

# NGHIÊN CỨU CÁC BIỆN PHÁP XỬ LÝ NGUYÊN LIỆU THỨC ĂN CHĂN NUÔI ĐỂ NÂNG CAO TỶ LỆ BYPASS PROTEIN TRONG KHẤU PHẦN BÒ SỮA

Lã Văn Kính, Nguyễn Văn Phú, Huỳnh Thanh Hoài và Nguyễn Thị Yến

Summary

## Study on the processing measures of plant protein meal to enhance proportion of rumen bypass protein

Two experiments was conducted estimate rumen bypass protein of plant protein meals (soybean seed, soybean meal, peanut meal, coconut meal and cottonseed meal) at various levels of heat treatment (temperature: 110, 125, 140 and 155<sup>0</sup>C and duration of heating: 30, 60, 90 and 120 minutes).

Experiment 1: measuring protein solubility of treatments using CNCPS model and protein solibility in KOH. Fractions protein under CNCPS model analysed included non-protein nitrogen, buffer soluble nitrogen, neutral detergent soluble/insoluble nitrogen and acid detergent soluble/insoluble nitrogen. Combining results of protein practionation and protein solubility in KOH, five treatments of each ingredients (4 best treatments and a non-treated one) were selected and used for experiment 2. The results showed that the following treatments of each ingredients were selected:

- Soybean meal: 125-60, 125-90, 125-120 and 140<sup>0</sup>C-30 minutes
- Peanut meal: 110-120, 125-30, 125-60 and 140<sup>0</sup>C-30 minutes
- Coconut meal: 110-60, 110-90, 110<sup>0</sup>C-120 and 125<sup>0</sup>C-30 minutes
- Cotton meal: 110-60, 125-30, 125-60 and 140<sup>0</sup>C-30 minutes
- Soy bean seed: 125-30, 125-60, 125-90 and 140<sup>0</sup>C-30 minutes
- Extruded soybean meal: cooled immediately and after 10, 20, 30 and 50 minutes

Experiment 2: an in sacco trial was conducted according to the method described by Orskov (1985) on 2 cross-bred Red Sindhi cattles. Each ingredient consisted of 5 treatments, 2 times of taking samples from rumen (12 and 24 hours incubation), 2 replications. The samples will be washed, dried at 60<sup>0</sup>C and analysed dry matter and crude protein to estimate rumen-degradable protein and rumen-undegradable protein. The results showed that the proportion of rumen-undegradable protein was highest at 125<sup>0</sup>C-90 minutes for soybean meal, 125<sup>0</sup>C-60 minutes for peanut meal; 110<sup>0</sup>C-90 minutes for coconut meal; 140<sup>0</sup>C-30 minutes for cottonseed meal; 125<sup>0</sup>C-90 minutes for soybean seed and cooled after 50 minutes incubation for extruded soybean seed.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Như chúng ta biết, protein trong thức ăn ăn vào trong dạ cỏ sẽ bị khu hệ vi sinh vật lên men thành các axit amin và cuối cùng thành amoniac. NH<sub>3</sub> sẽ là nguồn nitơ chính cho vi sinh vật sử dụng để sinh tổng hợp protein vi sinh vật. Đây là nguồn protein quan trọng cung cấp cho con vật khi thức ăn được chuyển xuống da mũi khê và ruột non. Đối với bò trưởng thành, protein từ sinh khối vi sinh vật có thể cung cấp đủ cho nhu cầu duy trì và một phần nhu cầu sản xuất khi thức ăn được cung cấp đủ năng lượng và nitơ. Tuy nhiên, với bò cao sản chỉ nguồn protein vi sinh vật không thể cung cấp đủ cho nhu cầu cao của con vật mà chúng ta phải cung cấp thêm protein thực trong khẩu phần. Bò sữa cao sản hoặc bò thịt đang sinh trưởng nhanh yêu cầu nhiều protein chất lượng cao từ khẩu phần hơn là chỉ protein vi sinh vật từ dạ cỏ (Leng, 1991). Vấn đề đặt ra là làm sao tránh được sự lên men của vi sinh vật trong dạ cỏ đối với các protein thực để cung cấp cho nhu cầu cao của bò sữa cao sản. Phần protein thức ăn tránh được sự lên men của vi

sinh vật trong dạ cỏ để được tiêu hóa trong dạ múi khế và ruột non và cung cấp axit amin cho con vật gọi là protein thoát qua (bypass protein).

Nhiều biện pháp làm tăng tỷ lệ protein thoát qua của các loại thức ăn đã được nghiên cứu như xử lý nhiệt, hóa chất, tạo lớp vỏ bọc, sử dụng chất béo, tannin... Trong đó xử lý nhiệt là một trong những biện pháp làm giảm lượng protein thức ăn bị phân giải trong dạ cỏ phổ biến nhất (Waltz and Stern, 1989, Schwab, 1995). Xử lý nhiệt làm tăng hàm lượng protein không hòa tan và như vậy làm tăng protein thoát qua khỏi sự lên men trong dạ cỏ.

Nhiều nghiên cứu trên thế giới đã tiến hành xác định ảnh hưởng của xử lý nhiệt đến lượng protein thoát qua khỏi dạ cỏ và năng suất và chất lượng sữa. Theo Pereira và ctv (1998) xử lý nhiệt hèm bia không làm thay đổi hàm lượng nitơ tổng số nhưng làm giảm khả năng phân hủy nitơ trong dạ cỏ từ 76,5% xuống còn 25,6% và như vậy lượng nitơ không bị phân giải xuống tá tràng tăng 1,2; 1,8; 2,4 và 3,2 lần tương ứng cho các mức xử lý nhiệt: 50<sup>0</sup>C, 100<sup>0</sup>C, 135<sup>0</sup>C và 175<sup>0</sup>C đồng thời không có ảnh hưởng xấu đến khả năng tiêu hóa nitơ ở ruột non. Nghiên cứu của Tagari và ctv (1986) cho thấy rằng phân giải protein thô *in vitro* giảm từ 87% xuống 48% khi tăng nhiệt độ xử lý hạt bông vải từ 140 lên 180<sup>0</sup>C trong 20 phút. Xử lý nhiệt vừa phải đậu nành sẽ làm giảm tốc độ phân giải protein trong dạ cỏ và khoảng 50% protein trong đậu nành đề kháng sự phân giải trong dạ cỏ (Stallings, 2006). Nghiên cứu của Faldet và ctv (1991) cho thấy xử lý nhiệt ở 120<sup>0</sup>C trong 3 giờ đã làm tăng tỷ lệ protein thoát qua khỏi dạ cỏ từ 28,6% lên 67% ở khô dầu đậu nành chiết ly và từ 28,4% lên 61,8% ở đậu nành hạt. Mustafa và ctv. (2003) kết luận rằng xử lý nhiệt bằng hơi nước dưới áp suất cao hạt hướng dương sẽ làm tăng hàm lượng protein không hòa tan trong dung môi trung tính và làm giảm ( $P < 0,05$ ) khả năng phân giải *in sacco* của vật chất khô và protein thô trong dạ cỏ. Jones và ctv. (2001) cũng báo cáo kết quả tương tự khi xử lý nhiệt bánh dầu cải. Việc sử dụng thức ăn tinh chứa protein thực vật được bảo vệ (khô dầu nành và khô dầu cải qua xử lý nhiệt) làm tăng có ý nghĩa sản lượng sữa và hàm lượng protein sữa (Allison và Garnsworthy, 2002).

Mặc dù đã được nghiên cứu nhiều trên thế giới, ở nước ta vấn đề bypass protein còn mới mẻ và chưa được nghiên cứu nhiều. Chỉ mới có nghiên cứu trong luận án tiến sỹ của Vũ Chí Cương về xử lý nhiệt, formaldehyde và máu ngựa đối với khô dầu đậu nành; nghiên cứu trong luận án thạc sỹ của Hồ Thanh Thắm về xử lý nhiệt lá khoai mì. Tuy nhiên các nghiên cứu này thiên về học thuật và chưa đưa được kết quả ra ngoài sản xuất.

Do vậy, việc tiến hành nghiên cứu các giải pháp làm tăng hàm lượng protein thoát qua (nhất là cho thức ăn có nguồn gốc thực vật) có một ý nghĩa lý luận và thực tiễn cao ở nước ta. Từ các vấn đề trên chúng tôi tiến hành thực hiện đề tài này với các mục đích sau.

- Xác định được biện pháp xử lý tốt nhất các nguyên liệu protein thực vật để đạt tỷ lệ protein thoát qua cao cho chăn nuôi bò sữa.
- Đánh giá khả năng thoát qua của protein trong dạ cỏ (thí nghiệm *in sacco*)

## **2. VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1 Nội dung 1:** Nghiên cứu xử lý các nguyên liệu protein: đậu nành hạt, khô dầu đậu nành, khô dầu phộng, khô dầu bông vải và khô dầu dừa để tăng tỷ lệ thoát qua

### **2.1.1 Mô tả nội dung:**

Xác định mức xử lý nhiệt (mức nhiệt độ và thời gian) thích hợp để tăng tỷ lệ protein bypass khỏi dạ cỏ đồng thời không làm ảnh hưởng đến khả năng tiêu hóa của chúng ở dạ múi khế và ruột non phù hợp với từng loại nguyên liệu. Đối tượng xử lý bao gồm khô dầu đậu nành, khô dầu dừa, khô dầu phộng, khô dầu bông và đậu nành hạt. Sau khi xử lý ở các mức nhiệt độ và thời gian khác nhau, tiến hành đánh giá khả năng hòa tan của protein bằng cách phân tích các tiểu phần protein theo mô hình CNCPS (Sniffen và ctv, 1992) và phân tích protein tan trong KOH.

Xử lý các nguyên liệu ở quy mô phòng thí nghiệm với khoảng 500 g/nguyên liệu/nghiệm thức xử lý.

Thời gian tiến hành xử lý và phân tích các tiểu phần protein từ tháng 8/2007 đến tháng 4/2008.

Địa điểm tại phòng thí nghiệm thức ăn chăn nuôi, Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam. Riêng xử lý ép đùn đậu nành được tiến hành tại nhà máy thức ăn gia súc Kim Tiền, Đồng Nai.

### 2.1.2 Phương pháp nghiên cứu

Tiến hành thí nghiệm 2 yếu tố (4x4) là nhiệt độ và thời gian xử lý trên từng loại nguyên liệu thức ăn protein khác nhau. Trên mỗi nguyên liệu, tiến hành xử lý nhiệt khô trong tủ ẩm có điều chỉnh nhiệt độ và hạn chế tối đa việc thoát hơi nước trong quá trình xử lý. Các mức nhiệt độ xử lý bao gồm 110, 125, 140, 155<sup>0</sup>C trong các khoảng thời gian xử lý khác nhau là 30, 60; 90 và 120 phút. Tổng cộng là 16 nghiệm thức xử lý cho mỗi nguyên liệu.

Bên cạnh xử lý nhiệt các nguyên liệu thức ăn protein bằng tủ ẩm có điều chỉnh nhiệt độ, chúng tôi còn tiến hành xử lý đậu nành bằng phương pháp ép đùn ở nhiệt độ 140<sup>0</sup>C với thời gian làm nguội khác nhau. Các nghiệm thức xử lý ở đây bao gồm: Làm nguội ngay sau khi ép đùn theo quy trình ép đùn bình thường; ủ nóng sau 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 và 60 phút mới làm nguội.

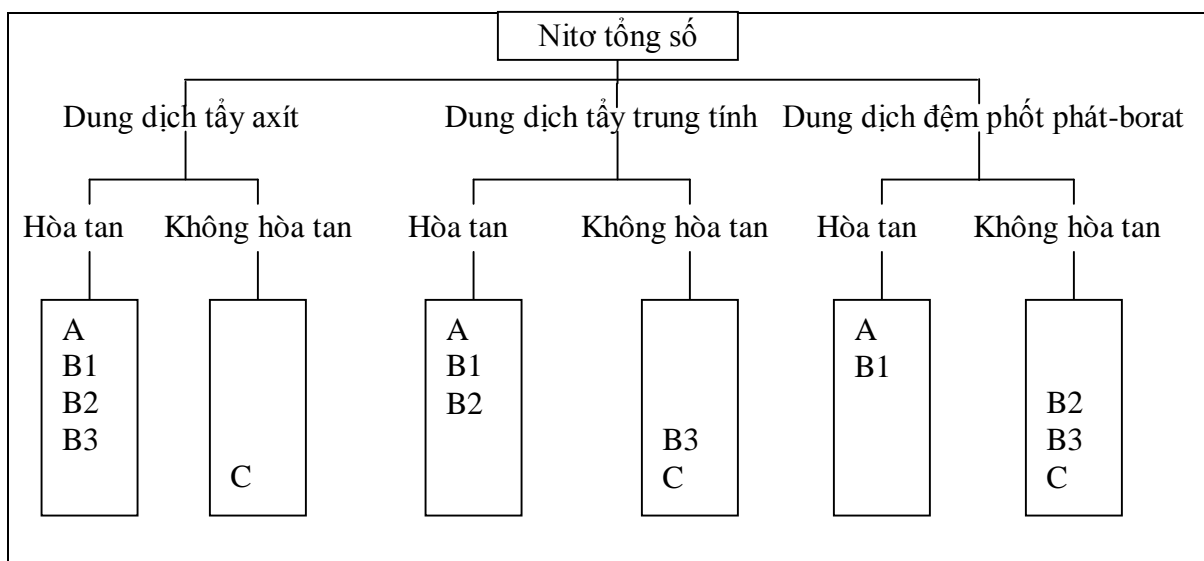
Bảng 1. Phân loại các tiểu phần protein theo hệ thống CNCPS

| Tiểu phần  | Phân loại      | Viết tắt                        | Phân giải bằng enzyme | Định nghĩa   |
|--|----------------|---------------------------------|-----------------------|--|
| Nitơ không phải protein  | A              | NPN                             | Không hiện hữu        | Không áp dụng được   |
| Protein thực   | -              | TN/TP                           | -                     | Kết tủa với axit tri-cloro acetic  |
| Protein hòa tan  | B <sub>1</sub> | BSN/<br>BSP                     | Nhanh                 | Tan trong dung dịch đệm nhưng kết tủa (TP-IP)                                  |
| Protein không hòa tan  | -              | IN/IP                           | -                     | Không hòa tan trong dung dịch đệm  |
| Protein hòa tan trong dịch tẩy trung tính (ND)                   | B <sub>2</sub> | IN/IP-<br>NDIN/<br>NDIP         | Biến động             | Khác biệt giữa IP và protein không tan trong dung dịch tẩy trung tính          |
| Protein không hòa tan trong ND nhưng hòa tan trong dịch tẩy axit | B <sub>3</sub> | NDIN/<br>NDIP-<br>ADIN/<br>ADIP | Biến động đến chậm    | Protein không tan trong dung dịch tẩy trung tính nhưng tan trong dịch tẩy axit |
| Không hòa tan trong dịch tẩy axit                                | C              | ADIP/<br>ADIN                   | Không tiêu hóa        | Bao gồm protein bị tổn thương do nhiệt và nitơ kết hợp với lignin              |

Nguồn: Licitra và ctv (1996)

Theo mô hình CNCPS, protein thô trong thức ăn được chia thành 5 tiểu phần sử dụng 3 dung môi và một tác nhân gây kết tủa protein. Chi tiết của phương pháp này được mô tả bởi Licitra và ctv (1996) (Bảng 1 và Hình 1). Năm tiểu phần của protein thô bao gồm: tiểu phần A (NPN: nitơ không phải protein, hòa tan trong hệ đệm phot phat-borat nhưng không kết tủa với axit trichloro acetic); tiểu phần B (protein thực) bao gồm 3 tiểu phần là B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> và B<sub>3</sub> và tiểu phần C (protein không hữu dụng hoặc bị bao bọc bởi các thành phần khác). Tiểu phần B<sub>1</sub> là phần protein thực hòa tan trong dung dịch đệm phot phat-borat và là phần phân giải nhanh chóng trong dạ cỏ. Phần protein thực không hòa tan trong dung dịch đệm nhưng hòa tan trong dịch tẩy trung tính (tiểu phần B<sub>2</sub>) bị phân giải trong dạ cỏ với một tốc độ chậm. Tiểu phần B<sub>3</sub> là phần protein thực

không tan trong dịch tẩy trung tính nhưng lại tan trong dịch tẩy axit, phần này được biết là có tốc độ phân giải rất chậm trong dạ cỏ. Các tiểu phần B<sub>2</sub> và B<sub>3</sub> có ý nghĩa trong việc đánh giá protein thoát qua khỏi dạ cỏ, trong đó tiểu phần B<sub>3</sub> được xem là đại diện gần nhất của protein thoát qua. Trong hệ thống đánh giá CNCPS, một tỷ lệ lớn rất của tiểu phần protein B<sub>3</sub> thoát khỏi sự phân giải trong dạ cỏ (Sniffen và ctv, 1992). Trong khi đó tiểu phần B<sub>2</sub> một phần bị lên men trong dạ cỏ, một phần thoát qua nguyên vẹn xuống phần ruột phía dưới, tỷ lệ thoát qua phụ thuộc vào tốc độ của dòng thức ăn dịch chuyển khỏi dạ cỏ.



Hình 1. Sơ đồ phân bố các tiểu phần protein

### 2.1.3 Các chỉ tiêu theo dõi

- Hàm lượng vật chất khô của các nguyên liệu và nghiệm thức xử lý
- Hàm lượng nitơ tổng số của các nguyên liệu
- Hàm lượng nitơ không phải protein/protein thực của các nguyên liệu và các nghiệm thức xử lý (NPN/TN)
- Hàm lượng nitơ hòa tan/không hòa tan trong dung dịch đậm phốt phát-borat (BSN/IN)
- Hàm lượng nitơ hòa tan/không hòa tan trong dung dịch tẩy trung tính (NDSN/NDIN)
- Hàm lượng nitơ hòa tan/không hòa tan trong dung dịch tẩy axit (ADSN/ADIN)
- Hàm lượng nitơ tan trong KOH

### 2.1.4 Lựa chọn nghiệm thức cho thí nghiệm *in sacco*

Theo hệ thống đánh giá CNCPS, tiểu phần nitơ không tan trong dung dịch tẩy trung tính nhưng tan trong dung dịch tẩy axit không bị phân giải trong dạ cỏ nhưng có khả năng hòa tan tốt trong ruột non. Đây là phần protein thoát qua có ý nghĩa nếu xử lý để tăng tiểu phần nitơ này. Tuy nhiên, tiểu phần nitơ không tan trong dung dịch tẩy axit được xem là không tan trong dạ cỏ và cũng không hòa tan trong dạ múi khê và ruột non nên không có ý nghĩa về mặt dinh dưỡng (Licitra và ctv., 1996). Do đó, đây là điểm chú ý khi chọn nghiệm thức xử lý, chỉ chọn những nghiệm thức có tiểu phần nitơ không tan trong dung dịch tẩy trung tính nhưng tan trong dung dịch tẩy axit cao đồng thời cũng có tỷ lệ nitơ tan trong KOH cao và có tiểu phần nitơ không tan trong dung dịch tẩy axit thấp.

**2.2 Nội dung 2:** Thử nghiệm *in sacco* các nghiệm thức xử lý được chọn để xác định nghiệm thức xử lý có tỷ lệ protein thoát qua tối ưu.

### 2.2.1 Đối tượng thí nghiệm, thời gian, địa điểm

Thí nghiệm được tiến hành tại trại thực nghiệm của trường đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh trên 2 bò lai Red Sindhi được mổ lỗ dò trường diễn có trọng lượng bình quân 350 kg/con. Thú thí nghiệm được nhốt riêng lẻ trong từng chuồng và cho ăn khẩu phần riêng biệt theo trọng lượng. Khẩu phần cơ bản là cỏ sả, cho ăn tự do. Nước uống được cung cấp đầy đủ. Trong suốt quá trình thí nghiệm bò vẫn khỏe mạnh không bị bệnh. Thời gian thí nghiệm từ tháng 6/2008 đến tháng 8/2008. Các nghiệm thức xử lý triển vọng có các thông số trong mô hình CNCPS khả quan kết hợp với tỷ lệ protein tan trong KOH cao (thể hiện khả năng hòa tan trong ruột dạ múi khế và ruột non cao) được chọn để tiến hành thí nghiệm *in sacco*. Mỗi nguyên liệu chọn 5 nghiệm thức bao gồm mẫu nguyên liệu chưa xử lý và 4 nghiệm thức xử lý có tỷ lệ protein thoát qua cao (tiểu phần B<sub>2</sub> và B<sub>3</sub> cao) và khả năng hòa tan trong ruột tốt dựa vào kết quả phân tích. Riêng đậu nành ép đùn lựa chọn 5 nghiệm thức, bao gồm: làm nguội nhanh, làm nguội sau 10, 20, 30 và 50 phút. Các nghiệm thức được chọn để thí nghiệm *in sacco* được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Các nghiệm thức xử lý được chọn làm thí nghiệm *in sacco*

| Nguyên liệu         |                 | Nghiệm thức xử lý     |                       |                       |                       |
|---------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Khô dầu đậu nành    | Nguyên liệu     | 125-60                | 125-90                | 125-120               | 140-30                |
| Khô dầu đậu phộng   | Nguyên liệu     | 110-120               | 125-30                | 125-60                | 140-30                |
| Khô dầu dừa         | Nguyên liệu     | 110-60                | 110-90                | 110-120               | 125-30                |
| Khô dầu bông        | Nguyên liệu     | 110-60                | 125-30                | 125-60                | 140-30                |
| Đậu nành hạt        | Nguyên liệu     | 125-30                | 125-60                | 125-90                | 140-30                |
| Đậu nành hạt ép đùn | Làm nguội nhanh | Làm nguội sau 10 phút | Làm nguội sau 20 phút | Làm nguội sau 30 phút | Làm nguội sau 50 phút |

### 2.2.2 Bố trí thí nghiệm

Mỗi nguyên liệu gồm 5 nghiệm thức x 2 lần lấy mẫu (sau 12 và 24 giờ trong dạ cỏ) = 10 mẫu cho vào cùng lúc trong dạ cỏ 1 bò và lấy mẫu theo thời điểm. Tiến hành thực hiện đồng thời trên hai bò khác nhau và xem như hai lần lặp lại của thí nghiệm *in sacco* trên mỗi nguyên liệu. Giai đoạn thí nghiệm là 40 ngày: 12 ngày đầu cho ăn khẩu phần cơ bản để ổn định vi sinh vật dạ cỏ, 28 ngày tiếp theo tiến hành thí nghiệm theo quy trình. Tổng số mẫu đã thực hiện là 240 mẫu, trong đó 120 mẫu trắng và 120 mẫu *in sacco*. Số mẫu này được chọn từ 6 loại nguyên liệu (khô dầu đậu nành, khô dầu phộng, khô dầu dừa, khô dầu bông, đậu nành hạt xử lý nhiệt và đậu nành ép đùn) mỗi loại 4 nghiệm thức cho kết quả tốt nhất về chỉ tiêu phân tích các tiểu phần protein trong phòng thí nghiệm và 1 nghiệm thức là nguyên liệu chưa qua xử lý (đối chứng). Các mẫu sau khi xử lý được phân tích vật chất khô và protein thô.

### 2.2.3 Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm *in sacco* được thực hiện theo phương pháp mô tả bởi Orskov (1985). Cân khoảng 5 g mẫu cho vào túi polyester 90 x 140 mm (túi này có kích thước lỗ từ 20-40  $\mu$ m, cho phép vi sinh vật dạ cỏ đi vào túi và gas ở trong túi có thể thoát ra ngoài nhưng không cho phép những hạt thức ăn mịn có thể lọt ra ngoài túi). Trước đó tất cả các mẫu đều đã được xác định vật chất khô tuyệt đối. Cột chặt túi vào ống nhựa dẻo bằng dây rồi cho vào lỗ dò dạ cỏ. Sau 12 và 24 giờ lấy túi ra. Túi lấy ra được ngâm trong nước lạnh, sau đó rửa sơ rồi cho vào máy giặt giặt sạch (chế độ giặt mềm). Chất dinh dưỡng được tiêu hóa bởi vi sinh vật trong dịch dạ cỏ sẽ bị trôi đi khi rửa và giặt túi, phần không được tiêu hóa thì được giữ lại trong túi. Đem sấy túi ở nhiệt độ 60°C và cân cho đến khi trọng lượng không đổi.

## 2.2.4 Các chỉ tiêu theo dõi

- Xác định vật chất khô của mẫu đã được phân giải trong dạ cỏ
- Xác định tỷ lệ phân giải protein trong dạ cỏ sau 12 và 24 giờ.

Xác định vật chất khô của mẫu đã được phân giải trong dạ cỏ bằng công thức sau:

$$\% \text{ phân giải VCK trong dạ cỏ} = \frac{D_A - D_B}{D_A} \times 100$$

Khả năng phân giải nitơ trong dạ cỏ được tính bằng công thức sau:

$$\% \text{ nitơ phân giải trong dạ cỏ} = \frac{(N_A * D_A - N_B * D_B * D_A)}{N_A * D_A} \times 100$$

Vật chất khô của mẫu không phân giải trong dạ cỏ bằng công thức sau:

$$\% \text{ không phân giải VCK trong dạ cỏ} = \frac{D_B}{D_A} \times 100$$

Tỷ lệ nitơ thoát qua khỏi dạ cỏ được tính bằng công thức sau:

$$\% \text{ nitơ thoát qua} = 100 - \frac{(N_A * D_A - N_B * D_B * D_A)}{N_A * D_A} \times 100$$
$$= \frac{N_B * D_B * D_A}{N_A * D_A} \times 100$$

Trong đó:

$N_A$  : % nitơ còn lại của mẫu trắng

$N_B$  : % nitơ còn lại của mẫu thí nghiệm *in sacco*

$D_A$  : % vật chất khô còn lại của mẫu trắng

$D_B$  : % vật chất khô còn lại của mẫu thí nghiệm *in sacco*

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

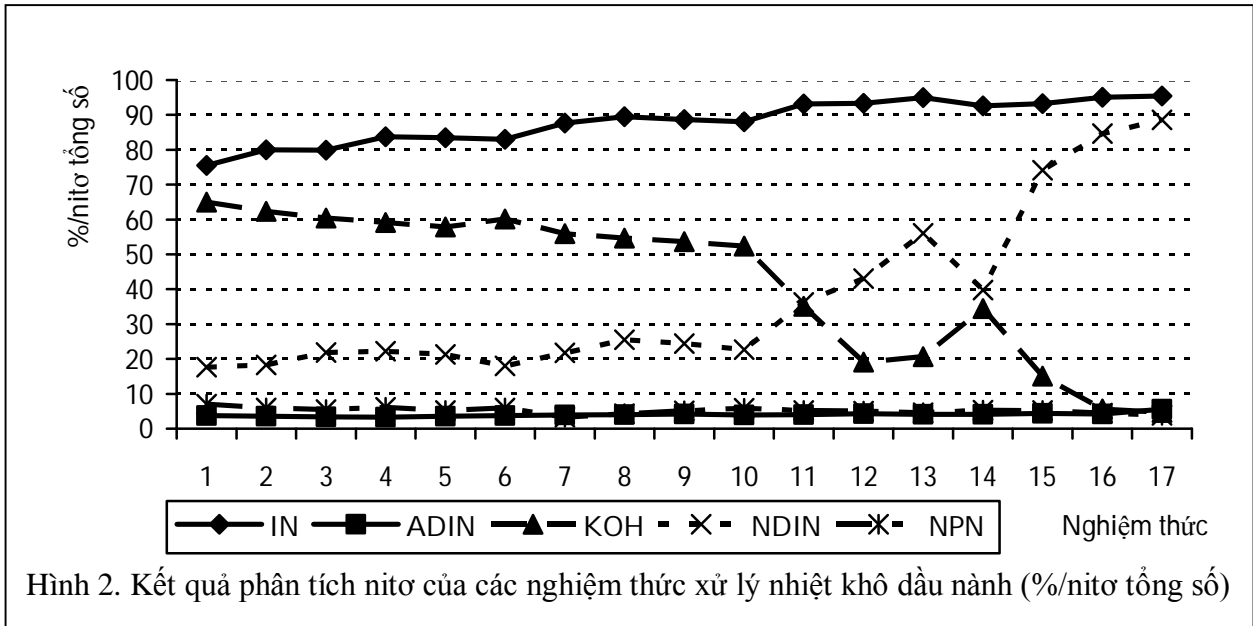
### 3.1. Nội dung 1

#### 3.1.1 Kết quả phân tích nitơ của các loại nguyên liệu

##### *i. Kết quả phân tích nitơ của khô dầu đậu nành*

Kết quả phân tích các tiểu phân protein của các nghiệm thức xử lý khô dầu đậu nành (Hình 2) cho thấy tỷ lệ nitơ không hòa tan trong dung dịch tẩy trung tính (NDIN) trên nitơ tổng số tăng theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý (từ 17,6% ở nguyên liệu đến 88,5% ở mức xử lý 155<sup>0</sup>C – 120 phút). Tuy nhiên, từ mức xử lý 140<sup>0</sup>C – 30 phút trở đi tỷ lệ NDIN tăng nhanh chóng và có sự giảm đột ngột tỷ lệ NDIN ở mức 155<sup>0</sup>C – 30 phút so với mức xử lý trước đó (140<sup>0</sup>C – 120 phút). Trong khi đó, tỷ lệ nitơ tan trong KOH trên nitơ tổng số có xu hướng giảm dần theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý (từ 65% ở nguyên liệu xuống còn 4,7% ở mức xử lý 155<sup>0</sup>C – 30 phút). Ngược với NDIN, tỷ lệ nitơ tan trong KOH giảm nhanh từ mức xử lý 140<sup>0</sup>C – 30 phút trở đi và có sự tăng đột ngột tỷ lệ nitơ tan trong KOH ở mức 155<sup>0</sup>C – 30 phút so với mức xử lý trước đó (140<sup>0</sup>C – 120 phút). Tỷ lệ nitơ phi protein trên nitơ tổng số giảm nhẹ theo chiều tăng nhiệt độ và thời gian xử lý trong khi tỷ lệ ADIN trên nitơ tổng số tăng nhẹ theo chiều này.

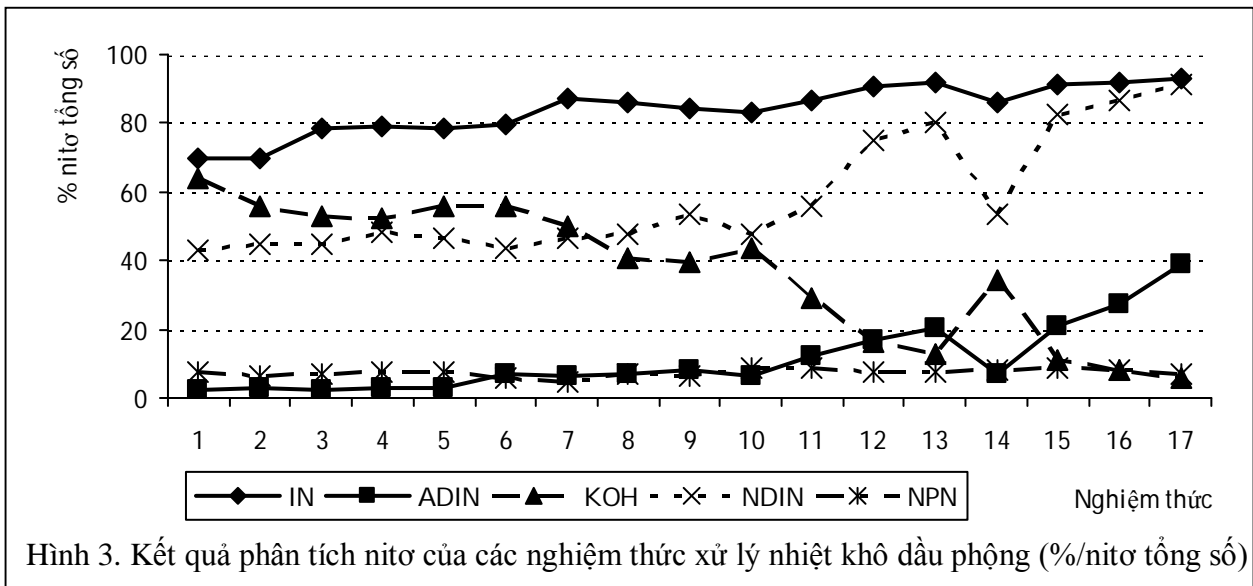
Kết hợp các kết quả phân tích trên chúng tôi chọn được các nghiệm thức xử lý triển vọng để thí nghiệm khả năng phân giải protein trong dạ cỏ *in sacco*. Kết quả lựa chọn bao gồm: nguyên liệu (mức 1), 125<sup>0</sup>C – 60 phút (mức 7); 125<sup>0</sup>C – 90 phút (mức 8); 125<sup>0</sup>C – 120 phút (mức 9) và 140<sup>0</sup>C – 30 phút (mức 10).



Hình 2. Kết quả phân tích nitơ của các nghiệm thức xử lý nhiệt khô dầu nành (%/nitơ tổng số)

Ghi chú: Nghiệm thức: 1. nguyên liệu; 2. 110-30; 3. 110-60; 4. 110-90; 5. 110-120; 6. 125-30; 7. 125-60; 8. 125-90; 9. 125-120; 10. 140-30; 11. 140-60; 12. 140-90; 13. 140-120; 14. 155-30; 15. 155-60; 16. 155-90; 17. 155-120.  
 IN: nitơ không hoà tan trong dung dịch đậm; ADIN: nitơ không hoà tan trong dung dịch tẩy axit; KOH: nitơ hoà tan trong dung dịch KOH; NDIN: nitơ không hoà tan trong dung dịch tẩy trung tính; NPN: nitơ phi protein

ii. Kết quả phân tích nitơ của khô dầu đậu phộng



Hình 3. Kết quả phân tích nitơ của các nghiệm thức xử lý nhiệt khô dầu đậu phộng (%/nitơ tổng số)

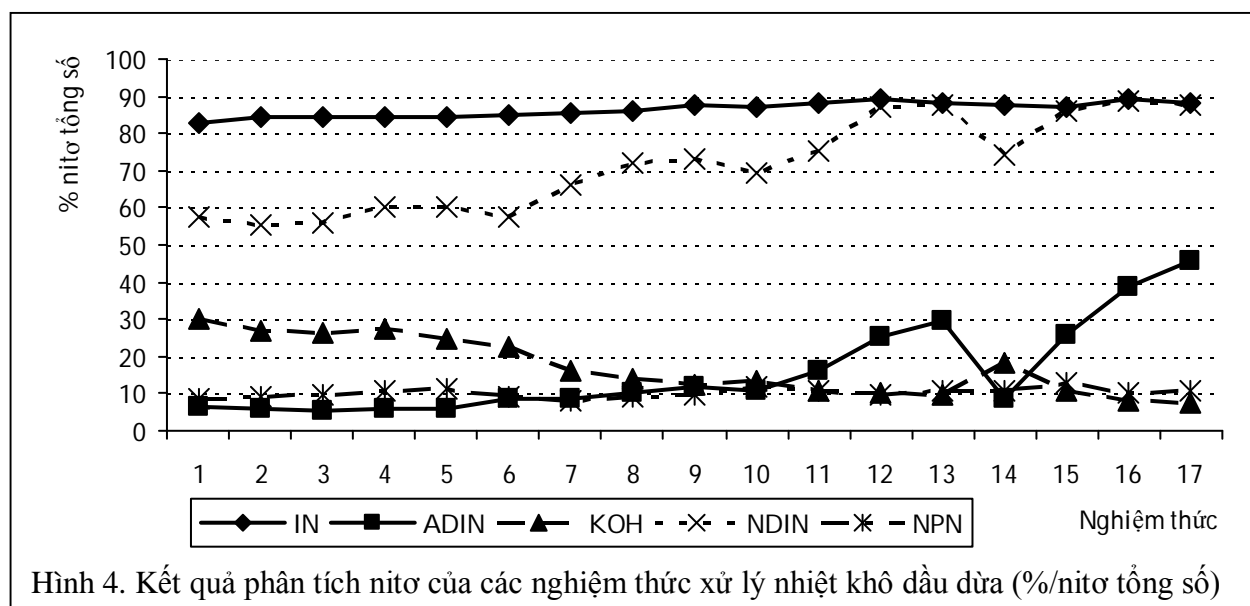
Kết quả phân tích các tiểu phần protein của các nghiệm thức xử lý khô dầu đậu phộng (Hình 3) cho thấy tỷ lệ nitơ không hoà tan trong dung dịch tẩy trung tính (NDIN) trên nitơ tổng số cũng tăng theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý (từ 43,3% ở nguyên liệu đến 91,5% ở

mức xử lý 155<sup>0</sup>C – 120 phút). Cũng giống như kết quả của khô dầu nành, từ mức xử lý 140<sup>0</sup>C – 30 phút trở đi tỷ lệ NDIN tăng nhanh chóng và có sự giảm đột ngột tỷ lệ NDIN ở mức 155<sup>0</sup>C – 30 phút so với mức xử lý trước đó (140<sup>0</sup>C – 120 phút). Trong khi đó, tỷ lệ nitơ tan trong KOH trên nitơ tổng số có xu hướng giảm dần theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý (từ 63,8% ở mức không xử lý xuống còn 6% ở mức xử lý 155<sup>0</sup>C – 30 phút). Ngược với NDIN, tỷ lệ nitơ tan trong KOH giảm nhanh từ mức xử lý 140<sup>0</sup>C – 30 phút trở đi và có sự tăng đột ngột tỷ lệ nitơ tan trong KOH ở mức 155<sup>0</sup>C – 30 phút so với mức xử lý trước đó (140<sup>0</sup>C – 120 phút). Tỷ lệ nitơ phi protein trên nitơ tổng số hầu như không thay đổi nhiều theo nhiệt độ và thời gian xử lý. Trong khi đó, tỷ lệ ADIN trên nitơ tổng số tăng theo từng nấc nhiệt độ xử lý (ở mức 110<sup>0</sup>C từ 2,6-2,7%; ở mức 125<sup>0</sup>C từ 6,3-8,3%; ở mức 140<sup>0</sup>C từ 6,4-20,4% và ở mức 155<sup>0</sup>C từ 7,2-39%) và đặc biệt tăng nhanh sau mức xử lý 140<sup>0</sup>C – 30 phút.

Kết hợp các kết quả trên chúng tôi chọn được các nghiệm thức xử lý triển vọng để thí nghiệm khả năng phân giải protein trong dạ cỏ *in sacco*. Kết quả lựa chọn bao gồm: nguyên liệu (mức 1); 110<sup>0</sup>C – 120 phút (mức 5); 125<sup>0</sup>C – 30 phút (mức 6); 125<sup>0</sup>C – 60 phút (mức 7) và 140<sup>0</sup>C – 30 phút (mức 10).

### iii. Kết quả phân tích protein của khô dầu dừa

Kết quả phân tích các tiểu phần protein của các nghiệm thức xử lý khô dầu dừa (Hình 4) cho thấy tỷ lệ nitơ không hòa tan trong dung dịch tẩy trung tính (NDIN) trên nitơ tổng số tăng dần theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý. Tỷ lệ NDIN ở mức nhiệt cao hơn thường cao hơn so với mức nhiệt độ thấp hơn. Tuy nhiên, tỷ lệ NDIN của nghiệm thức xử lý 30 phút ở mức nhiệt độ cao hơn thường thấp hơn tỷ lệ NDIN của nghiệm thức xử lý 120 phút ở mức nhiệt độ trước đó. Trong khi đó, tỷ lệ nitơ tan trong KOH trên nitơ tổng số có xu hướng giảm dần theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý. Tỷ lệ nitơ tan trong KOH giảm nhanh từ mức xử lý 125<sup>0</sup>C – 30 phút trở đi. Tỷ lệ nitơ phi protein trên nitơ tổng số có xu hướng giảm dần theo chiều tăng nhiệt độ và thời gian xử lý. Trong khi đó, tỷ lệ ADIN trên nitơ tổng số tăng theo từng nấc nhiệt độ xử lý và đặc biệt tăng nhanh sau mức xử lý 140<sup>0</sup>C – 30 phút, nhưng có một điểm giảm mạnh tại mức xử lý ở 155<sup>0</sup>C – 30 phút. Nhìn chung ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý đến sự hòa tan của protein nhiều hơn so với thời gian xử lý.



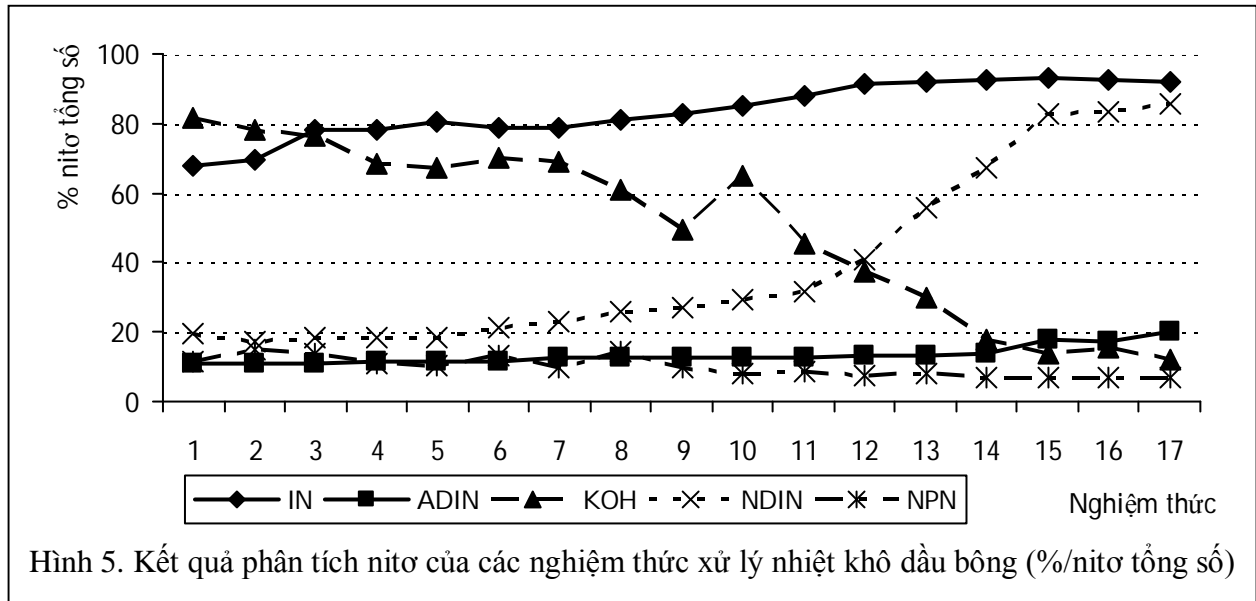
Hình 4. Kết quả phân tích nitơ của các nghiệm thức xử lý nhiệt khô dầu dừa (%/nitơ tổng số)

Kết hợp các kết quả trên, chúng tôi chọn được các nghiệm thức xử lý triển vọng để thí nghiệm khả năng phân giải protein trong dạ cỏ *in sacco*. Kết quả lựa chọn bao gồm: nguyên liệu



(mức 1); 110<sup>0</sup>C – 60 phút (mức 3); 110<sup>0</sup>C – 90 phút (mức 4); 110<sup>0</sup>C – 120 phút (mức 5) và 125<sup>0</sup>C – 30 phút (mức 6).

iv. Kết quả phân tích nitơ của khô dầu bông



Hình 5. Kết quả phân tích nitơ của các nghiệm thức xử lý nhiệt khô dầu bông (%/nitơ tổng số)

Kết quả phân tích các tiểu phần protein của các nghiệm thức xử lý khô dầu bông (Hình 5) cho thấy tỷ lệ nitơ không hòa tan trong dung dịch tẩy trung tính (NDIN) trên nitơ tổng số tăng dần theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý (từ 17,5% ở mức xử lý 110<sup>0</sup>C-30 phút đến 85,3% ở mức xử lý 155<sup>0</sup>C-120 phút). Tỷ lệ NDIN ở mức nhiệt cao hơn thường cao hơn so với mức nhiệt độ thấp hơn. Trong khi đó, tỷ lệ nitơ tan trong KOH trên nitơ tổng số có xu hướng giảm dần theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý (từ 81,7% ở mức không xử lý xuống còn 11,9% ở mức xử lý 155<sup>0</sup>C-120 phút). Tỷ lệ nitơ tan trong KOH giảm nhanh từ sau mức xử lý 125<sup>0</sup>C – 60 phút trở đi, nhưng có sự tăng đột biến ở mức xử lý 140<sup>0</sup>C – 30 phút. Tỷ lệ nitơ phi protein trên nitơ tổng số có xu hướng giảm dần theo chiều tăng nhiệt độ và thời gian xử lý. Trong khi đó, tỷ lệ ADIN trên nitơ tổng số tăng theo từng nấc nhiệt độ xử lý và đặc biệt tăng nhanh sau mức xử lý 155<sup>0</sup>C – 30 phút.

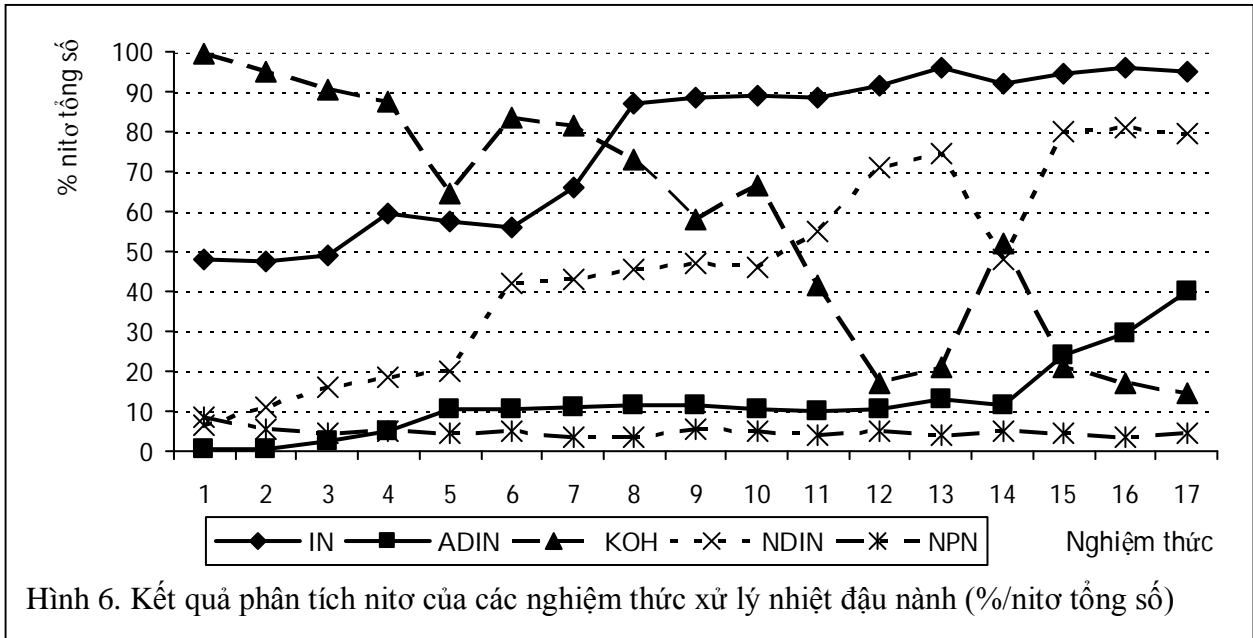
Kết hợp các kết quả phân tích, chúng tôi chọn được các nghiệm thức xử lý triển vọng để thí nghiệm khả năng phân giải protein trong dạ cỏ *in sacco*. Kết quả lựa chọn bao gồm: nguyên liệu (mức 1), 110<sup>0</sup>C – 60 phút (mức 3); 125<sup>0</sup>C – 30 phút (mức 6); 125<sup>0</sup>C – 60 phút (mức 7) và 140<sup>0</sup>C – 30 phút (mức 10).

v. Kết quả phân tích nitơ của đậu nành hạt

Kết quả phân tích các tiểu phần protein của các nghiệm thức xử lý đậu nành hạt (Hình 6) cho thấy, tỷ lệ nitơ không hòa tan trong dung dịch tẩy trung tính (NDIN) trên nitơ tổng số tăng theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý. Các thời điểm tăng đột biến của tỷ lệ NDIN là ở các mức xử lý 125<sup>0</sup>C – 30 phút (từ 20,1% ở mức xử lý trước đó lên 42,1%) và 140<sup>0</sup>C – 90 phút (từ 55,1% ở mức xử lý 140<sup>0</sup>C-60 phút lên 70,8). Tỷ lệ NDIN ở mức 155<sup>0</sup>C – 30 phút giảm đột ngột so với các mức xử lý trước và sau đó (47,8% so với 74,5 và 80%). Trong khi đó, tỷ lệ nitơ tan trong KOH trên nitơ tổng số giảm dần theo từng nấc nhiệt độ với các thời gian xử lý khác nhau. Tỷ lệ nitơ tan trong KOH ở các mức xử lý thời gian ngắn (30 phút) ở mức nhiệt độ cao hơn thường cao hơn mức xử lý thời gian dài (120 phút) của mức nhiệt độ thấp hơn. Tỷ lệ nitơ phi

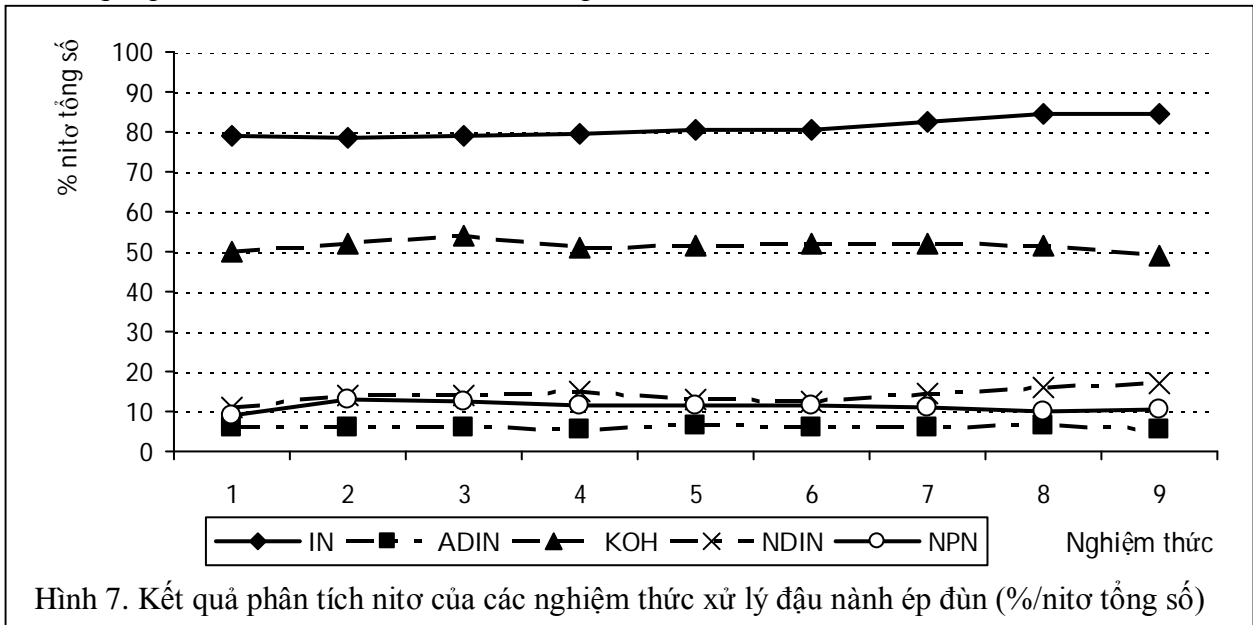
protein trên nitơ tổng số giảm dần theo chiều tăng nhiệt độ và thời gian xử lý. Trong khi đó, tỷ lệ ADIN trên nitơ tổng số lại tăng theo chiều tăng của nhiệt độ và thời gian xử lý và đặc biệt tăng nhanh sau mức xử lý 155<sup>0</sup>C – 30 phút.

Kết hợp các kết quả phân tích trên, chúng tôi chọn được các nghiệm thức xử lý triển vọng để thí nghiệm khả năng phân giải protein trong dạ cỏ *in sacco*. Kết quả lựa chọn bao gồm: nguyên liệu (mức 1); 125<sup>0</sup>C – 30 phút (mức 6); 125<sup>0</sup>C – 60 phút (mức 7); 125<sup>0</sup>C – 90 phút (mức 8) và 140<sup>0</sup>C – 30 phút (mức 10).



Hình 6. Kết quả phân tích nitơ của các nghiệm thức xử lý nhiệt đậu nành (%/nitơ tổng số)

vi. Kết quả phân tích nitơ của đậu nành hạt ép đùn



Hình 7. Kết quả phân tích nitơ của các nghiệm thức xử lý đậu nành ép đùn (%/nitơ tổng số)

Ghi chú: Nghiệm thức: 1. làm nguội nhanh; 2. sau 5 phút; 3. sau 10 phút; 4. sau 15 phút; 5. sau 20 phút; 6. sau 30; 7. sau 40 phút; 8. sau 50 phút; 9. sau 60 phút.

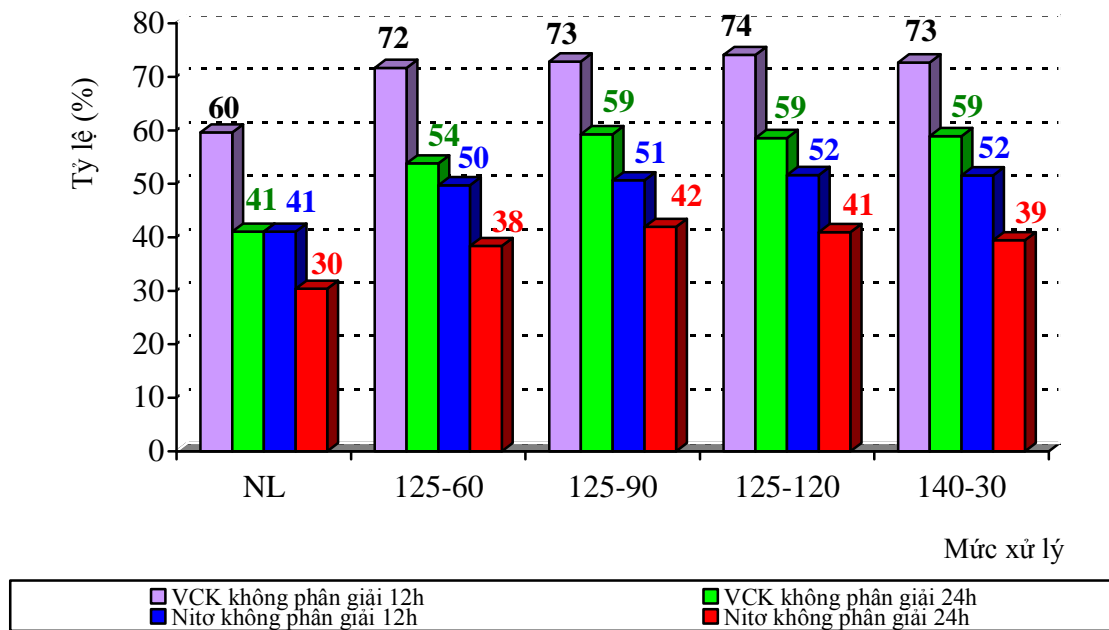
Kết quả phân tích các tiểu phần protein của các nghiệm thức xử lý đậu nành hạt ép đùn (Hình 7) cho thấy hầu như không có biến động nhiều về tỷ lệ của các tiểu phần nitơ so với nitơ tổng số giữa các nghiệm thức xử lý là thời gian làm nguội khác nhau. Tỷ lệ nitơ không hòa tan trong dung dịch tẩy trung tính (NDIN) trên nitơ tổng số cũng tăng nhẹ theo thời gian ủ (từ 10,9% ở mức làm nguội bình thường lên 17,2% ở mức xử lý làm nguội sau 60 phút ủ). Trong khi đó, tỷ lệ nitơ tan trong KOH trên nitơ tổng số giảm khi thời gian ủ quá 50 phút (từ 51,3% ở 50 phút xuống còn 48,8% ở 60 phút). Tỷ lệ nitơ phi protein trên nitơ tổng số giảm dần và tỷ lệ ADIN trên nitơ tổng số có tăng nhưng không đáng kể theo thời gian ủ trước khi làm nguội.

Đối với đậu nành hạt ép đùn chúng tôi chọn các nghiệm thức xử lý để tiến hành thí nghiệm *in sacco* trên bò gồm: làm nguội nhanh, sau 10 phút, sau 20 phút, sau 30 phút và sau 50 phút ủ trước khi làm nguội.

## 2 Nội dung 2: Kết quả thí nghiệm *in sacco*

Chúng ta thấy rằng, tỷ lệ vật chất khô không phân giải càng cao thì tỷ lệ nitơ không phân giải càng cao và thời gian ủ trong dạ cỏ càng lâu thì tỷ lệ vật chất khô không phân giải càng thấp kéo theo tỷ lệ nitơ không phân giải càng thấp, điều này hoàn toàn phù hợp với quy luật. Tỷ lệ nitơ không phân giải trong dạ cỏ càng cao chứng tỏ tỷ lệ nitơ thoát qua khỏi dạ cỏ để xuống tiêu hóa ở dạ múi khê và ruột non cao. Khi xử lý nhiệt đã có ảnh hưởng tốt đến khả năng phân giải vật chất khô cũng như hàm lượng nitơ phân giải trong dạ cỏ. Nó làm giảm khả năng phân giải vật chất khô và làm tăng hàm lượng nitơ không phân giải, điều này nó tạo điều kiện cho vật chất khô cũng như nitơ thoát qua dạ cỏ xuống tiêu hóa ở ruột non cung cấp nguồn axit amin có giá trị từ protein khẩu phần cho bò, đặc biệt rất cần thiết đối với bò cao sản.

### 2.1 Tỷ lệ phân giải *in sacco* của khô dầu đậu nành

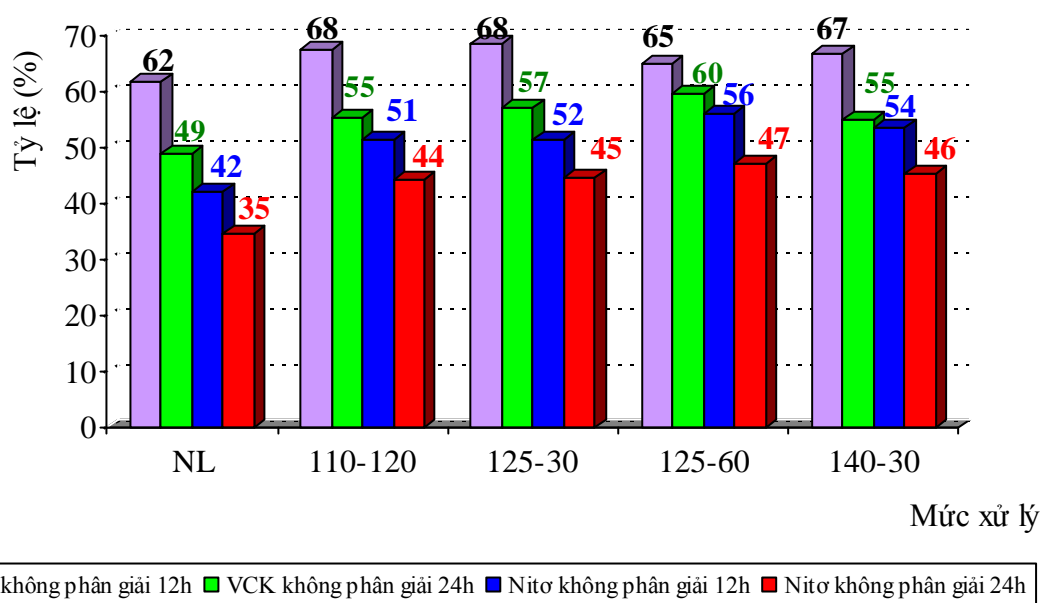


Hình 8. Tỷ lệ VCK và Nitơ không phân giải trong dạ cỏ sau 12 và 24 giờ của khô dầu đậu nành

Kết quả ở Hình 8 cho thấy, khi xử lý nhiệt đã làm tăng tỷ lệ vật chất khô không phân giải của khô dầu đậu nành. Khi không được xử lý tỷ lệ không phân giải vật chất khô tại các thời điểm 12 giờ và 24 giờ ủ mẫu trong dạ cỏ tương ứng là 60 và 41%. Trong khi đó khi được xử lý nhiệt ở

các mức và thời gian khác nhau đã cho kết quả vật chất khô không phân giải cao hơn hẳn: từ 72 – 74% ở thời điểm 12 giờ là từ và từ 54 – 59% ở thời điểm 24 giờ. Ở thời điểm 12 giờ, mức xử lý 125<sup>0</sup>C trong thời gian 120 phút có kết quả cao nhất 74% vật chất khô không phân giải. Nhưng ở thời điểm 24 giờ thì kết quả tỷ lệ không phân giải vật chất khô không có sự sai khác nhau giữa 3 mức xử lý: 125<sup>0</sup>C – 90 phút; 125<sup>0</sup>C – 120 phút và 140<sup>0</sup>C – 30’ (59%), thấp nhất vẫn là là nghiệm thức không xử lý (41%) (Hình 8). Tương tự với tỷ lệ vật chất khô không phân giải, tỷ lệ nitơ không phân giải ở nghiệm thức không xử lý cho kết quả thấp nhất ở cả 2 thời điểm 12 và 24 giờ. Điều này có nghĩa là tỷ lệ protein thoát qua cũng thấp nhất. Ở thời điểm 12 giờ thì hầu như không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức xử lý, tỷ lệ nitơ không phân giải dao động không nhiều từ 50 – 52%. Nhưng, ở thời điểm 24 giờ thì tỷ lệ này có sự khác biệt rõ rệt, cao nhất ở nghiệm thức 125<sup>0</sup>C – 90 phút (42%) và thấp nhất ở nghiệm thức 125<sup>0</sup>C – 60 phút (38%). Điều này có thể là do trong khoảng 12 giờ thì sự lên men phân giải nitơ trong dạ cỏ chưa mạnh nên tỷ lệ phân giải chưa nhiều do đó chưa gây ra sự khác biệt. Sau 24 giờ thì đó là khoảng thời gian dài đủ để quá trình lên men phân giải nitơ tác động gây ra ảnh hưởng. Như vậy nghiệm thức xử lý 125<sup>0</sup>C – 90 phút cho kết quả tốt nhất về phân giải vật chất khô (59%) và tỷ lệ nitơ không phân giải (42%).

## 2.2 Tỷ lệ phân giải *in sacco* của khô dầu phộng

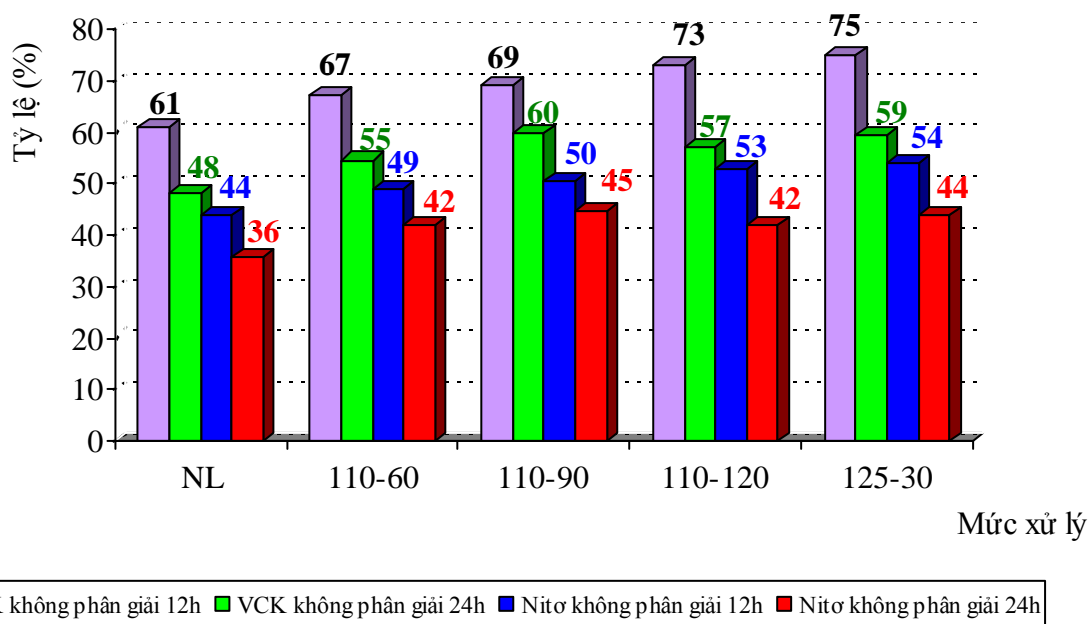


Hình 9. Tỷ lệ VCK và Nitơ không phân giải trong dạ cỏ sau 12 và 24 giờ của khô dầu phộng

Kết quả trình bày ở Hình 9 cho thấy tỷ lệ vật chất khô không phân giải của khô dầu phộng ở thời điểm 12 giờ cao nhất là 68% ở nghiệm thức 125<sup>0</sup>C – 30 phút và 110<sup>0</sup>C – 120 phút, thấp nhất ở nghiệm thức không xử lý (62%). Ở thời điểm 24 giờ, mức xử lý 125<sup>0</sup>C – 60 phút cho kết quả cao nhất có 60% vật chất khô không bị phân giải, trong khi đó các nghiệm thức khác cho kết quả phân giải vật chất khô thấp hơn từ 3-11%. Với chỉ tiêu nitơ không phân giải ở thời điểm 12 giờ, kết quả thấp nhất 42% ở nghiệm thức không xử lý và cao nhất ở nghiệm thức 125<sup>0</sup>C – 60 phút chỉ có 44% nitơ bị lên men phân giải ở dạ cỏ còn lại 56% nitơ không bị phân giải mà thoát qua dạ cỏ. Nhưng đến thời điểm 24 giờ thì cũng ở nghiệm thức này chỉ còn 47% nitơ không bị phân giải cũng có nghĩa là đã có 53% nitơ bị phân giải bởi vi sinh vật dạ cỏ, mặc dù kết quả này vẫn là cao nhất và kết quả thấp nhất vẫn là ở nghiệm thức không xử lý (35% nitơ không bị phân giải). Các nghiệm thức khác cho kết quả cao hơn nghiệm thức không xử lý nhưng vẫn thấp hơn

nghiệm thức 125<sup>0</sup>C – 60 phút. Từ các kết quả trên ta thấy nghiệm thức 125<sup>0</sup>C – 60 phút cho kết quả tốt nhất.

### 2.3 Tỷ lệ phân giải *in sacco* của khô dầu dừa



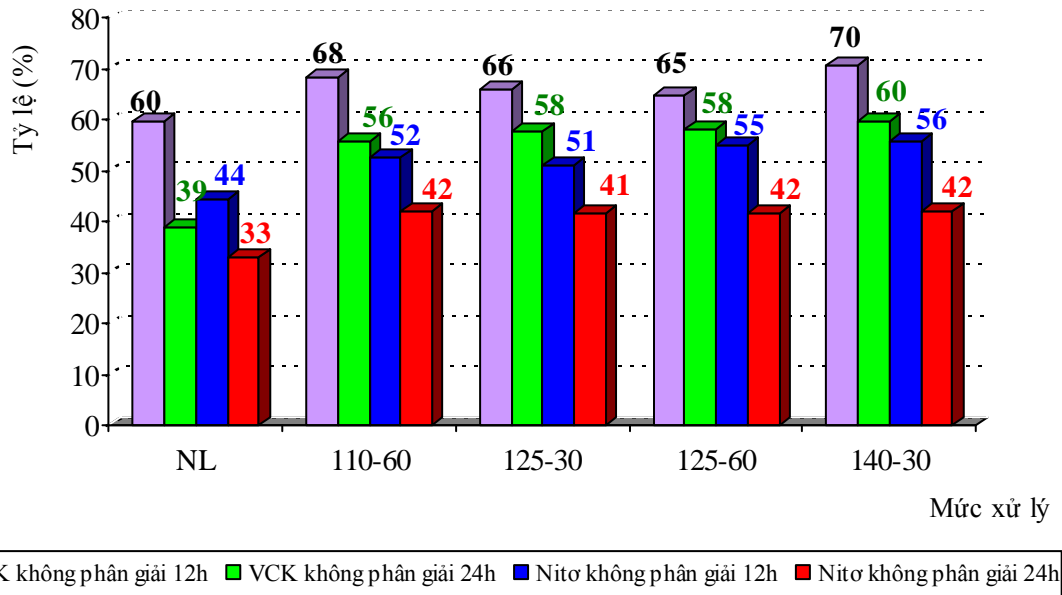
Hình 10. Tỷ lệ VCK và Nitơ không phân giải trong dạ cỏ sau 12 và 24 giờ của khô dầu dừa

Đối với khô dầu dừa (Hình 10), ở thời điểm 12 giờ, tỷ lệ vật chất khô không phân giải thấp nhất ở nghiệm thức không xử lý (61%) sau đó tăng dần lần lượt là 67, 69, 73 và 75% tương ứng với các nghiệm thức 110<sup>0</sup>C – 60 phút, 110<sup>0</sup>C – 90 phút, 110<sup>0</sup>C – 120 phút và 125<sup>0</sup>C – 30 phút. Tương tự với chỉ tiêu vật chất khô không phân giải, chỉ tiêu nitơ không phân giải cũng tăng dần, thấp nhất ở nghiệm thức không xử lý (44%) và đạt kết quả cao nhất ở mức xử lý 125<sup>0</sup>C – 30 phút (54%). Ở thời điểm 24 giờ kết quả vật chất khô không phân giải thấp nhất 48% ở nghiệm thức không xử lý và cao nhất 60% ở nghiệm thức xử lý ở 110<sup>0</sup>C – 90 phút (Hình 10). Tỷ lệ nitơ không phân giải thấp nhất là 36% ở nghiệm thức không xử lý, cao nhất là 45% ở nghiệm thức xử lý ở 110<sup>0</sup>C – 90 phút. Như vậy, nghiệm thức 110<sup>0</sup>C – 90 phút cho kết quả tốt nhất về chỉ tiêu tỷ lệ vật chất khô và nitơ không phân giải.

### 2.4 Tỷ lệ phân giải *in sacco* của khô dầu bông

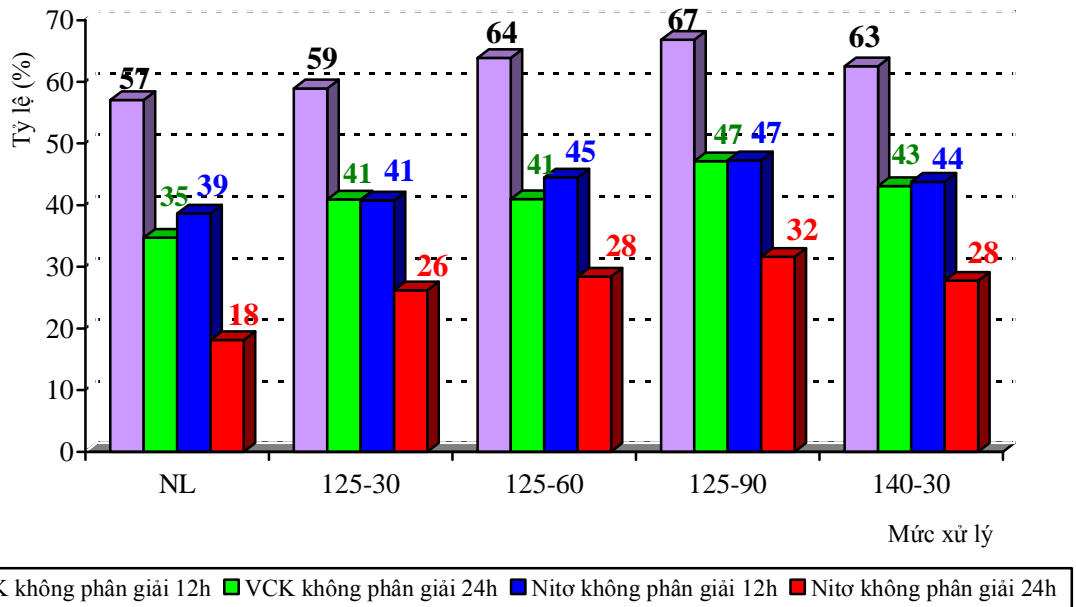
Tỷ lệ vật chất khô không phân giải của khô dầu bông ở nghiệm thức không xử lý có tỷ lệ phân giải thấp nhất ở cả hai thời điểm 12 và 24 giờ, tương ứng là 60% và 39% (Hình 11). Tỷ lệ không phân giải cao nhất 70% và 60% ở nghiệm thức xử lý 140<sup>0</sup>C – 30 phút. Ở các mức xử lý khác (110<sup>0</sup>C – 60 phút, 125<sup>0</sup>C – 30 phút và 125<sup>0</sup>C – 60 phút) cho kết quả tương đương nhau dao động trong khoảng từ 65 đến 68% đối với thời điểm 12 giờ và từ 56 – 58% đối với thời điểm 24 giờ. Đối với tỷ lệ nitơ không phân giải cũng cho kết quả tương tự như ở vật chất khô không phân giải. Tỷ lệ nitơ không phân giải cao nhất ở nghiệm thức xử lý 140<sup>0</sup>C – 30 phút ở cả 2 thời điểm 12 và 24 giờ, sau 12 giờ có 56% và sau 24 giờ có 42% nitơ không bị phân giải, tỷ lệ nitơ không phân giải thấp nhất ở nghiệm thức không xử lý (44% ở 12 giờ và 33% ở 24 giờ). Các nghiệm thức khác cho kết quả chênh lệch nhau không đáng kể. Điều này cho thấy giữa mức nhiệt thấp

nhưng xử lý thời gian lâu hơn và mức nhiệt cao nhưng xử lý ngắn hơn thì cho kết quả tương đương nhau cả về tỷ lệ phân giải vật chất khô và tỷ lệ nitơ không phân giải. Nghiệm thức xử lý ở 140<sup>0</sup>C -30 phút cho kết quả phân giải *in sacco* là tốt nhất.



Hình 11. Tỷ lệ VCK và Nitơ không phân giải trong dạ cỏ sau 12 và 24 giờ của khô dầu bông

## 2.5 Tỷ lệ phân giải *in sacco* của đậu nành hạt

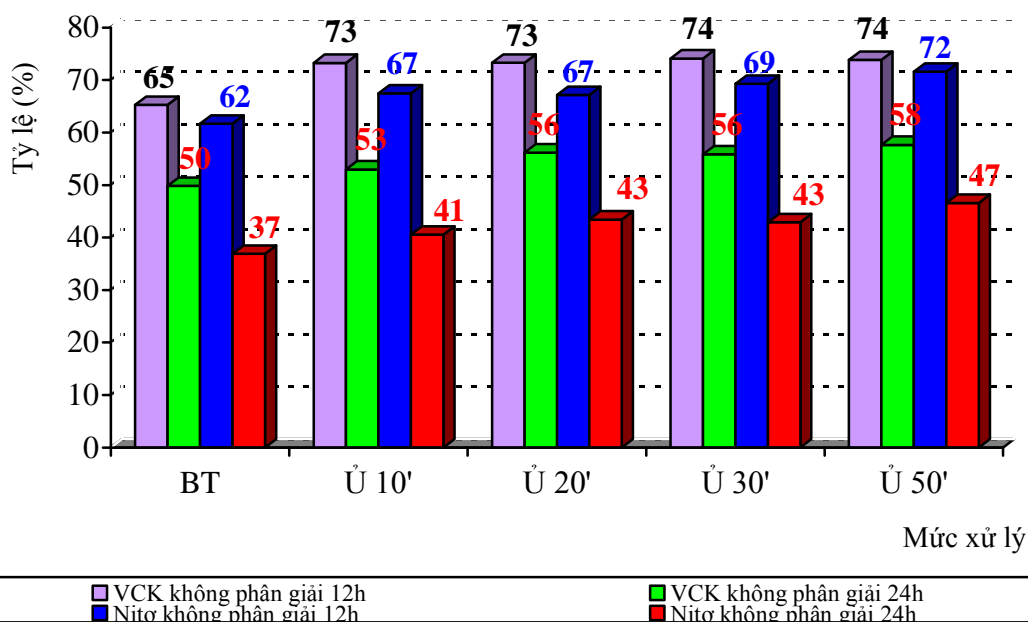


Hình 12. Tỷ lệ VCK và Nitơ không phân giải trong dạ cỏ sau 12 và 24 giờ của đậu nành hạt

Tương tự với các loại nguyên liệu khác, tỷ lệ vật chất khô không phân giải của đậu nành hạt cũng có sự khác nhau giữa các nghiệm thức ở cả thời điểm 12 và 24 giờ. Ở thời điểm 12 giờ, tỷ lệ vật chất khô không phân giải của nghiệm thức không xử lý thấp hơn so với các nghiệm thức xử lý từ 2 – 10% (57% so với 59 – 67%), nghiệm thức xử lý 125<sup>0</sup>C – 90 phút cho kết quả cao

nhất 67% (Hình 12). Ở thời điểm 24 giờ, tỷ lệ vật chất khô không phân giải ở nghiệm thức không xử lý vẫn cho kết quả thấp nhất (35%) và cao nhất vẫn là ở nghiệm thức 125<sup>0</sup>C – 90 phút (47%). Từ kết quả trên dẫn đến tỷ lệ nitơ không phân giải cũng có sự khác nhau giữa nghiệm thức xử lý và không xử lý, ở thời điểm 12 giờ có 39% nitơ không bị phân giải ở nghiệm thức không xử lý, nhưng khi xử lý ở mức 125<sup>0</sup>C – 90 phút cho kết quả cao nhất (47%). Còn ở thời điểm 24 giờ với nghiệm thức xử lý chỉ có 26–32% nitơ không bị phân giải. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Stallings (2006) nhưng thấp hơn kết quả nghiên cứu của Faldet và ctv (1991). Điều này có thể do thời gian xử lý nhiệt chưa đủ lâu so với nghiên cứu của Faldet, ông đã xử lý nhiệt đậu nành hạt ở 120<sup>0</sup>C trong 3 giờ. Tuy vậy ở nghiệm thức 125<sup>0</sup>C – 90 phút vẫn cho kết quả tốt nhất về tỷ lệ vật chất khô không phân giải và tỷ lệ nitơ không phân giải ở cả 2 thời điểm.

## 2.6 Tỷ lệ phân giải *in sacco* của đậu nành ép đùn



Hình 13: Tỷ lệ VCK và Nitơ không phân giải trong dạ cỏ sau 12 và 24 giờ của đậu nành ép đùn

Cũng là đậu nành hạt nhưng khi xử lý bằng ép đùn đã cho kết quả về tỷ lệ vật chất khô và nitơ không phân giải trong dạ cỏ cao hơn hẳn so với xử lý bằng cách rang, sấy. Nếu sau khi ép đùn chúng ta đem ủ lại (cho vào trong thùng kín hoặc bao tải) trong những khoảng thời gian nhất định sẽ cho kết quả tốt hơn nữa (Hình 13). Ở thời điểm 12 giờ, nếu sau khi ép đùn được ủ lại từ 10-50 phút mới làm nguội thì có 73 – 74% vật chất khô không bị phân giải, trong khi đó ở nghiệm thức không ủ (làm nguội nhanh) là 65% và ở đậu nành xử lý nhiệt bằng cách rang, sấy cho kết quả thấp hơn (chỉ 59 – 67%). Điều này có nghĩa tỷ lệ vật chất khô không bị phân giải ở đậu nành ép đùn cao hơn. Về chỉ tiêu nitơ không phân giải ở đậu nành ép đùn cũng cao hơn so với đậu nành rang, sấy (62 – 69% so với 39 – 47%, sau 12 giờ trong dạ cỏ). Tỷ lệ nitơ không phân giải tỷ lệ thuận với thời gian ủ sau khi ép đùn, thời gian ủ càng lâu thì tỷ lệ nitơ không phân giải trong dạ cỏ càng cao. Cao nhất là ủ 50' sau ép đùn (72%). Tương tự, ở thời điểm 24 giờ tỷ lệ vật chất khô không phân giải ở đậu nành ép đùn cũng cao hơn so với đậu nành rang, sấy (50 – 58% so với 41 – 47%), cao nhất ở nghiệm thức ủ 50 phút (58%). Đối với chỉ tiêu nitơ không phân giải ở đậu nành ép đùn cũng cao hơn đậu nành rang, sấy (37 – 47% so với 26 – 32%). Cao nhất vẫn ở nghiệm thức ủ trong thời gian 50 phút (47%), và thấp nhất ở nghiệm thức không ủ (37%).

## 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ:

### 4.1 Kết luận:

- ii. Xử lý nhiệt các nguyên liệu thức ăn protein làm giảm tính hòa tan của protein và tăng khả năng thoát qua của protein khỏi dạ cỏ.
- iii. Sử dụng phương pháp phân tích các tiểu phần nitơ theo mô hình CNCPS cho phép đánh giá khả năng thoát qua của protein khỏi dạ cỏ. Kết hợp với và khả năng phân giải protein trong dạ cỏ *in sacco*, phân tích khả năng hòa tan của protein trong KOH cho phép đánh giá khả năng hữu dụng của protein thoát qua.
- iv. Các loại khô dầu đã kinh qua quá trình xử lý nhiệt nên có tỷ lệ các tiểu phần protein không hòa tan ( $B_2$ ,  $B_3$  và C) cao và tiểu phần protein hòa tan ( $B_1$ ) thấp hơn so với đậu nành hạt chưa xử lý. Các loại khô dầu nội địa (khô dầu phộng, khô dầu dừa và khô dầu bông) có tỷ lệ các tiểu phần protein không hòa tan ( $B_2$ ,  $B_3$  và C) cao và tiểu phần protein hòa tan ( $B_1$ ) thấp hơn so với khô dầu nhập (khô dầu đậu nành).
- v. Kết hợp kết quả phân tích các tiểu phần protein theo mô hình CNCPS và protein tan trong KOH đã chọn được các nghiệm thức xử lý của các nguyên liệu thức ăn protein như sau:
  - Khô dầu đậu nành: 125<sup>0</sup>C-60 phút, 125<sup>0</sup>C-90 phút, 125<sup>0</sup>C-120 phút và 140<sup>0</sup>C-30 phút.
  - Khô dầu phộng: 110<sup>0</sup>C-120 phút, 125<sup>0</sup>C-30 phút, 125<sup>0</sup>C-60 phút và 140<sup>0</sup>C-30 phút.
  - Khô dầu dừa: 110<sup>0</sup>C-60 phút, 110<sup>0</sup>C-90 phút, 110<sup>0</sup>C-120 phút và 125<sup>0</sup>C-30 phút.
  - Khô dầu bông: 110<sup>0</sup>C-60 phút, 125<sup>0</sup>C-30 phút, 125<sup>0</sup>C-60 phút và 140<sup>0</sup>C-30 phút.
  - Đậu nành hạt: 125<sup>0</sup>C-30 phút, 125<sup>0</sup>C-60 phút, 125<sup>0</sup>C-90 phút và 140<sup>0</sup>C-30 phút.
  - Đậu nành hạt ép đùn ở 140<sup>0</sup>C: làm nguội sau 10, 20, 30 và 50 phút.
- vi. Kết quả thí nghiệm khả năng phân giải trong dạ cỏ của bò (*in sacco*) cho thấy ở hầu hết các nguyên liệu thức ăn protein tỷ lệ nitơ không phân giải trong dạ cỏ của các nghiệm thức xử lý đều cao hơn (từ 6-14 đơn vị phần trăm, tính theo tỷ lệ phân giải sau 24 giờ trong dạ cỏ) so với nguyên liệu chưa xử lý. Tỷ lệ phân giải nitơ dạ cỏ *in sacco* của nguyên liệu và các nghiệm thức xử lý được chọn của đậu nành là thấp nhất, tiếp theo là khô dầu đậu nành. Tỷ lệ phân giải nitơ dạ cỏ *in sacco* của nguyên liệu và các nghiệm thức xử lý được chọn của các loại khô dầu nội địa (khô dầu phộng, khô dầu dừa và khô dầu bông) cao hơn.
- vii. Đối với đậu nành, xử lý bằng ép đùn (kết hợp nhiệt độ và áp suất) cho kết quả nitơ không phân giải trong dạ cỏ sau 24 giờ tốt hơn so với xử lý nhiệt thông thường (hơn gấp đôi so với đậu nành chưa xử lý và gấp 1,16 đến 1,47 lần so với nghiệm thức xử lý nhiệt tốt nhất).
- viii. Kết quả thí nghiệm *in sacco* cho thấy tỷ lệ nitơ không phân giải trong dạ cỏ tốt nhất ở nghiệm thức xử lý 125<sup>0</sup>C-90 phút ở khô dầu đậu nành; 125<sup>0</sup>C-60 phút ở khô dầu phộng; 110<sup>0</sup>C-90 phút ở khô dầu dừa; 140<sup>0</sup>C-30 phút ở khô dầu bông; 125<sup>0</sup>C-90 phút ở đậu nành xử lý sấy. Đối với đậu nành ép đùn kết quả tốt nhất khi được ủ từ 50 phút trở lên trước khi làm nguội.

### 4.2 Đề nghị

Để có kết quả thuyết phục hơn nữa cần tiếp tục thí nghiệm các nghiệm thức đã chọn trong khẩu phần của bò sữa.



## Tài liệu tham khảo

1. Allison, R.D. and P.C. Garnsworthy. 2002. Increasing the digestible undegraded protein intake of lactating dairy cows by feeding fishmeal or a rumen protected vegetable protein blend. *Animal Feed Science and Technology*, **96**: 69-81.
2. Hamilton T. 2003. *Basic beef cattle nutrition*. Tài liệu trên mạng tại địa chỉ: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/beef/facts/91-066.htm#top>. Truy cập ngày: 14/8/2006.
3. Jones, R.A., A.F. Mustafa, D.A. Christensen and J.J. McKinnon. 2001. Effects of untreated and heat-treated canola presscake on milk yield and composition of dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, **89**: 97-111.
4. Kamalak, A., O. Canbolat, Y. Gurbuz and O. Ozay. 2005. *In situ* ruminal dry matter and crude protein degradability of plant- and animal-derived protein sources in Southern Turkey. *Small Ruminant Research*, **58**: 135-141.
5. Leng, R.A., 1991. Feeding strategies for improving milk production of dairy animals managed by small-farmers in the tropics. In "Feeding dairy cows in the tropics". FAO Animal production and health paper 86.
6. Licitra, G., T.M. Hernandez and P.J. Van Soest 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Animal Feed Science Technology*, **57**: 347-358.
7. Mustafa, A.F., Y.P. Chouinard, D.R. Ouellet and H. Soita. 2003. Effects of moist heat treatment on ruminal nutrient degradability of sunflower seed. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **83**: 1059-1064.
8. Pereira, J.C., M.D. Carro, J. Gonzalez, M.R. Alvira and C.A. Rodriguez. 1998. Rumen degradability and intestinal digestibility of brewers' grains as affected by origin and heat treatment and of barley rootlets. *Animal Feed Science and Technology*, **74**: 107-121.
9. Schwab C.G. 1995. Protected proteins and amino acids for ruminants. In: *Biotechnology in animal feeds and animal feeding*. (Ed. RJ Wallace and A Chesson). VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, Germany. Pp. 115-141.
10. Sniffen, C.J., J.D. O'Connor, P.J. Van Soest, D.G Fox and J.B. Russel. 1992. A Net Carbohydrate and Protein System for Evaluating Cattle Diets: II. Carbohydrate and Protein Availability. *Journal of Animal Science*, **70**:3562-3577.
11. Stallings C.C. 2006. *Bypass protein and use of bypass soybean meal products in the United States*. Tài liệu trên mạng tại địa chỉ: [www.asa-europe.org/pdf/bypass\\_protein](http://www.asa-europe.org/pdf/bypass_protein). Truy cập ngày: 14/8/2006.
12. Waltz, D.M., and Stern, M.D., 1989. Evaluation of various methods for protecting soya-bean protein from degradation by rumen bacteria. *Animal Feed Science and Technology*, **25**: 111-122.