

NGHIÊN CỨU CÁC THÔNG SỐ TỐI ƯU CỦA BỘ PHẬN TÁCH NGỌN VÀ LÁ MÍA BẰNG PHƯƠNG PHÁP QUI HOẠCH HÓA THỰC NGHIỆM

RESEARCH ON OPTIMUM PARAMETERS OF THE PARTS SHORT CANE
BREAKING AND LEAF OF CANE BY THE EXPERIMENT PLANNING METHOD

Nguyễn Đức Thập¹, TSKH. Bạch Quốc Khang²,
PGS, TS. Lương Văn Vượt³

¹Nghiên cứu sinh, Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ Sau thu hoạch

²Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ Sau thu hoạch

³Học viện Nông nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu các thông số tối ưu của bộ phận tách ngọn và lá mía bằng phương pháp qui hoạch hóa thực nghiệm. Kết quả nghiên cứu đơn yếu tố đã xác định được khoảng biến thiên của các thông số đầu vào là: Vận tốc cấp liệu $V_c = 4 \div 5 \text{ m/s}$; chỉ số động học $\lambda = 3,75 \div 5,25$; mật độ mía có trong buồng công tác $q = 3 \div 4 \text{ kg/m}^2$; khoảng cách từ tâm lô bẻ ngọn đến tâm lô kẹp, $L_m = 0,5 \div 0,7 \text{ m}$. Kết quả nghiên cứu qui hoạch hóa thực nghiệm đa yếu tố và giải bài toán tối ưu đã xác định được giá trị tối ưu của các thông số đầu vào là $V_c = 4,33 \text{ m/s}$; $\lambda = 4,33$; $q = 3,63 \text{ kg/m}^2$; $L_m = 0,584 \text{ m}$. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để thiết kế, chế tạo Liên hợp máy thu hoạch mía nguyên cây.

Từ khóa: Tối ưu; Tách ngọn mía.

ABSTRACT

This paper introduces the results of research on optimal parameters of cane tops and leaves by experimental planning method. The results of the single-factor study determined the optimal domain of the input parameters: Feed speed $V_c = 4 \div 5 \text{ m/s}$; kinematic index $\lambda = 3.75 \div 5.25$; density of sugarcane in the working space $q = 3 \div 4 \text{ kg/m}^2$; distance from center of roll top to center of clamping roller, $L_m = 0.5 \div 0.7 \text{ m}$. The results of multifactorial experimental planning and optimization problem solving have determined that the optimal value of input parameters is $V_c = 4.33 \text{ m/s}$; $\lambda = 4.33$; $q = 3.63 \text{ kg/m}^2$; $L_m = 0.584 \text{ m}$. Research results are the basis for designing and manufacturing the whole sugarcane harvesting machine complex.

Keywords: Optimal; Break the tops of sugar cane.



1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kết quả nghiên cứu [1], [2] đã xác định được quy luật ảnh hưởng của các thông số kết cấu và thông số làm việc của bộ phận tách lá, ngọn mía tới các chỉ tiêu như hệ số quét lặt, chiều dài đường quét, ứng suất uốn của ngọn... Các quy luật này rất quan trọng trong việc xác định giới hạn của các thông số cũng như xu thế ảnh hưởng của chúng trong quá trình làm việc của máy. Tuy nhiên, các chỉ tiêu này vẫn là các chỉ tiêu gián tiếp ảnh hưởng tới khả năng tách lá, ngọn mía và khả năng phân ly chúng cũng như chi phí năng lượng của quá trình. Trong quá trình xây dựng mô hình lý thuyết, một mặt chúng ta phải chấp nhận một số giả thiết nhằm đơn giản hóa bài toán để có thể giải quyết được, mặt khác trong các mô hình lý thuyết hoàn toàn có thể bỏ qua các tác động ngẫu nhiên của các yếu tố, vì thế kết quả của mô hình lý thuyết vẫn còn những sai số mà chúng ta chưa kiểm chứng được.

Ngoài ra, trong thực tiễn các chỉ tiêu trực tiếp ảnh hưởng tới hiệu quả của quá trình tách lá, ngọn mía ra khỏi khối thân cây mía là: tỷ lệ tạp chất của ngọn, lá mía; tỷ lệ tổn thất; chi phí năng lượng riêng. Đây là những chỉ tiêu mà bài toán lý thuyết không thể giải quyết được trực tiếp.

Do đó, để có cơ sở chính xác và có thể ứng dụng vào thực tế, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu thực nghiệm nhằm xác định các thông số tối ưu của bộ phận tách ngọn và lá mía.

2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

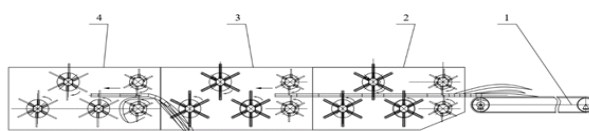
2.1. Đối tượng, thiết bị phục vụ nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu là các thông số chính của bộ phận tách ngọn và lá mía trên Liên hợp máy thu hoạch mía nguyên cây. Các thông số nghiên cứu trực tiếp là: kết cấu các lô công

tác; vật liệu làm răng công tác; các thông số động học; chế độ làm việc.

- Thiết bị phục vụ nghiên cứu: thiết bị đo số vòng quay Beha Unitest 93412; đồng hồ bấm giây; cân điện tử; đồng hồ đo dòng điện, điện áp...

- Dàn thí nghiệm có cấu tạo thể hiện trên hình 1.



Hình 1. Sơ đồ bố trí dàn thí nghiệm:

1. Băng tải cấp liệu; 2. Modul số tách lá mía;
3. Modul bẻ ngọn mía; 4. Modul vận chuyển cây mía

- Phương pháp đo: Đo trực tiếp và xác định bằng công thức tính toán sau khi đã đo trực tiếp các số liệu thành phần.

2.2. Phương pháp quy hoạch thực nghiệm đa yếu tố

Trước khi áp dụng phương pháp này, đã sử dụng phương pháp thực nghiệm đơn yếu tố để nhận diện sơ bộ quy luật tương tác và mức độ ảnh hưởng của từng thông số đến các chỉ tiêu, làm cơ sở để xác định khoảng nghiên cứu, khoảng biến thiên, mức biến thiên thích hợp. Trong nghiên cứu thực nghiệm đơn yếu tố cần cố định các yếu tố khác, chỉ thay đổi một số yếu tố vào để xác định ảnh hưởng của nó đến thông số ra. Khoảng biến thiên và mức cơ sở của các thông số này được xác định qua kết quả nghiên cứu lý thuyết và thí nghiệm thăm dò trên các mô hình nghiên cứu. Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần.

Mục tiêu nghiên cứu thực nghiệm đa yếu tố theo phương pháp qui hoạch hóa thực nghiệm (QHTN) là nhằm xem xét sự tương tác

của tổ hợp các thông số đầu vào, từ đó xác định các chỉ tiêu tối ưu chung bằng phương pháp thương lượng giữa các giá trị tối ưu riêng của từng chỉ tiêu ở mức chấp nhận được.

Áp dụng chương trình tính toán của Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ Sau thu hoạch [5] hoặc chương trình Table Curve đã được kết nối với chương trình xử lý phương sai thực nghiệm để xử lý kết quả tính toán.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Tương tự như với [4], các chỉ tiêu chính để đánh giá chất lượng làm việc của bộ phận tách ngọn và lá mía trên Liên hợp máy thu hoạch mía là: tỷ lệ tạp chất (η); tỷ lệ hao hụt (ψ) và chi phí năng lượng riêng (N_e).

Qua kết quả nghiên cứu [2], [3], [4] và qua thí nghiệm thăm dò sơ bộ ban đầu, các thông số chính ảnh hưởng đến các chỉ tiêu làm việc của bộ phận tách ngọn và lá mía là: vận tốc cấp liệu (V_c); hệ số động học (λ), ($\lambda = \omega_b R_1 / V_c$, trong đó ω_b là vận tốc góc của lô công tác, R_1 là bán kính đỉnh răng công tác); mật độ mía có trong buồng công tác (q), ($q = Q_c / V_c \cdot b_k$, trong đó Q_c là lượng cung cấp, b_k là bề rộng buồng công tác); và vị trí đặt lô bể ngọn (L_m) (khoảng cách từ tâm lô bể ngọn đến tâm lô kẹp).

Với các thông số nghiên cứu và chỉ tiêu đã xác định ở trên, kết quả nghiên cứu thực nghiệm đơn, đa yếu tố được trình bày dưới đây.

3.1. Thực nghiệm đơn yếu tố

Lần lượt tiến hành thực nghiệm đơn yếu tố với từng thông số, các thông số còn lại được cố định ở mức cơ sở, mỗi mức biến thiên của thông số được lặp lại 3 lần. Miền qui hoạch được giới hạn là:

- Vận tốc cấp liệu: $V_c = 3,5 \div 5,5$ m/s,

khoảng biến thiên, $\varepsilon = 0,5$ m/s; (mức cơ sở $V_c = 4,5$);

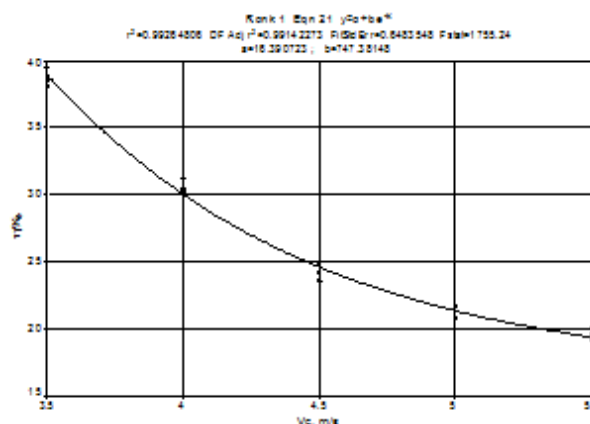
Hệ số động học: $\lambda = 3 \div 6$, khoảng biến thiên $\varepsilon = 0,75$ (mức cơ sở $\lambda = 4,5$);

- Mật độ mía có trong buồng công tác: $q = 2 \div 5$ kg/m², khoảng biến thiên $\varepsilon = 0,75$ kg/m²; (mức cơ sở $q = 3,5$);

- Vị trí đặt lô bể ngọn: $L_m = 0,4 \div 0,8$ m, khoảng biến thiên $\varepsilon = 0,1$ m; (mức cơ sở $L_m = 0,6$).

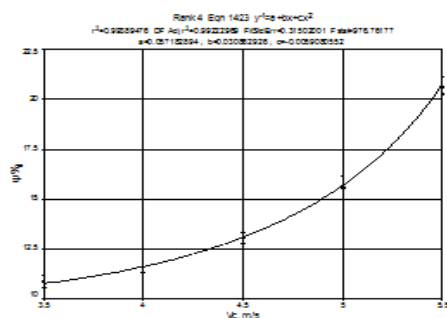
a) Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của vận tốc cấp (V_c) đến các chỉ tiêu chất lượng được trình bày trên hình 2, 3, 4.

Kết quả thực nghiệm cho thấy khi $V_c < 4$ m/s thì tỷ lệ tạp chất $> 3\%$ (hình 2), theo [1] thì chất lượng mía nguyên liệu không đạt loại 1. Khi $V_c > 5$ m/s thì tỷ lệ tạp chất $< 3\%$. Tuy nhiên lúc đó tỷ lệ tổn thất lại vượt lên trên 1,5% (hình 3), theo [4] thì tỷ lệ tổn thất như vậy là lớn. Để đảm bảo tỷ lệ tạp chất $< 3\%$ và tỷ lệ tổn thất lại $< 1,5\%$ thì miền làm việc của $V_c = 4 \div 5$ m/s. Đây là khoảng để tiến hành qui hoạch hóa thực nghiệm đa yếu tố.

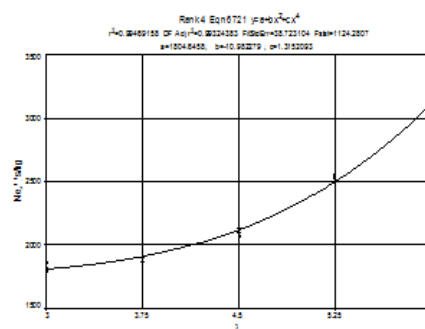


Hình 2. Ảnh hưởng của vận tốc cấp (V_c) tới tỷ lệ tạp chất

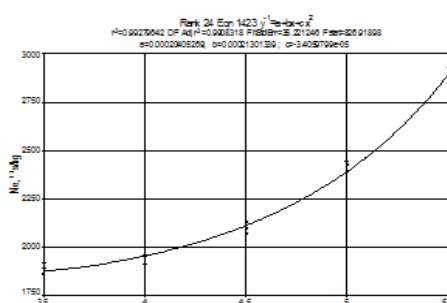




Hình 3. Ảnh hưởng của vận tốc cấp (V) tới tỷ lệ tổn thất



Hình 7. Ảnh hưởng của chỉ số động học λ tới chi phí năng lượng riêng

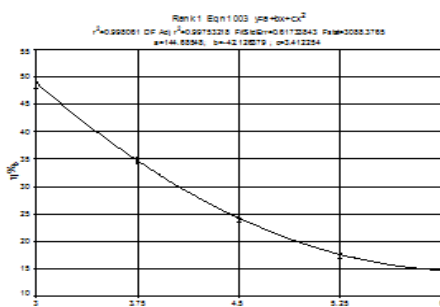


Hình 4. Ảnh hưởng của vận tốc cấp (V) tới chi phí năng lượng riêng

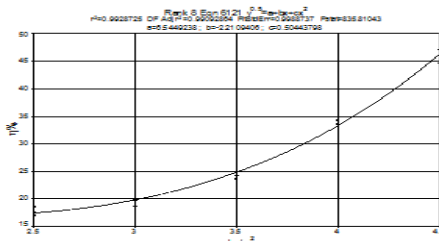
b) Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của chỉ số động học (λ) đến các chỉ tiêu chất lượng được trình bày trên hình 5, 6, 7.

Với các kết quả thể hiện trên hình 5, 6, 7, ta có thể chọn vùng làm việc thích hợp $\lambda=3,75 \div 5,25$ làm cơ sở cho bài toán QHTN đa yếu tố.

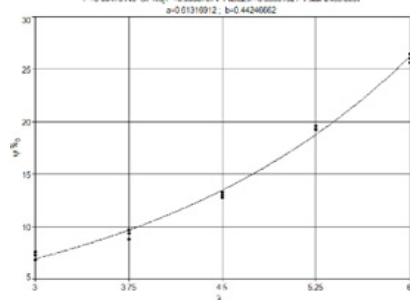
c) Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ mía có trong buồng công tác (q) tới các chỉ tiêu được trình bày trên hình 8, 9, 10.



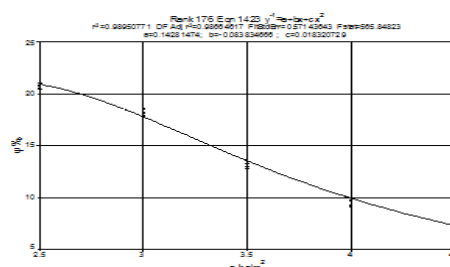
Hình 5. Ảnh hưởng của chỉ số động học λ tới tỷ lệ tạp chất



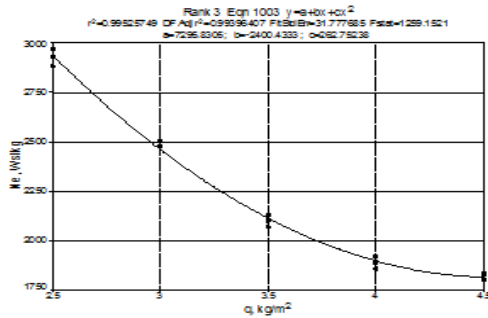
Hình 8. Ảnh hưởng mật độ mía trong buồng công tác tới tỷ lệ tạp chất



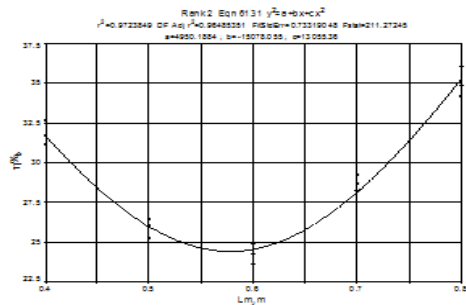
Hình 6. Ảnh hưởng của chỉ số động học λ tới tỷ lệ tổn thất



Hình 9. Ảnh hưởng mật độ mía trong buồng công tác tới tỷ lệ tổn thất



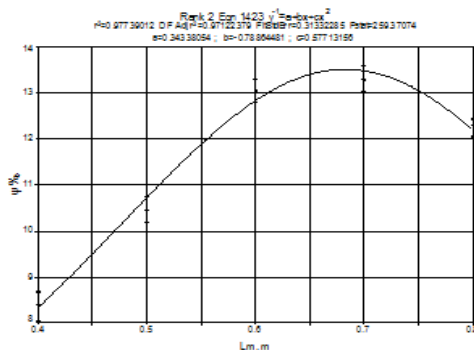
Hình 10. Ảnh hưởng mật độ mĩa trong buồng đập tới chi phí năng lượng riêng



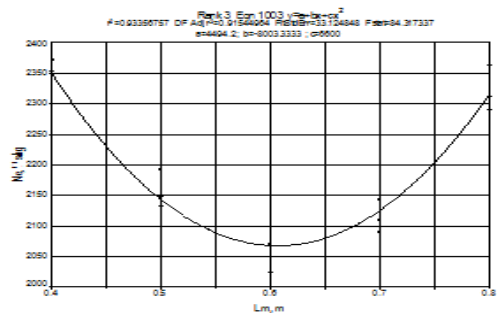
Hình 11. Ảnh hưởng của L_m tới tỷ lệ tạp chất

Với các kết quả thể hiện trên hình 8, 9, 10, ta có thể chọn vùng làm việc thích hợp $q=3 \div 4 \text{ kg/m}^2$ làm cơ sở cho bài toán QHTN đa yếu tố.

d) Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của khoảng cách tâm lò bẻ ngọn tới tâm lò kẹp L_m đến các chỉ tiêu được thể hiện trên hình 11, 12, 13.



Hình 12. Ảnh hưởng của L_m tới tỷ lệ tổn thất



Hình 13. Ảnh hưởng của L_m tới chi phí năng lượng riêng

Với các kết quả thể hiện trên hình 11, 12 và 13, ta có thể chọn vùng làm việc thích hợp $L_m=0,5 \div 0,7 \text{ m}$ làm cơ sở cho bài toán QHTN đa yếu tố.

3.2. Qui hoạch hóa thực nghiệm đa yếu tố

Từ kết quả nghiên cứu thực nghiệm đơn yếu tố ở trên, ta có bảng mô tả mức và khoảng biến thiên của các thông số đầu vào như dưới đây.

Bảng 1. Mức và khoảng biến thiên của các yếu tố vào

Yếu tố vào	V_c m/s (X_1)	λ (X_2)	q , kg/ m ² (X_3)	L_m (X_4)
Mức biến thiên				
Mức dưới (-1)	4,0	3,75	3,0	0,5
Mức cơ sở (0)	4,5	4,50	3,5	0,6
Mức trên (+1)	5,00	5,25	4,0	0,7
Khoảng biến thiên ε_i	0,5	0,75	0,5	0,1

a) Kết quả thí nghiệm của hàm tỷ lệ tạp chất được trình bày ở bảng 2. Các thí nghiệm được thực hiện ba lần lặp lại.



Bảng 2. Kết quả thí nghiệm hàm tỷ lệ tạp chất η

Số TN	Giá trị mã hóa thông số đầu vào				Giá trị thực của các chỉ tiêu		
	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_1	Y_2	Y_3
1	1	1	1	1	27,55	28,73	28,5
2	-1	1	1	1	37,39	37,4	37,6
3	1	-1	1	1	48,68	47,5	47,75
4	-1	-1	1	1	53,05	52,13	53,53
5	1	1	-1	1	14,67	14,23	15,44
6	-1	1	-1	1	25,47	25,88	25,99
7	1	-1	-1	1	32,42	31,24	30,98
8	-1	-1	-1	1	39,61	40,06	39,62
9	1	1	1	-1	25,39	24,62	25,32
10	-1	1	1	-1	36,18	35,17	36,26
11	1	-1	1	-1	46,05	45,64	46,31
12	-1	-1	1	-1	52,54	52,97	53,64
13	1	1	-1	-1	9,15	9,33	10,2
14	-1	1	-1	-1	20,83	21,52	21,92
15	1	-1	-1	-1	28,03	28,41	28,17
16	-1	-1	-1	-1	38,04	35,99	37,87
17	1	0	0	0	20,85	20,9	21,78
18	-1	0	0	0	30,37	31,22	30,53
19	0	1	0	0	17,67	17,69	16,94
20	0	-1	0	0	34,55	35,4	34,37
21	0	0	1	0	34,3	33,65	34,87
22	0	0	-1	0	18,6	19,66	19,92
23	0	0	0	1	28,62	29,42	28,38
24	0	0	0	-1	25,59	26,44	25,58

Áp dụng chương trình tính toán của Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ Sau thu hoạch [5], ta thu được phương trình hồi qui của hàm tỷ lệ tạp chất như dưới đây:

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 24,26 - 4,536X_1 + 1,682X_1^2 - 8,658X_2 - 0,846X_2X_1 + 1,843X_2^2 + 7,398X_3 \\
 & + 0,515X_3X_1 - 0,497X_3X_2 + 2,573X_3^2 + 1,383X_4 + 0,339X_4X_1 \\
 & + 0,418X_4X_2 - 0,551X_4X_3 + 3,078X_4^2
 \end{aligned}$$

b) Kết quả thí nghiệm của hàm tỷ lệ tổn thất được trình bày ở bảng 3. Các thí nghiệm được thực hiện ba lần lặp lại.

Bảng 3. Kết quả thí nghiệm hàm tỷ lệ tổn thất ψ

Số TN	Giá trị mã hóa thông số đầu vào				Giá trị thực của các chỉ tiêu		
	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_1	Y_2	Y_3
1	1	1	1	1	17,72	17,86	17,35
2	-1	1	1	1	14,42	14,01	14,29
3	1	-1	1	1	9,01	9,1	8,59
4	-1	-1	1	1	3,49	3,49	3,66
5	1	1	-1	1	29,14	29,22	29,58
6	-1	1	-1	1	24,26	23,95	23,36
7	1	-1	-1	1	17,89	17,45	17,85
8	-1	-1	-1	1	11,56	12,04	11,12
9	1	1	1	-1	14,9	15,17	14,73
10	-1	1	1	-1	11,57	12,11	11,73
11	1	-1	1	-1	7,12	6,84	6,58
12	-1	-1	1	-1	2,69	2,62	2,72
13	1	1	-1	-1	24,05	24,16	24,11
14	-1	1	-1	-1	19,99	20,37	20,04
15	1	-1	-1	-1	14,02	14,26	14,79
16	-1	-1	-1	-1	9,29	8,97	9,79
17	1	0	0	0	15,56	15,61	15,61
18	-1	0	0	0	11,35	11,59	11,31
19	0	1	0	0	19,33	19,67	19,29
20	0	-1	0	0	8,86	9,75	9,71
21	0	0	1	0	9,19	9,3	9,73
22	0	0	-1	0	18,6	18,17	17,89
23	0	0	0	1	13,07	13,63	13,56
24	0	0	0	-1	10,16	10,59	10,47

Áp dụng chương trình máy tính của Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ Sau thu hoạch [5], ta thu được phương trình hồi qui của hàm chi phí năng lượng riêng như dưới đây.

$$Y_2 = 13,076 + 2,268X_1 + 0,429X_1^2 + 5,058X_2 - 0,295X_2X_1 + 1,359X_2^2 - 4,369X_3 - 0,284X_3X_1 - 0,484X_3X_2 + 0,737X_3^2 + 1,423X_4 + 0,256X_4X_1 + 0,347X_4X_2 - 0,404X_4X_3 - 1,163X_4^2$$

c) Kết quả thí nghiệm của hàm chi phí năng lượng riêng được trình bày ở bảng 4. Các thí nghiệm được thực hiện ba lần lặp lại. 

Bảng 4. Kết quả thí nghiệm hàm chi phí năng lượng riêng N_e

Số TN	Giá trị mã hóa thông số đầu vào				Giá trị thực của các chỉ tiêu		
	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_1	Y_2	Y_3
1	1	1	1	1	2812,6	2846,9	2843
2	-1	1	1	1	2261,5	2239,9	2210,1
3	1	-1	1	1	2052,8	2061	2053,2
4	-1	-1	1	1	1539,9	1506,6	1524,4
5	1	1	-1	1	3314,8	3247,8	3217,8
6	-1	1	-1	1	2697,6	2736,4	2729
7	1	-1	-1	1	2545,5	2590,7	2572,8
8	-1	-1	-1	1	2211,9	2196	2213,5
9	1	1	1	-1	2664,1	2679,2	2742,8
10	-1	1	1	-1	2209,4	2253,2	2242,4
11	1	-1	1	-1	2067	2046,3	2060,3
12	-1	-1	1	-1	1658	1567,4	1656,8
13	1	1	-1	-1	3147,9	3195,5	3253
14	-1	1	-1	-1	2821,8	2882,9	2844,9
15	1	-1	-1	-1	2638,8	2745	2680,6
16	-1	-1	-1	-1	2367,9	2348	2437,5
17	1	0	0	0	2397,1	2444,2	2427,8
18	-1	0	0	0	1959,9	1914,3	1916
19	0	1	0	0	2553,7	2528,9	2524,4
20	0	-1	0	0	1907,1	1872,8	1906,4
21	0	0	1	0	1860,2	1918,7	1889,9
22	0	0	-1	0	2501,7	2479,4	2473,2
23	0	0	0	1	2092,6	2240,2	2093,9
24	0	0	0	-1	2198,1	2212,5	2202,6

Áp dụng chương trình máy tính của Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ Sau thu hoạch [5], ta thu được phương trình hồi qui của hàm chi phí năng lượng riêng như dưới đây.

$$Y_3 = 2.102,003 + 225,95X_1 + 74,547X_1^2 + 308,765X_2 + 19,796X_2X_1 + 113,547X_2^2 - 289,339X_3 + 29,1X_3X_1 + 34,796X_3X_2 + 85,181X_3X_3 - 21,669X_4 + 30,454X_4X_1 + 29,7X_4X_2 + 24,896X_4X_3 + 71,329X_4^2$$

3.3. Kết quả tối ưu quá trình tách ngọn, lá mía

Trong thu hoạch mía, hai yêu cầu về chất lượng làm việc của máy thu hoạch phải đảm bảo là độ tổn thất (Ψ) và độ sạch (thông

qua tỷ lệ tạp chất (η)) của sản phẩm, còn chỉ tiêu chi phí năng lượng riêng (N_e) là chỉ tiêu đánh giá hiệu quả kinh tế. Kết quả phân tích lý thuyết cũng như thực nghiệm cho thấy ảnh hưởng của các yếu tố đầu vào đến hai chỉ tiêu này có xu thế ngược nhau về hiệu quả: khi đáp ứng yêu cầu giảm tối thiểu tỷ lệ tạp chất sẽ làm tăng tối đa tỷ lệ tổn thất. Vì vậy, cần thiết phải giải bài toán thương lượng với hai chỉ tiêu này.

Chúng tôi đề ra điều kiện tối ưu như sau:
 Tìm giá trị của các thông số $[X_0]$ để
 $N_e \rightarrow \min$ sao cho thỏa mãn điều kiện

$\eta(x_0) \leq \eta_{dk}$; $\Psi(x_0) \leq \Psi_{dk}$ (trong đó η_{dk} ; Ψ_{dk} là giá trị điều kiện thương lượng có thể chấp nhận được của tỷ lệ tạp chất và tỷ lệ tổn thất.

Theo Quy chuẩn Quốc gia chất lượng mía nguyên liệu (QCVN01-2012) [1], tỷ lệ tạp chất của mía nguyên liệu loại 1 là $\leq 3\%$. Đây là tỷ lệ tạp chất tổng hợp cả hai khâu: bóc lá, khâu phân ly và tách ngọn. Căn cứ vào kết quả nghiên cứu các hàm quy hoạch đã nêu, tỷ lệ tạp chất cực đại mà chúng tôi đề xuất là $\eta_{dk} = 3\%$.

Độ tổn thất theo các số liệu thực nghiệm có thể đạt nằm trong khoảng 4-15%. Trong nghiên cứu này chúng tôi đặt ra ngưỡng tổn thất là $\Psi_{dk} = 1\%$ (10 %).

Sử dụng chương trình tối ưu hóa hàm bậc 2 có điều kiện OPTM, được lập trên Matlab chúng tôi đã tìm được kết quả tối ưu sau của các yếu tố đầu vào: $X_0 = [-0,34; -0,221; 0,267; -0,162]$.

Lúc đó chi phí năng lượng riêng của bộ phận tách lá, ngọn mía sẽ là $N_{emin} = 1.906 \text{ Ws/kg}$; $\eta_{dk} = 3\%$; $\Psi_{dk} = 1\%$.

Giá trị thực tối ưu của các yếu tố đầu vào được thể hiện ở bảng sau:

Tên yếu tố	$V_c, \text{ m/s}$	λ	$q, \text{ kg/m}^2$	$L_m, \text{ m}$
Giá trị mã	-0,34	-0,221	0,267	-0,162
Giá trị thực	4,33	4,33	3,63	0,584

Giá trị tối ưu của các đại lượng vật lý được thể hiện ở bảng

Tên yếu tố	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
Vận tốc đầu cấp	V_d	m/s	18,77
Vận tốc cấp	V_c	m/s	4,33
Lượng cung cấp	Q_c	kg/s	6,61
Khoảng cách tâm lô bể tới lô kẹp	L_m	m	0,584

4. KẾT LUẬN

1) Trên cơ sở nghiên cứu thực nghiệm đơn yếu tố, đã xác định được ảnh hưởng của các thông số vận tốc cấp V_c ; mật độ mía trong buồng công tác, chỉ số động học λ và khoảng cách đặt lô bể ngọn tới tỷ lệ tạp chất, tỷ lệ hao hụt và chi phí năng lượng riêng. Đã xây dựng được các phương trình hồi quy mô tả ảnh hưởng của các thông số đầu vào đến các chỉ tiêu chất lượng trong miền thực nghiệm.

2) Sử dụng kế hoạch thí nghiệm quy hoạch thực nghiệm đa yếu tố bậc 2 B4 đã thu được phương trình biểu diễn quan hệ giữa các yếu tố đầu vào tới hàm chỉ tiêu tỷ lệ tạp chất, tỷ lệ hao hụt và chi phí năng lượng riêng.

3) Đã xác định được các thông số kết cấu và làm việc tối ưu của bộ phận tách ngọn, lá mía làm cơ sở cho việc thiết kế máy sau này. Cụ thể, giá trị tối ưu của các thông số: $V_c = 4,33 \text{ m/s}$; $\lambda = 4,33$; $q = 3,63 \text{ kg/m}^2$; $L_m = 0,584 \text{ m}$.

Ngày nhận bài: 18/5/2022

Ngày phản biện: 26/5/2022

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2012); Bộ tiêu chuẩn Quốc gia (QCVN01-2012), Quy chuẩn quốc gia chất lượng mía nguyên liệu.
- [2]. Nguyễn Đức Thật, Bạch Quốc Khang, Lương Văn Vượt (2021), *Nguyên lý làm việc của bộ phận bể ngọn trên liên hợp máy thu hoạch mía nguyên cây*, Tạp chí Cơ khí Việt Nam, số 11 năm 2021, trang 71-77.
- [3]. Nguyễn Đức Thật, Bạch Quốc Khang, Lương Văn Vượt, Nguyễn Đức Long (2022); *Nghiên cứu động lực học quá trình bể ngọn mía*, Tạp chí Cơ khí Việt Nam, số 3/2022, trang 95-103.
- [4]. Tạ Hanh (2014); *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.
- [5]. Đậu Thế Nhu (1996); Chương trình xử lý thực nghiệm và ứng dụng trong cơ giới hoá nông nghiệp, Báo cáo khoa học của Viện Cơ điện Nông nghiệp và Chế biến nông sản.