

VIỆN CƠ ĐIỆN NÔNG NGHIỆP VÀ CÔNG NGHỆ SAU THU HOẠCH: MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ NỔI BẬT PHỤC VỤ SẢN XUẤT

TS CHU VĂN THIÊN

Viện trưởng Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch

Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn - một tổ chức nghiên cứu đầu ngành của cả nước về lĩnh vực cơ điện nông nghiệp và công nghệ sau thu hoạch - đã đạt được nhiều thành tích trong nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ phục vụ sản xuất. Nhiều công nghệ mới, tiến bộ kỹ thuật, giải pháp hữu ích của Viện đã đi vào sản xuất và đời sống, đang phát huy tác dụng, góp phần không nhỏ vào sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của đất nước. Nhân dịp kỷ niệm 45 năm thành lập Viện, bài viết giới thiệu một số sản phẩm KH&CN nổi bật của Viện đã được chuyển giao có hiệu quả vào sản xuất trong thời gian qua.

Lĩnh vực cơ giới hóa (CGH) canh tác

Về *CGH sản xuất lúa*, qua nhiều năm nghiên cứu và thử nghiệm đã cho thấy, muốn áp dụng máy cấy vào sản xuất cần phải có công nghệ và hệ thống thiết bị sản xuất mạ thâm kiểu công nghiệp, do đó Viện tập trung nghiên cứu và đã thành công trong việc xây dựng quy trình công nghệ và thiết kế các công cụ hoặc dây chuyền thiết bị sản xuất mạ thâm từ đơn giản đến bán tự động. Công nghệ và hệ thống dây chuyền sản xuất mạ thâm đồng bộ, quy mô công nghiệp do Viện nghiên cứu, chế tạo lần đầu tiên đã được áp dụng có kết quả ở Việt Nam, đặc biệt thích hợp với tập quán cấy và điều kiện khí hậu của khu vực Bắc và Trung Bộ. Ứng dụng công nghệ sản xuất mạ thâm làm hạn chế được ảnh hưởng của thời tiết, chủ động thời vụ và cơ cấu giống, giảm chi phí các khâu (lao động 50%, phân bón 30%, giống 10%, diện tích làm mạ 50%), góp phần tăng năng suất lúa 15-20%, tạo

điều kiện thuận lợi để áp dụng máy cấy, thay đổi tập quán sản xuất mạ theo hướng tiên tiến và hiệu quả.

Song song với việc nghiên cứu và chuyển giao hệ thống thiết bị sản xuất mạ thâm, Viện đã nghiên cứu thiết kế thành công *mẫu máy cấy 6 hàng MC-6-25* với công suất 4 HP, năng suất cấy 0,12-0,15 ha/h, phục vụ CGH khâu cấy, nhờ đó đã giúp giảm nhẹ sức lao động (so với cấy bằng tay có thể thay thế 25-30 người), tăng năng suất lúa (10-15%), tạo điều kiện thuận lợi cho việc CGH chăm sóc và thu hoạch lúa, chủ động thời vụ cấy lúa.

Về *CGH cây mía*, Viện đã xây dựng được các quy trình chăm sóc và hệ thống máy làm đất, chăm sóc ban đầu cho cây mía như: quy trình CGH làm đất và chăm sóc mía theo hướng thâm canh bảo vệ đất; quy trình làm đất trồng mới trên nương mía bạt gốc; quy trình chăm sóc mía gốc; hệ thống và các thiết bị có năng suất 0,2-0,4 ha/h với các máy chính là máy

phay băm lá và gốc mía PBL-2, PBL-1,6, máy bạt gốc mía BG-1 và máy rạch hàng kết hợp bón phân cho mía RHBP-2... Các quy trình và hệ thống thiết bị thay thế 20-30 lao động/ca, góp phần tăng năng suất mía lên 15-20%, giảm số lượt máy kéo đi lại trên đồng tới 40%.

Viện đã cho ra đời hai mẫu máy chặt mía rải hàng CMRH-0.1 (phối lắp với máy kéo 2 bánh 12 HP) và CMRH-0.18 (phối lắp với máy kéo bốn bánh 40 HP) theo công nghệ thu hoạch mía nhiều giai đoạn, năng suất 0,1 ha/h và 0,18 ha/h. Ngoài ra, Viện cũng đã thiết kế chế tạo thành công máy thu hoạch mía liếp cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long với năng suất 0,2 ha/h, độ cắt sót $\leq 1\%$, tỷ lệ nhát cắt góc phẳng $> 80\%$ và đã khắc phục được một số hạn chế của các máy thu hoạch mía trước đây.

Về *CGH cây ngô*, Viện đã nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy liên hợp thu hoạch bắp ngô 2 hàng trên đồng năng suất 0,3-0,5 ha/h. Máy có thể thu hoạch bắp

kết hợp băm thân cây, rải đều trên đồng. Bên cạnh đó, để phục vụ khâu bóc bẹ, tẽ ngô, Viện có các sản phẩm đã được chuyển giao vào sản xuất với số lượng lớn từ nhiều năm nay. Đó là máy tẽ ngô thương phẩm TN-4, máy bóc bẹ, tẽ hạt ngô BBTH-4 có độ ẩm cao (tới 35%), năng suất từ 3 đến 4 tấn/h, độ hư hỏng dưới 2%.

Về CGH cây lạc, Viện đã thiết kế chế tạo máy gieo lạc, đào lạc, máy liên hợp thu hoạch lạc và máy bứt củ lạc tươi. Máy gieo lạc đa năng GĐN-0,3 có năng suất 0,3-0,5 ha/h kết hợp bón phân, phun thuốc và phủ ni lông, máy được liên hợp với máy kéo 22-30 HP, giúp giảm hơn 60% chi phí sản xuất so với thủ công. Máy đào lạc ĐL-0,2 và ĐL-0,3 có bề rộng làm việc 0,7 m và 1 m, năng suất 0,2-0,3 ha/h và 0,4-0,5 ha/h được liên hợp treo trên máy kéo 22 HP, giảm đến 30% chi phí sản xuất so với thủ công. Máy liên hợp thu hoạch lạc năng suất 0,2 ha/h, chất lượng làm việc tương đương mẫu máy nhập của Đài Loan. Máy bứt củ lạc BL-500 có năng suất 500 kg/h, được liên hợp với máy kéo 22 HP. độ vỡ củ khoảng 2,6%, độ bứt sót khoảng 0,5%, độ giữ sót khoảng 0,1%, tạp chất khoảng 9,1%, giảm chi phí sản xuất so với thủ công 30%.

Lĩnh vực bảo quản và chế biến nông sản

Về công nghệ và thiết bị sơ chế, bảo quản: các mô hình sơ chế, bảo quản rau, hoa, quả tươi (Packing house) quy mô tập trung của Viện, gồm hệ thống thiết bị đồng bộ và quy trình công nghệ với năng suất 10-15 tấn/ngày, đã chuyển giao được nhiều dây chuyền đồng bộ phù hợp với điều kiện sản xuất ở Việt Nam cho các loại cà chua, cà rốt, bắp cải, khoai tây... Đã làm chủ được công nghệ và thiết kế

chế tạo các thiết bị chính như máy rửa; máy phân loại; máy làm khô bề mặt nguyên liệu; thiết bị xử lý; thiết bị điện điều khiển và giám sát...

Công nghệ bao gói khí điều biến (MAP) đã được Viện ứng dụng cho một số loại rau, hoa, quả tươi phục vụ nội tiêu và xuất khẩu. Đã xây dựng hoàn thiện và chuyển giao vào thực tế sản xuất các quy trình công nghệ bao gói bảo quản cho quả vải thiều, xoài, cam, bưởi, mận, bắp cải, đậu cô ve, hành tây, mùi tàu; đảm bảo chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm với tỷ lệ tổn thất dưới 10%, thời gian bảo quản kéo dài hơn 50% ở điều kiện thường và 150-200% ở điều kiện lạnh.

Công nghệ và hệ thống thiết bị bảo quản lạnh và lạnh đông với mọi quy mô và hình thức đa dạng, đáp ứng nhu cầu cho các mặt hàng dạng tươi sống và dạng khô, kết hợp các công nghệ khử trùng kho bằng khí Ozon, điều chỉnh khí quyển CA... Tỷ lệ nội địa hóa trên 70% với giá chỉ bằng 30-40% giá nhập ngoại; đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, giảm tỷ lệ tổn thất xuống dưới 10% đối với một số loại quả như vải, cam, bưởi, thanh long, thanh trà...

Sản xuất các loại chế phẩm bảo quản theo hướng an toàn và thân thiện với môi trường là một trong những nhiệm vụ chiến lược của Viện, trong những năm gần đây đã đạt được một số kết quả đáng khích lệ như: (i) Công nghệ và thiết bị sản xuất chế phẩm tạo màng phủ ứng dụng trong bảo quản một số loại rau quả tươi. Đã làm chủ được công nghệ và thiết kế chế tạo hệ thống thiết bị sản xuất chế phẩm tạo màng phủ năng suất 350 lít/m² và đã xây dựng được 6 quy trình công nghệ sản xuất các chế phẩm CP-01, CP-02

(bảo quản cam), CP-03 (bảo quản xoài), CP-04 (bảo quản chuối), CP-05 (bảo quản dưa hấu), CP-06 (bảo quản dưa chuột, cà rốt). Chế phẩm tạo ra có giá thành phù hợp, chỉ bằng 40-50% so với nhập ngoại, định mức sử dụng chế phẩm trung bình đạt 450-650 kg rau quả/lít chế phẩm, giá thành chế phẩm từ 125.000-200.000 đồng/lít tùy loại rau quả sử dụng. Thời gian bảo quản kéo dài hơn 40-70% ở điều kiện thường và 100-150% ở điều kiện lạnh. (ii) Quy trình công nghệ sản xuất và ứng dụng chế phẩm hấp phụ ethylen như R3 và TH4 (độ hấp phụ 10 mg/kg) trong bảo quản rau, quả tươi, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, tăng hiệu quả bảo quản lên 20-40% so với đối chứng, giảm tỷ lệ tổn thất từ 20 đến 25% xuống dưới 10%. (iii) Quy trình công nghệ xử lý chất điều hòa sinh trưởng Retain ở giai đoạn cận thu hoạch để làm chậm quá trình chín trên cây cho quả cam và quả quýt, có thể kéo dài thời gian bảo quản quả trên cây từ 2-3 tháng, đảm bảo chất lượng dinh dưỡng và thương mại, giảm tỷ lệ rụng quả 10%. Đối với chuối, kéo dài thời gian bảo quản 25-30 ngày; tỷ lệ quả đạt chất lượng thương phẩm là 100%, đảm bảo chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm.

Về công nghệ và thiết bị làm khô, liên tục được Viện nghiên cứu hoàn thiện với đa dạng hóa quy mô và hình thức sử dụng ở những điều kiện ứng dụng khác nhau. Trong đó, các mẫu máy sấy hạt nông sản quy mô từ 0,2 đến 30 tấn/m² và các máy sấy rau quả quy mô 50-1.000 kg/m², được chế tạo và đưa vào sản xuất với giá chỉ bằng 50-60% so với nhập ngoại, chi phí sấy thấp nhờ sử dụng năng lượng sẵn có và rẻ tiền (than, trấu, mùn cưa, vỏ cà phê, lõi ngô...). Để nâng cao chất

lượng sản phẩm cho những đối tượng nông sản giá trị cao, các công nghệ và hệ thống thiết bị sấy tiên tiến đã được nghiên cứu và đưa vào ứng dụng có hiệu quả như sấy bơm nhiệt, sấy bơm nhiệt kết hợp hồng ngoại...

dầu thông từ nhựa thông với dây chuyền thiết bị đồng bộ từ các công đoạn xử lý nguyên liệu thô, hóa lỏng, rửa, lắng, lọc và chưng cất, với các giải pháp kỹ thuật tiên tiến kết hợp các quá trình cơ, lý, hóa để nâng cao chất lượng và tỷ



Hệ thống chế biến hạt giống cây trồng

Công nghệ và hệ thống thiết bị chế biến hạt giống cây trồng (lúa, ngô, đậu đỗ) chất lượng cao quy mô 1-2 tấn/h của Viện bao gồm: hệ thống thiết bị đồng bộ (sấy hạt, phân loại, làm sạch, xử lý thuốc bảo quản, định lượng, đóng bao) điều khiển tự động, đạt chất lượng hạt giống theo TCVN. Các thiết bị có nguyên lý và kết cấu tiên tiến nhất hiện nay, chi phí chế biến 1 đơn vị sản phẩm chỉ chiếm 5% giá thành sản xuất và chỉ bằng 30% so với chi phí của các dây chuyền nhập ngoại hiện có trong nước. Giá một dây chuyền thiết bị đồng bộ do trong nước chế tạo chỉ bằng 50-60% giá nhập của các nước trong khu vực, 30% giá nhập của các nước châu Âu và Mỹ.

Công nghệ và hệ thống thiết bị sản xuất colophan và tinh

lệ thu hồi sản phẩm, quy mô 5.000 tấn sản phẩm/năm. Chất lượng sản phẩm đạt tiêu chuẩn xuất khẩu sang các thị trường Mỹ, Nhật Bản, Hàn Quốc với chi phí tiêu thụ nguyên nhiên liệu (điện, than, nước) giảm trên 50%, thời gian chưng cất giảm khoảng 60 phút, năng suất chế biến tăng 44,4%, tỷ lệ thu hồi sản phẩm tăng 4,1%, giảm mức độ gây ô nhiễm môi trường do thu hồi triệt để lượng hơi dầu và nhựa phế thải.

Lĩnh vực công nghệ sinh học sau thu hoạch

Một số kết quả nghiên cứu về chế phẩm phòng chống các loại nấm mốc sinh độc tố, sản xuất phân vi sinh, tận dụng phế phụ phẩm nông nghiệp của Viện đã

được thị trường chấp nhận sử dụng rộng rãi như: công nghệ sản xuất chế phẩm vi sinh để phòng chống độc tố *aflatoxin* và *ochratoxin A* trên ngô, lạc, cà phê; phân bón vi sinh đa chủng đa chức năng *azotobacterin* dùng cho cây lương thực, cây rau, màu, góp phần làm tăng 10-15% năng suất (lúa, rau, khoai tây), giảm 90% tỷ lệ nitrat trong nông sản, góp phần cải tạo đất (phân bón cố định ni tơ); phân hữu cơ sinh học từ rơm rạ với 5 chủng vi sinh vật (T3.10, T1.34, T1.32, T1.27, T3.1) hoạt động ở dải nhiệt độ cao (50-60°C), phù hợp cho sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ phế phụ phẩm nông nghiệp; chế phẩm sinh học nấm men đối kháng *Candida sake*, *Rhodotorula minuta* và chế phẩm vi khuẩn đối kháng *Pseudomonas sirringae* để bảo quản rau quả; công nghệ và thiết bị sản xuất thịt quả cà phê lên men làm thức ăn cho gia súc ở quy mô công nghiệp năng suất 5 tấn/ngày trên cơ sở nâng cao hoạt tính và khả năng ổn định của các chủng *Aspergillus niger* bằng kỹ thuật đột biến có chọn lọc, có hoạt tính cao gấp 2-3 lần so với chủng tự nhiên để ứng dụng trong lên men thịt quả cà phê, giúp tăng thu nhập cho doanh nghiệp, tăng nguồn thức ăn có giá trị dinh dưỡng cho ngành chăn nuôi và góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Lĩnh vực chế biến thức ăn chăn nuôi

Viện đã có những sản phẩm nghiên cứu tạo dấu ấn trong sản xuất như: quy trình công nghệ và hệ thống thiết bị chế biến thức ăn chăn nuôi đồng bộ với các dây chuyền thiết bị chế biến thức ăn chăn nuôi dạng bột, dạng viên công suất 2-30 tấn/h có điều khiển tự động hoặc bán tự động. Trong đó, có thể áp dụng theo từng khoảng công suất 2-3 tấn/h; 5-7 tấn/h; 10-



Hệ thống chế biến thức ăn

12 tấn/h; 15-16 tấn/h; 20-25 tấn/h và 30 tấn/h. Năng suất tăng 15-20% so với các dây chuyền cùng loại, chất lượng sản phẩm cao và ổn định. Độ đồng đều của sản phẩm sau khi trộn đạt 97,5-99,2%, cao hơn hẳn yêu cầu là 90-95%.

Công nghệ và hệ thống thiết bị chế biến thức ăn viên thô cho trâu, bò từ rơm rạ và các phế phụ phẩm nông nghiệp khác năng suất 800-1.000 kg/h; công nghệ và hệ thống thiết bị chế biến thức ăn nổi cho cá năng suất 200-300 kg/h cũng đang được Viện chuyển giao vào sản xuất.

Lĩnh vực tận dụng phế phụ phẩm nông nghiệp

Lĩnh vực này Viện có hai sản phẩm nổi bật đã được chuyển giao rộng rãi vào sản xuất, đó là: 1) Hệ thống thiết bị thu gom, băm rơm rạ: máy liên hợp thu gom, đóng kiện tròn trên đồng liên hợp với máy kéo 18-35 HP, năng suất 56 kiện/h; máy liên hợp thu gom đóng kiện vuông trên đồng liên hợp với máy kéo 18-35 HP, năng suất 90 kiện/h; máy băm rơm kiện tròn cho gia súc, năng

suất 0,4-0,5 tấn/h, độ nhỏ 8-10 cm, công suất 5,5 kW; 2) Các loại lò đốt tầng sôi sử dụng phế thải trong nông lâm nghiệp cung cấp năng lượng ở dạng khí nóng và hơi nước để làm khô, xử lý nông sản và cung cấp năng lượng dạng khí lò cho các nhà máy sản xuất vật liệu xây dựng. Lò đốt có công suất 2,5-25 kW, sử dụng vỏ trấu, vỏ quả cà phê, mùn cưa; tiêu thụ phế thải 30-2.000 kg/h; hiệu suất cháy trên 95%. Chi phí làm khô và xử lý nông sản chỉ bằng 40% so với đốt than đá, 20% so với dùng dầu. Các nhà máy sản xuất xi măng sử dụng lò đốt tầng sôi tận dụng được tro thay thế phụ gia trong công nghệ sản xuất xi măng góp phần nâng cao chất lượng xi măng lên 15%, giảm chi phí trên 10%.

Trên đây là một số kết quả nổi bật mà Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch đã nghiên cứu và chuyển giao có hiệu quả phục vụ sản xuất. Trong những năm tới, phát huy thế mạnh vốn có, Viện sẽ tập trung nghiên cứu những vấn đề mang tính đồng bộ, kết hợp giữa công nghệ và hệ thống thiết bị, theo chuỗi giá trị

của sản phẩm, với một số định hướng như: Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và hoàn thiện kỹ thuật của một số khâu còn yếu để thực hiện CGH đồng bộ sản xuất một số cây trồng chính (lúa, mía, ngô, đậu đỗ); Nghiên cứu đồng bộ công nghệ và thiết bị phục vụ hình thành mạng lưới các nhà sơ chế và bảo quản rau quả tươi (đặc biệt là thanh long, chôm chôm và măng cụt); Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ và hệ thống thiết bị sơ chế, bảo quản nhằm nâng cao chất lượng và giảm tổn thất lúa gạo Việt Nam; Nghiên cứu công nghệ và thiết bị phục vụ công nghiệp chế biến, chú trọng chế biến tinh, sâu, chế biến thực phẩm chức năng và đa dạng hoá sản phẩm từ lương thực và rau quả; Nghiên cứu công nghệ và thiết bị thích hợp bảo quản cá trên tàu đánh bắt cá ngừ đại dương; Nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học để tạo ra một số chế phẩm sinh học phục vụ bảo quản nông sản...

Với những thành tựu đã đạt được trong 45 năm xây dựng và phát triển (1968-2013), đặc biệt giai đoạn từ 2003 đến nay, Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch hoàn toàn có đủ cơ sở để tin tưởng rằng, trong những năm tới, với sự nỗ lực của tập thể cán bộ, công nhân viên, Viện sẽ có những bước đột phá mới, phát triển mạnh mẽ hơn trong nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ, tiếp tục khẳng định vị thế của mình trong lĩnh vực cơ điện nông nghiệp và công nghệ sau thu hoạch, góp phần tích cực vào sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa nông nghiệp và nông thôn ■