

ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM

TRẦN NGỌC LIÊM

**NĂNG SUẤT SINH KHỐI, GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG VÀ
HIỆU QUẢ SỬ DỤNG MỘT SỐ GIỐNG CỎ HÒA THẢO
VÀ CÂY KEO DẬU NHẬP NỘI LÀM THỨC ĂN CHO DÊ
Ở THÀNH PHỐ HUẾ**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ CHĂN NUÔI

HUẾ, NĂM 2026

ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM

TRẦN NGỌC LIÊM

**NĂNG SUẤT SINH KHỐI, GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG VÀ
HIỆU QUẢ SỬ DỤNG MỘT SỐ GIỐNG CỎ HÒA THẢO
VÀ CÂY KEO DẬU NHẬP NỘI LÀM THỨC ĂN CHO ĐÊ
Ở THÀNH PHỐ HUẾ**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ CHĂN NUÔI

Ngành: Chăn nuôi

Mã số: 9620105

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

PGS. TS. LÊ VĂN AN

PGS. TS. DƯƠNG THANH HẢI

HUẾ, NĂM 2026

MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Chăn nuôi dê giữ vai trò quan trọng trong hệ thống nông nghiệp toàn cầu, đặc biệt tại các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, nơi dê cung cấp thịt, sữa và sinh kế cho hàng triệu nông hộ quy mô nhỏ (Liehr và cs., 2024). Theo FAO (2023), tổng đàn dê thế giới đã vượt 1 tỷ con và tiếp tục gia tăng nhờ khả năng thích nghi cao, chịu hạn tốt và tận dụng hiệu quả các nguồn thức ăn thô xanh chất lượng thấp (Silanikove, 2000).

Tổng đàn dê của Việt Nam đạt 2.607.949 con, trong đó khu vực Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung có 711.271 con, chiếm 27,27% tổng đàn cả nước. Tại Huế, tổng đàn dê đạt 10.157 con, chiếm 9,86% tổng đàn dê của khu vực và khoảng 0,39% tổng đàn cả nước (Thống kê Chăn nuôi Việt Nam, 2024). Mặc dù quy mô đàn dê còn khiêm tốn, Huế có nhiều tiềm năng thuận lợi để phát triển chăn nuôi dê nhờ điều kiện tự nhiên đặc thù. Tổng diện tích đất tự nhiên khoảng 494,7 nghìn ha, trong đó đất lâm nghiệp và đồi núi chiếm 325,4 nghìn ha, tương đương 65,78% diện tích tự nhiên (Niên giám Thống kê, 2024). Đây là nguồn tài nguyên quan trọng cho phát triển chăn nuôi dê theo hướng tận dụng đồng cỏ tự nhiên, cây thức ăn và diện tích chăn thả.

Dinh dưỡng là yếu tố then chốt quyết định hiệu quả chăn nuôi dê. Ngành chăn nuôi hiện đang đối mặt với nhiều thách thức như thu hẹp diện tích chăn thả, tác động của biến đổi khí hậu và chi phí thức ăn công nghiệp tăng cao do biến động thị trường nguyên liệu toàn cầu (Thornton, 2010; Rojas-Downing và cs., 2017). Do đó, việc phát triển và sử dụng các nguồn thức ăn xanh có năng suất cao, giá trị dinh dưỡng tốt và thích nghi với điều kiện sinh thái địa phương là giải pháp quan trọng nhằm nâng cao tính bền vững của chăn nuôi dê.

Miền Trung Việt Nam, đặc biệt là thành phố Huế, có khí hậu nhiệt đới gió mùa với sự phân hóa rõ rệt giữa mùa mưa và mùa khô, thường xuyên chịu tác động của các hiện tượng thời tiết cực đoan, ảnh hưởng bất lợi đến sinh trưởng cây thức ăn và gây thiếu hụt nguồn thức ăn xanh theo mùa.

Các giống cỏ hòa thảo nhiệt đới như *Brachiaria* spp. và *Panicum maximum* có năng suất sinh khối cao, khả năng thích nghi rộng, là nguồn cung cấp năng lượng chính cho dê. Bên cạnh đó, keo dậu (*Leucaena leucocephala*) là cây họ đậu giàu protein và khoáng, góp phần nâng cao giá trị dinh dưỡng khẩu phần. Tuy nhiên, tại miền Trung Việt Nam vẫn thiếu các nghiên cứu hệ thống về tiềm năng của các giống nhập nội. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá khả năng sử dụng một số giống cỏ hòa thảo và keo dậu nhập nội làm thức ăn cho dê tại thành phố Huế, góp phần phát triển hệ thống thức ăn xanh bền vững và nâng cao hiệu quả chăn nuôi dê.

2. Mục tiêu nghiên cứu

2.1. Mục tiêu chung

Nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng thích nghi, năng suất sinh khối và giá trị dinh dưỡng của các giống cỏ hòa thảo và cây keo dậu nhập nội tại thành phố Huế, đồng thời xác định tỷ lệ phối hợp tối ưu giữa các nguồn thức ăn này để nâng cao hiệu quả chăn nuôi dê trong điều kiện miền Trung Việt Nam.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xác định được khả năng sinh trưởng và năng suất sinh khối của các giống cỏ hòa thảo và cây keo dậu nhập nội qua các tháng trong năm tại thành phố Huế.

- Phân tích thành phần hóa học của các giống cỏ hòa thảo và cây keo dậu thí nghiệm thông qua các chỉ tiêu protein thô, các loại xơ và khoáng tổng số.

- Xác định được tỷ lệ tiêu hóa của từng giống cây thức ăn và đánh giá tỷ lệ tiêu hóa toàn phần của các khẩu phần có tỷ lệ phối hợp keo dậu khác nhau trên đối tượng dê.

- Xác định tỷ lệ phối hợp keo dậu tối ưu trong khẩu phần dựa trên cỏ hòa thảo nhằm nâng cao khả năng sinh trưởng, chất lượng thịt và hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi dê tại địa phương.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

3.1. Ý nghĩa khoa học

- Bổ sung cơ sở dữ liệu khoa học về đặc điểm sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của một số giống cỏ

hòa thảo và cây keo dậu nhập nội khi trồng trong điều kiện sinh thái vùng gò đồi thành phố Huế. Các kết quả này góp phần đánh giá khả năng thích nghi và tiềm năng khai thác của các giống cây thức ăn mới trong điều kiện địa phương.

- Cung cấp thông tin và cơ sở khoa học về khả năng tiêu hóa *in vivo* và hiệu quả sử dụng của các giống cỏ hòa thảo và cây họ đậu nhập nội khi sử dụng làm thức ăn cho dê.

- Góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học cho việc cân đối khẩu phần theo hướng phối hợp hợp lý giữa nguồn thức ăn giàu protein (cây họ đậu) và nguồn thức ăn giàu năng lượng – chất xơ (cỏ hòa thảo) trong chăn nuôi dê.

3.2. Ý nghĩa thực tiễn

- Làm phong phú và cập nhật cơ sở dữ liệu phục vụ công tác nghiên cứu, chọn lọc, nhân rộng và sử dụng hiệu quả các giống cỏ hòa thảo và cây keo dậu trong phát triển chăn nuôi dê tại thành phố Huế và các vùng có điều kiện sinh thái tương đồng.

- Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học để xây dựng và khuyến cáo các công thức khẩu phần ăn phù hợp, dựa trên nguồn thức ăn thô xanh trồng tại chỗ như cỏ *Panicum maximum* var. Mombasa và lá keo dậu (*Leucaena leucocephala*), góp phần nâng cao năng suất, hiệu quả sử dụng thức ăn và hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi dê.

4. Những đóng góp mới của luận án

- Luận án đã tiến hành đánh giá một cách hệ thống và toàn diện các đặc điểm sinh trưởng, năng suất sinh khối, thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng làm thức ăn cho dê của một số giống cỏ hòa thảo gồm: *Brachiaria ruziziensis* (Ruzi), *Brachiaria hybrid* cv. Mulato II (*B. ruziziensis* × *B. decumbens* × *B. brizantha*), *Panicum maximum* var. Purple, var. Mombasa, var. Mun River; cùng với cây keo dậu (*Leucaena leucocephala*) các giống Tarramba, Peru, Cunningham, KU15 và KU56 được nhập nội từ Trường Đại học Kasetsart (Thái Lan) và trồng tại vùng gò đồi thành phố Huế. Kết quả nghiên cứu đã cung cấp cơ sở dữ liệu khoa học quan trọng về khả năng thích nghi, tiềm năng năng suất và giá trị dinh dưỡng của các giống cây thức ăn này trong điều kiện sinh thái địa phương.

- Luận án đã xác định được ảnh hưởng của các mức phối hợp lá keo dậu và cỏ hòa thảo trong khẩu phần đến khả năng tiêu hóa *in vivo*, sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi dê thịt.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Chương tổng quan được trình bày với các nội dung chính sau đây:

(1) Tình hình chăn nuôi dê trên thế giới, ở Việt Nam và ở thành phố Huế.

(2) Đặc điểm tiêu hóa thức ăn ở dê.

(3) Thức ăn xanh trong chăn nuôi dê.

(4) Sử dụng cây keo dậu như là nguồn thức ăn giàu prtein trong chăn nuôi dê.

(5) Phương pháp đánh giá tỷ lệ tiêu hóa thức ăn xanh ở dê.

Qua tổng quan các tài liệu trong và ngoài nước cho thấy cây thức ăn xanh giữ vai trò then chốt trong hệ thống chăn nuôi gia súc nhai lại, đặc biệt tại các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới như Việt Nam. Nhóm cây này là nguồn cung cấp chủ yếu năng lượng, protein, vitamin và khoáng chất cho vật nuôi, đồng thời góp phần duy trì cân bằng hệ vi sinh vật dạ cỏ, cải thiện khả năng tiêu hóa và nâng cao năng suất thịt, sữa.

Cây thức ăn xanh rất đa dạng và có thể phân thành ba nhóm chính. Nhóm cây họ hòa thảo có ưu thế về năng suất sinh khối cao, khả năng thích nghi rộng, đóng vai trò là nguồn xơ và năng lượng cơ bản trong khẩu phần. Nhóm cây họ đậu có hàm lượng protein và khoáng chất cao, khả năng cố định đạm từ khí quyển, góp phần cải thiện độ phì đất và cân đối dinh dưỡng khẩu phần. Bên cạnh đó, nhóm cây thức ăn xanh truyền thống, bao gồm phụ phẩm nông nghiệp và các loài cây bản địa, có ưu điểm dễ kiếm, chi phí thấp, giúp tận dụng hiệu quả nguồn tài nguyên sẵn có ở nông hộ.

Tuy nhiên, việc sản xuất và sử dụng cây thức ăn xanh vẫn đối mặt với nhiều thách thức. Năng suất và giá trị dinh dưỡng của cây biến động lớn theo mùa vụ, giai đoạn sinh trưởng và điều kiện canh tác. Ngoài ra, tác động của biến đổi khí hậu, hạn hán, ngập úng và suy thoái đất, đặc biệt ở miền Trung Việt Nam, làm gia tăng rủi ro thiếu hụt và kém ổn định nguồn thức ăn xanh, đặt ra yêu cầu cấp thiết về nghiên cứu và lựa chọn các giống cây thức ăn phù hợp, bền vững.

CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Cây trồng thí nghiệm: Năm (05) giống cỏ hòa thảo: Ruzi (*Brachiaria ruziziensis*), Mulato II (*Brachiaria ruziziensis* × *B. decumbens* × *B. brizantha*), Purple, Mombasa và Mun River (*Panicum maximum*). Năm (05) giống cây họ đậu: Tarramba, Peru, Cunningham, KU15 và KU56 (*Leucaena leucocephala*).

Vật nuôi thí nghiệm: Dê địa phương hay còn gọi là dê Cỏ để đánh giá khả năng tiêu hóa, sinh trưởng và chất lượng thịt thông qua các khẩu phần ăn phối hợp với tỷ lệ keo đậu khác nhau.

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

Các thí nghiệm về sinh trưởng, năng suất sinh khối của các giống cây thức ăn nhập nội và thử nghiệm nuôi dưỡng trên gia súc được triển khai tại Viện Nghiên cứu Phát triển, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

Các phân tích về thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của cây thức ăn được thực hiện tại phòng thí nghiệm khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Thí nghiệm về xác định tỷ lệ tiêu hóa in-vitro các giống cây thức ăn được tiến hành tại phòng thí nghiệm Bộ môn Chăn nuôi, Khoa Nông nghiệp, cơ sở Kamphaeng Saen, Đại học Kasetsart, Thái Lan.

2.1.3. Thời gian nghiên cứu

Các thí nghiệm được thực hiện từ tháng 9 năm 2022 đến tháng 4 năm 2025 bao gồm các giai đoạn từ trồng, chăm sóc, thu hoạch, phân tích mẫu và thử nghiệm trên gia súc và nuôi dưỡng gia súc theo các khẩu phần ăn có tỷ lệ keo đậu khác nhau.

2.2. Nội dung nghiên cứu

Nội dung 1: Đánh giá khả năng sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của năm giống cỏ hòa thảo nhập nội trồng tại thành phố Huế.

Nội dung 2: Đánh giá khả năng sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của năm giống keo đậu (*Leucaena leucocephala*) nhập nội trồng tại thành phố Huế.

Nội dung 3: Đánh giá khả năng tiêu hóa *in vitro* của các giống cỏ hòa thảo và cây keo dậu trồng tại thành phố Huế và tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* của các khẩu phần ăn có tỷ lệ keo dậu khác nhau ở dê.

Nội dung 4: Đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ keo dậu khác nhau trong khẩu phần đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng thịt và hiệu quả kinh tế nuôi dê thịt.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Nội dung 1: Đánh giá khả năng sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của năm giống cỏ hòa thảo nhập nội trồng tại thành phố Huế

Thí nghiệm tiến hành trên năm (5) giống cỏ hòa thảo được bố trí theo sơ đồ khối hoàn toàn ngẫu nhiên (Randomized Complete Block Design- RCBD) với bốn khối tương ứng với bốn lần lặp lại của mỗi giống, mỗi khối có năm ô tương ứng với 5 giống phân bố ngẫu nhiên. Trong mỗi ô, hạt giống được gieo thành 6 hàng, cách nhau 0,75 m. Mỗi hàng có 7 cây, với khoảng cách 0,5 m giữa các cây riêng lẻ, tổng cộng có 42 khóm trên một ô. Hạt giống cỏ được gieo vào ngày 16 tháng 9 năm 2022 và lần thu cắt đầu tiên vào ngày 31 tháng 12 năm 2022. Các lứa tái sinh được thu hoạch sau 1,5 tháng với tổng số 8 lần thu hoạch trong năm từ ngày 1 tháng 1 đến ngày 31 tháng 12 năm 2023.

Trong mỗi ô thí nghiệm, năm (5) khóm mẫu được chọn ngẫu nhiên theo phương pháp 5 điểm của đường chéo, loại bỏ các hàng bên ngoài. Ở lứa đầu tiên, các chỉ tiêu được xác định định kỳ cứ 15 ngày một lần, kể từ ngày thứ 60 cho đến ngày thứ 105 (thu hoạch lứa đầu). Đối với các lứa tái sinh, các chỉ tiêu được xác định tại thời điểm thu hoạch là 45 ngày sau tái sinh.

Chiều cao cây được đo từ mặt đất đến đỉnh sinh trưởng của thân. Số nhánh và số lá được tiến hành đếm toàn bộ số nhánh và lá thực tế trên từng khóm mẫu được chọn. Năng suất sinh khối được xác định sau khi thu hoạch toàn bộ 4 hàng giữa của mỗi ô và loại bỏ cây ở hai đầu hàng để xác định năng suất tươi. Mẫu được sấy ở nhiệt độ 60°C trong 72 giờ, cân xác định khối lượng cỏ khô còn lại. Các chỉ tiêu vật chất khô (DM), protein thô (CP) và khoáng

tổng số (Ash), xơ không tan trong môi trường trung tính (NDF), xơ không tan trong môi trường axit (ADF) và xơ lignin không tan trong môi trường axit (ADL).

2.3.2. Nội dung 2: Đánh giá khả năng sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của năm (5) giống keo dậu (*Leucaena leucocephala*) nhập nội trồng tại thành phố Huế

Thí nghiệm được tiến hành trên năm (5) giống keo dậu (*Leucaena leucocephala*) được sử dụng trong nghiên cứu này là Tarramba, Peru, Cunningham, KU15 và KU56. Cây giống được ươm trong các túi ni lon, sau 3 tháng cây con được trồng ra vườn thí nghiệm vào ngày 1 tháng 2 năm 2023. Thí nghiệm được tiến hành theo phương pháp khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), với bốn lần lặp lại cho mỗi giống.

Trong mỗi ô, năm cây được chọn ngẫu nhiên. Cụ thể, một cây được chọn từ mỗi góc trong bốn góc của ô, trừ các cây ở biên, và một cây từ trung tâm. Các chỉ tiêu theo dõi trên mỗi cây bao gồm chiều cao cây, đường kính thân và số cành qua hàng tháng. Đến thời điểm thu cắt, năng suất sinh khối làm thức ăn chăn nuôi được tính từ bốn hàng bên trong, bao gồm 20 cây trong tổng số 42 cây trong mỗi ô. Cây được thu hoạch ở độ cao 60 cm so với mặt đất và cân xác định năng suất sinh khối tươi của 20 cây này. Mẫu thân lá được tách thành lá (gồm lá và ngọn non gia súc ăn được) và thân, cân và sau đó sấy khô ở 60°C trong 72 giờ. Phân tích thành phần hóa học về DM, CP, EE và khoáng tổng số theo phương pháp AOAC (1990). Xơ NDF và xơ ADF được phân tích bằng phương pháp Van Soest và cs (1991).

2.3.3. Nội dung 3: Đánh giá khả năng tiêu hóa *in vitro* của các giống cỏ hòa thảo và cây keo dậu trồng tại thành phố Huế và tỷ lệ tiêu hóa *in vivo* của các khẩu phần ăn có tỷ lệ keo dậu khác nhau ở dê

Thí nghiệm 1: Xác định tỷ lệ tiêu hóa *in vitro* của các loại thức ăn xanh

Năm (5) giống cỏ hòa thảo và năm (5) giống keo dậu đã được trồng ở Nội dung 1 và Nội dung 2. Cỏ hòa thảo được thu hoạch vào tháng 5 năm 2024 với thời gian tái sinh 45 ngày. Keo dậu được thu hoạch vào tháng 3 năm 2024 với thời gian tái sinh 4

tháng. Sau thu cắt, mẫu sấy khô ở 60°C trong 72 giờ, nghiền qua rây có đường kính 1mm. Mẫu được phân tích bằng hệ thống DAISYII để xác định khả năng tiêu hóa *in vitro* tại Đại học Kasetsart, Thái Lan.

Thí nghiệm 2: Tiêu hóa toàn phần của các khẩu phần với các tỷ lệ keo đậu và hòa thảo khác nhau ở dê

Thí nghiệm được thực hiện trên 16 con dê đực, giống dê Cò, có khối lượng cơ thể ban đầu trung bình là $12,4 \pm 0,13$ kg. Tất cả dê đều được tiêm phòng bệnh tụ huyết trùng, và lở mồm long móng, và được tẩy giun sán đồng loạt trước khi thử nghiệm. Dê được phân ngẫu nhiên vào bốn nhóm chế độ ăn theo thiết kế hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), mỗi nhóm bốn con. Mỗi con dê được nuôi riêng lẻ trong một chuồng với tổng số 16 chuồng, được trang bị máng ăn, nước uống riêng.

Cỏ Mombasa thu hoạch lúc 45 ngày tái sinh và lá keo đậu Tarramba thu hoạch 4 tháng lúc tái sinh được sử dụng làm thức ăn cho dê. Ở keo đậu, chỉ những phần ăn được (lá và thân non) được thu hoạch hàng ngày, thái nhỏ và trộn đều với cỏ Mombasa trước khi cho dê ăn hàng ngày. Bốn khẩu phần ăn thí nghiệm, tính theo vật chất khô (DM) gồm:

- Khẩu phần 1 (KP1): 100% cỏ Mombasa
- Khẩu phần 2 (KP2): 90% cỏ Mombasa và 10% keo đậu Tarramba
- Khẩu phần 3 (KP3): 80% cỏ Mombasa và 20% keo đậu Tarramba
- Khẩu phần 4 (KP4): 70% cỏ Mombasa và 30% keo đậu Tarramba

Dê được cho ăn hai lần mỗi ngày vào lúc 9:00 giờ sáng và 3:00 giờ chiều. Lượng thức ăn hàng ngày được định lượng tương ứng 4% khối lượng cơ thể của mỗi con dê tính theo vật chất khô (DM) trong giai đoạn nuôi thích nghi để điều chỉnh lượng thức ăn thực tế hàng ngày, sau đó trong giai đoạn thu phân, cho ăn với lượng bằng 90% lượng thức ăn ăn được trong giai đoạn nuôi thích nghi để đảm bảo tất cả gia súc ăn hết lượng thức ăn được cung cấp hàng ngày.

Thí nghiệm kéo dài 26 ngày, bao gồm 20 ngày làm quen với điều kiện chuồng nuôi, chế độ ăn theo khẩu phần ăn thí nghiệm và quy trình cho ăn. Lượng thức ăn ăn vào được theo dõi từ ngày 21 đến ngày 26, phân được thu từ ngày 22 đến ngày 26 của thí nghiệm. Tổng lượng phân thu thập được tại mỗi thời điểm trong ngày được cân và bảo quản ở nhiệt độ 4°C. Vào cuối mỗi ngày, phân của mỗi con dê được trộn đều và lấy 20% tổng lượng phân thải ra hàng ngày làm mẫu, bảo quản ở nhiệt độ -20°C để phân tích thành phần hóa học.

2.3.4. Nội dung 4: Đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ keo đậu khác nhau trong khẩu phần đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng thịt và hiệu quả kinh tế nuôi dê thịt

Thí nghiệm được tiến hành trên 16 dê đực giống địa phương (dê Cỏ).

Cỏ Mombasa và keo đậu Tarramba được thu hoạch với chu kỳ cắt 45 ngày/lần, và keo đậu (lá và phần ngọn non) được thu hoạch với chu kỳ cắt 4 tháng/lần. Cỏ hòa thảo và lá keo đậu, thái nhỏ và trộn đều trước khi cho dê ăn hàng ngày.

Dê được chia ngẫu nhiên thành 4 nhóm và được cho ăn riêng lẻ theo 4 khẩu phần (KP) thí nghiệm tính theo vật chất khô, bao gồm:

- Khẩu phần 1 (KP1): gồm 100 % thức ăn cơ sở (Thức ăn cơ sở gồm cỏ Mombasa và thức ăn hỗn hợp).

- Khẩu phần 2 (KP2) gồm 10% keo đậu Tarramba và 90% thức ăn cơ sở.

- Khẩu phần 3 (KP3) gồm 20% keo đậu Tarramba và 80% thức ăn cơ sở.

- Khẩu phần 4 (KP4) gồm 30% keo đậu Tarramba và 70% thức ăn cơ sở.

Lượng thức ăn hàng ngày cung cấp cho dê được tính bằng 4% khối lượng cơ thể tính theo vật chất khô (DM). Trong suốt quá trình thí nghiệm, lượng thức ăn cung cấp được điều chỉnh linh hoạt dựa vào khả năng thu nhận thực tế của từng cá thể để đảm bảo dê ăn hết và nguồn thức ăn đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng của mỗi con. Thời gian nuôi thích nghi là 2 tuần trước khi tiến hành thí nghiệm cho ăn, sau đó, kéo dài trong 4 tháng, từ tháng 8 đến

tháng 12 năm 2024. Sau 4 tháng, khi kết thúc thí nghiệm, 12 con dê đã được giết mổ để xác định các đặc điểm của thân thịt và thành phần hóa học của thịt thăn.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được phân tích thống kê bằng phương pháp ANOVA với phần mềm Minitab phiên bản 16.2.0 (2010). So sánh sự khác biệt có ý nghĩa giữa các giá trị trung bình được đánh giá ở mức xác suất $p < 0,05$.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của 5 giống cỏ hòa thảo nhập nội trồng tại thành phố Huế

3.1.1. Đặc điểm sinh trưởng của các giống cỏ ở thời gian thiết lập

Các giống cỏ có sự phân hóa rõ rệt về khả năng phát triển cao cây theo thời gian. Giống Mun River thể hiện sự vượt trội chiều cao tại tất cả các thời điểm theo dõi (60, 75, 90 và 105 ngày sau gieo). Tiếp theo sau là giống Purple và Mombasa, trong khi giống Ruzi luôn có chiều cao hạn chế nhất.

3.1.2. Chiều cao của các giống cỏ qua các lứa tái sinh trong năm

Kết quả cho thấy sự phân hóa rõ rệt về chiều cao giữa các nhóm giống ($p < 0,05$); trong đó, Purple, Mombasa và Mun River luôn duy trì ưu thế về chiều cao so với Ruzi và Mulato II. Chỉ số này cũng ghi nhận sự biến động mạnh mẽ theo mùa và điều kiện khí hậu thời tiết. Các giống cỏ đạt tốc độ tăng trưởng chiều cao cây giai đoạn từ tháng 3 đến tháng 8, sau đó giảm dần vào giai đoạn từ tháng 9 đến tháng 2 năm sau do ảnh hưởng của nhiệt độ thấp và bức xạ yếu.

3.1.3. Số nhánh của các giống cỏ qua các lứa tái sinh trong năm (nhánh/khóm)

Kết quả theo dõi qua 8 lứa thu cắt trong năm cho thấy sự khác biệt rõ rệt về khả năng đẻ nhánh giữa các giống cỏ theo dõi ($p < 0,05$). Cụ thể, nhóm giống Ruzi và Mulato II thể hiện ưu thế về khả năng sinh nhánh với giá trị trung bình lần lượt là 12,37 và 13,12 nhánh/khóm. Chỉ số này cao hơn đáng kể so với nhóm các giống nhóm Guinea gồm Purple, Mombasa và Mun River, với số nhánh trung bình tương ứng là 10,74; 9,46 và 7,93. Số nhánh của các giống cỏ hòa thảo trong nghiên cứu này cho thấy có sự thay đổi tùy theo giống và lần thu hoạch khác nhau trong năm.

3.1.4. Số lá trên khóm của các giống cỏ qua các lứa tái sinh trong năm

Kết quả nghiên cứu cho thấy số lượng lá/khóm khác biệt có ý nghĩa giữa các giống cỏ ($p < 0,05$). Trong đó, hai giống Ruzi và Mulato II thể hiện ưu thế rõ rệt, với số lá trung bình lần lượt đạt

56,35 và 54,41 lá/khóm. Ngược lại, các giống Purple, Mombasa và Mun River có số lá thấp hơn đáng kể, dao động từ 32,27 đến 40,51 lá/khóm. Sự khác biệt này phản ánh đặc tính di truyền riêng của từng giống cũng như khả năng thích nghi với điều kiện sinh thái địa phương.

Số lượng lá của các giống cỏ cũng biến động rõ rệt giữa các lứa cắt. Chỉ tiêu này đạt giá trị cao nhất trong giai đoạn từ tháng 3 đến tháng 8, khi nhiệt độ và bức xạ mặt trời cao, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình quang hợp và sinh trưởng sinh dưỡng. Ngược lại, số lượng lá giảm mạnh từ tháng 9 đến tháng 2 năm sau do ảnh hưởng của điều kiện khí hậu bất lợi tại Huế như thiếu ánh sáng, mưa lạnh kéo dài và độ ẩm cao, làm hạn chế khả năng hình thành lá mới và gây vàng úa lá già.

3.1.5. Năng suất sinh khối của các giống cỏ ở các lứa thu hoạch và trong một năm

Kết quả về năng suất sinh khối, sau 8 lứa thu hoạch, với khoảng cách 45 ngày, các giống cỏ có năng suất sinh khối được trình bày ở Bảng 3.5. Năng suất cỏ của các giống khảo sát trong thí nghiệm này có sự khác nhau giữa các giống và giữa các lứa thu hoạch trong năm ($p < 0,05$). Năng suất cỏ cao nhất là giống cỏ Mombasa, Mun River và Purple tương ứng 23,740 tấn/ha/năm, 21,536 tấn/năm và 20,986 tấn/ha/năm theo vật chất khô (DM). Giống cỏ Ruzi ghi nhận năng suất thấp nhất 15,114 tấn/năm và Mutalo II là 17,961 tấn/năm (DM). Năng suất sinh khối của cỏ cao nhất trong giai đoạn từ tháng 3 đến tháng 8, sau đó giảm dần và thấp nhất vào tháng 11 và tháng 12 đến tháng 2 năm sau.

Bảng 3.5. Năng suất sinh khối (kg DM/ha) của các giống cỏ qua các lứa tái sinh trong năm và tổng sản lượng cả năm

Lứa tái sinh		Ruzi	Mutalo II	Purple	Mombasa	Mun river	p
Lứa 1 (15/2)	DM (%)	22,67 ^b	24,22 ^{ab}	24,50 ^{ab}	25,67 ^a	25,60 ^a	< 0,001
	Năng suất	1.286	1.694	1.269	1.373	1.182	0,212
Lứa 2		DM	23,90 ^a	24,22 ^a	21,22 ^b	24,62 ^a	25,32 ^a < 0,001

(31/3)	(%) Năng suất	2.605	3.196	3.338	3.842	2.736	0,172
Lúa 3 (15/5)	DM (%) Năng suất	27,82 ^a 3.262 ^b	25,05 ^b 3.469 ^{ab}	24,92 ^b 3.586 ^{ab}	26,27 ^{ab} 4.377 ^{ab}	26,12 ^{ab} 4.523 ^a	0,002 0,012
Lúa 4 (30/6)	DM (%) Năng suất	26,87 ^a 2.618 ^c	24,05 ^{bc} 2.652 ^{bc}	22,05 ^c 3.340 ^{ab}	25,35 ^{ab} 3.439 ^a	26,75 ^a 3.385 ^a	< 0,001 0,002
Lúa 5 (15/8)	DM (%) Năng suất	22,05 2.429 ^b	22,75 3.303 ^b	22,35 4.795 ^a	25,55 5.381 ^a	23,75 4.986 ^a	0,059 < 0,001
Lúa 6 (30/9)	DM (%) Năng suất	21,72 1.480 ^b	23,02 1.535 ^b	22,7 2.227 ^a	22,95 2.681 ^a	21,95 2.223 ^a	0,091 < 0,001
Lúa 7 (15/11)	DM (%) Năng suất	21,85 659 ^c	22,9 976 ^b	22,85 1198 ^a	22,3 1312 ^a	22,45 1242 ^a	0,132 < 0,001
Lúa 8 (31/12)	DM (%) Năng suất	21,87 ^b 774 ^b	22,65 ^{ab} 1135 ^a	22,72 ^{ab} 1.233 ^a	22,92 ^a 1.334 ^a	22,52 ^{ab} 1.261 ^a	0,044 < 0,001
Cả năm	Năng suất	15.114 ^c	17.961 ^{bc}	20.986 ^{ab}	23.740 ^a	21.536 ^a	< 0,001

Các giá trị trong cùng một dòng ở các chữ a, b, c là khác nhau có ý nghĩa $p < 0,05$

3.1.6. Thành phần hóa học của các giống cỏ hòa thảo

Hàm lượng CP thay đổi đáng kể, dao động từ 6,97% ở Ruzi đến 10,53% ở Mun River ($p < 0,05$). NDF cũng khác nhau ($p < 0,05$) giữa Ruzi và Mulato II so với Purple, Mombasa và Mun River, với các giá trị dao động từ 68,58% ở Ruzi đến 73,44% ở Purple. ADF thay đổi từ 34,69% ở Ruzi đến 43,63% ở Purple, và

ADL dao động từ 9,50% ở Mun River đến 12,61% ở Mulato II. Hàm lượng khoáng tổng số trong Mombasa và Mun River cao hơn so với Ruzi, Mulato II, Purple ($p < 0,05$).

3.1.7. Kết luận

Các giống Purple, Mombasa và Mun River có triển vọng trồng làm thức ăn cho gia súc nhai lại ở Huế.

3.2. Sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của 5 giống keo dậu nhập nội trồng tại Huế

3.2.1. Sinh trưởng chiều cao của các giống keo dậu qua 2 lứa theo dõi

Sinh trưởng chiều cao của các giống keo dậu qua 2 lứa cắt đầu tiên và thứ hai được trình bày cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về chiều cao của năm giống keo dậu trong bốn tháng đầu sau khi trồng ($p > 0,05$). Tuy nhiên, từ tháng thứ năm trở đi, sự khác biệt đã xuất hiện ($p < 0,05$). Chiều cao của các giống Tarramba, Peru và KU56 cao hơn các giống Cunningham và KU15.

3.2.2. Đường kính thân cây của 5 giống keo dậu qua các tháng ở 2 lứa theo dõi

Trong bốn tháng đầu sau khi trồng, không có sự khác biệt về đường kính thân giữa năm giống keo dậu ở độ cao 50 cm so với mặt đất ($p > 0,05$). Tuy nhiên, sự khác biệt về đường kính thân giữa các giống trở nên rõ ràng sau năm và sáu tháng sau khi trồng ($p < 0,05$). Cụ thể giống KU56 luôn duy trì tốc độ phát triển đường kính thân cây dẫn đầu lứa 1, đạt 14,73 mm ở tháng thứ 6, thứ đến là giống Peru đạt 14,34 mm và Tarramba đạt 14,19 mm. Trong khi giống KU15 và Cunningham thể hiện phát triển đường kính thân kém ngay lứa đầu tiên. Trong lứa thứ hai, đường kính thân giữa các giống khác nhau ở tất cả các tháng sinh trưởng ($p < 0,05$), trong đó KU56 và Tarramba có đường kính thân lớn nhất lần lượt là 21,71 mm và 20,86 mm sau 12 tháng. Trong khi đó giống KU15 chỉ đạt 17,62 mm cùng thời điểm theo dõi.

3.2.3. Số nhánh trên cây của 5 giống keo dậu qua 2 lứa theo dõi

Ở lứa thu hoạch đầu tiên, số nhánh giữa các giống khác nhau từ 3 tháng đến 6 tháng sau khi trồng ($p < 0,05$). Từ tháng thứ 4,

giống Peru đạt 11,85 nhánh/cây và tháng thứ 6 đạt 16,35 nhánh/cây. Số nhánh thấp nhất được tìm thấy ở Cunningham, chỉ với 6,20 nhánh/cây. Hai giống Tarramba và KU56 có số nhánh tương đương nhau lần lượt là 9,90 nhánh/cây và 9,40 nhánh/cây ở tháng thứ 6. Ở lứa thu hoạch thứ hai, không có sự khác biệt về số nhánh giữa năm giống ($p > 0,05$) kể từ tháng thứ 3. Số nhánh trung bình trên mỗi cây sau 6 tháng dao động từ 15,95 đến 19,55 nhánh/cây. Kết thúc 6 tháng theo dõi ở lứa 2 cho thấy giống KU56 dẫn đầu với 19,55 nhánh/cây, thứ đến là giống Peru đạt 19,00 nhánh/cây và Tarramba đạt 17,75 nhánh/cây.

3.2.4. Năng suất sinh khối của các giống qua các lứa theo dõi và cả năm

Kết quả cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa về năng suất sinh khối lá, cành và tổng năng suất chất xanh giữa năm giống keo dậu ở hai vụ thu hoạch cũng như trong cả năm ($p > 0,05$). Giống Tarramba thể hiện xu hướng vượt trội với tổng năng suất đạt 7.615 kg DM/ha, cao gấp 2,3 lần lứa đầu. Năng suất lá của giống này cũng đạt 3.662 kg DM/ha, cao hơn đáng kể so với giống Peru (2.409 kg DM/ha). Tỷ lệ lá ở lứa thu hoạch thứ hai của các giống dao động từ 45,74 đến 50,20%.

Bảng 3.10. Năng suất (kg DM/ha) và tỷ lệ lá thân (%) của các giống qua hai lứa thu hoạch năm đầu

Lứa thu hoạch và chỉ tiêu	Các giống keo dậu					SEM	P
	Tarramba	Peru	Cunningham	KU15	KU56		
Lứa đầu (ngày 01/08/2023)							
Lá	1.607	1.577	1.278	1.398	1.450	132	0,423
Thân	1.675	1.732	1.310	1.479	1.620	161	0,386
Tổng sinh khối	3.281	3.309	2.587	2.877	3.070	281	0,375
Tỷ lệ lá (%)	48,94	48,08	49,35	48,61	46,97	1,38	0,774
Lứa thứ 2 (ngày 01/02/2024)							
Lá	3.662	2.409	2.832	2.876	3.006	559	0,630
Thân	3.953	2.742	2.798	2.992	3.053	459	0,375

Lúa thu hoạch và chỉ tiêu	Các giống keo dậu					SEM	P
	Tarramba	Peru	Cunningham	KU15	KU56		
Tổng sinh khối	7.615	5.150	5.630	5.868	6.059	1.010	0,515
Tỷ lệ lá (%)	47,43	45,74	50,20	48,83	49,25	1,31	0,188
<i>Cả năm (2 lúa thu cắt)</i>							
Lá	5.269	3.985	4.110	4.274	4.455	656	0,670
Thân	5.627	4.474	4.108	4.471	4.674	589	0,466
Tổng sinh khối	10.896	8.459	8.217	8.745	9.129	1.236	0,577
Tỷ lệ lá (%)	49,93	46,90	49,90	48,84	48,54	0,91	0,255

Ghi chú: Lá (lá và chồi non phần ăn được); Thân (thân và cành)

3.2.5. Thành phần hóa học của lá keo dậu

Không có sự khác biệt đáng kể về thành phần hóa học của CP, EE, NDF, ADF và khoáng tổng số trong lá giữa năm giống. Hàm lượng CP dao động từ 233 g/kg DM ở giống KU15 đến 279 g/kg DM ở giống KU56. Hàm lượng NDF dao động từ 330 g/kg DM ở giống Tarramba đến 365 g/kg DM ở giống KU56.

Các giống keo dậu cho thấy hàm lượng CP cao, dao động từ 23,3% ở giống KU15 đến 27,9% ở giống KU56.

3.2.6. Kết luận

Qua các chỉ tiêu theo dõi, cho thấy Tarramba và KU56 là hai giống keo dậu có triển vọng nhất nhờ khả năng thích nghi, tái sinh và cho năng suất cao. Trong đó, giống Tarramba thể hiện ưu thế khi dẫn đầu và cả chiều cao cây, đường kính và tổng sản lượng vật chất khô. Tarramba là một lựa chọn tốt cho nghiên cứu tiếp theo nhằm nâng cao năng suất và chất lượng dê nuôi thịt.

3.3. Tiêu hóa *in vitro* của cỏ hòa thảo và keo dậu trồng tại Huế và tỷ lệ tiêu hóa toàn phần của các khẩu phần ăn với các tỷ lệ hòa thảo và keo dậu khác nhau ở dê

3.3.1. Thành phần hóa học của các giống hòa thảo và keo dậu

Không có sự khác biệt đáng kể nào được quan sát thấy giữa các loại cỏ về hàm lượng chất hữu cơ (OM), protein thô (CP), chất béo (EE) và xơ (ADL). Tuy nhiên, có sự khác biệt đáng kể về hàm lượng chất xơ (NDF) và chất xơ (ADF) ($p < 0,05$). Cụ thể, các giống như Purple, Mombasa và Mun River có giá trị NDF và ADF cao hơn, trong khi cỏ Ruzi và Mulato II cho thấy hàm lượng chất xơ thấp hơn.

Trong số năm giống keo dậu Tarramba, Peru, Cunningham, KU15 và KU56, không có sự khác biệt đáng kể nào được phát hiện về OM, CP, EE, NDF, ADF hoặc ADL. Hàm lượng protein thô của lá keo dậu dao động từ 23,3% ở giống KU15 đến 27,9% ở giống KU56, cao hơn đáng kể so với các giống cỏ hòa thảo, dao động từ 7,43% ở giống Ruzi đến 8,22% ở giống Mulato II. Ngược lại, các loại hòa thảo có hàm lượng NDF cao hơn đáng kể, dao động từ 63,3% giống Ruzi đến 72,7% giống Purple, và hàm lượng ADF dao động từ 31,7% giống Ruzi đến 41,2% giống Purple và giống Mun River, so với lá keo dậu.

3.3.2. Tiêu hóa *In Vitro* của các giống cỏ hòa thảo và keo dậu

Kết quả phân tích tiêu hóa *in vitro* sau 48 giờ ủ cho thấy có sự khác biệt rõ rệt về khả năng phân giải giữa các giống thức ăn xanh (Bảng 3.13). Cỏ Ruzi thể hiện giá trị IVTD (60,79%), cao nhất, thứ đến là Mulato II (57,97%) và Purple (54,52%) vượt trội và sai khác có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các giống Tarramba (51,77%) và KU15 (47,33%). Khả năng tiêu hóa (NDF) tối ưu nhất bao gồm Ruzi (52,39%), MulatoII (50,00%) và Purple (48,34%) vượt trội có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các giống KU15 (35,97%) và KU56 (35,55%). Đặc biệt, giống Tarramba khả năng phân giải NDF kém nhất (23,16%). Tỷ lệ tiêu hóa xơ ADF cũng ghi nhận sự khác biệt lớn giữa các giống ($p < 0,05$). Các giống Ruzi (51,19%), Purple (51,53%) và MulatoII (50,87%) thuộc nhóm có khả năng tiêu hóa ADF tốt nhất. Trái lại giống Tarramba

khả năng phân giải ADF thấp nhất chỉ đạt 13,69% tạo sự khác biệt cực kỳ rõ rệt với các giống còn lại. Đối với chỉ số IVADFD, các giống cỏ hòa thảo đạt mức cao (trên 40%), trong khi các giống keo dậu chỉ dao động từ 13,69 – 35,57%, phản ánh khả năng phân giải ADF kém.

Bảng 3.13. Tiêu hóa *in vitro* (%) của các giống hòa thảo và keo dậu sau 48 giờ ủ trong hệ thống phân tích DAISY^{II} Incubator

Loại thức ăn xanh	IVTD	IVNDFD	INADFD
Ruzi	60,79 ^a	52,39 ^a	51,19 ^a
Mulato II	57,97 ^a	50,00 ^{ab}	50,87 ^a
Purple	54,52 ^a	48,34 ^{ab}	51,53 ^a
Mombasa	50,20 ^{ab}	39,06 ^{ab}	40,27 ^{ab}
Mun River	50,99 ^{ab}	42,30 ^{ab}	44,06 ^{ab}
Tarramba	51,77 ^d	23,16 ^c	13,69 ^d
Peru	56,73 ^{abcd}	39,16 ^{ab}	31,87 ^{abcd}
Cunningham	51,22 ^{abc}	41,67 ^{ab}	35,57 ^{abc}
KU15	47,33 ^{cd}	35,97 ^{bc}	19,27 ^{cd}
KU56	55,03 ^{bcd}	35,55 ^{bc}	27,98 ^{bcd}
SEM	2,024	2,778	3,602
p	0,020	0,001	0,001

Các giá trị trong cùng một cột ở các chữ a,b,c,d là khác nhau có ý nghĩa $p < 0,05$

Ghi chú: IVTD: Khả năng tiêu hóa vật chất khô; IVNDFD: Khả năng tiêu hóa xơ NDF; IVADFD: Khả năng tiêu hóa xơ ADF; SEM: Sai số chuẩn của giá trị trung bình.

3.3.3. Tỷ lệ tiêu hóa toàn phần của các khẩu phần ăn với các mức lá keo dậu và cỏ hòa thảo khác nhau ở dê

Tỷ lệ bổ sung lá keo dậu trong khẩu phần dê (0%, 10%, 20% và 30%) có ảnh hưởng rõ rệt đến lượng ăn vào và tỷ lệ tiêu hóa ($p < 0,05$). Việc bổ sung 10% và 20% lá keo dậu làm tăng đáng kể lượng vật chất khô (DM) và chất hữu cơ (OM) ăn vào so với khẩu phần không bổ sung. Lượng ăn vào cao nhất ghi nhận ở KP2 (10%) với 377 g DM và 352 g OM/con/ngày, tiếp theo là KP3 (20%) với 375 g DM và 350 g OM/con/ngày, cho thấy độ ngon miệng và khả năng chấp nhận thức ăn được cải thiện ở các

mức này. Khi tăng tỷ lệ lá keo dậu lên 30%, lượng ăn vào giảm nhẹ (358 g DM/con/ngày) có thể do hàm lượng các hợp chất kháng dinh dưỡng như tannin và mimosine tăng cao.

Bảng 3.14. Tỷ lệ tiêu hóa toàn phần của các khẩu phần với các mức keo dậu và cỏ hòa thảo khác nhau ở dê

	Khẩu phần ăn				SEM	P
	KP1	KP2	KP3	KP4		
Khối lượng dê (kg)	12,35	12,75	12,65	12,20	0,26	0,447
Lượng ăn vào (g/con/ngày)						
DM	316 ^b	377 ^a	375 ^a	358 ^{ab}	13,2	0,024
OM	296 ^b	352 ^a	350 ^a	334 ^{ab}	12,3	0,025
CP	30,5 ^c	42,5 ^b	48,4 ^{ab}	52,3 ^a	1,45	0,001
NDF	217 ^{ab}	240 ^a	219 ^{ab}	191 ^b	8,57	0,013
ADF	122 ^{ab}	135 ^a	125 ^{ab}	110 ^b	4,84	0,023
Tỷ lệ tiêu hóa (%)						
DM	70,49	72,77	72,07	72,66	2,09	0,857
OM	71,18	73,37	72,53	73,03	2,07	0,884
CP	72,40 ^b	75,76 ^{ab}	78,71 ^{ab}	80,68 ^a	1,93	0,049
NDF	72,79	72,78	69,76	67,54	2,29	0,337
ADF	65,39	64,73	59,41	56,36	2,62	0,090

Các giá trị trung bình trong một hàng có chữ số mũ khác nhau (a, b, c) khác biệt đáng kể ($p < 0,05$).

3.3.4. Kết luận

Cỏ Ruzi thể hiện ưu thế vượt trội khi có tỷ lệ tiêu hóa vật chất khô (IVTD) và tiêu hóa xơ NDF (IVNDFD) cao hơn hẳn các giống cỏ hòa thảo khác cũng như cây keo dậu. Ngược lại, các giống keo dậu có tỷ lệ tiêu hóa xơ ADF (IVADFD) thấp hơn so với các giống cỏ hòa thảo. Tuy nhiên, việc bổ sung keo dậu vào khẩu phần ăn của dê mang lại tác động tích cực khi làm tăng tỷ lệ tiêu hóa protein thô (CP), dù có xu hướng giảm tỷ lệ tiêu hóa các thành phần xơ NDF và ADF của tổng khẩu phần.

3.4. Ảnh hưởng của các mức lá keo đậu và cỏ hòa thảo trong khẩu phần ăn đến sinh trưởng, năng suất thịt và hiệu quả kinh tế nuôi dê thịt

3.4.1. Lượng ăn vào

Lượng thức ăn ăn vào hàng ngày của dê trong các tháng và trung bình 4 tháng nuôi dưỡng khác biệt có ý nghĩa giữa các chế độ ăn ($p < 0,05$). Khẩu phần KP1 không bổ sung lá keo đậu cho lượng ăn vào thấp nhất (385 g/ngày), trong khi KP2 có 10% lá keo đậu đạt cao nhất (427 g/ngày, tính theo DM). Khi tăng tỷ lệ lá keo đậu lên 20% và 30%, lượng thức ăn ăn vào có xu hướng giảm nhẹ nhưng không đáng kể, đồng thời vẫn cao hơn so với khẩu phần đối chứng. Kết quả nghiên cứu khẳng định việc phối hợp cỏ Guinea với lá keo đậu giúp tăng lượng thức ăn ăn vào, nhưng mức bổ sung quá cao có thể gây tác động bất lợi.

3.4.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ lá keo đậu trong khẩu phần ăn đến tăng trọng của dê

Kết quả về nuôi dưỡng dê với các khẩu phần ăn khác nhau trong 4 tháng thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3.16. Tăng lượng tỷ lệ lá keo đậu trong khẩu phần ăn giúp cải thiện khối lượng sống và tăng trọng hàng ngày, đồng thời cũng làm giảm hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR).

Bảng 3.16. Khối lượng và tăng trọng của dê qua các tháng thí nghiệm

	Khẩu phần ăn				SEM	p
	KP1	KP2	KP3	KP4		
Khối lượng sống (kg/con)						
Ban đầu	12,15	12,37	12,55	12,20	0,300	0,778
1 tháng	13,05	13,45	13,68	13,42	0,294	0,530
2 tháng	14,20	14,90	15,22	15,08	0,304	0,138
3 tháng	15,95 ^b	16,98 ^{ab}	17,40 ^a	17,40 ^a	0,268	0,007
4 tháng	17,52 ^b	18,73 ^a	19,33 ^a	19,48 ^a	0,258	< 0,001
Tăng khối lượng (g/ngày)						
1 tháng	30	36	38	41	2,98	0,127
2 tháng	38 ^b	48 ^{ab}	52 ^a	55 ^a	2,89	0,009
3 tháng	58 ^b	69 ^a	73 ^a	78 ^a	2,51	< 0,001
4 tháng	52 ^c	58 ^{bc}	64 ^{ab}	69 ^a	2,00	< 0,001
Trung bình	45 ^c	53 ^b	56 ^{ab}	61 ^a	1,59	< 0,001

Hệ số chuyển

hóa thức ăn

(kg TA /kg

tăng KL)

8,43^a

7,88^{ab}

7,20^{bc}

6,62^c

0,246

< 0,001

Các giá trị trong một hàng có chữ cái a, b, c khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

3.4.3. Chất lượng thịt dê

Các chỉ tiêu về khối lượng giết mổ, khối lượng móc hàm và khối lượng thịt xẻ của dê ở các khẩu phần KP3 và KP4 cao hơn ở KP1 ($p < 0,05$). Điều đó cho thấy tăng tỷ lệ lá keo đậu trong khẩu phần ăn 10%, 20% và 30% đã cải thiện đáng kể các đặc điểm thân thịt của dê thịt. Tuy nhiên, không có sự khác biệt có ý nghĩa ($p > 0,05$) về chất lượng thịt thăn dựa trên các chỉ tiêu DM, CP, EE và khoáng tổng số giữa các khẩu phần ăn. Kết quả nghiên cứu này cho thấy rằng việc bổ sung lá keo đậu lên đến 30% vào khẩu phần ăn của dê gồm cỏ hòa thảo đã cải thiện năng suất thịt, nhưng không ảnh hưởng đến chất lượng thịt thăn ở dê địa phương.

3.4.4. Phân tích hiệu quả kinh tế

Phân tích hiệu quả kinh tế của chăn nuôi dê trong thí nghiệm này cho thấy chăn nuôi dê có thể mang lại lợi nhuận cho các hộ nông dân nhỏ lẻ ở Việt Nam khi bổ sung lá keo đậu với hàm lượng vật chất khô (DM) lên đến 30%.

3.4.5. Kết luận

Tăng tỷ lệ keo đậu trong khẩu phần ăn của dê đã mang lại những chuyển biến tích cực về cả khả năng sinh trưởng và hiệu quả kinh tế. Thí nghiệm đã cho thấy mức phối trộn 30% keo đậu trong khẩu phần được xác định là tỷ lệ phù hợp nhất để tối ưu hóa sự phát triển của dê.

CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

(1) Năm giống cỏ hòa thảo nhập nội trồng tại thành phố Huế đều thích nghi tốt với điều kiện sinh thái địa phương, song có sự khác biệt rõ rệt về sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học. Trong đó, các giống Purple, Mombasa và Mun River nổi bật với tốc độ sinh trưởng nhanh, năng suất sinh khối cao và tương đối ổn định, đặc biệt trong giai đoạn từ tháng 3 đến tháng 9. Thành phần hóa học của các giống cỏ nhìn chung phù hợp làm thức ăn thô xanh cho dê, tuy nhiên hàm lượng protein thô và khả năng tiêu hóa còn hạn chế khi sử dụng đơn lẻ, cho thấy cần có nguồn bổ sung dinh dưỡng phù hợp.

(2) Các giống keo dậu (*Leucaena leucocephala*) nhập nội đều sinh trưởng tốt tại thành phố Huế, cho năng suất sinh khối cao và hàm lượng protein thô vượt trội. Trong số đó, hai giống Tarramba và KU56 thể hiện ưu thế rõ rệt về sinh trưởng, năng suất và chất lượng dinh dưỡng, đặc biệt là hàm lượng protein thô, khẳng định tiềm năng lớn trong việc sử dụng làm nguồn bổ sung protein cho khẩu phần ăn của dê tại khu vực miền Trung.

(3) Kết quả đánh giá khả năng tiêu hóa cho thấy cả các giống cỏ hòa thảo và keo dậu đều có tỷ lệ tiêu hóa in vitro tương đối cao. Việc phối hợp keo dậu vào khẩu phần dựa trên cỏ hòa thảo giúp cải thiện đáng kể khả năng tiêu hóa chất hữu cơ và protein. Trong thí nghiệm in vivo trên dê, khẩu phần chứa 30% keo dậu (tính theo vật chất khô) cho tỷ lệ protein thô tiêu hóa cao nhất, đạt 80,68%, chứng minh hiệu quả rõ rệt của việc bổ sung keo dậu ở mức hợp lý.

(4) Tỷ lệ keo dậu trong khẩu phần ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn, năng suất và chất lượng thịt của dê. Khẩu phần có 30% keo dậu giúp cải thiện tốc độ tăng khối lượng, giảm hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR), nâng cao năng suất thịt và hiệu quả kinh tế so với các khẩu phần có tỷ lệ keo dậu thấp hơn. Đây được xem là mức phối trộn phù hợp để áp dụng trong thực tiễn chăn nuôi dê thịt tại miền Trung Việt Nam.

4.2. Đề nghị

- Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu đạt được, đề nghị sử dụng kết hợp các giống cỏ hòa thảo triển vọng Mombasa, Purple với các giống keo dậu Tarramba và KU56 nhằm nâng cao hiệu quả chăn nuôi dê trong điều kiện sinh thái tại thành phố Huế và các khu vực có điều kiện tương đồng. Đồng thời, cần tiếp tục thực hiện các nghiên cứu dài hạn để đánh giá đầy đủ tính ổn định và bền vững của mô hình sử dụng kết hợp cỏ hòa thảo và keo dậu trong thực tiễn sản xuất.

- Bên cạnh đó, cần nghiên cứu và hoàn thiện các giải pháp dự trữ thức ăn xanh cho giai đoạn mùa mưa, đặc biệt từ tháng 10 đến tháng 2 năm sau, nhằm bảo đảm nguồn thức ăn ổn định quanh năm, góp phần nâng cao hiệu quả và tính bền vững của chăn nuôi dê trong nông hộ.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Liem TN, Dung NM, Duc LM, Hai DT, Tam VTM, An LV, Anh LTQ, Chotchutima S, and Boonsaen P (2025). Dietary leucaena leaves improve growth performance and carcass quality of Vietnamese goats. Online J. Anim. Feed Res., 15(5): 257-263. DOI: <https://dx.doi.org/10.51227/ojafr.2025.29>
2. Trần Ngọc Liêm, Ngô Mậu Dũng, Lê Minh Đức, Dương Thanh Hải, Võ Thị Minh Tâm, Vũ Thị Minh Phương, Lê Văn An, Songyos Chotchutima, Phoompong Boonsaen (2026). Sinh trưởng và năng suất sinh khối qua các lứa thu cắt trong năm của một số giống cỏ hòa thảo trồng ở thành phố Huế. Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. pISSN: 2588-1191; eISSN: 2615-9708, Tập 135 Số 5A (2026), ngày 10 tháng 11 năm 2025, 5–22.
DOI: <https://doi.org/10.26459/hueunijard.v135i3A.7979>
3. Liem TN, Dung NM, Duc LM, Hai DT, Tam VTM, An LV, Anh LTQ, Chotchutima S, Boonsaen P (2026). Evaluation of growth performance, forage yield, and nutritive value of five imported leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) cultivars as ruminant feed in Vietnam. J. Anim. Health Prod. 14(1): 11-21. DOI: <https://dx.doi.org/10.17582/journal.jahp/2026/14.1.11.21>

**HUE UNIVERSITY
UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY**

TRAN NGOC LIEM

**EVALUATION OF BIOMASS YIELD, NUTRITIONAL
VALUE, AND FEEDING EFFICIENCY OF INTRODUCED
GRASS AND LEUCAENA CULTIVARS FOR GOAT
PRODUCTION IN HUE CITY, VIETNAM**

**SUMMARY OF DOCTORAL THESIS
IN ANIMAL SCIENCE**

HUE, 2026

**HUE UNIVERSITY
UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY**

TRAN NGOC LIEM

**EVALUATION OF BIOMASS YIELD, NUTRITIONAL
VALUE, AND FEEDING EFFICIENCY OF INTRODUCED
TROPICAL GRASS AND LEUCAENA CULTIVARS FOR
GOAT PRODUCTION IN HUE CITY, VIETNAM**

**SUMMARY OF DOCTORAL THESIS
IN ANIMAL SCIENCE**

Major: Animal Science

Code: 9620105

SCIENTIFIC SUPERVISORS:

Assoc. Prof. Dr. LE VAN AN

Assoc. Prof. Dr. DUONG THANH HAI

HUE, 2026

INTRODUCTION

1. Background and Rationale

Goat production is an important component of agricultural systems in tropical and subtropical regions, providing meat, milk, income, and livelihood security for millions of smallholder farmers (Liehr et al., 2024). The global goat population has surpassed 1 billion head and continues to increase because goats are highly adaptable, tolerant to drought, and capable of efficiently utilizing low-quality roughage (FAO, 2023; Silanikove, 2000).

In Vietnam, the goat population reached 2.61 million head in 2024, of which the North Central and Central Coastal regions accounted for 711,271 head (27.27%). Hue City had 10,157 goats, representing 9.86% of the regional total and 0.39% of the national herd (Vietnam Livestock Statistics, 2024). Although the herd size remains relatively small, Hue possesses considerable potential for goat development due to its favorable natural resources. The city has approximately 494.7 thousand ha of natural land, including 325.4 thousand ha of forest and hilly land, equivalent to 65.78% of the total area (Statistical Yearbook, 2024), which can support forage production and grazing systems.

Nutrition is one of the most critical factors influencing goat productivity and profitability. However, goat farming is increasingly constrained by shrinking grazing areas, climate change, and rising costs of commercial feeds associated with fluctuations in global feed markets (Thornton, 2010; Rojas-Downing et al., 2017). Developing high-yielding and nutritionally rich forage resources adapted to local ecological conditions is therefore essential for sustainable production.

Hue City experiences a tropical monsoon climate with distinct rainy and dry seasons and frequent extreme weather events, which often reduce forage availability and create seasonal feed shortages. Tropical grasses such as *Brachiaria* spp. and *Panicum maximum* are recognized for their high biomass yield and broad adaptability, while *Leucaena leucocephala* provides valuable protein and minerals that can improve diet quality. Nevertheless, systematic information on the

agronomic performance, nutritional value, and feeding efficiency of introduced cultivars under the ecological conditions of Central Vietnam remains limited. Consequently, this study was undertaken to evaluate introduced tropical grass and *Leucaena leucocephala* cultivars as forage resources for goats in Hue City, with the aim of developing a sustainable green-feed system and improving the productivity and efficiency of goat production.

2. Research Objectives

2.1. General Objective

This study aims to evaluate the adaptability, biomass productivity, and nutritional value of introduced grass and *Leucaena* varieties in Hue City, and to determine the optimal feed combination ratio between these feed sources to improve goat farming efficiency in Central Vietnam.

2.2. Specific Objectives

- To determine the growth potential and biomass yield of introduced grass and *Leucaena* varieties throughout the year in Hue City.
- To analyze the chemical composition of the experimental grass and *Leucaena* varieties through crude protein, fiber, and total minerals.
- To determine the digestibility of each feed crop and evaluate the total digestibility of diets with different *Leucaena* combinations in goats.
- To determine the optimal *Leucaena* combination ratio in grass-based diets to improve growth, meat quality, and economic efficiency in goat farming in the local area.

3. Scientific and Practical Significance

3.1. Scientific Significance

- Supplementing the scientific database on growth characteristics, biomass yield, and chemical composition of several imported grass and *Leucaena* varieties when grown in the hilly ecological conditions of Hue City. These results contribute to evaluating the adaptability and exploitation potential of new feed crops in local conditions.

- Providing information and scientific basis on the in vivo digestibility and utilization efficiency of imported grass and legume varieties when used as feed for goats.

- Contributing to the refinement of the scientific basis for balancing feed rations in a rational combination of protein-rich feed sources (legumes) and energy- and fiber-rich feed sources (grasses) in goat farming.

3.2. Practical Significance

- To enrich and update the database for research, selection, propagation, and effective use of grass and *Leucaena* species in goat farming development in Hue City and areas with similar ecological conditions.

- The research results provide a scientific basis for developing and recommending appropriate feed formulations, based on locally grown roughage such as *Panicum maximum* var. Mombasa grass and *Leucaena leucocephala* leaves, contributing to improved productivity, feed efficiency, and economic efficiency in goat farming.

4. New Contributions of the Thesis

- This thesis systematically and comprehensively evaluated the growth characteristics, biomass yield, chemical composition, and nutritional value of several grass species used as feed for goats, including: *Brachiaria ruziziensis* (Ruzi), *Brachiaria* hybrid cv. Mulato II (*B. ruziziensis* × *B. decumbens* × *B. brizantha*), *Panicum maximum* var. Purple, var. Mombasa, var. Mun River; along with *Leucaena leucocephala* varieties Tarramba, Peru, Cunningham, KU15, and KU56 imported from Kasetsart University (Thailand) and planted in the hilly areas of Hue City. The research results provided important scientific data on the adaptability, biomass yield potential, and nutritional value of these feed crops under local ecological conditions.

- The thesis identified the effects of different concentrations of *Leucaena* leaves and grasses in the diet on in vivo digestibility, growth, yield, and economic efficiency in meat goat farming.

CHAPTER 1. LITERATURE REVIEW

This chapter reviews the current state of knowledge relevant to the study, including: (1) goat production at the global, national, and local (Hue City) levels; (2) digestive characteristics and nutrient utilization in goats; (3) the role of green forages in goat nutrition; (4) the use of *Leucaena leucocephala* as a protein-rich forage resource; and (5) methods for evaluating forage digestibility and feeding value in goats.

The literature indicates that green forages constitute the foundation of sustainable goat production systems, particularly in tropical and subtropical regions. They provide essential nutrients, including energy, protein, vitamins, and minerals, while maintaining rumen microbial activity, enhancing nutrient digestibility, and improving animal productivity and health. Green forages can be broadly classified into three groups: tropical grasses, leguminous forages, and traditional forage resources. Tropical grasses are characterized by high biomass production and wide environmental adaptability, serving as the principal source of fiber and energy. Leguminous forages, particularly *Leucaena leucocephala*, are rich in crude protein and minerals and contribute to soil fertility through biological nitrogen fixation. Traditional forage resources, including native species and agricultural by-products, offer cost-effective alternatives for smallholder farming systems.

Despite their importance, forage production remains constrained by seasonal variation, environmental conditions, and management practices, all of which influence biomass yield and nutritional quality. In addition, some leguminous species contain anti-nutritional compounds, such as mimosine and tannins, that require appropriate management to ensure safe utilization. In Central Vietnam, climate change, prolonged droughts, floods, and land degradation further threaten forage availability. These challenges highlight the need to identify and evaluate high-yielding, nutritionally superior, and environmentally adapted forage cultivars to support sustainable goat production in the region.

CHAPTER 2. MATERIALS, CONTENT, AND RESEARCH METHODS

2.1. Research Subjects, Location, and Duration

2.1.1. Research Subjects

Forages: Five introduced tropical grass cultivars were evaluated, including Ruzi (*Brachiaria ruziziensis*), Mulato II (*Brachiaria ruziziensis* × *B. decumbens* × *B. brizantha*), and three *Panicum maximum* cultivars (Purple, Mombasa, and Mun River). In addition, five *Leucaena leucocephala* cultivars (Tarramba, Peru, Cunningham, KU15, and KU56) were included for agronomic, nutritional, and feeding evaluations.

Animals: Indigenous Co goats were used to evaluate nutrient digestibility, growth performance, and meat quality under feeding regimes containing different inclusion levels of *Leucaena leucocephala* in combination with tropical grass-based diets.

2.1.2. Research Location

Field experiments on forage production and goat feeding trials were conducted at the Institute for Development Studies, chemical composition analyses were carried out at the Faculty of Animal Science and Veterinary Medicine, University of Agriculture and Forestry, Hue University, while *in vitro* digestibility was determined at the Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Thailand.

2.1.3. Research Duration

The experiments were conducted from September 2022 to April 2025, including stages of growth performance of grass and leucaena cultivars for harvesting fodders, cutting intervals, chemical composition of feeders and feeding trials on animals with diets containing different proportions of *Leucaena leucocephala*.

2.2. Research Contents

Content 1: Evaluation of the growth performance, biomass yield, and chemical compositions of five introduced tropical grass varieties cultivated in Hue City.

Content 2: Evaluation of the growth performance, biomass yield, and chemical compositions of five introduced *Leucaena leucocephala* varieties cultivated in Hue City.

Content 3: Evaluation of the *in vitro* digestibility of introduced grass and *Leucaena leucocephala* varieties grown in Hue City, and the *in vivo* digestibility of diets with different inclusion levels of *Leucaena leucocephala* in goats.

Content 4: Evaluation of the effects of different *Leucaena leucocephala* proportions in the diet on the growth performance, productivity, meat quality, and economic efficiency of meat goat production.

2.3. Research Methods

2.3.1. Content 1: Evaluation of the growth performance, biomass yield, and chemical composition of five introduced tropical grass varieties cultivated in Hue City

The experiment was conducted on five (5) tropical grass varieties arranged in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with four blocks corresponding to four replications for each variety; each block consisted of five plots with the five varieties randomly distributed. Within each plot, seeds were sown in 6 rows, spaced 0.75 m apart. Each row contained 7 plants with a distance of 0.5 m between individual plants, totaling 42 clusters per plot. The grass seeds were sown on September 16, 2022, and the first harvest was conducted on December 31, 2022. The regrowth cuttings were harvested every 1.5 months, with a total of 8 harvests throughout the year, from January 1 to December 31, 2023.

In each experimental plot, five (5) grass sample clusters were randomly selected using the 5-point diagonal method, excluding the border rows. For the first harvest, parameters were determined periodically every 15 days, from day 60 until day 105 (the initial harvest). For the regrowth cuttings, parameters were determined at the time of harvest, which was 45 days after regrowth.

Plant height was measured from the ground surface to the tip of the main stem. The number of tillers and leaves was determined by counting the total actual number of tillers and leaves on each selected

grass sample cluster. Biomass yield was determined by harvesting all 4 middle rows of each plot and removing the plants at both ends of the rows to determine the fresh yield. Samples were dried at 60°C for 72 hours, and the weight of the remaining dry matter was recorded. Parameters for dry matter (DM), crude protein (CP), total ash (Ash), Neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), and acid detergent lignin (ADL).

2.3.2. Content 2: Evaluation of the growth performance, biomass yield, and chemical composition of five (5) introduced *Leucaena leucocephala* varieties cultivated in Hue City

The experiment was conducted on five (5) *Leucaena leucocephala* varieties used in this study: Tarramba, Peru, Cunningham, KU15, and KU56. Seedlings were nursery-grown in polyethylene bags, and after 3 months, the young plants were transplanted into the experimental garden on February 1, 2023. The experiment was carried out according to the Randomized Complete Block Design (RCBD), with four replications for each variety.

In each plot, five plants were randomly selected. Specifically, one plant was selected from each of the four corners of the plot, excluding border plants, and one plant from the center. The parameters monitored monthly for each plant included plant height, stem diameter, and the number of branches. At the time of harvest, the biomass yield for animal feed was calculated from the four inner rows, comprising 20 plants out of a total of 42 plants in each plot. The plants were harvested at a height of 60 cm above the ground, and the fresh biomass yield of these 20 plants was weighed. The foliage samples were separated into leaves (including leaves and edible young shoots) and stems, weighed, and subsequently dried at 60°C for 72 hours. The chemical composition analysis for DM, CP, EE, NDF, ADF and total ash.

2.3.3. Content 3: Evaluation of the *in vitro* digestibility of tropical grass and *Leucaena leucocephala* varieties grown in Hue City and the *in vivo* digestibility of diets with different inclusion levels of *Leucaena leucocephala* in goats

Experiment 1: Determination of *in vitro* digestibility of green fodder varieties

Five (5) grass varieties and five (5) *Leucaena leucocephala* varieties were cultivated as described in Content 1 and Content 2. The grasses were harvested in May 2024 at a regrowth age of 45 days. The *Leucaena leucocephala* was harvested in March 2024 at a regrowth age of 4 months. After harvesting, samples were dried at 60°C for 72 hours and ground through a 1 mm sieve. The samples were analyzed using the DAISYII system to determine *in vitro* digestibility at Kasetsart University, Thailand.

Experiment 2: Total tract digestibility of diets with different proportions of *Leucaena leucocephala* and grass in goats

The experiment was conducted on 16 male local goats (Co goats) with an average initial body weight of 12.4 ± 0.13 kg. All goats were vaccinated against pasteurellosis and foot-and-mouth disease, and were simultaneously dewormed prior to the trial. The goats were randomly assigned to four dietary treatment groups in a Completely Randomized Design (CRD), with four goats per group. Each goat was housed individually in a pen, with a total of 16 pens, each equipped with its own feeder and water trough.

Mombasa grass harvested at 45 days of regrowth and Tarramba *Leucaena* leaves harvested at 4 months of regrowth were used as feed. For *Leucaena*, only the edible portions (leaves and young stems) were harvested daily, chopped, and mixed thoroughly with the Mombasa grass before being offered to the goats. The four experimental diets, calculated on a dry matter (DM) basis, consisted of:

- Diet 1 (KP1): 100% Mombasa grass
- Diet 2 (KP2): 90% Mombasa grass and 10% Tarramba *Leucaena*
- Diet 3 (KP3): 80% Mombasa grass and 20% Tarramba *Leucaena*
- Diet 4 (KP4): 70% Mombasa grass and 30% Tarramba *Leucaena*

The goats were fed twice daily at 9:00 AM and 3:00 PM. During the adaptation period, the daily feed allowance was set at 4% of the

body weight of each goat on a DM basis to adjust the actual daily intake. Subsequently, during the fecal collection period, the goats were fed at 90% of the intake recorded during the adaptation period to ensure that all animals consumed the entire amount of feed provided daily.

The experiment lasted for 26 days, including 20 days for adaptation to the housing conditions, experimental diets, and feeding procedures. Feed intake was monitored from day 21 to day 26, and feces were collected from day 22 to day 26 of the trial. The total amount of feces collected at each time point during the day was weighed and stored at 4°C. At the end of each day, the feces from each goat were thoroughly mixed, and 20% of the total daily fecal output was taken as a sample and stored at -20°C for chemical composition analysis.

2.3.4. Content 4: Evaluation of the effects of different *Leucaena* proportions in the diet on the growth performance, productivity, meat quality, and economic efficiency of meat goat production

The experiment was conducted on 16 male local goats (Co goats) with an average initial body weight of 12.32 ± 0.14 kg per head. The goats were vaccinated and dewormed prior to the commencement of the experiment.

Mombasa grass was harvested at a 45-day cutting interval, and *Leucaena* (leaves and young shoots) was harvested at a 4-month cutting interval. The poaceas grass and *Leucaena* leaves were chopped and mixed thoroughly before being offered to the goats daily.

The goats were randomly divided into four groups and fed individually according to four experimental diets (KP) on a dry matter basis, including:

- Diet 1 (KP1): Consisted of 100% basal diet (The basal diet comprised Mombasa grass and concentrate feed).
- Diet 2 (KP2): Consisted of 10% *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba and 90% basal diet.
- Diet 3 (KP3): Consisted of 20% *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba and 80% basal diet.

- Diet 4 (KP4): Consisted of 30% *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba and 70% basal diet.

The daily feed allowance provided to the goats was calculated at 3% of body weight on a dry matter (DM) basis. Throughout the experimental period, the amount of feed supplied was flexibly adjusted based on the actual intake of each individual to ensure complete consumption and that the feed resources met the nutritional requirements of each animal. The adaptation period lasted for 2 weeks prior to the feeding trial, which subsequently continued for 4 months, from August to December 2024. At the end of the 4-month experiment, 12 goats (3 goats per treatment) were slaughtered to determine carcass characteristics and the chemical composition of the loin meat.

2.4. Data Analysis

The collected data were statistically analyzed using the ANOVA method with Minitab software, version 16.2.0 (2010). Significant differences between mean values were evaluated at a probability level of $p < 0.05$.

CHAPTER 3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Growth Performance, Biomass Yield, and Chemical Composition of Five Tropical Grass Varieties Cultivated in Hue City

3.1.1. Growth characteristics of grass varieties during the establishment period

In general, the grass varieties exhibited a distinct differentiation in plant height development over time. The Mun River variety demonstrated superior height at all monitoring intervals (60, 75, 90, and 105 days after sowing). This was followed by the Purple and Mombasa varieties, while the Ruzi variety consistently maintained the lowest plant height.

3.1.2. Plant height of grass varieties across harvests throughout the year

The results indicated a distinct differentiation in plant height among the groups of varieties ($p < 0.05$); specifically, Purple, Mombasa, and Mun River consistently maintained superior height compared to Ruzi and Mulato II. This parameter also recorded significant fluctuations according to the seasons and climatic conditions. The grass varieties achieved peak growth rates in plant height during the period from March to August, which subsequently decreased from September to February of the following year due to the effects of low temperatures and weak solar radiation.

3.1.3. Number of tillers of grass varieties across harvests throughout the year (tillers/clusters)

The monitoring results across eight harvest cycles throughout the year indicated significant differences in the tillering capacity among the observed grass varieties ($p < 0.05$). Specifically, the Ruzi and Mulato II varieties demonstrated superior tillering ability, with average values of 12.37 and 13.12 tillers/clusters, respectively. These figures were significantly higher than those of the Guinea grass group, including Purple, Mombasa, and Mun River, which had average tiller numbers of 10.74, 9.46, and 7.93, respectively. The number of tillers for the poaceas grasses in this study showed

variations depending on the variety and the different harvest times during the year.

3.1.4. Number of leaves per clusters of grass varieties across harvests throughout the year

The research results indicated that the number of leaves per clusters differed significantly among the grass varieties ($p < 0.05$). Specifically, the two varieties Ruzi and Mulato II demonstrated a clear advantage, with average leaf counts reaching 56.35 and 54.41 leaves/clusters, respectively. In contrast, the Purple, Mombasa, and Mun River varieties had significantly lower leaf numbers, ranging from 32.27 to 40.51 leaves/clusters. This variation reflects the specific genetic characteristics of each variety as well as their adaptability to local ecological conditions.

The number of leaves of the grass varieties also fluctuated markedly between harvest cycles. This parameter reached its peak during the period from March to August, when high temperatures and solar radiation provided favorable conditions for photosynthesis and vegetative growth. Conversely, the leaf count decreased sharply from September to February of the following year due to the impact of adverse climatic conditions in Hue, such as insufficient light, prolonged cold rain, and high humidity, which limited the formation of new leaves and caused the senescence of older leaves.

3.1.5. Biomass yield of grass varieties across harvests and annual total yield

The biomass yield results after eight harvest cycles, with a 45 day interval, for the grass varieties are presented in Table 3.5. The forage yields of the varieties investigated in this experiment differed significantly among varieties and across harvest cycles throughout the year ($p < 0.05$). The highest forage yields were recorded for the Mombasa, Mun River, and Purple varieties, with 23.740 tons/ha/year, 21.536 tons/year, and 20.986 tons/ha/year on a dry matter (DM) basis, respectively. The Ruzi variety recorded the lowest yield at 15.114 tons/year, followed by Mulato II at 17.961 tons/year (DM). The biomass yield reached its peak during the period from March to August, subsequently decreasing and reaching its

lowest point from November and December to February of the following year.

Table 3.5. *Biomass yield (kg DM/ha) of grass varieties across harvests throughout the year and total annual production.*

Regeneration Harvests		Ruzi	Mulato II	Purple	Mombasa	Mun river	p
1 st harvest	DM (%)	22.67 ^b	24.22 ^{ab}	24.50 ^{ab}	25.67 ^a	25.60 ^a	< 0.001
(15/2)	Yield	1,286	1,694	1,269	1,373	1,182	0.212
2 nd harvest	DM (%)	23.90 ^a	24.22 ^a	21.22 ^b	24.62 ^a	25.32 ^a	< 0.001
(31/3)	Yield	2,605	3,196	3,338	3,842	2,736	0.172
3 rd harvest	DM (%)	27.82 ^a	25.05 ^b	24.92 ^b	26.27 ^{ab}	26.12 ^{ab}	0.002
(15/5)	Yield	3,262 ^b	3,469 ^{ab}	3,586 ^{ab}	4,377 ^{ab}	4,523 ^a	0.012
4 th havest	DM (%)	26.87 ^a	24.05 ^{bc}	22.05 ^c	25.35 ^{ab}	26.75 ^a	< 0.001
(30/6)	Yield	2,618 ^c	2,652 ^{bc}	3,340 ^{ab}	3,439 ^a	3,385 ^a	0.002
5 th havest	DM (%)	22.05	22.75	22.35	25.55	23.75	0.059
(15/8)	Yield	2,429 ^b	3,303 ^b	4,795 ^a	5,381 ^a	4,986 ^a	< 0.001
6 th harvest	DM (%)	21.72	23.02	22.7	22.95	21.95	0.091
(30/9)	Yield	1,480 ^b	1,535 ^b	2,227 ^a	2,681 ^a	2,223 ^a	< 0,001
7 th harvest	DM (%)	21.85	22.9	22.85	22.3	22.45	0.132
(15/11)	Yied	659 ^c	976 ^b	1198 ^a	1312 ^a	1242 ^a	< 0.001
8 th harvest	DM (%)	21.87 ^b	22.65 ^{ab}	22.72 ^{ab}	22.92 ^a	22.52 ^{ab}	0.044
(31/12)	Yield	774 ^b	1135 ^a	1,233 ^a	1,334 ^a	1,261 ^a	< 0.001
Total forage	Yield	15,114 ^c	17,961 ^{bc}	20,986 ^{ab}	23,740 ^a	21,536 ^a	< 0.001

Values in the same row followed by different superscripts (a, b, c) differ significantly at $p < 0.05$.

3.1.6. Chemical composition of the grass varieties

The crude protein (CP) content varied significantly, ranging from 6.97% in Ruzi to 10.53% in Mun River ($p < 0.05$). Neutral detergent fiber (NDF) also differed ($p < 0.05$) between Ruzi and Mulato II compared to Purple, Mombasa, and Mun River, with values ranging from 68.58% in Ruzi to 73.44% in Purple. Acid detergent fiber (ADF) varied from 34.69% in Ruzi to 43.63% in Purple, and acid detergent lignin (ADL) ranged from 9.50% in Mun River to 12.61% in Mulato II. The total ash content in Mombasa and Mun River was significantly higher than that in Ruzi, Mulato II, and Purple ($p < 0.05$).

3.1.7. Conclusion

The Purple, Mombasa, and Mun River varieties show great promise for cultivation as fodder for ruminants in Hue. Under the climatic conditions of Hue in particular, and Central Vietnam in general, these poaceas grass varieties exhibit robust growth performance and high biomass yields from March to September; however, during the rainy season from October to February, both growth and productivity decrease significantly, particularly during the months of October, November, and December.

3.2. Growth Performance, Biomass Yield, and Chemical Composition of Five *Leucaena leucocephala* Varieties Cultivated in Hue

3.2.1. Plant height growth of *Leucaena leucocephala* varieties across two harvests

The plant height growth of the *Leucaena leucocephala* varieties during the first and second harvest cycles was presented, showing no significant differences in height among the five varieties during the first four months after planting ($p > 0.05$). However, from the fifth month onwards, significant differences emerged ($p < 0.05$). The heights of the Tarramba, Peru, and KU56 varieties were significantly greater than those of the Cunningham and KU15 varieties.

3.2.2. Stem diameter of five *Leucaena leucocephala* varieties across months in two harvests

During the first four months after planting, there were no significant differences in stem diameter among the five *Leucaena leucocephala* varieties at 50 cm above the ground ($p > 0.05$). However, differences in stem diameter between varieties became evident at five and six months post-planting ($p < 0.05$). Specifically, the KU56 variety consistently maintained the leading growth rate in stem diameter during the first cycle, reaching 14.73 mm in the sixth month, followed by the Peru variety at 14.34 mm and Tarramba at 14.19 mm. In contrast, the KU15 and Cunningham varieties exhibited poor stem diameter development during the initial cycle. In the second cycle, the stem diameter differed significantly among varieties across all growth months ($p < 0.05$), with KU56 and Tarramba achieving the largest stem diameters at 21.71 mm and 20.86 mm, respectively, after 12 months. Meanwhile, the KU15 variety reached only 17.62 mm at the same monitoring point.

3.2.3. Number of branches per plant of five *Leucaena leucocephala* varieties across two harvests

In the first harvest, the number of branches differed significantly among the varieties from 3 to 6 months after planting ($p < 0.05$). From the fourth month, the Peru variety reached 11.85 branches/plant, increasing to 16.35 branches/plant by the sixth month. The lowest number of branches was found in Cunningham, with only 6.20 branches/plant. The Tarramba and KU56 varieties had comparable branch numbers of 9.90 and 9.40 branches/plant, respectively, in the sixth month.

In the second harvest, no significant differences in the number of branches were observed among the five varieties ($p > 0.05$) starting from the third month. The average number of branches per plant after 6 months ranged from 15.95 to 19.55 branches/plant. At the end of the 6-month monitoring period in the second cycle, the KU56 variety led with 19.55 branches/plant, followed by Peru with 19.00 branches/plant and Tarramba with 17.75 branches/plant.

3.2.4. Biomass yield of varieties across two harvests and annual total yield

The results indicated that there were no significant differences in the biomass yield of leaves, branches, or total fresh yield among the five *Leucaena leucocephala* varieties across the two harvest cycles or for the entire year ($p > 0.05$). The Tarramba variety exhibited a superior trend, with a total yield reaching 7,615 kg DM/ha, which was 2.3 times higher than its yield in the first cycle. The leaf yield of this variety also reached 3,662 kg DM/ha, notably higher than that of the Peru variety (2,409 kg DM/ha). The leaf proportion in the second harvest cycle of the varieties ranged from 45.74% to 50.20%.

Table 3.10. Biomass yield (kg DM/ha) and leaves-to-stems ratio (%) of varieties across the first two harvest cycles.

Harvest/forage parts	Leucaena cultivars				SEM P	
	Tarramba	Peru	Cunningham	KU15	KU56	
First harvest (01/08/2023)						
Leaves	1,607	1,577	1,278	1,398	1,450	132 0.423
Stems	1,675	1,732	1,310	1,479	1,620	161 0.386
Total forage	3,281	3,309	2,587	2,877	3,070	281 0.375
Leaf ratio (%)	48.94	48.08	49.35	48.61	46.97	1.38 0.774
Second harvest (01/02/2024)						
Leaves	3,662	2,409	2,832	2,876	3,006	559 0.630
Stems	3,953	2,742	2,798	2,992	3,053	459 0.375
Total forage	7,615	5,150	5,630	5,868	6,059	1,010 0.515
Leaf ratio (%)	47.43	45.74	50.20	48.83	49.25	1.31 0.188
Whole year (2 harvests)						
Leaves	5,269	3,985	4,110	4,274	4,455	656 0.670
Stems	5,627	4,474	4,108	4,471	4,674	589 0.466
Total forage	10,896	8,459	8,217	8,745	9,129	1,236 0.577
Leaf ratio (%)	49.93	46.90	49.90	48.84	48.54	0.91 0.255

Notes: Leaves (leaves and edible young shoots); Stems (stems and branches)

3.2.5. Chemical composition of *Leucaena leucocephala* leaves

There were no significant differences in the chemical composition of CP, EE, NDF, ADF, and total ash in the leaves among the five varieties. The CP content ranged from 233 g/kg DM

in the KU15 variety to 279 g/kg DM in the KU56 variety. The NDF content fluctuated from 330 g/kg DM in the Tarramba variety to 365 g/kg DM in the KU56 variety.

The *Leucaena leucocephala* varieties showed high CP content, ranging from 23.3% in the KU15 variety to 27.9% in the KU56 variety. The CP levels of these *Leucaena leucocephala* varieties in our experiment are consistent with the findings of Rengsirikul et al. (2011) in Thailand, Casanova-Lugo et al. (2014), and Hernández Hernández et al. (2020) in Mexico. Furthermore, the NDF and ADF values of the five *Leucaena leucocephala* varieties (Peru, Cunningham, Tarramba, KU19, and KU66) studied in Thailand (Rengsirikul et al., 2011) did not show any significant differences among the varieties.

3.2.6. Conclusion

Based on the monitored parameters, Tarramba and KU56 are the two most promising *Leucaena leucocephala* varieties due to their adaptability, regeneration capacity, and high yield. Specifically, the Tarramba variety demonstrated superiority by leading in plant height, stem diameter, and total dry matter yield. Tarramba is a suitable choice for further research aimed at improving the productivity and quality of meat goats.

3.3. In vitro digestibility of grasses and *Leucaena leucocephala* cultivated in Hue, and total tract digestibility of diets with different ratios of grasses and *Leucaena leucocephala* in goats

3.3.1. Chemical composition of grass and *Leucaena leucocephala* varieties

No significant differences were observed among the grass varieties regarding organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE), and acid detergent lignin (ADL) content. However, there were significant differences in the neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) contents ($p < 0.05$). Specifically, varieties such as Purple, Mombasa, and Mun River exhibited higher NDF and ADF values, while Ruzi and Mulato II grasses showed lower fiber content.

Among the five *Leucaena leucocephala* varieties Tarramba, Peru, Cunningham, KU15, and KU56, no significant differences were detected in OM, CP, EE, NDF, ADF, or ADL. The crude protein content of the *Leucaena leucocephala* leaves ranged from 23.3% in the KU15 variety to 27.9% in the KU56 variety, which was significantly higher than that of the poaceas grass varieties, which ranged from 7.43% in the Ruzi variety to 8.22% in the Mulato II variety. In contrast, the poaceas grasses had significantly higher NDF content, ranging from 63.3% in Ruzi to 72.7% in Purple, and ADF content, ranging from 31.7% in Ruzi to 41.2% in both Purple and Mun River, compared to the *Leucaena leucocephala* leaves.

3.3.2. *In vitro* digestibility of grass and *Leucaena leucocephala* varieties

The 48-hour *in vitro* digestibility analysis revealed significant variations ($p < 0.05$) in degradability among the evaluated forage varieties (Table 3.13). Regarding the *in vitro* dry matter digestibility (IVTD), Ruzi grass exhibited the highest value (60.79%), followed by Mulato II (57.97%) and Purple grass (54.52%); these varieties demonstrated superior and significantly higher degradability ($p < 0.05$) compared to *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba (51.77%) and cv. KU15 (47.33%). The optimal *in vitro* neutral detergent fiber digestibility (IVNDFD) was observed in Ruzi grass (52.39%), Mulato II (50.00%), and Purple grass (48.34%), which significantly outperformed ($p < 0.05$) the cv. KU15 (35.97%) and cv. KU56 (35.55%) varieties. Notably, the Tarramba cultivar displayed the lowest NDF degradability (23.16%).

Similarly, *in vitro* acid detergent fiber digestibility (IVADFD) varied markedly among the forages ($p < 0.05$). Ruzi grass (51.19%), Purple grass (51.53%), and Mulato II (50.87%) were classified into the group with the highest ADF digestibility. In contrast, *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba exhibited the lowest ADF degradability at only 13.69%, establishing a highly significant difference compared to all other varieties. Regarding the IVADFD index, the grass varieties achieved high levels (above 40%), whereas the *Leucaena*

leucocephala cultivars only ranged from 13.69% to 35.57%, reflecting their poor ADF degradation capacity.

Table 3.13. *In vitro* digestibility (%) of poaceas grass and *Leucaena leucocephala* varieties after 48-hour of incubation in the DAISYII Incubator system.

Green feed	IVTD	IVNDFD	INADFD
Ruzi	60.79 ^a	52.39 ^a	51.19a
Mulato II	57.97 ^a	50.00 ^{ab}	50.87a
Purple	54.52 ^a	48.34 ^{ab}	51.53a
Mombasa	50.20 ^{ab}	39.06 ^{ab}	40.27 ^{ab}
Mun River	50.99 ^{ab}	42.30 ^{ab}	44.06 ^{ab}
Tarramba	51.77 ^d	23.16 ^c	13.69 ^d
Peru	56.73 ^{abcd}	39.16 ^{ab}	31.87 ^{abcd}
Cunningham	51.22 ^{abc}	41.67 ^{ab}	35.57 ^{abc}
KU15	47.33 ^{cd}	35.97 ^{bc}	19.27 ^{cd}
KU56	55.03 ^{bcd}	35.55 ^{bc}	27.98 ^{bcd}
SEM	2.024	2.778	3.602
p	0.020	0.001	0.001

Mean values within a column followed by different superscripts (a, b, c, d) differ significantly ($p < 0.05$). IVTD: *In vitro* true digestibility; IVNDFD: *In vitro* neutral detergent fiber digestibility; IVADFD: *In vitro* acid detergent fiber digestibility; SEM: Standard error of the mean.

3.3.3. Total tract digestibility of diets with different levels of *Leucaena leucocephala* leaves and poaceas grasses in goats

The inclusion levels of *Leucaena leucocephala* leaves in the goat diets (0%, 10%, 20%, and 30%) had a significant impact on feed intake and digestibility ($p < 0.05$). Supplementation at 10% and 20% significantly increased dry matter (DM) and organic matter (OM) intake compared to the non-supplemented diet. The highest intake was recorded in treatment KP2 (10%), with 377 g DM and 352 g OM/head/day, followed by KP3 (20%) with 375 g DM and 350 g OM/head/day, indicating improved palatability and feed acceptance at these levels. When the proportion of *Leucaena leucocephala* leaves was increased to 30%, intake decreased slightly (358 g DM/head/day), which may be attributed to higher concentrations of anti-nutritional compounds such as tannins and mimosine. According

to Aregheore (2002), the optimal supplementation level of *Leucaena leucocephala* leaves to avoid reducing intake is approximately 20% of the diet. The results of this study are consistent with previous reports showing that combining *Leucaena leucocephala* leaves with poaceas grass or maize stover diets improves feed intake in livestock (Rusdy et al., 2020).

Table 3.14. Total tract digestibility of diets with different levels of *Leucaena leucocephala* and poaceas grasses in goats.

	Experiment diet				SEM	P
	KP1	KP2	KP3	KP4		
Body weight (kg)	12.35	12.75	12.65	12.20	0.26	0.447
Feed intake (g/head/day)						
DM	316 ^b	377 ^a	375 ^a	358 ^{ab}	13.2	0.024
OM	296 ^b	352 ^a	350 ^a	334 ^{ab}	12.3	0.025
CP	30.5 ^c	42.5 ^b	48.4 ^{ab}	52.3 ^a	1.45	0.001
NDF	217 ^{ab}	240 ^a	219 ^{ab}	191 ^b	8.57	0.013
ADF	122 ^{ab}	135 ^a	125 ^{ab}	110 ^b	4.84	0.023
Digestibility rate (%)						
DM	70.49	72.77	72.07	72.66	2.09	0.857
OM	71.18	73.37	72.53	73.03	2.07	0.884
CP	72.40 ^b	75.76 ^{ab}	78.71 ^{ab}	80.68 ^a	1.93	0.049
NDF	72.79	72.78	69.76	67.54	2.29	0.337
ADF	65.39	64.73	59.41	56.36	2.62	0.090

Mean values within a row followed by different superscripts (a, b, c) differ significantly ($p < 0.05$).

3.3.4. Conclusion

Ruzi grass demonstrated a superior advantage, with its *in vitro* true digestibility (IVTD) and neutral detergent fiber digestibility (IVNDFD) being significantly higher than those of other poaceas grass varieties as well as the *Leucaena leucocephala* varieties. Conversely, the *Leucaena leucocephala* varieties exhibited lower acid detergent fiber digestibility (IVADFD) compared to the poaceas grasses. However, the inclusion of *Leucaena leucocephala* in goat diets yielded a positive impact by increasing the crude protein (CP) digestibility, despite a tendency to decrease the digestibility of the NDF and ADF fiber components in the total diet.

3.4. Effects of varying levels of *Leucaena leucocephala* leaves and poaceas grasses in diets on growth performance, carcass yield, and economic efficiency of meat goats

3.4.1. Feed intake

Daily feed intake of goats across the months and the 4 month average of the feeding period differed significantly among dietary treatments ($p < 0.05$). The KP1 diet, without *Leucaena leucocephala* leaf supplementation, resulted in the lowest intake (385 g/day), while KP2, containing 10% *Leucaena leucocephala* leaves, achieved the highest (427 g/day, on a DM basis). As the proportion of *Leucaena leucocephala* leaves increased to 20% and 30%, feed intake showed a slight but non-significant downward trend, yet remained higher than that of the control diet. The research results confirm that combining Guinea grass with *Leucaena leucocephala* leaves enhances feed intake, but excessively high supplementation levels may lead to adverse effects.

3.4.2. Effects of *Leucaena leucocephala* leaf ratios in diets on the weight gain of goats

The results of feeding goats with different diets during the 4 month experimental period are presented in Table 3.16. Increasing the proportion of *Leucaena leucocephala* leaves in the diets improved live body weight and average daily gain, while also reducing the feed conversion ratio (FCR).

Table 3.16. Body weight and weight gain of goats across the experimental months.

	Experiment diet				SEM	P
	KP1	KP2	KP3	KP4		
Live weight (kg/head)						
Initial body weight	12.15	12.37	12.55	12.20	0.300	0.778
First month	13.05	13.45	13.68	13.42	0.294	0.530
Second month	14.20	14.90	15.22	15.08	0.304	0.138
Third month	15.95 ^b	16.98 ^{ab}	17.40 ^a	17.40 ^a	0.268	0.007
Fourth month	17.52 ^b	18.73 ^a	19.33 ^a	19.48 ^a	0.258	< 0.001
Daily weight gain (g/day)						
First month	30	36	38	41	2.98	0.127

Second month	38 ^b	48 ^{ab}	52 ^a	55 ^a	2.89	0.009
Third month	58 ^b	69 ^a	73 ^a	78 ^a	2.51	< 0.001
Fourth month	52 ^c	58 ^{bc}	64 ^{ab}	69 ^a	2.00	< 0.001
Average	45 ^c	53 ^b	56 ^{ab}	61 ^a	1.59	< 0.001
FCR (kg feed/kg gain)	8.43 ^a	7.88 ^{ab}	7.20 ^{bc}	6.62 ^c	0.246	< 0.001

Mean values within a row followed by different superscripts (a, b, c) differ significantly ($p < 0.05$).

3.4.3. Goat meat quality

The parameters for slaughter weight, hot carcass weight, and cold carcass weight of goats in the KP3 and KP4 diets were higher than those in KP1 ($p < 0.05$). This indicates that increasing the proportion of *Leucaena leucocephala* leaves in the diet to 10%, 20%, and 30% significantly improved the carcass characteristics of meat goats. However, there were no significant differences ($p > 0.05$) in the quality of the loin meat based on DM, CP, EE, and total ash parameters among the dietary treatments. These research results suggest that supplementing goat diets consisting of poaceas grasses with up to 30% *Leucaena leucocephala* leaves improved meat productivity but did not affect the loin meat quality of local goats.

3.4.4. Economic efficiency analysis

The economic efficiency analysis of goat production in this experiment indicates that goat raising can yield profits for smallholder farmers in Vietnam when supplementing *Leucaena leucocephala* leaves at dry matter (DM) levels of up to 30%. This represents a valuable feed resource for small-scale goat production that farmers can self-produce and harvest for many years by utilizing various types of available land.

3.4.5. Conclusions

Increasing the proportion of *Leucaena leucocephala* in the goat diets resulted in positive changes in both growth performance and economic efficiency. The experiment demonstrated that a 30% inclusion level of *Leucaena leucocephala* in the diet was identified as the most suitable ratio to optimize the growth of the goats.

CHAPTER 4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

4.1. Conclusions

1. All five introduced tropical grass cultivars adapted well to the ecological conditions of Hue City, although significant differences were observed in growth performance, biomass yield, and nutritional value. Among them, the Purple, Mombasa, and Mun River cultivars exhibited superior agronomic performance, characterized by rapid growth, high biomass production, and stable yields. While these grasses provided adequate forage for goats, their relatively low crude protein content indicated the need for protein supplementation to optimize animal performance.

2. The five introduced *Leucaena leucocephala* cultivars also adapted successfully to local conditions and produced high biomass with excellent nutritional quality. The Tarramba and KU56 cultivars demonstrated superior growth, forage yield, and crude protein content, confirming their suitability as high-quality protein supplements for goat production in Central Vietnam.

3. Both *in vitro* and *in vivo* evaluations demonstrated that supplementing tropical grass-based diets with *Leucaena leucocephala* significantly improved nutrient digestibility, particularly crude protein digestibility. The diet containing 30% *Leucaena leucocephala* (dry matter basis) achieved the highest crude protein digestibility (80.68%), indicating that this inclusion level effectively enhanced the nutritional value of the forage-based diet.

4. The inclusion level of *Leucaena leucocephala* significantly affected growth performance, feed utilization efficiency, carcass characteristics, meat quality, and economic returns. A diet containing 30% *Leucaena leucocephala* resulted in the highest average daily gain, improved feed conversion efficiency, enhanced carcass and meat quality, and generated the greatest economic benefit. Therefore, this dietary proportion is recommended as the optimal feeding strategy for meat goat production under the ecological conditions of Central Vietnam.

4.2. Recommendations

1. Based on the findings of this study, the combined use of high-performing tropical grass cultivars, particularly Mombasa and Purple, with the *Leucaena leucocephala* cultivars Tarramba and KU56 is recommended to improve forage quality, animal performance, and the efficiency of goat production under the ecological conditions of Hue City and similar regions. Further long-term studies are needed to evaluate the productivity, persistence, and sustainability of these forage systems under different management practices and climatic conditions.

2. Future research should also focus on developing effective forage conservation techniques, such as silage and hay production, to overcome seasonal feed shortages during the rainy season (October–February). Establishing reliable year-round forage supply systems will contribute to improving the productivity, resilience, and sustainability of smallholder goat production.

LIST OF PUBLICATIONS RELATED TO THE THESIS

1. Liem TN, Dung NM, Duc LM, Hai DT, Tam VTM, An LV, Anh LTQ, Chotchutima S, and Boonsaen P (2025). Dietary leucaena leaves improve growth performance and carcass quality of Vietnamese goats. *Online J. Anim. Feed Res.*, 15(5): 257-263. DOI: <https://dx.doi.org/10.51227/ojafr.2025.29>
2. Tran Ngoc Liem, Ngo Mau Dung, Le Minh Duc, Duong Thanh Hai, Vo Thi Minh Tam, Vu Thi Minh Phuong, Le Van An, Songyos Chotchutima, Phoompong Boonsaen (2026). Growth and biomass yield across harvesting cycles throughout the year of several poaceas grass varieties cultivated in Hue City. *Hue University Journal of Science: Agriculture and Rural Development*. pISSN: 2588-1191; eISSN: 2615-9708, Vol. 135 No. 5A (2026), November 10, 2025, 5–22. DOI: <https://doi.org/10.26459/hueunijard.v135i3A.7979>
3. Liem TN, Dung NM, Duc LM, Hai DT, Tam VTM, An LV, Anh LTQ, Chotchutima S, Boonsaen P (2026). Evaluation of growth performance, forage yield, and nutritive value of five imported leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) cultivars as ruminant feed in Vietnam. *J. Anim. Health Prod.* 14(1): 11-21. DOI: <https://dx.doi.org/10.17582/journal.jahp/2026/14.1.11.21>