

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

**VIỆN CƠ ĐIỆN NÔNG NGHIỆP VÀ CÔNG NGHỆ
SAU THU HOẠCH**

TẠ HANH

**NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÔNG SỐ CƠ BẢN
CỦA BỘ PHẬN BÓC LÁ MÍA TRONG LIÊN HỢP
MÁY THU HOẠCH MÍA**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

Chuyên ngành đào tạo: Kỹ thuật cơ khí

Mã số: 62.52.01.03

Người hướng dẫn khoa học:

1. TS. ĐỖ HỮU KHI

2. PGS.TS. LƯƠNG VĂN VƯỢT

HÀ NỘI – 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Luận án “*Nghiên cứu xác định một số thông số cơ bản của bộ phận bóc lá mía trong liên hợp máy thu hoạch mía*” là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Những số liệu, kết quả nêu trong luận án này là trung thực, khách quan và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác và các thông tin trích dẫn trong luận án đều được chỉ rõ nguồn gốc.

Hà Nội, ngày tháng năm 2014

Tác giả luận án

Tạ Hanh

LỜI CẢM ƠN

Với tất cả lòng chân thành, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới hai thầy hướng dẫn: TS. Đỗ Hữu Khi - Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch, PGS.TS. Lương Văn Vượt - Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội, đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn và giúp đỡ để tôi hoàn thành bản luận án này.

Tôi xin chân thành cảm ơn lãnh đạo Viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch, tập thể cán bộ Trung tâm Máy Nông nghiệp và Thủy khí, bộ môn Nghiên cứu cơ giới hoá chăn nuôi, bộ môn Điện - Tự động hóa, phòng Khoa học – Đào tạo và Hợp tác quốc tế thuộc viện Cơ điện nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch, Hội cơ khí nông nghiệp Việt Nam; cảm ơn ban Giám hiệu trường Cao đẳng nghề Cơ khí Nông nghiệp và các đơn vị, cá nhân trong Nhà trường đã tạo điều kiện cho tôi trong quá trình thực hiện luận án.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Đậu Thế Nhu. Bằng tấm lòng của mình, thầy đã nhiệt tình giúp đỡ tôi trong suốt thời gian thực hiện luận án.

Tôi xin trân trọng cảm ơn các nhà khoa học, các bạn đồng nghiệp trong và ngoài cơ quan và đặc biệt các thành viên trong Gia đình đã giúp đỡ, ủng hộ và động viên để tôi hoàn thành bản luận án này.

Xin trân trọng cảm ơn!

Tác giả luận án

MỤC LỤC

Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục chữ viết tắt	vii
Danh mục các ký hiệu toán học	viii
Danh mục bảng	xiii
Danh mục hình	xiv
MỞ ĐẦU	1
Chương 1 TỔNG QUAN VỀ VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	3
1.1 Tình hình sản xuất mía tại Việt Nam và trên thế giới	3
1.2 Tình hình cơ giới hoá khâu thu hoạch mía	5
1.2.1 Nhu cầu cơ giới hóa khâu thu hoạch mía	5
1.2.2 Yêu cầu cơ giới hóa khâu thu hoạch mía	6
1.3 Tình hình áp dụng công nghệ thu hoạch mía	7
1.3.1 Công nghệ thu hoạch để nguyên cây	7
1.3.2 Công nghệ thu hoạch cắt cây thành đoạn	7
1.4 Tính cấp thiết của việc bóc lá mía bằng bộ phận bóc	8
1.5 Tình hình nghiên cứu, ứng dụng bộ phận bóc lá mía	9
1.5.1 Nguyên lý bóc lá mía tư thế ngang cây	9
1.5.2 Nguyên lý bóc lá mía tư thế cây nằm, chuyển dọc	12
1.5.3 Nguyên lý làm sạch cây mía bằng khí động học	15
1.6 Lựa chọn nguyên lý	17
1.7 Tình hình nghiên cứu kết cấu cánh bóc lá	18
1.7.1 Một số kết quả nghiên cứu cánh bóc dựa trên hiện tượng miết, chải	18
1.7.2 Những nghiên cứu cánh bóc dựa trên quá trình tách, róc	20

1.8	Lựa chọn răng bóc trong bộ phận bóc lá mía áp dụng nguyên lý bóc lá mía tư thế cây nằm, chuyển dọc, gốc vào trước	25
1.9	Kết luận	27
1.10	Mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu	28
1.10.1	Mục đích nghiên cứu	28
1.10.2	Nhiệm vụ nghiên cứu	28
	Chương 2 ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ NGHIÊN CỨU	29
2.1	Đối tượng nghiên cứu	29
2.1.1	Xác định lực phân bố tác dụng lên răng bóc bằng phương pháp thực nghiệm	30
2.1.2	Xác định độ cứng của răng bóc bằng cấp thép khi uốn EI và khối lượng đơn vị chiều dài μ	32
2.2	Phương pháp nghiên cứu	33
2.2.1	Phương pháp nghiên cứu lý thuyết	33
2.2.2	Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm	35
2.3	Phương pháp xác định một số thông số của cây mía	43
2.3.1	Một số đặc điểm sinh hóa của cây mía	43
2.3.2	Một số đặc điểm cơ lý của cây mía	47
2.4	Cơ sở vật chất thí nghiệm, thiết bị và dụng cụ đo đạc	49
2.5	Phương pháp xác định các số liệu thí nghiệm	51
2.5.1	Hiệu chuẩn dụng cụ đo	51
2.5.2	Tiến hành thí nghiệm	51
	Chương 3 CƠ SỞ LÝ THUYẾT XÁC ĐỊNH MỘT SỐ THÔNG SỐ CỦA BỘ PHẬN BÓC LÁ MÍA TRONG LIÊN HỢP MÁY THU HOẠCH MÍA	54
3.1	Đặc điểm lá mía khi thu hoạch	55
3.2	Quá trình kẹp cây và rút cây của bộ phận bóc	56
3.3	Quá trình tách, róc lá mía bằng răng bóc tại lô bóc	58

3.4	Khảo sát động học quá trình tách, róc lá ra khỏi cây bằng răng bóc	62
3.4.1	Xác định quỹ đạo chuyển động của răng bóc	63
3.4.2	Chiều dài quyết của răng bóc lá	65
3.4.3	Hệ số quyết lặp trung bình	65
3.4.4	Tần suất đập trung bình.	66
3.4.5	Khảo sát ảnh hưởng quan hệ vận tiến của cây mía và số vòng quay lô bóc tới chiều dài quét	67
3.4.6	Khảo sát ảnh hưởng quan hệ R_1 và h tới chiều dài quét	69
3.4.7	Khảo sát ảnh hưởng V và n_b tới hệ số quét lặp trung bình,	70
3.4.8	Khảo sát chỉ tiêu tần suất đập trung bình trên 1 mét chiều dài	71
3.5	Khảo sát động lực học quá trình tách, róc lá ra khỏi cây bằng răng bóc	71
3.5.1	Thành lập phương trình vi phân biến dạng uốn của răng bóc	71
3.5.2	Điều kiện biên của phương trình vi phân biến dạng uốn răng bóc	76
3.5.3	Phương pháp giải phương trình vi phân biến dạng uốn của răng bóc	77
3.5.4	Kết quả khảo sát sơ bộ các yếu tố ảnh hưởng đến w trong quá trình tách, róc lá mía của răng bóc	80
3.5.5	Khảo sát ảnh hưởng của EI đến w	82
3.5.6	Khảo sát ảnh hưởng của l_c đến w	84
3.5.7	Khảo sát ảnh hưởng của R_1 đến w	86
3.5.8	Khảo sát ảnh hưởng của μ đến w	87
3.5.9	Khảo sát ảnh hưởng của p đến w	89
3.5.10	Khảo sát ảnh hưởng của n_b đến w	90
	KẾT LUẬN CHƯƠNG 3	93
	Chương 4 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM	94
4.1	Đặc điểm cơ lý của cây mía và cánh bóc	94
4.1.1	Kết quả đo kích thước, khối lượng của cây mía	94
4.1.2	Kết quả đo hệ số ma sát của cây mía với các loại vật liệu	95

4.1.3	Kết quả đo độ cứng của răng bóc khi uốn EI, khối lượng đơn vị chiều dài μ của răng bóc	96
4.2	Nghiên cứu ảnh hưởng của một số thông số tới khả năng làm việc của bộ phận bóc lá mía	97
4.2.1	Ảnh hưởng của số vòng quay lô bóc (n_b) tới tỷ lệ sót (η), tỷ lệ tổn thương ψ và chi phí năng lượng riêng Ne	102
4.2.2	Ảnh hưởng của số vòng quay lô rút (n_r) tới tỷ lệ sót (η), tỷ lệ tổn thương cây (ψ) và chi phí năng lượng riêng Ne	104
4.2.3	Ảnh hưởng của chiều dài răng bóc (l_c) tới tỷ lệ sót (η), tỷ lệ tổn thương cây (ψ) và chi phí năng lượng riêng Ne.	107
4.2.4	Ảnh hưởng của lượng cung (q) cấp tới tỷ lệ sót (η), tỷ lệ tổn thương cây (ψ) và chi phí năng lượng riêng Ne.	109
4.3	Kết quả nghiên cứu xác định các thông số tối ưu của bộ phận bóc lá mía bằng phương pháp quy hoạch hóa thực nghiệm (QHHTN) đa yếu tố	111
4.3.1	Các yếu tố được lựa chọn trong nghiên cứu thực nghiệm đa yếu tố	111
4.3.2	Kết quả thu thập số liệu thí nghiệm, xử lý đồng nhất phương sai	112
4.3.3	Kết quả xác định mô hình hồi quy QHHTN đa yếu tố cho hàm chất lượng làm việc của bộ phận bóc lá mía	115
4.3.4	Hàm tỷ lệ tổn thương	118
4.3.5	Hàm chi phí năng lượng riêng	121
4.3.6	Giải bài toán tối ưu bằng phương pháp thương lượng có điều kiện	124
	KẾT LUẬN CHƯƠNG 4	129
	KẾT LUẬN	130
	Danh mục các công trình đã công bố có liên quan đến luận án	132
	Tài liệu tham khảo	133
	Phụ lục	142

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Diễn giải
LHM	Liên hợp máy
LHMTHM	Liên hợp máy thu hoạch mía
FAO	Tổ chức Nông Lương Liên Hiệp Quốc
NN-PTNT	Nông nghiệp và phát triển nông thôn
USDA	United States Department of Agriculture
TT	Thứ tự
TN	Thí nghiệm
CCS	(Commercial Cane Sugar) là số đơn vị khối lượng đường saccharoza theo lý thuyết có thể sản xuất từ 100 đơn vị khối lượng mía
QHHTN	Quy hoạch hóa thực nghiệm
PTHQDT	Phương trình hồi quy dạng thực
NLR	Năng lượng riêng

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU TOÁN HỌC

Ký hiệu	Đơn vị	Giải thích
G_c	kg	Khối lượng lá chưa bóc
G_1	kg	Khối lượng lá còn trên cây sau khi đi qua bộ phận bóc
G_2	kg	Khối lượng lá được bóc
G_M	kg	Khối lượng cây mía gồm cả lá và thân trước thí nghiệm
k		Hệ số bóc lá
b	mm	$\frac{1}{2}$ Chiều dài quét
c	mm	$\frac{1}{2}$ Khoảng cách giữa hai trục lô bóc
α_{max}	rad	Góc uốn lớn nhất khi răng tác động vào cây mía
φ_2	rad	Góc uốn của lo xo răng bóc
D_2	m	Đường kính lo xo
d_c	m	Đường kính răng
f_t		Hệ số ma sát tĩnh
φ_{ms}	rad	Góc ma sát
f_d		Hệ số ma sát động
L_t	mm	Là đoạn đường trượt của mẫu thử
s	mm	Khoảng dịch chuyển cây mía lệch khỏi vị trí ban đầu
E	N/m^2	Mô đun đàn hồi của vật liệu
I_y	m^4	Mô men quán tính cấp thép
d_m	mm	Đường kính thân cây mía

Ký hiệu	Đơn vị	Giải thích
p	N	Lực phân bố
w	mm	Độ võng
d_{ct}	mm	Đường kính cáp thép
m		Số lần lặp lại ở điểm thứ i
y_{ij}		Giá trị thông số ra ở điểm thứ i , lần lặp thứ j
\bar{y}_i		Giá trị trung bình thông số ra ở điểm thứ i
m		Số lần thí nghiệm
S_i^2		Phương sai thí nghiệm thứ i
S_{tn}^2		Phương sai trong các thí nghiệm
F_b		Chuẩn Fisher
G_b		Giá trị Kohren
N		Số thông số nghiên cứu
x_i		Giá trị mã của các thông số thứ i
X_i		Giá trị thực của các thông số thứ i
X_{0i}		Giá trị thực của thông số thứ i ở mức cơ sở
ε_i		Khoảng biến thiên của thông số
X_{it}		Giá trị thực mức trên
X_{id}		Giá trị thực mức dưới
S_a^2		Phương sai tuyển chọn
\hat{y}_i		Giá trị tính toán theo mô hình tại điểm i