

# SO SÁNH HIỆU SUẤT THU HỒI VÀ TÍNH CHẤT CẤU TRÚC CỦA ĐẬU PHỤ THU NHẬN ĐƯỢC NHỜ CÁC TÁC NHÂN KHÁC NHAU

Nguyễn Thị Minh Nguyệt<sup>1, \*</sup>, Phạm Thị Kim Ngọc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Trường Đại học Bà Rịa - Vũng Tàu

\*Email: [ntmnguyet@foodtech.edu.vn](mailto:ntmnguyet@foodtech.edu.vn)

Đến Tòa soạn: 30/9/2014; Chấp nhận đăng: 25/11/2014

## TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là làm rõ sự ảnh hưởng của các tác nhân đông tụ đến hiệu suất thu hồi và các tính chất của đậu phụ thu được. Qua khảo sát hàm lượng chất tạo đông, hiệu suất thu hồi đậu phụ và hàm lượng chất khô trong đậu phụ chúng tôi đã xác định được hàm lượng và các thông số thích hợp cho từng tác nhân. Hiệu suất thu hồi và chỉ số trắng của đậu phụ được đông tụ nhờ tác nhân nước chua cao hơn hầu hết các tác nhân khảo sát khác ngoại trừ thạch cao. Tương tự, các tính dai, dẻo, khả năng chịu lực và độ co giãn của sản phẩm đông tụ nhờ nước chua cũng cho kết quả vượt trội (chỉ kém so với hỗn hợp tác nhân  $MgSO_4 + CaSO_4$ ). Kết quả chứng tỏ nước chua có thể được dùng để sản xuất đậu phụ chất lượng, an toàn. Đồng thời các số liệu thu được cũng đã cho thấy nhiều chỉ tiêu bất thường (như hiệu suất, chỉ số trắng và sự hạn chế về các tính chất cơ lí) của đậu phụ thu nhận được từ thạch cao. Các kết quả này chưa từng được công bố trước đây.

*Từ khóa:* cấu trúc đậu phụ, hiệu suất đậu phụ, nước chua, tác nhân đông tụ.

## 1. MỞ ĐẦU

Đậu phụ là món ăn dân dã gắn liền với đời sống văn hóa ẩm thực của người Việt Nam. Đậu phụ được chế biến từ đậu nành và được biết đến như là nguồn dinh dưỡng giá trị cao hay thực phẩm đa chức năng có giá thành thấp. Đậu phụ cứng được chế biến qua các công đoạn cơ bản gồm ngâm và xay hạt đậu nành trong nước, lọc lấy dịch sữa và đun sôi, đông tụ nhờ các tác nhân tạo đông, thu lấy kết tủa hoa đậu và nén ép thành khối. Trong chế biến đậu phụ, đông tụ dịch sữa để thu kết tủa là công đoạn quan trọng nhất quyết định số lượng và chất lượng sản phẩm.

Ở Việt Nam hiện nay, đậu phụ được sản xuất chủ yếu theo quy mô thủ công và sử dụng nhiều phụ gia tạo đông khác nhau tùy theo kinh nghiệm nhưng phổ biến nhất là thạch cao vì lợi ích kinh tế, tuy nhiên sản phẩm chất lượng kém và không an toàn. Điều này đã được khẳng định bởi rất nhiều chuyên gia và các nhà khoa học trong ngành Thực phẩm. Chính vì vậy nó cũng gây ra tâm lý hoang mang trong người tiêu dùng khi lựa chọn các sản phẩm đậu phụ.

Kết quả của nghiên cứu này đã khẳng định nước chua lên men tự nhiên từ dịch whey là một nguyên liệu đồng tụ hiệu quả, an toàn và cho đậu phụ chất lượng cao, hoàn toàn có thể ứng dụng trong sản xuất đậu phụ sạch, giá rẻ nhằm góp phần vào việc cải thiện sức khỏe cộng đồng trong khi nhiều phụ gia tạo đông không rõ nguồn gốc đang được sử dụng phổ biến hiện nay.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Nguyên vật liệu

Đậu nành hạt vàng, tròn, rỗ đen, cỡ hạt trung bình, do siêu thị CoopMart cung cấp.

Các hóa chất  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl}$ , acid acetic, acid citric và acid lactic của Himedia (Ấn Độ).

Phụ gia tạo đông (còn gọi là thạch cao) được bao gói trong bao bì PP, khối lượng 10 kg/bag có thông tin nhãn mác trên bao bì, được biết phụ gia này có nguồn gốc từ Trung Quốc do cửa hàng phụ gia tại chợ Bình Tây, Q.6, Tp.HCM cung cấp.

### Quy trình sản xuất đậu phụ

Thí nghiệm được tiến hành trên 100 g đậu nành (ẩm  $10,09 \pm 0,95\%$ ). Đậu được ngâm trong 800 ml nước trong 8 giờ ở nhiệt độ phòng, 2-3 giờ thay nước một lần. Sau đó xay với 600 ml nước lọc dịch sữa, tổng lượng nước thêm vào để lọc là 1000 ml. Dịch sữa sau lọc được gia nhiệt ở  $85^\circ\text{C}$  trong 30 phút, sau đó bổ sung tác nhân tạo đông. Các tác nhân acid sử dụng dưới dạng dịch 10%. Các tác nhân muối được trộn với 30 ml nước sau đó bổ sung vào dịch sữa. Kết quả thí nghiệm thực sử dụng các tác nhân tạo đông là muối, bổ sung thêm 0,5 g  $\text{NaCl}/100$  g đậu nành. Khuấy đều, để yên 5 phút cho hoa đậu xuất hiện. Vớt hoa đậu vào khuôn  $10 \times 7 \times 5$  cm, ép lực  $0,14 \text{ N/cm}^2$  trong 30 phút. Đậu sau khi tạo khuôn được bảo quản trong hộp nhựa ở  $-6^\circ\text{C}$  trong 24 giờ để chuẩn bị cho các phân tích tiếp theo.

### Phương pháp phân tích và xác định hiệu suất thu hồi

Xác định khối lượng (Klg) chất khô (CK) theo tiêu chuẩn ISO 712: 2009.

Cấu trúc đậu phụ xác định bằng thiết bị Instron No.5543Q2667 với đầu đo TPA (Texture Profile Analysis). Màu được xác định bằng thiết bị Chroma Meter-CR-410 theo hệ số Lab L, a và b, trong đó chỉ số trắng (whiteness index- WI) tính theo công thức sau: [1]

$$WI = 100 - \sqrt{(100 - L)^2 + a^2 + b^2}$$

Tính hiệu suất thu hồi (HSTH) theo công thức: [2]

HSTH đậu phụ tươi (%) =  $\text{Klg (g) đậu phụ tươi} \times 100 / \text{Klg (g) đậu nành}$

HSTH chất khô (%) =  $\text{Klg (g) CK trong đậu phụ} \times 100 / \text{Klg (g) CK trong đậu nành}$

Xác định hàm lượng acid hữu cơ tổng trong nước chua theo phương pháp chuẩn độ bằng dung dịch NaOH với chỉ thị phenolphthalein.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Ảnh hưởng của tác nhân đông tụ lên hiệu suất thu hồi đậu phụ

### 3.1.1. Đông tụ bằng dịch nước whey có bổ sung acid acetic

Trong thí nghiệm này chúng tôi dùng acid acetic để đông tụ dịch sữa đậu của mẻ đầu tiên, dùng 12,5 ml dung dịch acid acetic 10 % / 100 g đậu nành. Phần dịch sữa còn lại sau khi vớt hoa đậu được đun lại bằng vải mùng, sau 24 giờ được dùng làm tác nhân đông tụ cho mẻ tiếp theo, pH đông tụ được cố định ở 5,5. Kết quả khảo sát HSTH, hàm lượng acid hữu cơ tổng và thể tích dịch whey dùng đông tụ được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của dịch nước whey theo thời gian ủ đến hiệu suất thu hồi.

Dịch nước whey	HSTH đậu tươi (%)	HSTH CK (%)	Hàm lượng acid hữu cơ tổng trong nước chua (g/l)	Thể tích nước whey (ml)
Ngày 1	242,84 ± 13,75 <sup>a</sup>	48,70 ± 0,30 <sup>bc</sup>	3,20 ± 0,12 <sup>c</sup>	484,33 ± 17,03 <sup>a</sup>
<b>Ngày 2</b>	<b>249,61 ± 8,21<sup>a</sup></b>	<b>50,65 ± 0,90<sup>a</sup></b>	<b>4,67 ± 0,16<sup>a</sup></b>	<b>357,67 ± 22,25<sup>c</sup></b>
Ngày 3	212,52 ± 18,37 <sup>b</sup>	49,24 ± 0,62 <sup>b</sup>	5,03 ± 0,20 <sup>a</sup>	314,33 ± 14,94 <sup>d</sup>
Ngày 4	219,12 ± 8,45 <sup>b</sup>	47,12 ± 0,42 <sup>d</sup>	3,10 ± 0,24 <sup>c</sup>	480,00 ± 19,60 <sup>a</sup>
Ngày 5	215,90 ± 1,75 <sup>b</sup>	48,33 ± 0,34 <sup>bcd</sup>	3,70 ± 0,12 <sup>b</sup>	416,67 ± 17,29 <sup>b</sup>
Ngày 6	239,78 ± 10,07 <sup>a</sup>	48,90 ± 1,43 <sup>bc</sup>	3,90 ± 0,12 <sup>b</sup>	394,67 ± 5,70 <sup>b</sup>
Ngày 7	222,53 ± 3,59 <sup>b</sup>	47,71 ± 1,20 <sup>cd</sup>	3,17 ± 0,04 <sup>c</sup>	476,67 ± 28,48 <sup>a</sup>

(Các số liệu trong cùng một cột số có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau ở mức  $\alpha = 0,05$ ).

Bảng 1 cho thấy dịch whey sau khi thu hồi hoa đậu là môi trường khá thuận lợi cho vi sinh vật phát triển thể hiện qua HSTH CK của các mẫu khảo sát chi dao động từ (47,12 ± 0,42 %) đến (50,65 ± 0,90 %). Thực tế, sau 24 giờ để dịch whey qua ủ ở điều kiện nhiệt độ phòng đã có sự lên men, sinh ra một lượng acid hữu cơ dao động trong khoảng (3,10 ± 0,24) đến (5,03 ± 0,20) g/l. Chính các acid này làm cho dịch whey qua ủ có khả năng đông tụ protein đậu nành bằng cách đưa pH dịch sữa về pH đẳng điện giúp các protein tập hợp lại và kết tủa. [2]

Dịch whey ủ vào ngày thứ 2 cho HSTH đậu tươi và HSTH chất khô cao khác biệt có ý nghĩa (ở mức ý nghĩa  $\alpha = 0,05$ ) so với các ngày khác. Chọn dịch whey đã qua ủ vào ngày thứ 2 để làm tác nhân tạo đông, và để đơn giản chúng tôi gọi dịch whey vào ngày thứ 2 là nước chua.

### 3.1.2. Đông tụ bằng nước chua và các acid hữu cơ ở các giá trị pH khác nhau

Trong quá trình đông tụ bằng acid, pH là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến hiệu suất thu hồi sản phẩm. Cơ chế tạo đông của nhóm tác nhân này là do ion  $H^+$ . Khi nhiệt làm biến tính protein, các mạch polypeptid duỗi ra và làm lộ ra các phần kỵ nước nằm bên trong,  $H^+$  có mặt sẽ trung hòa các điện tích âm của các mạch polypeptid bị biến tính bởi nhiệt, làm giảm các liên kết tĩnh điện tạo điều kiện hình thành các liên kết kỵ nước và liên kết disulfua, giúp protein tập hợp lại [3]. Tiến hành khảo sát HSTH tại các giá trị pH khác nhau và nhận được kết quả như Bảng 2.

Trong khoảng pH khảo sát, HSTH đậu tươi và HSTH chất khô tại pH đông tụ 5,3 luôn cao khác biệt (trong từng nhóm) và nước chua là nhóm có HSTH đậu tươi và HSTH chất khô cao nhất (ở mức  $\alpha = 0,05$ ) so với các nhóm acid hữu cơ. Như vậy pH tạo đông thích hợp của nhóm tác nhân này là 5,3 và nước chua là tác nhân cho HSTH đậu tươi và HSTH chất khô cao nhất.

Bảng 2. Ảnh hưởng của pH đồng tụ đến hiệu suất thu hồi đậu tươi và chất khô.

pH	HSTH đậu tươi (%)	HSTH CK (%)	Tác nhân	pH	HSTH đậu tươi (%)	HSTH CK (%)
5,1	161,08±1,14 <sup>c2</sup>	38,36±0,41 <sup>c3</sup>	Acid citric	5,1	171,06±0,71 <sup>b2</sup>	39,72±0,46 <sup>c3</sup>
5,2	165,18±1,26 <sup>c1</sup>	41,51±0,68 <sup>c2</sup>		5,2	189,33±8,64 <sup>b1</sup>	40,74±0,72 <sup>c2</sup>
5,3	183,70±5,63 <sup>c1</sup>	43,37±0,60 <sup>c1</sup>		5,3	203,70±2,13 <sup>b1</sup>	42,49±0,50 <sup>c1</sup>
5,4	166,30±4,62 <sup>c2</sup>	41,78±0,98 <sup>c2</sup>		5,4	203,04±2,5 <sup>b2</sup>	40,35±0,59 <sup>c2</sup>
5,5	153,18±4,80 <sup>c2</sup>	40,44±0,46 <sup>c2</sup>		5,5	185,11±1,72 <sup>b2</sup>	39,80±0,99 <sup>c2</sup>
5,1	193,79±2,35 <sup>b2</sup>	43,17±0,21 <sup>b3</sup>	Nước chua	5,1	230,11±4,32 <sup>a2</sup>	42,54±1,05 <sup>a3</sup>
5,2	229,01±1,64 <sup>b1</sup>	44,04±0,13 <sup>b2</sup>		5,2	253,58±4,31 <sup>a1</sup>	47,43±0,63 <sup>a2</sup>
5,3	222,45±1,04 <sup>b1</sup>	48,50±1,25 <sup>b1</sup>		5,3	257,17±4,14 <sup>a1</sup>	53,31±0,85 <sup>a1</sup>
5,4	174,75±0,75 <sup>b2</sup>	44,27±0,93 <sup>b2</sup>		5,4	245,36±5,46 <sup>a2</sup>	50,82±0,54 <sup>a2</sup>
5,5	169,29±2,30 <sup>b2</sup>	42,89±1,17 <sup>b2</sup>		5,5	249,61±8,21 <sup>a2</sup>	50,65±0,90 <sup>a2</sup>

hiệu của cùng loại HS nếu có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau ở mức  $\alpha = 0,05$ ).

Đồng tụ bằng muối của các ion  $Ca^{2+}$  và  $Mg^{2+}$  và thạch cao

Trong sản xuất đậu phụ, muối của  $Ca^{2+}$  và  $Mg^{2+}$  là các tác nhân (viết tắt TN) đồng tụ dùng, trong khi tại Việt Nam phổ biến nhất là thạch cao. Tiến hành khảo sát HSTH đậu HSTH chất khô của nhóm muối và thạch cao chúng tôi nhận được kết quả như Bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của muối  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  và thạch cao đến hiệu suất thu hồi.

% Klg	HSTH đậu tươi (%)	HSTH CK (%)	TN	% Klg	HSTH đậu tươi (%)	HSTH CK (%)
4,5	213,31 ± 1,21 <sup>11</sup>	42,29 ± 0,80 <sup>9</sup>	$MgCl_2$ : $CaCl_2$	2,5:0,5	237,99 ± 0,65 <sup>5</sup>	42,93 ± 0,21 <sup>9</sup>
5,0	233,74 ± 1,98 <sup>6</sup>	42,94 ± 0,30 <sup>9</sup>		2,0:1,0	246,38 ± 0,55 <sup>4</sup>	44,46 ± 0,44 <sup>6</sup>
5,5	223,13 ± 2,44 <sup>8</sup>	41,59 ± 0,94 <sup>10</sup>		1,5:1,5	222,71 ± 0,70 <sup>9</sup>	42,37 ± 1,07 <sup>9</sup>
3,5	198,70 ± 1,05 <sup>12</sup>	41,24 ± 0,73 <sup>10</sup>	$MgSO_4$ : $CaSO_4$	1,5:1,5	168,52 ± 4,31 <sup>7</sup>	44,14 ± 1,08 <sup>7</sup>
4,0	227,91 ± 1,21 <sup>7</sup>	42,09 ± 0,37 <sup>9</sup>		1,0:2,0	189,57 ± 8,03 <sup>4</sup>	46,04 ± 1,69 <sup>4</sup>
4,5	216,66 ± 0,45 <sup>10</sup>	41,18 ± 1,07 <sup>10</sup>		0,5:2,5	192,50 ± 16,76 <sup>7</sup>	44,11 ± 0,40 <sup>7</sup>
3,0	160,34 ± 2,02 <sup>21</sup>	42,83 ± 2,34 <sup>9</sup>	Thạch cao	10	263,18 ± 4,31 <sup>2</sup>	58,06 ± 2,06 <sup>2</sup>
3,5	178,64 ± 3,17 <sup>16</sup>	44,60 ± 0,60 <sup>5</sup>		11	276,84 ± 9,82 <sup>1</sup>	61,01 ± 1,25 <sup>1</sup>
4,0	174,14 ± 5,21 <sup>15</sup>	43,36 ± 0,97 <sup>8</sup>		12	262,2 ± 4,62 <sup>3</sup>	57,33 ± 1,62 <sup>3</sup>
2,5	161,84 ± 8,84 <sup>20</sup>	42,10 ± 1,94 <sup>9</sup>				
3,0	166,51 ± 10,43 <sup>18</sup>	42,56 ± 6,98 <sup>9</sup>				
3,5	165,94 ± 3,00 <sup>19</sup>	40,84 ± 2,14 <sup>11</sup>				

hiệu của cùng loại HS nếu có chỉ số mũ khác nhau thì khác nhau ở mức  $\alpha = 0,05$ ).

Qua Bảng 3 cho thấy HSTH đậu tươi và chất khô khi đông tụ nhờ thạch cao có khác biệt ý nghĩa ( $\alpha = 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Thạch cao có thành phần chủ yếu là  $\text{CaSO}_4$ , tuy nhiên kết quả ở bảng 3 cho thấy thạch cao cho HSTH cao hơn ngay cả khi sử dụng muối  $\text{CaSO}_4$  hay hỗn hợp các muối  $\text{Ca}^{2+}$  và  $\text{Mg}^{2+}$ . Điều này chứng tỏ là trong thành phần của thạch cao còn chứa nhiều thành phần khác, có thể là chất độn hay chất làm đặc để tăng hiệu suất thu hồi đậu phụ, mang lại lợi nhuận cao nên được người sản xuất chọn sử dụng phổ biến hiện nay.

### 3.2. Ảnh hưởng của tác nhân đông tụ đến cấu trúc và chỉ số trắng của đậu phụ

Qua khảo sát ảnh hưởng của tác nhân đông tụ đến cấu trúc và màu sắc của đậu phụ thu được từ các TN cho HSTH cao nhất (trong từng nhóm ở Bảng 2 và 3) chúng tôi nhận được kết quả như Bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tác nhân đông tụ đến cấu trúc và chỉ số trắng của đậu phụ.

Tác nhân	% Klg hay pH	Lực nén lớn nhất (N)	Độ dai (N*mm)	Độ dẻo (N)	Độ co giãn (mm)	Chỉ số trắng
$\text{CaCl}_2$	5,0	1,31 ± 0,21	2,68 ± 1,15	0,93 ± 0,22	2,79 ± 0,73	76,92
$\text{MgCl}_2$	4,0	1,24 ± 0,11	2,96 ± 0,70	0,91 ± 0,09	3,21 ± 0,43	78,44
$\text{CaSO}_4$	3,5	4,18 ± 0,03	5,83 ± 0,12	2,25 ± 0,01	3,17 ± 0,02	77,04
$\text{MgSO}_4$	3,0	2,78 ± 0,87	4,93 ± 1,80	2,14 ± 0,60	3,10 ± 1,06	76,81
$\text{MgCl}_2: \text{CaCl}_2$	2,0:1,0	1,98 ± 0,4	2,74 ± 1,30	1,24 ± 0,44	2,16 ± 0,34	77,37
$\text{MgSO}_4: \text{CaSO}_4$	1,0:2,0	5,27 ± 0,62	<b>19,74 ± 2,45</b>	<b>3,78 ± 0,38</b>	<b>5,20 ± 0,30</b>	76,84
Thạch cao	11	1,98 ± 0,13	3,96 ± 0,75	1,91 ± 0,07	3,01 ± 0,41	76,63
Acid acetic	pH 5,3	3,18 ± 0,05	2,87 ± 0,04	1,68 ± 0,33	2,41 ± 0,05	77,36
Acid citric	pH 5,3	2,34 ± 0,03	3,60 ± 0,31	1,75 ± 0,02	2,63 ± 0,1	77,56
Acid lactic	pH 5,3	2,28 ± 0,34	3,69 ± 0,22	1,49 ± 0,15	2,49 ± 0,17	77,51
Nước chua	pH 5,3	<b>5,98 ± 0,44</b>	<b>14,39 ± 3,75</b>	<b>3,97 ± 0,39</b>	<b>3,60 ± 0,68</b>	76,51

Bảng 4 cho thấy đậu phụ đông tụ nhờ nước chua có chỉ số trắng kém so với các nghiệm thức còn lại nhưng độ dẻo (*Gumminess*) và khả năng chịu lực nén (*Max force*) cao nhất; trong khi lực nhai (*Chewiness*) và tính dẻo đàn hồi (*Springiness*) chỉ kém so với hỗn hợp  $\text{MgSO}_4: \text{CaSO}_4 = 1:2$ . Đậu phụ đông tụ nhờ nước chua dẻo và dính kết tốt do khả năng tương tác giữa protein - protein và protein - nước chặt và bền.

Kết hợp các bảng 1, 2, 3 và 4 cho thấy khi dùng nước chua làm tác nhân đông tụ tuy HSTH đậu tươi và chất khô, chỉ số trắng không cao bằng thạch cao nhưng khối đậu có tính chất cấu trúc tốt và đặc biệt là tính an toàn. Ngược lại, khi đông tụ bằng thạch cao có ưu điểm là HSTH đậu tươi và chất khô rất cao, tuy nhiên khối đậu có độ cứng dính kết và độ dẻo kém, và có thể không an toàn với sức khỏe người tiêu dùng. Qua Bảng 4 cũng cần ghi nhận là nếu dùng hỗn hợp muối  $\text{MgSO}_4: \text{CaSO}_4 = 1:2$  tạo đông cho HSTH đậu phụ khá cao (chi sau thạch cao) đồng thời đậu phụ tạo thành cũng có nhiều ưu điểm về tính chất cấu trúc, có thể đáp ứng được nhu cầu của người tiêu dùng.

#### 4. KẾT LUẬN

hạch cao, tác nhân đông tụ được sử dụng phổ biến để sản xuất đậu phụ hiện nay tại Việt Nam cho kết quả hiệu suất thu hồi và chỉ số trắng cao nhưng các tính chất cấu trúc của sản phẩm chế so với đậu phụ được đông tụ bằng các tác nhân khác. Hỗn hợp muối  $MgSO_4$ :  $CaSO_4$  có khả năng tạo cho sản phẩm có nhiều tính chất ưu việt về hiệu suất, cấu trúc cũng như độ trắng. Nước chua thu nhận được từ nghiên cứu này có thể dùng đông tụ protein đậu nành để sản xuất ra đậu phụ chất lượng và an toàn hơn các tác nhân khác.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Serpil Sahin and Servet Gülüm Sumnu - Physical Properties of Foods. Springer ISBN-13: 978-0387-30780-0, Printed in the United States of America, 2006, pp. 257.

Andika S., Indyah S.U., Siti R. & Endang R. - Tofu characterization using acid and salt coagulants in industrial scale, Proceeding 3rd IC-ISLAB, ISBN: 978-979-19546-1-7, P.31.

Alfonso T., Jose G.M., Juan A.S. & Isabel G. A review of physical and chemical protein-gel induction, International Journal of Food Science and Technology 37 (2002) 589-601.

#### ABSTRACT

COMPARISON OF YIELD AND TEXTURAL PROPERTIES OF REGULAR TOFU WAS MADE FROM DIFFERENT COAGULANTS

Nguyen Thi Minh Nguyet<sup>1,\*</sup>, Pham Thi Kim Ngoc<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Industrial University of Ho Chi Minh City

<sup>2</sup>Ba Ria – Vung Tau University

\*Email: [ntmnguyet@foodtech.edu.vn](mailto:ntmnguyet@foodtech.edu.vn)

The objective of this study was to make clear the effect of coagulants on yield and textural properties of regular tofu. By determining the coagulant content, yield of tofu, we have determined the content of coagulants and the appropriate parameters for each agent. The yield and yield of tofu was coagulated by the tofu whey were not so high as these by calcium chloride but the Max force and Gumminess of the whey tofu were significantly higher than the calcium chloride. Similarly, the textural properties of tofu coagulated by the whey were higher (only lower than calcium chloride  $SO_4 + CaSO_4$ ). The results indicated that the tofu whey can be used to coagulated was safer. In addition, the results also showed many abnormal indicators (such as yield of tofu, firmness index and the limitation of the physical properties) of regular tofu coagulated by calcium chloride. These results have never been published before.

Keywords: tofu texture, yield of tofu, tofu whey, coagulant.