

Tình hình thu hoạch lúa nước trên thế giới

PHAN VĂN CHÍ

Lúa là một trong những cây lương thực quan trọng nhất trên thế giới. Ở các nước châu Á như Việt-nam, Nhật-bản, Trung-quốc, Ấn-độ, Indônêxia, Pakixtăng v.v... và nhiều nước khác, lúa là thực phẩm chính. Theo số liệu thống kê của Liên hợp quốc trong những năm 1963 — 1965 diện tích gieo cấy lúa nước trên thế giới chiếm vị trí thứ hai sau lúa mì (125 800 000 ha), còn về sản lượng thì chiếm hàng đầu (lúa nước — 257 500 000 tấn, lúa mì — 249 600 000 tấn, ngô — 226 200 000 tấn). Nếu nhìn suốt cả một quá trình dài từ năm 1912 đến năm 1964 thì ở Tây-ban-nha có năng suất lúa cao nhất từ 49,9 đến 62,3 tạ/ha, sau đó đến Ít từ 32,8 đến 51,2 tạ/ha, Nhật-bản từ 30,7 đến 51,2 tạ/ha, Úc — 47,6 tạ/ha, châu Đại-dương từ 29,5 đến 47,6 tạ/ha và Mĩ từ 16,8 đến 44,4 tạ/ha.

Việc cơ giới hóa khâu thu hoạch lúa nước trên thế giới phát triển khá nhanh trong những năm gần đây mà bước đầu là phương pháp thu hoạch nhiều giai đoạn, tiếp theo là thu hoạch bằng máy liên hợp gặt đập trực tiếp hoặc hai giai đoạn.

Phương pháp thu hoạch nhiều giai đoạn, đầu tiên có thể phân chia theo 4 dạng sau đây :

1. Lúa gặt bằng liềm và hái, bó thành những lượm nhỏ, phơi khô rồi tuốt bằng tay hoặc nhờ súc vật (ngựa, trâu, bò đạp...).

2. Kết hợp gặt tay với việc tuốt các lượm lúa (sau khi đã phơi khô) bằng máy tuốt đập chân, máy tuốt dùng ngựa, máy tuốt chạy động cơ.

3. Gặt bằng máy cắt đơn giản, bó lượm hoặc bó ôm bằng tay và đập tuốt bằng máy đập tĩnh tại.

4. Thu hoạch bằng máy gặt bó, phơi lúa theo bó lượm và đập tuốt bằng máy đập tĩnh tại.

Ở miền Trung Á thuộc Liên-xô và miền Bắc Capcazor sau Cách mạng tháng Mười và trong những năm 40 vẫn còn dùng phương pháp thu hoạch nhiều giai đoạn, trong đó chủ yếu theo dạng thứ nhất. Chi phí lao động để sản xuất 1 ha trong điều kiện nói trên mất 64,2 — 125,5 công, trong đó khâu thu hoạch chiếm 41 công. Ở các nông trường thuộc nước Cộng hòa Azecbaizăng chi phí sản xuất 1 ha mất 142 — 162 công, trong đó khâu thu hoạch chiếm 33 — 40 công.

Máy gặt bó bắt đầu sử dụng tại Liên-xô từ năm 1926. Trong những năm 40 máy đập lúa AMP—710 và MK—1100 đã được sản xuất. Theo số liệu của Viện Cơ khí nông nghiệp toàn Liên-xô độ hao hụt do máy gặt bó đối với lúa nước có năng suất trên 30 tạ/ha là 3,69—5,62%, hao hụt do dùng máy đập AMP—710 trong điều kiện sản xuất là 3,81—5,26%. Như vậy nếu tính chung các khâu chưa kể vận chuyển, thu cất thì độ hao hụt tăng đến 10%.

Phương pháp thu hoạch nhiều giai đoạn được bắt đầu sớm hơn và phổ biến hơn ở các nước châu Á như Trung-quốc, Triều-tiên, Ấn-độ, Việt-nam... gọi chung là phương pháp Trung-quốc. Lúa chín được cắt bằng liềm và bó thành từng bó nhỏ, đem về treo trên giàn phơi từ 7 đến 12 ngày rồi tuốt bằng đòn tuốt.

Ở Nhật-bản, lúa cất cao ở phần bông và đem về cho vào máy đập tuốt. Máy tuốt ở Nhật-bản được sử dụng từ lâu và sớm nhất so với các nước châu Á. Kiểu máy đầu tiên là một trục gỗ tròn có răng là những sợi thép uốn cong được phân bố theo kiểu bàn cờ trên trục. Lúa dựa vào trống tuốt bằng

tay, trở đi trở lại vài ba lần thì sạch. Trong những năm gần đây ở Nhật-bản đã xuất hiện nhiều loại máy gặt cỡ nhỏ như máy gặt kiểu tông-đơ RK-700, máy gặt bó B-50, máy gặt đĩa rải hàng theo lươm HD-100 v.v... Kết quả khảo nghiệm cho thấy rằng những máy này có năng suất từ 0,5 đến 1 ha trong 1 ngày 8 giờ, độ hao hụt từ 1 đến 2% đối với lúa dai, và từ 1,5 đến 2,5% đối với lúa mau.

Ở Triều-tiên, lúa tuốt theo lươm đập vào đá như kiểu đập néo ở nước ta. Sau khi đập vài ba lần, những hạt thóc chín muồi rụng đi, những hạt còn lại thì tuốt bằng đòn tuốt.

Ở Úc nền cơ khí hóa thu hoạch lúa nước phát triển khá mạnh, đặc biệt ở vùng Murrumbidgee Irrigation Area là nơi trang bị cơ khí cao nhất trên thế giới về trồng lúa. Năng suất lúa ở vùng này đạt trung bình 9,8 tấn/ha. Yếu tố quan trọng nhất để đạt năng suất cao là mạng lưới kĩ thuật thủy lợi được tiến hành từ năm 1920. Yếu tố thứ hai là trình độ trang bị máy liên hợp gặt đập rất cao. Cứ một người điều khiển máy, gặt 1 giờ được 9,8 tấn hạt. Yếu tố thứ ba là cơ khí hóa toàn bộ khâu phân loại, vận chuyển và bảo quản thóc trong kho.

Ở Mỹ phương pháp thu hoạch lúa nước nhiều giai đoạn bằng cơ khí được bắt đầu từ năm 1887. Sau khi cho tháo nước ra khỏi ruộng khoảng 7-10 ngày, máy gặt bó mắc vào máy kéo hoặc ngựa kéo được đưa vào gặt; các bó lúa gặt xong, chất thành từng đống nhỏ và phơi trong 7-14 ngày, sau đó dùng các máy đập của các trại «Vôn-fơ», «Clay», «Atvan Rumeli» để đập.

Ở Í, Pháp và Tây-ban-nha trước đây không sử dụng máy gặt bó (hoặc rất ít) đối với lúa nước. Khâu thu hoạch vẫn tiến hành theo phương pháp thủ công nhiều giai đoạn cho đến khi có máy liên hợp gặt đập.

Ở Pháp lúa nước được nhập từ các nước thuộc địa châu Á (Việt-nam, Lào, Campuchia) từ năm 1942. Ở những nơi ruộng khô thì dùng máy cắt, máy gặt bó, còn những nơi ruộng ướt thì gặt bằng liềm, mặc dù đã cho tháo nước khỏi ruộng từ 13-14 ngày trước vụ gặt. Máy liên hợp gặt đập được dùng đồng thời với máy gặt bó. Tuy nhiên diện tích cấy lúa ở Pháp hầu hết là ruộng nước cho nên căn bản vẫn thu hoạch theo phương pháp nhiều giai đoạn.

THU HOẠCH BẰNG MÁY LIÊN HỢP GẶT ĐẬP TRỰC TIẾP VÀ HAI GIAI ĐOẠN

Ở Liên-xô bắt đầu sử dụng máy liên hợp

gặt đập từ năm 1931 ở miền Viễn-đông và Bắc Capeazơ. Các loại máy «Kommuna», CKAF-5A đã được sử dụng rộng rãi. Sau đại chiến thế giới lần thứ hai, ở Liên-xô đã dùng máy liên hợp C-6 mắc với máy kéo C-80, máy liên hợp tự chạy C-4, máy liên hợp toàn xích CKF-3. Việc đưa máy CKF-3 vào thay thế máy C-6 đã giảm chi phí trực tiếp trong khâu thu hoạch xuống 55% và tăng năng suất lao động lên 10 lần. Ở Uzơbêch dùng máy C-4 và C-4IP cho phép giảm chi phí lao động xuống 25 công trên 1 ha so với thu hoạch bằng tay, trong đó độ hao hụt giảm xuống 1,2%.

Như vậy việc áp dụng máy gặt đập trực tiếp đã làm giảm chi phí lao động, giảm độ hao hụt và tăng sản lượng thu hoạch, rút ngắn thời vụ, giảm độ hỏng hạt. Tuy nhiên, đối với lúa nước chưa hoàn toàn đáp ứng được yêu cầu đập sạch. Điều đó có thể giải thích bằng độ ẩm cao và độ dai của lúa v.v... Theo mức độ chín dần của lúa, độ ẩm của hạt và rơm giảm đi, mối liên kết giữa hạt và bông yếu dần. Vì thế cho nên đa số các nước trên thế giới đã dùng phương pháp gặt đập hai giai đoạn: giai đoạn thứ nhất cắt lúa nhờ máy gặt rải hàng, phơi giữa ruộng 3-5 ngày; giai đoạn thứ hai cho máy liên hợp có lắp bộ phận thu thập xuống ruộng làm việc.

Một đặc điểm khác đối với lúa nước là vấn đề di chuyển máy trong ruộng. Trong thời kì gặt, mặc dù ruộng đã được tháo nước, nhưng đất còn lún, máy bánh bơm không đủ khả năng làm việc, do đó xuất hiện hệ thống máy toàn xích để gặt lúa nước hoặc nửa xích để gặt lúa mì lẫn lúa nước. Ở Liên-xô trong những năm gần đây đã dùng máy gặt rải hàng ДТ-4 mắc vào phía trước máy kéo ДТ-54, ИТ-75 và Т-74. Máy gặt đập chủ yếu là CKF-4 và CKIP-4. Hai máy này chỉ khác nhau ở chỗ toàn xích và nửa xích. Phương pháp thu hoạch hai giai đoạn ở Liên-xô được xem là căn bản đối với lúa nước, trừ miền Viễn-đông và Trung-Á.

Nhiều nhà khoa học đã chứng minh rằng do tính chất sinh lí mà hạt ở trong bông chín không đều nhau và có mối liên kết giữa hạt với bông cũng khác nhau. Tính chất tuốt của hạt trong bông phụ thuộc vào trọng lượng và độ dai: những hạt có trọng lượng càng lớn thì càng chín muồi nhanh hơn và mối liên kết càng nhỏ hơn, do đó càng dễ tuốt hơn. Vì thế cho nên những hạt ở phần giữa và đầu bông dễ tuốt nhất; còn những hạt ở cuối bông (hạt dai, hạt lép) khó tuốt nhất. Từ đó có nhận xét rằng khi thiết kế, để bảo đảm yêu cầu đập sạch và giảm độ hao

hạt, nên chọn tốc độ guồng gặt hoặc guồng vơ (2,5–3 m/s) phải ứng với độ bền liên kết nhỏ nhất của hạt với bông, còn tốc độ trống đập phải ứng với mối bền liên kết cao nhất (25–30 m/s). Trong trường hợp như thế những hạt chín muộn bị nát gạo, vỡ hỏng rất nhiều. Xuất phát từ tình hình đó nhà khoa học thiên tài Liên-xô Gôriatkin và sau đó là giáo sư Công nông đã đề xuất ra việc sử dụng hợp li máy gặt đập hai trống. Bản chất của bộ phận đập hai trống được vẽ như sau: trống thứ nhất có số vòng quay nhỏ đập 85–90% tổng số gồm hạt mảy, chín muộn dễ rụng, trống thứ hai có vòng quay cao hơn đập sạch những hạt dai, hạt lép còn lại. Như vậy, máy gặt đập hai trống đã giải quyết được yêu cầu đập sạch và không nát gạo đối với những loại cây có độ ẩm cao và chín không đều nhau như lúa nước, đồng thời có khả năng tăng năng suất làm việc của máy.

Ở Mỹ sử dụng máy liên hợp gặt đập lúa nước từ năm 1927. Những máy gặt hai giai đoạn như máy «Khôn», «Olive», «Clây», «John Deere 105» làm việc với máy kéo 30 sức ngựa, máy một trống thanh như «Mackô-mic». Máy liên hợp MF-510 gặt lúa nước ở Mỹ được bắt đầu từ năm 1965–1966 có chiều rộng gặt 4m với động cơ nổ 105 sức ngựa hoặc động cơ diesel 110 sức ngựa. Đặc điểm của máy là cơ cấu điện từ được trang bị để điều khiển tự động bộ phận cắt. Về cấu tạo của bộ phận đập trong các máy liên hợp ở Mỹ hầu như không thay đổi gì về nguyên tắc, cái chính trong đó là bộ phận giữ rơm theo phẩm có kích thước cồng kềnh.

Ở Ít tinh đến năm 1968 có 94% diện tích lúa nước được thu hoạch bằng máy liên hợp tự chạy trang bị bánh xích thay cho bánh bơm. Chiều rộng làm việc của máy 2,6–3,6m với công suất trung bình 25 sức ngựa trên 1m chiều rộng làm việc. Bộ phận đập thường là trống răng với dạng răng hình cùn. Trong các điều kiện làm việc bình thường năng suất của máy đạt 0,2–0,25 ha/giờ đối với 1m chiều rộng. Trong những năm gần đây ở Ít đã xuất hiện các loại máy liên hợp gặt đập tự chạy M84 của trại Laveeda, máy Olive Acbo kiểu 1220 (do ngành công nghiệp Mỹ – Ít phối hợp) v.v...

Máy M84 có chiều rộng làm việc 2,2–3,1m trang bị động cơ diesel 65 sức ngựa. Để gặt lúa nước máy trang bị bánh xích và trống răng. Đặc điểm của máy là chăm sóc kỹ thuật dễ dàng, vì toàn bộ máy chỉ có 12 điểm bôi trơn. Máy Olive Acbo 1220 được trang bị nửa

xích để gặt lúa nước, sử dụng rộng rãi ở các cánh đồng lớn với điều kiện đất nặng.

Tóm lại từ những năm 60 trở về trước hầu hết các nước trên thế giới đã dùng máy liên hợp gặt đập trực tiếp hoặc hai giai đoạn nhằm nâng cao chất lượng làm việc của máy, đồng thời giảm chi phí lao động so với thu hoạch thủ công. Các máy đều được trang bị một trống thanh hoặc trống răng và bánh bơm hoặc bánh xích để vừa gặt lúa nước, vừa gặt lúa mì. Kích thước bộ phận đập nói chung to dài cồng kềnh. Việc dùng máy một trống không giải quyết được yêu cầu đập sạch và nát gạo, đồng thời không nâng cao được năng suất, do đó trong những năm gần đây đã đi vào xu hướng dùng máy hai trống.

NHỮNG HƯỚNG HOÀN CHỈNH MÁY LIÊN HỢP GẶT ĐẬP

Việc hoàn chỉnh bộ phận đập đã được hướng theo mục đích nâng cao khả năng vượt tải, tức là tăng năng suất của máy và chất lượng làm việc. Các hướng đó như sau:

- a) hoàn chỉnh các bộ phận đập tuốt hiện có;
- b) tìm những bộ phận đập tuốt hợp lý với những nguyên tắc đập tuốt khác;
- c) tăng cường kích thước các bộ phận làm việc của máy.

Hai hướng đầu thuận lợi hơn cả, vì mục đích tăng khả năng vượt tải của máy chỉ cần thực hiện trên cơ sở hoàn chỉnh bộ phận đập. Việc tăng cường kích thước của máy đã được nhiều nước nghiên cứu như tăng chiều rộng của trống đập, chiều dài và chiều rộng cơ cấu phân li, chiều rộng bộ phận cắt v.v... Hướng chủ yếu trong đó là mở rộng trống đập đến 800 mm như ở máy gặt đập trống thanh của trại «Côla» Tây Đức, hoặc đến 600 mm như ở máy liên hợp gặt đập Liên-xô CKПP-6.

1. Hoàn chỉnh các bộ phận đập tuốt.
Người ta chọn kiểu trống đập, chọn sơ đồ làm việc, cải tiến khả năng vượt tải của trống thứ nhất và giảm lực cản của máng, tăng góc bao trống đập, sử dụng cơ cấu cắt xen lúa trước khi cho vào trống đập, dùng trống đập với dạng răng lôgarit v.v...

Đối với lúa nước dùng kiểu trống răng tốt hơn so với trống thanh. Nếu trống thanh cho tỉ lệ ít nát rơm, độ phân li cao, thì trống răng có nhiều ưu điểm như độ nứt bên trong hạt ít hơn, khả năng vượt tải lớn và đập được cả lúa khô, lúa ướt và lúa dai, do đó năng suất làm việc của máy cao, đồng thời năng lượng

tiêu phí ở trống rỗng ít hơn so với trống thanh từ 10 đến 15%.

Việc hoàn chỉnh bộ phận đập trước hết được tiến hành trên các máy một trống với kích thước đường kính trống tăng từ 500 đến 800 mm. Tăng đường kính sẽ làm tăng mô-men quán tính, làm cho khả năng nhận lúa tăng lên và máy làm việc điều hòa bền vững, đặc biệt trong trường hợp tải trọng của lúa vào trống không đồng đều, do đó tăng độ phân li hạt qua máng nhiều hơn so với trống có đường kính nhỏ hơn. Ở Liên-xô việc mở rộng đường kính trống đập đến 800 mm đã được nhiều cơ sở nghiên cứu và xác nhận rằng với tải trọng gần 10 kg/s và tỉ lệ hạt trên rơm 1 : 1,5 độ phân li đạt đến 90—95%. Đặc biệt ở 23 hãng chế tạo máy liên hợp gặt đập của các nước Cộng hòa dân chủ Đức, Mi, Anh, Tây Đức, Bỉ và các nước khác đã làm máy liên hợp với đường kính trống từ 600 đến 650 mm. Khả năng vượt tải trong các trường hợp này đạt đến 5—5,5 kg/s. Tuy nhiên, việc tăng đường kính trống lên 700 đến 800 mm sẽ gây nhiều khó khăn cho việc chế tạo máy, phải thay đổi hệ thống điều chỉnh sàng phân li, tăng đường kính trục trống, tăng số thanh trên trống, đồng thời việc tăng cường mô-men quán tính sẽ dẫn đến chỗ tăng ứng suất đối với truyền động đai hình thang, làm giảm hệ số bền vững sử dụng máy.

Việc hoàn chỉnh máy liên hợp gặt đập 2 trống theo dạng phân li trung gian đã và đang được nghiên cứu khắp nơi. Như đã nói trên, máy CKПP-4 và CKГ-4 của Liên-xô có 2 trống bố trí nối tiếp nhau với khoảng cách giữa chúng 40—50 mm, tạo nên độ tải xiên của lúa sau khi bay ra từ trống thứ nhất với tốc độ đến là 10 m/s, đi vào trống thứ hai chạm với răng trống có tốc độ là 28 m/s. Trong trường hợp đó tốc độ của hạt tăng lên và vượt tốc độ giới hạn để bứt hạt lúa ra khỏi bông, làm hạt vỡ nhiều. Mặt khác, với góc bao nhỏ (cả 2 trống chỉ bằng 125°) và với sơ đồ bố trí như thế chỉ gần một nửa tổng số hạt phân li qua máng, số còn lại đáng lẽ phải phân li ở trống thứ nhất, thì bắt buộc phải đi qua trống thứ hai có tốc độ cao hơn và khe hở trống nhỏ hơn, gây ra độ nát gạo quá lớn, kết quả là năng suất máy bị giảm. Do đó đã có hàng loạt máy nhiều trống ra đời với các hướng sau đây :

a) máy 2 trống trở lên có cơ cấu trung gian là trống phụ phân li có độ tải dưới hoặc độ tải tiếp tuyến, hoặc cơ cấu trung gian là trống răng với độ tải trên ;

b) máy 2 trống có cơ cấu trung gian là phẩm giữ rơm ;

c) các sơ đồ bố trí khác của bộ phận đập.

Hướng thứ nhất thể hiện ở các máy liên hợp gặt đập của Liên-xô. Máy CKД-5P đã có quyết định chế tạo hàng loạt và phổ biến trong sản xuất tại Liên-xô từ cuối năm 1968. Theo kết quả khảo nghiệm năm 1969 tại Liên-xô trong trường hợp gặt lúa nước, độ phân li của trống phụ đạt 10%, làm cho tỉ lệ thóc theo rơm sau trống thứ hai chỉ còn 3,8%, còn ở máy CKПP-4 chiếm tới 13,8%. Đối với lúa nước có năng suất 60 tạ/ha với độ hao hụt cho phép 2% máy CKД-5P khi gặt trực tiếp đạt 7,2 kg/s và gặt hai giai đoạn đạt 4,7 kg/s. Máy БУГ-3 của Liên-xô với trống thứ nhất có răng hình côn làm việc với độ tải trên, đã không đáp ứng được yêu cầu phân li.

Hướng cơ cấu phân li với độ tải tiếp tuyến được thể hiện rõ ở các máy Liên-xô CKПP-5, CKПP-6, PCK-4 v.v... Ở máy PCK có trống phụ dẫn lúa với độ tải trên có cơ cấu cắt lúa ra từng đoạn trước khi cho vào trống răng thứ nhất, tiếp theo là 2 trống thanh mà ở giữa chúng được đặt trống phụ phân li với độ tải tiếp tuyến, cuối cùng là trống phụ giữ rơm. Máy làm việc tốt ở những nơi lúa ngắn cây và độ ẩm không đáng kể, còn ở những nơi lúa dài cây và năng suất cao, đặc biệt rơm có độ ẩm cao, thì máy thể hiện rất nhiều nhược điểm : sơ đồ làm việc phức tạp, quá trình làm việc không bền vững, trống thứ nhất hay bị kẹt lúa..., do đó việc nghiên cứu theo hướng này phải đình chỉ.

Cần chú ý đến máy CKПP 6—có trống phụ trung gian với độ tải tiếp tuyến. Ở các vùng miền Nam Ueren, ứng với độ hao hụt toàn bộ từ 1 đến 1,5% khi gặt trực tiếp lúa có sản lượng 60 tạ/ha, máy đạt năng suất từ 7,2 đến 8,6 kg/s, khi gặt hai giai đoạn lúa có sản lượng 84,3 tạ/ha, máy đạt từ 5,2 đến 5,8 kg/s, vượt máy CKПP-4 từ 4 đến 5 lần. Tuy nhiên cần nhận xét rằng máy có chiều rộng làm việc quá lớn (1,5 m), hệ số bền vững về quá trình làm việc của máy không cao, thời gian ngắn giữa hiện tượng kẹt trống và ngừng trệ trong quá trình làm việc chiếm 20% tổng số thời gian dừng máy.

Ở Tiệp-khắc, Hungari, Cộng hòa dân chủ Đức, v.v... đã đi vào nghiên cứu cơ cấu cắt lúa thành từng đoạn trước khi đưa vào trống đập. Trên cơ sở đó năng lượng tiêu phí giảm 20—25%.

Ở Cộng hòa dân chủ Đức bộ phận cắt rơm được đặt ở máng phân li và thực hiện việc

cắt xén đồng thời một lúc với đập tuốt. Ở Tiệp-khắc và Tây Đức việc nghiên cứu tiến hành trên máy đập tĩnh tại, cơ cấu cắt rơm đặt ở phía trước trống đập. Ở Hungari nghiên cứu sử dụng bộ phận cắt xén trên máy liên hợp gặt đập tự chạy thay cho trống phụ dẫn lúa.

Hướng thứ hai của việc hoàn chỉnh bộ phận đập là cơ cấu phân li trung gian dưới dạng phiến giữ rơm thể hiện ở máy đập — phân li dùng để đập lúa mì và lúa nước của trại « Guidetti » ở Ý, hoặc ở máy đập của Cộng hòa dân chủ Đức (bản quyền Erwin Bayn'a). Máy Cộng hòa dân chủ Đức gồm có 2 trống và phiến giữ rơm đặc biệt bố trí ở giữa.

Hướng thứ ba của việc hoàn chỉnh bộ phận đập là xuất hiện ở nhiều nước với sơ đồ bố trí đập khác nhau: 2 trống răng đứng, 2 trống răng nghiêng, lúa di chuyển trong máy theo thứ tự từ trên xuống dưới hoặc từ dưới lên v.v... Ví dụ sơ đồ hình chữ S từ dưới lên của máy đập 3 trống « LANZ » của Tây Đức năm 1964 không có phiến giữ rơm, cho độ hao hụt nhỏ hơn một nửa so với máy đập dùng phiến giữ rơm, còn công suất tiêu phí chỉ tăng 30% so với máy đập bình thường.

Máy « Suzue — Kombine » của Nhật-bản có chiều rộng cắt 420 mm được trang bị 2 trống răng và chạy nhờ động lực di động 6—9 sức ngựa. Lúa được cắt nhờ cặp dao hình đĩa ghép nhiều mảnh. Nắp của 2 trống thiết kế theo đường xoắn ốc tạo đường đi nhiều vòng của lúa trong máy. Kết quả khảo nghiệm ở Tây Đức cho thấy rằng đối với lúa mì máy cho năng suất từ 0,05 đến 0,08 ha/giờ, hao hụt toàn bộ từ 0,7 đến 1,6%. Nhược điểm của máy là năng suất thấp, tiêu tốn lao động để thay bao tải khá lớn. Trong thời gian gần đây ở Nhật-bản đã xuất hiện nhiều loại máy gặt đập liên hợp như « Bắc-nông », liên hợp đập tuốt như H-50, H-70, H-100, H-200 v.v..

Máy liên hợp gặt đập của Viện nghiên cứu nông nghiệp Yauta ở Úc có chiều rộng làm việc 60 cm. Bộ phận cắt là cơ cấu rẽ lúa gồm nhiều thanh răng nhọn có cạnh sắc. Phía trên của bộ phận rẽ lúa là trống đập nhiều cạnh giống như guồng gặt ở các máy khác.

Năm 1960 Viện nghiên cứu quốc gia Anh đã tiến hành khảo nghiệm máy đập lúa di động tại Malaixia. Việc nghiên cứu tiến hành trên trống thanh kiểu bình thường và trống răng có răng bằng thép hoặc cao su, đồng thời dùng cơ cấu đập kiểu mới trong dạng băng chuyển vô cực, có gắn răng cao su và răng

thép. Thí nghiệm cho thấy rằng trong các dạng nói trên chỉ có trống răng bảo đảm chế độ làm việc tốt nhất. Với tốc độ trống 25,4 m/s độ đập sót không đáng kể. Trong trường hợp trang bị trống thanh, toàn bộ máy 93,13 kg. Nếu tính 7—8 lần chuyển dời máy trên 1 ha thì năng suất thực tế đạt 510 kg/giờ. Máy cần 5 người phục vụ.

Ở Mỹ đã chế tạo và khảo nghiệm máy liên hợp gặt tuốt trên gốc. Máy nhỏ, gọn nhẹ, dùng ở những vùng đồng ruộng nhỏ hẹp ở các nước Đông-nam Á. Phần trên của lúa đứng cây được hướng vào khe hở giữa trống và máng. Khi bông lúa đi qua phía trên thanh máng, và chạm vào răng trống và xảy ra quá trình tuốt hạt bắt đầu từ phần dưới của bông. Kết quả khảo nghiệm trong điều kiện sản xuất cho thấy rằng đối với lúa đứng hoặc nghiêng vừa độ đập sạch đạt 98%, độ vỡ hỏng hạt không có, năng lượng tiêu phí 0,25 sức ngựa trong năng suất làm việc 204 kg lúa 1 giờ.

Như vậy trong hướng hoàn chỉnh máy gặt đập hiện có, việc đưa cơ cấu phân li vào đã để ra nhiều nhận xét mới. Ví dụ việc sử dụng cơ cấu phân li trung gian với độ tải tiếp tuyến để ra mâu thuẫn: a) tăng năng suất máy và giảm tỉ lệ vỡ hạt, b) ngược lại sơ đồ làm việc của máy quá phức tạp, quá trình làm việc không bền vững. Nguyên nhân của hiện tượng đó có thể giải thích như sau:

1— lúa sau khi ra khỏi trống thứ nhất có độ tải không đều nhau do khối lượng lúa vào không đồng đều;

2— đường kính trống phụ nhỏ, không thích ứng với lúa dài cây, cho nên dễ bị quấn rơm;

3— tốc độ của trống phụ chưa thích ứng với tốc độ chuyển động của rơm từ sau trống thứ nhất.

Tuy nhiên, cũng cần nhận xét rằng máy BYr-4 của Liên-xô có 2 trống thanh và trống răng phân li ở giữa, trong khảo nghiệm đã cho năng suất 6—7 kg/s và tỉ lệ vỡ hạt ít thua 4 lần so với máy CKP-4. Máy làm việc ổn định, không vấp phải những nhược điểm nói trên. Vì thế cho nên có người cho rằng cơ cấu phân li dạng trống răng có kích thước như các trống đập, làm việc tốt hơn trống phụ phân li.

2. Tìm những nguyên tắc đập tuốt mới

Các công trình nghiên cứu của nhiều nhà bác học trên thế giới đã chỉ rõ rằng phương pháp va chạm và chà xát trên cơ sở các kiểu

trống đập hiện đại không thể xem là hợp lí. Muốn bảo đảm chỉ tiêu chất lượng về đập sạch thì máy phải làm việc trong điều kiện vỡ hạt cao, đồng thời tốn phí năng lượng (từ 6,51 đến 9,2 kW trên 1 kg/s tải trọng lúa với độ ẩm của hạt từ 15—16% và của rơm 30%). Do đó, đi đôi với việc hoàn chỉnh các nguyên tắc hiện có, một loạt công trình nghiên cứu đập tuốt theo phương pháp rung động và phương pháp tuốt v.v... đang được tiến hành ở Liên-xô. Phương pháp rung động thể hiện ở việc đập lúa bằng hệ thống nhiều trục nhiều cạnh tiếp xúc nhau. Răng trống trên và răng trống dưới lần lượt va chạm theo một lớp dao động của lúa và truyền cho lúa một gia tốc. Dưới tác dụng chuyển động tịnh tiến phần thân của khung dao động, lúa được đập sạch hoàn toàn, tỉ lệ đập sót rất ít và vỡ hạt không đáng kể, đồng thời giảm chi phí năng lượng dùng để làm biến dạng và chà xát rơm. Trong điều kiện làm việc bình thường ở Bắc Capcazor máy cho độ sót 0,68—1%, vỡ hạt 0,2%. Phương pháp tuốt đã được nghiên cứu trên cơ sở trống đập nhiều trục quay theo kiểu hành tinh.

Như trên đã nói, việc gặt đập 2 giai đoạn có nhược điểm là sau khi gặt xong phải phơi từ 3 đến 5 ngày làm cho độ nát gạo khá lớn. Nếu dùng phương pháp gặt đập trực tiếp thì chất lượng làm việc sẽ đạt cao hơn, vì tải trọng lúa vào trống đều hơn. Tuy nhiên, độ ẩm lúa cao đã gây ra hiện tượng kẹt trống hoặc không đập sạch. Vì thế cho nên đã xuất hiện phương pháp phơi khô nhân tạo trước khi gặt đập trực tiếp bằng chất hóa học. Ở Liên-xô năm 1959 đã có địa phương nghiên cứu sử dụng việc phun lên lúa ngoài đồng dung dịch tăng nhiệt 1% trong thời kì lúa

chín muồi và chín sáp, làm giảm độ ẩm của hạt và rơm xuống rất nhanh, chỉ sau 4—5 ngày đã có thể gặt đập liên hợp trực tiếp. Hạt lúa trong trường hợp này không bị ảnh hưởng gì đến độ nảy mầm và thành phần hóa học của nó.

Ở Mĩ năm 1960 đã dùng phương pháp này. 7—10 ngày trước khi gặt trực tiếp bằng máy liên hợp, đồng lúa được phun các dung dịch xianuya canxi, hỗn hợp clorit và xianuya natri.

Trên cơ sở khái quát tình hình chung về thu hoạch lúa nước trên toàn thế giới cho phép đưa ra những nhận xét sau đây :

1 — Lúa là loại cây lương thực có sản lượng cao nhất, thích nước, có độ ẩm cao. Do đó việc qui hoạch đồng ruộng và cơ giới hóa trồng lúa, đặc biệt cơ giới hóa khâu thu hoạch, là yêu cầu chung của tất cả các nước có trồng lúa nước.

2 — Phương pháp thu hoạch nói chung đang ở trong tình trạng thủ công nhiều giai đoạn, nửa cơ khí, toàn cơ khí, cơ khí nhỏ và cơ khí lớn, phương pháp thu hoạch trực tiếp hoặc nhiều giai đoạn, trong đó việc dùng máy liên hợp gặt đập 2 giai đoạn phổ biến nhất; đặc biệt ở những nước công nghiệp phát triển.

3 — Trong việc hoàn chỉnh cơ cấu máy liên hợp gặt đập hiện có, nhiều nơi đã chú ý và phát triển mạnh cơ cấu phân li trung gian nhằm mục tăng năng suất máy và chỉ tiêu chất lượng làm việc. Phương pháp đập tuốt theo nguyên tắc rung động cũng đang được đề cập đến.