

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC THÔNG SỐ HÌNH HỌC DAO CẮT VÀ ĐIỀU KIỆN GIA CÔNG LÊN QUÁ TRÌNH BÀO DA ĐÀ ĐIỀU

STUDY AFFECTING THE GEOMETRIC PARAMETERS OF CUTTING BLADES AND MACHINING CONDITIONS ON THE SHAVING PROCESS

Ngô Quang Trọng

Bộ môn Chế tạo máy, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Ngô Quang Trọng (Email: trongnq@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 05/03/2020; Ngày phản biện thông qua: 25/03/2020; Ngày duyệt đăng: 30/03/2020

TÓM TẮT

Bài viết này trình bày nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng của thông số hình học của dao cắt lên chất lượng quá trình bào da Đà điều khi lưỡi cắt của dao bào được bố trí với góc trước bằng 0° và lưỡi cắt có góc trước bằng 15° , và trong trường hợp lưỡi cắt được bố trí nằm nghiêng 45° và lưỡi cắt nằm ngang. Ngoài ra, da đà điều có đặc tính mềm, mỏng và đàn hồi nên hiện tượng da bào bám dính vào lưỡi cắt trong quá trình cắt, cũng như xu hướng bị cuốn vào dao cắt cũng đã được khảo sát. Bên cạnh đó, việc bố trí phù hợp các lưỡi cắt trên dao bào cũng đã được xác định, nhằm loại bỏ hiện tượng rách da do các điểm kết nối của các lưỡi cắt gây ra, cũng như tạo ra sự căng đều trên tấm da trong quá trình bào.

Từ khóa: da tươi Đà điều, da Đà điều thuộc, máy bào da.

ABSTRACT

This paper presents the experimental research on the effect of the geometric parameters of cutting blades on the quality of the ostrich skin shaving process when the blades of the cutting tool were arranged with the rake angle of 0° and the blades with the rake angle of 15° , and in the case of cutting blades arranged at 45° and the cutting blades were horizontal. In addition, ostrich skin had soft, thin and elastic properties, so the ostrich skin adhered to the cutting blades during the cutting process, as well as the trend of being rolled on the cutting tool has occurred and has been investigated. Besides, the proper arrangement of the cutting blades on the cutting tool had also been determined to eliminate the skin tearing caused by the connection points of the cutting edges, as well as create a uniform tension on the ostrich skin during the shaving process.

Key words: ostrich skin, ostrich leather, shaving machine.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thuộc da là quá trình xử lý da tươi thành da thành phẩm mà có sự thay đổi vĩnh viễn cấu trúc protein của da. Quá trình thuộc da trải qua nhiều công đoạn, như: làm sạch da tươi bằng vôi, tạo ẩm để phục hồi lượng nước trong da, làm mềm da, thẩm hóa chất để chuyển hóa da tươi thành da thuộc, làm mỏng da, thẩm màu cho da, hoàn chỉnh da thuộc với độ ẩm và độ mềm da nhất định, tạo độ bóng cho da [5].

Trong quá trình thuộc da, tồn tại một công đoạn quan trọng trong việc loại bỏ các phần mô dư thừa dính theo da và làm mỏng da đến một chiều dày nhất định [5]. Điều này sẽ giúp da thuộc được đồng đều, da có được chiều dày như yêu cầu và giúp giảm thiểu các chi phí

trong các công đoạn sau bào da của quá trình thuộc da. Trong các công trình nghiên cứu [3, 6] cho thấy độ tuổi để thu hoạch da Đà điều trong khoảng 9,1-12,7 tháng tuổi và da có độ dày trung bình từ 1,04-1,35mm và độ bền kéo của da trong khoảng 16,9 – 20,4N/mm². So với các loại da cừu và lợn thì da Đà điều có khả năng chống nén và kéo cao.

Trong nước hiện nay, các trang thiết bị trong công đoạn bào da Đà điều còn hạn chế, công đoạn bào da Đà điều tại một số doanh nghiệp chủ yếu thao tác bằng tay. Đặc tính của da Đà điều là mỏng, mềm nên khi sử dụng máy bào sẽ dễ dẫn đến việc da Đà điều bị cuốn vào dao cắt, sự tác động của dao cắt và vận tốc cắt có nguy cơ làm rách da cũng như ảnh hưởng đến

năng suất và chất lượng của công đoạn bào da.

Do đó, nghiên cứu này diễn ra các thực nghiệm để đánh giá và xác định các thông số hình học của dao cắt và các điều kiện gia công trong quá trình bào da nhằm nâng cao chất lượng bào da Đà điều.

II. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu

Các thông số hình học của dao cắt và điều kiện gia công khi bào da Đà điều.

2. Vật liệu nghiên cứu

Da Đà điều sau công đoạn ngâm vôi và hồi tươi sẽ được bào để làm sạch lớp mỡ và lớp mô da cần loại bỏ; dao cắt để bào da được làm bằng thép CT42 (TCVN 1651 – 85).

3. Phương pháp nghiên cứu

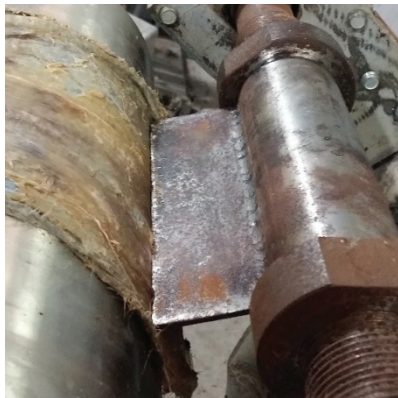
Nghiên cứu lý thuyết về cắt gọt vật liệu mềm. Thực nghiệm xác định ảnh hưởng của

các thông số hình học dao cắt và điều kiện cắt lên quá trình bào da đà điều.

4. Các bước thực nghiệm

Thực nghiệm khảo sát ảnh hưởng của kết cấu dao cắt lên quá trình bào da khi bố trí lưỡi cắt nằm ngang và lưỡi cắt nằm nghiêng 45° như trong hình 1 và hình 2. Trong trường hợp này, dao được chế tạo với lưỡi cắt bố trí nằm ngang và lưỡi cắt bố trí nằm nghiêng, tiến hành gia công bào để đánh giá ảnh hưởng của chúng đến chất lượng bào.

Dao được chế tạo với lưỡi cắt bố trí nằm nghiêng có góc trước 0° như trong hình 3 và lưỡi cắt nằm nghiêng có góc trước 15° như trong hình 4, khảo sát đánh giá ảnh hưởng của chúng đến chất lượng bào, khả năng ổn định của tấm da trong quá trình bào và các điều kiện để đảm bảo quá trình bào có thể thực hiện được, cũng như các kết cấu phù hợp của cụm dao bào trong máy bào.



Hình 1. Dao bào có lưỡi cắt nằm ngang.



Hình 2. Dao bào có lưỡi cắt nằm nghiêng 45° .



Hình 3. Dao bào có lưỡi cắt nằm nghiêng với góc trước 0° .



Hình 4. Dao bào có lưỡi cắt nằm nghiêng với góc trước 15° .

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Thực nghiệm khảo sát ảnh hưởng của kết cấu dao cắt khi bố trí lưỡi cắt nằm ngang và

lưỡi cắt nằm nghiêng 45° như trong hình 1 và hình 2.

Với dao có lưỡi cắt nằm ngang như trong hình 1, chuyển động cắt gọt trong quá trình bào

da bao gồm sự kết hợp giữa chuyển động quay tròn của lưỡi cắt và chuyển động tịnh tiến của da Đà điều mà được ép lên bề mặt trụ của lô đỡ da bào. Khi đó, chỉ có duy nhất một lưỡi cắt đi vào vùng cắt và thực hiện cắt gọt, sau đó, lưỡi cắt này sẽ thoát ra khỏi vùng cắt và các lưỡi cắt kế tiếp sẽ lần lượt đi vào và thoát ra khỏi vùng cắt. Như vậy, lực cắt sẽ xuất hiện và mất đi khi dao tiến vào và thoát ra khỏi vùng cắt. Điều này làm



Hình 5. Da Đà điều trước khi đưa vào bào có lớp mô da cần bào.

Trong hình 7 cho thấy kết quả bào bằng lưỡi cắt nằm nghiêng. Từ kết quả thực nghiệm cho thấy rằng, chất lượng da bào có sự đồng đều vượt trội so với bào bằng lưỡi cắt nằm ngang. Trong quá trình bào, tấm da Đà điều có sự ổn định cao, chứng tỏ bởi lực cắt tác động lên da bào có sự thay đổi không đáng kể. Điều này có thể được mô tả như trong hình 8, cho thấy, khi bố trí lưỡi cắt nằm nghiêng một



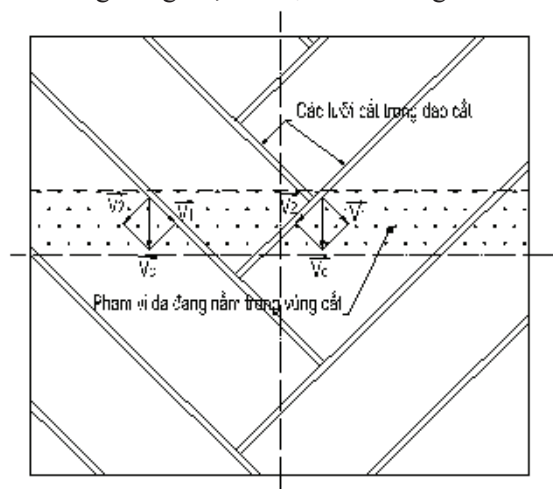
Hình 7. Vùng da đạt yêu cầu sau khi bào bằng dao cắt nằm nghiêng.

cho lực cắt trong quá trình cắt bằng dao bào có lưỡi cắt nằm ngang có sự thay đổi liên tục và đạt giá trị lớn nhất max và giá trị nhỏ nhất bằng 0. Như vậy, trong suốt quá trình cắt, da Đà điều bị co giãn liên tục bởi sự thay đổi lực cắt. Kết quả này làm cho tấm da không giữ được sự ổn định trên lô đỡ trong suốt quá trình bào, không đảm bảo sự đồng đều trên bề mặt da bào cũng như chất lượng bào da, như trong hình 6.



Hình 6. Da Đà điều sau khi cắt bằng lưỡi cắt nằm ngang.

góc 45° thì lực cắt tác động lên da bào theo phương dọc và ngang có sự cân bằng nhau, do đó, làm cho da Đà điều được giãn đều theo các hướng khác nhau nên chất lượng da được đảm bảo trong quá trình bào. Và cũng như trong hình 8 cho thấy rằng, số lưỡi cắt tham gia vào quá trình bào có tính kế tiếp liên tục và có sự thay đổi số lượng lưỡi cắt trong vùng cắt là không đáng kể, nên lực cắt không biến đổi



Hình 8. Bố trí lưỡi cắt trên dao cắt và các thành phần vận tốc cắt tác động lên da trong quá trình bào.

nhiều trong suốt quá trình bào. Ngoài ra, kết quả này cũng phản ánh đúng tính chất cắt gọt đối với vật liệu mềm của V. P. Goriatxkin [1, 2] là vật liệu mềm chịu lực nén tốt hơn rất nhiều so với chịu lực kéo, nên khi cắt vật liệu mềm, nếu lưỡi cắt có chuyển động trượt thì sẽ làm giảm lực cắt và tăng chất lượng cắt thái. Do vậy, nếu khi dùng lưỡi cắt nằm ngang thì chỉ xuất hiện duy nhất lực ép, nén tác động lên da bào nên chất lượng cắt kém, còn khi dùng lưỡi cắt nằm nghiêng thì sẽ xuất hiện thêm thành phần lực tiếp tuyến có tác động cắt “trượt” lên trên bề mặt da bào, nên quá trình cắt đứt diễn ra dễ dàng hơn.

2. Thực nghiệm khảo sát thông số góc dao cắt khi lưỡi cắt nằm nghiêng có góc trước 0° như trong hình 3 và lưỡi cắt nằm nghiêng có góc trước 15° như trong hình 4.

Trong nội dung thực nghiệm này đánh giá sự thay đổi thông số góc trước của dao bào tác động lên quá trình bào và chất lượng bào da. Kết quả cho thấy rằng, với dao có góc trước 0° thì quá trình bào diễn ra ổn định, không có hiện tượng cuốn da đà điều vào trong dao cắt, còn với dao có góc trước 15° thì hiện tượng cuốn da vào trong dao cắt diễn ra liên tục và có hiện tượng “xóc” giữa dao bào và da bào. Hiện tượng này có thể được giải thích bởi lớp mô trên bề mặt da bào có tính chất mềm và đàn hồi cao, trước khi cắt đứt, lưỡi cắt có xu hướng “lún” vào phần vật liệu cắt [4], do đó, chúng có xu hướng làm cho da Đà điều bám dính vào dao cắt và khi đó dao cắt tiếp tục lồi lớp mô nêu trên đi theo ngay cả khi lưỡi cắt đã thoát ra khỏi vùng cắt. Với góc nghiêng trước của lưỡi cắt bằng 0° thì sự thoát ra khỏi lớp mô đối với lưỡi cắt là dễ dàng, còn với góc nghiêng trước càng lớn thì xu hướng tiếp tục bám dính sẽ càng cao.

Cũng như trong hình 8 cho thấy, khi quá trình cắt diễn ra trong vùng tiếp xúc giữa lô đỡ và dao cắt thì quá trình bào được diễn ra ổn định vì lúc này quá trình cắt đáp ứng được tính chất cắt gọt khi bào da. Nếu da bào tiếp tục bám dính vào bề mặt dao cắt và nằm ngoài vùng cắt gọt thì khi đó xuất hiện hiện tượng lưỡi cắt kéo căng lớp mô bám dính trên dao

mà không thực hiện được quá trình cắt gọt, nên khi này sẽ xuất hiện sự mất ổn định của quá trình bào da.

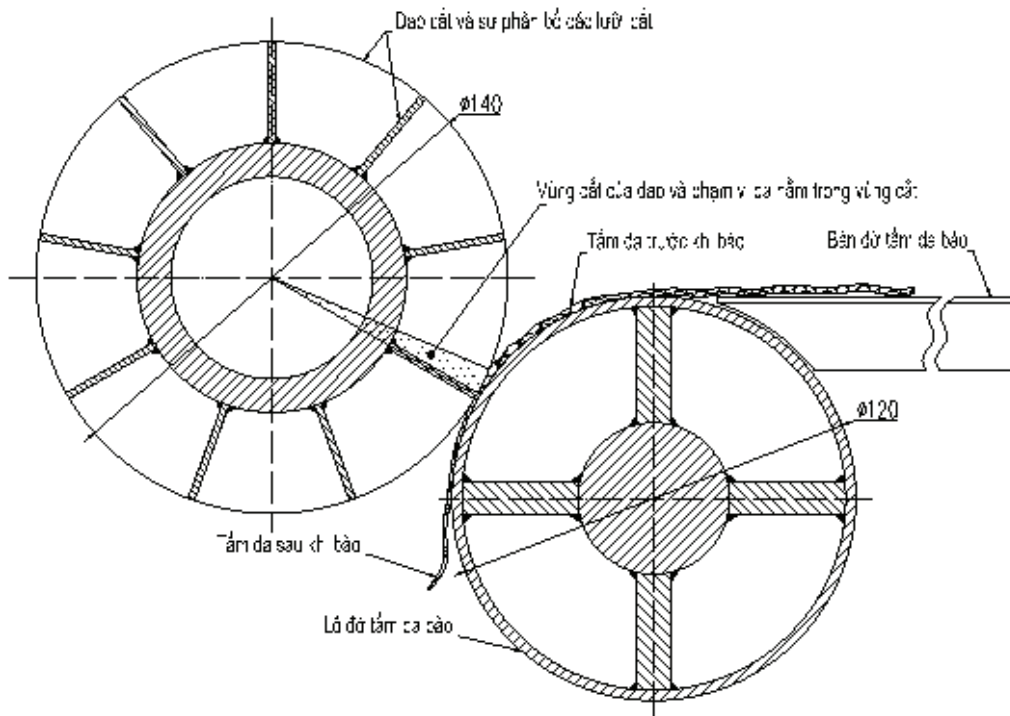
3. Phân tích các điều kiện cắt gọt khi bào và yếu tố lực cắt trong quá trình bào bằng dao cắt có lưỡi cắt nằm nghiêng với góc trước bằng 0°.

Như trong hình 8 và hình 9 cho thấy, khi bào, có một vùng da nằm trong vùng cắt và chịu sự cắt gọt của các lưỡi cắt tại thời điểm xem xét. Vì sự phân bố của các lưỡi cắt hình chữ V nên tại một vị trí của lưỡi cắt luôn xuất hiện thành phần vận tốc \vec{V}_2 có tác dụng cắt “trượt” lên trên bề mặt da và điều này tạo ra lực kéo làm quá trình cắt trở nên dễ dàng hơn [1, 2]. Ngoài ra, còn tồn tại thành phần vận tốc \vec{V}_1 mà tạo ra lực nén trong quá trình bào da, thành phần vận tốc này cũng chính là vận tốc di chuyển của lưỡi cắt để bóc tách hết lớp mô cần loại bỏ trong quá trình bào. Từ thành phần vận tốc \vec{V}_2 sẽ sinh ra các lực cắt có tính đối xứng tương ứng với cặp lưỡi cắt hình chữ V và làm cho tấm da luôn được kéo căng và trải đều về hai phía trong quá trình cắt.

Trong hình 9 cho thấy sự bố trí cụm dao cắt, lô đỡ và bàn đỡ tấm da trong quá trình bào. Khoảng cách giữa các lưỡi cắt được tính toán nhằm đảm bảo luôn duy trì số lượng lưỡi cắt nhất định trên tấm da, do đó, có xu hướng giữ tấm da ổn định trên lô đỡ và làm cho tấm da luôn được kéo căng và trải đều trong quá trình cắt. Điều này giúp cho lực cắt tương đối ổn định và giúp đảm bảo chất lượng quá trình bào da.

IV. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã xác định được được ảnh hưởng của việc bố trí kết cấu lưỡi cắt và thông số góc cắt tác động đến quá trình bào da Đà điều và xử lý được hiện tượng cuốn da Đà điều vào trong dao bào, đó là kết quả quan trọng để đảm bảo quá trình bào da Đà điều có thể thực hiện được. Các kết quả nghiên cứu trên là cơ sở để thiết kế cụm dao cắt trong máy bào da Đà điều, và cũng là cơ sở để mở rộng phạm vi nghiên cứu trong quá trình bào đối với các điều kiện thuộc da khác nhau.



Hình 9. Sự bố trí dao cắt, lô đỡ và bàn đỡ trong máy bào da.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Nguyễn Như Nam, Trần Thị Thanh, 2000. Máy gia công cơ học nông sản - thực phẩm. Nhà xuất bản Giáo dục, TP. HCM.
2. Nguyễn Hồng Ngân, 2010. Nghiên cứu thiết kế máy cắt xơ, sợi làm cốt liệu cho các loại vật liệu composit. Tạp chí phát triển KH&CN, Tập 13, Số K3, tr 37-47.

Tiếng Anh

3. Engelbrecht A., Hoffman L. C., Cloete S. W. P., Van Schalkwyk S. J, 2009. Ostrich leather quality. Animal Production Science, Vol.49, No.7, P.549-557.
4. McCarthy C.T., 2007. On the sharpness of straight edge blades in cutting soft solids: Part I – indentation experiments. Engineering Fracture Mechanics 74 (2007) 2205–2224.
5. Pollution Prevention Opportunities in the Tanning Sector Industry within the Mediterranean Region, Ministry of the Environment Spain, October 2000.
6. T. B. Сухинина, М. В. Горбачева, М. В. Новиков, 2015. Физико-механические свойства кожевенного полуфабриката из шкур страуса. Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование, С.73-43.