giảm lượng phân bón qua lá, giúp giữ khô tán lá, giảm cháy lá và ngăn ngừa nấm bệnh phát triển. Ẩm độ không khí trong vườn cao sẽ tạo điều kiện cho vi sinh vật gây hại cây trồng phát triển. Tưới nhỏ giọt giúp kiểm soát ẩm độ trên tán lá hiệu quả và giảm chi phí thuốc bảo vệ thực vật không đáng có. Phân bón qua hệ thống tưới nhỏ giọt giúp giảm nguy cơ gây ô nhiễm nguồn nước ngầm và sông ngòi do sự trực di, rửa trôi phân bón gây ra.

Khi tưới nhỏ giọt, áp lực nén đất do máy cày và con người tham gia vào quá trình bón phân giảm đáng kể. Bài toán lao động thủ công cho nền nông nghiệp Việt Nam hiện nay luôn trầm trở. Khi phần lớn lao động trẻ di cư và lập nghiệp tại các thành phố lớn, khu công

ngiệp. Đối với vùng nông thôn và những trang trại lớn, công việc ứng dụng tưới phân bón và thuốc bảo vệ thực vật qua hệ thống tưới nhỏ giọt luôn được chủ động đúng thời gian, bất kể thời tiết và không phụ thuộc vào nhân công lao động.

Tưới phân nhỏ giọt giúp linh hoạt trong vận hành trang trại, nhất là những trang trại có diện tích lớn. Giúp tiết kiệm năng lượng, nhân công và thời gian so với các phương pháp bón phân khác. Kết hợp tưới nước và phân bón qua hệ thống tưới nhỏ giọt là giải pháp tối ưu trong xu hướng canh tác nông nghiệp công nghệ cao hiện nay.



Hình 4. Bón tưới dinh dưỡng cho cây chuối qua tưới nhỏ giọt Netafim

## 6. Tưới nhỏ giọt là phương tiện - giải pháp phân phối thuốc bảo vệ thực vật cho cây trồng

Việc áp dụng thuốc bảo vệ thực vật thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt đã được sử dụng thành công để kiểm soát nhiều nhiều đối tượng dịch hại trên cây trồng. Bởi vì nhiều nông hộ nhỏ lẻ, nhiều trang trại đã sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt để quản lý nước, bổ sung phân bón thì việc tưới thuốc bảo vệ thực vật định kỳ để phòng trừ dịch hại trở nên dễ dàng hơn và không tốn kém thêm chi phí về hệ thống hoạt động.

Ưu điểm của phương pháp tưới thuốc bảo vệ thực vật nhỏ giọt là rất nhiều.

Khi so sánh với việc ứng dụng phun qua lá và tưới gốc truyền thống, tổng lượng thuốc đầu vào để kiểm soát dịch hại ở hầu hết các loại cây trồng được giảm đáng kể bằng cách sử dụng hóa chất nhỏ giọt. Tưới nhỏ giọt cho phép người trồng có thể chỉ áp dụng 1-2 lần thuốc trừ sâu trực tiếp lên rễ cây để kiểm soát các loài côn trùng gây hại rau cụ thể bao gồm như rệp, ruồi trắng, rầy lá, bọ cánh cứng, sâu đục khoét lá và ấu trùng bọ cánh cứng

(Gerald Ghidui, Thomas Kuhar, John Palumbo & David Schuster, 2009, tr. 10). Trong khi đó, về cơ bản toàn bộ cây trồng được bảo vệ, đặc biệt đối với những thuốc có tính lưu dẫn. Do đó giúp giảm chi phí đầu tư về thuốc bảo vệ thực vật đối với đối tượng dịch hại chọn lọc này.

Với hệ thống tưới đầu tư ban đầu, khi ứng dụng tưới thuốc bảo vệ thực vật nhỏ giọt thường rất ít phát sinh chi phí trang thiết bị khác. Tuy nhiên người trồng cần cân nhắc về chất liệu của hệ thống vận hành tưới và thiết bị tưới so với hoạt chất thuốc sử dụng.

Trong một vụ mùa trồng trọt, việc sử dụng nhân công, máy móc cơ giới hóa hạng nặng trong việc tưới thuốc gốc, phun qua lá thường xuyên dễ gây áp lực nén đất. Riêng đối với giải pháp tưới nhỏ giọt hoàn toàn giảm tránh được các tác động vật lý làm nén đất như trên. Mặt khác, các đối tượng nấm hại vừa sống trong đất và gây hại trên cây như *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, ... bào tử bệnh hại dễ lây lan qua nước tưới phun mưa, nước phun qua lá, bánh xe máy kéo hoặc con người. Tưới nhỏ giọt hoàn khắc phục các bất lợi trên.

Ảnh hưởng của thời tiết là rất lớn đối với công tác bảo vệ thực vật. Và kế hoạch chăm sóc cây trồng có thể bị trì hoãn do thời tiết, chẳng hạn gió nhiều, mưa lớn .... Tuy nhiên thời tiết không phải là yếu tố giới hạn trong tưới thuốc nhỏ giọt. Người trồng hoàn toàn có thể chủ động bất kể thời tiết và bất kể thời điểm mong muốn.

Một trong những vấn đề đáng ngại của công tác sử dụng thuốc bảo vệ thực vật là nhân công bị phơi nhiễm. Khi tưới nhỏ giọt, khả năng và thời gian tiếp xúc thuốc ít hơn sẽ giúp giảm khả năng phơi nhiễm thuốc so với phương pháp phun qua tán lá hoặc tưới gốc.

Tưới thuốc nhỏ giọt giảm đáng kể ảnh hưởng đến môi trường do giảm lượng sử dụng, giảm thất thoát do rửa trôi và bay hơi, trực di xuống nước ngầm. Điều này đặc biệt quan trọng đối với những vùng trồng trọt gần đô thị hoặc thời gian trở lại đây quá trình đô thị hóa đang dần dần xâm lấn các vùng nông thôn.

Đối với thuốc trừ sâu được áp dụng thông qua hệ thống tưới nhỏ giọt được đưa trực tiếp đến vùng rễ của cây trồng, nơi chúng được rễ hấp thụ và chuyển đến các mô khác nhau. Vì dư lượng thuốc trừ sâu nằm trong hệ thống mô mạch của thực vật hoặc trong đất bề mặt gần bộ rễ, trái ngược với trên bề mặt thực vật bằng phun xịt phủ lá. Do đó côn trùng bị ảnh hưởng là những loài ăn trực tiếp trên chính cây trồng. Chính vì thế tưới thuốc sâu nhỏ giọt được đánh giá là an toàn hơn đối với các sinh vật không phải mục tiêu hiện diện

trong trang trại, chẳng hạn như động vật ăn thịt tự nhiên của dịch hại thực vật, thậm chí là con người.

Tưới nhỏ giọt thuốc bảo vệ thực vật cung cấp cho người trồng phương án thay thế phun qua lá cũng như cơ hội mới để thực hiện quản lý dịch hại tổng hợp (IPA). Lợi ích song hành cùng với tưới nước và tưới phân bón nhỏ giọt, tưới thuốc nhỏ giọt giúp tiết kiệm chi phí, nhân công, chủ động về thời gian và khả năng ảnh hưởng đến môi trường thấp nhất cho bất kỳ đối tượng cây trồng và bất kỳ địa hình nào.

Tuy nhiên người trồng cần cân nhắc không phải tất cả các thuốc bảo vệ thực vật đều sử dụng được qua tưới nhỏ giọt. Nên lựa chọn các loại thuốc hòa tan hoàn toàn, hợp chất phù hợp với cây trồng và được khuyến cáo từ nhà sản xuất. Đồng thời cần đánh giá các đặc tính nông học như sa cấu đất, cây trồng và giai đoạn cây trồng, cấu tạo bộ rễ để áp dụng thuốc bảo vệ thực vật qua tưới nhỏ giọt một cách hiệu quả.

### **III. NHỮNG YÊU CẦU CƠ BẢN KHI ÁP DỤNG TƯỚI PHÂN BÓN VÀ THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT QUA HỆ THỐNG TƯỚI NHỎ GIỌT**

- Vệ sinh lõi lọc định kỳ 2 - 3 lần/tuần (5 - 10 phút/lần).
- Xả cuối ống nhỏ giọt định kỳ. mỗi lần cách nhau 3 - 6 tháng (1-2 công/lần/ha).
- Bón phân hữu cơ (nếu có) theo vùng ướt của ống nhỏ giọt.
- Phân bón và thuốc bảo vệ thực vật bổ sung tưới qua hệ thống tưới nhỏ giọt cần đảm bảo hòa tan 100%.
- Tuân thủ bảng phối trộn phân bón khi phối trộn nhiều loại phân hoà tan khác nhau để tưới qua ống nhỏ giọt, tránh kết tủa các chất vô cơ.

### **IV. CANH TÁC NÔNG NGHIỆP ỨNG DỤNG TƯỚI NHỎ GIỌT TẠI VIỆT NAM**

Ứng dụng công nghệ tưới nước, tưới phân bón và thuốc bảo vệ thực vật qua hệ thống ống nhỏ giọt giúp tăng năng suất, chất lượng cây trồng. Giúp giảm 90% chi phí nhân công bón phân, phun xịt thuốc bảo vệ thực vật. Từ đó nâng cao hiệu quả sản xuất nông nghiệp. Giải pháp được áp dụng phổ biến cho nhiều vùng khí hậu, bất kể địa hình và diện tích canh tác. Không chỉ là những trang trại lớn hàng chục đến hàng trăm hecta, đối với những nông hộ nhỏ với diện tích vài ngàn m<sup>2</sup> đến một vài ha, nhà vườn vẫn đánh giá cao về tính hiệu quả của việc vận hành tưới nhỏ giọt. Nông hộ chỉ cần bật khóa van nước và hòa tan phân

bón, thuốc bảo vệ thực vật vào bồn chứa là có thể vận hành hệ thống một cách dễ dàng theo chu kỳ tưới định kỳ hàng ngày.

Tưới nhỏ giọt Netafim đáp ứng các tiêu chuẩn hướng đến tăng trưởng xanh và phát triển bền vững trong lĩnh vực nông nghiệp: tiết kiệm nguồn nước tưới, sử dụng tài nguyên đất hiệu quả, giảm chi phí năng lượng vận hành tưới, tăng hiệu suất hấp thu phân bón, và giảm thiểu ảnh hưởng của hóa chất nông nghiệp đến môi trường canh tác.

Đối với nhóm cây công nghiệp điển hình như cà phê. Thay đổi khí hậu ảnh hưởng đáng kể đến diện tích canh tác cà phê tại Tây Nguyên do nguồn nước tưới khan hiếm. Nông hộ nhỏ lẻ chưa tiếp cận sâu với các kỹ thuật tiên bộ. Việc áp dụng đồng bộ công nghệ tưới nhỏ giọt tưới kiệm nước với quy trình canh tác tiên tiến qua nghiên cứu khảo nghiệm tại Vườn cà phê công ty Đakcofarm tại Đắk Lak. Kỹ thuật tưới nhỏ giọt kết hợp bón phân, thuốc bảo vệ thực vật và cung cấp các vi lượng cho cây cà phê phát triển tối ưu. Kết quả đạt được thời gian giảm một năm trồng kiến thiết của cà phê (từ 4 năm xuống 3 năm). Năng suất trung bình từ 6,8 - 7,5 tấn/ha (tăng 50%). Giảm 50% lượng nước tưới, 40% chi phí phân bón. Giảm 90% công tưới, 30% công chăm sóc. Hiệu quả sản xuất cà phê tăng lên trên 120%. (Nguyễn Tùng Phong, Trần Hùng & Nguyễn Xuân Kiều, 2018).

Theo báo cáo nông học thường niên của Netafim Việt Nam, tưới nhỏ giọt giúp tăng 30% năng suất, giảm 25% chi phí về phân bón, giảm 40% chi phí đầu tư về thuốc bảo vệ thực vật đối với cà phê trồng mới. Tưới nhỏ giọt là giải pháp tốt nhất cho cà phê tái canh mà không cần phải mất nhiều năm để luân canh cây trồng khác bằng việc ứng dụng thuốc bảo vệ thực vật qua tưới nhỏ giọt ngay từ khi trồng mới. Tưới nhỏ giọt giúp tăng năng suất 200% ở năm thứ nhất và tăng ít nhất 50% ở các năm tiếp theo đối với cà phê tái canh so với phương pháp canh tác truyền thống. Đồng thời gia tăng chất lượng cà phê thu hoạch và đạt chỉ số ROI cao. Hiệu quả đã đẩy lên sự quan tâm và ngày càng được nhiều nông hộ trồng cà phê tái canh tại Dak Lak áp dụng tưới nhỏ giọt.



*Hình 5. Mô hình nghiên cứu tưới nhỏ giọt Netafim cho cây cà phê với Tây Nguyên*  
(Canh tác cà phê đa thân - Link video: [https://www.youtube.com/watch?v=88D-\\_A1PKIg](https://www.youtube.com/watch?v=88D-_A1PKIg))



*Hình 6. Mô hình thử nghiệm thuốc bảo vệ thực vật Bayer qua hệ thống tưới nhỏ giọt Netafim cho cây cà phê tái canh*

Kết quả khảo sát các nông hộ sau 1 năm lắp đặt hệ thống tưới nhỏ giọt Netafim cho cây hồ tiêu tại Dak Lak của công ty Khang Thịnh giai đoạn 2021 - 2022. Tưới nhỏ giọt giúp giảm 75% chi phí về nhân công lao động tưới, giảm 80% về chi phí nhân công xử lý thuốc bảo vệ thực vật. Giúp giảm 57% về chi phí nhiên liệu vận hành và tiết kiệm 50% lượng nước tưới so với phương pháp tưới gốc truyền thống. Và đến nay có hơn 2200 hecta Hồ tiêu đã lắp tưới nhỏ giọt Netafim tại Chư Sê, Chư Puh tỉnh Gia Lai và Lộc Ninh, Phước Long tỉnh Bình Phước và Bà Rịa Vũng Tàu.

Đối với cây chuối già Nam Mỹ, tưới nhỏ giọt ứng dụng rất nhiều farm sử dụng quỹ đất cao su tái canh có diện tích 50 -150 hecta ở Đaklak, Gia Lai, Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu, Bình Dương. Năm 2019, Công ty Cổ Phần Cao su Dak Lak - Dakruco triển khai dự



án ứng dụng tưới nhỏ giọt và hệ thống điều khiển châm phân tự động hoàn toàn của Netafim cho nhiều đối tượng cây ăn trái. Trong đó chuối 100,05 ha, sầu riêng 74,7 ha, mít 50,05 ha, chanh dây 24,7 ha. Hệ thống cho phép cài đặt vận hành tưới nước tự động vào ban đêm, và tưới phân bón, thuốc bảo vệ thực vật vào thời điểm mong muốn trong ngày. Giúp tránh được khoảng thời gian cao điểm tiêu thụ điện nên tiết kiệm 32% điện năng tiêu thụ. Đồng thời tiết kiệm được chi phí đầu tư khoảng 25% lượng phân bón/ha so với phương thức canh tác truyền thống của nông dân. Và giảm đáng kể chi phí đầu vào thuốc bảo vệ thực vật.



*Hình 7. Một hàng chuối sử dụng 1 hàng dây nhỏ giọt bù áp DripNet PC Netafim\_Dak Lak (chuối xen sầu riêng)*

Tại những vùng có đặc điểm địa hình đồi dốc như miền núi phía Bắc, giữ nước kém, rửa trôi mạnh nên canh tác chuối truyền thống chi phí rất cao, tốn nhân công. Xu hướng ứng dụng giải pháp tưới nhỏ giọt tiết kiệm nước nhằm sử dụng hiệu quả nguồn nước tưới, phân bón, giảm nhân công, nâng cao năng suất và chất lượng là hết sức cần thiết. Qua triển khai mô hình cây chuối tiêu hồng tại Lào Cai cho hiệu quả nguồn nước tưới kể cả những năm hạn hán giảm được 40-50% lượng nước tưới so với canh tác truyền thống; Giảm được 20-30% chi phí bón phân vô cơ; Giảm được 30 - 40% công chăm sóc; Năng suất tăng 20-30%. Chuối đảm bảo chất lượng và đồng đều về mẫu mã. Tăng 30 - 40% hiệu quả kinh tế so với canh tác truyền thống. (Nguyễn Tùng Phong, Trần Hùng và Nguyễn Xuân Kiều, 2018). Kết quả khảo sát đến nay đã có gần 1000ha cây có múi áp dụng hệ thống tưới nhỏ giọt Netafim tại Nghệ An, Hòa Bình và Thanh Hóa.



*Hình 8. Mô hình nghiên cứu áp dụng tưới nhỏ giọt Netafim cho cây chuối tại Lào Cai*

Đánh giá về hiệu quả giải pháp tưới nhỏ giọt so với đối tượng cây có múi. Theo số liệu thống kê Cục trồng trọt, cây có múi chiếm khoảng hơn 230 ngàn ha phân bố khắp các vùng địa phương trong cả nước. Nhiều địa phương đã hình thành vùng sản xuất tuy nhiên chất lượng và năng suất chưa được đánh giá cao. Bằng việc áp dụng quy trình canh tác Global Gap và áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây cam và bưởi vùng đồi núi phía Bắc. Kết quả nghiên cứu cho thấy chủ động giải quyết khó khăn về nước tưới, đặc biệt là các thời điểm hạn hán tăng hiệu quả sử dụng nước trên 100%. Tiết kiệm được 50 -60% lượng nước, 80% công tưới so với tưới dí gốc truyền thống. Tiết kiệm được 90% công bón, 30 - 50% công chăm sóc và 30 - 40% lượng phân vô cơ. Cây cam, bưởi phát triển khỏe, chiều cao cây phát triển nhanh Sản phẩm cam và quả đạt các tiêu chuẩn an toàn, chất lượng cao và đảm bảo đẹp và đồng đều về mẫu mã, năng suất tăng 20-40%. Giảm được 20 - 40% chi phí sản xuất, tăng 30 - 60% hiệu quả sản xuất.

Theo Trần Chí Trung (2009), kết quả tính toán hiệu quả tiết kiệm nước áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi năm 2009 cho thấy lượng nước tưới nhỏ giọt tiết kiệm được 40% so với lượng nước tưới áp dụng kỹ thuật tưới rãnh thông thường. Kết quả thực nghiệm cũng cho thấy áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt ngoài hiệu quả tiết kiệm nước, còn làm tăng năng suất cây trồng. Năng suất bưởi tại khu thí nghiệm đạt 30.2 tấn/ha, tăng 8% so với khu đối chứng.



*Hình 9. Mô hình nghiên cứu áp dụng tưới nhỏ giọt Netafim cho cây cam tại Hòa Bình*

Hiệu quả của công nghệ tưới tiết kiệm tưới nhỏ giọt không dừng lại ở một đối tượng cây trồng hay một vùng tiểu khí hậu nhất định. Hệ thống tưới nhỏ giọt Netafim đã được áp dụng một cách hiệu quả cho hơn hàng trăm ngàn hecta cây trồng tại Việt Nam, Lào, Campuchia. Với hàng chục ngàn hecta diện tích cây công nghiệp như cao su, hồ tiêu, cọ dầu, mía, bắp nguyên liệu, cỏ voi và cây ăn trái của Công ty Hoàng Anh Gia Lai. Hơn 1000 hecta mía của công ty Mía Đường Lam Sơn và nhiều công ty khác. (Tưới nhỏ giọt công ty mía đường Lam Sơn - Link video: <https://www.youtube.com/watch?v=t8U-46tuoGc>). Ngoài ra, khoảng 600 hecta cây trà có tưới nhỏ giọt tại Lâm Đồng.

Về cây ăn trái, công ty Khang Thịnh đã lắp đặt hơn 100ha sần riêng của tập đoàn TH tại Kon Tum. Thực hiện song song cùng dự án 500ha mít ứng dụng tưới nhỏ giọt Netafim tại Dak Lak (Link: <https://www.youtube.com/watch?v=K8WZdq2r3OU>). Và hơn 7000 hecta cây Thanh Long tại Bình Thuận đã áp dụng tưới nhỏ giọt. Và hàng chục hàng hecta rau hoa trong nhà kính cũng như ngoài trời của các trang trại và nông hộ nhỏ lẻ tại thủ phủ Lâm Đồng đã áp dụng tưới nhỏ giọt. Đồng thời, với xu hướng canh tác cây trồng giá trị cao như dưa lưới, dâu tây, cà chua, rau thủy canh, ... Hàng chục hecta nhà màng nhà kính với đối tác lớn như Vineco, Dalat Hasfarm ... đều ứng dụng hệ thống tưới nhỏ giọt tự động hoàn toàn để cung cấp chính xác nhu cầu nước, dinh dưỡng cũng như công tác bảo vệ thực vật khắc khe. Điều này chứng minh rằng tưới nhỏ giọt là một xu hướng tất yếu và giải pháp tối ưu cho nền nông nghiệp bền vững trong tương lai.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Nguyễn Tùng Phong & Trần Hùng & Nguyễn Xuân Kiêu. (2018). *Tưới tiết kiệm nước kết hợp canh tác tiên tiến - Giải pháp hiệu quả cho cây trồng chủ lực vùng khan hiếm nước trong, điều kiện biến đổi khí hậu*. Tạp chí Khoa học và Công Nghệ Thủy lợi số 50, 2018.
2. Trần Chí Trung. (2009). *Ứng dụng công nghệ tưới nhỏ giọt cho cây bưởi vùng ven đô thành phố Hà Nội*. Tạp chí Hoạt động khoa học, Bộ Khoa học và công nghệ, số tháng 12/2009.
3. Gerald Ghidui, Thomas Kuhar, John Palumbo, David Schuster. (2012). *Drip Chemigation of Insecticides as a Pest Management Tool in Vegetable Production*. Journal of Integrated Pest Management, Volume 3, Issue 3.
4. Dr. Tom Bilbo, Steve Schoof, and Dr. Jim Walgenbach. (2019). *Benefits of Applying Insecticides with Drip Chemigation*.
5. A Narayanamoorthy, M Bhattarai & P Jothi (2018). *An assessment of the economic impact of drip irrigation in vegetable production in India*. Agricultural Economics Research Review 2018, 31 (1), 105-112
6. Tưới nhỏ giọt. (n.d). Trong Bách khoa thư mở. Truy xuất từ [https://vi.wikipedia.org/wiki/Tưới\\_nhỏ\\_giọt](https://vi.wikipedia.org/wiki/Tưới_nhỏ_giọt)



CHÀO MỪNG NGÀY KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

# HỘI THẢO KHOA HỌC

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ ĐỔI MỚI SÁNG TẠO:  
SỨC BẬT CỦA NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO  
TẠI TỈNH BÌNH DƯƠNG

