

Học phần 2: Chế biến và sản xuất thực phẩm bền vững

Mô tả học phần

Học phần 2 tập trung vào các hoạt động diễn ra khi thực phẩm bước vào chuỗi chế biến và sản xuất, đồng thời xem xét liệu các hệ thống sản xuất có thực sự giảm thiểu tác động môi trường hay chỉ đơn thuần chuyển dịch tác động đó sang các khâu khác. Thông qua các trường hợp tại Việt Nam, sinh viên học cách xác định các điểm tập trung về năng lượng, nước, nguyên liệu, phụ phẩm và chất thải như phát thải carbon trong sản xuất thực phẩm, cũng như đánh giá liệu các cải tiến được đề xuất có khả thi về mặt kỹ thuật, hiệu quả về kinh tế và phù hợp với các yêu cầu về an toàn thực phẩm và chất lượng hay không.

Học phần này phát triển trực tiếp từ tư duy hệ thống của Học phần 1, đưa sinh viên từ phân tích chuỗi giá trị sang ra quyết định ở cấp độ nhà máy. Thông qua việc hiểu cách tính bền vững được vận hành trong sản xuất thực phẩm, sinh viên được chuẩn bị tốt hơn để phân tích bao bì, chất thải và các đánh đổi theo vòng đời trong Học phần 3, cũng như suy nghĩ sâu hơn về thiết kế chế độ ăn dựa trên dữ liệu trong Học phần 4.

Mục tiêu học tập

- Phân biệt giữa chế biến thực phẩm hiệu quả và việc chỉ đơn thuần chuyển dịch gánh nặng môi trường sang các phần khác của hệ thống.
- Xác định các “điểm nóng” ở cấp độ nhà máy liên quan đến sử dụng năng lượng, nước, nước thải, thất thoát nguyên liệu và dòng phụ phẩm.
- Đánh giá các biện pháp sản xuất sạch hơn và hiệu quả tài nguyên về tính khả thi, chi phí và tác động dự kiến.
- Phân tích cách các yếu tố như an toàn thực phẩm, chất lượng, thời hạn bảo quản và yêu cầu xuất khẩu định hình các quyết định về tính bền vững trong sản xuất.
- Thiết kế các cải tiến quy trình mang tính thực tiễn nhằm giảm chất thải và tạo giá trị từ phụ phẩm.

Hoạt động trước giờ học

Mục đích: Chuẩn bị cho sinh viên phân tích hệ thống chế biến và sản xuất thực phẩm tại Việt Nam dưới góc độ hiệu quả tài nguyên, sản xuất sạch hơn và tạo giá trị tuần hoàn. Thiết kế hoạt động này dựa trên các mô hình trong khóa học, tập trung vào năng lượng, nước, chất thải, các công đoạn và việc tận dụng phụ phẩm; đồng thời sử dụng các tài liệu tình huống tại Việt Nam về chế biến cá tra, tái sử dụng nước trong nhà máy bia, nước thải tinh bột sắn và các phụ phẩm từ chế biến thực phẩm.

Hoạt động 1: Chọn một bài báo hoặc báo cáo và xác định một ý chính giúp hiểu về chế biến thực phẩm tại Việt Nam.

- Kato, S., Kansha, Y. Comprehensive review of industrial wastewater treatment techniques. *Environmental Science and Pollution Research* **31**, 51064–51097 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34584-0>
- Jagtap, S., Garcia-Garcia, G., & Rahimifard, S. (2021). *Optimisation of the resource efficiency of food manufacturing via the Internet of Things*. *Computers in Industry*, 127, Article 103397. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103397>
- Van Tai, N., Minh, V. Q., & Thuy, N. M. (2023). *Food processing waste in Vietnam: Utilization and prospects in food industry for sustainability development*. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 13(1), e9926. <https://doi.org/10.55251/jmbfs.9926>

Hoạt động 2: Bài viết ngắn dựa trên tình huống thực tế

Sinh viên chọn một trong các trường hợp sau:

Chế biến cá tra và sản xuất sạch hơn: Các hướng dẫn chính thức tại Việt Nam cho ngành tập trung vào nước, năng lượng, nguyên vật liệu, hóa chất, giảm thiểu chất thải và xử lý nước thải; trong khi dự án SWITCH-Asia SUPA báo cáo đã hỗ trợ 225 cơ sở sản xuất, chế biến và nuôi cá tra, đồng thời giảm phát thải CO₂ khoảng 21.000 tấn mỗi năm.

https://www.iges.or.jp/en/publication_documents/pub/technicalreport/en/12566/pangasius_guidelines_en_final.pdf

Tái sử dụng nước trong nhà máy bia tại Đà Nẵng: một nghiên cứu điển hình của UNIDO về nhà máy bia Heineken Việt Nam tại Đà Nẵng ước tính rằng việc tái sử dụng nước công nghiệp có thể giảm lượng nước thải xả ra và nhu cầu sử dụng nước cấp (nước sạch) lên đến 190.000 m³ mỗi năm, với thời gian hoàn vốn dự kiến khoảng 2,1 năm; đồng thời cũng cho thấy các quy định có thể làm chậm việc triển khai các cải tiến bền vững dù khả thi về mặt kỹ thuật.

<https://downloads.unido.org/ot/30/96/30962765/EIP-Vietnam-Heineken-Case%20Study.pdf>

Chế biến tinh bột sắn, nước thải và thu hồi phụ phẩm: các phân tích chính thức cho phân ngành tại Việt Nam cho thấy các nhà máy tinh bột sắn phát sinh nước thải có tải lượng COD/BOD cao, thường khoảng 10-18 m³ nước thải trên mỗi tấn củ sắn; đồng thời cũng tạo ra vỏ, xơ và bã có thể được tận dụng, trong đó thu hồi khí sinh học được xác định là một cơ hội quan trọng.

<https://www.esp.org.vn/wp-content/uploads/Subsector-Analysis-Final-Report.pdf>

Sinh viên chọn một trong những câu hỏi dưới đây và viết câu trả lời trong 200-250 chữ và đăng lên diễn đàn trước buổi học.

- Bài đọc mang lại nhận định gì về hiệu quả tài nguyên, quản lý nước, giám sát hoặc tận dụng phụ phẩm?
- Điểm dễ tổn thương nhất trong tình huống là gì?
- Giải pháp can thiệp phù hợp nhất có thể mang tính vận hành, công nghệ, quản lý hay chính sách?

- Nhóm bên liên quan nào chịu ảnh hưởng nhiều nhất: quản lý nhà máy, người lao động, nông dân, cơ quan quản lý, người mua hay cộng đồng xung quanh?
- Đánh đổi nào xuất hiện giữa hiệu quả, chi phí, an toàn thực phẩm, chất lượng hoặc kỳ vọng thị trường?

Hoạt động tại lớp

Workshop “Đánh giá điểm nóng nhà máy”

Mục tiêu: Đánh giá quy trình sản xuất thực phẩm về tính khả thi, độ tin cậy và tác động môi trường.

Sinh viên làm việc theo nhóm, chia sẻ câu trả lời trước giờ học và xác định các điểm trùng lặp. Mỗi nhóm chọn một trường hợp chế biến để đánh giá.

Câu hỏi đánh giá:

- Các điểm thất thoát hoặc kém hiệu quả chính nằm ở đâu?
- Điểm nóng nào có thể đo lường rõ nhất: năng lượng, nước, nước thải, thất thoát nguyên liệu hay phụ phẩm?
- Giải pháp nào có chi phí thấp và mang tính vận hành, giải pháp nào đòi hỏi đầu tư lớn?
- Liệu một dòng chất thải có thể được chuyển đổi thành phụ phẩm hoặc dòng giá trị thứ cấp không?

Kết quả yêu cầu: Các nhóm xác định ba ưu tiên cải tiến hàng đầu và xây dựng một infographic để trình bày với các bên liên quan.

Hoạt động “Ghép nối dòng chất thải”

Mục tiêu: Giúp sinh viên phát triển tư duy sáng tạo về phụ phẩm và tính tuần hoàn trong chế biến thực phẩm.

Hoạt động nhóm: Mỗi nhóm được cung cấp một tập hợp các dòng chất thải từ nhà máy thực phẩm, như phụ phẩm cá, bã sắn, bã bia, vỏ trái cây hoặc bùn nước thải. Nhóm cần ghép mỗi dòng chất thải với phương án tái sử dụng hoặc thu hồi phù hợp nhất. Sau đó, đánh giá phương án nào khả thi nhất tại Việt Nam và phương án nào khó triển khai nhất.

Kết quả yêu cầu: Một bản đồ trực quan kèm theo phần giải thích ngắn về giải pháp tuần hoàn khả thi nhất.

Mô phỏng đầu tư tín chỉ carbon

Mục tiêu: Phân tích cách các doanh nghiệp sản xuất thực phẩm đưa ra quyết định đầu tư bền vững khi phải cân nhắc giữa giảm phát thải, tín chỉ carbon, chi phí và tính khả thi vận hành.

Hoạt động nhóm: Các nhóm chọn một tình huống và được cấp một ngân sách cố định để nâng cấp nhà máy.

Sau đó, lựa chọn từ danh sách các phương án nâng cấp khả thi, chẳng hạn như thu hồi khí methane từ nước thải, nồi hơi hiệu suất năng lượng cao, hệ thống thu hồi nhiệt, điện năng tái tạo, giảm tổn thất nguyên liệu đầu vào hoặc thu hồi phụ phẩm. Mỗi phương án đi kèm với mức chi phí, mức độ thách thức trong triển khai và tiềm năng giảm phát thải carbon ước tính khác nhau.

Các nhóm phải quyết định những giải pháp can thiệp nào có khả năng tạo ra mức giảm phát thải đáng kể và liệu các mức giảm này có thể thực tế hỗ trợ một chiến lược tín chỉ carbon hay không. Đồng thời, cần xem xét liệu phương án nâng cấp vẫn đáng triển khai nếu doanh thu từ tín chỉ carbon thấp hơn kỳ vọng.

Các nhóm cần lập luận và biện minh cho việc lựa chọn phương án nào được đầu tư, phương án nào trì hoãn và phương án nào loại bỏ, dựa trên các tiêu chí: tiềm năng giảm phát thải carbon, tính khả thi, an toàn thực phẩm và tính thực tế về kinh tế.

Kết quả yêu cầu: Một bài thuyết trình ngắn về đầu tư carbon, trong đó các nhóm trình bày kế hoạch nâng cấp cuối cùng, xác định giải pháp can thiệp có tiềm năng tạo tín chỉ carbon mạnh nhất, và bảo vệ quan điểm liệu dự án nên được triển khai nhằm tạo tín chỉ carbon, tiết kiệm chi phí vận hành, hay cả hai.

Suy ngẫm sau buổi học

Sinh viên trả lời câu hỏi: “Khi nào một cải tiến trong chế biến thực sự trở nên bền vững thay vì chỉ đơn thuần là hiệu quả hơn?”

Sinh viên viết một ý chính rút ra và một câu hỏi còn băn khoăn cho học phần tiếp theo.

Phần phản hồi này khuyến khích sinh viên phân biệt giữa tối ưu hóa quy trình ở phạm vi hẹp và tư duy bền vững ở phạm vi rộng hơn. Đồng thời, nó cũng chuẩn bị cho Học phần 3, khi sinh viên sẽ phân tích sâu hơn về bao bì, chất thải và các đánh đổi trong vòng đời sản phẩm.