

THU NHẬN THỨC ĂN, TIÊU HÓA, CÂN BẰNG NITƠ VÀ DẪN XUẤT PURINE TRONG NƯỚC TIỂU CỦA ĐÊ KHI CHO ĂN KEO DẬU (*Leucaena leucocephala*) VÀ STYLO (*Stylosanthes guianensis*)

Ngô Thị Thùy*, Bùi Huy Doanh, Bùi Quang Tuấn, Đặng Thái Hải

Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Email**: ngothithuy@vnua.edu.vn

Ngày gửi bài: 17.12.2014

Ngày chấp nhận: 25.08.2015

TÓM TẮT

Một thí nghiệm nuôi dưỡng được tiến hành nhằm so sánh khả năng sử dụng cỏ stylo (*Stylosanthes guianensis*) và keo dậu (*Leucaena leucocephala*) làm nguồn thức ăn bổ sung protein cho dê thông qua các chỉ tiêu thu nhận, tiêu hóa thức ăn, cân bằng nitơ và dẫn xuất purine trong nước tiểu. Tổng số 9 con dê đực lai (Jumnapari x Saanen) khối lượng $18 \pm 0,2\text{kg}$ được phân ngẫu nhiên đều vào 3 lô, cho ăn tự do một trong ba khẩu phần thí nghiệm trong cũi trao đổi chất. Ba khẩu phần bao gồm cây ngô bổ sung một trong hai cây họ đậu và bột ngô (200 g/ngày). Lượng thu nhận vật chất khô, chất hữu cơ, protein và tỷ lệ tiêu hóa thức ăn cao nhất khi bổ sung keo dậu ($P < 0,05$) ngoại trừ tỷ lệ tiêu hóa protein. Hai lô bổ sung keo dậu và stylo đều có cân bằng nitơ dương, dẫn xuất purine trong nước tiểu, nitơ vi sinh vật và hiệu quả cung cấp nitơ vi sinh vật cao hơn lô đối chứng ($P < 0,05$). Tuy nhiên, các giá trị thu được này ở lô bổ sung stylo thấp hơn so với keo dậu ($P < 0,05$). Kết quả thí nghiệm cho thấy, keo dậu và cỏ stylo đều có thể làm nguồn bổ sung protein vào mùa khô, trong đó cây keo dậu có giá trị cao hơn khi sử dụng làm thức ăn cho dê.

Từ khóa: Cân bằng nitơ, dẫn xuất purine, keo dậu (*Leucaena leucocephala*), stylo (*Stylosanthes guianensis*).

Feed Intake, Digestibility, Nitrogen Balance and Urinary Purine Derivatives of Goat Fed *Leucaena leucocephala* and *Stylosanthes guianensis*

ABSTRACT

A feeding trial was carried out to assess the comparative values of *Stylosanthes guianensis* (stylo) and *Leucaena leucocephala* (Leucaena) as protein supplement for goat based on feed intake, digestibility, nitrogen balance and purine derivatives. A total of 9 male crossbred (Jumnapari x Saanen) goats were used in the experiment with an average initial body weight of $18 \pm 0,2\text{kg}$. The goats were randomly divided into 3 groups of 3 each to be fed *ad libitum* one of three experimental diets in metabolism cages. Three dietary treatments composed of maize stover supplemented with one of two forage legume and ground corn (200 g/day). Results showed that intakes of dry matter, organic matter, protein and digestibility were highest when maize stover was supplemented with *Leucaena* except protein digestibility ($P < 0,05$). Goats fed *Leucaena* and stylo supplemented diets had positive nitrogen balance, purine derivatives, microbial nitrogen and the efficiency of microbial nitrogen supply was better than those of control group ($P < 0,05$). However, all parameters were lower for goats fed stylo compared to *leucaena* ($P < 0,05$). Experimental results suggested that *leucaena* and stylo can be utilized as source of protein supply during the dry season. *Leucaena* had more potential for feeding goats compared to stylo.

Keywords: *Leucaena leucocephala*, nitrogen balance, purine derivatives, *Stylosanthes guianensis*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, chăn nuôi dê đã có từ lâu đời nhưng chủ yếu là nuôi quảng canh và phụ thuộc vào đồng cỏ tự nhiên (Đinh Văn Bình và cs., 2008). Bên cạnh lợi thế tận dụng được các bãi chăn thả tự nhiên và phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn, chăn nuôi dê đang phải đối mặt với tình trạng thiếu và mất cân bằng dinh dưỡng, đặc biệt là vào mùa khô khi hàm lượng protein trong cỏ tự nhiên giảm thấp do tỷ lệ vách tế bào tăng lên (Baumont et al., 2000). Sự thay đổi về giá trị dinh dưỡng trong khẩu phần dẫn đến giảm khả năng tổng hợp protein vi sinh vật trong dạ cỏ, kéo theo sự sụt giảm lượng thu nhận thức ăn và tối ưu hóa các chất dinh dưỡng (Devendra, 1995). Một trong những giải pháp hiện nay là sử dụng thức ăn viên hỗn hợp hoàn chỉnh nhưng do giá thành cao và nhất là không sẵn có đối với người nông dân nên việc sử dụng cây họ đậu làm thức ăn bổ sung protein trong chăn nuôi dê là tất yếu do hàm lượng protein trong những cây này khá cao (Minson, 1981).

Cỏ stylo (*Stylosanthes* sp.) đã được đưa vào Việt Nam và được chứng minh là có thể trồng và cho năng suất cao trên nhiều loại đất (Lê Hoa và Bùi Quang Tuấn, 2009; Nguyễn Thị Mùi và cs., 2005). Theo Lê Đức Ngoan và cs. (2006), năng suất chất xanh của stylo đạt 40 - 50 tấn/ha/năm, có hàm lượng protein thô trong lá, thân và cả cây lần lượt là 17 - 23,5%, 7,3 - 10,8% và 8,5 - 18,2% (Lampheuy, 2012).

Cây keo đậu (*Leucaena leucocephala*) có khả năng phát triển nhanh, thích nghi với nhiều vùng sinh thái của Việt Nam (Lê Đức Ngoan và cs., 2006), cây có thể phát triển quanh năm và là nguồn thức ăn xanh giàu protein để bổ sung và nâng cao chất lượng khẩu phần ăn cho gia súc nhai lại (Gupta and Atreja, 1999).

Hiện nay, chỉ tiêu hàm lượng các dẫn xuất purine bài tiết trong nước tiểu đã được các nhà khoa học về dinh dưỡng loài nhai lại trên thế giới sử dụng để ước tính khả năng tổng hợp protein của vi sinh vật dạ cỏ. Phương pháp này có nhiều ưu điểm hơn so với phương pháp truyền thống do không phải mổ lỗ dò dạ cỏ và có độ chính xác cao. Tuy nhiên, ở nước ta việc sử

dụng chỉ tiêu này để đánh giá khả năng tổng hợp protein của vi sinh vật dạ cỏ trên dê hay trên các động vật nhai lại khác còn chưa phổ biến. Vì vậy, bằng việc xác định các chỉ tiêu thu nhận thức ăn, tiêu hóa, cân bằng nitơ và dẫn xuất purine trong nước tiểu của dê, đề tài nhằm so sánh tiềm năng sử dụng cỏ stylo (*Stylosanthes guianensis*) và keo đậu (*Leucaena leucocephala*) là nguồn thức ăn bổ sung protein trong khẩu phần ăn cho dê.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Thí nghiệm được tiến hành trên dê đực lai (Jumnapari x Saanen), keo đậu (*Leucaena leucocephala*), cỏ stylo (*Stylosanthes guianensis*) 3 - 4 tháng tuổi và cây ngô sau thu bắp.

Thời gian nghiên cứu: từ tháng 8/2014 đến tháng 12/2014 tại trại chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Dê đực lai (Jumnapari x Saanen) gồm 9 con, khối lượng $18 \pm 0,2\text{kg}$ được sử dụng trong thí nghiệm. Trước thí nghiệm, tất cả dê được tiêm thuốc điều trị ký sinh trùng đường tiêu hóa. Mỗi con dê được nuôi trong cũi trao đổi chất riêng biệt để tách phân và nước tiểu. Dê được chia thành 3 lô theo phương pháp phân lô so sánh ngẫu nhiên hoàn toàn. Thí nghiệm được lặp lại 2 lần, mỗi lần chia làm hai giai đoạn: giai đoạn nuôi thích nghi (14 ngày) và giai đoạn thu mẫu (7 ngày). Dê được cho ăn tự do một trong 3 khẩu phần như sau:

Lô 1: Cây ngô (MS) + 200g ngô nghiền

Lô 2: Cây ngô + cỏ stylo khô (SL) + 200g ngô nghiền

Lô 3: Cây ngô + ngọn lá keo đậu khô (KD) + 200g ngô nghiền

Cây ngô sau thu bắp, stylo và keo đậu thu cắt khi được 3 - 4 tháng tuổi. Sau khi phơi khô, cây thức ăn được cắt thành từng đoạn dài 4 - 5cm đựng trong túi nylon để sử dụng cho thí nghiệm.

Cho dê ăn 2 lần/ngày vào lúc 9h sáng và 4h chiều. Dê được ăn ngô nghiền trước, sau đó là cây thức ăn được cho ăn ở hai máng riêng biệt. Lượng thức ăn cho dê được ước tính theo khối lượng cơ thể (khoảng 3% khối lượng cơ thể), để cho dê ăn thức ăn tự do thì lượng thức ăn của ngày hôm sau ước tính bằng 120% lượng thức ăn thu nhận của ngày hôm trước. Dê được uống nước sạch tự do, ăn premix khoáng và vitamin được bổ sung cho dê bằng một ống tre treo trong cũi.

2.2.2. Thu mẫu

- *Mẫu thức ăn cho ăn và thức ăn thừa*

Hàng ngày lấy 200g mẫu thức ăn và 100g thức ăn thừa của từng con dê thí nghiệm, sấy khô, trộn đều, nghiền nhỏ và sau đó bảo quản trong túi nilon ở nhiệt độ phòng để phân tích thành phần hóa học của thức ăn cho ăn và thức ăn thừa trong thí nghiệm.

- *Mẫu phân và nước tiểu*

Lượng nước tiểu sau 24h của từng con dê được thu vào trong lọ có chứa 20ml HCl đặc để duy trì pH < 3. Sau khi ghi lại tổng lượng nước tiểu, lọc nước tiểu qua giấy lọc sau đó lấy khoảng 100ml mẫu nước tiểu của mỗi con dê cho vào lọ đã dán nhãn và bảo quản ở nhiệt độ - 20°C. Mẫu phân cũng được thu thập hàng ngày bằng túi nilon được gắn vào cũi trao đổi chất, sau khi cân, lấy khoảng 20% tổng lượng phân thải ra, sấy khô, trộn đều, nghiền nhỏ và bảo quản trong phòng thí nghiệm để phân tích thành phần hóa học.

2.2.3. Phân tích mẫu

Hàm lượng vật chất khô (VCK), khoáng tổng số, chất hữu cơ (CHC) và protein thô (CP) được phân tích theo AOAC (1990), thành phần NDF và ADF được phân tích theo Van Soest et al. (1991). Các dẫn xuất purine trong nước tiểu được phân tích theo Chen and Gomes (1995) bằng phương pháp so màu và enzyme.

Tương quan giữa lượng purine hấp thu (X, mmol/ngày) và dẫn xuất purine bài tiết trong nước tiểu (Y, mmol/d) được tính toán theo Chen and Gomes (1995) được George (2011) và Mota et al. (2008) hiệu chỉnh cho dê như sau:

$$Y = 0,74 X + (0,25 \text{ kg } W^{0,75} e^{-0,25X})$$

Trong đó: 0,25 là lượng dẫn xuất nitơ nội sinh; 0,74 là hệ số hồi phục của lượng purine hấp thu trong nước tiểu.

Nitơ vi sinh vật (g/ngày) được ước tính theo công thức của Chen and Gomes (1995):

$$MN \text{ (g/ngày)} = 70 X / (0,116 \times 0,83 \times 1000) = 0,727 X$$

Trong đó: X là lượng purine vi sinh vật được hấp thu (mmol/ngày); 0,83 là hệ số ước tính khả năng tiêu hóa purine vi sinh vật; 70 là lượng nitơ có trong purine (mg N/mmol); 0,116 là tỷ lệ giữa N trong purine và N trong vi sinh vật dạ cỏ (11,6: 100)

2.3.4. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê mô tả với các tham số thống kê lần lượt là: $\bar{X}$, SEM. Số liệu được phân tích theo mô hình phân tích phương sai một nhân tố (ANOVA). Phép thử Tukey test dùng so sánh sự sai khác giữa các giá trị trung bình với mức ý nghĩa $P < 0,05$ bằng chương trình Excel 2007 và phần mềm Minitab 16.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần hóa học của cây thức ăn

Nét đặc trưng của các cây có thân lớn như cây ngô, cao lương, cỏ voi, cỏ guatemala, cỏ sudan là hàm lượng protein thô thấp, chất xơ cao. Đặc biệt khi cây già, nét đặc trưng này càng thể hiện rõ nét. Cây ngô sau thu bắp sử dụng nuôi dê trong thí nghiệm này không nằm ngoài ngoại lệ, hàm lượng protein thô rất thấp (4,45%), trong khi đó hàm lượng NDF lại rất cao (81,02%). Khác với cây hòa thảo, các cây thuộc họ đậu có hàm lượng protein thô cao hơn và hàm lượng này giảm chậm hơn theo tuổi sinh trưởng của cây. Protein thô trong ngọn lá keo đậu đạt 22,12%, trong cỏ stylo là 13,57%, hàm lượng NDF trong ngọn lá keo đậu và trong cỏ stylo tương ứng là 44,15 và 64,06%, thấp hơn nhiều so với cây ngô sau thu bắp. Theo Đào Lan Nhi và cs. (2001) và Masama et al. (1997), tỷ lệ protein thô trong cây ngô là 4,1% và 4,20%. Như vậy, protein trong cây ngô sử dụng cho thí

Thu nhận thức ăn, tiêu hóa, cân bằng nitơ và dẫn xuất purine trong nước tiểu của dê khi cho ăn keo đậu (*Leucaena leucocephala*) và stylo (*Stylosanthes guianensis*)

Bảng 1. Thành phần hóa học của cây họ đậu và cây ngô

	Cây ngô	Stylo	Keo đậu	SEM
Vật chất khô (%)	91,92	90,39	89,43	0,59
Thành phần hóa học (% VCK)				
Protein thô	4,45 ^c	13,57 ^b	22,12 ^a	1,28
NDF	81,02 ^a	64,06 ^b	44,15 ^c	1,62
ADF	53,06 ^a	46,42 ^b	28,92 ^c	0,76
Chất hữu cơ	92,35	91,75	92,88	0,38

Giá trị: Trong cùng hàng, các giá trị trung bình mang chữ khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

thực nghiệm tương đương với các kết quả phân tích trước đây. Tỷ lệ protein thô trong ngọn lá keo đậu phù hợp với nghiên cứu của Lê Hòa Bình và cs. (1990). Các tác giả này cho biết, protein thô trong ngọn lá keo đậu trồng tại Việt Nam khá ổn định giữa các loài, biến động trong khoảng 20,8 - 26,6%.

Tuy nhiên, protein thô trong thân lá stylo thấp hơn so với kết quả của các tác giả Lê Đức Ngao và cs. (2009); Đặng Thủy Nhung (2008) lần lượt là 16,70% và 16,30%. Sự chênh lệch này có thể giải thích là do hàm lượng protein thô phụ thuộc vào tuổi thu hoạch, mùa vụ, vị trí địa lý, dinh dưỡng trong đất và phân bón (Lê Hoa và Bùi Quang Tuấn, 2009). Cây họ đậu có hàm lượng protein thô cao là do chúng có khả năng cố định nitơ thông qua vi khuẩn *Rhizobium* trong nốt sần ở rễ (Pengelly and Conway, 2000).

3.2. Thu nhận và tiêu hóa thức ăn

Thu nhận và tỷ lệ tiêu hóa thức ăn (Bảng 2) của lô bổ sung keo đậu cao hơn so với lô bổ sung stylo ($P < 0,05$) ngoại trừ tỷ lệ tiêu hóa protein. Lượng chất hữu cơ thu nhận của lô bổ sung keo đậu và stylo lần lượt là 547,67 g/con/ngày và 458,96 g/con/ngày. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Kannani et al. (2006). Các tác giả này kết luận, keo đậu là nguồn bổ sung protein cho dê tốt hơn so với các cây họ đậu khác như: *Medicago sativa*, *Dolichos lablab* và *Desmanthus bicornutus* do làm tăng lượng thức ăn thu nhận, tăng khối lượng và năng suất sinh sản. Kết quả này có thể giải thích là do keo đậu có tỷ lệ protein thô cao hơn nhưng NDF lại thấp

hơn so với stylo, vì vậy làm tăng khả năng tiêu hóa các chất dinh dưỡng của vi sinh vật dạ cỏ. Hơn nữa, bề mặt của stylo được phủ bởi một lớp lông cứng đã làm giảm tính ngon miệng của cây thức ăn này so với các cây họ đậu khác (Skerman et al., 1988). Tỷ lệ tiêu hóa protein của hai lô bổ sung keo đậu và stylo là như nhau có thể là do trong cành và lá keo đậu chứa lượng tannin khá lớn, khoảng 2 - 6% (Cook et al., 2005), tannin kết hợp với protein trong thức ăn tạo thành phức hợp tannin - protein và làm giảm tỷ lệ tiêu hóa.

Kết quả thí nghiệm ở bảng 2 cho thấy thu nhận và tỷ lệ tiêu hóa thức ăn của lô cho ăn cây ngô thấp hơn so với lô bổ sung cây họ đậu. Lượng vật chất khô thu nhận của lô ăn cây ngô là 478,39 g/con/ngày, khi cho dê ăn bổ sung stylo và keo đậu, lượng thức ăn thu nhận tăng lên ($P < 0,05$) lần lượt là 566,71 g/con/ngày và 654,26 g/con/ngày. Thu nhận chất hữu cơ và protein của dê thí nghiệm cũng có xu hướng tương tự như đối với thu nhận vật chất khô. Theo Richards et al. (1994) các cây cỏ họ đậu có hàm lượng protein thô cao cung cấp một phần không nhỏ nhu cầu protein cho dê. Njarui et al. (2003) cho biết khi bổ sung cây đậu glycine (*Neonoto niawightii*) và keo đậu (*Leucaena leucocephala*) trong khẩu phần ăn cơ sở là các loại cỏ tự nhiên và cỏ voi cho giống dê Kenya Dual - Purpose cho thấy thu nhận thức ăn và khối lượng của dê trong lô thí nghiệm cao hơn lô đối chứng. Khi nghiên cứu sử dụng lá keo đậu làm thức ăn bổ sung protein, các tác giả Rubanza et al. (2007) và Yami et al. (2000) kết luận: thay thế 45% cỏ

Bảng 2. Thu nhận và tiêu hóa thức ăn của dê khi cho ăn ba khẩu phần thí nghiệm

Chỉ tiêu	Khẩu phần thí nghiệm			SEM	P
	MS	MS + Stylo	MS + KD		
Thu nhận thức ăn (g/con/ngày)					
Vật chất khô	478,39 ^c	566,71 ^b	654,26 ^a	25,62	0,002
Chất hữu cơ	381,76 ^c	458,96 ^b	547,67 ^a	21,13	0,001
Protein thô	19,88 ^c	67,35 ^b	101,86 ^a	4,341	0,000
Tỷ lệ tiêu hóa (%)					
Vật chất khô	40,68 ^c	52,61 ^b	62,88 ^a	3,78	0,000
Chất hữu cơ	42,39 ^c	53,43 ^b	66,84 ^a	4,62	0,000
Protein thô	46,17 ^b	59,69 ^b	67,15 ^b	3,48	0,001
NDF	35,06 ^c	51,12 ^b	61,23 ^a	2,83	0,003
ADF	31,01 ^b	50,46 ^b	60,66 ^a	2,44	0,007

Ghi chú: Trong cùng hàng, các giá trị trung bình không mang chữ cái nào giống nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); SEM: Sai số của số trung bình; P: Mức ý nghĩa sai khác thống kê.

tự nhiên bằng là keo đậu khô làm tăng lượng vật chất khô và protein thu nhận trên dê. Theo Njwe and Kona (1994) bổ sung 300g stylo khô/ngày vào khẩu phần ăn cơ sở là cỏ voi làm tăng lượng vật chất khô, chất hữu cơ và protein thu nhận ở dê so với lô chỉ ăn cỏ voi. Theo Van Soest (1982), khẩu phần ăn có cây họ đậu làm tăng khả năng thu nhận thức ăn do tăng lượng nitơ cung cấp cho vi sinh vật dạ cỏ. Sinh khối vi sinh vật dạ cỏ tăng đẩy nhanh tốc độ phân giải thức ăn và kết quả là làm tăng lượng thức ăn thu nhận.

3.3. Cân bằng nitơ

Dê ăn khẩu phần bổ sung keo đậu và stylo có cân bằng nitơ dương, trái lại dê ăn khẩu phần là cây ngô có cân bằng nitơ âm (Bảng 3).

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng khi trong khẩu phần ăn có bổ sung một tỷ lệ thích hợp cây họ đậu thì dê đều có trạng thái cân bằng nitơ dương. Theo Carro et al. (2012), giống dê Granadina đạt trạng thái cân bằng nitơ dương khi trong khẩu phần bổ sung 30% cỏ alfalfa. Các tác giả Tolera and Sundstol (2000); Kaitho et al. (1998) thông báo kết luận tương tự khi trong khẩu phần ăn của cừu bổ sung cây cỏ họ đậu với tỷ lệ lần lượt là 46% và 45%.

Lượng nitơ trong nước tiểu của lô đối chứng là 2,86 g/ngày, lớn hơn so với lô bổ sung keo đậu và stylo với giá trị lần lượt là 1,51 và 1,67 g/ngày. Lô ăn cây họ đậu có nitơ thải ra thấp là do trong keo đậu và stylo có chứa một lượng tannin nhất định. Theo Meissner et al. (1993), quá trình lên men trong dạ cỏ của thức ăn có

Bảng 3. Cân bằng nitơ của dê khi cho ăn ba khẩu phần thí nghiệm

Chỉ tiêu	Khẩu phần thí nghiệm			SEM	P
	MS	MS + Stylo	MS + KD		
N thu nhận (g N/ngày)	3,58 ^c	10,78 ^b	16,21 ^a	0,54	0,000
N trong phân (g N/ngày)	1,32 ^c	6,91 ^b	9,92 ^a	0,39	0,001
N trong nước tiểu (g N/ngày)	2,86 ^a	1,67 ^b	1,51 ^b	0,55	0,004
Cân bằng N	- 0,59 ^c	2,19 ^b	4,75 ^a	0,63	0,003

Ghi chú: Trong cùng hàng, các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); SEM: Sai số của số trung bình; P: Mức ý nghĩa sai khác thống kê.

Thu nhận thức ăn, tiêu hóa, cân bằng nitơ và dẫn xuất purine trong nước tiểu của dê khi cho ăn keo đậu (*Leucaena leucocephala*) và stylo (*Stylosanthes guianensis*)

chứa tannin thì lượng nitơ thải ra trong nước tiểu thấp hơn so với thức ăn không có tannin. Nitơ thải ra cao ở lô đối chứng là một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường do chúng tồn tại dưới dạng amoniac hoặc nitrate trong không khí và nước ngầm. Theo Tammiga (1992), urê trong nước tiểu sau khi thải ra môi trường sẽ nhanh chóng chuyển hóa thành amoniac nhờ urease (enzyme này có trong phân và môi trường). Trong điều kiện hiếu khí, như ở lớp đất phía trên, amoniac chuyển thành nitrate nhờ quá trình nitrate hóa, nhưng trong điều kiện yếm khí ở lớp đất sâu hơn nitrate có thể chuyển hóa thành khí N_2 do quá trình khử nitơ.

3.4. Dẫn xuất purine trong nước tiểu và nitơ vi sinh vật

Dẫn xuất purine bài tiết trong nước tiểu, nitơ vi sinh vật và hiệu quả cung cấp nitơ vi sinh vật (Bảng 4) của dê ở lô bổ sung keo đậu cao hơn lô bổ sung stylo và lô chỉ ăn thân cây ngô ($P < 0,05$). Kết quả này phù hợp với kết luận của Bonsi and Osuji (1997) rằng dẫn xuất purine bài tiết, nitơ vi sinh vật và hiệu quả cung

cấp nitơ vi sinh vật tăng lên khi trong khẩu phần ăn của cừu bổ sung cây họ đậu. Masama et al. (1997) cũng quan sát thấy một sự gia tăng tuyến tính giữa nitơ vi sinh vật và hiệu quả cung cấp nitơ vi sinh vật khi thay thế lần lượt rơm và cây ngô bằng keo đậu trong khẩu phần ăn cho bò và cừu. Nitơ vi sinh vật và hiệu quả cung cấp nitơ vi sinh vật cao ở hai lô bổ sung keo đậu và stylo có thể là do thu nhận nitơ tiêu hóa, lưu huỳnh, chất hữu cơ, carbohydrate và năng lượng tăng, do đó cải thiện quá trình lên men của vi sinh vật dạ cỏ (Clark et al., 1992).

5. KẾT LUẬN

Lượng thức ăn thu nhận, tỷ lệ tiêu hóa, cân bằng nitơ, dẫn xuất purine trong nước tiểu, nitơ vi sinh vật và hiệu quả cung cấp nitơ vi sinh vật của lô bổ sung keo đậu và stylo cao hơn lô chỉ ăn thân cây ngô. Keo đậu và stylo có thể là nguồn thức ăn bổ sung protein cho dê đặc biệt là vào mùa khô khi chất lượng đồng cỏ tự nhiên giảm thấp, tuy nhiên, keo đậu có giá trị sử dụng cao hơn so với đậu stylo.

Bảng 4. Dẫn xuất purine trong nước tiểu và lượng nitơ vi sinh vật của dê khi ăn ba khẩu phần thí nghiệm

Chỉ tiêu	Khẩu phần thí nghiệm			SEM	P
	MS	MS + Stylo	MS + KD		
Allatoin (mmol/ngày)	2,13	3,02	3,93	0,268	-
Uric acid (mmol/ngày)	0,54	0,37	0,64	0,004	-
Xanthine + Hypxanthine (mmol/ngày)	0,17	0,18	0,33	0,002	-
Purine bài tiết (mmol/ngày)	2,85 ^c	3,56 ^b	4,91 ^a	0,182	0,003
Purine hấp thu (mmol/ngày)	1,41 ^c	3,63 ^b	5,97 ^a	0,241	0,000
N vi sinh vật (g/ngày)	1,02 ^c	2,63 ^b	4,34 ^a	0,016	0,005
Hiệu quả cung cấp N vi sinh vật (g/kg DOMR)	9,28 ^c	16,45 ^b	18,09 ^a	1,063	0,006

Ghi chú: Trong cùng hàng, các giá trị trung bình không mang chữ cái nào giống nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$); SEM: Sai số của số trung bình; P: Mức ý nghĩa sai khác thống kê; DOMR = $0,65 \times DOMI$ (ARC, 1984); DOMI: thu nhận chất hữu cơ tiêu hóa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- AOAC (1990). Official Methods of Analysis, Helrick K. (Ed.), 15th edition.
- ARC (1984). The nutrient requirement of ruminant livestock. Supplement 1, Commonwealth Agricultural Breaux, Slough, England, UK.
- Baumont R., S. Prache, M.Meuret, and P. Morand - Fehr (2000). How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. Livest. Prod. Sci., 64: 15 - 28.
- Đinh Văn Bình, Nguyễn Xuân Trạch và Nguyễn Thị Tú (2000). Giáo trình chăn nuôi dê và thỏ. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 1 - 123.
- Lê Hòa Bình, Vũ Chí Cường, Hoàng Thị Lũng, Phạm Thị Phần, Ngô Đình Giang (1990). Kết quả nghiên cứu tuyển chọn tập đoàn cây keo dậu và cây cao lương làm thức ăn gia súc. Kết quả nghiên cứu KHK 1985 - 1990. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- Bonsi M.L.K., and P.O. Osuji (1997). The effect of feeding cottonseed cake, sesbania or leucaena with crushed maize as supplement to teff straw. Livest. Prod. Sci., 51: 173 - 181.
- Carro M. D, G. Cantalapiedra - Hajar, M. J Ranilla, E. Molina - Alcaide (2012). Urinary excretion of purine derivatives, microbial protein synthesis, nitrogen use, and ruminal fermentation in sheep and goats fed diets of different quality. J. Anim. Sci., 11: 3963 - 3972.
- Clark J.H., T.H. Klusmeyer, M.R. Cameron (1992). Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. J. Dairy Sci., 75: 2304 - 2323.
- Chen X.B., and M.J. Gomes (1995). Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives - an overview of the technical details. International Feed Resources Unit, Rowett Research Institute, Occasional Publication 1992, Aberdeen, UK.
- Cook B.G., B.C. Pengelly, S.D. Brown, J.L. Donnelly, D.A. Eagles, M.A. Franco, B.F. Mullen, I.J. Partridge, M. Peters, R. Schultze - Kraft (2005). Tropical forages. CSIRO, Qld, CIAT and ILRI, Brisbane, Australia.
- Devendra C. (1995). Tropical legumes for small ruminants. In: Tropical legumes in animal nutrition, D'Mello J.P.F. and C. Devendra (Eds.), CAB International, Wallingford, p. 231 - 246.
- George S.K, A.K. Verma, U.R. Mehra, M.T. Dipu and P. Singh (2001). Evaluation of purine metabolites - creatinine index to predict the rumen microbial protein synthesis from urinary spot samples in Barbari goats. J. Anim.Feed.Sci., 20: 509 - 52.
- Gupta H.K, P.P. Atreja (1999). Influence of feeding increasing levels of lucerna leaf meal on the performance of milk goats and metabolism of mimosine and 3 - hydroxy - 4 (1H) pyridine. Anim. Feed. Sci. Tech., 78: 159 - 167.
- Kaitho R.J., N.N. Umunna, I.V. Nsahla, S. Tamminga, V. Van Bruchem (1998). Utilization of browse supplements with varying tannin levels by Ethiopian Menz sheep 2. Nitrogen metabolism. Agroforest. Syst., 39: 161 - 173.
- Lê Hoa và Bùi Quang Tuấn (2009). Năng suất, chất lượng một số giống cây thức ăn gia súc (*Penesetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Brachiaria ruzizinesis*, *Stylothanasens guiasinensis*) trồng tại Đắk Lắk. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 7(3): 276 - 281.
- Kanani J., S.D. Lukefahr and R.L. Stanko (2006). Evaluation of tropical forage legumes (*Medicago sativa*, *Dolichos lablab*, *Leucaena leucocephala* and *Desmanthus bicornutus*) for growing goats. Small. Rumin. Res., 65: 1 - 7.
- Lampheuy K. (2012). Taro leaf and stylo forage as protein sources for pigs in Laos: Biomass yield, ensiling and nutritive value. Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Masama E., J.H. Topps, N.T. Ngongoni, B.V. Maasdorp (1997). Effects of supplementation with foliage from the tree legumes *Acacia angustissima*, *Cajanus cajan*, *Calliandra calothyrsus* and *Leucaena leucocephala* on feed intake, digestibility and nitrogen metabolism of sheep given maize stover ad libitum. Anim. Feed. Sci. Tech., 69: 233 - 240.
- Meissner H. H., M. Smuts, W.A. van Niekerk, and O. Acheampong Boateng (1993). Rumen ammonia concentrations, and non ammonia nitrogen passage to and apparent absorption from the small intestine of sheep ingesting subtropical, temperate, and tannin - containing forages. S. Afr. J. Anim. Sci., 23: 92 - 97.
- Minson D.J (1981). Chemical composition and nutritive value of tropical legumes. In: Tropical forage legumes, Skerman D.J (Ed.), FAO, Rome.
- Mota M., J. Balcells, N.H. Ozdemir Baber, S. Boluktepe, A. Belengur (2008). Modelling purine derivative excretion in dairy goats: endogenous excretion and the relationship between duodenal input and urinary output. Animal 2: 44 - 51.
- Nguyễn Thị Mùi, Phan Thị Phần, Nguyễn Văn Thương, Đào Văn Huyền (2005). Trồng thử nghiệm một số giống cỏ nhập từ Australia của hội chăn nuôi Việt Nam. Tạp chí Chăn nuôi, 3: 34 - 44.
- Mupangwa J.F., N.T. Ngongoni, J.H. Topps, T. Acamovic, H. Hamudikuwanda, L.R. Ndlovu (1999).

- Dry matter intake, apparent digestibility and excretion of purine derivatives in sheep fed tropical legume hay. *Small. Rumin. Res.*, 36: 261 - 268.
- Njarui D.M.G., J.G. Mureithi, F.P. Wandera, and R.W. Muinga (2003). Evaluation of four forage legumes as supplementary feed for Kenya Dual - Purpose goat in the semi - arid region of Eastern Kenya. *Tropical and Subtropical Agroecosystems.*, 2: 65 - 71.
- Njwe R.M. and B. Kona (1994). Comparative evaluation of stylo (*Stylosanthes guianensis*) hay and concentrate as protein supplement for West African Dwarf sheep fed basal diet of elephant grass (*Pennisetum purpureum*). *Small ruminant research and development in Africa. Proceedings of the third biennial conference of the African small ruminant research network.*
- Lê Đức Ngoan, Nguyễn Xuân Bá và Nguyễn Hữu Văn (2006). Thức ăn cho gia súc nhai lại trong nông hộ miền trung. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, tr. 1 - 128.
- Dao Lan Nhi, Mai Van Sanh, Le Viet Ly (2001). Supplementing cassava root meal and cassava processed leaves to diets based on natural grasses, maize stover and rice straw for fattening young swamp buffaloes. *Proceedings Buffalo Workshop December 2001.* Cited 10/12/2014.
- Đặng Thủy Nhung (2008). Thành phần dinh dưỡng của cây *M. oleifera* trồng làm thức ăn gia súc. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 6(1): 38 - 41.
- Pengelly B.C., and M.J. Conway (2000). Pastures on cropping soils: which tropical pasture legumes to use? *TropGrasslands.*, 34: 162 - 168.
- Richards, D.E., W.F. Brown, G. Rueggsegger, and D.B. Bates (1994). Replacement value of tree legumes for concentrates in forage - based diets. I. Replacement value of *Gliricidia sepium* for growing goats. *Anim. Feed. Sci. Tech.*, 46: 37 - 51.
- Rubanza C.D, M.N Shem, S.S Bakengesa, I. Ichinohe, T. Fujihara (2007). Effects of *Acacia nolitica*, *A. polyacantha* and *Leucaena leucocephala* leaf meal supplementation on performance of small East African goats fed native pasture hay basal forages. *Small Rumin. Res.*, 70: 165 - 173.
- Skerman P.J., D.G Cameron, F. Riveros (1988). *Tropical Forage Legumes*. Rome: FAO.
- Tamminga S. (1992). Nutrition management of dairy cows as a contribution to pollution control. *J. Dairy Sci.* 75, 345 - 357.
- Tolera A. and F. Sundstøl (2000). Supplementation of graded levels of *Desmodium intortum* hay to sheep feeding on maize stover harvested at three stages of maturity: 2. Rumen fermentation and nitrogen metabolism. *Anim. Feed. Sci. Tech.*, 87: 215 - 229.
- Van Soest P.J. (1982). *Nutritional ecology of the ruminant*. O and B Books Inc., Corvallis, Oregon, USA.
- Van Soest P. J, J. B. Robertson and B. A. Lewis (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy. Sci.*, 74.
- Yami A., A.J. Litherland, J.J. Davis, T. Sahlu, R. Puchala, A.L. Goetsch (2000). Effects of dietary level of *Leucaena leucocephala* on performance of Angora and Spanish doelings. *Small Rumin. Res.*, 38: 17 - 27.

BỐ TRÍ SỬ DỤNG ĐẤT CỦA TỈNH NAM ĐỊNH ĐỂ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**Trần Thị Giang Hương^{1*}, Nguyễn Thị Vòng², Bùi Minh Tăng³**¹*Nghiên cứu sinh, Khoa Quản lý đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*²*Khoa Quản lý đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*³*Trung tâm Khí tượng thủy văn Quốc gia, Bộ Tài nguyên và Môi trường**Email^{*}: ttghuong@yahoo.com*

Ngày gửi bài: 17.06.2015

Ngày chấp nhận: 03.09.2015

TÓM TẮT

Nam Định là tỉnh có lợi thế về kinh tế biển, song lại chịu ảnh hưởng lớn của biến đổi khí hậu làm thay đổi cơ cấu sử dụng đất. Bằng phương pháp điều tra, khảo sát, thu thập thông tin; phương pháp nghiên cứu mô hình sử dụng đất và phương pháp chồng ghép bản đồ để nghiên cứu biến động đất đai và tác động của biến đổi khí hậu đến sử dụng đất thời kỳ 2000 - 2013, đánh giá mô hình sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu. Dựa trên kịch bản biến đổi khí hậu B2 đến năm 2020, đã xác định được diện tích đất bị ngập tăng lên 4.667,94ha và mặn hóa tăng 2.363,91ha. Để thích ứng với biến đổi khí hậu trong điều kiện ngập và mặn hóa, trên cơ sở đánh giá sự thích ứng của các mô hình sử dụng đất, Nam Định cần bố trí chuyển mục đích sử dụng diện tích đất bị ngập là 2.310,59ha và đất mặn hóa là 2.216,09ha.

Từ khóa: Sử dụng đất, biến đổi khí hậu.

Land Use of Nam Dinh Province in Response to Climate Change**ABSTRACT**

Nam Dinh is a province that has competitive advantages of marine economy, but is strongly affected by climate change that leads to changes in the land use structure. In addition to surveys, collecting of information and study of land use patterns, map overlay method was used to investigate the change in land and the impact of climate change and to select suitable land use model in response to climate change. Based on analysis of B2 climate change scenario until 2020, it was estimated that flooding land and saline land area increase to 4.667,94 ha and 2.363,91ha, respectively. In order to adapt to climate change due to flooding and salinization, Nam Dinh province should shift land use pattern of 2,310.59ha and flooded area and 2.216,09 ha salinized area, respectively.

Keywords: Climate change, land use.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang diễn ra ở quy mô toàn cầu do các hoạt động của con người làm phát thải quá mức khí nhà kính vào bầu khí quyển. Biến đổi khí hậu đã tác động nghiêm trọng đến sản xuất, đời sống và môi trường trên phạm vi toàn thế giới. Vấn đề biến đổi khí hậu đã, đang và sẽ làm thay đổi toàn diện, sâu sắc quá trình phát triển và an ninh toàn cầu, như

lượng thực, nước, năng lượng, các vấn đề về an toàn xã hội, văn hóa, thương mại. Là một trong những nước chịu tác động nặng nề nhất của biến đổi khí hậu, Việt Nam coi ứng phó với biến đổi khí hậu là vấn đề có ý nghĩa sống còn (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012).

Nam Định là tỉnh ven biển có nhiều thuận lợi cho việc nuôi trồng và đánh bắt hải sản, thuận tiện cho việc giao lưu, thông thương với các tỉnh bạn và quốc tế nhưng cũng là nơi chịu

ảnh hưởng trực tiếp của biến đổi khí hậu, làm thay đổi cơ cấu sử dụng đất. Để chủ động thích ứng và giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu, đảm bảo sản xuất và đời sống của người dân, việc nghiên cứu các mô hình sử dụng đất thích ứng với diện tích ngập và mặn tăng bằng cách chuyển mục đích sử dụng đất là cần thiết nhằm đảm bảo sử dụng đất hiệu quả và bền vững.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Điều tra, khảo sát, thu thập thông tin

Điều tra, khảo sát, thu thập thông tin để kế thừa có chọn lọc các tài liệu, số liệu về thống kê, kiểm kê đất đai; kết quả quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Nam Định (2012); kết quả đánh giá thoái hóa đất tỉnh Nam Định của Tổng cục Quản lý đất đai (2013); kịch bản BĐKH và nước biển dâng của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012); tài liệu hướng dẫn về ứng phó với biến đổi khí hậu (SP-RCC) của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009, 2011).

2.2. Đánh giá mô hình sử dụng đất

Việc lựa chọn các mô hình sử dụng đất nông nghiệp, phi nông nghiệp và du lịch sinh thái có khả năng nhân rộng để thích ứng với biến đổi khí hậu được xác định dựa trên các bước đánh giá theo hướng dẫn của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2011). Theo đó, các bước lựa chọn để đánh giá mô hình sử dụng đất được cụ thể hóa dưới góc độ sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu như sau:

Bước 1: Đánh giá sơ bộ

Quá trình đánh giá sơ bộ nhằm lược bỏ các mô hình sử dụng đất có nội dung hoàn toàn không gắn với hoạt động thích ứng với biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Nam Định; không phù hợp các yêu cầu thích ứng với biến đổi khí hậu; không đảm bảo tính khả thi về tài chính, năng lực thực hiện, không chú trọng đến tính đa mục tiêu, liên vùng, liên ngành, liên lĩnh vực và sự tham gia của cộng đồng.

Bước 2: Đánh giá mức độ ưu tiên

Thực hiện đánh giá mức độ ưu tiên giữa lĩnh vực sử dụng đất với mục tiêu để thích ứng

với biến đổi khí hậu, gồm mô hình thuộc các lĩnh vực: trồng trọt, ngư nghiệp, trồng rừng ngập mặn, xây dựng hạ tầng và du lịch.

Thực hiện đánh giá mức độ ưu tiên giữa khu vực sử dụng đất với mục tiêu để thích ứng với biến đổi khí hậu trên cơ sở lựa chọn mô hình thuộc khu vực chịu tác động trực tiếp của biến đổi khí hậu đến sử dụng đất - khu vực ven biển.

Bước 3: Đánh giá theo tiêu chí

Việc đánh giá các mô hình sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu được xác định dựa trên các tiêu chí sắp xếp thứ tự ưu tiên theo hướng dẫn của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009): tính cấp thiết, tính xã hội, tính kinh tế, tính đa mục tiêu, tính hỗ trợ bổ sung, tính lồng ghép, tính đồng bộ. Thang điểm đánh giá từng tiêu chí được xác định theo thang điểm đã được áp dụng trong kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của tỉnh Nam Định đến năm 2020 (1 điểm: thấp, 2 điểm: trung bình và 3 điểm: cao).

Cách xác định điểm được đánh giá theo ý kiến chuyên gia đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường hướng dẫn năm 2011. Xác định ý kiến theo tỷ lệ (%) số chuyên gia được hỏi (cán bộ làm công tác biến đổi khí hậu và quy hoạch sử dụng đất của địa phương) về mức thích ứng với biến đổi khí hậu của các mô hình sử dụng đất đó, cụ thể:

Cao: $\geq 70\%$ số người chấp nhận;

Trung bình: 50 - 70% số người chấp nhận;

Thấp: $< 50\%$ số người chấp nhận.

Đối với mô hình sử dụng đất nông nghiệp, việc đánh giá hiệu quả kinh tế, hiệu quả xã hội được tuân theo hướng dẫn tại Cẩm nang sử dụng đất nông nghiệp (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2009).

Đánh giá hiệu quả kinh tế thông qua kết quả đánh giá các chỉ tiêu liên quan tới hiệu quả trên một đơn vị diện tích đất và hiệu quả trên một đơn vị chi phí vật chất của loại hình sử dụng đất: giá trị sản xuất (GO), chi phí trung gian (IE), giá trị gia tăng ($VA = GO - IE$) và giá trị sản xuất trên chi phí vật chất (GO/DC).

Đánh giá hiệu quả xã hội thông qua các chỉ tiêu: khả năng thu hút lao động, khả năng tiêu

thụ sản phẩm được sự chấp nhận của nông hộ và được đánh giá qua việc chấm điểm.

Kết quả tổng hợp điểm của 7 tiêu chí là cơ sở để đánh giá mô hình sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu, cụ thể như sau:

- Mức A - từ 16 điểm trở lên: thích ứng cao với biến đổi khí hậu;
- Mức B - từ 14 đến dưới 16 điểm: thích ứng trung bình với biến đổi khí hậu;
- Mức C - dưới 14 điểm: ít thích ứng với biến đổi khí hậu.

2.3. Phương pháp chồng ghép bản đồ

Áp dụng bản biến đổi khí hậu B2 cho Nam Định với mực nước biển dâng khoảng 7 - 8cm vào năm 2020 chạy mô hình DEM cho các vùng ngập tỉnh Nam Định, cùng với điều tra điểm một số khu vực để xây dựng bản đồ ngập.

Từ kết quả điều tra thoái hóa đất tỉnh Nam Định của Trung tâm Điều tra đánh giá tài nguyên đất - Tổng cục Quản lý đất đai (2013), tách dữ liệu thể hiện 2 loại đất mặn hóa nặng và mặn hóa trung bình cả về bản đồ lẫn số liệu diện tích.

Sau khi thành lập được bản đồ ngập và bản đồ mặn hóa, cùng với điều tra điểm một số khu vực tiến hành xác định các khu vực đến năm 2020 sẽ bị ngập tăng, bị mặn hóa và từ đó xác định các khu vực, cần bố trí chuyển mục đích sử dụng đất của tỉnh.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến động đất đai và tác động biến đổi khí hậu đến sử dụng đất thời kỳ 2000 - 2013

Năm 2000, diện tích đất tự nhiên toàn tỉnh có 163.740,26ha, năm 2013 là 165.319,78ha, tăng 1.579,52ha, trong đó diện tích tự nhiên tăng 1.709,95ha (do khu vực bãi bồi ven biển hai huyện Giao Thủy và Nghĩa Hưng bồi lắng hàng năm), diện tích giảm 130,43ha (do biển xâm thực tại 4 xã và thị trấn huyện Hải Hậu).

Biến đổi khí hậu tác động đến sử dụng đất của tỉnh Nam Định còn thể hiện rõ ở diện tích

đất bị ngập úng và nhiễm mặn: Theo Viện Thủy văn Môi trường và Biến đổi khí hậu (2013), Nam Định có 34.020ha diện tích đất bị ngập úng, tập trung phần lớn ở các huyện ven biển Nghĩa Hưng, Giao Thủy và Hải Hậu với diện tích 17.991ha (chiếm 52,88%). Tổng cục Quản lý đất đai (2013) cho biết toàn tỉnh có 21.241ha diện tích đất bị nhiễm mặn nặng và nhiễm mặn trung bình, trong đó 20.966ha (chiếm 98,71%) nằm trên địa bàn các huyện ven biển Nghĩa Hưng, Giao Thủy và Hải Hậu.

Sự biến động tăng, giảm về diện tích đất tự nhiên, diện tích đất bị ngập và nhiễm mặn cho thấy tác động ngày càng rõ nét của biến đổi khí hậu đến sử dụng đất của tỉnh Nam Định.

3.2. Mô hình sử dụng đất thích ứng với biến đổi khí hậu

3.2.1. Mô hình sử dụng đất nông nghiệp

Căn cứ kết quả lựa chọn mô hình sử dụng đất thuộc khu vực ven biển và lĩnh vực nông nghiệp: trồng trọt, ngư nghiệp, trồng rừng ngập mặn; kết thừa các kết quả nghiên cứu trước cho thấy các loại hình sử dụng đất nông nghiệp phổ biến tại huyện Nghĩa Hưng gồm: 2 lúa (lúa xuân - lúa mùa), lúa đặc sản, 2 lúa 1 màu, 2 màu 1 lúa, chuyên màu chuyên cói, 1 lúa - nuôi trồng thủy sản (nước ngọt, nước lợ), nuôi trồng thủy sản nước ngọt, nuôi trồng thủy sản nước lợ, nuôi trồng thủy sản nước mặn (Phạm Thị Phin, 2012); với huyện Giao Thủy, các loại hình sử dụng đất phổ biến gồm: 2 lúa, 2 lúa 1 màu, 1 lúa 2 màu, lúa xuân, 1 lúa - nuôi trồng thủy sản, chuyên rau, màu, cây ăn quả, nuôi trồng thủy sản mặn, nuôi trồng thủy sản ngọt, nuôi trồng thủy sản lợ, rừng - nuôi trồng thủy sản, rừng ngập mặn, rừng phi lao (Nguyễn Thị Thu Trang, 2013). Nghiên cứu đã lựa chọn theo dõi và đánh giá 5 mô hình sử dụng đất nông nghiệp phổ biến có khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu, bao gồm: mô hình sử dụng đất chuyên lúa; chuyên màu; nuôi trồng thủy sản; nuôi trồng thủy sản kết hợp với trồng rừng ngập mặn và mô hình sử dụng đất trồng rừng ngập mặn.