

**ĐẠI HỌC HUẾ  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM**

**NGÔ MẬU DŨNG**

**NĂNG SUẤT, GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG VÀ SỬ DỤNG NGÔ  
LAI SINH KHỐI LÀM THỨC ĂN CHO BÒ THỊT  
Ở THỪA THIÊN HUẾ**

**Ngành: Chăn nuôi**

**Mã số: 9620105**

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ CHĂN NUÔI**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:**

**1. PGS. TS. LÊ VĂN AN**

**2. PGS. TS. NGUYỄN HỮU VĂN**

**HUẾ - NĂM 2023**

**Công trình được hoàn thành tại  
Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế**

**Người hướng dẫn khoa học:**

- 1. PGS. TS. LÊ VĂN AN**
- 2. PGS. TS. NGUYỄN HỮU VĂN**

Phản biện 1:.....

Phản biện 2:.....

Luận án sẽ được bảo vệ tại Hội đồng chấm luận án cấp Đại học Huế họp tại.....vào hồi.....giờ.....ngày.....tháng.....năm.....

Có thể tìm hiểu luận án tại Thư viện Trường Đại học Nông Lâm,  
Thư viện Quốc gia Việt Nam

## MỞ ĐẦU

### 1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Phát triển chăn nuôi bò ở Việt Nam nói chung và ở miền Trung nói riêng đang gặp khó khăn lớn nhất là thiếu hụt thức ăn thô xanh và giải quyết thức ăn quanh năm. Nhu cầu thức ăn thô hàng ngày cho bò ước tính bằng 2-2,5% (tính theo vật chất khô - DM) khối lượng cơ thể bò và với đàn bò hiện tại, khối lượng thức ăn cần 35-42 triệu tấn DM/năm. Thực tế, nguồn thức ăn thô cung cấp cho bò dựa vào cỏ trồng có năng suất cao như các giống cỏ voi, cỏ sả, VA06, voi Đài Loan, TD58, Mombasa..., cỏ tự nhiên và phụ phẩm nông nghiệp như rơm lúa, thân lá cây ngô, ngọn lá mía, dây lá lạc... Tuy nhiên, khối lượng thức ăn thô hiện nay chưa đáp ứng với tốc độ phát triển của đàn bò, ngoài ra sự thiếu hụt thức ăn xanh và dự trữ vào các tháng có thời tiết khắc nghiệt trong mùa khô và mùa mưa làm cho cung cấp thức ăn thô bị gián đoạn, đặc biệt ở Thừa Thiên Huế. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đề tài luận án ***“Năng suất, giá trị dinh dưỡng và sử dụng ngô lai sinh khối làm thức ăn cho bò thịt ở Thừa Thiên Huế”***.

### 2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Xác định năng suất sinh khối và thành phần hoá học của các dòng/giống ngô lai trồng ở tỉnh Thừa Thiên Huế;
- Xác định năng suất sinh khối và giá trị dinh dưỡng của giống ngô lai có triển vọng (HQ2000) làm thức ăn chăn nuôi bò thịt;
- Xác định ảnh hưởng các phương pháp ủ chua cây ngô sinh khối đến giá trị dinh dưỡng thức ăn ủ chua;
- Xác định ảnh hưởng của ngô ủ chua trong khẩu phần đến tỷ lệ tiêu hoá và khả năng sinh trưởng của bò thịt vỗ béo.

### 3. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN

- Đề tài là công trình khoa học đầu tiên nghiên cứu một cách toàn diện và có tính hệ thống về xác định được thời điểm thu hoạch ngô lai sinh khối tối ưu nhất về năng suất các chất dinh dưỡng cho bò thịt; đồng thời nghiên cứu kỹ thuật ủ chua cây ngô sinh khối để giải quyết thức ăn quanh năm cho bò ở các tỉnh miền Trung.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài bổ sung thêm tư liệu khoa học về đặc điểm sinh trưởng, năng suất chất xanh, thành phần hóa học của 10 giống ngô sinh khối, đặc biệt giống HQ2000; đặc điểm dinh dưỡng của cây ngô sinh khối ủ chua và ảnh hưởng của việc sử dụng ngô sinh khối ủ chua trong khẩu phần ăn của bò thịt vỗ béo nuôi tại Thừa Thiên Huế.

- Các thông tin/tư liệu này có thể được sử dụng làm tài liệu tham khảo trong nghiên cứu, giảng dạy và học tập cho cán bộ, sinh viên, học viên ngành chăn nuôi.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài là cơ sở để khuyến cáo phát triển các giống ngô sinh khối có năng suất, chất lượng cao và chế biến, dự trữ đảm bảo giải quyết thức ăn thô quanh năm để nuôi bò.

- Kết quả nghiên cứu góp phần phát triển nguồn thức ăn thô xanh trong chăn nuôi bò thịt, đặc biệt bò giai đoạn vỗ béo tại tỉnh Thừa Thiên Huế và các tỉnh có điều kiện tương tự.

### 4. NHỮNG ĐIỂM MỚI CỦA ĐỀ TÀI

Đây là tư liệu nghiên cứu trên 10 giống ngô sinh khối, đặc biệt là giống HQ2000 trồng ở vùng đất xám bạc màu ở Thừa Thiên Huế được công bố đầu tiên ở nước ta về:

(i) Đặc điểm sinh trưởng thân lá, năng suất sinh khối và thành phần hoá học của 10 giống ngô được gieo trồng ở Thừa Thiên Huế trong vụ Đông Xuân, ở các thời điểm thu hoạch lúc ngô chín sữa, chín sấp và chín sinh lý. Các giống 2485Fx CML161, 414xKP3 và HQ2000 có triển vọng để gieo trồng làm thức ăn xanh cho gia súc;

(ii) Thành phần hoá học, tỷ lệ tiêu hóa bằng phương pháp phân giải ở dạ cỏ và tỷ lệ tiêu hoá toàn phần các chất dinh dưỡng trong khẩu phần ăn sử dụng ngô sinh khối giống HQ2000 ở bò; và

(iii) Giá trị dinh dưỡng của ngô sinh khối được ủ chua với các mức ri mật mía khác nhau và hiệu quả sử dụng thức ăn ủ chua đó trong khẩu phần cho bò thịt nuôi vỗ béo

## **CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN CÁC VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU**

Chương này trình bày 5 nội dung chính: (i) Chăn nuôi bò thịt ở Việt Nam và tỉnh Thừa Thiên Huế, trong đó, đề cập đến phát triển số lượng bò và sản lượng thịt trong 5 năm gần đây và nêu những hạn chế liên quan đến thiếu hụt thức ăn thô theo mùa vụ; (ii) Sử dụng ngô sinh khối làm thức ăn cho bò bao gồm những ưu điểm và tiềm năng cũng như hạn chế; (iii) Ủ chua thức ăn trình bày tầm quan trọng, đặc điểm và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng ủ chua; (iv) Nghiên cứu chọn tạo và sử dụng giống ngô lai làm thức ăn chăn nuôi; và (v) Sử dụng thức ăn thô ở gia súc nhai lại gồm đặc điểm tiêu hoá thức ăn nhiều xơ và các phương pháp đánh giá giá trị dinh dưỡng của thức ăn.

## CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. ĐỐI TƯỢNG

Mười (10) dòng/giống ngô lai sinh khối, do Viện nghiên cứu Ngô chọn tạo.

*Bảng 2.1. Tên các dòng/giống ngô thí nghiệm*

Tên	Dòng/ Giống	Ký hiệu	Tên	Dòng/ Giống	Ký hiệu
TA 16.1	Dòng	TA 1	414xKP3	Dòng	TA 6
2485FxCML161	Dòng	TA 2	171xG5	Dòng	TA 7
NX2	Dòng	TA 3	171xG1	Dòng	TA 8
NX3	Dòng	TA 4	HQ2000	Giống	TA 9
CP555xDF4	Dòng	TA 5	NK7328	Giống	TA 10

*Nguồn: Viện Nghiên cứu Ngô*

Bò sử dụng trong nghiên cứu là bò thịt địa phương

### 2.2. ĐỊA ĐIỂM VÀ THỜI GIAN NGHIÊN CỨU

Địa điểm: Các nghiên cứu được triển khai ở Viện Nghiên cứu Phát triển và phòng Thí nghiệm khoa Chăn nuôi Thú y, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

Thời gian: Từ tháng 1 năm 2018 đến 10 năm 2021.

### 2.3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

**Nội dung 1:** Đặc điểm sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của 10 dòng/giống ngô lai làm thức ăn xanh chăn nuôi được trồng tại tỉnh Thừa Thiên Huế (TN 1).

**Nội dung 2:** Ảnh hưởng của thời kỳ thu cắt đến năng suất, thành phần hoá học và tỷ lệ phân giải ở dạ cỏ của cây ngô HQ2000 làm thức ăn cho bò (TN 2, 3).

**Nội dung 3:** Xác định phương pháp ủ chua thích hợp ngô sinh khối với ri mật đường và giá trị dinh dưỡng của thức ăn ủ chua ở bò sinh trưởng tại Thừa Thiên Huế (TN 4 và 5).

**Nội dung 4:** Ảnh hưởng của ngô sinh khối ủ chua, cỏ voi và rom lúa trong khẩu phần ăn đến tỷ lệ tiêu hóa toàn phần và sinh trưởng của bò thịt nuôi ở Thừa Thiên Huế (TN 6 và 7).

## **2.4. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

### **2.4.1. Nội dung 1: Sinh trưởng và năng suất 10 dòng/giống ngô (TN 1)**

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD), gồm 3 khối ứng với 3 lần lặp lại cho mỗi giống. Các dòng/giống ngô lai được gieo trồng theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khảo nghiệm (Bộ NNPTNT/ QCVN 01-66, 2011). Mật độ gieo trồng: 70 x 25 cm (57.140 cây/ha).

Các chỉ tiêu sinh trưởng, tỷ lệ nhiễm bệnh, năng suất chất xanh và hiệu quả kinh tế theo phương pháp thường quy. Phân tích hoá học gồm các chỉ tiêu: Vật chất khô (DM), protein thô (CP) và khoáng tổng số theo AOAC (1990), xơ không tan trong chất tẩy trung tính (NDF) và xơ không tan trong chất tẩy axit (ADF) theo Van Soest và cs. (1991) trên máy ANKOM.

Xử lý số liệu được xử lý theo ANOVA qua mô hình GLM trên Minitab 16.2 (2010). Sai khác giữa các giá trị trung bình được phân tích bằng phương pháp Tukey với khoảng tin cậy 95%. Mô hình thống kê như sau:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + e_{ij}$$

### **2.4.2. Nội dung 2: Năng suất, thành phần hoá học và giá trị dinh dưỡng giống ngô HQ2000**

#### **2.4.2.1. TN 2: Ảnh hưởng thời kỳ thu cắt đến sinh trưởng và năng suất**

TN 2 gồm 3 nghiệm thức được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 lần nhắc lại trên 9 ô. Các nghiệm thức tương ứng với thời điểm thu



hoạch: chín sữa; chín sấp; và chín sinh lý. Ngô gieo mật độ 57.140 cây/ha và thu toàn bộ thân, lá và bắp.

Các chỉ tiêu theo dõi: sinh trưởng, hình thái và năng suất tiến hành theo hướng dẫn của Viện nghiên cứu Ngô bao gồm: thời gian mọc, trổ cờ, chín sấp (ngày); chiều cao cây (cm); số lá trên cây; diện tích lá; chỉ số diện tích lá; khối lượng cây và năng suất sinh khối. Phân tích hoá học tiến hành như thí nghiệm 1.

#### **2.4.2.2. TN 3: Xác định tỷ lệ phân giải dạ cỏ của ngô thu hoạch ở các thời kỳ**

TN gồm 3 nghiệm thức, tương ứng thời điểm ngô thu hoạch vào lúc chín sữa, chín sấp và chín sinh lý. TN được tiến hành trên 4 bò (250 kg/con) đặt canun dạ cỏ. Bò được nuôi nhốt riêng từng con trong ô chuồng và ăn cỏ tự nhiên 2 lần/ngày (8.00; 15.00h). Khối lượng thức ăn ước tính 2,5% (theo DM) khối lượng cơ thể và nước uống tự do. Xác định tỷ lệ phân giải các chất dinh dưỡng theo kỹ thuật túi nylon của Orkov và cs (1980).

Số liệu của 2 TN được xử lý thống kê theo ANOVA qua mô hình phân tích GLM trên Minitab 16.2 (2010). Sai khác giữa các giá trị trung bình được phân tích bằng phương pháp Tukey với khoảng tin cậy 95%.

Mô hình thống kê như sau:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

#### **2.4.3. Nội dung 3: Ủ chua cây ngô HQ2000 và sử dụng nuôi bò**

##### **2.4.3.1. TN 4: Kỹ thuật ủ chua ngô HQ2000**

Ngô HQ2000 được gieo trồng như TN2 và thu hoạch lúc 85 ngày tuổi. Ngay sau khi thu hoạch, thân và lá ngô được thái nhỏ 2-3 cm và phơi héo 3- 4 giờ đến khi độ ẩm còn khoảng 60%. TN gồm 3 nghiệm thức, tương ứng 3 mức bổ sung ri mật (0; 3 và 5%) và 4 lần lặp lại; ký hiệu RMO – không có ri mật chỉ 0,5% muối ăn; RM3 và RM5 – ủ chua ngô với 0,5% muối ăn và 3% hay 5% ri mật.

Mẫu của thức ăn ủ chua được lấy vào các thời điểm 0, 7, 14, 21 và 28 ngày sau khi ủ chua để đo giá trị pH và phân tích thành phần hoá học.

#### **2.4.3.2. TN 5: Xác định tỷ lệ tiêu hóa toàn phần của ngô ủ chua trên bò**

Ba (3) bò đực (181,3 kg/con) được nuôi trong 3 ô chuồng có máng ăn và nước uống cho từng con. TN gồm 3 nghiệm thức (ký hiệu KP1, KP2 và KP3) được bố trí theo ô vuông Latin (3 x 3) với 3 khẩu phần và 3 giai đoạn. Mỗi giai đoạn 12 ngày, gồm 7 ngày thích nghi và 5 ngày thu phân.

Khẩu phần được phối hợp 30% thức ăn tinh và 70% thức ăn thô (ngô ủ chua với tỷ lệ rỉ mật khác nhau). Bò được cho ăn 2 lần mỗi ngày vào 8.00h và 15.00h, thức ăn tinh cho ăn trước khi cho ngô ủ chua. Lượng thức ăn cho bò ăn hàng ngày bằng 2,5% (theo DM) khối lượng cơ thể.

Xác định lượng ăn vào và lượng phân thải ra hàng ngày.

Xác định tỷ lệ tiêu hoá DM, OMD, NDF và ADF theo phương pháp thường quy.

Số liệu thu được, được xử lý thống kê theo ANOVA trên Minitab 19.1.0 (2020). Sai khác giữa các giá trị trung bình theo phương pháp Tukey với khoảng tin cậy 95%.

Mô hình thống kê của TN 4:  $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ .

Mô hình thống kê của TN 5:  $Y_{ij} = \mu + C_i + R_j + e_{ij}$ .

#### **2.4.4. Nội dung 4: Sử dụng ngô HQ2000 ủ chua nuôi bò vỗ béo**

##### **2.4.4.1. TN 6: Xác định tỷ lệ tiêu hóa toàn phần của các khẩu phần phối hợp từ ngô ủ chua, cỏ VA06 và rom lúa trên bò**

Ngô sinh khối dòng HQ2000 thu hoạch ở thời điểm chín sấp (80-90 ngày), cắt ngắn 2-3 cm, ủ yếm khí với 3% rỉ mật và 0,5% muối (theo nguyên trạng); Cỏ voi VA06 thu cắt từ lúa 6 trở đi (35-45 ngày tái sinh); Rom lúa vụ Đông Xuân năm 2021 phơi khô và cắt trữ cho gia súc ăn hàng ngày. Thức ăn tinh là hỗn hợp cho bò thịt, bò vỗ béo ký hiệu C45 của công ty Proconco.

TN được tiến hành trên 12 bò đực (152 kg/con) nuôi từng ô riêng lẻ và phân chia ngẫu nhiên vào 4 nghiệm thức, tương ứng 4 khẩu phần ăn (N100 – 50% thức ăn tinh và 50% ngô sinh khối ủ chua; N50V50 - 50% thức ăn tinh và 25% ngô ủ chua + 25% cỏ VA06; V50R50 - 50% thức ăn tinh và 25% cỏ VA06 + 25% rơm lúa; và V100 - 50% thức ăn tinh và 50% cỏ VA06). Thời gian TN 40 ngày, trong đó mỗi giai đoạn tương ứng với một khẩu phần là 10 ngày, bao gồm 5 ngày thích nghi với thức ăn TN và 5 ngày thu phân.

Bò được cho ăn 2 lần mỗi ngày vào 8.00h và 15.00h, nước uống tự do. Khối lượng thức ăn ước tính 2,5% (theo DM) khối lượng cơ thể. Ở mỗi bữa, bò được cho ăn thức ăn tinh trước và thức ăn thô sau và cho ăn từng loại thức ăn thô riêng lẻ.

Theo dõi lượng ăn vào, lượng phân thải ra, phân tích hoá học và tính toán tỷ lệ tiêu hoá các chất dinh dưỡng theo phương pháp thường quy.

#### 2.4.4.2. TN 7: Sử dụng ngô HQ2000 ủ chua nuôi bò vỗ béo

Hai mươi bò thịt (163 kg/con) được bố trí ngẫu nhiên vào 4 nghiệm thức tương ứng với 4 khẩu phần ăn TN (tương tự TN 6) và 5 lần lặp lại. Các khẩu phần được phối hợp như TN 6 và ký hiệu các nghiệm thức cũng tương tự (N100; N50V50; V50R50 và V100). Bò được nuôi riêng lẻ từng con trong ô chuồng, máng ăn riêng và nước uống từ vòi cung cấp trực tiếp cho từng con. Khối lượng thức ăn cung cấp cho bò mỗi ngày bằng 3% (theo DM) khối lượng cơ thể chia 2 bữa 8.00h và 15.00h. Bò được ăn thức ăn tinh trước và thức ăn thô riêng lẻ từng loại sau. Thời gian TN 9 tuần, trong đó 1 tuần đầu bò nuôi thích nghi với thức ăn và chăm sóc, nuôi dưỡng, và 8 tuần theo dõi các chỉ tiêu của TN.

Theo dõi tăng khối lượng (ADG) của bò; lượng ăn vào hàng ngày (DMI); hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR), hiệu quả kinh tế khi nuôi bò bằng ngô ủ.

Số liệu được xử lý thống kê bằng phương pháp ANOVA theo mô hình GLM trên Minitab 19.1.0 (2020). Sai khác giữa các giá trị trung bình các nghiệm thức được xác định bằng phương pháp Tukey với khoảng tin cậy 95%.

Mô hình thống kê của TN 6:  $Y_{ij} = \mu + C_i + R_j + e_{ij}$

Mô hình thống kê của TN 7:  $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ .

### CHƯƠNG 3

#### KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. NỘI DUNG 1: SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA 10 DÒNG/GIỐNG NGÔ LAI - KẾT QUẢ TN 1

##### 3.1.1. Thời gian sinh trưởng của các dòng/giống ngô

Thời gian nảy mầm và các thời điểm sinh trưởng được trình bày ở Bảng 3.1. Thời gian nảy mầm của các dòng ngô không có sự khác nhau. Thời gian ra hoa (trở cờ), chín sữa, chín sáp và chín sinh lý (răng ngựa) giữa các dòng/giống có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

***Bảng 3.1.** Thời gian sinh trưởng của các dòng/giống ngô TN (ngày)*

Ký hiệu dòng ngô	Nảy mầm	Ra hoa	Chín sữa	Chín sáp	Chín sinh lý
TA1	5,26	64,40 <sup>c</sup>	88,86 <sup>de</sup>	98,53 <sup>e</sup>	108,53 <sup>e</sup>
TA2	5,60	67,60 <sup>ab</sup>	93,53 <sup>ab</sup>	103,60 <sup>bc</sup>	113,60 <sup>abc</sup>
TA3	5,60	68,40 <sup>a</sup>	94,86 <sup>a</sup>	105,00 <sup>a</sup>	115,00 <sup>a</sup>
TA4	5,73	67,60 <sup>ab</sup>	92,66 <sup>b</sup>	102,40 <sup>c</sup>	112,20 <sup>c</sup>
TA5	5,40	66,60 <sup>b</sup>	90,73 <sup>c</sup>	100,60 <sup>d</sup>	110,53 <sup>d</sup>
TA6	5,46	67,80 <sup>a</sup>	93,60 <sup>ab</sup>	103,60 <sup>bc</sup>	113,60 <sup>abc</sup>
TA7	5,40	64,80 <sup>c</sup>	89,66 <sup>cd</sup>	99,40 <sup>de</sup>	109,46 <sup>de</sup>
TA8	5,46	63,66 <sup>cd</sup>	94,00 <sup>ab</sup>	104,46 <sup>ab</sup>	114,46 <sup>ab</sup>
TA9	5,33	62,86 <sup>d</sup>	93,86 <sup>ab</sup>	103,86 <sup>ab</sup>	113,46 <sup>bc</sup>
TA10	5,40	60,86 <sup>e</sup>	87,13 <sup>e</sup>	92,06 <sup>f</sup>	102,52 <sup>f</sup>
SEM	0,182	0,372	0,543	0,395	0,466
P	0,302	0,001	0,001	0,001	0,001

\*<sup>ab</sup>: Giá trị cùng hàng có chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê  $P < 0,05$

Kết quả nghiên cứu trong TN này phù hợp với một số nghiên cứu về các giống ngô lai Dekalb (2017), (Lê Quý Kha và Lê Quý Tường, 2019).

### 3.1.2. Các chỉ tiêu sinh trưởng thân lá

Kết quả cho thấy chiều cao cây khi chín sấp của 10 dòng/giống ngô lai biến động từ 182,53 cm đến 215,93 cm và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các dòng/giống ( $P < 0,05$ ). Dòng TA8 thấp hơn các dòng/giống còn lại.

Bảng 3.3 cho biết số lá trên cây, kích thước lá và diện tích lá. Số lá biến động từ 15,80 lá đến 18,66 lá ( $P < 0,05$ ). Một số giống có số lá nhiều như TA2 và TA9, những giống có số lá ít hơn là TA6 và TA10.

**Bảng 3.3.** Sinh trưởng của lá ở các dòng/giống ngô

Ký hiệu dòng/giống ngô	Các chỉ tiêu theo dõi				
	Tổng số lá/cây	Số lá còn xanh đến chín sấp	Chiều dài lá thứ 10 khi trở cờ (cm)	Chiều rộng lá thứ 10 khi trở cờ (cm)	Diện tích lá thứ 10 khi trở cờ (cm <sup>2</sup> )
TA1	16,40 <sup>bc*</sup>	12,80 <sup>cd</sup>	73,35 <sup>cd</sup>	7,43 <sup>bcd</sup>	412,1 <sup>cde</sup>
TA2	18,66 <sup>a</sup>	13,93 <sup>bc</sup>	87,39 <sup>ab</sup>	8,06 <sup>ab</sup>	533,5 <sup>ab</sup>
TA3	16,66 <sup>abc</sup>	12,93 <sup>cd</sup>	73,69 <sup>cd</sup>	6,66 <sup>cd</sup>	370,8 <sup>de</sup>
TA4	16,87 <sup>abc</sup>	12,40 <sup>cd</sup>	81,78 <sup>b</sup>	7,41 <sup>bcd</sup>	461,1 <sup>bcd</sup>
TA5	17,06 <sup>abc</sup>	13,00 <sup>cd</sup>	85,87 <sup>ab</sup>	8,42 <sup>ab</sup>	542,8 <sup>ab</sup>
TA6	15,87 <sup>c</sup>	12,33 <sup>cd</sup>	71,52 <sup>d</sup>	6,53 <sup>d</sup>	351,2 <sup>e</sup>
TA7	16,20 <sup>c</sup>	12,67 <sup>cd</sup>	81,05 <sup>bc</sup>	7,90 <sup>ab</sup>	481,6 <sup>bc</sup>
TA8	17,80 <sup>abc</sup>	15,67 <sup>a</sup>	83,08 <sup>ab</sup>	7,67 <sup>bc</sup>	479,1 <sup>bc</sup>
TA9	18,33 <sup>ab</sup>	15,33 <sup>ab</sup>	90,71 <sup>a</sup>	8,93 <sup>a</sup>	609,9 <sup>a</sup>
TA10	15,80 <sup>c</sup>	12,27 <sup>d</sup>	80,11 <sup>bc</sup>	8,87 <sup>a</sup>	534,4 <sup>ab</sup>
SEM	0,656	0,052	2,45	0,323	31,40
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

\*<sup>abc</sup>: Giá trị cùng cột có chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê  $P < 0,05$

Diện tích lá khi trở cờ ở nghiên cứu này khác nhau ở các dòng/giống ngô ( $P < 0,05$ ) và dao động 351,2 – 676 cm<sup>2</sup>.

### 3.1.3. Năng suất sinh khối

Năng suất sinh khối của các dòng/giống thu hoạch tại thời kỳ chín sữa, chín sấp và chín sinh lý được trình bày ở Bảng 3.4.

**Bảng 3.4.** Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất sinh khối các dòng/giống ngô ở các thời điểm thu hoạch (tính theo trạng thái tươi)

Ký hiệu dòng/giống ngô	Các chỉ tiêu theo dõi					
	Khối lượng cây (g/cây)			Năng suất sinh khối (tấn/ha/vụ)		
	Chín sữa	Chín sấp	Chín sinh lý	Chín sữa	Chín sấp	Chín sinh lý
TA1	748 <sup>bc*</sup>	828 <sup>c</sup>	712 <sup>b</sup>	42,641 <sup>bc</sup>	47,209 <sup>bc</sup>	40,600 <sup>b</sup>
TA2	812 <sup>a</sup>	894 <sup>a</sup>	773 <sup>a</sup>	46,286 <sup>a</sup>	50,960 <sup>a</sup>	44,077 <sup>a</sup>
TA3	765 <sup>ab</sup>	850 <sup>ab</sup>	731 <sup>ab</sup>	43,634 <sup>ab</sup>	48,482 <sup>ab</sup>	41,694 <sup>ab</sup>
TA4	778 <sup>ab</sup>	864 <sup>ab</sup>	743 <sup>ab</sup>	44,357 <sup>ab</sup>	49,286 <sup>ab</sup>	42,385 <sup>ab</sup>
TA5	773 <sup>ab</sup>	859 <sup>ab</sup>	739 <sup>ab</sup>	44,112 <sup>ab</sup>	49,014 <sup>ab</sup>	42,152 <sup>ab</sup>
TA6	781 <sup>ab</sup>	868 <sup>ab</sup>	746 <sup>ab</sup>	44,531 <sup>ab</sup>	49,479 <sup>ab</sup>	42,552 <sup>ab</sup>
TA7	737 <sup>bc</sup>	819 <sup>bc</sup>	704 <sup>b</sup>	42,031 <sup>bc</sup>	46,701 <sup>bc</sup>	40,163 <sup>b</sup>
TA8	707 <sup>bc</sup>	775 <sup>c</sup>	744 <sup>ab</sup>	40,325 <sup>c</sup>	44,220 <sup>c</sup>	42,446 <sup>ab</sup>
TA9	783 <sup>ab</sup>	855 <sup>ab</sup>	786 <sup>a</sup>	44,676 <sup>ab</sup>	48,749 <sup>ab</sup>	44,852 <sup>a</sup>
TA10	735 <sup>bc</sup>	817 <sup>bc</sup>	703 <sup>b</sup>	41,937 <sup>bc</sup>	46,597 <sup>bc</sup>	40,073 <sup>b</sup>
SEM	17,6	19,6	17,4	1,001	1,118	0,991
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*\*<sup>abc</sup>*: Giá trị cùng cột có chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê  $P < 0,05$

Kết quả cho thấy khối lượng trung bình của cây giữa các giống khác nhau là khác nhau có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ). Năng suất sinh khối cao nhất ở thời kỳ chín sấp (dao động các giống 44,22 – 50,96 tấn/ha) cao hơn chín sữa (40,33-46,29 tấn/ha) và chín sinh lý (40,6-44,85 tấn/ha).

### 3.1.4. Thành phần dinh dưỡng của cây ngô khi thu hoạch (chín sấp)

Kết quả ở Bảng 3.5 cho thấy, hàm lượng DM, CP, NDF và ADF tại thời kỳ chín sấp giữa các giống ngô khác nhau không có sự sai khác; Trong khi, hàm lượng khoáng tổng số có sự sai khác có ý nghĩa giữa các giống ( $P < 0,01$ ), trong đó cao nhất ở giống TA8 là 6,42% và thấp nhất ở giống TA2 là 5,39%.

**Bảng 3.5.** Thành phần hóa học ngô sinh khối ngô khi thu hoạch tại thời điểm chín sấp (%)

Ký hiệu giống ngô	Vật chất khô (DM)	Protein thô (CP)	NDF	ADF	Khoáng tổng số
TA1	28,13	11,00	55,30	30,85	5,63 <sup>ab*</sup>
TA2	27,88	9,24	55,19	33,39	5,39 <sup>b</sup>
TA3	28,79	11,25	53,94	32,03	5,46 <sup>ab</sup>
TA4	30,49	11,02	50,17	28,80	5,45 <sup>ab</sup>
TA5	28,71	11,22	54,60	31,94	5,55 <sup>ab</sup>
TA6	28,42	11,34	50,83	29,11	5,63 <sup>ab</sup>
TA7	27,94	11,13	53,32	28,18	5,59 <sup>ab</sup>
TA8	28,96	10,45	55,34	31,48	6,42 <sup>a</sup>
TA9	28,55	10,83	56,76	32,77	6,30 <sup>ab</sup>
TA10	28,68	10,43	53,67	30,90	6,30 <sup>ab</sup>
SEM	1,06	0,651	3,03	2,44	0,315
P	0,464	0,069	0,510	0,428	0,002

<sup>\*ab</sup>: Giá trị cùng cột có chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê  $P < 0,05$

Từ kết quả ở Bảng 3.4 (năng suất sinh khối) và Bảng 3.5 (thành phần hoá học), chúng ta có thể thấy năng suất DM và CP khác nhau của các dòng/giống ngô ở Bảng 3.6. Sáu giống ngô có năng suất DM cao (14-16 tấn DM/ha/vụ) là TA2, TA3, TA4, TA5, TA6 và TA9; và 9 giống có năng suất CP cao (>14 tạ/ha/vụ) gồm TA1, TA3, TA4, TA5, TA6, TA7 và TA9.

**Bảng 3.6.** Năng suất chất khô và protein của toàn cây ngô thu cắt ở thời kỳ chín sấp

Ký hiệu giống ngô	Năng suất/ha/vụ (chín sấp)			Tên các dòng/giống ngô
	Tươi (tấn)	DM (tấn)	CP (tạ)	
TA1	47,21 <sup>bc</sup>	13,28	14,61	TA 16.1
TA2	50,96 <sup>a</sup>	14,21	13,13	2485Fx CML161
TA3	48,48 <sup>ab</sup>	13,96	15,7	NX2
TA4	49,29 <sup>ab</sup>	15,03	16,56	NX3



Ký hiệu giống ngô	Năng suất/ha/vụ (chín sấp)			Tên các đòng/giống ngô
	Tươi (tấn)	DM (tấn)	CP (tạ)	
TA5	49,01 <sup>ab</sup>	14,07	15,79	CP555xDF4
TA6	49,48 <sup>ab</sup>	14,01	15,95	414xKP3
TA7	46,70 <sup>bc</sup>	13,08	14,52	171xG5
TA8	44,22 <sup>c</sup>	12,81	13,38	171xG1
TA9	48,75 <sup>ab</sup>	13,92	14,54	HQ2000
TA10	46,60 <sup>bc</sup>	13,36	13,94	NK7328

<sup>abc</sup>: Giá trị cùng cột có chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê  $P < 0,05$

### 3.1.5. Tình hình sâu bệnh

Qua theo dõi ghi nhận các giống ngô có tỷ lệ nhiễm sâu bệnh rất thấp. Giống TA5, TA6 và TA8 có biểu hiện sâu gây hư hỏng bắp, một số cây bị đổ nghiêng ở gốc và thân.

### 3.1.6. Hiệu quả kinh tế trồng ngô sinh khối làm thức ăn cho bò

Số liệu của nghiên cứu này cho thấy, cùng trồng ngô một điều kiện đất đai, khí hậu và điều kiện chăm sóc, đầu tư gần như nhau, nhưng ngô sinh khối mang lại hiệu quả gấp 3 lần so với trồng ngô lấy hạt.

## 3.2. NỘI DUNG 2: NĂNG SUẤT, THÀNH PHẦN HOÁ HỌC VÀ TỶ LỆ PHÂN GIẢI Ở DẠ CỎ CỦA GIỐNG NGÔ HQ2000

### 3.2.1. Kết quả TN 2

#### 3.2.1.1. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Kết quả nghiên cứu về giống ngô HQ2000 trong năm 2019 có sự chênh lệch đáng kể so với kết quả năm 2018 trên cùng điều kiện về thời gian mọc (5,33 và 4,30 ngày), tuy nhiên thời gian phun râu, chiều cao cây và số lá/cây sau 15 ngày phun râu không có sự sai khác.

**Bảng 3.9. Đặc điểm sinh trưởng và năng suất hạt của giống HQ2000**

Chỉ tiêu	M	Chỉ tiêu	M
Thời gian mọc (ngày)	4,3	Diện tích lá sau trở cò 15 ngày (cm <sup>2</sup> )	5.313
Thời gian phun râu (ngày)	63,5	Chỉ số diện tích lá sau trở cò 15 ngày	4,04
Chiều cao cây (cm)	212	Khối lượng 1.000 hạt (g)	300
Số lá/cây sau phun râu 15 ngày	14,55	Năng suất hạt thực thu (tấn/ha)	5,64

Số liệu ở Bảng 3.10 cho thấy, khối lượng cây dao động 674-770 g/cây và năng suất sinh khối dao động 39,67-43,89 tấn tươi/ha/vụ; khối lượng và năng suất cao nhất ở thời điểm chín sấp và thấp nhất sau chín sấp 10 ngày ( $p < 0,05$ ).

**Bảng 3.10.** Năng suất sinh khối của giống ngô HQ2000 tại các thời điểm thu cắt khác nhau (tấn/ha/vụ)

Chỉ tiêu	Thời điểm thu cắt			SEM	P
	Chín sữa (CSU)	Chín sấp (CSA)	Chín sinh lý (RNG)		
Thời gian gieo đến thu cắt (ngày)	78,5	88,5	98,5	0,133	<0,001
Khối lượng cây (g)	696 <sup>a</sup>	770 <sup>b</sup>	674 <sup>c</sup>	0,905	<0,001
Năng suất chất xanh (tấn/ha/vụ)	39,67 <sup>a</sup>	43,89 <sup>b</sup>	38,46 <sup>c</sup>	0,252	<0,001

<sup>abc</sup>: Giá trị trong cùng hàng có chữ mũ khác nhau thì sai khác thống kê  $P < 0,05$

### 3.2.1.2. Thành phần hoá học và năng suất chất khô và protein

Số liệu ở Bảng 3.11 cho thấy hàm lượng DM có xu hướng tăng theo chiều hướng kéo dài thời gian sinh trưởng từ 28,60% ở thời kỳ chín sữa đến 36,98% ở thời kỳ răng ngựa ( $P < 0,05$ ). Tuy nhiên, giá trị DM không sai khác có ý nghĩa thống kê ở hai giai đoạn sau ( $P > 0,05$ ). Hàm lượng CP có xu hướng ngược lại với DM, giảm dần theo thời gian sinh trưởng, và CP ở thời kỳ chín sữa (5,85%) cao hơn ở thời kỳ răng ngựa (5,21%) và không sai khác ở thời kỳ chín sấp và răng ngựa ( $P > 0,05$ ). Hàm lượng NDF giảm rõ rệt theo thời gian sinh trưởng của cây, cao nhất ở chín sữa (69,57%) và thấp nhất ở răng ngựa (57,21%). Tương tự, ADF không sai khác ở thời kỳ chín sữa (38,07%) và chín sấp (37,28%) và cao hơn có ý nghĩa thống kê ở thời kỳ răng ngựa (32,42%). Ngược lại, Ash có xu hướng tăng từ chín sữa đến răng ngựa ( $P < 0,05$ ).

**Bảng 3.11.** Thành phần hoá học của giống ngô HQ2000 tại các thời điểm thu cắt khác nhau (%)

Chỉ tiêu	Thời điểm thu hoạch			SEM	P
	Chín sữa (CSU)	Chín sáp (CSA)	Chín sinh lý (RNG)		
DM	28,60 <sup>a</sup>	34,93 <sup>b</sup>	36,98 <sup>b</sup>	0,522	<0,001
CP	5,85 <sup>a</sup>	5,65 <sup>ab</sup>	5,21 <sup>b</sup>	0,104	0,012
NDF	69,57 <sup>a</sup>	59,51 <sup>b</sup>	57,21 <sup>c</sup>	0,286	<0,001
ADF	38,07 <sup>a</sup>	37,28 <sup>a</sup>	32,43 <sup>b</sup>	0,812	0,005
Ash	3,89 <sup>a</sup>	4,30 <sup>a</sup>	5,44 <sup>b</sup>	0,167	0,001

*abc*: Giá trị cùng hàng có chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê  $P < 0,05$

Bảng 3.12 cho thấy, năng suất của cây ngô tính theo DM ở thời kỳ chín sáp và răng ngựa không sai khác thống kê ( $P > 0,05$ ) và đều cao hơn ở chín sữa ( $P < 0,05$ ). Trong khi, năng suất protein ở thời kỳ chín sáp (8,66 tạ/ha/lúa) cao hơn chín sữa (6,64 tạ/ha/lúa) nhưng không sai khác với răng ngựa (7,41 tạ/ha/lúa). Mặc dù năng suất chất khô ở thời kỳ răng ngựa cao hơn chín sữa nhưng hàm lượng CP thấp hơn nên năng suất protein không khác nhau ở 2 thời điểm thu hoạch này ( $P > 0,05$ ). Như vậy, thu hoạch cây ngô HQ2000 ở thời điểm chín sáp là phù hợp để làm thức ăn thô xét về năng suất chất khô và protein trên đơn vị diện tích.

**Bảng 3.12.** Năng suất vật chất khô và protein của giống ngô HQ2000 tại các thời điểm thu cắt khác nhau

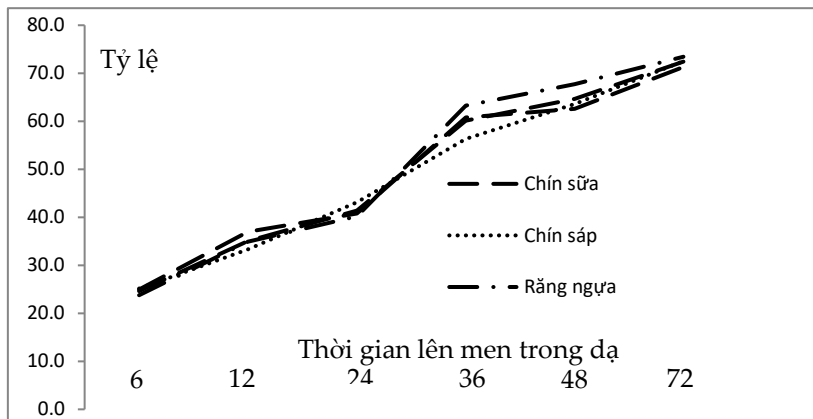
Chỉ tiêu	Thời điểm thu hoạch			SEM	P
	Chín sữa (CSU)	Chín sáp (CSA)	Chín sinh lý (RNG)		
Năng suất chất khô (tấn/ha/lúa)	11,35 <sup>a</sup>	15,33 <sup>b</sup>	14,22 <sup>b</sup>	0,313	0,003
Năng suất protein (tạ/ha/lúa)	6,64 <sup>a</sup>	8,66 <sup>b</sup>	7,41 <sup>ab</sup>	0,149	0,005

*ab*: Giá trị cùng hàng có chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê  $P < 0,05$

### 3.2.2. Kết quả TN 3

#### 3.2.2.1. Tỷ lệ tiêu hoá dạ cỏ (in sacco) và giá trị dinh dưỡng của ngô HQ2000 thu hoạch ở các thời điểm khác nhau

Tỷ lệ phân giải vật chất khô ở dạ cỏ của cây ngô HQ2000 thu tại 3 thời điểm khác nhau được thể hiện ở Hình 3.2 và giá trị phân giải ở Bảng 3.13.



**Hình 3.2.** Tỷ lệ phân giải vật chất khô của ngô HQ2000 thu cắt ở thời điểm khác nhau

**Bảng 3.13** Tỷ lệ phân giải chất khô của ngô HQ2000 thu cắt ở thời điểm khác nhau (%)

	Thời điểm lên men ở dạ cỏ (giờ)						Hằng số		Lag (h)
	6	12	24	36	48	72	A	B	
Chín sữa	24.96	36.97 <sup>a</sup>	40.8	60.81 <sup>ab</sup>	62.59 <sup>b</sup>	71.3	16.4	65.62	0.10
Chín sáp	25.15	33.3 <sup>b</sup>	43.15	56.34 <sup>b</sup>	63.61 <sup>b</sup>	72.53	16.11	71.13	0.11
Răng ngựa	23.77	34.94 <sup>ab</sup>	40.16	63.25 <sup>a</sup>	67.74 <sup>a</sup>	73.44	16.36	70.48	1.80
SEM	0.931	0.763	2.065	1.249	0.824	1.28	0.631	1.297	0.03
P	0.548	0.024	0.578	0.01	0.004	0.52	0.546	0.021	0.004

\*<sup>abc</sup>: Giá trị cùng cột có chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê  $P < 0,05$

**Bảng 3.14.** Tỷ lệ tiêu hoá dạ cỏ và giá trị các chất dinh dưỡng tiêu hoá của giống ngô HQ2000 tại các thời điểm thu cắt khác nhau

Chỉ tiêu	Thời điểm thu hoạch			SEM	P
	Chín sữa (CSU)	Chín sấp (CSA)	Chín sinh lý (RNG)		
<b>Các giá trị hằng số</b>					
a (%)	16,40	16,11	16,36	1,243	0,120
a+b (%)	81,96 <sup>b*</sup>	88,34 <sup>a</sup>	85,07 <sup>ab</sup>	13,214	0,001
c	0,0259	0,0216	0,0267	0,0045	0,071
<b>Tỷ lệ tiêu hoá chất khô hữu hiệu (%)</b>					
k = 0,02	53,40	53,70	54,30	3,251	0,219
k = 0,05	38,70	38,00	38,30	2,126	0,221
k = 0,08	32,40	31,60	31,30	1,171	0,341
<b>Giá trị năng lượng trao đổi (kcal/kg DM)</b>					
ME	2.149 <sup>b</sup>	2.175 <sup>ab</sup>	2.281 <sup>a</sup>	123,3	0,041

\*<sup>ab</sup>: Giá trị cùng hàng có chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê  $P < 0,05$

a: tỷ lệ hoà tan (%); b: tỷ lệ phân giải tiềm năng (%); c: tốc độ phân giải (%/h), và k: hằng số tốc độ thoát qua dạ cỏ = 0,02; 0,05 và 0,08 trên giờ.

Số liệu ở Bảng 3.13 và 3.14 cho thấy tỷ lệ phân giải DM tiềm năng của ngô cắt ở thời điểm chín sấp cao hơn chín sữa ( $P < 0,05$ ) và không sai khác với răng ngựa ( $P > 0,05$ ). Tỷ lệ hoà tan (a) và tốc độ phân giải (c) DM không có sai khác giữa các thời điểm thu cắt ( $P > 0,05$ ). Tương tự, tỷ lệ phân giải hữu hiệu DM ở các tốc độ thoát qua dạ cỏ (k) cũng không sai khác thống kê giữa ba thời điểm thu cắt ( $P > 0,05$ ). Trong khi, giá trị ME của ngô cắt ở thời điểm răng ngựa (2.281 kcal/kg DM) cao hơn chín sữa ( $P < 0,05$ ) nhưng không sai khác thống kê với chín sấp ( $P > 0,05$ ).

### 3.3. NỘI DUNG 3: NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT Ủ CHUA NGÔ HQ2000 VÀ GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG

#### 3.3.1. Kết quả TN 4: Sự thay đổi về giá trị pH và thành phần hóa học

Kết quả ở Bảng 3.15 cho thấy giá trị pH của thức ăn ủ chua giảm nhanh trong tuần đầu và mức độ giảm khác nhau ở các công thức ủ sau thời gian 7, 14, 21 và 28 ngày ( $P < 0,05$ ). Lượng DM có xu hướng giảm ở cả 3 công thức ủ, nhưng không có sự sai khác. Xu hướng giảm DM ở công thức ủ RM5 lớn hơn hai công thức ủ RM3 và RM0. Lượng CP không có sự sai khác giữa các công thức ủ cho đến 21 ngày. Ở giai đoạn 28 ngày lượng CP ở công thức RM5 khác với RM0 ( $P < 0,05$ ) nhưng không có sự sai khác giữa công thức RM3 so với RM5 và RM0.

**Bảng 3.15.** Ảnh hưởng của tỷ lệ rỉ mật đường đến giá trị pH và thành phần hóa học của khối ủ chua

Chỉ tiêu và ngày sau ủ	Nghiem thức*			SEM	P
	RM0	RM3	RM5		
<i>Giá trị pH</i>					
0 ngày	6,13	6,38	6,45	0,066	0,202
7 ngày	5,14 <sup>a</sup>	4,73 <sup>b</sup>	4,24 <sup>c</sup>	0,083	0,001
14 ngày	4,95 <sup>a</sup>	4,41 <sup>b</sup>	4,23 <sup>b</sup>	0,064	0,001
21 ngày	4,48 <sup>a</sup>	4,24 <sup>ab</sup>	4,11 <sup>b</sup>	0,092	0,020
28 ngày	4,31 <sup>a</sup>	4,07 <sup>b</sup>	3,93 <sup>b</sup>	0,074	0,006
<i>DM (%)</i>					
0 ngày	33,76	34,26	35,26	0,707	0,178
7 ngày	33,36	33,43	34,07	0,573	0,452
14 ngày	32,92	33,06	33,66	0,469	0,320
21 ngày	32,36	32,83	33,27	0,450	0,216
28 ngày	32,13	32,60	32,83	0,480	0,391
<i>CP (% DM)</i>					
0 ngày	9,85	9,76	9,87	0,185	0,830
7 ngày	9,71	9,60	9,56	0,247	0,821
14 ngày	9,45	9,36	9,53	0,169	0,639
21 ngày	9,17	9,33	9,46	0,157	0,252
28 ngày	8,94 <sup>a</sup>	9,03 <sup>ab</sup>	9,50 <sup>b</sup>	0,176	0,048
<i>NDF (% DM)</i>					
0 ngày	62,20	62,60	61,86	0,773	0,656
7 ngày	61,36	62,08	60,10	0,855	0,446
14 ngày	60,71	61,79	60,73	0,650	0,250
21 ngày	59,86 <sup>b</sup>	61,48 <sup>a</sup>	59,49 <sup>c</sup>	0,536	0,029
28 ngày	59,78	61,31	59,49	0,670	0,090
<i>ADF (% DM)</i>					
0 ngày	32,43	32,66	33,30	1,000	0,707
7 ngày	32,36	32,66	33,00	1,270	0,885
14 ngày	32,70	32,23	32,20	0,768	0,495
21 ngày	32,06	32,46	33,27	1,000	0,515
28 ngày	32,26	32,31	32,80	0,722	0,729

<sup>a,b,c</sup>: Các giá trị trung bình trong cùng 1 hàng có các chữ mũ khác nhau là khác nhau,  $p < 0,05$ ; \* RM0: Không có rỉ mật; RM3, RM5: Bổ sung 3% và 5% rỉ mật.

### 3.3.2. Kết quả TN 5: Tỷ lệ tiêu hóa của khẩu phần có ngô ủ chua

Bảng 3.16 cho thấy khẩu phần ăn 30% thức ăn hỗn hợp và 70% ngô ủ chua ở các công thức ủ khác nhau không có sự sai khác về lượng ăn vào của bò ( $P>0,05$ ). Ủ chua (bổ sung 0%, 3% và 5% rỉ mật đường) ngô sinh khối không làm ảnh hưởng đến tỷ lệ tiêu hóa toàn phần các chất dinh dưỡng.

**Bảng 3.16.** Tỷ lệ tiêu hóa toàn phần các chất dinh dưỡng của các nghiệm thức ở bò TN

Chỉ tiêu	Nghiệm thức			SEM	P
	RM0	RM3	RM5		
g DM ăn vào/ngày	4.412	4.470	4.625	0,135	0,332
g phânDM/ngày	1.413	1.379	1.445	0,131	0,883
Tỷ lệ tiêu hóa toàn phần các chất dinh dưỡng (%)					
DM	68,00	69,17	68,83	2,09	0,851
OM	71,00	72,00	72,62	2,23	0,763
CP	71,83	72,66	72,67	1,43	0,805
NDF	60,33	62,67	63,67	1,70	0,213
ADF	45,33	46,00	47,00	0,98	0,304

\* RM0: Không có rỉ mật; RM3, RM5: Bổ sung 3% và 5% rỉ mật.

## 3.4. NỘI DUNG 4: NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG NGÔ HQ2000 Ủ CHUA NUÔI BÒ VỖ BÉO

### 3.4.1. Kết quả TN 6: Tỷ lệ tiêu hoá toàn phần các chất dinh dưỡng

Tỷ lệ tiêu hoá toàn phần các chất dinh dưỡng của 4 khẩu phần ăn được trình bày ở Bảng 3.17. Kết quả cho thấy tất cả các chỉ tiêu về tiêu hóa DM, OM, CP, NDF và ADF đều khác nhau ( $P<0,05$ ) giữa các khẩu phần.

**Bảng 3.17.** Tỷ lệ tiêu hoá toàn phần các chất dinh dưỡng của các khẩu phần TN (%)

Chỉ tiêu	Khẩu phần				SEM	P
	N100	N50V50	V50R50	V100		
DM	67,17 <sup>a*</sup>	66,37 <sup>a</sup>	59,68 <sup>b</sup>	65,86 <sup>a</sup>	1,210	0,001
OM	70,59 <sup>a</sup>	69,36 <sup>a</sup>	63,13 <sup>b</sup>	68,96 <sup>a</sup>	1,090	0,001
CP	71,74 <sup>a</sup>	69,62 <sup>a</sup>	66,33 <sup>b</sup>	65,00 <sup>b</sup>	0,919	0,001
NDF	59,62 <sup>a</sup>	60,97 <sup>a</sup>	54,99 <sup>b</sup>	62,52 <sup>a</sup>	1,520	0,001
ADF	48,04 <sup>a</sup>	49,42 <sup>a</sup>	41,84 <sup>b</sup>	47,75 <sup>a</sup>	1,930	0,002

<sup>a,b,c</sup>: Các giá trị trong cùng hàng mang chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê với  $P<0,05$ .

### 3.4.2. Kết quả TN 7

#### 3.4.2.1. Khối lượng và tăng trọng của bò

Kết quả ở Bảng 3.19 cho thấy, ADG của bò ở các khẩu phần ăn không sai khác trong 6 tuần đầu. Từ tuần thứ 6 đến tuần thứ 8, ADG ở N100, N50V50 và V100 cao hơn V50R50 đến đến sự khai khác của ADG trung bình trong toàn bộ thời gian TN ( $P < 0,05$ ).

**Bảng 3.19.** Khối lượng và tăng khối lượng của bò ở các khẩu phần ăn trong thời gian TN

Chỉ tiêu	Nghiệm thức				SEM	P
	N100	N50V50	V50R50	V100		
<b>Khối lượng gia súc (kg)</b>						
Ban đầu TN	162,80	163,00	163,0	164,60	6,23	0,990
Kết thúc TN	206,80	205,90	202,20	208,32	6,81	0,830
<b>Tăng khối lượng trong các tuần nuôi TN (g/ngày)</b>						
0- 2 tuần	645	657	650	671	63,7	0,979
2- 4 tuần	777	754	711	773	64,1	0,728
4- 6 tuần	821	821	803	870	73,7	0,822
6-8 tuần	850 <sup>a*</sup>	831 <sup>a</sup>	635 <sup>b</sup>	808 <sup>a</sup>	58,5	0,008
Trung bình	773 <sup>a</sup>	766 <sup>a</sup>	700 <sup>b</sup>	780 <sup>a</sup>	28,9	0,046

<sup>a,b</sup>: Các giá trị trong cùng hàng mang chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê với  $P < 0,05$

#### 3.4.2.2. Lượng ăn vào và hệ số chuyển hoá thức ăn

Số liệu ở Bảng 3.20 cho thấy, lượng ăn vào tổng số cả thức ăn hỗn hợp và thức ăn thô không khác nhau ở các nghiệm thức, từ 4,48 kg DM/con/ngày đến 4,89 kg DM/con/ngày. Tuy nhiên, lượng ăn vào thức ăn thô khác nhau giữa các khẩu phần ( $P < 0,05$ ). Lượng ăn vào thức ăn thô ở V50R50 là 2,33 kgDM/con cao hơn N100 (1,74 kgDM/con) nhưng không sai khác với N50V50 và V100. Tương tự, lượng ăn vào so với khối lượng cơ thể gia súc ở các khẩu phần ăn cũng khác nhau ( $P < 0,05$ ).



**Bảng 3.20.** Lượng ăn vào (DMI) và hệ số chuyển hoá thức ăn (FCR) của bò trong thời gian thí nghiệm

Chỉ tiêu	Thí nghiệm thức				SEM	P
	N100	N50V50	V50R50	V100		
DMI (kg DM/ngày); trong đó:	4,48	4,73	4,89	4,68	0,151	0,323
+ Hỗn hợp	2,74	2,73	2,56	2,61	0,091	0,437
+ Thô	1,74 <sup>b*</sup>	2,00 <sup>ab</sup>	2,33 <sup>a</sup>	2,07 <sup>ab</sup>	0,085	0,002
% so khối lượng	2,31 <sup>b</sup>	2,50 <sup>ab</sup>	2,67 <sup>a</sup>	2,49 <sup>ab</sup>	0,061	0,007
ME ăn vào (Mcal)	11,72	12,18	11,43	11,89	0,121	0,218
CP ăn vào (g)	706,63 <sup>c</sup>	742,81 <sup>ab</sup>	718,93 <sup>bc</sup>	791,52 <sup>a</sup>	12,521	<0,001
DCP ăn vào (g)**	506,94 <sup>a</sup>	517,15 <sup>a</sup>	476,87 <sup>b</sup>	514,49 <sup>a</sup>	10,812	<0,001
FCR	4,62 <sup>c</sup>	5,31 <sup>bc</sup>	6,84 <sup>a</sup>	5,23 <sup>b</sup>	0,259	<0,001

<sup>a,b</sup>. Các giá trị trong cùng hàng mang chữ mũ khác nhau có sai khác thống kê với  $P < 0,05$ ;

\*\*DCP: lượng protein tiêu hoá ăn vào = CP ăn vào x Tỷ lệ tiêu hoá CP (Bảng 3.17; trang 93)

Như vậy, kết quả của TN này cho thấy, phối hợp ngô sinh khối ủ chua và thức ăn tinh (tỷ lệ 1:1) cải thiện đáng kể các chỉ tiêu năng suất sinh trưởng của bò thịt vỗ béo.

### 3.4.2.3. Hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi bò vỗ béo

Kết quả ước tính hiệu quả kinh tế cho thấy, chi phí cơ bản (thức ăn, con giống) ở các thí nghiệm thức không sai khác, dao động 16.569,1 ngàn đồng (ở thí nghiệm thức 50V50R) đến 16.869,8 ngàn đồng (ở V100). Tổng thu ở các thí nghiệm thức N100, N50V50 và V100 cao hơn V50R50 có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). Chênh lệch thu chi cao nhất ở N100 và V100, và thấp nhất ở 50V50R. Kết quả nghiên cứu còn cho thấy bò vỗ béo ăn khẩu phần ngô ủ chua và cỏ VA06 không sai khác có ý nghĩa về lợi nhuận ( $P > 0,05$ ) nhưng khác nhau về giá trị tuyệt đối (410,3 ngàn đồng so với 350,1 ngàn đồng/con/tháng).

## CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. KẾT LUẬN

– Nghiên cứu về đặc điểm sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của 10 dòng/giống ngô lai được trồng vụ Đông Xuân năm 2018 và 2019 tại Thừa Thiên Huế cho thấy:

(i) Thời gian thu hoạch cây (thân, lá, bắp) làm thức ăn chăn nuôi dao động 80-105 ngày và khác nhau giữa các dòng/giống có ý nghĩa thống kê;

(ii) Năng suất sinh khối thu cắt lúc chín sấp cao hơn chín sữa và chín sinh lý (răng ngựa); và thành phần hóa học (DM, CP, NDF và ADF) của toàn cây ngô cắt khi chín sấp không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các dòng/giống nhưng sai khác về hàm lượng khoáng tổng số;

(iii) Nhìn chung, các dòng 2485FxCML161, 414xKP3 và giống HQ2000 có triển vọng hơn các dòng/giống còn lại khi sử dụng làm thức ăn cho gia súc.

– Giống HQ2000 gieo với mật độ 57.140 cây/ha trên đất xám nghèo dinh dưỡng ở Thừa Thiên Huế có năng suất sinh khối và protein cao nhất ở thời điểm chín sấp. Tỷ lệ phân giải tiềm năng vật chất khô của ngô cắt ở các thời điểm dao động 81,96-88,34% và giá trị ME dao động 2.149- 2.281 kcal/kg DM.

– Ủ chua ngô HQ2000 cắt ở thời kỳ chín sấp với 3% rỉ mật có giá trị về dinh dưỡng cao hơn và sử dụng cho bò thịt tốt hơn các khâu phân đối chứng.

– Nuôi bò địa phương trong giai đoạn vỗ béo (2-3 tháng) bằng khẩu phần 100% ngô HQ2000 ủ chua (cắt ở thời kỳ chín sấp ủ với 3% rỉ mật) cải thiện khối lượng tăng, hệ số chuyển hoá thức ăn và tăng lợi nhuận so với các khâu phân có VA06 hay phối hợp với rơm lúa.

#### **4.2. ĐỀ NGHỊ**

– Các kết quả nghiên cứu trên cho thấy, giống ngô HQ2000 là giống có triển vọng, nếu trồng trong vụ Đông Xuân ở Thừa Thiên Huế nên thu cắt ở thời điểm trước khi hạt vào giai đoạn chín sấp.

– Hàm lượng protein thô của ngô HQ2000 sử dụng trong một số thí nghiệm của đề tài luận án biến động nhiều, vì vậy, cần có thêm nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng.

– Các giống ngô có triển vọng để sản xuất thức ăn xanh cho bò được chỉ ra từ nghiên cứu này cần được tiếp tục nghiên cứu thêm các yếu tố tác động khác như thời vụ, tính chất đất đai, mật độ gieo trồng, kỹ thuật chế biến, bảo quản thức ăn và chất lượng thức ăn với các khoảng thời gian bảo quản khác nhau.

– Trong điều kiện nguồn thức ăn cho trâu bò thường thiếu và không ổn định do thời tiết, ngô sinh khối ủ chua là giải pháp nên được khuyến cáo để làm thức ăn nuôi bò thịt ở Thừa Thiên Huế.

## DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ

1. Ngô Mậu Dũng, Lê Văn An, Nguyễn Hữu Văn (2022), *Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng, năng suất sinh khối và thành phần hóa học của 10 giống ngô lai (Zea mays L.) làm thức ăn xanh chăn nuôi được trồng ở tỉnh Thừa Thiên Huế*, Tạp chí khoa học công nghệ chăn nuôi, Số 133, 2022, Tr. 32- 43.

2. Ngô Mậu Dũng, Đinh Hồ Anh, Đặng Văn Sơn, Đinh Song Thủy, Lê Đức Ngoan và Nguyễn Hữu Văn (2022), *Ảnh hưởng của thời kỳ thu cắt đến năng suất, thành phần hoá học và tỷ lệ phân giải ở dạ cỏ của cây ngô HQ2000 làm thức ăn cho bò trồng trên vùng cát pha ở tỉnh Thừa Thiên Huế*, Tạp chí khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập 131, Số 3B, 2022, Tr. 199–212.

3. Ngô Mậu Dũng, Lê Văn An, Nguyễn Hữu Văn (2021), *Ảnh hưởng của ngô sinh khối ủ chua, cỏ voi và rom lúa trong khẩu phần ăn đến tỷ lệ tiêu hóa toàn phần và sinh trưởng của bò thịt nuôi ở Thừa Thiên Huế*, Tạp chí khoa học công nghệ chăn nuôi. Số 130, tr.29-39.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt: 29

Tiếng Anh: 94

**HUE UNIVERSITY  
UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY**

**NGO MAU DUNG**

**YIELD, NUTRITIVE VALUE AND UTILIZATION OF  
THE HYBRID MAIZE VARIETIES AS FORAGES FOR  
BEEF CATTLE IN THUA THIEN HUE PROVINCE**

**Major: Animal sciences  
Code: 9620105**

**SUMMARY OF PhD. THESIS IN ANIMAL SCIENCE**

**SUPERVISORS:**

- 1. Assoc.Prof. Dr. LE VAN AN**
- 2. Assoc.Prof. Dr. NGUYEN HUU VAN**

**HUE – 2023**

This work was completed at:  
**University of Agriculture and Forestry,  
Hue University**

**SUPERVISORS:**

**1. Assoc.Prof. Dr. LE VAN AN**

**2. Assoc.Prof. Dr. NGUYEN HUU VAN**

Reviewer 1:.....

Reviewer 2: .....

Reviewer 3:.....

The thesis will be defended in front of thesis assessment committee of Hue University.

1 Dien Bien Phu, Hue City, Thua Thien Hue province,  
at.....on...../...../2023

Thesis can be found at:

1. The National Library
2. Library of University of Agriculture and Forestry,  
Hue University

## INTRODUCTION

### 1. BACKGROUND

The development of cattle husbandry in Vietnam in general and in the Central region in particular is facing the biggest difficulty, which is the shortage of forages supplying all year round. The daily roughage requirement for cattle is estimated at 2-2.5% (on dry matter - DM) of body weight and with the current herd, the amount of feed required is 35-42 million tons DM/year. In fact, the fodder sources for cattle are based on high-yield grasses such as Elephant grasses, Guinea grasses, VA06, natural grasses and agricultural by-products such as rice straw, corn stalks, sugar cane tops, groundnut vines, sweet potato vines... However, in Thua Thien Hue province, the current production of forages has not yet met the demands of cattle production, particular in the months of winter season. Therefore, this study aims at exploring the biomass yield, nutritive value and utilization of the hybrid maize varieties as forages for beef cattle in Thua Thien Hue province.

### 2. RESEARCH OBJECTIVES

- Evaluating the growth performance, biomass yield and chemical composition of hybrid maize varieties grown in Thua Thien Hue province;
- Identifying the biomass yield and nutritional value of the promising hybrid maize variety (HQ2000) as forage for beef cattle;
- Determining the influence of maize forage ensiling techniques on the nutritive value of silage;
- Evaluating the effect of ensiled maize forage in diets on digestibility and growth performance of fattening beef cattle raised in Thua Thien Hue province.

### 3. SCIENTIFIC AND PRACTICAL MEANINGS OF THE RESEARCH

- The researches in this thesis are the first comprehensive and systematic studies on growth performance, harvesting time and chemical composition of 10 varieties of hybrid maize cultivated for forages in

winter – spring season in Thua Thien Hue as well as ensiling techniques with sugar molasses to conserve as feeds for beef cattle.

- The findings of this study have contributed significantly the scientific data on growth characteristics, biomass yield, chemical composition of 10 hybrid maize varieties, especially, the HQ2000 variety; Nutritive value of the forage maize HQ2000 silage and the effect of its utilization in the diets of fattening beef cattle raised in Thua Thien Hue.

- These information can be used as references in research, teaching and learning of staff, students and trainees of livestock industry.

- The research results are the scientific and practical foundation for recommending the development of high-yield, high-quality forage of maize varieties as well as the ensiling technique to conserve feeds for cattle production in Thua Thien Hue whole year round, particularly for the winter season.

- Research results also contribute to the recommendation on forage production for beef cattle, especially in fattening stage in other provinces in the central Vietnam with similar conditions.

#### **4. NEW FINDINGS OF THE THESIS**

The research on 10 forage maize varieties, especially the HQ2000 grown in the acrisols soil in Thua Thien Hue, which are the first published on:

(i) Growth characteristics, biomass yield and chemical composition of 10 maize varieties cultivated in Thua Thien Hue during the winter-spring season at the time of harvest at the milk stage, dough stage and dent stage. These varieties 2485FxCML161, 414xKP3 and HQ2000 are promising for planting as forage for livestock;

(ii) Chemical composition, rumen degradability and total digestibility of nutrients in the diets using maize HQ2000 forage in cattle; and

(iii) Nutritive value of maize forage silage with different levels of sugar molasses and efficiency of its utilization in diets for fattening beef cattle raised in Thua Thien Hue.

## CHAPTER 1. LITERATURE REVIEW

This chapter presents 5 main contents: (i) Beef cattle production in Vietnam and Thua Thien Hue province, in which, it mentions the development of cattle numbers and meat production in the last 5 years and the limitations related to seasonal forage shortages; (ii) Using maize forage as feed for cattle includes advantages and potential as well as limitations; (iii) Ensiling techniques, characteristics and factors affecting silage quality; (iv) Research on selection, breeding and utilization of hybrid maize varieties as animal green feed; and (v) Use of roughage in ruminants, including digestibility of fibrous feeds and methods for assessing the nutritional value of feed.

## CHAPTER 2. MATERIALS, CONTENTS AND METHODS

### 2.1. MATERIALS

Ten (10) forage hybrid maize lines/varieties of this study were selected and bred by the National Maize Research Institute in Hanoi.

*Table 2.1. Name of experimental maize lines/varieties*

Name	Lines/ Varieties	Code	Name	Lines/ Varieties	Code
TA 16.1	Lines	TA 1	414xKP3	Lines	TA 6
2485Fx CML16 1	Lines	TA 2	171xG5	Lines	TA 7
NX2	Lines	TA 3	171xG1	Lines	TA 8
NX3	Lines	TA 4	HQ2000	Varieties	TA 9
CP555x DF4	Lines	TA 5	NK7328	Varieties	TA 10

*Source: National Maize Research Institute*

Cattle used in the experiments are local beef breeds.

### 2.2. PLACE AND TIME OF THE STUDIES

*Place:* The studies were carried out at the Institute for Research and Development and the Laboratory of the Faculty of Animal Husbandry



and Veterinary Medicine, University of Agriculture and Forestry, Hue University.

Time: From January 2018 to October 2021.

### **2.3. RESEARCH CONTENT**

Content 1: Growth characteristics, biomass yield and chemical composition of 10 hybrid maize lines/varieties as green fodder grown in Thua Thien Hue province (Experiment 1).

Content 2: Effect of harvesting time on biomass yield, chemical composition and rumen degradability of maize HQ2000 as forage for cattle (Experiment 2, 3).

Content 3: Evaluation of ensiling techniques of forage maize with different levels of molasses and its nutritive value for cattle in Thua Thien Hue (Experiment 4 and 5).

Content 4: Effects of maize forage silage, elephant grass and rice straw in the diets on total tract digestibility and growth performance of fattening beef cattle (Experiment 6 and 7).

### **2.4. RESEARCH METHODS**

**2.4.1. Content 1:** Growth performance and biomass yield of 10 maize lines/varieties (Experiment 1).

The experiment was arranged in a completely randomized block design (RCBD), consisting of 3 blocks with 3 replicates for each variety. Hybrid maize lines/varieties were grown according to national technical regulations on testing (MARD/QCVN 01-66, 2011). Planting density: 70 x 25 cm (57,140 plants/ha).

The growth criteria, infection rate, biomass yield and economic efficiency as compared to conventional methods. Chemical analysis includes dry matter (DM), crude protein (CP) and total ash according to AOAC (1990), neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) according to Van Soest et al. (1991) on the ANKOM machine.

Data processing were performed according to ANOVA through GLM model on Minitab 16.2 (2010). Differences between the mean values were analyzed by Tukey's method with 95% confidence intervals. The statistical model is as follows:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + e_{ij}$$

**2.4.2. Content 2:** Yield, chemical composition and nutritional value of maize variety HQ2000

**2.4.2.1. Experiment 2:** Effect of harvesting time on growth and biomass yield.

Experiment 2 consisted of 3 treatments arranged in completely randomized design with 3 replicates in 9 plots. Treatments corresponding to the time of harvest at the milk stage, dough stage and dent stage. Maize was sown at a density of 57,140 plants/ha and collected the whole stem, leaves and cobs.

Measurements: growth performance, morphology and biomass yield were carried out according to the guidelines of the National Maize Research Institute (MRC), including time of growth, flowering, ripening wax (days); tree height (cm); the number of leaves on the tree; leaf area; leaf area index; plant weight and biomass yield. Chemical analysis was carried out as in Experiment 1.

**2.4.2.2. Experiment 3:** Determination of rumen degradability of maize forage at different harvesting time.

The experiment consisted of 3 treatments, corresponding to the time when maize was harvested at at the milk stage, dough stage and dent stage. Experiment was conducted on 4 cattle (average of 250 kg/head) placed on rumen cannula. Cattle are kept separately in cages and fed natural grasses twice a day (8.00; 15.00 h). Estimated feed supplication of 2.5% (DM) of body weight and free drinking water. Determining degradability according to the nylon bag technique of Orskov et al. (1980).

The data of 2 experiments were statistically processed by ANOVA through GLM analysis model on Minitab 16.2 (2010). Differences between the mean values were analyzed by Tukey's method with 95% confidence intervals.

The statistical model is as follows:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

**2.4.3. Content 3:** Ensiling technique of maize HQ2000 and its utilization for feeding cattle.

#### **2.4.3.1. Experiment 4:** Maize HQ2000 forage ensiling technique.

Maize HQ2000 was grown as experiment 2 and harvested at 85 days of age. Immediately after harvesting, maize stalks and leaves were chopped 2-3 cm and withered for 3-4 hours until the moisture is about 60%. The experiment consisted of 3 treatments, corresponding to 3 levels of molasses supplementation (0, 3 and 5%) and 4 replicates; RM0 – no molasses only 0.5% salt; RM3 and RM5 – maize forage with 0.3% and 0.5% molasses, respectively.

Samples of silage were taken at 0, 7, 14, 21 and 28 days after ensiling to measure pH value and analyze chemical composition.

#### **2.4.3.2. Experiment 5:** Determination of total tract digestibility of HQ2000 maize silage on cattle.

Three (3) bulls (181.3 kg/head) were raised in 3 barns with feeders and water for each cattle. The experiment consisted of 3 treatments (KP1, KP2 and KP3) arranged in Latin squares (3 x 3) with 3 diets and 3 periods. Each stage is 12 days, including 7 days of adaptation and 5 days of collection of feeds and manures.

The diet was mixed with 30% concentrate and 70% roughage (ensiled maize forage with 0, 3, and 5% molasses). Cattle were fed twice a day at 8.00 and 15.00 h, concentrate feed was given before roughage. The amount of feed for cattle was equal to 2.5% (as DM) of body weight.

Measurements on feed intake, feces, digestibility of DM, OMD, NDF and ADF.

The obtained data were statistically processed according to ANOVA on Minitab 19.1.0 (2020). The difference between the mean values by Tukey's method with 95% confidence interval.

Statistical model of Experiment 4:  $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ .

Statistical model of Experiment 5:  $Y_{ij} = \mu + C_i + R_j + e_{ij}$ .

#### **2.4.4. Content 4:** Using maize HQ2000 silage to feed fattening cattle

**2.4.4.1. Experiment 6:** Determination of total tract digestibility of diets formulated from maize silage, fresh VA06 forage and rice straw in cattle.

Maize HQ2000 forages harvested at dough stage (80-90 days),

chopped into 2-3 cm, kept in anaerobic incubation with 3% molasses and 0.5% salt; Elephant grass VA06 was harvested daily at the 6<sup>th</sup> cutting after 35-45 days of regeneration; Rice straws of the Winter-Spring crop in 2021 were dried and stored for daily feeding. Concentrated feed was formulated for beef cattle and fattening cows with the name “C45” of Proconco Company.

The experiment was conducted on 12 bulls (152 kg/head) kept in individual plots and randomly divided into 4 treatments, corresponding to 4 diets (N100 - 50% concentrate and 50% maize forage silage; N50V50 - 50% concentrate and 25% maize silage + 25% VA06 grass; V50R50 - 50% concentrate and 25% forage VA06 + 25% rice straw; and V100 - 50% concentrate and 50% grass VA06). The experiment lasted 40 days, in which each period corresponds to a diet of 10 days, including 5 days of adaptation and 5 days of collection.

Cattle were fed twice daily at 8.00 and 15.00 h, free drinking water. Feeds offered at 2.5% (DM) of body weight. At each meal, cattle were fed concentrate first and forages after and fed each type of forage separately.

Monitoring the feed intake, fecal excretion daily. Feeds and fecal were analyzed at the laboratory of the faculty of animal sciences.

**2.4.4.2. Experiment 7:** Effect of utilization maize HQ2000 silage for fattening cattle

Twenty beef cattle (163 kg/head) were randomly assigned to 4 treatments with 4 experimental diets (similar to Experiment 6) and 5 replicates. The diets were combined and the treatment design was similar as experiment 6 (N100; N50V50; V50R50 and V100). Cattle were raised individually in cages, separate feeders and drinking water from water taps directly to each cow. Feeds offered at 3% (according to DM) of body weight divided into 2 meals at 8.00h and 15.00h. Cattle were fed concentrate first and roughage separately of each type. The experimental period was 9 weeks, in which the first week the animals were adapted to feed and care, and 8 weeks to monitor the experimental parameters.

Measurements: ADG, DMI, FCR, and economic efficiency.

The data were statistically processed by ANOVA according to GLM model on Minitab 19.1.0 (2020). The difference between the mean values of the treatments was determined by the Tukey method with 95% confidence intervals.

Statistical model of Exp. 6:  $Y_{ij} = \mu + C_i + R_j + e_{ij}$

Statistical model of Exp. 7:  $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ .

## CHAPTER 3. RESULTS AND DISCUSSION

### 3.1. CONTENTS 1: GROWTH PERFORMANCE, BIOMASS YIELD AND CHEMICAL COMPOSITION OF 10 HYBRID MAIZE VARIETIES - EXP. 1

#### 3.1.1. Growth performance of maize lines/varieties

Germination time and growth performance are presented in Table 3.1. Germination time of maize lines did not differ. Times at flowering, milk stage, dough stage and dent stage were significant differences ( $P < 0.05$ ).

*Table 3.1. Growth time of maize lines/varieties (days)*

Maize lines	Germinating	Flowering	Milk stage	Dough stage	Dent stage
TA1	5,26	64,40 <sup>c</sup>	88,86 <sup>de</sup>	98,53 <sup>e</sup>	108,53 <sup>e</sup>
TA2	5,60	67,60 <sup>ab</sup>	93,53 <sup>ab</sup>	103,60 <sup>bc</sup>	113,60 <sup>abc</sup>
TA3	5,60	68,40 <sup>a</sup>	94,86 <sup>a</sup>	105,00 <sup>a</sup>	115,00 <sup>a</sup>
TA4	5,73	67,60 <sup>ab</sup>	92,66 <sup>b</sup>	102,40 <sup>c</sup>	112,20 <sup>c</sup>
TA5	5,40	66,60 <sup>b</sup>	90,73 <sup>c</sup>	100,60 <sup>d</sup>	110,53 <sup>d</sup>
TA6	5,46	67,80 <sup>a</sup>	93,60 <sup>ab</sup>	103,60 <sup>bc</sup>	113,60 <sup>abc</sup>
TA7	5,40	64,80 <sup>c</sup>	89,66 <sup>cd</sup>	99,40 <sup>de</sup>	109,46 <sup>de</sup>
TA8	5,46	63,66 <sup>cd</sup>	94,00 <sup>ab</sup>	104,46 <sup>ab</sup>	114,46 <sup>ab</sup>
TA9	5,33	62,86 <sup>d</sup>	93,86 <sup>ab</sup>	103,86 <sup>ab</sup>	113,46 <sup>bc</sup>
TA10	5,40	60,86 <sup>e</sup>	87,13 <sup>e</sup>	92,06 <sup>f</sup>	102,52 <sup>f</sup>
SEM	0,182	0,372	0,543	0,395	0,466
P	0,302	0,001	0,001	0,001	0,001

\* *ab*: Values in the same row with different exponents have statistical difference  $P < 0.05$

The results in this experiment are similar with some studies on hybrid maize varieties Dekalb (2017), (Le Quy Kha and Le Quy Tuong, 2019).

### 3.1.2. Growth parameters of stems and leaves

The results showed that the plant height at maturity of 10 maize lines/varieties varied from 182.53 cm to 215.93 cm and significant difference between the lines/varieties ( $P < 0.05$ ). The TA8 line is lower than the other lines/varieties.

Data in Table 3.3 shows the number of leaves/plant, leaf size and leaf area. The number of leaves varied from 15.80 to 18.66 leaves ( $P < 0.05$ ). Some varieties have a large number of leaves such as TA2 and TA9, the varieties with less leaves are TA6 and TA10.

**Table 3.3.** Leaf growth in maize lines/varieties

Maize lines	Parameters				
	No. of leaves/plant	No. of green leaves at milk stage	Length of the 10th leaf at flowering (cm)	Width of the 10th leaf at flowering (cm)	Area of the 10th leaf at flowering (cm <sup>2</sup> )
TA1	16,40 <sup>bc*</sup>	12,80 <sup>cd</sup>	73,35 <sup>cd</sup>	7,43 <sup>bcd</sup>	412,1 <sup>cde</sup>
TA2	18,66 <sup>a</sup>	13,93 <sup>bc</sup>	87,39 <sup>ab</sup>	8,06 <sup>ab</sup>	533,5 <sup>ab</sup>
TA3	16,66 <sup>abc</sup>	12,93 <sup>cd</sup>	73,69 <sup>cd</sup>	6,66 <sup>cd</sup>	370,8 <sup>de</sup>
TA4	16,87 <sup>abc</sup>	12,40 <sup>cd</sup>	81,78 <sup>b</sup>	7,41 <sup>bcd</sup>	461,1 <sup>bcd</sup>
TA5	17,06 <sup>abc</sup>	13,00 <sup>cd</sup>	85,87 <sup>ab</sup>	8,42 <sup>ab</sup>	542,8 <sup>ab</sup>
TA6	15,87 <sup>c</sup>	12,33 <sup>cd</sup>	71,52 <sup>d</sup>	6,53 <sup>d</sup>	351,2 <sup>e</sup>
TA7	16,20 <sup>c</sup>	12,67 <sup>cd</sup>	81,05 <sup>bc</sup>	7,90 <sup>ab</sup>	481,6 <sup>bc</sup>
TA8	17,80 <sup>abc</sup>	15,67 <sup>a</sup>	83,08 <sup>ab</sup>	7,67 <sup>bc</sup>	479,1 <sup>bc</sup>
TA9	18,33 <sup>ab</sup>	15,33 <sup>ab</sup>	90,71 <sup>a</sup>	8,93 <sup>a</sup>	609,9 <sup>a</sup>
TA10	15,80 <sup>c</sup>	12,27 <sup>d</sup>	80,11 <sup>bc</sup>	8,87 <sup>a</sup>	534,4 <sup>ab</sup>
SEM	0,656	0502	2,45	0,323	31,40
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

*\*<sup>abc</sup>*: Values in the same column with different letters have significant difference  $P < 0.05$

The leaf area at flowering in this study was different in maize lines/varieties ( $P < 0.05$ ) and ranged from 351.2 to 676 cm<sup>2</sup>.

### 3.1.3. Biomass yield

The biomass yield of the lines/varieties harvested at milk, dough and dent stages is presented in Table 3.4.

**Table 3.4.** *Yield and components of biomass yield of maize lines/varieties at the time of harvest (in fresh matter)*

Maize lines	Paramatters					
	Plant weight (g/plant)			Biomass yield (ton/ha/crop)		
	Milk stage	Dough stage	Dent stage	Milk stage	Dough stage	Dent stage
TA1	748 <sup>bc*</sup>	828 <sup>c</sup>	712 <sup>b</sup>	42,641 <sup>bc</sup>	47,209 <sup>bc</sup>	40,600 <sup>b</sup>
TA2	812 <sup>a</sup>	894 <sup>a</sup>	773 <sup>a</sup>	46,286 <sup>a</sup>	50,960 <sup>a</sup>	44,077 <sup>a</sup>
TA3	765 <sup>ab</sup>	850 <sup>ab</sup>	731 <sup>ab</sup>	43,634 <sup>ab</sup>	48,482 <sup>ab</sup>	41,694 <sup>ab</sup>
TA4	778 <sup>ab</sup>	864 <sup>ab</sup>	743 <sup>ab</sup>	44,357 <sup>ab</sup>	49,286 <sup>ab</sup>	42,385 <sup>ab</sup>
TA5	773 <sup>ab</sup>	859 <sup>ab</sup>	739 <sup>ab</sup>	44,112 <sup>ab</sup>	49,014 <sup>ab</sup>	42,152 <sup>ab</sup>
TA6	781 <sup>ab</sup>	868 <sup>ab</sup>	746 <sup>ab</sup>	44,531 <sup>ab</sup>	49,479 <sup>ab</sup>	42,552 <sup>ab</sup>
TA7	737 <sup>bc</sup>	819 <sup>bc</sup>	704 <sup>b</sup>	42,031 <sup>bc</sup>	46,701 <sup>bc</sup>	40,163 <sup>b</sup>
TA8	707 <sup>bc</sup>	775 <sup>c</sup>	744 <sup>ab</sup>	40,325 <sup>c</sup>	44,220 <sup>c</sup>	42,446 <sup>ab</sup>
TA9	783 <sup>ab</sup>	855 <sup>ab</sup>	786 <sup>a</sup>	44,676 <sup>ab</sup>	48,749 <sup>ab</sup>	44,852 <sup>a</sup>
TA10	735 <sup>bc</sup>	817 <sup>bc</sup>	703 <sup>b</sup>	41,937 <sup>bc</sup>	46,597 <sup>bc</sup>	40,073 <sup>b</sup>
SEM	17,6	19,6	17,4	1,001	1,118	0,991
P	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

\*<sup>abc</sup>: Values in the same column with different letters have significant difference  $P < 0.05$

The results showed that the mean weight of plants between different varieties was significantly different ( $P < 0.05$ ). The highest biomass yield in rough stage (varieties ranged from 44.22 to 50.96 tons/ha) was higher than that at milk stage (40.33-46.29 tons/ha) and dent stage (40, 6-44.85 tons/ha).

### 3.1.4. Chemical composition of maize at harvest (dough stage)

The results in Table 3.5 show that the content of DM, CP, NDF and ADF at the dough stage were not different among different maize varieties; Meanwhile, the total mineral content had a significant

difference between varieties ( $P < 0.01$ ), in which the highest in TA8 variety was 6.42% and the lowest in TA2 variety was 5.39%.

**Table 3.5.** Chemical composition of maize at doughing stage (%)

<b>Maize lines</b>	<b>Dry matter (DM)</b>	<b>Crude protein (CP)</b>	<b>NDF</b>	<b>ADF</b>	<b>Total ash</b>
TA1	28,13	11,00	55,30	30,85	5,63 <sup>ab*</sup>
TA2	27,88	9,24	55,19	33,39	5,39 <sup>b</sup>
TA3	28,79	11,25	53,94	32,03	5,46 <sup>ab</sup>
TA4	30,49	11,02	50,17	28,80	5,45 <sup>ab</sup>
TA5	28,71	11,22	54,60	31,94	5,55 <sup>ab</sup>
TA6	28,42	11,34	50,83	29,11	5,63 <sup>ab</sup>
TA7	27,94	11,13	53,32	28,18	5,59 <sup>ab</sup>
TA8	28,96	10,45	55,34	31,48	6,42 <sup>a</sup>
TA9	28,55	10,83	56,76	32,77	6,30 <sup>ab</sup>
TA10	28,68	10,43	53,67	30,90	6,30 <sup>ab</sup>
SEM	1,06	0,651	3,03	2,44	0,315
P	0,464	0,069	0,510	0,428	0,002

<sup>\*ab</sup>: Values in the same column with different letters have significant difference  $P < 0.05$

From the results in Table 3.4 (biomass yield) and Table 3.5 (chemical composition), we can see the different DM and CP yield of maize lines/varieties in Table 3.6. Six maize varieties with high DM yield (14-16 tons of DM/ha/crop) are TA2, TA3, TA4, TA5, TA6 and TA9; and 9 varieties with high CP yield (>14 quintals/ha/crop) including TA1, TA3, TA4, TA5, TA6, TA7 and TA9.



**Table 3.6.** *Dry matter and crude protein yield of maize forages harvested at dough stage*

Maize lines	Yield/ha/crop (dough stage)			Name maize Lines/Varieties
	Fresh (ton)	DM (ton)	CP (100 kg)	
TA1	47,21 <sup>bc</sup>	13,28	14,61	TA 16.1
TA2	50,96 <sup>a</sup>	14,21	13,13	2485FxCML161
TA3	48,48 <sup>ab</sup>	13,96	15,7	NX2
TA4	49,29 <sup>ab</sup>	15,03	16,56	NX3
TA5	49,01 <sup>ab</sup>	14,07	15,79	CP555xDF4
TA6	49,48 <sup>ab</sup>	14,01	15,95	414xKP3
TA7	46,70 <sup>bc</sup>	13,08	14,52	171xG5
TA8	44,22 <sup>c</sup>	12,81	13,38	171xG1
TA9	48,75 <sup>ab</sup>	13,92	14,54	HQ2000
TA10	46,60 <sup>bc</sup>	13,36	13,94	NK7328

*\*<sup>abc</sup>: Values in the same column with different letters are significant difference  $P < 0.05$*

### 3.1.5. Pest situation

Through monitoring in experiments, maize varieties have a very low rate of infection with pests and diseases. Varieties TA5, TA6 and TA8 showed signs of decay causing maize damage, some plants were tilted at the base and stem.

### 3.1.6. Economic efficiency of growing maize forage as feed for cattle

The data of this study show that, while growing maize with the same soil, climate and care and investment conditions, maize forage yields nearly 3 times more efficiency than maize seeds.

## 3.2. CONTENTS 2: BIOMASS YIELD, CHEMICAL COMPOSITION AND RUMEN DEGRADATION OF MAIZE HQ2000 FORAGE

### 3.2.1. Result of Exp. 2

#### 3.2.1.1. Productivity and its components

Results on maize HQ2000 in 2019 have a significant difference compared with 2018 results on the same conditions of growing time (5.33

and 4.30 days), however, the time of flowering, plant height and number of leaves/plant after 15 days of flowering did not differ.

**Table 3.9.** Growth characteristics and grain yield of Varieties HQ2000

Criteria	M	Criteria	M
Germinating time (days)	4.3	Leaf areas at 15 days after flowering (cm <sup>2</sup> )	5.313
Flowering time (days)	63.5	Leaf area index at 15 days after flowering	4.04
Plant height (cm)	212	Weight of 1,000 seeds (g)	300
Number of leaves/plant after 15 days of flowering	14.55	Actual seed yield (ton/ha)	5.64

The data in Table 3.10 show that the weight of the plants ranges from 674-770 g/plant and the biomass yield ranges from 39.67-43.89 fresh matter tons/ha/crop; Weight and yield were highest at the time of dough stage and the lowest at the dent stage ( $p < 0.05$ ).

**Table 3.10.** Biomass yield of Varieties HQ2000 at different harvest times (ton/ha/crop)

Criteria	Harvest time			SEM	P
	Milk stage	Dough stage	Dent stage		
Time from sowing to harvesting (days)	78,5	88,5	98,5	0.133	<0.001
Plant weight (g)	696 <sup>a</sup>	770 <sup>b</sup>	674 <sup>c</sup>	0.905	<0.001
Fresh biomass yield (ton/ha/crop)	39.67 <sup>a</sup>	43.89 <sup>b</sup>	38.46 <sup>c</sup>	0.252	<0.001

<sup>abc</sup>: The value in the same row with different letters is significant different ( $P < 0.05$ )

### 3.2.1.2. Chemical composition and yield of dry matter and protein

The data in Table 3.11 show that the DM content tends to increase in the direction of lengthening the growth period from 28.60% in the milk stage to 36.98% in the dent stage ( $P < 0.05$ ). However, the DM value was

not significantly different in the following two periods ( $P>0.05$ ). CP content tended to be opposite to that of DM, decreasing gradually with growth time, and CP in milk stage (5.85%) was higher than in dough stage (5.21%) and did not differ in dough stage and dent stage ( $P>0.05$ ). The content of NDF decreased markedly with the time of plant growth, the highest in milk stage (69.57%) and the lowest in dent stage (57.21%). Similarly, ADF did not differ in milk stage (38.07%) and dough stage (37.28%) and was significantly higher in dent stage (32.42%). In contrast, ash tended to increase from milk stage to dent stage ( $P<0.05$ ).

**Table 3.11.** Chemical composition of Varieties HQ2000 at different harvest times (%)

Criteria	Harvest time			SEM	P
	Milk stage	Dough stage	Dent stage		
DM	28,60 <sup>a</sup>	34,93 <sup>b</sup>	36,98 <sup>b</sup>	0,522	<0,001
CP	5,85 <sup>a</sup>	5,65 <sup>ab</sup>	5,21 <sup>b</sup>	0,104	0,012
NDF	69,57 <sup>a</sup>	59,51 <sup>b</sup>	57,21 <sup>c</sup>	0,286	<0,001
ADF	38,07 <sup>a</sup>	37,28 <sup>a</sup>	32,43 <sup>b</sup>	0,812	0,005
Ash	3,89 <sup>a</sup>	4,30 <sup>a</sup>	5,44 <sup>b</sup>	0,167	0,001

*abc:* Values in the same row with different exponents have significant difference ( $P<0.05$ )

Table 3.12 shows that, the yield of maize plants calculated according to DM in the period of dough stage and dent stage was not different ( $P>0.05$ ) and was higher at milk stage ( $P<0.05$ ). While, the CP yield in the dough stage (8.66 quintals/ha/age) was higher than the milk stage (6.64 quintals/ha/age) but was not different from that of dent stage (7.41 quintals/ha/ litter). Although the DM yield at the dent stage was higher than that of the milk stage, the CP content was lower, so the CP yield was not different at these two harvesting times ( $P>0.05$ ). Thus, harvesting HQ2000 maize at dough stage was suitable for forage in terms of DM and CP per unit area.

**Table 3.12.** Dry matter and protein yield of variety HQ2000 at different harvest times

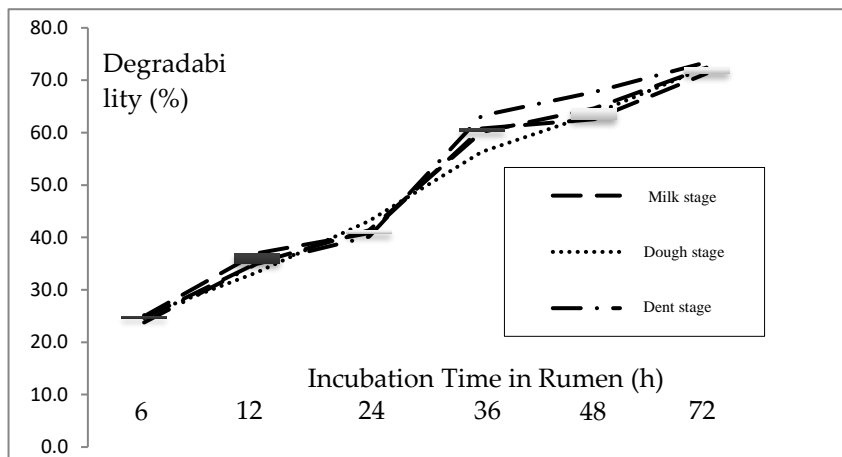
Criteria	Harvest time			SEM	P
	Milk stage	Dough stage	Dent stage		
Dry matter yield (ton/ha/season)	11,35 <sup>a</sup>	15,33 <sup>b</sup>	14,22 <sup>b</sup>	0,313	0,003
Protein yield (weight/ha/season)	6,64 <sup>a</sup>	8,66 <sup>b</sup>	7,41 <sup>ab</sup>	0,149	0,005

<sup>ab</sup>: Values in the same row with different letters have statistical difference ( $P < 0.05$ )

### 3.2.2. Result of Exp. 3

#### 3.2.2.1. Rumen degradability (in-sacco) and nutritive value of HQ2000 maize harvested at different times

The rumen degradability of HQ2000 maize harvested at 3 different time is shown in Figure 3.2 and the degradability value in Table 3.13.



**Figure 3.2.** Dry matter degradability of HQ2000 maize harvested at different times

**Table 3.13** Dry matter degradability of maize forage harvested at different times (%)

	Rumen incubation time (hours)						Constant		Lag (h)
	6	12	24	36	48	72	A	B	
Milk stage	24.96	36.97 <sup>a</sup>	40.8	60.81 <sup>ab</sup>	62.59 <sup>b</sup>	71.3	16.4	65.62	0.10
Dough stage	25.15	33.3 <sup>b</sup>	43.15	56.34 <sup>b</sup>	63.61 <sup>b</sup>	72.53	16.11	71.13	0.11
Dent stage	23.77	34.94 <sup>ab</sup>	40.16	63.25 <sup>a</sup>	67.74 <sup>a</sup>	73.44	16.36	70.48	1.80
SEM	0.931	0.763	2.065	1.249	0.824	1.28	0.631	1.297	0.03
P	0.548	0.024	0.578	0.01	0.004	0.52	0.546	0.021	0.004

<sup>abc</sup>: Values in the same column with different letters have statistical difference ( $P < 0.05$ )

**Table 3.14.** Rumen degradability and digestible nutrients values of maize HQ2000 at different harvest times

Criteria	Harvest time			SEM	P
	Milk stage	Dough stage	Dent stage		
Constant values					
a (%)	16.40	16.11	16.36	1.243	0.120
a+b (%)	81.96 <sup>b*</sup>	88.34 <sup>a</sup>	85.07 <sup>ab</sup>	13.214	0.001
c	0.0259	0.0216	0.0267	0.0045	0.071
Effective dry matter degradability (%)					
k = 0.02	53.40	53.70	54.30	3.251	0.219
k = 0.05	38.70	38.00	38.30	2.126	0.221
k = 0.08	32.40	31.60	31.30	1.171	0.341
Metabolisable energy value (kcal/kg DM)					
ME	2,149 <sup>b</sup>	2,175 <sup>ab</sup>	2,281 <sup>a</sup>	123.3	0.041

<sup>ab</sup>: Values in the same row with different letters have statistical difference at ( $P < 0.05$ )  
a: dissolution rate (%); b: potential resolution rate (%); c: resolution rate (%/h), and k: rumen exit rate constant = 0.02; 0.05 and 0.08 per hour.

The data in Tables 3.13 and 3.14 show that the potential DM degradability of maize at dough stage were higher than at milk stage ( $P < 0.05$ ) and were not different from that of dent stage ( $P > 0.05$ ). The water soluble (a) and soluble rate (c) DM did not differ between the time

of harvesting ( $P>0.05$ ). Similarly, the effective degradability of DM at rumen exit rates ( $k$ ) was also not different between the three harvesting stages ( $P>0.05$ ). Meanwhile, the ME value of maize at the time of dent stage (2,281 kcal/kg DM) was higher than that at milk stage ( $P<0.05$ ) but not statistically different with dough stage ( $P>0.05$ ).

### 3.3. CONTENTS 3: ENSILING TECHNIQUES OF MAIZE HQ2000 FORAGE AND ITS NUTRITIVE VALUE

#### 3.3.1. Results of Exp. 4: Change in pH value and chemical composition

The results in Table 3.15 showed that the pH value of the silage decreased rapidly in the first week and the decrease was different in the fermentation times after 7, 14, 21 and 28 days ( $P<0.05$ ). The DM tended to decrease in all 3 treatments, but there was no difference. The trend of decreasing DM in the RM5 was greater than the RM3 and RM0. The CP did not differ between treatments up to 21 days. At the 28-day period, the CP in the RM5 was different from RM0 ( $P<0.05$ ), but there was no difference between the RM3 compared with RM5 and RM0.

*Table 3.15. Effect of molasses ratio on pH value and chemical composition of silage*

Criteria and the day after fermentation	Treatment*			SEM	P
	RM0	RM3	RM5		
pH value					
0 day	6.13	6.38	6.45	0.066	0.202
7 days	5.14 <sup>a</sup>	4.73 <sup>b</sup>	4.24 <sup>c</sup>	0.083	0.001
14 days	4.95 <sup>a</sup>	4.41 <sup>b</sup>	4.23 <sup>b</sup>	0.064	0.001
21 days	4.48 <sup>a</sup>	4.24 <sup>ab</sup>	4.11 <sup>b</sup>	0.092	0.020
28 days	4.31 <sup>a</sup>	4.07 <sup>b</sup>	3.93 <sup>b</sup>	0.074	0.006
DM (%)					
0 day	33.76	34.26	35.26	0.707	0.178
7 days	33.36	33.43	34.07	0.573	0.452
14 days	32.92	33.06	33.66	0.469	0.320
21 days	32.36	32.83	33.27	0.450	0.216
28 days	32.13	32.60	32.83	0.480	0.391
CP (% DM)					
0 day	9.85	9.76	9.87	0.185	0.830
7 days	9.71	9.60	9.56	0.247	0.821

Criteria and the day after fermentation	Treatment*			SEM	P
	RM0	RM3	RM5		
14 days	9.45	9.36	9.53	0.169	0.639
21 days	9.17	9.33	9.46	0.157	0.252
28 days	8.94 <sup>a</sup>	9.03 <sup>ab</sup>	9.50 <sup>b</sup>	0.176	0.048
<b>NDF (% DM)</b>					
0 day	62.20	62.60	61.86	0.773	0.656
7 days	61.36	62.08	60.10	0.855	0.446
14 days	60.71	61.79	60.73	0.650	0.250
21 days	59.86 <sup>b</sup>	61.48 <sup>a</sup>	59.49 <sup>c</sup>	0.536	0.029
28 days	59.78	61.31	59.49	0.670	0.090
<b>ADF (% DM)</b>					
0 day	32.43	32.66	33.30	1.000	0.707
7 days	32.36	32.66	33.00	1.270	0.885
14 days	32.70	32.23	32.20	0.768	0.495
21 days	32.06	32.46	33.27	1.000	0.515
28 days	32.26	32.31	32.80	0.722	0.729

<sup>a,b,c</sup>: Mean values in the same row with different letters are different,  $p < 0.05$ ;

\* RM0: No molasses; RM3, RM5: Add 3% and 5% molasses.

### 3.3.2. Results of Exp. 5: Digestibility of the diet containing maize silage

Table 3.16 showed that the diets of 30% concentrate feed and 70% maize silage in different silage treatments did not differ in the feed intake ( $P > 0.05$ ). Silage (addition of 0%, 3% and 5% molasses) forage maize did not affect the total digestibility of nutrients.

**Table 3.16.** Total tract digestibility of nutrients

Criteria	Treatment			SEM	P
	RM0	RM3	RM5		
kg DM intake /days	4.412	4.470	4.625	0,135	0,332
kg excrement DM/days	1.413	1.379	1.445	0,131	0,883
<b>Total digestibility of nutrients (%)</b>					
DM	68,00	69,17	68,83	2,09	0,851
OM	71,00	72,00	72,62	2,23	0,763
CP	71,83	72,66	72,67	1,43	0,805
NDF	60,33	62,67	63,67	1,70	0,213
ADF	45,33	46,00	47,00	0,98	0,304

\* RM0: No molasses; RM3, RM5: Add 3% and 5% molasses.

### 3.4. CONTENT 4: UTILIZATION OF MAIZE HQ2000 SILAGE FOR BEEF CATTLE

#### 3.4.1. Results of Exp. 6: Total tract digestibility of nutrients

The total digestibility of nutrients of 4 diets is presented in Table 3.17. The results showed that all indicators of digestibility of DM, OM, CP, NDF and ADF were different ( $P<0.05$ ) between the diets.

*Table 3.17. Total digestibility of nutrients of diets in cattle (%)*

Criteria	Ration				SEM	P
	N100	N50V50	V50R50	V100		
DM	67.17 <sup>a*</sup>	66.37 <sup>a</sup>	59.68 <sup>b</sup>	65.86 <sup>a</sup>	1.210	0.001
OM	70.59 <sup>a</sup>	69.36 <sup>a</sup>	63.13 <sup>b</sup>	68.96 <sup>a</sup>	1.090	0.001
CP	71.74 <sup>a</sup>	69.62 <sup>a</sup>	66.33 <sup>b</sup>	65.00 <sup>b</sup>	0.919	0.001
NDF	59.62 <sup>a</sup>	60.97 <sup>a</sup>	54.99 <sup>b</sup>	62.52 <sup>a</sup>	1.520	0.001
ADF	48.04 <sup>a</sup>	49.42 <sup>a</sup>	41.84 <sup>b</sup>	47.75 <sup>a</sup>	1.930	0.002

<sup>a,b,c</sup>: Values in the same row with different letters have statistical differences with  $P<0.05$ .

#### 3.4.2. Result of experiment 7

##### 3.4.2.1. Weight and daily weight gained of cattle

The results in Table 3.19 showed that the ADG in the diets did not differ in the first 6 weeks. From week 6 to week 8, the ADG in N100, N50V50 and V100 was higher than V50R50 to the difference in ADG over the entire experimental period ( $P<0.05$ ).



**Table 3.19.** *Weight and daily weight gained of cattle in diets during experiment*

Criteria	Treatment				SEM	P
	N100	N50V50	V50R50	V100		
Weight of cattle (kg)						
Initial	162.80	163.00	163.00	164.60	6.23	0.990
Final	206.80	205.90	202.20	208.32	6.81	0.830
Average daily gain during the experimental weeks (g/days)						
0- 2 weeks	645	657	650	671	63.7	0.979
2- 4 weeks	777	754	711	773	64.1	0.728
4- 6 weeks	821	821	803	870	73.7	0.822
6-8 weeks	850 <sup>a*</sup>	831 <sup>a</sup>	635 <sup>b</sup>	808 <sup>a</sup>	58.5	0.008
Medium	773 <sup>a</sup>	766 <sup>a</sup>	700 <sup>b</sup>	780 <sup>a</sup>	28.9	0.046

*\*<sup>a,b</sup>: Values in the same row with different letters have statistical difference with  $P < 0.05$*

### **3.4.2.2. Feed intake and feed conversion ratio**

The data in Table 3.20 showed that the total intake of both concentrate and roughage did not differ between treatments, from 4.48 kg DM/head/day to 4.89 kg DM/head/day. However, roughage intake varied between diets ( $P < 0.05$ ). Roughage intake in V50R50 was 2.33 kgDM/head, higher than N100 (1.74 kgDM/head) but not different from N50V50 and V100. Similarly, feed intake compared with body weight of cattle in different diets was also different ( $P < 0.05$ ).

**Table 3.20. Feed intake (DMI) and feed conversion ratio (FCR)**

Criteria	Treatments				SEM	P
	N100	N50V50	V50R50	V100		
DMI (kg DM/days);	4.48	4.73	4.89	4.68	0.151	0.323
in which:						
+ C45	2.74	2.73	2.56	2.61	0.091	0.437
+ Forages	1.74 <sup>b*</sup>	2.00 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>a</sup>	2.07 <sup>ab</sup>	0.085	0.002
% of body weight	2.31 <sup>b</sup>	2.50 <sup>ab</sup>	2.67 <sup>a</sup>	2.49 <sup>ab</sup>	0.061	0.007
ME intake (Mcal)	11.72	12.18	11.43	11.89	0.121	0.218
CP intake(g)	706.63 <sup>c</sup>	742.81 <sup>ab</sup>	718.93 <sup>bc</sup>	791.52 <sup>a</sup>	12.521	<0.001
DCP intake (g)**	506.94 <sup>a</sup>	517.15 <sup>a</sup>	476.87 <sup>b</sup>	514.49 <sup>a</sup>	10.812	<0.001
FCR	4.62 <sup>c</sup>	5.31 <sup>bc</sup>	6.84 <sup>a</sup>	5.23 <sup>b</sup>	0.259	<0.001

<sup>\*a,b</sup>: Values in the same row with different letters have statistical difference with  $P < 0.05$ ;

\*\* DCP: digestible protein intake = CP intake  $\times$  CP digestibility (Table 3.17; page 93)

Thus, the results of this experiment show that the combination of maize forage silage and concentrate (ratio 1:1) significantly improves the growth performance parameters of fattening beef cattle.

### 3.4.2.3. Economic efficiency in fattening cattle

The economic efficiency estimation results showed that the basic cost (feed, seed) in the treatments was not different, ranging from 16,569.1 thousand VND (in the 50V50R treatment) to 16,869.8 thousand VND. at V100). Total collection in treatments N100, N50V50 and V100

was significantly higher than V50R50 ( $P < 0.05$ ). The difference between revenue and expenditure is highest in N100 and V100, and lowest at 50V50R. The results also showed that fattening cows fed diets of corn silage and grass VA06 did not differ significantly in terms of profit ( $P > 0.05$ ) but differ in absolute value (410.3 thousand VND compared to VA06), with 350.1 thousand VND/head/month).

## **CHAPTER 4. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS**

### **4.1. CONCLUSIONS**

– Research on growth characteristics, biomass yield and chemical composition of 10 hybrid maize lines/varieties cultivated in Winter-Spring seasons in 2018 and 2019 in Thua Thien Hue showed that:

(i) Time to harvest plants (stems, leaves, corn) for animal feed ranges from 80-105 days and the difference between lines/varieties is statistically significant;

(ii) The biomass yield at dough stage was higher than that of milk stage and dent stage; and chemical composition (DM, CP, NDF and ADF) of maize forage harvested at dough stage did not differ significantly between lines/varieties but differ in total ash content;

(iii) In general, lines 2485Fx CML161, 414xKP3 and variety HQ2000 are more promising than other lines/varieties when used as forage production.

– The variety HQ2000 sown at a density of 57,140 plants/ha on acrisols soil in Thua Thien Hue had the highest biomass and protein yield at the dough stage. The potential degradation of dry matter of maize at different harvested times ranged from 81.96 to 88.34% and the ME value ranged from 2,149 to 2,281 kcal/kg DM.

– Ensiling maize HQ2000 forage at dough stage with 3% molasses has higher nutritional value and is better used for beef cattle than VA06 grass and rice straw diets.

– Feeding cattle during the fattening period (2-3 months) with a diet of 100% HQ2000 maize silage (harvested at dough stage with 3% molasses) improved daily live weight gain, feed conversion ratio and increase profit compared to VA06 grass and rice straw diets.

### **4.2. RECOMMENDATIONS**

– The above research results show that maize HQ2000 variety is a promising for forage production in the winter-spring cropping season in Thua Thien Hue, it should be harvested at the dough stage.

– The crude protein content of maize varieties in experiments of the thesis was fluctuated, so it is necessary to have more researches to understand the related factors.

– The promising maize varieties for forages production indicated from this study need to be further studied in other seasons, soils, planting density to identify the potential for biomass yield of forage production.

– In condition that the feeds for cattle are often lacked and unstable due to the weather, maize forage production may be an alternative solution to improve feed shortage in Thua Thien Hue as well as provinces in the central Vietnam.

## **LIST OF PUBLISHED SCIENTIFIC PAPERS OF THIS THESIS**

1. Ngo Mau Dung, Le Van An, Nguyen Huu Van (2022), Growth performance, biomass yield and chemical composition of 10 varieties of maize (*Zea mays* L.) cultivated as forages in Thua Thien Hue province. Journal of livestock science and technology, No. 133, 2022, p. 32- 43.
2. Ngo Mau Dung, Dinh Ho Anh, Dang Van Son, Dinh Song Thuy, Le Duc Ngoan and Nguyen Huu Van (2022). Effect of cutting stages on yield, chemical composition and in sacco degradation of HQ2000 maize forage planted in sandy soil of Thua Thien Hue province. Hue University Journal of Science - Agriculture and Rural Development Issue, Volume 131, Issue 3B, 2022, p. 199–212.
3. Ngo Mau Dung, Le Van An, Nguyen Huu Van (2021). Effects of maize silage, elephant grass and rice straw in the diets on total digestibility and growth performance of beef cattle in Thua Thien Hue. Journal of livestock science and technology. No. 130, p. 29-39.

## **REFERENCES**

Vietnamese: 29

English: 94