

TS. LÊ QUÝ KHA – TS. LÊ QUÝ TƯỜNG

# Ngô sinh khối

kỹ thuật canh tác, thu hoạch  
và chế biến phục vụ chăn nuôi

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP  
Hà Nội - 2019



# MỤC LỤC

*Lời cảm ơn* ..... xi  
*Lời giới thiệu* ..... xiii

**Chương 1. VAI TRÒ VỊ TRÍ, TÌNH HÌNH SẢN XUẤT, TIÊU THỤ VÀ KINH DOANH NGÔ TRONG CHĂN NUÔI TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM ..... 1**

1.1. Vai trò, vị trí của cây ngô trong nền kinh tế và trong chăn nuôi ..... 1

- 1.1.1. Ngô làm lương thực cho người ..... 1
- 1.1.2. Ngô làm thực phẩm ..... 3
- 1.1.3. Ngô làm thức ăn chăn nuôi ..... 5
- 1.1.4. Ngô là nguồn hàng hóa xuất khẩu ..... 6
- 1.1.5. Ngô phục vụ các mặt hàng tiêu dùng ..... 8

1.2. Tình hình sản xuất, tiêu thụ ngô dùng trong chăn nuôi trên thế giới và Việt Nam ..... 8

- 1.2.1. Tình hình sản xuất ngô dùng trong chăn nuôi trên thế giới ..... 8
- 1.2.2. Tiêu thụ ngô làm thức ăn chăn nuôi trên thế giới ..... 10
- 1.2.3. Tình hình sản xuất, tiêu thụ ngô dùng trong chăn nuôi ở Việt Nam ..... 14

1.3. Hiệu quả kinh tế của các mô hình trồng ngô làm thức ăn chăn nuôi ở Việt Nam ..... 20

- 1.3.1. Trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi cho hiệu quả kinh tế cao trên đơn vị diện tích trồng trồng ..... 20
- 1.3.2. Hiệu quả kinh tế trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi trên các loại đất chuyển đổi ..... 21
- 1.3.3. Các mô hình trồng ngô sinh khối đạt hiệu quả kinh tế cao trong chăn nuôi ..... 22

**Chương 2. ĐẶC ĐIỂM SINH VẬT HỌC VÀ GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG CỦA CÂY NGÔ LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI ..... 27**

2.1. Cấu trúc tế bào thân, lá, hạt ngô ..... 27

2.1.1.	Cấu trúc tế bào thân, lá ngô	27
2.1.2.	Cấu trúc tế bào hạt ngô	28
2.2.	Đặc tính sinh học quan trọng của cây ngô làm thức ăn chăn nuôi. . . . .	29
2.2.1.	Quang hợp	29
2.2.2.	Thụ phấn chéo và kết hạt ngô	30
2.3.	Giá trị dinh dưỡng của ngô làm thức ăn chăn nuôi . . . . .	31
2.4.	Tiêu chuẩn chất lượng thức ăn xanh cho gia súc ở một số nước trên thế giới . . . . .	33
2.4.1.	Tiêu chuẩn quốc gia ngô ủ chua tại Philippine (PNS/BAFS143:201 – 2015)	33
2.4.2.	Tiêu chuẩn kỹ thuật dùng để thương mại ngô sinh khối của New Zealand	36
<b>Chương 3.</b>	<b>GIỐNG NGÔ DÙNG LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT CANH TÁC NGÔ SINH KHỐI . . . . .</b>	<b>41</b>
3.1.	Các đặc điểm và tiêu chí đánh giá, lựa chọn giống ngô làm thức ăn ủ chua	41
3.1.1.	Đặc điểm chung của giống ngô làm thức ăn ủ chua	41
3.1.2.	Các tiêu chí đánh giá giống ngô lai làm thức ăn sinh khối	43
3.1.3.	Các loại giống ngô lai dùng làm thức ăn chăn nuôi	47
3.1.4.	Các giống ngô lai của các công ty	48
3.1.5.	Xu hướng ứng dụng công nghệ tiên tiến trong chọn tạo giống ngô lai làm thức ăn chăn nuôi	50
3.2.	Một số giống ngô lai năng suất sinh khối cao làm thức ăn chăn nuôi do các tác giả giới thiệu. . . . .	52
3.2.1.	Các giống ngô lai có sinh khối cao chọn tạo trong nước làm thức ăn chăn nuôi	52
3.2.2.	Các giống ngô lai nhập nội có sinh khối cao làm thức ăn chăn nuôi	59
3.3.	Kết quả nghiên cứu một số kỹ thuật canh tác ngô sinh khối trên thế giới và Việt Nam. . . . .	63
3.3.1.	Chuẩn bị đất, làm đất gieo trồng ngô	63
3.3.2.	Thời vụ gieo ngô	66
3.3.3.	Mật độ gieo trồng	67
3.3.4.	Dinh dưỡng phân bón đối với trồng ngô sinh khối	70
3.3.5.	Phòng trừ cỏ dại	86
3.3.6.	Quản lý tưới tiêu	87
<b>Chương 4.</b>	<b>SỬ DỤNG NGÔ Ủ CHUA LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI . . . . .</b>	<b>91</b>
4.1.	Cơ sở khoa học và thực tiễn của việc trồng ngô để ủ chua làm thức ăn chăn nuôi trên thế giới và Việt Nam. . . . .	91
4.1.1.	Trên thế giới	91
4.1.2.	Ở Việt Nam	96
4.2.	Lịch sử của thức ăn lên men ủ chua từ ngô dùng trong chăn nuôi . . . . .	98
4.2.1.	Lịch sử	98
4.2.2.	Khái niệm thức ăn xanh ủ chua lên men	99

4.3. Hệ tiêu hóa chất xơ của động vật nhai lại và dinh dưỡng của ngô ủ chua làm thức ăn trong chăn nuôi.. . . . .	100
4.3.1. Hệ tiêu hóa của động vật nhai lại	100
4.3.2. Dinh dưỡng của ngô ủ chua làm thức ăn chăn nuôi	102
4.3.3. Men dùng để ủ chua ngô sinh khối	104
4.3.4. Giới thiệu một số sản phẩm phụ gia ủ chua đối với ngô sinh khối	104
4.3.5. Một số lưu ý	107
4.3.6. Lưu ý về an toàn lao động khi làm việc trong quá trình lên men ủ chua làm thức ăn chăn nuôi	108
<b>Chương 5. THU HOẠCH, BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN NGÔ LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI . . . . .</b>	<b>111</b>
5.1. Thu hoạch ngô sinh khối làm thức ăn chăn nuôi. . . . .	111
5.1.1. Dựa vào thời gian sinh trưởng của giống ngô	112
5.1.2. Căn cứ diễn biến thời tiết, năng lực vận chuyển chế biến và tình trạng cây	113
5.1.3. Dựa trên kết quả phân tích hàm lượng dinh dưỡng	115
5.2. Bảo quản ngô làm thức ăn chăn nuôi.. . . . .	119
5.2.1. Cách bảo quản đối với cây ngô xanh (thân, lá, bắp xanh) và cây ngô xanh đã thu bắp bao tử hoặc bắp ăn tươi	120
5.2.2. Cách bảo quản đối với cây ngô và bẹ ngô đã thu hoạch bắp khô	120
5.2.3. Cách bảo quản đối với hạt ngô khô	120
5.3. Chế biến ngô sinh khối làm thức ăn chăn nuôi.. . . . .	121
5.3.1. Cắt nhỏ cây ngô xanh (thân, lá, bắp) cho gia súc ăn tươi trực tiếp	121
5.3.2. Ủ chua ngô làm thức ăn trong chăn nuôi	125
<b>Chương 6. HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC GIỐNG NGÔ SINH KHỐI LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI . . . . .</b>	<b>139</b>
6.1. Yêu cầu về giống ngô.. . . . .	139
6.2. Thời vụ gieo trồng .. . . . .	140
6.3. Yêu cầu về đất trồng và kỹ thuật làm đất. . . . .	140
6.4. Mật độ, khoảng cách và kỹ thuật gieo .. . . . .	141
6.5. Lượng phân bón và cách bón.. . . . .	142
6.6. Chăm sóc .. . . . .	142
6.7. Tưới tiêu nước. . . . .	143
6.8. Phòng trừ sâu bệnh .. . . . .	143
6.9. Thu hoạch .. . . . .	144
6.10. Chế biến .. . . . .	144

## Chữ viết tắt

Chữ viết tắt	Nghĩa tiếng Anh	Nghĩa tiếng Việt
ADF	Acid Detergent Fiber	Chất xơ không tan trong môi trường axit
BTB		Bắc Trung bộ
CP	Crude Protein	Hàm lượng protein thô
CP		Cổ phần
CCM	Corn-Cob-Mix	Hỗn hợp ngô ủ chua
ĐBSH		Đồng bằng sông Hồng
ĐNB		Đông Nam bộ
ĐBSCL		Đồng bằng sông Cửu Long
EU	European Union	Liên minh Châu Âu
FAO	Food and Agriculture Organization	Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên hiệp quốc
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization Statistics	Cơ sở dữ liệu thống kê của Tổ chức Lương Nông LHQ
GMO	Genetically Modified Organism	Sinh vật biến đổi gene
ME (MJ/kg)		Chi phí năng lượng
NDF	Neutral Detergent Fiber	Chất xơ không tan trong môi trường trung tính
NTB		Nam Trung bộ
TN		Tây Nguyên
TNHH		Trách nhiệm hữu hạn
TP		Thành phố
TB		Trung bình
TDMNPB		Trung du miền núi phía Bắc
USD	United States Dollar	Đồng đô la Mỹ
USDA	United States Department of Agriculture	Bộ Nông nghiệp Mỹ
UFL	Unit for Lactation	Chỉ số đơn vị tạo sữa
VCK		Vật chất khô
VFA	Volatile Fatty Acids	Axit béo dễ bay hơi
WHO	World Health Organization	Tổ chức Y tế thế giới

## Danh mục bảng

Bảng 1.1.	Hàm lượng khoáng và vitamin trong ngô nguyên hạt, tinh bột, ngô chế biến và masa ngâm nước sôi .....	2
Bảng 1.2.	Giá trị dinh dưỡng của ngô rau .....	4
Bảng 1.3.	Giá trị dinh dưỡng của ngô ngọt phân tích từ 100 g hạt .....	4
Bảng 1.4.	Thành phần hóa học của cây ngô xanh, thân lá và cây ngô ủ chua .....	5
Bảng 1.5.	Tổng sản lượng ngô và xuất nhập khẩu ngô giữa các khu vực trên thế giới vào 2017/2018 .....	6
Bảng 1.6.	Dự báo nhu cầu ngô, lúa gạo, lúa mì và đậu tương trên thế giới của Viện Môi trường, Đại học Minnesota, Mỹ .....	7
Bảng 1.7.	Lượng ngô nhập khẩu của Việt Nam từ năm 2010–2017 .....	7
Bảng 1.8.	Diện tích, năng suất và sản lượng ngô thế giới 2008–2016 .....	9
Bảng 1.9.	Sản xuất ngô ở một số nước dẫn đầu thế giới 2013–2016 .....	9
Bảng 1.10.	Diện tích, năng suất và sản lượng ngô cây xanh (thân, lá, bắp non) phục vụ chăn nuôi trên thế giới giai đoạn 2012–2016 .....	11
Bảng 1.11.	Nhu cầu và nguồn cung của thức ăn xanh, thức ăn khô cho chăn nuôi tại Ấn Độ .....	12
Bảng 1.12.	Sản xuất ngô lấy hạt và ngô sinh khối tại New Zealand năm 2016 .....	13
Bảng 1.13.	Diện tích gieo trồng ngô lấy hạt và sinh khối tại New Zealand vào năm 2016, so với năm 2015 .....	14
Bảng 1.14.	Tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam giai đoạn 1990–2017 .....	15
Bảng 1.15.	Số lượng đầu gia súc, gia cầm ở Việt Nam từ năm 2008–2017 .....	16
Bảng 1.16.	Số lượng gia súc (trâu, bò) ở các vùng miền trong cả nước 2015–2016 .....	16
Bảng 1.17.	Tổng lượng ngô tiêu thụ ở Việt Nam từ năm 2010–2017 .....	18
Bảng 1.18.	Diện tích ngô sinh khối LCH9 tại các tỉnh từ 2010 đến nay .....	19
Bảng 1.19.	Hiệu quả kinh tế trồng ngô sinh khối so với trồng lấy hạt .....	21
Bảng 2.1.	Thành phần hóa học của hạt ngô so với gạo phân tích 100 gam .....	31
Bảng 2.2.	Thành phần hóa học của các thành phần chính trong hạt ngô .....	32
Bảng 2.3.	Hàm lượng axit amin không thay thế của protein nội nhũ, protein mầm .....	32
Bảng 2.4.	Giá trị dinh dưỡng cây ngô trong các giai đoạn khác nhau .....	33
Bảng 3.1.	Khác nhau giữa ngô sinh khối và ngô lấy hạt .....	42
Bảng 3.2.	Yêu cầu chất lượng toàn cây ngô và hỗn hợp lõi hạt và lá bi (Corn Cob Mix) sinh khối ủ chua cần đạt .....	45
Bảng 3.3.	Một số chỉ tiêu sinh hóa chính của chọn giống ngô .....	47
Bảng 3.4.	Một số giống ngô lai sinh khối ưu tú của Dekalb, 2017 .....	49
Bảng 3.5.	Một số giống ngô lai sinh khối ưu tú của Dekalb, 2017 .....	49

Bảng 3.6.	Năng suất và chất lượng ngô sinh khối phản ứng với mật độ tăng tại Hạt trung tâm (1998–1999), Mỹ. ....	68
Bảng 3.7.	Lượng dinh dưỡng do cây ngô sinh khối lấy đi từ đất .....	70
Bảng 3.8.	Hàm lượng dinh dưỡng trong cây ngô đạt 10 tấn/ha hạt hoặc 25 tấn chất khô sinh khối/ha tại Pennsylvania. ....	70
Bảng 3.9.	Thành phần dinh dưỡng của phân chuồng. ....	72
Bảng 3.10.	Ảnh hưởng của liều lượng đạm đến năng suất, chất lượng ngô sinh khối ..	76
Bảng 3.11.	Ảnh hưởng tương tác của liều lượng N và thời điểm bón N đến hấp thu N của ngô sinh khối. ....	76
Bảng 3.12.	Ảnh hưởng của liều lượng N và số lần bón đến năng suất sinh khối ngô và đậu đũa .....	76
Bảng 3.13.	Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và phân đạm đến năng suất thực thu của ngô thu sinh khối xanh. ....	77
Bảng 3.14.	Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và phân đạm đến hiệu quả kinh tế của NK7328 dùng làm sinh khối. ....	78
Bảng 3.15.	Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và phân đạm đến tính chất hóa lý của đất .....	79
Bảng 3.16.	Ảnh hưởng của liều lượng P đến các đặc điểm chất lượng của ngô sinh khối. ....	82
Bảng 3.17.	Ảnh hưởng của liều lượng đạm và lân đến sinh trưởng, năng suất và một số thành phần hóa học của ngô sinh khối .....	82
Bảng 3.18.	Ảnh hưởng của liều lượng P, S đến năng suất chất khô của cây ngô .....	83
Bảng 3.19.	Ảnh hưởng của bón P và Ni đến năng suất chất khô của cây ngô .....	83
Bảng 3.20.	Năng suất chất khô của ngô sinh khối ảnh hưởng bởi liều lượng N và K. ..	84
Bảng 3.21.	Ảnh hưởng của mức tưới đối với nước và hiệu quả sử dụng đạm và các bộ phận của cây ngô sinh khối tại Camden (2017). ....	87
Bảng 3.22.	Chất lượng ngô sinh khối ở các chế độ tưới khác nhau tại Úc .....	88
Bảng 4.1.	Các bộ phận khác nhau của cây ngô khác nhau đều có giá trị năng lượng dùng làm thức ăn ủ chua cho chăn nuôi .....	92
Bảng 4.2.	Giá trị dinh dưỡng của các cây không thuộc họ đậu ở Ấn Độ .....	93
Bảng 4.3.	Sự lựa chọn ngô vì năng suất và giá trị dinh dưỡng. ....	94
Bảng 4.4.	Những thuận lợi và khó khăn của việc lên men các thành phần khác nhau của ngô .....	94
Bảng 4.5.	Chi phí giá thành cho các loại thức ăn ủ chua từ ngô. ....	95
Bảng 4.6.	Chi phí giá bảo quản thức ăn ngô ủ chua lên men cho một vụ .....	95
Bảng 4.7.	Thành phần dinh dưỡng của cây ngô tươi so với cỏ voi và cỏ stylo. ....	97



Bảng 4.8.	Năng suất và thành phần các chất trong cây ngô và một số giống cỏ.....	97
Bảng 4.9.	Các đặc tính phân hủy protein thô của ngô ủ chua thu thập ở các trang trại thuộc bờ biển British Columbia (2003).....	101
Bảng 4.10.	Giá trị dinh dưỡng của ngô sinh khối .....	102
Bảng 5.1.	Thu hoạch muộn sẽ dẫn đến ME cao .....	115
Bảng 5.2.	Độ trưởng thành của cây và hạt ngô để thu hoạch ăn tươi .....	118
Bảng 5.3.	Năng suất và chất lượng ngô sinh khối ở các giai đoạn sinh trưởng phát triển khác nhau của cây ngô.. .....	118
Bảng 5.4.	Ảnh hưởng của chiều cao cắt cây đến năng suất và chất lượng ngô ủ chua .....	123
Bảng 5.5.	Cơ sở quyết định thời điểm thu hoạch ngô sinh khối gặt hạn. ....	124
Bảng 5.6.	Hàm lượng dinh dưỡng của ngô ủ chua và các nguyên nhân ngoại sinh đối với bình thường. ....	124
Bảng 5.7.	Thành phần dinh dưỡng và năng lượng của ngô sinh khối .....	126
Bảng 5.8.	Giá trị dinh dưỡng các thành phần ngô sinh khối ủ chua .....	126
Bảng 5.9.	Kết quả phân tích ngô sinh khối ủ chua .....	127
Bảng 5.10.	Tỷ lệ nguyên liệu phối trộn để ủ chua cây ngô tươi.....	129
Bảng 5.11.	Tỷ lệ nguyên liệu phối trộn để ủ chua .....	133
Bảng 5.12.	Khối lượng các nguyên liệu cần thiết để ủ chua .....	134
Bảng 6.1.	Mật độ và khoảng cách gieo trồng ngô sinh khối.....	141
Bảng 6.2.	Liều lượng phân bón vô cơ .....	142

## Danh mục hình

Hình 1.1.	Trình diễn các giống ngô sinh khối LCH9 và các giống ngô khác so sánh với giống đối chứng CP888 trong điều kiện hạn vụ Hè Thu 2014 tại huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh. . . . .	19
Hình 2.1.	Cấu trúc tế bào thực vật lá ngô. . . . .	27
Hình 2.2.	Cấu trúc hạt ngô . . . . .	28
Hình 2.3.	Kết cấu hạt ngô . . . . .	29
Hình 3.1.	Giống ngô lấy hạt và ngô sinh khối nhiều lá để ủ chua . . . . .	47
Hình 3.2.	Năng suất ngô lấy hạt và ngô sinh khối ủ chua hàng năm của Bang New York . . . . .	52
Hình 3.3.	Giống ngô lai T7 . . . . .	55
Hình 3.4.	Giống ngô lai QT55. . . . .	57
Hình 3.5.	Giống ngô lai QT35. . . . .	58
Hình 3.6.	Giống ngô lai QT68. . . . .	59
Hình 3.7.	Các giai đoạn sinh trưởng của cây ngô và các biện pháp kỹ thuật ảnh hưởng đến năng suất sinh khối . . . . .	64
Hình 4.1.	Năng suất năng lượng của thân lá so với hạt ngô . . . . .	93
Hình 4.2.	Sơ đồ hệ tiêu hóa ở bò . . . . .	100
Hình 4.3.	Quy trình dùng dung môi phân rã cỏ khô. . . . .	103
Hình 5.1.	Thu hoạch ngô sinh khối trên đồng ruộng khi ngô ở giai đoạn R3-R4 (giai đoạn chín sữa - chín sáp) . . . . .	112
Hình 5.2.	Ngô sinh khối thu hoạch giai đoạn R3-R4 được vận chuyển về khu chế biến ủ chua làm thức ăn chăn nuôi. . . . .	113
Hình 5.3.	Các mức độ chín sữa để xác định thu hoạch ngô sinh khối . . . . .	116
Hình 5.4.	Băm thái cây ngô tươi làm thức ăn chăn nuôi. . . . .	122
Hình 5.5.	Túi ủ chua cây ngô tươi làm thức ăn chăn nuôi. . . . .	131
Hình 5.6.	Thành phẩm của túi ủ chua cây ngô tươi làm thức ăn chăn nuôi. . . . .	131

# LỜI CẢM ƠN

**T**rong quá trình thu thập tổng quan tài liệu, tổng hợp số liệu, soạn thảo và hoàn thiện cuốn sách này, các tác giả luôn nhận được sự động viên, giúp đỡ tận tình từ các nhà khoa học, các đồng nghiệp và bạn bè gần xa. Chúng tôi xin bày tỏ lòng biết ơn đối với tất cả những ý kiến đóng góp và khích lệ đó.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn PGS. TS. Nguyễn Thế Hùng - Học viện Nông nghiệp Việt Nam đã phản biện, góp ý kiến kỹ lưỡng để nhóm tác giả chỉnh sửa, hoàn thiện những ý tưởng khoa học của tác giả.

Xin trân trọng cảm ơn GS. TSKH. Viện sĩ Trần Đình Long – Chủ tịch Hiệp hội Giống cây trồng Việt Nam đã đọc và viết lời giới thiệu sách đến bạn đọc cả nước.

Chúng tôi xin cảm ơn Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam (nơi TS. Lê Quý Kha đang công tác) và Trung tâm Khảo Kiểm nghiệm Giống, Sản phẩm Cây trồng Quốc gia (nơi TS. Lê Quý Tường đang công tác) đã tạo điều kiện cho các tác giả hoàn thành cuốn sách này.

Chúng tôi xin cảm ơn các đơn vị gần xa đã tài trợ vật chất để cuốn sách này được xuất bản đúng tiến độ.

Xin cảm ơn bạn bè thân thiết, các đồng nghiệp gần xa và từ Viện Nghiên cứu Ngô (TS. Đào Ngọc Ánh và ThS. Hà Văn Giới) đã góp ý bổ sung bản thảo, động viên, khích lệ để chúng tôi sớm hoàn thành cuốn sách.

Cuối cùng xin cảm ơn vợ, các con và gia đình đã động viên và tạo mọi điều kiện về vật chất và tinh thần để cuốn sách được hoàn thành sớm ra mắt bạn đọc./.

**TS. Lê Quý Kha**  
**TS. Lê Quý Tường**



# LỜI GIỚI THIỆU

Theo Quyết định số 124/QĐ-TTg, ngày 02/02/2012 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển sản xuất ngành nông nghiệp Việt Nam đến năm 2020 và tầm nhìn đến 2030, phấn đấu đạt 3 triệu con trâu, 12 triệu con bò và 500 ngàn con bò sữa. Thực tiễn diện tích đồng cỏ rất hạn chế và khó mở rộng ở Việt Nam. Vì vậy tính riêng nhu cầu thức ăn xanh cho bò sữa, cần khoảng 140–150 ngàn ha gieo các loài cây trồng thu sinh khối, chưa kể nhu cầu mở rộng diện tích ngô sinh khối phục vụ xuất khẩu sang Nhật Bản, Hàn Quốc...

Thức ăn xanh là một trong những thành phần thức ăn quan trọng của ngành chăn nuôi. Tốc độ tăng trưởng chăn nuôi bò sữa chủ yếu phụ thuộc vào lượng thức ăn xanh dinh dưỡng cao. Ngô là một trong những thức ăn xanh dinh dưỡng cao, là nguồn thức ăn xanh sạch, dễ tiêu hóa, không chứa chất kháng dinh dưỡng. Ngô sinh khối có phạm vi thích ứng rộng, nhanh thu hoạch, năng suất sinh khối cao (40–50 tấn/ha), chứa hàm lượng đường hòa tan cao, phù hợp để bảo quản thức ăn ủ chua, bò sữa ăn ngon miệng, hệ số tiêu hóa cao và năng suất sữa từ thức ăn ngô sinh khối ủ chua cũng đạt cao hơn các loại thức ăn xanh khác. Vì vậy tốc độ tăng trưởng đàn bò sữa ở nhiều nước phụ thuộc vào tốc độ tăng trưởng ngô sinh khối.

Trên cơ sở cần có một tài liệu cập nhật về vai trò, vị trí, tình hình tiêu thụ và kinh doanh ngô trong chăn nuôi; Đặc điểm sinh vật học và giá trị dinh dưỡng của cây ngô sinh khối dùng làm thức ăn ủ chua; Giới thiệu các giống ngô có thể trồng thu hoạch sinh khối và biện pháp kỹ thuật canh tác phù hợp với điều kiện Việt Nam; Cơ sở khoa học và thực tiễn của việc trồng ngô để ủ

chưa làm thức ăn chăn nuôi gia súc trên thế giới và Việt Nam; Các kỹ thuật thu hoạch, chế biến, bảo quản ngô làm thức ăn chăn nuôi; TS. Lê Quý Kha và TS. Lê Quý Tường đã biên soạn cuốn sách “**Ngô sinh khối – Kỹ thuật canh tác, thu hoạch và chế biến phục vụ chăn nuôi**”.

Đây là cuốn sách đầu tiên hệ thống được dữ liệu tổng quan thông tin các kết quả nghiên cứu trên thế giới và tổng hợp các kết quả nghiên cứu triển khai ở Việt Nam. Tài liệu có giá trị về mặt khoa học và ý nghĩa thực tiễn, hy vọng những thông tin trong cuốn sách này sẽ giúp các nhà quản lý, nhà khoa học, đơn vị sản xuất, kinh doanh trong ngành chăn nuôi, sinh viên ngành nông nghiệp và bà con nông dân ở các địa phương trong cả nước có thêm những thông tin tư liệu tham khảo quý để ứng dụng có hiệu quả vào thực tiễn sản xuất. Cuốn sách đã được PGS. TS Nguyễn Thế Hùng (Học viện Nông nghiệp Việt Nam) phản biện trong tháng 01/2019.

Hiệp hội Giống cây trồng Việt Nam trân trọng giới thiệu cuốn sách này với bạn đọc trong cả nước.

Mặc dù các tác giả đã rất cố gắng, nhưng cuốn sách không tránh khỏi những thiếu sót, rất mong được bạn đọc lượng thứ và góp ý kiến bổ sung để lần tái bản được hoàn thiện hơn./.

Trân trọng!

**GS.TSKH VS. Trần Đình Long**  
**Chủ tịch Hội Giống cây trồng Việt Nam**

## Chương 1.

# VAI TRÒ VỊ TRÍ, TÌNH HÌNH SẢN XUẤT, TIÊU THỤ VÀ KINH DOANH NGÔ TRONG CHĂN NUÔI TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

## 1.1. VAI TRÒ, VỊ TRÍ CỦA CÂY NGÔ TRONG NỀN KINH TẾ VÀ TRONG CHĂN NUÔI

Ngô có giá trị dinh dưỡng cao, trong thân, lá, nhất là hạt ngô có chứa tương đối đầy đủ các chất dinh dưỡng cần thiết cho người và gia súc. Vì vậy ngô có vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân và trong chăn nuôi được thể hiện như sau:

### 1.1.1. Ngô làm lương thực cho người

Năm 2018 ngô được gieo trồng với diện tích trên 180 triệu ha trên toàn cầu, đóng góp khoảng 50% (1.170 triệu tấn) trong tổng sản lượng lương thực trên toàn cầu. Khoảng 60–70% diện tích được gieo trồng ở các nước đang phát triển. Ngô cung cấp trên 20% nhu cầu calo cho bữa ăn con người trên 21 quốc gia (Prasanna, 2018) và trên 30% ở 12 nước (310 triệu người).

Hiện nay trên thế giới, 60–70% tổng sản lượng ngô được dùng làm thức ăn chăn nuôi và 30–40% dùng làm lương thực cho người (Gwirtz và Garcia-Casal, 2013).

Theo số liệu công bố của Bộ Nông nghiệp Mỹ, trong 100 g ngô hạt trắng nguyên hạt rất giàu các chất dinh dưỡng (BẢNG 1.1) như tinh bột (74,3 gam), chất đạm (9,4 gam), chất béo (4,7 gam), vitamin B1 (0,39 mg), vitamin B2 (0,20 mg), vitamin B3 (3,63 mg); vitamin B5 (0,42 mg), vitamin B6 (0,62 mg), đều cao hơn gạo trắng ở các chỉ tiêu tương ứng: tinh bột (65,0 gam), chất đạm (8,0 gam), chất béo (2,5 gam), vitamin A (0 mg), vitamin B1 (0,20 mg), vitamin B2 (0 mg), vitamin C (0 mg). Ngoài ra trong bột ngô còn chứa đầy đủ

**BẢNG 1.1. Hàm lượng khoáng và vitamin trong ngô nguyên hạt, tinh bột, ngô chế biến và masa ngâm nước vôi**

Chi tiêu	ĐVT/ 100g	Ngô nguyên hạt	Bột ngô mịn tách phôi*	Bột ngô thô tách phôi*	Bột ngô thô tách phôi**	Bột ngô mịn thành bánh masa*	Bột ngô mịn thành bánh masa**	Bột ngô mịn trước khí nấu*	Bột ngô mịn trước khí nấu**
Nước	g	10,4		11,2	11,2	9,0	9,0	11,2	11,2
Năng lượng	Kcal	365		370	370	365	365	354	354
Năng lượng	KJ	1527		1547	1547	1528	1528		
Protein (N×6.25)	g	9,4		7,1	7,1	9,3	9,3	7,2	7,2
Tổng lipids	g	4,7		1,8	1,8	3,9	3,9	1,1	1,1
Tro	g	1,2		0,5	0,5	1,5	1,5	0,3	0,3
Carbo hydrates	g	74,3		79,5	79,5	76,3	76,3	80,2	80,2
Tổng sơ	g			3,9	3,9	6,4	6,4	2,5	2,5
Tổng đường	g			1,6	1,6	1,6	1,6		
Tinh bột	g			73,3	73,3	66	66		
Vitamin B1	mg	0,39	0,07	0,14	0,55	0,22	1,48	0,06	0,31
Vitamin B2	mg	0,20	0,06	0,05	0,38	0,1	0,81	0,05	0,25
Vitamin B3	mg	3,63	2,66	1	4,97	1,63	9,93	0,6	5,1
Vitamin B5	mg	0,42	0,05	0,24	0,24	0,19	0,19		
Vitamin B6	mg	0,62	0,1	0,18	0,18	0,48	0,48		
Vitamin B9 (Folate)	mg		48	30	209	2,9	209		
Folic axit	mg		0	0	180	0	180		
Folate, thực phẩm	mg		48	30	30	2,9	2,9		
Folate, FDE	mg		48	30	335	2,9	335		
Choline	mg			8,6	8,6	8,6	8,6		
Canxi (Ca)	mg	7	2	3	3	136	136	12	12
Sắt (Fe)	mg	2,7	0,9	1,1	4,4	1,5	7,5	0,9	5,0
Manhê (Mg)	mg	127	18	32	32	93	93		
Phốtpho (P)	mg	210	60	99	99	214	214	64	64
Kali (K)	mg	287	90	142	142	263	263		
Natri (Na)	mg	35	1	7	7	5	5		
Kẽm (Zn)	mg	2,2	0,4	0,7	0,7	1,8	1,8		
Đồng (Cu)	mg	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2		
Mangan (Mn)	mg	0,5	0,06	0,2	0,2	0,4	0,4		
Selen (Se)	mg	15	8	10,5	10,5	14	14		
Vitamin A	RE								270

Chú thích: \* Không bổ sung vi lượng; \*\* Có bổ sung vi lượng. Nguồn: Bộ Nông nghiệp Mỹ và Tổ chức tăng cường chất lượng tinh bột (2013).



các chất khoáng như Canxi (Ca), Sắt (Fe), Manhê (Mg), Phôtpho (P), Kali (K), Natri (Na), Kẽm (Zn), Đồng (Cu), Mangan (Mn) và Selen (Se).

Ngày nay nhiều nước ở Trung Mỹ, Nam Á, Châu Phi vẫn sử dụng ngô làm lương thực chính. Nếu như ở châu Âu khẩu phần ăn cơ bản là bánh mì, khoai tây, sữa; Châu Á là cơm (gạo), cá, rau (canh) thì ở châu Mỹ La tinh là bánh ngô, đậu đỗ và ớt. Vì vậy, trên phạm vi toàn thế giới có thể nói ngô vẫn mãi mãi là cây lương thực rất quan trọng, vì ngô rất phong phú về các chất dinh dưỡng. Việc sử dụng ngô làm lương thực rất đa dạng, phụ thuộc vào vùng địa lý và tập quán của mỗi quốc gia. Các nước Mỹ La tinh ăn ngô dưới dạng bánh bột ngô, ở dạng khô như tortilla của Mexico, aripa của Colombia và Venezuela hoặc ướt như tamalitos. Ở Châu Phi người ta ăn ngô dưới dạng bánh khô (bánh mì ngô) của Ai Cập hoặc dưới dạng ướt như ogi của Nigeria... Một số nước Đông Âu sử dụng ngô làm lương thực cho người dưới dạng bánh đúc ngô (mămăligă của Romania...). Một số nước Châu Á ăn ngô dưới dạng bánh hoặc bánh đúc như mền mền của dân tộc vùng cao Việt Nam. Bên cạnh các dạng sử dụng ngô khác nhau, còn có những cách dùng rất giống nhau trên khắp thế giới như ngô luộc, ngô rang, bỏng ngô...

Ở nước ta, ngô là cây lương thực quan trọng. Cây ngô được đưa vào Việt Nam cách đây trên 300 năm. Việt Nam là một trong những nôi của lúa nước, lương thực chính là gạo với bữa ăn bình dân gồm cơm – canh – cá – thịt, song người dân cũng thích ăn ngô dưới dạng quà như ngô luộc, ngô nướng, ngô rang. Hiện nay đồng bào một số dân tộc vùng cao như H'mông, Dao... vẫn ăn ngô như nguồn lương thực chính dưới dạng mền mền.

### 1.1.2. Ngô làm thực phẩm

Ngoài làm lương thực, ngô còn là cây thực phẩm có giá trị, người ta dùng ngô bao tử làm rau cao cấp và dùng hạt ngô đường chiên với thịt, bơ làm món khai vị trong các bữa tiệc, đồ ăn nhẹ, nước trộn salad, nước ngọt, kẹo cao su, bơ đậu phộng, các sản phẩm bột khác và bỏng ngô. Nghề này phát triển rất mạnh, mang lại hiệu quả cao tại Thái Lan, Đài Loan, Trung Quốc, Mỹ, Ấn Độ.

Các loại ngô nếp, ngô đường (ngô ngọt) được dùng làm thực phẩm ăn tươi (luộc, nướng) hoặc đóng hộp làm thực phẩm xuất khẩu. Người ta thường dùng ngô rau để xào với thịt, nấu súp; ngô ngọt để xào, nấu súp, chiên với bơ, làm kem và sữa ngô. Ở các nước Mỹ La tinh và châu Phi người dân còn sử dụng dạng huyền phù của bột ngô tươi làm thức uống hàng ngày trong

**BẢNG 1.2.** Giá trị dinh dưỡng của ngô rau (Phân tích từ 100 gam so sánh với các loại rau khác)

Thành phần	Ngô rau	Suplơ	Bắp cải	Cà chua	Cà	Dưa chuột
Độ ẩm (%)	89,10	90,30	92,10	94,10	92,50	96,40
Chất béo (g)	0,20	0,40	0,20	0,20	0,20	0,20
Protein (g)	1,90	2,40	1,70	1,00	1,00	0,60
Hydrat cacbon (g)	8,20	6,10	5,30	4,10	5,70	2,40
Tro (g)	0,06	0,80	0,70	1,60	0,60	0,40
Canxi (mg)	28,00	34,00	64,00	18,00	30,00	19,00
Photpho (mg)	86,00	50,00	26,00	18,00	27,00	12,00
Sắt (mg)	0,10	1,00	0,70	0,80	0,60	0,10
Vitamin (IU)	64,00	95,00	75,00	735,00	130,00	0,00
Thiamin (mg)	0,05	0,06	0,05	0,06	0,10	0,02
Riboflavin (mg)	0,08	0,08	0,05	0,04	0,05	0,02
Axitascorbic (mg)	11,00	10,00	62,00	29,00	5,00	10,00
Niacin (mg)	0,03	0,70	0,30	0,60	0,60	0,10

Nguồn: Ngô Hữu Tinh, 2009.

gia đình. Ngô rau được tin dùng vì nó sạch và có hàm lượng dinh dưỡng cao (BẢNG 1.2).

Kết quả ở BẢNG 1.2 cho thấy trong ngô rau hàm lượng chất béo 0,2 gam, chỉ thấp hơn suplơ, nhưng lại tương đương với bắp cải, cà chua, cà và dưa chuột; hàm lượng protein 1,9 gam, cao hơn với bắp cải, cà chua, cà và dưa chuột; hàm lượng hydrat cacbon 8,20 gam, cao hơn súp lơ, bắp cải, cà chua, cà

**BẢNG 1.3.** Giá trị dinh dưỡng của ngô ngọt phân tích từ 100 g hạt

Chi tiêu	Lượng
Năng lượng	360 kJ (86 kcal)
Đường	3,2 g
Chất xơ thực phẩm	2,7 g
Chất béo	1,2 g
Chất đạm	3,2 g
Vitamin A	(1%) 10 µg
Thiamine (B1)	(17%) 0,2 mg
Niacin (B3)	(11%) 1,7 mg
Folate (B9)	(12%) 46 µg
Vitamin C	(8%) 7 mg
Sắt	(4%) 0,5 mg
Magiê	(10%) 37 mg
Kali	(6%) 270 mg

Nguồn: Cơ sở dữ liệu Dinh dưỡng của USDA (Mỹ, 2018).

và dưa chuột; hàm lượng phopho cao hơn súp lơ, bắp cải, cà chua, cà và dưa chuột; hàm lượng canxi cao hơn cà chua và dưa chuột. Giá trị dinh dưỡng của ngô ngọt được trình bày ở **BẢNG 1.3**.

### 1.1.3. Ngô làm thức ăn chăn nuôi

Hiện nay, ngô là cây thức ăn rất quan trọng trong chăn nuôi. Hầu như 70% chất tinh trong thức ăn tổng hợp là từ ngô, điều đó phổ biến trên toàn thế giới. Ngoài việc cung cấp chất tinh, cây ngô còn là thức ăn xanh và ủ chua lý tưởng cho đại gia súc, đặc biệt là bò sữa. Thành phần dinh dưỡng của thân, lá, bắp ngô xanh và ủ chua được trình bày ở **BẢNG 1.4**.

**BẢNG 1.4.** Thành phần hóa học của cây ngô xanh (không bắp), thân lá và cây ngô ủ chua (Đơn vị tính: %)

Thành phần	Thân	Lá	Cây không bắp	Cây ủ chua	Lá bi bắp xanh
Độ ẩm	3,6	8,9	77,3	-	63,5
Protein thô (N x625)	1,3	3,2	1,3	1,65	1,8
Lipit thô	0,4	0,7	0,4	0,84	0,4
Các chiết xuất không đậm	4,5	5,4	13,6	8,86	20,9
Xenlulo	9,1	8,6	6,0	5,39	11,9
Tro	1,1	3,2	1,4	1,80	1,5

Nguồn: Ngô Hữu Tinh, 2009.

Lượng ngô tiêu dùng sẽ tăng 16% vào năm 2027 (FAO, 2018), trong đó ngô dùng làm thức ăn chăn nuôi sẽ tăng từ 56% lên 58% vào năm 2027, chủ yếu tăng do nhu cầu thức ăn chăn nuôi ở các nước đang phát triển. Riêng châu Á, tỷ lệ ngô dùng làm thức ăn chăn nuôi sẽ chiếm khoảng 70% (Prasanna, 2018).

Kết quả ở **BẢNG 1.4** cho thấy trong cây ngô xanh (không bắp) hàm lượng protein thô trong lá cao nhất, tiếp đến là lá bi bắp xanh và cuối cùng là thân; hàm lượng lipit thô trong lá cũng cao hơn thân và lá bi bắp xanh; các chiết xuất không đậm ở lá bi bắp xanh cao hơn lá và cuối cùng là thân; xenlulo đậm ở lá bi bắp xanh cao hơn thân và cuối cùng là lá.

Hàm lượng protein thô, lipit thô, các chiết xuất không đậm ở cây ủ chua đều cao hơn cây không bắp chưa được ủ chua.

Trên thế giới dùng ngô làm thức ăn chăn nuôi, trong đó các nước phát triển có tỷ lệ dùng ngô làm thức ăn chăn nuôi cao, một số nước có tỷ lệ này rất cao như Mỹ, Trung Quốc, Malaysia, Thái Lan.

Ở Việt Nam, ngô là nguyên liệu chính trong chế biến thức ăn chăn nuôi (khoảng 90%) song tỷ lệ ngô trong tổng số chất tinh vào khoảng 50% vì ở nước ta còn dùng thêm gạo gầy, cám, bột sắn... Nhu cầu thức ăn chăn nuôi ở nước ta hiện nay rất lớn, mỗi năm Việt Nam nhập khẩu trên 7–8 triệu tấn ngô hạt và các sản phẩm từ ngô để làm nguyên liệu chế biến thức ăn chăn nuôi (tương đương từ 1,7 tỷ đến 1,8 tỷ USD). Nhu cầu ngô sẽ ngày một gia tăng mạnh vì ngành chăn nuôi nói chung, chăn nuôi bò sữa nói riêng đang phát triển rất mạnh, kết hợp với ngành thủy sản cũng tiêu thụ một lượng ngô rất lớn làm thức ăn cho nuôi tôm, cá.

### 1.1.4. Ngô là nguồn hàng hóa xuất khẩu

Hàng năm lượng ngô xuất nhập khẩu trên thế giới khoảng 148–149 triệu tấn, bằng 13,75 % tổng sản lượng ngô toàn cầu (1.076,18 triệu tấn). Các nước xuất khẩu ngô chính là Mỹ, Argentina, Braxin, Nam Phi, 12 nước thuộc Liên

**BẢNG 1.5.** Tổng sản lượng ngô và xuất nhập khẩu ngô giữa các khu vực trên thế giới vào 2017/2018 (Đơn vị tính: triệu tấn)

Khu vực	Tổng sản lượng	Nhập khẩu	Xuất khẩu
Thế giới	1.076,18	149,71	148,02
Mỹ	370,96	0,92	61,94
Các nước khác	705,22	148,79	86,08
Các nước xuất khẩu lớn	127,53	1,01	48,80
Achentina	32,00	0,01	23,00
Braxin	82,00	1,00	23,50
Nam Phi	13,53	0,00	2,30
Các nước nhập khẩu chính	125,42	88,50	3,72
Ai Cập	6,40	9,46	0,01
EU	62,10	18,41	1,75
Nhật Bản	0,00	15,67	0,00
México	27,45	16,13	0,96
Đông Nam Á	29,32	14,40	1,00
Nam Hàn	0,07	10,02	0,00
Các nước khác			
Canada	14,10	1,70	1,94
Trung Quốc	259,07	3,47	0,02
12 nước Liên bang Xô Viết cũ	42,07	0,46	24,46
Ukraine	24,12	0,05	18,50

Nguồn: USDA (2018); Các nước Đông Nam Á gồm: Indonesia, Malaysia, Philippines, Thailand và Vietnam.

**BẢNG 1.6.** Dự báo nhu cầu ngô, lúa gạo, lúa mì và đậu tương trên thế giới của Viện Môi trường, Đại học Minnesota, Mỹ.

Chỉ tiêu	Ngô	Lúa gạo	Lúa mì	Đậu tương
Trung bình thay đổi năng suất (% per năm)	1,6	1,0	0,9	1,3
Trung bình thay đổi năng suất theo năm (kg/ha/năm)	84	40	27	31
Dự báo năng suất thay đổi đến 2025 (tấn/ha/năm)	6,5	4,9	3,4	3,0
Dự báo năng suất thay đổi đến 2050 (tấn/ha/năm)	8,6	5,9	4,1	3,8
Dự báo tổng sản lượng 2025 (triệu tấn/năm)	1016	760	741	275
Dự báo tổng sản lượng 2050 (triệu tấn/năm)	1343	915	891	347
Dự báo thiếu hụt vào 2025 so với nhu cầu tăng gấp đôi vào 2050 (triệu tấn/năm)	100	160	157	43
Dự báo thiếu hụt vào 2050 so với nhu cầu tăng gấp đôi vào 2050 (triệu tấn/năm)	247	394	388	107
Cần thêm diện tích (triệu hecta) để bù sản lượng vào dự báo năng suất 2025	15	33	46	14
Cần thêm diện tích (triệu hecta) để bù sản lượng vào dự báo năng suất 2050	29	67	95	28

Nguồn: Viện Môi trường, Đại học Minnesota, Mỹ (Ray và cs., 2013).

bang Xô Viết cũ. Các nước nhập khẩu ngô chính là Ai Cập, Nhật Bản, EU, Hàn Quốc, Mexico, một số nước Đông Nam Á (USDA, 2018).

Dự báo nhu cầu ngô thế giới là rất lớn và có chiều hướng tăng nhanh trong những năm tới (Ray và cs., 2013). Thậm chí dự báo của Viện nghiên cứu chương trình lương thực thế giới (IFPRI) dự báo nhu cầu ngô thế giới đến năm 2020 là 852 triệu tấn và dự báo của Đại học Minnesota (2013) nhu cầu đến 2025 toàn thế giới cần 1.016 triệu tấn ngô (BẢNG 1.6), nhưng đến năm 2018, toàn thế giới đã sản xuất được 1.076,18 triệu tấn (USDA, 2018).

Ở Việt Nam tình hình nhập khẩu ngô những năm trước đây chủ yếu là con đường tiểu ngạch từ Trung Quốc với lượng trên 300.000 tấn/năm. Những năm gần đây lượng ngô nhập khẩu từ các nước Mỹ, Ấn Độ, Argentina đã tăng lên nhanh, chủ yếu ngô nhập khẩu dùng để chế biến thức ăn chăn nuôi. Lượng ngô nhập khẩu ở Việt Nam ở BẢNG 1.7 như sau: năm 2010 Việt Nam nhập khẩu

**BẢNG 1.7.** Lượng ngô nhập khẩu của Việt Nam từ năm 2010–2017

Chỉ tiêu	Năm							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lượng ngô hạt (triệu tấn)	1,600	0,125	1,614	2,188	4,794	7,550	8,300	9,500
Giá trị (tỷ USD)	0,540	0,433	0,55	0,674	1,224	1,510	1,650	1,888

Nguồn: USDA, 2017.

1,6 triệu tấn ngô hạt (giá trị 0,54 triệu USD), đến năm 2016 là 8,3 triệu tấn ngô hạt và các sản phẩm từ ngô (giá trị 1,65 triệu USD), năm 2017 là 9,5 triệu tấn ngô hạt và các sản phẩm từ ngô (giá trị 1,888 triệu USD).

### **1.1.5. Ngô phục vụ các mặt hàng tiêu dùng**

Tinh bột ngô tham gia thành phần của hàng chục ngàn sản phẩm trong cuộc sống hiện đại ngày nay (Corn Refiners Association, 2006). Ví dụ, tinh bột ngô tham gia vào các vật liệu nhựa đồ dùng, pin sinh học, mỹ phẩm (chất mài mòn, chất hấp thụ, chất kết dính, điều hòa, chất bảo vệ, chất tẩy rửa, trang điểm dạng lỏng, chất thơm của hóa mỹ phẩm), đường trong nước giải khát, khăn vệ sinh trẻ em, que diêm, vỏ áo các viên thuốc, thảm lau chân, bút chì màu, sữa chua, keo dính, đường phèn, kem đánh răng, đồ nhựa, vỏ thuốc Penicillin, vỏ thuốc Aspirin, tinh bột trong nhựa phân hủy sinh học, siro ngô, rượu whisky, ethanol, sữa ngô, dầu rán, khí đốt, vách thạch cao, giấy sấp, kẹo cao su sinh học, xà phòng rửa tay, chất tẩy rửa (2-Hexoxyethanol, axit axetic, ethanolamine, hương thơm và màu nhân tạo), vécni, gạch lát chống thấm, bugi, lốp xe, kẹo cao su sinh học (HFCS, hương liệu, chất tạo màu).

## **1.2. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT, TIÊU THỤ NGÔ DÙNG TRONG CHĂN NUÔI TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM**

### **1.2.1. Tình hình sản xuất ngô dùng trong chăn nuôi trên thế giới**

Ngô là cây lương thực quan trọng trong nền kinh tế toàn cầu. Trên thế giới cây ngô đứng thứ ba về diện tích (sau lúa mì và lúa nước), nhưng có năng suất và sản lượng cao nhất trong các cây ngũ cốc.

Số liệu ở **BẢNG 1.8** cho thấy: năm 2008 diện tích ngô thế giới 162,7 triệu ha, năng suất ngô hạt trung bình (TB) 5,1 tấn/ha, sản lượng 713,7 triệu tấn; đến năm 2016 diện tích tăng lên là 187,9 triệu ha, năng suất trung bình 5,6 tấn/ha, tăng 0,5 tấn/ha so với năm 2008 và sản lượng 1.052,2 triệu tấn, tăng 338,5 triệu tấn so với năm 2008.

Như vậy, giai đoạn từ 2008–2016 tốc độ diện tích trồng ngô trên thế giới tăng TB năm 3,15% và năng suất ngô hạt tăng trung bình năm 0,06%.

Sản xuất ngô ở một số nước dẫn đầu thế giới giai đoạn 2013–2016 được thể hiện ở **BẢNG 1.9** như sau: các nước có diện tích ngô dẫn đầu thế giới giai đoạn 2013–2016, cụ thể, Mỹ là nước sản xuất ngô nhiều nhất thế giới, năm 2013 diện tích ngô của Mỹ là 35,5 triệu ha, chiếm 19,3% tổng diện tích ngô thế

**BẢNG 1.8.** Diện tích, năng suất và sản lượng ngô thế giới 2008–2016

Năm	Diện tích (triệu ha)	Năng suất hạt (tấn/ha)	Sản lượng (triệu tấn)
2008	162,7	5,1	713,7
2009	168,7	5,2	820,2
2010	164,0	5,2	851,3
2011	172,3	5,2	887,9
2012	148,0	4,9	872,8
2013	184,2	5,5	1.016,7
2014	184,6	5,6	1.013,1
2015	182,5	5,5	1.003,7
2016	187,9	5,6	1.052,2

Nguồn: FAOSTAT, 2017.

**BẢNG 1.9.** Sản xuất ngô ở một số nước dẫn đầu thế giới 2013–2016

Chỉ tiêu	Nước	2013	2015	2016
Diện tích (triệu ha)	Thế giới	184,2	182,5	187,9
	Mỹ	35,5	32,3	35,1
	Trung Quốc	35,3	38,1	38,9
	Braxin	15,3	15,4	14,9
Năng suất (tấn/ha)	Thế giới	5,5	5,5	5,6
	Mỹ	10,0	10,5	10,9
	Trung Quốc	6,2	5,8	5,9
	Braxin	5,3	5,5	4,2
Sản lượng (triệu tấn)	Thế giới	1.016,7	1.003,7	1.052,2
	Mỹ	353,7	345,5	384,8
	Trung Quốc	217,8	224,8	231,8
	Braxin	80,5	85,3	64,1

Nguồn: FAOSTAT, 2017.

giới, đến năm 2016 diện tích 35,1 triệu ha; tiếp đến là Trung Quốc 35,3 triệu ha (2013), chiếm 19,2% tổng diện tích ngô thế giới, đến năm 2016 diện tích 38,9 triệu ha và Braxin 15,3 triệu ha (2013), chiếm 8,3% tổng diện tích ngô thế giới, đến năm 2016 diện tích 14,9 triệu ha.

Về năng suất, Mỹ là nước dẫn đầu năng suất ngô hạt thế giới, năm 2013 đạt 10 tấn/ha/vụ, cao hơn năng suất ngô hạt trung bình của thế giới 4,5 tấn/ha/vụ, đến năm 2016 đạt 10,9 tấn/ha/vụ; tiếp đến Trung Quốc có năng suất ngô hạt năm 2013 đạt 6,2 tấn/ha/vụ, cao hơn năng suất ngô TB của thế giới 0,7 tấn/ha/vụ, đến năm 2016 đạt 5,9 tấn/ha/vụ và Braxin năm 2013 đạt 5,3 tấn/ha/vụ, đến năm 2016 đạt 4,2 tấn/ha/vụ.

Sản lượng ngô của Mỹ cao nhất thế giới đạt 353,7 (2013), đến năm 2016 là 384,8 triệu tấn, tiếp đến Trung Quốc 217,8 (2013), năm 2016 là 231,8 triệu tấn và Braxin 80,5 (2013), đến năm 2016 là 64,1 triệu tấn.

Các nước có diện tích ngô dẫn đầu thế giới giai đoạn 2013–2016, đó là Mỹ là 35,5 triệu ha (2013), chiếm 19,3% tổng diện tích ngô thế giới, đến năm 2016 đạt 35,1 triệu ha; tiếp đến là Trung Quốc 35,3 triệu ha (2013), chiếm 19,2% tổng diện tích ngô thế giới, đến năm 2016 diện tích 38,9 triệu ha và Braxin 15,3 triệu ha (2013), chiếm 8,3% tổng diện tích ngô thế giới, đến năm 2016 diện tích 14,9 triệu ha.

Mỹ là nước dẫn đầu năng suất ngô hạt thế giới, năm 2013 đạt 10 tấn/ha/vụ, cao hơn năng suất ngô hạt trung bình của thế giới 4,5 tấn/ha/vụ, đến năm 2016 đạt 10,9 tấn/ha/vụ; tiếp đến Trung Quốc có năng suất ngô hạt năm 2013 đạt 6,2 tấn/ha/vụ, cao hơn năng suất ngô TB của thế giới 0,7 tấn/ha/vụ, đến năm 2016 đạt 5,9 tấn/ha/vụ và Braxin năm 2013 đạt 5,3 tấn/ha/vụ, đến năm 2016 đạt 4,2 tấn/ha/vụ.

Sản lượng ngô của Mỹ cao nhất thế giới, đạt 353,7 triệu tấn (2013), đến năm 2016 là 384,8 triệu tấn, tiếp đến Trung Quốc 217,8 triệu tấn (2013), năm 2016 là 231,8 triệu tấn và Braxin 80,5 triệu tấn (2013), đến năm 2016 là 64,1 triệu tấn.

Đối với ngô, thu hoạch khi cây và bắp còn xanh vào giai đoạn chín sấp sẽ có sự khác biệt rất lớn so với ngô thu hoạch hạt khô (khối lượng ngô sinh khối thường cao hơn gấp 15–20 lần so với khối lượng hạt khô), đã và đang trở thành cây làm thức ăn ủ chua dùng trong chăn nuôi trong 2 thập kỷ gần đây trên thế giới. Tổng diện tích trồng ngô sinh khối trên thế giới ít hơn ngô lấy hạt rất nhiều. Tổng diện tích trồng ngô sinh khối ở Mỹ (2017) mới chỉ chiếm 7% tổng diện tích ngô toàn quốc (USDA, 2018). Bên cạnh đó các nước như Úc, New Zealand, Ấn Độ cũng đang mở rộng diện tích trồng ngô sinh khối dùng làm thức ăn chăn nuôi.

### **1.2.2. Tiêu thụ ngô làm thức ăn chăn nuôi trên thế giới**

Sản xuất và tiêu thụ ngô sinh khối dùng trong chăn nuôi trên thế giới được trình bày ở BẢNG 1.10.

Năm 2012, trên thế giới, diện tích trồng ngô lấy cây xanh phục vụ chăn nuôi đạt 1,152 triệu ha, sản lượng 108,748 triệu tấn; đến năm 2016 diện tích tăng lên là 1,416 triệu ha, sản lượng 170,911 triệu tấn, tăng 62,163 triệu tấn so với năm 2012.



**BẢNG 1.10.** Diện tích, năng suất và sản lượng ngô cây xanh (thân, lá, bắp non) phục vụ chăn nuôi trên thế giới giai đoạn 2012–2016

Năm	Diện tích (triệu ha)	Sản lượng (triệu tấn)
2012	1,152	108,748
2013	1,140	110,124
2014	1,202	119,118
2015	1,209	120,175
2016	1,416	170,911

Nguồn: FAOSTAT, 2017.

Theo báo cáo của QY Research về thị trường thương mại hạt giống ngô sinh khối toàn cầu 2018 (Pioneer *et al.*, 2018), căn cứ các tiêu chí về giá trị & khối lượng hạt giống thương mại, dựa trên số liệu loại sử dụng và khu vực của các công ty tham gia chính. Đó là các công ty quan trọng hàng đầu ở Bắc Mỹ, Châu Âu, Trung Quốc, Nhật Bản, Đông Nam Á, Ấn Độ và các khu vực khác (Trung Đông và Châu Phi, Trung & Nam Mỹ). Cụ thể là các công ty như DuPont Pioneer, Monsanto, Syngenta, KWS (KWS UK. Ltd, 2017) và Limagrain. Hiện nay, DuPont Pioneer là công ty hàng đầu thế giới, chiếm giữ 26,36% thị phần hạt giống ngô sinh khối toàn cầu trong năm 2016. Tiêu thụ toàn cầu đối với hạt giống ngô sinh khối tăng từ 875,45 ngàn tấn vào năm 2012 lên 1.070,06 ngàn tấn vào năm 2016, với tốc độ tăng hàng năm hơn 5,15%. Thị trường hạt giống ngô sinh khối tăng lên chủ yếu do nhu cầu tăng lên của việc trồng ngô sinh khối ở trang trại, chiếm gần 62,84% tổng lượng tiêu thụ hạt giống ngô sinh khối trên toàn cầu (USDA, 2018).

Hạt giống ngô sinh khối chủ yếu gồm 2 loại: ngô biến đổi gen (GMO) và ngô không biến đổi gen, trong đó GMO chiếm khoảng 67,74% thị trường hạt giống ngô sinh khối trong năm 2016. Theo kết quả điều tra, các nhà sản xuất tại Mỹ là một trong những nhà sản xuất chính của thị trường hạt giống ngô để phục vụ sản xuất ngô sinh khối. Xu hướng thị trường hạt giống ngô sinh khối sẽ mở rộng, vì nhu cầu dùng ngô sinh khối tăng lên. Trong vài năm tới, tiêu thụ hạt giống ngô sinh khối sẽ có xu hướng tăng trưởng mạnh. Dự báo vào năm 2023, tiêu thụ hạt giống ngô sinh khối ước đạt 1.247,23 ngàn tấn (USDA, 2018).

Tổng giá trị thị trường hạt giống ngô sinh khối toàn cầu là 5.749 triệu USD vào năm 2016, tăng lên 6.190 triệu USD vào năm 2017 và sẽ đạt 8.400 triệu USD vào cuối năm 2025, với tốc độ tăng trưởng hàng năm 3,9% trong giai đoạn 2018–2025 (USDA, 2018).

Mỹ là nước có diện tích trồng ngô lớn nhất thế giới với 34,8 triệu ha ngô lấy hạt và 2,4 triệu ha trồng ngô sinh khối, sản phẩm từ ngô sinh khối chủ yếu phục vụ cho nhu cầu làm nhiên liệu sinh học và làm thức ăn cho ngành chăn nuôi gia súc lớn (USDA-NASS, 2011). Năm 2016, Mỹ là thị trường hàng đầu tiêu thụ hạt giống ngô để sản xuất ngô sinh khối và Mỹ cũng là thị trường tiêu thụ lớn nhất trong khu vực, chiếm khoảng 54,65% lượng tiêu thụ hạt giống ngô để sản xuất ngô sinh khối toàn cầu.

Ấn Độ là nước đứng đầu sản lượng sữa trên thế giới từ 1998 và số lượng bò sữa cũng lớn nhất (Sản xuất ngô sinh khối bền vững cải thiện năng suất chăn nuôi tại Ấn Độ (2016). Sản lượng sữa của Ấn Độ từ 1950–1951 đến 2014–2015 tăng từ 17 triệu tấn lên tới 146,6 triệu tấn. So với 2013–2014 sản lượng này tăng từ 137,7 triệu tấn, với tốc độ tăng 6,26% so với 3,1%, trong khi đó toàn thế giới sản lượng sữa đạt 765 triệu tấn vào 2013 lên tới 789 triệu tấn vào 2014. Bình quân lượng sữa đầu người là 130 g vào 1950–1951, tăng lên 355 g vào 2016–2017 (National Dairy Development Board, 2018).

Nhu cầu mỗi năm Ấn Độ cần 88,2 triệu tấn thức ăn xanh cho chăn nuôi gia súc (40 kg thân lá xanh /đầu gia súc lớn mỗi ngày) (Kalra, 2018). Sản lượng thức ăn xanh không đủ cho nhu cầu chăn nuôi của Ấn Độ, vì tốc độ chăn nuôi tăng nhanh về số lượng gia súc, hơn nữa chất lượng chất xanh cho gia súc trở lên nghèo hơn.

Tổng diện tích canh tác các loài cây trồng lấy sinh khối ở Ấn Độ là 8,4 triệu ha (5,23% diện tích các loài cây trồng), ổn định trong 2 thập kỷ qua. Hiện nay, toàn Ấn Độ mới chỉ đáp ứng được 54% tổng chất xanh từ sản phẩm phụ sau thu hoạch cây trồng, trong đó chỉ 18% chất xanh được đáp ứng bởi các loại cỏ, và 28% được đáp ứng bởi các cây trồng khác nhau. Như vậy, Ấn Độ đang thiếu 33,10% lượng thức ăn xanh, thiếu 11,41% các phế phụ phẩm chất khô và thiếu 64% thức ăn chăn nuôi khác. Sự mất cân đối cung cầu trên

**BẢNG 1.11.** Nhu cầu và nguồn cung của thức ăn xanh, thức ăn khô cho chăn nuôi tại Ấn Độ (Đơn vị tính: triệu tấn)

Năm	Nhu cầu		Cung cấp		Thiếu hụt (%)	
	Khô	Xanh	Khô	Xanh	Khô	Xanh
2015	519,7	834,0	460,4	557,9	11,41	33,10
2020	530,5	851,3	467,6	590,4	11,85	30,65
2025	549,3	881,5	483,8	638,9	11,92	27,52
2030	568,1	911,6	500,0	687,4	11,98	24,59

Nguồn: PAWAR, 2018.

ngày càng xa nhau do tốc độ chăn nuôi gia súc tăng lên không ngừng, với tốc độ tăng số lượng 1,23% trong những năm tới (BẢNG 1.8). Cơ cấu đàn gia súc cũng đang thay đổi theo hướng tăng lượng gia súc nhai lại do tốc độ tăng trưởng ngành thịt loại này. Hiện nay, toàn Ấn Độ mới có diện tích ngô sinh khối là 0,06 triệu ha, sản lượng 2,27 triệu tấn và năng suất đạt 40–41 tấn/ha (Kalra, 2018).

Tại New Zealand, ngô ủ chua đóng vai trò rất quan trọng trong ngành chăn nuôi. Năm 2008, sản lượng ngô lấy sinh khối là 80.000 ha, trong khi ngô lấy hạt chỉ 20.000 ha. Theo Trung tâm Nghiên cứu cơ hội phát triển của New Zealand, năm 2012 sản lượng ngô lấy hạt đạt 227.000 tấn (năng suất bình quân 10,5 tấn/ha), ngô sinh khối là 923.000 tấn (năng suất trung bình 48,7 tấn/ha).

Năm 2017, một lượng lớn ngô được nhập khẩu vào New Zealand vì người trồng không thể đáp ứng nhu cầu và điều này mang lại các vấn đề như cỏ dại, ngũ cốc chất lượng thấp và các bệnh tiềm tàng. Kết quả khảo sát của Trung tâm nghiên cứu cơ hội phát triển của New Zealand cho biết, năng suất ngô ủ chua trung bình ở New Zealand năm 2017 đạt 53–55 tấn/ha, tổng lượng ngô ước tính 975.000 tấn (Association, 2018).

Số liệu khảo sát (75 trang trại) của một cơ quan thống kê ở New Zealand (2016), cho thấy sản xuất ngô sinh khối đang được đẩy mạnh hơn ngô lấy hạt (AIMI, New Zealand, 2016) (BẢNG 1.12). Kết quả khảo sát cho thấy năng suất ngô lấy hạt ở New Zealand đạt trung bình 11,8 tấn/ha và ngô sinh khối đạt 21,0 tấn chất khô/ha, vào năm 2016, tăng nhẹ so với năm 2017 (11,4 tấn/ha và 19,7 tấn chất khô/ha).

Trong BẢNG 1.12, ước tính năm 2016 sản lượng ngô thu hoạch lấy hạt bằng sản lượng năm 2015, vì diện tích thu hoạch giảm (2,6%) được bù đắp lại bằng năng suất tăng (2,7%). Đối với ngô sinh khối, sản lượng thu hoạch đã giảm 12% so với vụ trước, với giảm 18% diện tích thu hoạch được bù đắp một phần nhờ năng suất cao hơn 7%.

**BẢNG 1.12.** Sản xuất ngô lấy hạt và ngô sinh khối tại New Zealand năm 2016

Chỉ tiêu	Đơn vị	Ngô hạt	Ngô sinh khối
Tổng sản lượng, thu hoạch vào 2015	nghìn tấn	226,278	985,848
Tổng sản lượng, thu hoạch vào 2016	nghìn tấn	226,390	865,673
Năng suất dao động ở New Zealand, thu hoạch 2015	tấn/ha	11,4	19,7
Năng suất dao động ở New Zealand, thu hoạch 2016	tấn/ha	11,8	21,0

Nguồn: Lee-Jones, 2018.

**BẢNG 1.13.** Diện tích gieo trồng ngô lấy hạt và sinh khối tại New Zealand vào năm 2016, so với năm 2015

Chỉ tiêu	Ngô lấy hạt (ha)	Ngô sinh khối (ha)
Số lượng nông dân khảo sát dự định gieo trong mùa 2016–2017	17	48
Tổng diện tích ở New Zealand, thu hoạch 2015	19.778	50.086
Tổng diện tích ở New Zealand, thu hoạch 2016	19.266	41.283
Tổng kế hoạch gieo trồng vụ 2016–2017 ở New Zealand (thu hoạch vào 2017) (ha)	12.340	38.176
% thay đổi gieo trồng, vụ 2015–16 đến 2016–17	-36,0	-7,5

Nguồn: Lee-Jones, 2018.

Theo Lee-Jones (2018), để tồn tại và phát triển ngành sữa ở New Zealand, hệ thống trang trại ở nước này phải đủ sức cạnh tranh và cây ngô sinh khối phải cần được chú ý đặc biệt. Điều này có thể đúng với nhiều nước khác khi chăn nuôi bò sữa được coi trọng như là ngành kinh tế quan trọng. Cây ngô sản xuất theo hướng năng suất sinh khối cao ngoài mục đích làm thức ăn cho chăn nuôi gia súc còn có thể dùng nguyên liệu sản xuất nhiên liệu sinh học.

### 1.2.3. Tình hình sản xuất, tiêu thụ ngô dùng trong chăn nuôi ở Việt Nam

#### 1.2.3.1. Tình hình sản xuất ngô dùng trong chăn nuôi ở Việt Nam

Ở nước ta, ngô là cây lương thực, thực phẩm quan trọng, là cây nguyên liệu sản xuất thức ăn chăn nuôi, ngô còn là cây nguyên liệu để sản xuất Ethanol – xăng sinh học E5 sạch với môi trường, cây năng lượng của thế kỷ 21. Vì vậy, ngô đã và đang được trồng ở hầu khắp 8 vùng sinh thái nông nghiệp của cả nước. Mặc dù vậy, cây ngô ở Việt Nam có những bước phát triển thăng trầm, những năm gần đây nhờ có nhiều chính sách phù hợp của Đảng và Chính phủ, nhất là áp dụng nhiều tiến bộ kỹ thuật mới về giống, biện pháp kỹ thuật canh tác và liên kết sản xuất giữa trồng trọt, chăn nuôi, đặc biệt là chăn nuôi bò sữa nên cây ngô đã có bước tiến dài trong tăng trưởng về diện tích, năng suất, sản lượng và giá trị kinh tế. Tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam từ 1990–2017 được trình bày ở BẢNG 1.14.

Số liệu ở BẢNG 1.14 cho thấy: sau 27 năm (1990–2017) diện tích ngô tăng 2,6 lần, năng suất tăng 3,0 lần và sản lượng tăng 7,6 lần so với năm 1990.

Nguyên nhân tăng diện tích, năng suất, sản lượng ngô giai đoạn 1990–2017 ở nước ta là do lợi thế cạnh tranh của cây ngô cao hơn một số loài

**BẢNG 1.14. Tình hình sản xuất ngô ở Việt Nam giai đoạn 1990–2017**

Năm	Diện tích (1.000 ha)	Năng suất hạt (tấn/ha)	Sản lượng (1.000 tấn)	Diện tích ngô lai (%)
1990	431,8	1,550	671,0	0
1995	556,8	2,13	1.184,2	28
2000	730,2	2,75	2.005,1	65
2010	1.125,7	4,11	4.625,7	92
2011	1.121,3	4,31	4.835,6	93
2012	1.156,6	4,30	4.973,6	93
2013	1.170,4	4,44	5.191,2	94
2014	1.179,0	4,41	5.202,3	94
2015	1.164,8	4,54	5.287,2	95
2016	1.152,4	4,53	5.225,6	95
2017	1.099,7	4,67	5.131,9	95

*Nguồn: Tổng cục Thống kê, năm 1990–2017.*

cây trồng ngắn ngày khác nên hiệu quả trồng ngô cao, đặc biệt là việc đưa nhanh các giống ngô lai mới có ưu thế lai cao vào trồng trong sản xuất với tốc độ siêu tốc. Năm 1991 diện tích trồng bằng giống ngô lai chỉ đạt 500 ha, chiếm 0,1% tổng diện tích trồng ngô cả nước, đến năm 2017 tỷ lệ diện tích trồng bằng giống ngô lai chiếm 95% tổng diện tích trồng ngô cả nước, nhiều nơi như Sơn La, Vĩnh Phúc, Hưng Yên, Đắk Lắk, Đồng Nai, Bà Rịa – Vũng Tàu, An Giang, Trà Vinh trồng 100% diện tích trồng bằng giống ngô lai năng suất cao.

Chăn nuôi gia súc, gia cầm ở Việt Nam những năm qua đang được quan tâm phát triển, với chiều hướng gia tăng và khá ổn định về số lượng. Tổng đàn gia súc, gia cầm trong 10 năm gần đây (từ năm 2008–2017) được trình bày ở **BẢNG 1.15**.

Tuy nhiên tình hình biến động theo chủng loại, theo Tổng cục Thống kê Việt Nam giai đoạn 10 năm trở lại đây (2008–2017) số lượng đàn trâu và đàn bò có xu thế giảm, trong khi đàn lợn và đàn gia cầm có xu thế tăng, cụ thể:

- Đàn trâu, năm 2008, số lượng trâu là 2.897.700 con, đến năm 2017 là 2.750.000 con, giảm 147.700 con so với năm 2008.

- Đàn bò, năm 2008 là 6.337.700 con, đến năm 2017 là 5.700.000 con, giảm 637.700 con so với năm 2008.

- Đàn lợn, năm 2008 là 26.701.600 con, đến năm 2017 là 27.400.000 con, tăng 698.400 con so với năm 2008.

- Gia cầm, năm 2008 là 248.320.000 con, đến năm 2017 là 385.500.000 con, tăng 137.180 con so với năm 2008.

**BẢNG 1.15.** Số lượng đầu gia súc, gia cầm ở Việt Nam từ năm 2008–2017

Năm	Số lượng (nghìn con)			
	Trâu	Bò	Lợn	Gia cầm
2008	2.897,7	6.337,7	26.701,6	248.320,0
2009	2.886,6	6.103,3	27.627,6	280.181,0
2010	2.877,0	5.808,3	27.373,3	300.498,0
2011	2.712,0	5.436,6	27.056,0	322.569,0
2012	2.627,8	5.194,2	26.494,0	308.461,0
2013	2.559,5	5.156,7	26.264,4	317.697,0
2014	2.521,4	5.234,3	26.761,4	327.696,0
2015	2.524,0	5.367,2	27.750,7	341.906,0
2016	2.519,4	5.496,6	29.075,3	361.721,0
2017	2.750,0	5.700,0	27.400,0	385.500,0

Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2018.

Như vậy, chỉ tính trong năm 2017 với đàn trâu, bò 8.450 con, nhu cầu chất xanh 40 kg/con/ngày đêm, thì diện tích cần để trồng cỏ, ngô là 4.000 m<sup>2</sup>/con/năm thì diện tích cần để trồng cỏ hoặc trồng ngô là 3.380 ha.

Chăn nuôi gia súc (trâu, bò) ở nước ta năm sau tăng hơn năm trước và có khác biệt lớn giữa các vùng miền, số liệu ở **BẢNG 1.16**.

**BẢNG 1.16.** Số lượng gia súc (trâu, bò) ở các vùng miền trong cả nước 2015–2016

(Đơn vị tính: 1.000 con)

Địa điểm	Năm 2015			Năm 2016		
	Trâu	Tổng đàn bò	Bò sữa	Trâu	Tổng đàn bò	Bò sữa
Cả nước	2552,366	5367,078	275,328	2519,411	5496,557	282,99
ĐBSH	130,363	496,67	27,457	127,999	493,069	29,114
TDMNPB	1412,175	943,007	20,937	1415,04	958,084	23,503
BTB VÀ NTB	814,443	2185,673	64,819	816,422	2238,384	70,988
TN	86,273	685,582	22,475	86,343	717,744	26,360
ĐNB	46,489	367,135	111,838	42,218	377,361	101,020
ĐBSCL	33,917	689,011	27,802	31,389	711,915	32,005

Nguồn: Nguyễn Xuân Trạch, 2016.

Tổng đàn trâu tương đối ổn định, cả nước năm 2015 là 2552,366 nghìn con, đến năm 2016 là 2519,411 con, ở các vùng miền nuôi số lượng trâu có thể giảm nhẹ hoặc tương đương năm 2015.

Trong khi đó, tổng đàn bò có xu thế tăng nhẹ, cả nước năm 2015 có 5367,078 nghìn con bò, đến năm 2016 là 5496,557 con, trong đó bò sữa tăng

7.662 con so với năm 2015. Các vùng miền số lượng đàn bò đều tăng, nhất là bò sữa, cụ thể như sau:

- Ở vùng đồng bằng sông Hồng, năm 2015 tổng đàn bò 496,67 nghìn con, trong đó đàn bò sữa là 27,457 con, đến năm 2016 tổng đàn bò 493,069 nghìn con, đàn bò sữa là 29,114 nghìn con, tăng 1,657 con;

- Ở vùng trung du miền núi phía Bắc, năm 2015 tổng đàn bò 943,007 nghìn con, đàn bò sữa là 20,937 nghìn con, đến năm 2016 tổng đàn bò 958,084 nghìn con, đàn bò sữa là 23,503 nghìn con, tăng 2.566 con;

- Ở vùng Bắc Trung bộ và Duyên hải Nam Trung bộ, năm 2015 tổng đàn bò 2185,673 nghìn con, trong đó đàn bò sữa là 64,819 nghìn con, đến năm 2016 tổng đàn bò 2238,384 nghìn con, đàn bò sữa là 70,988 nghìn con, tăng 6.169 con.

- Ở Tây Nguyên, năm 2015 tổng đàn bò 685,582 nghìn con, trong đó đàn bò sữa là 22,475 nghìn con, đến năm 2016 tổng đàn bò 717,744 nghìn con, đàn bò sữa là 26,360 nghìn con, tăng 3.890 con;

- Ở vùng Đông Nam bộ, năm 2015 tổng đàn bò 367,135 nghìn con, đàn bò sữa là 111,838 nghìn con, đến năm 2016 tổng đàn bò 377,361 nghìn con, đàn bò sữa là 101,020 nghìn con, giảm 10.820 con;

- Ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long, năm 2015 tổng đàn bò 689,011 nghìn con, trong đó đàn bò sữa là 27,802 nghìn con, đến năm 2016 tổng đàn bò 711,915 nghìn con, đàn bò sữa là 32,005 nghìn con, tăng 4.200 con.

### **1.2.3.2. Tiêu thụ ngô làm thức ăn chăn nuôi ở Việt Nam**

Ngô là nguyên liệu chủ yếu trong chế biến thức ăn chăn nuôi. Để sản xuất một kilogam thức ăn tinh cho lợn, trâu, bò, gà, tỷ lệ ngô hạt hoặc sản phẩm từ ngô được nghiền và phối trộn vào thức ăn chăn nuôi chiếm khoảng 80% tổng khối lượng thành phẩm. Sở dĩ ngô đang được dùng phổ biến trong chế biến thức ăn chăn nuôi là do ngô dễ trồng với sản lượng lớn, dễ bảo quản và trong ngô hạt hoặc thân, lá ngô đều chứa nhiều dinh dưỡng quý, nhất là một số axit amin không thay thế chỉ trong ngô mới có. Ở nước ta, ngô ngày càng được sử dụng nhiều trong chế biến thức ăn chăn nuôi, trong đó năm sau cao hơn năm trước (BẢNG 1.17).

Số liệu ở BẢNG 1.17 cho thấy, từ năm 2010–2017 lượng ngô hạt sản xuất trong nước đạt 4625,7 nghìn tấn (2010) tăng lên 5131,9 nghìn tấn (2017) và theo Bộ Nông nghiệp Mỹ (USDA), lượng ngô nhập khẩu của Việt Nam năm 2010 là 1.600 nghìn tấn, tăng lên 9.500 nghìn tấn (2017). Tổng lượng

**BẢNG 1.17.** Tổng lượng ngô tiêu thụ ở Việt Nam từ năm 2010–2017

Năm	Lượng ngô sản xuất (nghìn tấn)	Lượng ngô nhập khẩu (nghìn tấn)	Tổng lượng ngô (nghìn tấn)
2010	4.625,7	1.600,0	6.225,7
2011	4.835,6	125,0	4.960,6
2012	4.973,6	1.614,0	6.587,6
2013	5.191,2	2.188,0	7.379,2
2014	5.202,3	4.794,0	9.996,3
2015	5.287,2	7.550,0	12.837,2
2016	5.225,6	8.300,0	13.525,6
2017	5.131,9	9.500,0	14.631,9

Nguồn: Tổng cục Thống kê, 2017; USDA, 2017.

ngô ở Việt Nam đã sử dụng là 6.225.700 tấn ngô (2010), đến năm 2017 tăng lên 14.631.900 tấn (Số liệu nhập khẩu 2017 có cả tạm nhập tái xuất đi một số nước khác). Lượng ngô này chủ yếu được dùng chế biến thức ăn chăn nuôi.

Tiêu thụ cây ngô xanh (ngô tươi) làm thức ăn chăn nuôi gia súc những năm gần đây ở nước ta rất sôi động. Việt Nam có nghề chăn nuôi gia súc khá phát triển, số lượng trang trại bò thịt, bò sữa tăng cao (trên 2,5 triệu con trâu, gần 5,5 triệu con bò, trong đó bò sữa trên 285 nghìn con), nên nhu cầu lượng thức ăn xanh từ việc trồng cỏ và trồng ngô sinh khối làm thức ăn cho gia súc là rất lớn, tập trung chủ yếu ở các vùng: Mộc Châu (Sơn La), Ba Vì (Hà Nội), Yên Bái, Hà Nam, Nghĩa Đàn, Đô Lương, Anh Sơn, Diễn Châu, Con Cuông (Nghệ An), Cẩm Thủy, Thọ Xuân, Như Thanh (Thanh Hóa), Đồng Nai, Củ Chi (TP. Hồ Chí Minh), Bình Dương, Tây Ninh, Long An.

Ở Việt Nam xu hướng nhóm các hộ nông dân sản xuất gia công ngô sinh khối theo hợp đồng cho các nhà máy như Nhà máy chế biến ngô sinh khối Việt Nông Lâm (Trảng Bom – Đồng Nai) hoặc Công ty TH Milk (Nghĩa Đàn – Nghệ An), Công ty Vina Milk (Đơn Dương – Lâm Đồng).

Trong số các giống ngô được người sản xuất chấp nhận dùng để sản xuất ngô sinh khối, giống ngô lai đơn LCH9 của Viện Nghiên cứu Ngô công nhận chính thức từ năm 2008 (Lê Quý Kha và cs., 2008), được mở rộng diện tích tổng số hơn 10 ngàn hecta tại một số tỉnh miền núi phía Bắc, Tây Nguyên, Đồng bằng sông Hồng, Đông Nam bộ từ những năm 2010 đến nay (BẢNG 1.18).

Theo kết quả phân tích chất lượng thức ăn thô xanh, hàm lượng protein thô của LCH 9 đạt 11,3%/VCK, trong khi ở cùng thời điểm thu hoạch và điều



**BẢNG 1.18.** Diện tích ngô sinh khối LCH9 tại các tỉnh từ 2010 đến nay

Năm	Diện tích (ha)	Năng suất sinh khối (tấn /ha)	Địa điểm
2010	50	45–50	Mộc Châu – Sơn La
2011	105	46–49	Mộc Châu – Sơn La
2012	500	50–55	Mộc Châu – Sơn La
2013	1007	45–50	Mộc Châu – Sơn La
2014	1550	45–55	Sơn La, Đồng Nai, TP. Hồ Chí Minh
2015	2000	50–60	Sơn La, Đồng Nai, Lâm Đồng
2016	2500	50–60	Sơn La, Đồng Nai, Lâm Đồng
2017	3000	45–60	Nam Định, Thái Bình, Quảng Bình, Đồng Nai, Lâm Đồng
<b>Tổng</b>	<b>10.712</b>		

Nguồn: Công ty Thương mại giống cây trồng Delta; Cty CP Sữa Đà Lạt, Lâm Đồng; Tập đoàn Hòa Phát.

kiện canh tác, các giống ngô lai thông thường chỉ đạt 7,95%/vật chất khô. Ngoài ra, hàm lượng các axit amin thiết yếu đối với động vật như lysine và tryptophan lần lượt đạt 4% và 0,80%/tổng số protein, thuộc nhóm đầu trong các giống ngô lai F1 hiện nay.

Sự cải thiện về chất lượng này đặc biệt có ý nghĩa giúp gia súc tăng trọng nhanh và nâng cao năng suất sản xuất sữa mà không cần bổ sung protein trong quá trình chăn nuôi. Về năng suất sinh khối, kết quả thí nghiệm của trang trại TH Milk tại Lâm Đồng cho thấy, giống LCH 9 đứng đầu trong bộ giống ngô sinh khối khảo sát, về lý thuyết đạt đến 12,5 kg sinh khối cây ngô chín sấp/m<sup>2</sup>



**HÌNH 1.1.** Trình diễn các giống ngô sinh khối LCH9 và các giống ngô khác so sánh với giống đối chứng CP888 trong điều kiện hạn vụ Hè Thu 2014 tại huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh.

Nguồn: TS. Lê Quý Kha, 2018.

(tương đương 125 tấn/ha), tăng 12,5% so với đối chứng đang được gieo trồng phổ biến tại đây ở thời điểm thí nghiệm. Giống ngô LCH9 cũng đang được gieo trồng phổ biến làm thức ăn ủ chua cho bò tại các vùng nuôi bò tập trung ở Lâm Đồng, Sơn La, Hà Nam, Vĩnh Phúc...

Ngoài các chỉ số vượt trội về mặt dinh dưỡng, LCH9 còn là giống ngô thuộc nhóm có khả năng chịu hạn rất tốt (Lê Quý Kha và cs., 2008). Hiện giống đã được nhiều công ty chăn nuôi bò sữa, bò thịt lựa chọn sử dụng để sản xuất thức ăn cho bò như: Công ty Cổ phần Sữa Đà Lạt, Lâm Đồng; Tập đoàn Hòa Phát đang trồng tại Trục Ninh (Nam Định), Thái Bình, Quảng Bình và Đồng Nai.

### **1.3. HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA CÁC MÔ HÌNH TRỒNG NGÔ LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI Ở VIỆT NAM**

#### **1.3.1. Trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi cho hiệu quả kinh tế cao trên đơn vị diện tích trồng trọt**

Trồng ngô sinh khối làm thức ăn chăn nuôi cho lãi gấp 2,66 lần trồng ngô lấy hạt (Công ty TNHH Dekalb Việt Nam).

Trồng ngô sinh khối làm thức ăn ủ chua cho gia súc do thời gian từ gieo – thu hoạch sớm, chỉ khoảng 75–90 ngày (tùy theo từng giống), ngắn hơn trồng ngô lấy hạt từ 20–30 ngày, nên trong 1 năm có thể trồng 3 vụ/năm, trong khi trồng ngô lấy hạt tối đa chỉ trồng được 2 vụ/năm. Ngô là cây ưa ẩm, tưới nước theo đợt không tốn nước như trồng lúa (BẢNG 1.19). Mặt khác, trồng ngô sinh khối có thời gian đứng trên ruộng ngắn hơn, chỉ khoảng 75–90 ngày, nên ít dùng thuốc bảo vệ thực vật để trị sâu, bệnh, vì thế đã giảm được chi phí đầu tư đầu vào, tăng hiệu quả sản xuất và góp phần bảo vệ môi trường.

Thu hoạch ngô sinh khối vào giai đoạn ngô chín sấp có khối lượng riêng cao nhất, nên khi bán cây ngô nông dân thu được giá trị lớn nhất, tức đầu ra cao. Chất lượng cây ngô xanh khi thu hoạch vào giai đoạn chín sấp có dưỡng chất đầy đủ và cao nhất nên khi trâu, bò thịt hoặc bò sữa ăn thức ăn này sẽ cho chất lượng thịt sữa tốt nhất. Đây là hiệu quả ba bên người nông dân sản xuất có lợi, nhà chăn nuôi có lợi và người tiêu dùng sản phẩm thịt, sữa có lợi. Sử dụng cây ngô xanh gồm thân, lá, bắp tươi đem ủ chua là thức ăn lý tưởng giàu dưỡng chất nhất, vượt xa hơn so với ủ chua bằng các phụ phẩm như thân, lá ngô già, bẹ ngô khô để làm thức ăn cho bò sữa, bò thịt.

**BẢNG 1.19.** Hiệu quả kinh tế trồng ngô sinh khối so với trồng lấy hạt

TT	Mục chi	Đơn vị tính	Ngô	Lúa
I	Tổng chi phí (1+2)	Đồng/ha	22.220.000,00	25.720.000,00
1	<i>Vật tư</i>			
	Giống (27 kg)	Đồng	2.970.000,00	2.970.000,00
	Thuốc cỏ	Đồng	700.000,00	700.000,00
	Phân bón	Đồng	9.000.000,00	9.000.000,00
	Thuốc sâu	Đồng	1.000.000,00	1.000.000,00
	Thuốc bệnh	Đồng		1.500.000,00
2	<i>Công lao động</i>			
	Làm đất (tạo luống + hàng)	Đồng	2.000.000,00	2.000.000,00
	Công tỉa bắp	Đồng	1.600.000,00	1.600.000,00
	Nước tưới	Đồng	1.300.000,00	1.500.000,00
	Công thu hoạch	Đồng	2.500.000,00	2.000.000,00
	Bóc vỏ + tách hạt	Đồng		2.500.000,00
	Công phun thuốc (cỏ + sâu + bệnh)	Đồng	650.000,00	850.000,00
	Công bón phân	Đồng	500.000,00	500.000,00
II	Tổng thu hoạch	Đồng/ha	85.500.000,00	49.500.000,00
	Năng suất ngô hạt TB (tấn)/vụ	Tấn/vụ	45 x 2	11
	Giá bán (tươi)	Đồng/kg	950	4.500,00
III	Lợi nhuận	Đồng/ha	63.280.000,00	23.780.000,00

Nguồn: Công ty Dekalb Việt Nam, 2016.

### 1.3.2. Hiệu quả kinh tế trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi trên các loại đất chuyển đổi

Trên các loại đất trồng lúa kém hiệu quả được chuyển đổi sang trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi đều đạt hiệu quả kinh tế cao. Mô hình chuyển đổi được thực hiện tại nhiều địa phương trong cả nước, cụ thể trong năm 2016, ở tỉnh Thanh Hóa, đã chuyển đổi sang trồng 477 ha ngô sinh khối từ đất lúa kém hiệu quả để bán cây ngô cho các công ty bò sữa đóng trên địa bàn tỉnh cho hiệu quả cao gấp 2–3 lần trồng lúa; ở tỉnh Quảng Ninh, năm 2016 đã chuyển 1.000 ha lúa kém hiệu quả sang trồng ngô sinh khối, đạt năng suất 50 tạ/ha (cao nhất đạt 70 tạ/ha), doanh thu 35–50 triệu đồng/ha/vụ, tăng 5–20 triệu đồng so với trồng lúa, lãi cao hơn trồng lúa 7–10 triệu đồng/ha/vụ; ở xã Nam Trạch, huyện Bố Trạch, Quảng Bình đã chuyển 40 ha đất trồng lúa kém hiệu quả sang trồng ngô sinh khối (NK66), với giá bán 1100 đồng/kg cây ngô tươi, tổng doanh thu 45–50 triệu đồng/ha/vụ, mỗi năm trồng 3 vụ bắp, tổng

doanh thu 135–150 triệu đồng/ha/năm; ở Hà Tĩnh, năm 2016 đã chuyển đổi 6.000 ha đất lúa kém hiệu quả sang trồng ngô sinh khối thu tươi 56–60 tấn/ha/vụ, giá bán 1.000 đồng/kg, tổng doanh thu 56–60 triệu đồng/ha/vụ (1 năm trồng 3 vụ ngô), tổng doanh thu đạt 168–180 triệu đồng/ha/năm. Trồng ngô để có cơ hội xen canh cây ngô với cây họ đậu để tận dụng tối đa năng suất sinh khối của cây ngô và có điều kiện cải tạo đất do cây họ đậu có thể tổng hợp đạm tự nhiên.

### **1.3.3. Các mô hình trồng ngô sinh khối đạt hiệu quả kinh tế cao trong chăn nuôi**

#### ***1.3.3.1. Mô hình trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi đạt hiệu quả kinh tế cao tại các tỉnh đồng bằng và Trung du miền núi phía Bắc***

Hiệu quả kinh tế trồng ngô sinh khối làm thức ăn cho gia súc tại các địa phương trong cả nước có nhiều tín hiệu rất khả quan. Các điển hình trồng ngô sinh khối mang lại hiệu quả kinh tế cao như: Nông dân ở Tiểu khu 77, thị trấn Nông trường, huyện Mộc Châu, tỉnh Sơn La năm 2016 trồng ngô sinh khối để ủ chua làm thức ăn xanh cho bò sữa, thời gian thu hoạch từ 90–100 ngày/vụ (ngắn hơn trồng ngô lấy hạt 20–25 ngày), năng suất cây ngô xanh từ 33–35 tấn/ha/vụ, với giá bán 900 đồng/kg cây ngô xanh, mỗi ha nông dân thu được 29,7–31,5 triệu đồng/ha/vụ. Mỗi năm trồng được 3 vụ ngô cây xanh tổng thu 89,1–94,5 triệu đồng/ha, sau khi trừ chi phí mỗi ha lãi thuần từ 66,88–72,28 triệu đồng/ha/năm, hiệu quả kinh tế gấp từ 2,8–3 lần so với trồng ngô lấy hạt.

Vụ Đông 2016, nông dân các huyện Đầm Hà, Tiên Yên và thành phố Móng Cái, tỉnh Quảng Ninh trồng ngô sinh khối, diện tích 10 ha bằng giống NK7328, P4199 đạt năng suất sinh khối trung bình 50 tấn/ha/vụ (thu hoạch sinh khối sau gieo 90 ngày), giá bán cho Công ty TNHH Phú Lâm để làm thức ăn cho bò với giá 950 đồng/kg, mỗi năm trồng 3 vụ, tổng thu trên 100 triệu đồng/ha/năm. Năm 2017, tỉnh Quảng Ninh trồng 157,6 ha ngô sinh khối tại các huyện Hải Hà (30,3 ha), Tiên Yên (13,3 ha), Đầm Hà (114 ha). Áp dụng giống NK4300, thu hoạch vào 70–75 ngày sau gieo, năng suất ngô cây xanh đạt trung bình 35 tấn/ha, với giá mua cây ngô tại ruộng 950 đồng/kg (giá mua tại cổng công ty là 1350 đồng/kg), tổng thu 33,25 triệu đồng/ha/vụ (ngô hạt sau 110–120 ngày thu được 29,4 triệu đồng/ha), mỗi năm trồng 3 vụ/năm thì tổng thu từ 99,75–100 triệu đồng/ha/năm, sau khi trừ chi phí cho lãi thuần từ 77,53–77,78 triệu đồng/ha/năm.

Tập đoàn Hòa Phát trong năm 2016 trồng 65 ha ngô tại xã Trục Chính, huyện Trục Ninh, tỉnh Nam Định bằng giống LCH9 với mật độ 8,3 vạn cây/ha, năng suất cây ngô xanh 40–50 tấn/ha (thu hoạch sau gieo 90 ngày), với giá thu mua cây ngô xanh từ 800–1.000 đồng/kg, sau 3 vụ ngô/năm, người trồng ngô thu về trên 96–120 triệu đồng/ha/năm, lãi thuần từ 73,78–97,78 triệu đồng/ha/năm, gấp 8,6–11,4 lần trồng lúa (Lê Quý Kha và cs., 2016).

### ***1.3.3.2. Mô hình trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi đạt hiệu quả kinh tế cao tại các tỉnh Bắc Trung bộ***

Tỉnh Nghệ An mỗi năm gieo trồng 3.000 ha ngô sinh khối, mỗi ha thu từ 91,8–100 triệu đồng/ha/năm, lãi thuần từ 69,58–77,78 triệu đồng/ha/năm.

Ở xã Tam Sơn, huyện Anh Sơn, tỉnh Nghệ An, vụ Xuân 2017 trồng ngô sinh khối, thời gian từ gieo – thu hoạch ngắn (từ 85–90 ngày), năng suất ngô sinh khối 36 tấn/ha/vụ, với giá bán 850.000 đồng/tấn, 1 năm trồng 3 vụ thu 91,8 triệu đồng/ha. Trong năm 2017 toàn huyện Anh Sơn gieo trồng 400 ha ngô sinh khối, toàn bộ sản lượng ngô sinh khối đều bán cho Công ty bò sữa TH.

Nông dân xã Nghĩa Thịnh, huyện Nghĩa Đàn vụ Xuân 2018 trồng 60 ha ngô sinh khối bằng giống PSC102, thu hoạch 46–50 tấn ngô cây xanh/ha/vụ. Đây là năm thứ 5, mỗi năm nông dân trồng 3 vụ ngô/năm, mỗi ha trồng ngô sinh khối bán cho Công ty bò sữa TH–True Milk thu 70 triệu đồng, sau khi trừ chi phí đầu tư thu lãi thuần 50–60 triệu đồng/ha/năm.

Ở Hà Tĩnh, vụ Xuân 2016 nông dân xã Kỳ Hợp, huyện Kỳ Anh gieo trồng 5 ha ngô sinh khối bằng giống NK6326, P4199. Sau gieo 77–80 ngày thu hoạch sinh khối, giống P4199 đạt 1,665 triệu đồng/500 m<sup>2</sup>/vụ và giống NK6326 đạt 1,165 triệu đồng/500 m<sup>2</sup>/vụ. Đặc biệt trồng ngô sinh khối có thể gieo 3 vụ/năm, thu lời cao hơn 6–8 lần so với trồng sắn trước đây (570 nghìn đồng/500 m<sup>2</sup>/năm). Vụ Xuân 2017 huyện Can Lộc trồng ngô sinh khối đạt năng suất 1,0–1,8 tấn/500 m<sup>2</sup>/vụ, với giá bán 800 đồng/kg, mỗi sào (500 m<sup>2</sup>) thu 800.000–1,44 triệu đồng/ha/vụ, với 3 vụ ngô/năm, tổng thu từ 2,4–4,32 triệu đồng/500m<sup>2</sup>/năm và lãi thuần từ 1,3–3,22 triệu đồng /500m<sup>2</sup>/năm.

Ở Quảng Bình, vụ Đông Xuân 2016–2017, xã Nam Trạch, huyện Bố Trạch trồng 80 ha ngô bằng giống NK66, năng suất sinh khối 40–45 tấn/ha/vụ, với giá bán 1100 đồng/kg, mỗi ha ngô thu 44–49,5 triệu đồng/vụ (sau gieo 75–80 ngày). Một năm trồng 3 vụ ngô sinh khối, tổng thu nhập 132–148,5 triệu đồng/ha/năm, lợi nhuận thuần từ 109,78–126,28 triệu đồng/ha/năm.

### **1.3.3.3. Mô hình trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi đạt hiệu quả kinh tế cao tại các tỉnh Duyên hải Nam Trung bộ**

Tại Bình Định, năm 2010, trang trại bò sữa của Công ty cổ phần Bò sữa Bình Định, với 1.000 con, các hộ ù chưa có thể nhập sản phẩm ngô sinh khối 60 tấn/ngày. Diện tích trồng ngô sinh khối chuyên cung cấp cho các công ty khá lớn, chỉ riêng huyện Phù Cát là 150 ha, huyện An Nhơn 50 ha, huyện Tây Sơn là 70 ha. Năng suất ngô sinh khối bình quân đạt từ 40–50 tấn/ha (Phan Thanh Sơn, 2011).

### **1.3.3.4. Mô hình trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi đạt hiệu quả kinh tế cao tại các tỉnh Đông Nam bộ**

Năm 2015, trên địa bàn huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh, có đến hơn 60.000 con bò sữa. Để đáp ứng đủ nhu cầu thức ăn cho lượng gia súc lớn như vậy, ngoài việc trồng các loại cỏ cho bò, hiện nay, người dân đang phát triển mô hình trồng ngô lấy sinh khối để cung cấp thức ăn cho bò sữa đồng thời cũng nâng cao thu nhập cho người dân.

Năm 2016, tại xã Cẩm Mỹ, huyện Xuân Lộc, tỉnh Đồng Nai, nông dân trồng ngô sinh khối bán cho doanh nghiệp chăn nuôi bò, thu được 100 triệu đồng/ha/năm (trồng ngô lấy hạt thu 60 triệu đồng/ha/năm). Trồng bằng các giống NK67, NK7328, thời gian thu sinh khối 75–80 ngày sau gieo, năng suất ngô sinh khối 60 tấn/ha/vụ, với giá bán 800 đồng/kg, trị giá thu được 48 triệu đồng/ha/vụ, nếu trồng 3 vụ ngô/năm, tổng thu 144 triệu đồng/ha/năm.

### **1.3.3.5. Mô hình trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi đạt hiệu quả kinh tế cao tại các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long**

Trong vụ Hè Thu 2017 nông dân xã Phú Ninh, huyện Tam Nông, tỉnh Đồng Tháp trồng ngô sinh khối trên diện tích 10 ha để bán cho doanh nghiệp chăn nuôi bò. Trên 1.000 m<sup>2</sup> nông dân thu 5,5–7 tấn ngô sinh khối, giá bán 550 đồng/kg, sau khi trừ các khoản đầu tư, nông dân thu 1,6 triệu đồng/1.000 m<sup>2</sup>. Như vậy, nếu trồng 3 vụ ngô sinh khối/năm nông dân có lãi sau khi trừ các khoản chi phí đầu tư là 48 triệu đồng/ha, mô hình được nhân rộng ra 500 ha trong các vụ tiếp theo ở địa phương.

## **Tài liệu tham khảo**

Lê Quý Kha, Trần Hồng Uy, Lê Văn Dũng, Đỗ Văn Dũng và Châu Ngọc Lý. (2016). ‘Quy trình sản xuất giống ngô lai thương phẩm LCH9’, *Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 7(37).

- Ngô Hữu Tình, 2009. *Chọn lọc và lai tạo giống ngô*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Xuân Trạch, 2016. *Khuyến nông chăn nuôi bò sữa*, Nhà xuất bản nông nghiệp Hà Nội.
- Tổng cục Thống kê, 2018. Số lượng bò tại thời điểm 1/10 hàng năm. <https://www.gso.gov.vn/default.aspx/tabid=717>; <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=621&ItemID=16174>.
- Tổng cục Thống kê, 1990, 1995, 2000, 2015, 2017. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội.
- USDA, 2017 (Bộ Nông nghiệp Mỹ). Thống kê lượng ngô nhập khẩu của Việt Nam từ năm 2010–2017.
- [www.monsantoglobal.com/global/vn/san-pham/Pages/dekalb.aspx](http://www.monsantoglobal.com/global/vn/san-pham/Pages/dekalb.aspx). (Dekalb Việt Nam)
- AIMI, New Zealand, năm 2016.
- Corn Refiners Association, 2006. Corn Starches, 11th Edition. 1701 Pennsylvania Avenue, N.W. Washington, D.C. 20006-5805, 39pp
- FAO. 2018. OECD-FAO AGRICULTURAL OUTLOOK 2018–2027 ©OECD/FAO 2018. [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org). 2017.
- Jeffrey A. Gwirtz and Maria Nieves Garcia-Casal. 2013. Processing maize flour and corn meal food products. ANNALS OF THE NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES. Technical Considerations for Maize Flour and Corn Meal Fortification in Public Health. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* P66-75.
- Lee-Jones, D, 2018. New Zealand Livestock Feed Situation 2017 to 2020. <https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN>.
- Pioneer (New Zealand), 2015. Corn for silage (Pioneer). <https://www.pioneerseeds.com.au/corn-grain/product-information/grain-technical-insights/maize-product-options.html>.
- Pioneer, 2018. Focus on Forage. [www.pioneer.com/australia](http://www.pioneer.com/australia).
- Pioneer, D., Monsanto, Syngenta, KWS, Limagrain, AgroSciences, D., Bayer, Denghai, Group, C. N. S. and Advanta, 2018. Báo cáo nghiên cứu thị trường hạt giống ngô ủ chua toàn cầu 2018', QY Research, Inc.
- Prasanna B.M. 2018. Maize in Asia – Status, Challenges and Opportunities. Aparna Das and Kelah K. Kaimenyi (editors). 2018. Book of Extended Summaries, 13th Asian Maize Conference and Expert Consultation on Maize for Food, Feed, Nutrition and Environmental Security. Ludhiana, India, October 8 – 10, 2018. CIMMYT, Mexico D.F.
- Ray D.K., Mueller N.D., West P.C., Foley J.A. 2013. Yield Trends Are Insufficient to Double Global Crop Production by 2050. PLoS ONE 8(6): e66428. doi:10.1371/journal.pone.0066428
- USDA. 2018. World Agricultural Supply and Demand Estimates, WASDE-584 – December 11, 2018





## Chương 2.

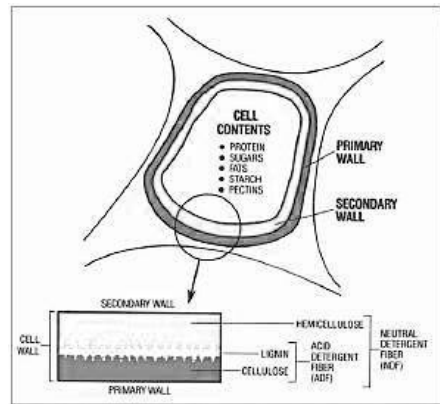
# ĐẶC ĐIỂM SINH VẬT HỌC VÀ GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG CỦA CÂY NGÔ LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Những đặc điểm thực vật chung đối với cây ngô đã được nêu ở nhiều tài liệu ở các trường đại học và các Viện nghiên cứu (Holland và Kezar, 1999). Tài liệu này trình bày một số đặc điểm liên quan đến đặc tính sinh vật học quan trọng, năng suất và chất lượng ngô sinh khối dùng làm thức ăn chăn nuôi gia súc, đặc biệt cho bò sữa.

## 2.1. CẤU TRÚC TẾ BÀO THÂN, LÁ, HẠT NGÔ

### 2.1.1. Cấu trúc tế bào thân, lá ngô

Cấu trúc tế bào thân, lá ngô chứa chủ yếu các chất liệu của thành tế bào. Số lượng và loại thành tế bào quyết định chất lượng dinh dưỡng của thân lá ngô. Khi cây ngô còn non, lớp tế bào đơn bên ngoài gọi là lớp tế bào sơ cấp (HÌNH 2.1). Khi cây ngô trưởng thành lớp tế bào thứ cấp được hình thành bên trong lớp thứ nhất. Lớp tế bào thứ hai sẽ dày hơn lớp sơ cấp, làm cho cây cứng hơn. Lớp tế bào sơ cấp và thứ cấp tạo thành 40–80% hàm lượng chất khô của thân lá ngô. Thành phần cấu



HÌNH 2.1. Cấu trúc tế bào thực vật lá ngô. Cell contents: Các chất trong tế bào; Primary wall: Thành sơ cấp; Secondary wall: Thành thứ cấp. Nguồn: The Pennsylvania State University (1999).

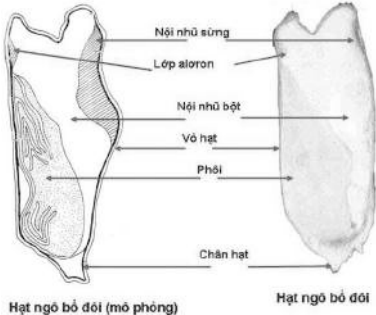
trúc chính của 2 loại tế bào tế bào sơ cấp và thứ cấp gồm cacbonhydrate gọi là cellulose và hemicellulose. Gia súc không thể tự sản sinh ra enzyme tiêu hóa cellulose và hemicellulose. Tuy nhiên, vi sinh vật cư trú trong tuyến tiêu hóa của động vật nhai lại có thể sinh ra các enzyme tiêu hóa và sử dụng hiệu quả các cellulose (C. Holland and W. Kezar, 1999).

Trong tế bào của các cây dùng làm thức ăn gia súc có chứa các phức hợp không cacbonhydrate gọi là lignin, nằm giữa thành tế bào sơ cấp và tế bào thứ cấp. Ligin giúp cho cây tăng cường sức mạnh dẻo dai và độ cứng, được xem như bộ xương của tế bào thực vật. Hàm lượng lignin nhiều quá, ảnh hưởng tiêu cực rất mạnh đến dinh dưỡng thức ăn ủ chua, vì nó hoàn toàn không tiêu hóa được và sự có mặt của lignin làm giảm tỷ lệ cellulose và hemicellulose trong thân lá cây ngô. Lớp tế bào sơ cấp giống như những viên gạch, lớp tế bào thứ cấp giống như những khối than cháy đỏ ở bên trong những viên gạch. Lignin giống như những lớp vữa chèn giữa những viên gạch và lớp tro bên trong. Khi cây ngô càng già, lớp lignin càng dày lên, làm cho chất lượng thức ăn càng khó tiêu hóa (C. Holland and W. Kezar, 1999).

**2.1.2. Cấu trúc tế bào hạt ngô**

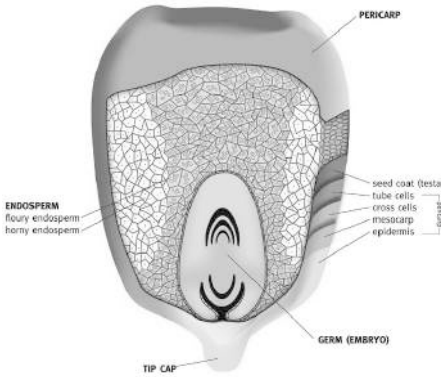
Cấu trúc tế bào hạt ngô bao gồm chủ yếu 3 thành phần: Vỏ hạt (Pericarp), đó là lớp ngoài cùng áo hạt, nội nhũ (Endosperm) và mầm (hay phôi) như HÌNH 2.2 dưới đây.

Vỏ hạt là lớp mỏng ngoài cùng gồm 2 lớp. Hai lớp này được tách khỏi hạt ngô gọi là cám ngô. Nội nhũ chứa tới 82% chất khô của hạt, là nguồn năng lượng cung cấp cho hạt nảy mầm. Nội nhũ gồm 2 loại tinh bột: loại có màu



HÌNH 2.2. Cấu trúc hạt ngô  
 Nguồn: Dairy Herd Management Vol. 35  
 No.11, Nov. 1998. Holland và Kezar, 1999.

trong như thủy tinh và loại bột (HÌNH 2.3). Tỷ lệ giữa 2 loại này do cấu trúc di truyền (gen) điều khiển. Loại tinh bột thì mềm, khi hạt trưởng thành loại tinh bột này khô dần và lồi hạt đối với những giống lồi hạt (răng ngựa). Loại tinh bột có màu trong có nhiều ở dạng ngô đá, có xu hướng cứng hơn và gia súc khó tiêu hóa hơn vì protein liên kết chặt hơn. Vì thế số lượng tinh bột có màu trong có mặt ở hạt ngô tăng, hệ số tiêu hóa giảm, trừ khi được chế biến ủ chua.



**HÌNH 2.3. Kết cấu hạt ngô**  
*Pericarp: Cám; Horny endosperm: Nội nhũ sừng; Flourey endosperm: Nội nhũ bột; Germ: Phôi mầm; Tip cap: Chân hạt.*  
 Nguồn: Internet.

Phôi mầm ngô chứa tất cả các thông tin di truyền, một số dinh dưỡng và tinh dầu cần thiết để hỗ trợ nảy mầm và sinh trưởng ban đầu. Mầm phôi chứa 25% chất béo (dầu ngô), chủ yếu là axit linoleic. Lớp màng hạt không được che phủ bởi vỏ hạt vì đó là tiếp giáp giữa hạt và lõi bắp ngô.

## 2.2. ĐẶC TÍNH SINH HỌC QUAN TRỌNG CỦA CÂY NGÔ LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI

### 2.2.1. Quang hợp

Ngô là cây trồng quang hợp theo chu trình C4 nên có ưu thế tạo được sinh khối lớn hơn so với cây quang hợp theo chu trình C3 (lúa). Những loài cây quang hợp theo chu trình C4 có hiệu suất sử dụng ánh sáng cao (5–6%), trong khi các loài cây quang hợp theo chu trình C3 có hiệu suất sử dụng ánh sáng hấp (3–4%). Cây quang hợp theo chu trình C4 không có hiện tượng hô hấp ánh sáng, có điểm bù CO<sub>2</sub> rất thấp và cường độ quang hợp cao. Hầu hết CO<sub>2</sub> chuyển hóa trong quang hợp C4 đều được sử dụng trao đổi chất. Vì vậy, trong suốt thời gian sinh trưởng, ngô tích lũy được một khối lượng sinh khối lớn hơn so với các loài cây có hô hấp ánh sáng. Những cây quang hợp theo chu trình C4 có sức hút rất lớn đối với CO<sub>2</sub>, vì trong tế bào thịt lá có một lượng lớn men photphoenolpiruvatcacboxilaza có tác dụng xúc tiến quá trình cố định CO<sub>2</sub>, ngay cả khi lượng CO<sub>2</sub> trong môi trường xuống đến mức rất thấp. Ở những cây này quang hợp vẫn có thể diễn ra ngay cả khi khí khổng đã đóng kín.

Ngô là loài cây trồng có nguồn gốc nhiệt đới vùng khô hạn, nên khi gặp điều kiện thiếu nước, nắng nóng, những khí khổng của lá hầu như đóng kín

hoàn toàn vào ban ngày để hạn chế sự bốc thoát hơi nước, giữ nước cho các hoạt động sinh lý, sinh học trong cây. Vì thế, việc tiêu tốn nước để tạo ra một đơn vị chất khô thấp. Trong điều kiện khô hạn, ánh sáng nhiều, ngô có thể sản xuất ra lượng chất khô gấp 1,5–2,0 lần so với cây quang hợp C3.

Khả năng tổng hợp dinh dưỡng cao nhất của ngô là 52 g/m<sup>2</sup>/ngày đến 55 g/m<sup>2</sup>/ngày. Hiệu suất sử dụng ánh sáng là 4,2–4,6%, trong khi các giá trị tương ứng ở lúa nước là 35–36 g/m<sup>2</sup>/ngày và 2,7–2,8%. Vì vậy, với khả năng tích lũy chất khô như trên, nên ngô là cây trồng có thể đạt năng suất cao hơn các loài cây ngũ cốc khác (Đường Hồng Dật, 2004).

### 2.2.2. Thụ phấn chéo và kết hạt ngô

Khi hạt phấn rơi vào râu ngô mở đầu cho quá trình thụ phấn chéo ở ngô, tiếp theo là quá trình thụ tinh. Thụ phấn, thụ tinh là quá trình sinh học diễn ra liên tục gồm các bước: Hạt phấn nảy mầm, phát triển ống phấn, sự hòa nhập nhân các tế bào sinh dục, sự phát triển của phôi thai. Hạt phấn rất nhạy cảm với nhiệt độ và độ ẩm, nhiệt độ cao thời gian tung phấn rút ngắn. Nếu nhiệt độ trên 35°C, độ ẩm không khí thấp dưới 50%, hạt phấn ngô dễ bị chết. Gặp mưa hoặc độ ẩm cao, hạt phấn dễ bị bết lại và dễ bị chết. Nhiệt độ thích hợp cho thụ phấn, thụ tinh từ 18–20°C và ẩm độ không khí 80%. Sau khi rời khỏi bao phấn, sức sống hạt phấn bị giảm nhanh, cụ thể sau 72 giờ, tỷ lệ hoa tạo thành hạt chỉ còn 7,5% (Cao Đắc Điềm, 1988). Sau khi thụ tinh, phôi và nội nhũ được tạo thành. Phôi phát triển tạo thành hạt. Số lượng hàng hạt và số lượng hạt trên hàng được tạo thành, trọng lượng các hạt, số lượng bắp hữu hiệu trên cây, số cây trên một đơn vị diện tích tạo thành năng suất ruộng ngô. Để có năng suất cao, cần có sự vận chuyển thuận lợi các chất đã tổng hợp trong cây và các hạt. Năng suất ngô cao hay thấp một phần được quyết định do sức chứa của các hạt. Nguồn các chất để đưa vào hạt là lượng các chất dự trữ đã được tích tụ ở các bộ phận của cây như: thân, lá, rễ. Các chất dự trữ này cần được vận chuyển và tích tụ vào hạt, vì vậy năng suất cao hay thấp tùy thuộc vào 3 yếu tố:

- Khối lượng các chất dự trữ được tích tụ ở các bộ phận của cây. Các chất dự trữ này là hiệu số của khối lượng các chất tạo ra do quá trình quang hợp, trừ đi khối lượng các chất bị tiêu hao do quá trình hô hấp và khối lượng các chất do sâu bệnh và các loài gây hại khác ăn mất hoặc hủy hoại.

- Quá trình vận chuyển và tích tụ các chất vào hạt: Quá trình này chịu ảnh hưởng lớn của các hoạt động sinh lý, sinh hóa trong cây. Tình trạng

sức khỏe, khả năng đồng hóa, các quá trình chuyển đổi và vận chuyển các chất trong cây, v.v... đều ảnh hưởng lớn đến vận chuyển và tích tụ các chất vào hạt.

- Sức chứa của hạt: Đối với năng suất kinh tế, sức chứa của quần thể có ý nghĩa quyết định so với sức chứa của từng hạt, từng cây. Để có năng suất cao, cần áp dụng nhiều biện pháp để nâng sức chứa của toàn bộ cây trong ruộng ngô. Số hạt trên bắp được quyết định ngay từ quá trình thụ phấn. Sau khi thụ phấn xong không thể tăng số lượng hạt lên được nữa. Vì vậy, cần tác động nhiều biện pháp để nâng cao khả năng thụ phấn, thụ tinh được thật nhiều, để có nhiều hạt trên mỗi bắp.

Sau khi số hạt được hình thành thì năng suất chịu ảnh hưởng bởi sức mảy của hạt hay trọng lượng hạt. Sức mảy hạt phụ thuộc vào quá trình vận chuyển và tích tụ các chất vào hạt. Quá trình này lại chịu ảnh hưởng bởi khối lượng các chất được vận chuyển, tốc độ và thời gian kéo dài vận chuyển. Các chất tích tụ vào hạt được tiến hành ở thời kỳ hình thành hạt (30–35%) và thời kỳ đầy hạt (65–70%). Quá trình tích tụ các chất vào hạt có sự tương quan thuận chặt giữa năng suất hạt và số ngày từ sau khi thụ phấn thụ tinh đến khi hạt chín (Đường Hồng Dật, 2004).

### 2.3. GIÁ TRỊ DINH DƯỠNG CỦA NGÔ LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Thành phần dinh dưỡng của hạt ngô vàng (BẢNG 2.1) so với gạo trắng đều cao hơn gạo rõ rệt ở các chỉ tiêu: tinh bột, chất đạm, chất béo, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin C, nhiệt lượng (calo), cụ thể:

BẢNG 2.1. Thành phần hóa học của hạt ngô so với gạo phân tích 100 gam

Thành phần hóa học	Gạo trắng	Ngô vàng
Tinh bột (g)	65,00	68,20
Chất đạm (g)	8,00	9,60
Chất béo (g)	2,50	5,20
Vitamin A (mg)	0	0,03
Vitamin B1 (mg)	0,20	0,28
Vitamin B2 (mg)	0	0,08
Vitamin C (mg)	0	7,70
Nhiệt lượng (calo)	340,00	350,00

Nguồn: Cao Đắc Điểm, 1988.

Tinh bột của ngô hạt vàng cao hơn gạo trắng gấp 1,05 lần, chất đạm của ngô hạt vàng cao hơn gạo trắng gấp 1,2 lần, chất béo của ngô hạt vàng cao hơn gạo trắng gấp 2,08 lần.

Vitamin B1 của ngô hạt vàng cao hơn gạo trắng gấp 1,4 lần, vitamin C của ngô hạt vàng cao hơn gạo trắng gấp 7,7 lần. Nhiệt lượng của ngô hạt vàng cao hơn gạo trắng gấp 1,03 lần.

Thành phần dinh dưỡng của các thành phần chính trong hạt ngô được trình bày ở **BẢNG 2.2**.

**BẢNG 2.2.** Thành phần hóa học (gần đúng) của các thành phần chính trong hạt ngô (%)

Thành phần hóa học	Vỏ hạt	Nội nhũ	Mầm
Protein	3,70	8,00	18,40
Chất béo	1,00	0,80	33,20
Chất xơ thô	86,70	2,70	8,80
Tro	0,80	0,30	10,50
Tinh bột	7,30	87,6	8,30
Đường	0,34	0,62	10,80

*Nguồn: Ngô Hữu Tinh, 2009.*

Thành phần hóa học gồm protein, chất béo, tinh bột, đường của bộ phận mầm ngô là cao nhất, tiếp đến trong nội nhũ hạt ngô và cuối cùng là vỏ hạt ngô.

Thành phần hóa học như chất xơ, tro của bộ phận vỏ hạt ngô là cao nhất, tiếp đến là mầm ngô và cuối cùng là nội nhũ ngô.

Hàm lượng axit amin không thay thế của protein nội nhũ và protein mầm được trình bày ở **BẢNG 2.3**.

**BẢNG 2.3.** Hàm lượng axit amin không thay thế của protein nội nhũ và protein mầm

Axit amin	Nội nhũ (a)		Mầm (b)		Tiêu chuẩn của FAO/WHO
	mg/100 g	mg/gN	mg/100 g	mg/gN	
Tryptophan	48	38	144	62	60
Threonin	315	249	622	268	250
Isoleucin	365	289	578	249	250
Leucin	1024	810	1030	444	440
Lyzin	228	180	791	341	340
Axit amin chứa lưu huỳnh	249	197	362	156	220
Phenylalanin	359	284	483	208	380
Tyrosin	483	382	343	148	380
Valin	403	319	748	340	310

*Nguồn: Ngô Hữu Tinh, 2009.*

**BẢNG 2.4.** Giá trị dinh dưỡng cây ngô trong các giai đoạn khác nhau

Thời điểm thu hoạch	Vật chất khô	Protein thô (%)	UFL	Lipit (%)	Dẫn xuất không đạm (%)
Giai đoạn 9 – 10 lá	13,3	1,78	31,2	0,35	47,8
Giai đoạn chín sữa	22,5	1,99	31,5	0,47	48,4
Giai đoạn sau thu hoạch (không bắp)	31,1	1,32	23,9	0,42	49,3

Nguồn: Pozy P., 2002.

Hàm lượng các loại axit amin không thay thế của protein mầm gồm Tryptophan, Threonin, Isoleucin, Leucin, Lyzin, Axit amin chứa lưu huỳnh, Phenylalanin, Tyrosin, Valin đều cao hơn Protein nội nhũ và đều cao hơn hoặc bằng hàm lượng axit amin theo Tiêu chuẩn của FAO/WHO.

Giá trị dinh dưỡng của cây ngô thu sinh khối phụ thuộc nhiều vào thời gian thu hoạch cây, được thể hiện ở **BẢNG 2.4.**

Trồng ngô sinh khối làm thức ăn cho gia súc có thể thu hoạch nhiều đợt ứng với các giai đoạn sinh trưởng, phát triển khác nhau: Khi cây 9–10 lá, xoắn nõn, trổ cờ, ra bắp bao tử, chín sữa. Tuy nhiên, việc thu hoạch ngô sinh khối làm thức ăn tươi cho gia súc vào giai đoạn chín sữa là lý tưởng nhất (Vũ Duy Giảng và cs., 2008) bởi các lý do sau: Giai đoạn này, cây ngô cho khối lượng sinh khối cực đại; Cây ngô vẫn còn mềm, giòn, có vị đậm, mùi thơm đặc trưng của ngô; Cây ngô đã tích lũy đầy đủ dinh dưỡng trong thân, lá và bắp ngô, hàm lượng protein thô và lipid đạt cao nhất. Chỉ số đơn vị tạo sữa (UFL) trong cây lúc này đạt cao nhất.

## 2.4. TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG THỨC ĂN XANH CHO GIA SÚC Ở MỘT SỐ NƯỚC TRÊN THẾ GIỚI

Trên thế giới, một số nước đã công bố tiêu chuẩn dinh dưỡng của ngô dùng làm thức ăn ủ chua cho chăn nuôi gia súc. Xin tham khảo dữ liệu của Philippine và New Zealand được trình bày dưới đây.

### 2.4.1. Tiêu chuẩn quốc gia ngô ủ chua tại Philippine (PNS/BAFS143:201 – 2015)

#### Phạm vi giới hạn áp dụng

Mục tiêu chính của tiêu chuẩn này là đáp ứng sản xuất ngô ủ chua chất lượng cao và an toàn cho gia súc nhằm cạnh tranh trong nước và thị trường quốc tế.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho cây ngô còn nguyên bắp, thu hoạch ở chiều cao 25–100 mm tính từ mặt đất, độ ẩm toàn thân lá và hạt đạt 60–70%, hạt chín sũa  $\frac{2}{3}$  và đạt đến giai đoạn tinh bột mềm.

### **Một số khái niệm, định nghĩa:**

- Aflatoxin: Là nhóm các hợp chất độc gây ung thư, sinh ra bởi một số chủng nấm như *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* sinh trưởng trên ngô, lạc, sắn và hạt có dầu khác.

- Lên men yếm khí: là sự thay đổi hóa học diễn ra bởi các enzyme, các enzyme này được sản sinh bởi nhiều vi sinh vật sống trong môi trường không có không khí.

- Ngô ủ chua: là loại thức ăn từ toàn bộ thân lá và bắp ngô chế biến cho động vật nhai lại và gia súc khác, được lên men yếm khí.

- Thức ăn chăn nuôi: Bất cứ vật liệu đơn chất hoặc đa chất được chế biến hoàn toàn hoặc sơ chế, hoặc nguyên liệu thô được sử dụng cho gia súc gia cầm ăn.

- Sự thối rữa: Là quá trình phân hủy chất hữu cơ bởi vi sinh vật sinh ra mùi khó chịu.

- Động vật nhai lại: Bất kể nhóm động vật có móng có vú nào có dạ dày 4 ngăn và có nhai lại thức ăn trong quá trình tiêu hóa. Ví dụ trâu bò, dê, cừu, hươu.

### **Ngô ủ chua cần đáp ứng đủ các thông số yêu cầu về:**

- Hàm lượng ẩm: Hàm lượng ẩm yêu cầu đối với ngô khi băm thái từ 60–70%.

- pH của ngô ủ chua trong khoảng 3,5–4,7.

- Thời gian chế biến: Trong vòng 24 giờ sau thu hoạch, cần chế biến ngay để tránh thối rữa.

### **Nhiễm độc, gồm các loại:**

- Aflatoxin: Hàm lượng tối đa cho phép là 50 ppb (50 phần tỷ).

- Vi sinh vật: Vi sinh vật gây hại sống trong điều kiện hiếu khí.

### **Vệ sinh**

Tiêu chuẩn này tuân thủ cách chuẩn bị và bảo quản theo tiêu chuẩn kỹ thuật CAC/RCP 54–2004, đặc biệt ở Mục 5.4 (Phụ lục B).



**Đóng gói sản phẩm:** Ngô ủ chua cần được bảo quản trong bao kín, đảm bảo yếm khí như túi nilon HDPE có độ dày tối thiểu 0,002 mm, bao túi hình trụ.

**Ghi thông tin trên nhãn sản phẩm như sau:**

- Tên của sản phẩm
  - Tên và địa chỉ của nhà phân phối, nhà chế biến, đóng gói
  - Khối lượng tịnh (kg) và
  - Ngày sản xuất, số lô.
  - Các thông tin khác:
- Lời khuyên về bảo quản đúng  
 Logo của nhà chế biến/công ty  
 Thành phần dinh dưỡng

**Phương pháp phân tích mẫu:**

- Tỷ lệ hạt trong toàn bộ thức ăn cần được phân tích, sử dụng % khối lượng trên cơ sở mẫu ướt.
- Thành phần dinh dưỡng tuân theo cách lấy mẫu và phân tích theo quy trình kỹ thuật Tập 13 về phương pháp phân tích PNS/ISO 874 đối với cây ngũ cốc và và lấy mẫu ISO 24333:2009.

**Các thông số kỹ thuật khác yêu cầu:**

Chất lượng	Tỷ lệ hạt (% khối lượng tươi, theo kinh nghiệm của Philippine)	Màu	Mùi	Kích thước mảnh bằm
Chấp nhận tốt	20	Xanh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mùi dưa chua hấp dẫn, không biểu hiện phân hủy</li> </ul>	Nhỏ (10 mm), đều
Chấp nhận	12-19	Vàng – nâu nhạt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mùi trái cây, sữa chua, do lên men kém;</li> <li>• Mùi đường cháy nhẹ;</li> <li>• Mùi dấm chua gắt</li> </ul>	Đều (11-50 mm), Sợi tơ với những mảnh lớn của lõi và thân
Không chấp nhận	<12	Trắng, xám, nâu đậm hay xanh đen đến mốc meo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mùi cháy rõ chứng tỏ thừa nhiệt;</li> <li>• Phân hủy chứng tỏ lên men không đúng;</li> <li>• Mùi mốc đặc trưng, biểu hiện thừa mốc có thể thấy trên toàn bộ ngô ủ chua</li> </ul>	Có sợi to với các kích cỡ khác nhau >50 mm

## Tiêu chuẩn quốc gia ngô ủ chua của Philippine PNS/BAFS143:201\_

PHỤ LỤC A. Nồng độ nitrate và hướng dẫn cho ăn. Ngô ủ chua cần tuân thủ hàm lượng nitrate như dưới đây (Lee và cs., 2005)

Nitrate (NO <sub>3</sub> ) trong chất khô (ppm)	Đạm Nitrate (NO <sub>3</sub> -N) trong chất khô (ppm)	Nitrate Kali (KNO <sub>3</sub> ) trong chất khô	Hướng dẫn cho ăn
0 – 4000	0 – 1000	0 – 7200	• An toàn để cho gia súc ăn
4400 – 6600	1000 – 1500	7200 – 10800	• An toàn đối với gia súc đang có chữa. • Hạn chế ở mức 50% trong khẩu phần đối với gia súc có chữa.
6600 – 8800	1500 – 2000	10800 – 14400	• Hạn chế ở mức 50% trong tổng khẩu phần. • Tránh cho gia súc đang có chữa ăn.
		14400 – 25200	• Hạn chế ở mức 33% tổng khẩu phần.
8800 – 17600	2000 – 4000	25200 – 28800	• Hạn chế ở mức 25% tổng khẩu phần.
> 17600	> 4000	> 28800	• Độc, không cho gia súc ăn.

### 2.4.2. Tiêu chuẩn kỹ thuật dùng để thương mại ngô sinh khối của New Zealand

Tiêu chuẩn kỹ thuật dùng trong thương mại ngô sinh khối được đưa ra nhằm đảm bảo an toàn cho người mua, người bán (Maize Silage in New Zealand, 2018). Các tiêu chuẩn về khối lượng, lấy mẫu, thử nghiệm được đưa ra dựa trên cơ sở khối lượng khô (kg chất khô).

Nếu không thương mại, quy trình mẫu có thể được dùng để xác định tổng năng suất chất khô của giống ngô dùng làm thức ăn. Ngoài ra còn được dùng để thử nghiệm chất lượng thức ăn, hàm lượng dinh dưỡng. Kết quả phân tích được hiểu như sau:

Chỉ tiêu	Chất lượng lên men (Phạm vi)	Diễn giải
pH	3.7–4.2	pH lớn hơn 4.0 có thể do ủ chua với hàm lượng chất khô quá cao (<42%) hoặc quá trình ủ chua bị hở không khí lọt vào nhiều
Ammonia (% N tổng số)	5–7	>12% là kết quả của sự phân hủy protein mạnh; Chú ý: Ngô ủ chua có hàm lượng protein thô thấp (8%), nghĩa là ít protein thô để phân hủy.
Axit Lactic (% chất khô)	4–7	Nồng độ cao cho thấy quá trình ủ chua được bảo quản tốt. Giá trị thấp có thể do lên men kém do chất khô cao hay bị hở không khí lọt nhiều.

Chỉ tiêu	Chất lượng lên men (Phạm vi)	Diễn giải
Axit Acetic (% chất khô)	1-3	Nồng độ cao thường do ủ chua quá ướt (<25% chất khô) hoặc do đóng gói lỏng. Việc ủ chua thêm chủng Buchneri chứa hàm lượng axit acetic cao; Không nên nhầm với ủ chua bảo quản kém.

### Thời gian ủ chua (Số ngày sau khi ủ chua đem cho ăn được)

Loại ủ chua	% chất khô	Số ngày ủ men	Số ngày ủ chua không có men
Ngô	30-40	3-4	7
Ngũ cốc các loại	32-45	3-4	7

**Chú ý:** Cần sử dụng loại men đặc chủng cho từng loại cây đem ủ chua. Hàm lượng chất khô thấp thì nhanh hóa chua nhưng rủi ro về chất lượng hơn. Hàm lượng đường cao thì ủ chua diễn ra nhanh hơn. Hướng dẫn bổ sung khoáng chất sau đây khi sử dụng 25-40% chất khô. Khối lượng từng loại khoáng bổ sung (g/bò/ngày) sử dụng khi cho ăn với lượng ngô ủ chua khác nhau đối với bò.

Lượng ngô ăn - kg chất khô	Vôi bột (g/bò/ngày)	MgO (g/bò/ngày)	Muối (g/bò/ngày)	Muối canxi của axit phosphoric (g/bò/ngày)
< 3kg	60	40	15	20
3-5kg	70	45	25	35
5-8kg	80	45	40	55

Lượng từng khoáng bổ sung (g/bò/ngày) khi cho ăn lượng ngô sinh khối ủ chua cho 1 con bò (3 tuần cuối).

Kg chất khô ngô ủ chua	Vôi bột (g/bò/day)	MgO (g/bò/day)	Muối (g/cow/day)	Muối canxi của axit phosphoric (g/cow/day)
< 3kg	0	60	0	0
3-5kg	0	60	15	0

### Mục tiêu chất lượng của ngô sinh khối cần đạt (Mahama, 2000)

Chỉ tiêu	Mục tiêu
Chất khô (%)	28-35%
Năng lượng (MJME/kgchất khô)	10,8+
Protein (%)	7-8

Chỉ tiêu	Mục tiêu
Protein có thể phân hủy (% protein)	65–70
Protein không thể phân hủy (% protein)	27–31
Protein hòa tan (% protein)	<50
Chất xơ không hòa tan trong acid (ADF) (%)	23–28
Chất xơ trung tính (NDF) (%)	38–45
Carbohydrate hòa tan (%)	38–50
Chất béo (%)	3–5
Canxi (%)	0,20–0,30
Photpho (%)	0,20–0,30
Manhê (%)	0,15–0,20
Kali (%)	1,0–1,30
Sulphur (%)	0,13–0,18
pH	3,8–4,5
Axit Lactic (%)	4–5
Đạm Amonia (%N tổng số)	<5

## Tài liệu tham khảo

- Đường Hồng Dật, 2004. *Cây ngô và kỹ thuật thâm canh tăng năng suất*. Nhà xuất bản Lao động – Xã hội, 2004–125 trang.
- Caio Đắc Đĩnh, 1988. *Cây ngô*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Vũ Duy Giảng, Nguyễn Xuân Bá, Lê Đức Ngoan, Nguyễn Xuân Trạch, Vũ Chí Cương, 2008. *Dinh dưỡng và thức ăn cho bò*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
- Pozy P., D. D. và V. C. C., 2002. *Nuôi dưỡng bò ở miền Bắc Việt Nam: Nhu cầu dinh dưỡng của bò và giá trị dinh dưỡng của thức ăn*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Ngô Hữu Tình, 2009. *Chọn lọc và lai tạo Giống ngô*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Tiêu chuẩn quốc gia Philippine PNS/BAFS143 :201–2015.
- BAI Administrative Order No. 35. 1975. Rules and Regulations Governing the Manufacture, Importation, Labeling, Advertising, Distribution and Sale of Livestock and Poultry Feeds and Feeding Stuffs.
- Bates, G. (2009). Ngô ủ chua. Agricultural Extension Service, University of Tennessee.
- Bureau of Agriculture and Fisheries Standards. PNS/BAFPS 27:2008. Code of Practice for the Prevention and Aflatoxin Contamination in Corn.
- Codex Alimentarius Commission. 2004. Code of Practice on Good Animal Feeding.
- Codex Alimentarius Commission. 1999. Recommended Methods of Analysis and Sampling.
- Department of Agriculture – Philippine Carabao Center. 2013. Extension Bulletin No. 2 Wastong Paggawa at Pagpapakain ng BurongDamo (Silage) para sa mga Kalabaw.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. Silage Making for Small Scale Farmers.
- Holland C. and W Kezar, T, 1999. *Hiệu chất lượng ngô ủ chua*. The Pioneer Forage Manual — Nutritional Guide. Pioneer Hi-Bred International Inc. <http://www.farmwest.com/node/971>.
- International Organization for Standardization (ISO) 874. 2009. Fresh Fruits and Vegetables Sampling.
- International Organization for Standardization (ISO) 24333. 2009. Cereals and Cereal Products Sampling.
- Lee, C., Herbek, J., Lacefield, G., and Smith, R. (2005). *Producing Corn for Silage*. Department of Plant and Soil Sciences. College of Agriculture, University of Kentucky.
- Lee, C., Herbek, J., Lacefield, G., and Smith, R. (2005). *Producing Corn for Silage*. Department of Plant and Soil Sciences. College of Agriculture, University of Kentucky.
- Mahanna, B. 2000. Corn silage: managing and feeding the “TMR Plant”. In: Crop Management Research and Technology, Pioneer Hi-Bred International, Inc. Miller, D. 2000. The role and changes in the perception of maize silage in New Zealand pastoral dairy systems. Proceedings of the New Zealand Maize Conference: 51–55.
- Maize Silage in New Zealand. 2018. Cập nhật tháng 12/2018: <https://www.dairynz.co.nz/feed/supplements/maize-silage/>
- Perry, T.W., A.R., Cullison and R.S. Lowrey. 1999. *Feeds and Feeding*. 5th Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Wincossin Corn Agronomy. *Silage Quality and Feeding*. Retrieved March 24, 2014 from <http://cornagronomy.wisc.edu/Silage/S006.apx>



## Chương 3.

# GIỐNG NGÔ DÙNG LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI VÀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT CANH TÁC NGÔ SINH KHỐI

### 3.1. CÁC ĐẶC ĐIỂM VÀ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ, LỰA CHỌN GIỐNG NGÔ LÀM THỨC ĂN Ủ CHUA

#### 3.1.1. Đặc điểm chung của giống ngô làm thức ăn ủ chua

Đặc điểm chung nổi bật của giống ngô sinh khối làm thức ăn chăn nuôi là phải có sức chứa lớn, chất lượng tốt khi cây còn xanh và ít nhiễm sâu bệnh. Người sản xuất cần nắm rõ đặc điểm nổi trội của cây ngô làm thức ăn gia súc, qua đó sẽ rất hữu ích để điều khiển kỹ thuật canh tác nhằm tăng năng suất, đó là các đặc điểm: Thời gian thu hoạch cây xanh ngắn; Luôn gieo trồng ở mật độ dày, lượng hạt giống cao trên đơn vị diện tích; Cách ly đủ thời gian khi phải sử dụng thuốc hóa học; Cải thiện được đất thông qua tàn dư thực vật nhiều trong đất; Thời vụ có thể điều chỉnh, do ít bị áp lực thời tiết hơn; Ổn định sản xuất (vì có thể giảm làm đất); Quản lý đồng ruộng khác so với cây lấy hạt vì mục đích trồng cây thức ăn và sử dụng cũng khác; Khả năng thích ứng rộng hơn, có thể trồng trong điều kiện bất thuận; Hiệu quả kinh tế phụ thuộc vào các công đoạn sử dụng sản phẩm ủ chua lên men (ví dụ như sản lượng chăn nuôi); Cần nhiều dinh dưỡng và nước trong điều kiện thâm canh (Bagg, 2017).

Khác với giống ngô lai thu hoạch lấy hạt, giống ngô lai sinh khối chưa được công nhận nhiều. Khi chưa có nhiều giống ngoài sản xuất, ta có thể tham khảo số liệu khảo nghiệm cơ bản các giống ngô lấy hạt, về nông học và năng suất qua các lần lặp; làm việc cụ thể với các công ty hạt giống cây trồng về những giống đã trình diễn ổn định qua những vùng nào? Loại đất nào? Lượng mưa vùng thử nghiệm là bao nhiêu? Chế độ canh tác áp dụng

liều lượng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật như thế nào? Loại hình thời tiết khí hậu nào qua các năm? Càng nhiều thông tin càng có nhiều cơ sở lựa chọn giống thích hợp cho ngô sinh khối.

Tại Úc, tài liệu hướng dẫn khuyến cáo lựa chọn giống ngô sinh khối (Dairy Australia, 2018) đã được công bố. Các giống ngô lai để trồng làm ngô sinh khối cần phải lựa chọn theo các tiêu chí: 1). Phát triển liên tục trong suốt mùa vụ (năng suất tối đa chất khô/ha); 2). Duy trì tỷ lệ lá xanh cao cho đến lúc thu hoạch; 3). Năng suất hạt tốt, có chứa hơn 70% năng lượng trao đổi (ME) và mức carbohydrate cao hơn các bộ phận xanh của cây; 4). Chịu được trồng mật độ tương đối dày; 5). Năng suất chất khô cao cũng như năng suất hạt cao; 6). Giống ngô lai nên được chọn có tính chống chịu đổ ngã, kháng bệnh thối rễ và thối thân, cũng như khả năng kháng bệnh khác thường gặp; Cây ngô nên được trồng từ hạt giống thế hệ đầu tiên đã được xử lý bằng thuốc diệt nấm và thuốc diệt côn trùng.

Qua số tay trồng ngô sinh khối ủ chua ở Châu Âu, Mỹ, Úc và Ấn Độ cũng như các công ty đa quốc gia cho thấy tiêu chí chung của những giống ngô dùng để sản xuất sinh khối ủ chua là cần những giống lai cần có tính thích nghi rộng; Nhiều đặc điểm nông học tốt (Schaumann, 2017). Cụ thể, giống cần có hàm lượng protein thô thấp; Hàm lượng carbohydrate cao, có thể lên men (đặc điểm có lợi cho lên men); Hệ số lên men cao; Hàm lượng chất khô trong hạt và lõi cao, đạt đến đỉnh cao của độ lên men ủ chua; Có lớp men chua trên bề mặt cao; Ít rủi ro bị phá hủy bởi mốc, men chua, hoặc gia tăng nhiệt (BẢNG 3.1).

Theo khuyến cáo của cơ quan khuyến nông Bang Pennsylvania (Rosser, 2016), giống ngô lai dùng để trồng thu sinh khối ủ chua nên có năng suất cao,

**BẢNG 3.1.** Khác nhau giữa ngô sinh khối và ngô lấy hạt

Bộ phận	Ngô làm thức ăn xanh	Ngô sản xuất lấy hạt
Thân cây	Năng suất cao, mềm, vỏ thân mỏng	Năng suất thấp hơn, thân chắc, vỏ thân dày, cứng
Lá	Nhiều lá phía trên bắp, lá rộng	Ít lá phía trên bắp, lá gọn
Bắp	Đóng bắp thấp, nhiều bắp khi trồng ở mật độ vừa phải	Đóng cao hơn, không có hiện tượng đa bắp ở mật độ vừa phải
Hạt	Hạt mềm để tối ưu hoá khả năng tiêu hoá trong hệ tiêu hoá của gia súc	Hạt cứng để dễ sơ chế và bảo quản lâu dài trong kho sau thu hoạch
Gân lá	Gân giữa lá màu nâu	Không quan tâm

*Nguồn: Pordesimo và Edens, 2004.*



chất lượng ủ chua tốt. Cần thử chất lượng sau ủ chua mới có kết luận giống đó đạt yêu cầu hay không. Một số đặc điểm yêu cầu của ngô sinh khối cũng được Pordesimo đề xuất (BẢNG 3.1).

Như vậy, giống ngô lai dùng cho sinh khối trong chăn nuôi có những đặc điểm khác so với giống lấy hạt truyền thống. Đây chính là lý do mà công ty kinh doanh hạt giống ngô lớn nhất thế giới như Pioneer, tổ chức chuyên cung cấp các loại giống ngô lai chuyên lấy hạt hay chuyên cho sinh khối và khuyến cáo nên sử dụng các loại giống chuyên biệt này theo mục đích phù hợp (Ridsdale, 2007). Pioneer đã tập hợp các giống ngô lai sản phẩm của mình theo nhóm cho sản xuất hạt, nhóm cho sản xuất sinh khối và khuyến cáo từng giống riêng theo vùng sinh thái khác biệt qua đó gợi ý nông dân trồng từng giống cụ thể.

### **3.1.2. Các tiêu chí đánh giá giống ngô lai làm thức ăn sinh khối**

#### **3.1.2.1. Dựa vào thời gian sinh trưởng**

Cơ quan khuyến nông của Bang Pennsylvania khuyến cáo, nếu chỉ dựa vào năng suất hạt thì chưa đủ kết luận giống đó phù hợp với ngô sinh khối hay chưa. Để đạt được năng suất tối đa, nên lựa chọn giống có thời gian sinh trưởng dài hơn những giống phổ biến khoảng 10 ngày. Những giống chín muộn thường cho năng suất sinh khối vượt 4,5–9 tấn sinh khối/ha, so với giống ngô thường đang phổ biến. Ngược lại giống dài ngày không phù hợp ở nơi chỉ sản xuất ngô lấy hạt, hoặc nơi cần giống chín sớm để thu sinh khối hoặc ở nơi có cơ cấu cây trồng cần giải phóng đất sớm. Vì vậy thời gian sinh trưởng của nhóm giống ngô sinh khối đối với những nơi cụ thể nào đó cần được suy xét cẩn trọng. Hơn nữa cần suy xét đến cả yêu cầu hàm lượng ẩm khi thu hoạch, đặc biệt ở những nơi có thể áp dụng thu hoạch bằng máy. Tất cả những dữ liệu trên cần cân đối để tránh hiện tượng thu hoạch khi ngô chín sinh lý quá mức (Rosser, 2016).

Tài liệu của Bộ Nông nghiệp, Thực phẩm và Nông thôn Canada (Rosser, 2016) khuyến cáo: quan tâm đến thời gian sinh trưởng, để đạt năng suất sinh khối cao thường chọn những giống dài ngày hơn các giống khác, tương đương 100–200 độ tích ôn cao hơn so với ngô lấy hạt thường dùng. Nhìn chung, cây ngô khoảng 2 tuần trước khi chín sinh lý, cần đạt đến ẩm độ phù hợp cho đóng gói và lên men. Chọn giống chín muộn hơn thường cho năng suất sinh khối cao, tận dụng lợi thế đồng ruộng tốt hơn. Tương tự ngô lấy hạt, lựa chọn các giống ngô sinh khối có thời gian sinh trưởng khác nhau giúp bố trí tránh được

bất thuận thời tiết và phù hợp kế hoạch thu hoạch rải vụ. Tốt nhất là lựa chọn giống đáp ứng cả 2 mục tiêu. Trong cơ cấu giống nên có tỷ lệ phù hợp một số giống đạt cả 2 mục tiêu, lấy hạt và lấy sinh khối ủ chua. Nếu đạt được cả 2 mục tiêu là lý tưởng nhất. Trường hợp cần thu hoạch lấy sinh khối, hoặc lấy hạt nếu không cần thu lấy sinh khối đều đạt mục tiêu. Vào những vụ, những năm ảnh hưởng đến năng suất hạt, ta có thể thu hoạch làm sinh khối ủ chua, hoặc ngược lại có thể thu lấy hạt đều được.

### **3.1.2.2. Dựa vào năng suất của giống ngô lai sinh khối**

Theo kinh nghiệm truyền thống thì chọn giống ngô lai làm thức ăn ủ chua là những giống có tiềm năng năng suất hạt cao và năng suất sinh khối toàn cây cao. Để lựa chọn đúng giống ngô sinh khối làm thức ăn ủ chua cho chăn nuôi, tài liệu hướng dẫn của Pioneer (2018) khuyến cáo như sau:

1. Chọn giống có tiềm năng năng suất cao (cao về năng lượng sau ủ chua);
2. Đảm bảo chắc chắn rằng giống lai có năng suất chất khô cao (năng suất sau ủ chua cao);
3. Chọn giống ngô có độ bền lá cao, giúp cây duy trì bộ lá trong điều kiện bất thuận ẩm độ vào cuối thời kỳ sinh trưởng và lá chậm tàn sẽ giúp kéo dài thời gian thu hoạch dài hơn;
4. Đảm bảo giống ngô lai phù hợp với cơ cấu cây trồng và thời vụ gieo trồng;
5. Khả năng chống sâu, bệnh tốt.

### **3.1.2.3. Dựa vào chất lượng của giống ngô lai sinh khối**

Các kết quả nghiên cứu tại Mỹ cho thấy hệ số tiêu hóa bị ảnh hưởng mạnh bởi mùa vụ gieo trồng và phương pháp thu hoạch của các giống ngô đã chọn. Một số giống được chọn cần dựa trên các giống ngô có hệ số tiêu hóa trên mức trung bình, tránh chọn các giống có hệ số tiêu hóa thấp dưới trung bình (Roth, 2001).

Đại học Wisconsin đã định lượng chất lượng sinh khối ủ chua thông qua mô hình Milk 2006. Bằng cách phối hợp phân tích toàn bộ sinh khối về hàm lượng protein thô, xơ không tan trong dung môi trung tính (NDF) và hệ số tiêu hóa của NDF, hàm lượng tinh bột và carbohydrate không xơ. Qua đó cung cấp cho ta chất lượng sinh khối ủ chua với các chỉ số năng suất sữa/tán sinh khối ủ chua. Ngoài ra, kết hợp năng suất sữa/tán sinh khối ủ chua với năng suất sinh khối, Đại học này cũng đưa ra công thức tính năng suất sữa/

đơn vị diện tích trồng ngô, để tính được hiệu quả kinh tế của các giống ngô sinh khối khác nhau. Kết quả cũng cho thấy một số giống lai năng suất hạt cao chưa hẳn cho hiệu quả kinh tế cao ở ngô sinh khối ủ chua, nếu chất lượng thấp hơn các giống khác.

Một số tính trạng chọn lọc cũng đã được đề xuất đối với ngô sinh khối, nhằm cải thiện hệ số tiêu hóa so với ngô lấy hạt bình thường. Qua thử nghiệm thấy rằng một số giống cải thiện được tính trạng này có tương quan với năng suất thấp hoặc kém ổn định. Khi lựa chọn những giống lai có hệ số tiêu hóa cải thiện nên chú ý cân đối cả năng suất so với các giống đối chứng.

**BẢNG 3.2.** cho thấy, tùy mục tiêu ủ chua toàn thân, lá và bắp hay chỉ ủ chua toàn bắp mà chọn giống cho phù hợp để sản xuất. Nghĩa là cần dựa vào kết quả phân tích thử nghiệm chất lượng mới chọn giống cho sản xuất, đáp ứng nhu cầu thức ăn chăn nuôi đạt tiêu chuẩn.

Hiện nay, tại Việt Nam chưa có giống ngô lai được công nhận chuyên dùng làm thức ăn sinh khối ủ chua. Hầu như tất cả các ruộng ngô trồng, đến khi gần chín sinh lý thì thu hoạch lấy sinh khối, đều dùng giống ngô lai chuyên lấy hạt. Các giống ngô lai như NK54, NK7328, NK67 đã được một số địa phương chọn để trồng lấy sinh khối nuôi bò sữa nhưng chưa được nghiên cứu đầy đủ ở các vùng đất khác nhau. Theo Phan Thanh Sơn (2011), với các giống ngô như LVN10, DK888, CP989 năng suất sinh khối sinh bình quân đạt

**BẢNG 3.2.** Yêu cầu chất lượng toàn cây ngô và hỗn hợp lõi hạt và lá bi (Corn Cob Mix) sinh khối ủ chua cần đạt

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Mục tiêu	
		Toàn cây ủ chua	Toàn bắp ủ chua
Chất khô	(%)	30–35	60–65
pH (phụ thuộc chất khô-DM)		3,8–4,2	3,8–4,2
Tinh bột	% DM (chất khô)	> 30	> 65
Protein thô	% DM	8–9	9–10
CF	% DM	< 20	2,5–3,5
NDF	% DM	35–40	10–12
CA	% DM	< 4,5	< 2,5
NH3-N	% N tổng số	< 6	< 6
ESOM	% DM	> 70	> 79
Tạo khí	(ml/200 mg DM)	> 52	> 54
Mật độ năng lượng	MJ NEL/kg DM	> 6,5	15.5 MJME (lợn) 8.2 MJ NEL (bò)

Ghi chú: Chất lượng sinh khối cao là cơ sở cho năng suất sữa tối ưu. Nguồn: Schaumann, 2017.

40–50 tấn/ha/vụ, chuyên cung cấp cho bò sữa tại tỉnh Bình Định. Thí nghiệm trên giống ngô NK7328 tại Đồng Nai (Lê Thanh Đạm, 2016) cho năng suất sinh khối đạt 62 tấn/ha. Như vậy, tùy vào từng vùng đất, điều kiện tự nhiên khác nhau mà chọn các giống ngô lai thích hợp để đạt được năng suất sinh khối cao nhất.

Chất lượng ủ chua có thể biến động giữa các giống ngô lai, tùy thuộc vào mức độ tiêu hóa toàn cây, tiêu hóa chất xơ, và tiêu hóa tinh bột sau thời gian cho bò ăn. Xác định độ tiêu hóa trong ống nghiệm (*in vitro*) hay tại vị trí dạ dày bò (*in situ*), qua đó tính được chính xác giá trị năng lượng (Roth, 2001). Cả 2 phương pháp đều có mặt thuận và không thuận. Phương pháp *in vitro* có thể lặp lại được nhưng tính đại diện cho khả năng thực của việc ủ chua lại kém. Phương pháp *in situ* thường chi phí đắt hơn, và độ biến động kết quả lại lớn. Cả 2 phương pháp đều cho biết khá chính xác giá trị năng lượng của ngô ủ chua. Một số nghiên cứu chỉ ra rằng tổng số khả năng tiêu hóa không quan trọng bằng tốc độ tiêu hóa, đó là chỉ tiêu quan trọng của một giống ngô lai. Hiện nay phương pháp chuẩn về *in vitro* đã được công bố, nhưng *in situ* chưa được công bố.

Hệ số tiêu hóa chất xơ còn quan trọng hơn khả năng tiêu hóa toàn bộ cây. Vì hệ số tiêu hóa chất xơ tỷ lệ thuận với năng suất sữa của bò. Tổng năng lượng (khả năng tiêu hóa chất xơ) trong khẩu phần thức ăn có thể được điều chỉnh bằng cách tăng tỷ lệ hạt. Những nơi dùng ngô ủ chua làm nguồn thức ăn chủ yếu cho bò, thì khả năng tiêu hóa chất xơ của ngô ủ chua trở nên quan trọng nhất, vì tổng năng lượng và nhu cầu chất khô liên quan đến mức độ lên men của dạ dày bò.

Khả năng tiêu hóa tinh bột của những giống ngô cũng biến động lớn, phụ thuộc vào loại hạt và thời gian sinh trưởng, khả năng chế biến của hạt và thời gian bảo quản. Tốc độ tối ưu về khả năng tiêu hóa tinh bột có thể phụ thuộc vào cả khẩu phần. Nhiều giống ngô lai còn biến động về hàm lượng tinh bột cứng hay mềm, tức khả năng giải phóng tinh bột khi tiêu hóa trong dạ dày bò. Khác nhau về loại hạt liên quan đến mức độ giải phóng tinh bột thấy rõ nhất khi ngô hình thành lớp đen chân hạt (Roth, 2001).

Tại châu Âu, các nhà sản xuất dựa trên nhu cầu thức ăn để chọn giống, sẽ giúp đảm bảo chọn giống với tiềm năng suất cao. Chọn được giống vừa năng suất cao vừa đảm bảo chất lượng là khâu then chốt cần quan tâm khi chọn giống (KWS UK Ltd, 2017). Những tiêu chí chính là: Dựa trên đặc điểm độ phì vùng đất trồng; Cây khỏe ngay từ khi mọc, chống chịu hạn, lạnh; Chín

**BẢNG 3.3.** Một số chỉ tiêu sinh hóa chính của chọn giống ngô

Giống chín sớm	Giống chín muộn
Tỷ lệ phối trộn thấp – vừa (25–50%)	Tỷ lệ phối trộn vừa – cao (>55%)
Hàm lượng tinh bột cao (33–35%)	Hàm lượng tinh bột vừa – thấp (20–32%)
Quan tâm đến tổng năng suất tinh bột	Quan tâm đến hệ số tiêu hóa

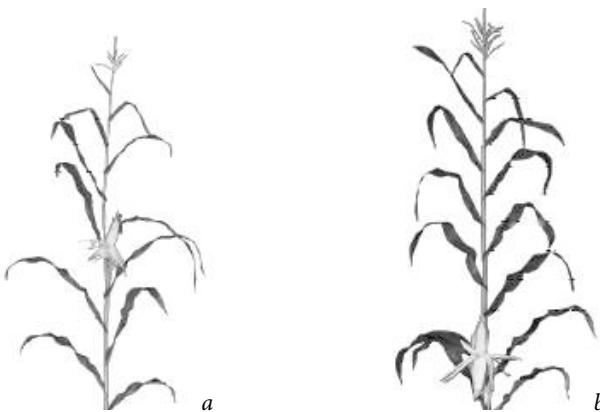
Nguồn: KWS UK Ltd, 2017.

sớm; Năng suất cao; Ổn định năng suất qua các vùng sinh thái; Chống bệnh tốt; Hàm lượng tinh bột cao, năng suất cao; Năng lượng cao; Hệ số tiêu hóa và giá trị thức ăn cao; Phù hợp tỷ lệ phối trộn trong khẩu phần thức ăn gia súc (BẢNG 3.3).

Trong khẩu phần thức ăn dùng ngô sinh khối, chọn giống có năng lượng tối đa là chủ yếu. Giống chín muộn thường có xu hướng đạt năng suất năng lượng cao và hàm lượng tinh bột ở mức vừa. Thừa tinh bột có thể trở ngại khi cho ăn quá nhiều ngô ủ chua, gây nên bệnh axit dạ cỏ ở bò sữa (BẢNG 3.3).

### 3.1.3. Các loại giống ngô lai dùng làm thức ăn chăn nuôi

Theo khuyến cáo của cơ quan khuyến nông Pennsylvania (Roth, 2001), những giống ngô lai nhiều lá mang gen trội Lf với cặp allele Lf lf quy định sự gia tăng hàm lượng lá trong thức ăn ủ chua. Ở giống lai thương mại bình thường thì hàm lượng lá bằng 12% nhưng ở giống lá rậm là 12–16%. Những giống ngô lai lá rậm thường có xu thế có tiềm năng năng suất bằng hoặc cao hơn giống lai thường và có hạt mềm hơn, hạt khô chậm hơn khi chín. Một số giống nhiều lá (HÌNH 3.1) có ít tinh bột trong hạt hơn và nhiều chất xơ hơn giống lai thường.



HÌNH 3.1. Giống ngô lấy hạt (Grain – hình a) và ngô sinh khối nhiều lá để ủ chua (Leafy silage – hình b)

Những giống ngô lai với gân lá màu nâu thường có hệ số tiêu hóa chất xơ tốt hơn. Một số kết quả thí nghiệm cho bò ăn loại ngô này cho thấy, năng suất sữa tăng vài kg sữa mỗi ngày. Năng suất sinh khối của giống lai có gân lá nâu, thường thấp hơn 10–40% so với giống lai thường. Hơn nữa giá hạt giống thường cao hơn, nên mức độ mở rộng diện tích loại giống này thường không mạnh. Khi cần thiết và cần trừ riêng được loại sản phẩm này phục vụ cân đối khẩu phần ăn cho bò, thì cân nhắc lựa chọn để tận dụng lợi thế của loại giống này.

Ngô nếp trồng làm ngô sinh khối cũng đang phát triển ở một số vùng. Hạt ngô nếp chứa 100% amylopetin trong tinh bột, trong khi ngô thường chỉ đạt 75%. Hiệu quả cho bò ăn ngô nếp không sai khác rõ ràng. Một số báo cáo cho rằng sẽ có hiệu quả hơn khi cho bò ăn ngô nếp ủ chua. Một số khác thì báo cáo rằng không thấy sự khác nhau giữa ngô nếp và ngô thường. Ngô nếp cũng cho năng suất tương đương hoặc thấp hơn ngô thường (Roth, 2001).

Kết quả nghiên cứu khác của Leon (2011) về các kiểu gen cho kiểu hình nhiều nhánh (grassy tillers, Gt1) và gen cho dạng cây ngô cỏ (corngrass1, Cg1) cũng rất đáng chú ý. Hai giống ngô có các gen trên được khảo sát ở các mật độ 20.000 cây/ha và 70.000 cây/ha, số liệu thu được như sau: thay đổi mật độ gieo trồng đã ảnh hưởng đến năng suất hạt, năng suất thân lá, năng suất tổng sinh khối và hàm lượng lignin hòa tan trong acid (ADL, acid detergent lignin).

### 3.1.4. Các giống ngô lai của các công ty

Hiện nay, có nhiều công ty đang thương mại một số giống phục vụ ngô sinh khối như công ty Syngenta với các giống NK7328, NK4300, NK6253; công ty Pioneer với các giống P4311 và P4554 hoặc công ty Cargill với các giống ngô nổi tiếng bắt đầu với C919 C717. Tuy nhiên, các công ty này chưa công bố kỹ lưỡng về các tiêu chí chất lượng như một số giống của công ty Delkab. Nhiều nhà sản xuất tìm chọn giống ngô lai với các tính trạng (Dekalb and Dairy Herd Management, 2018) đáp ứng nhu cầu thức ăn chăn nuôi. Đó là những tính trạng tăng cường giá trị thức ăn ủ chua, đạt năng suất cao, chất lượng tốt và ổn định qua các vùng sinh thái như: Giống phải đạt năng suất cao, ổn định; Chất lượng phải đạt hàm lượng năng lượng cao (tinh bột nhiều), năng lượng cao (cải tiến về hệ số tiêu hóa thành tế bào); Chống bệnh và chống đổ tốt; Năng suất cao và chất lượng tốt đảm bảo đem lại lợi ích kinh tế mỗi tấn ngô sinh khối ủ chua lớn (BẢNG 3.4 và 3.5).

**BẢNG 3.4.** Một số giống ngô lai sinh khối ưu tú của Dekalb, 2017

DEKALB® Corn Silage Brands	Tính trạng gia tăng giá trị (VAT)	Thời gian sinh trưởng (ngày)	NS sinh khối ở 65% ẩm độ	NDF 30 giờ	% Tinh bột	NS sữa/tấn	NS sữa/ diện tích
DKC39-07RIB Blend	VT2PRIB	89	2	4	3	3	3
DKC43-48RIB Blend	VT3PRIB	93	2	3	3	3	2
DKC45-07RIB Blend	SSRIB	95	2	1	3	2	2
DKC45-65RIB Blend	SSRIB	95	3	2	3	3	2
DKC46-20RIB Blend	VT3PRIB	96	2	3	3	3	2
DKC46-79RIB Blend	SSRIB	96	3	3	2	3	3
DKC50-84RIB Blend	VT2PRIB	100	2	2	3	2	2
DKC52-30RIB Blend	SSRIB	102	3	3	3	2	2
DKC53-45RIB Blend	SSRIB	103	2	2	2	2	2
DKC54-38RIB Blend	SSRIB	104	2	3	1	2	2
DKC57-75RIB Blend	SSRIB	107	2	2	2	2	2
DKC58-06RIB Blend	SSRIB	108	2	3	3	3	3
DKC60-67RIB Blend	SSRIB	110	2	3	2	2	1
DKC61-88RIB Blend	VT3PRIB	111	3	3	2	2	2
DKC63-33RIB Blend	SSRIB	113	2	3	3	3	2
DKC64-69RIB Blend	VT3PRIB	114	2	3	1	2	2
DKC65-79RIB Blend	SSRIB	115	4	3	5	3	4
DKC67-88RIB Blend	VT3PRIB	117	2	3	2	2	2
DKC68-26RIB Blend	VT2PRIB	118	2	3	3	3	3
DKC70-03RIB Blend	VT3PRIB	120	1	3	2	2	1

Điểm 1: Rất tốt; 9: Kém, -: không số liệu. ValueAddedTraits: VT2PRIB=VTDoublePRO®RIBComplete®cornblend; Genuity®VTTriplePRO®RIBComplete®cornblend; SSRIB=SmartStax®RIBComplete®cornblend. Nguồn: Dekalb and Dairy Herd Management, 2018.

**BẢNG 3.5.** Một số giống ngô lai sinh khối ưu tú của Dekalb, 2017

TT	Tổng tích ôn gieo - trồng	Nảy mầm	Sinh trưởng cây con	Bộ rễ	Chịu hạn	Cao cây	Độ bền lá	Đổm xám
1	1200	2	1	4	4	T	4	6
2	1235	2	2	5	3	M-T	3	2
3	1195	3	3	3	4	M-T	2	4
4	1244	2	2	3	2	M	2	-
5	1267	3	3	4	2	M	3	-
6	1200	2	3	4	4	M-T	2	-
7	1268	2	2	2	2	M	2	5

(Xem tiếp trang 50)

**BẢNG 3.5.** Một số giống ngô lai sinh khối ưu tú của Dekalb, 2017

TT	Tổng tích ôn gieo – trở	Nảy mầm	Sinh trưởng cây con	Bộ rễ	Chịu hạn	Cao cây	Độ bền lá	Đốm xám
8	1250	3	3	4	4	M-T	4	5
9	1265	3	3	3	1	M	4	6
10	1300	1	2	2	3	M	3	4
11	1281	5	5	3	2	M	2	4
12	1249	2	2	2	4	M	2	4
13	1320	3	3	4	2	M	3	5
14	1330	4	4	3	3	M-T	2	3
15	1375	4	4	5	4	M	2	5
16	1382	3	3	3	2	M	5	5
17	1380	3	3	5	2	M-T	2	4
18	1380	3	3	5	5	T	4	5
19	1329	2	2	3	5	M-T	1	5
20	1400	3	3	4	4	T	1	5

Điểm 1: Rất tốt; ...9: Kém, -: không số liệu. M: Medium - Cây cao trung bình. T: Tall - Cây cao

Nguồn: Dekalb and Dairy Herd Management, 2018.

Giống ngô sinh khối của Dekalb đang cung ứng trên thị trường, có nhiều tính trạng đa dạng, nhiều sự lựa chọn, có các ưu điểm: Hàm lượng tinh bột cao; Tỷ lệ hạt/sinh khối cao; Nội nhũ mềm, hệ số tiêu hóa đối với động vật nhai lại cao; Tiềm năng năng suất cao; Gia súc ăn nhiều, năng suất sữa cao nhờ hệ số tiêu hóa chất xơ cao. Những giống ngô sinh khối có uy tín của Dekalb là DKC45–04 RIB, DKC53–68 RIB; DKC57–97RIB, DKC62–08RIB và DKC66–40RIB.

### 3.1.5. Xu hướng ứng dụng công nghệ tiên tiến trong chọn tạo giống ngô lai làm thức ăn chăn nuôi

Nông nghiệp chính xác (Precision Agriculture) và dữ liệu lớn (Big data) đang tác động mạnh trong những năm gần đây. Ứng dụng nông nghiệp thông minh, chúng ta có thể thiết lập đồng ruộng với dữ liệu đồng ruộng theo không gian và thời gian bằng cách lấy mẫu đất theo ô chia nhỏ, từ đó người sản xuất có thể xem xét độ biến động độ phì để bón phân theo biến động đó. Sau một vài năm người sản xuất có sẵn dữ liệu trang trại để đưa ra những quyết định dựa trên biến động độ phì đồng ruộng. Nhiều thiết bị không dây được kết nối ngoài ruộng ngô tới trang trại, tới người chủ trì. Dữ liệu có thể kết nối về máy



chủ, chia sẻ với các nguồn khác, với các nhà tư vấn tin cậy. Nhiều người đã ứng dụng nông nghiệp chính xác để tối ưu hóa đầu tư, nâng cao năng suất, nâng cao hiệu quả kinh tế.

Về vật liệu chọn giống và phương pháp chọn giống ngô sinh khối cũng đã có một số nhận định. Các giống ngô lai truyền thống biến động lớn về hàm lượng chất khô và khả năng tiêu hóa chất xơ. Nhiều công ty đã đánh giá những giống ngô hiện thời về hàm lượng chất khô và tỷ lệ tiêu hóa chất xơ để khuyến cáo cho sản xuất ngô sinh khối. Trong tập đoàn dòng, có thể áp dụng thiết bị thông minh thanh lọc được nhiều dòng có năng suất cao về hàm lượng chất khô và mức độ tiêu hóa chất xơ.

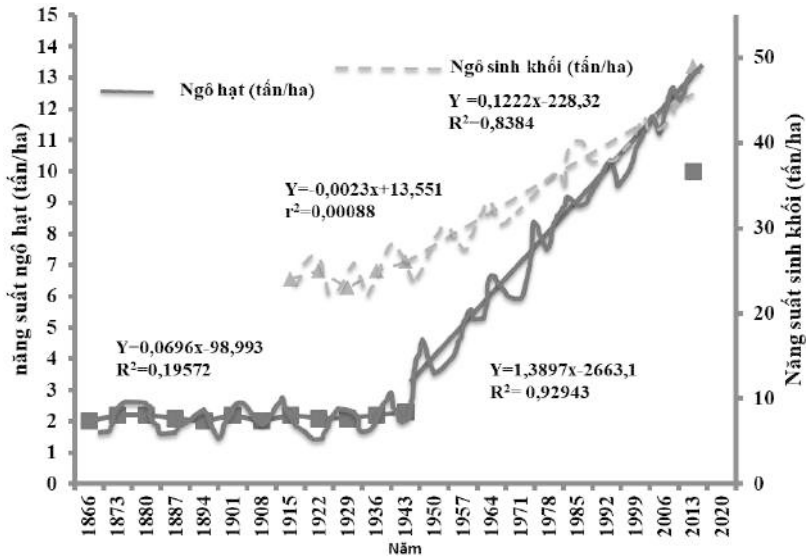
Dekalb đang ứng dụng công nghệ chọn tạo giống, thiết bị và quỹ gen tiên tiến đáp ứng nhu cầu thị trường ngô sinh khối ủ chua. Đó là các phương tiện tầm soát toàn bộ quỹ gen xem có những tính trạng duy nhất, chỉ có ở tập đoàn đó phục vụ chọn tạo giống ngô sinh khối ủ chua hay không, chọn lọc bằng chỉ thị phân tử để chọn ra những vật liệu có giá trị ủ chua cao. Các nhà chọn giống còn dùng các thiết bị chụp ảnh hồng ngoại cho phép thanh lọc số lượng lớn các mẫu vật liệu để chọn ra các sản phẩm chất lượng cao, hệ số tiêu hóa cao, cho năng suất sữa cao trên mỗi tấn ngô ủ chua (Dairy Herd Management, 2018).

Dekalb nhấn mạnh rằng thử nghiệm rộng trên các vùng đặc thù cụ thể đảm bảo giống thích ứng với điều kiện trồng trọt và năng suất ổn định qua các trạng trại. Quy trình bao gồm:

- Hợp tác thử nghiệm với các đối tác lớn, đảm bảo tính chính xác của thử nghiệm trên quy mô lớn, và đáp ứng nhu cầu ngô sinh khối của đối tác;
- Thông qua mạng lưới thử nghiệm ngô lấy hạt rộng rãi đồng thời với thử nghiệm ủ chua lên men để khẳng định hàm lượng tinh bột và sản phẩm đạt cả 2 mục tiêu hạt và sinh khối lớn.

Nguyên liệu mới, công nghệ tiên tiến, xử lý số liệu nhanh chính xác là những nhân tố quyết định thành công ngô sinh khối ở Dekalb, bao gồm các giống có thời gian sinh trưởng khác nhau, năng suất cao, ổn định, thích ứng qua các môi trường và đáp ứng nhu cầu ngô sinh khối.

Trong những năm gần đây, chọn tạo giống ngô sinh khối mặc dù muộn nhưng thành tích đã theo kịp và vượt thành tích chọn tạo giống ngô lấy hạt (Hình 3.2).



HÌNH 3.2. Năng suất ngô lấy hạt và ngô sinh khối ủ chua hàng năm của Bang New York  
 Nguồn: Dairy Herd Management, 2018.

## 3.2. MỘT SỐ GIỐNG NGÔ LAI NĂNG SUẤT SINH KHỐI CAO LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI DO CÁC TÁC GIẢ GIỚI THIỆU

### 3.2.1. Các giống ngô lai có sinh khối cao chọn tạo trong nước làm thức ăn chăn nuôi

#### 3.2.1.1. Giống ngô lai LVN146

##### a) Nguồn gốc

Tác giả và cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô.

Nguồn gốc: Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo.

Phương pháp: Từ các dòng thuần bằng các phương pháp thông dụng.

Được công nhận chính thức năm 2011 theo Quyết định số 661/QĐ-TT-CLT ngày 11/11/2011.

##### b) Những đặc tính chủ yếu

Thời gian sinh trưởng: từ 105–115 ngày (các tỉnh phía Bắc), từ 90–95 ngày (Duyên hải Nam Trung bộ), từ 100–110 ngày (Đông Nam bộ và Tây Nguyên).

Chiều cao cây từ 210–220 cm, chiều cao đóng bắp 90–105 cm, cứng cây, chiều dài bắp 17,5–19,5 cm, 14–16 hàng hạt, tỷ lệ hạt/bắp 78–80%, khối lượng

1.000 hạt 300–330 gam, lá bi bao kín đầu bắp, dạng hạt răng ngựa, màu hạt vàng da cam.

Nhiễm nhẹ bệnh đốm lá, chịu hạn và chống đổ khá.

Năng suất hạt khô trung bình 7–8 tấn/ha. Năng suất thân lá xanh (sinh khối) trung bình 40–42 tấn/ha, thâm canh đạt 55 tấn/ha.

### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Đất đai: đất phù sa ven sông, suối; đất chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang trồng ngô.

Mùa vụ: Thích hợp với vụ Xuân, Xuân Hè và Đông ở miền Bắc và Đông Xuân, Hè Thu ở Duyên hải Nam Trung bộ, Đông Nam bộ và Tây Nguyên.

Gieo trồng lấy sinh khối với mật độ 6,2–7,1 vạn cây/ha (65 × 25 cm hoặc 70 × 20 cm).

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.1.2. Giống ngô lai VN5885**

#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả và cơ quan tác giả: Viện Nghiên cứu Ngô.

Nguồn gốc: Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo.

Phương pháp: Từ các dòng thuần bằng các phương pháp thông dụng.

Được công nhận chính thức năm 2017 theo Quyết định số 850/QĐ-TT-CLT ngày 21/3/2017.

#### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng, phía Bắc 110–120 ngày, Duyên hải Nam Trung bộ 95–100 ngày, Đông Nam bộ và Tây Nguyên từ 105–110 ngày.

Chiều cao cây từ 220–230 cm, chiều cao đống bắp 100–115 cm, cứng cây, chiều dài bắp 17,0–19,0 cm, 14–16 hàng hạt, tỷ lệ hạt/bắp 77–79%, khối lượng 1.000 hạt 310–330 gam, lá bi bao kín đầu bắp, dạng hạt răng ngựa, màu hạt vàng da cam.

Nhiễm nhẹ bệnh đốm lá, chịu hạn và chống đổ tốt.

Năng suất hạt khô trung bình 7–9 tấn/ha. Năng suất sinh khối (thân lá và bắp còn xanh) trung bình 40–45 tấn/ha, thâm canh đạt 60 tấn/ha.

#### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Đất đai: đất phù sa ven sông, suối; đất chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang trồng ngô.

Mùa vụ: Thích hợp vụ Xuân, Xuân Hè và Đông ở phía Bắc; Duyên hải Nam Trung bộ, Đông Nam Bộ và Tây Nguyên trồng tốt ở vụ Đông Xuân và Hè Thu.

Gieo trồng lấy sinh khối với mật độ 6,2– 7,1 vạn cây/ha (65 cm × 25 cm × 1 cây hoặc 70 cm × 20 cm 1 cây).

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.1.3. Giống ngô lai VN8960**

#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả và cơ quan tác giả: TS. Mai Xuân Triệu, ThS. Trần Thắm Tuấn, KS. Vũ Ngọc Lược, KS. Nguyễn Đức, KS. Vũ Thị Hồng, KS. Hoàng Văn Thanh – Viện Nghiên cứu Ngô.

Nguồn gốc và phương pháp: Mẹ là dòng 21CM của CIMMYT, bố là dòng X1 của Viện Nghiên cứu Ngô chọn tạo từ giống ngô lai nhập nội.

Giống VN8960 được công nhận giống quốc gia năm 2004 theo Quyết định số 2182 QĐ/BNN-KHCN ngày 29/7/2004.

#### **b) Những đặc tính chủ yếu**

VN8960 là giống lai đơn thuộc nhóm có thời gian sinh trưởng trung bình sớm. Thời gian sinh trưởng (ở các tỉnh phía Nam) vụ Hè Thu: 82–85 ngày, vụ Thu Đông: 85–95 ngày, vụ Đông Xuân: 95–100 ngày.

Chiều cao cây 200–220 cm, chiều cao đóng bắp 90–110 cm, hạt dạng đá, màu vàng da cam. Năng suất hạt khô từ 6,0–9,5 tấn/ha, tùy điều kiện thâm canh và thời vụ. Năng suất sinh khối trung bình 40–45 tấn/ha, thâm canh đạt 60 tấn/ha.

Chống chịu sâu bệnh khá, chịu hạn và chịu phèn, chịu mặn rất khá.

#### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Phù hợp với điều kiện sinh thái miền Đông Nam bộ và Tây Nguyên.

Vụ Hè Thu, gieo vào cuối tháng 4 đầu tháng 5, thu hoạch vào đầu tháng 8; Vụ Thu Đông, gieo vào nửa cuối tháng 8, thu hoạch đầu tháng 12; Vụ Đông Xuân, gieo cuối tháng 11 đầu tháng 12, thu hoạch cuối tháng 3 năm sau.

Mật độ gieo 6,2–7,1 vạn cây/ha (65x25 cm × 1 cây hoặc 70x20 cm × 1 cây).

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.1.4. Giống ngô lai đơn LCH9**

#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả và cơ quan tác giả: TS. Lê Quý Kha, GS. TSKH. Trần Hồng Uy, KS. Châu Ngọc Lý, ThS. Lê Văn Dũng, KS. Nguyễn Tiến Trường, KS. Đỗ Văn Dũng – Viện Nghiên cứu Ngô.

Nguồn gốc và phương pháp: LCH9 được tạo ra từ tổ hợp lai CH1 × HL1 trong thí nghiệm luân giao của 8 dòng ngô thuần có nguồn gốc nhiệt đới. Giống được công nhận chính thức năm 2008 theo Quyết định số 216/QĐ-TT-CLT ngày 02/10/2008.

### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng trung bình muộn, vụ Xuân 110–120 ngày, vụ Thu 90–95 ngày, vụ Đông 110–115 ngày.

Chiều cao cây  $220 \pm 10$  cm, chiều cao đóng bắp  $100 \pm 10$  cm, chiều dài bắp  $20 \pm 1$  cm, đường kính bắp 4,7 cm, 14–16 hàng hạt, số hạt trên hàng:  $38 \pm 3$  hạt, tỷ lệ hạt khô trên bắp tươi ở ẩm độ 14% là 77,3%, khối lượng 1.000 hạt 300–320 gam, dạng hạt bán răng ngựa và màu vàng. Năng suất hạt khô TB 5,5–6,5 tấn/ha. Năng suất sinh khối TB đạt 38–60 tấn/ha, thâm canh tốt có thể đạt 70–80 tấn/ha.

Chống chịu sâu bệnh nhẹ, chịu hạn và chống đổ tốt.

### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Mùa vụ: Thích hợp với tất cả các vụ trong năm tại các tỉnh phía Bắc, miền Trung và Tây Nguyên.

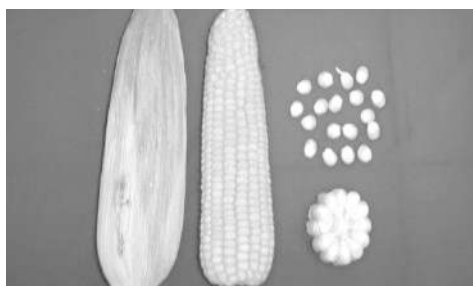
Chân đất: Phù hợp với đất phù sa ven sông, đất chuyên màu và chân đất lúa lúa chuyển đổi trồng ngô. Mật độ trồng ngô sinh khối: kích thước gieo  $65\text{cm} \times 22\text{cm} \times 1$  cây hoặc  $70\text{cm} \times 20\text{cm} \times 1$  cây; mật độ 6,9–7,1 vạn cây/ha.

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

## **3.2.1.5. Giống ngô lai T7**

### **a) Nguồn gốc**

Tác giả và cơ quan tác giả: TS. Lê Quý Tường, PGS. TS. Trương Đích; TS. Phạm Đồng Quảng; TS. Phạm Thị Tài và cộng tác viên – Trung tâm Khảo kiểm nghiệm Giống cây trồng Trung ương.



HÌNH 3.3. Giống ngô lai T7

Nguồn gốc và phương pháp: T7 là giống lai ba được tạo ra từ tổ hợp lai (BOD/D1B)/D10. Giống được công nhận giống quốc gia năm 2006 theo Quyết định số 2133/QĐ-BNN-TT ngày 25/7/2006 của Bộ trưởng Bộ NN và PTNT.

#### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng ở Nam Trung bộ 105–110 ngày (Đông Xuân), 90–95 ngày (Hè Thu); Bắc Trung bộ 115–118 ngày (Xuân), 105–110 ngày (Thu Đông).

Cây cao 200–220 cm, cao đóng bắp 100–105 cm. Bắp dài TB 17–18 cm, đường kính bắp 4,5–4,9 cm, 12–14 hàng hạt, tỷ lệ hạt/bắp 75,9%. Khối lượng 1.000 hạt 290–300 gram. Hạt bán rặng ngựa, màu vàng. Lá bi che kín đầu bắp. Hàm lượng protein 9,8%. Năng suất hạt khô TB 6,0–7,0 tấn/ha, thâm canh tốt có thể đạt 8,0 tấn/ha; Năng suất thân lá xanh TB từ 35–55 tấn/ha, thâm canh 65 tấn/ha.

Nhiễm sâu bệnh nhẹ, chống đổ tốt, chịu hạn khá.

#### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Đất đai: đất phù sa ven sông, suối; đất trồng lúa kém hiệu quả. Thích hợp vụ Đông Xuân, Xuân Hè, Hè Thu (Nam Trung bộ và Tây Nguyên) và Xuân, Xuân Hè, Thu Đông (Bắc Trung bộ). Gieo mật độ 6,2–7,1 vạn cây/ha, khoảng cách 65cm × 25cm và 70cm × 20cm.

Phân bón (ha): 8–10 tấn phân chuồng hoặc 2 tấn phân hữu cơ vi sinh + 160kg N + 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 90 kg K<sub>2</sub>O. Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.1.6. Giống ngô lai QT55**

#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả TS. Lê Quý Tường – TT Khảo kiểm nghiệm giống, sản phẩm cây trồng Quốc gia và TS. Lê Văn Ninh – Trường đại học Hồng Đức Thanh Hóa.

Nguồn gốc và phương pháp: QT55 là giống lai đơn, tổ hợp lai (D4/D54). Giống có triển vọng tại các tỉnh Bắc Trung bộ, Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

Giống được công nhận sản xuất thử theo Quyết định số 17/QĐ-TT-CLT ngày 17/01/2019 của Bộ trưởng Bộ NN & PTNT.

#### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng, Duyên hải Nam Trung bộ 110–115 ngày (Đông Xuân) và 95–100 ngày (Hè Thu); Bắc Trung bộ và các tỉnh phía Bắc 120–127 ngày (Xuân) và 115–120 ngày (Thu Đông). Cây cao 210–226 cm, cao đóng bắp 97–100 cm. Bắp dài TB 19–22 cm, đường kính bắp 4,5–4,8 cm, 12–16 hàng hạt, tỷ lệ hạt/bắp 72–75%. Khối lượng 1000 hạt 292–300 gram.



HÌNH 3.4. Giống ngô lai QT55

Hạt bán đá, màu vàng cam. Lá bi che kín đầu bắp. Năng suất hạt khô trung bình 7,0–8,21 tấn/ha, thâm canh tốt có thể đạt 8,5 tấn/ha. Năng suất thân lá xanh TB 35–55 tấn/ha, thâm canh 75 tấn/ha. Nhiễm sâu bệnh nhẹ, chống đổ tốt, chịu hạn khá.

#### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Đất đai: đất phù sa ven sông, suối, đất ruộng lúa chuyển đổi trồng ngô.

Thích hợp vụ Đông Xuân, Xuân Hè, Hè Thu (Nam Trung bộ, Tây Nguyên) và Xuân, Xuân Hè, Thu Đông (các tỉnh phía Bắc).

Gieo mật độ 6,2–7,1 vạn cây/ha; khoảng cách 65cm × 25cm và 70cm × 20cm.

Phân bón (ha): 8–10 tấn phân chuồng hoặc 2 tấn phân hữu cơ vi sinh + 160–180 kg N + 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 90–110 kg K<sub>2</sub>O.

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.1.7. Giống ngô lai QT35**

#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả TS. Lê Quý Tường – TT Khảo kiểm nghiệm giống, sản phẩm cây trồng Quốc gia và TS. Lê Văn Ninh – Trường đại học Hồng Đức Thanh Hóa. Là giống lai đơn, từ tổ hợp lai (D100/D54). Giống triển vọng tại Bắc Trung bộ, Nam Trung bộ và Tây Nguyên.

#### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng, Nam Trung bộ: 110–115 ngày (Đông Xuân) và 95–100 ngày (Hè Thu); Bắc Trung bộ: 120–126 ngày (Xuân) và 110–120 ngày (Thu Đông); Tây Nguyên: 115–120 ngày (Xuân) và 105–110 ngày (Thu Đông).



HÌNH 3.5. Giống ngô lai QT35

Cây cao 198–220 cm, cao đống bắp 100–105 cm. Bắp dài 17,0–18,5 cm, đường kính bắp 4,3–4,5 cm, 12–16 hàng hạt, tỷ lệ hạt/bắp 72–75%. Khối lượng 1000 hạt 298–302 gram. Hạt bán đá, màu vàng cam. Lá bi che kín đầu bắp.

Năng suất hạt khô 7,0–8,19 tấn/ha, thâm canh 9 tấn/ha; Năng suất thân lá xanh 35–55 tấn/ha, thâm canh 75 tấn/ha.

Nhiễm sâu bệnh nhẹ, chống đổ tốt, chịu hạn khá.

### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Đất đai: đất phù sa ven sông, suối, đất ruộng lúa chuyển đổi trồng ngô.

Thích hợp Vụ Đông Xuân, Xuân Hè, Hè Thu (Nam Trung bộ và Tây Nguyên) và Xuân, Xuân Hè, Thu Đông (các tỉnh phía Bắc).

Gieo mật độ 6,2–7,1 vạn cây/ha; khoảng cách 65cm × 25cm và 70cm × 20cm. Phân bón (hạt): 8–10 tấn phân chuồng hoặc 2 tấn phân hữu cơ vi sinh + 160–180 kg N + 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 90–100 kg K<sub>2</sub>O.

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.1.8. Giống ngô lai QT68**

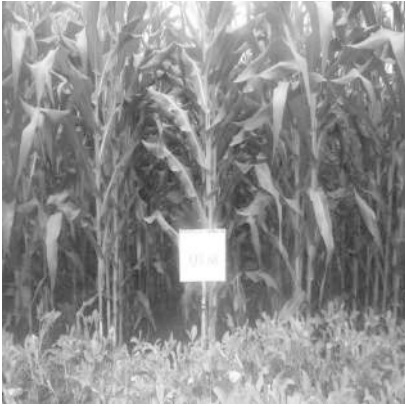
#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả TS. Lê Quý Tường – Trung tâm Khảo kiểm nghiệm giống, sản phẩm cây trồng Quốc gia và cs. Nguồn gốc: giống lai đơn, từ tổ hợp lai (D8/D54), giống có triển vọng tại các tỉnh phía Bắc, miền Trung, Tây Nguyên.

#### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng, các tỉnh phía Bắc 125–127 ngày (Xuân) và 115–118 ngày (Thu Đông); Duyên hải Nam Trung bộ 110–115 ngày (Đông Xuân) và





HÌNH 3.6. Giống ngô lai QT68

95–100 ngày (Hè Thu); Tây Nguyên 120–125 ngày (Đông Xuân) và 105–110 ngày (Hè Thu). Cây cao 215–226 cm, cao đống bắp 100–127 cm. Bắp dài 19–20 cm, 12–18 hàng hạt, tỷ lệ hạt/bắp 74–75%. Khối lượng 1.000 hạt 300–303 gram. Hạt bán đá, màu vàng cam. Lá bi che kín đầu bắp. Năng suất hạt khô 7,5–9,0 tấn/ha, thâm canh 10,7 tấn/ha; Năng suất thân lá xanh 35–55 tấn/ha, thâm canh 75 tấn/ha. Nhiễm sâu bệnh nhẹ, chống đổ tốt, chịu hạn khá.

c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật

Đất đai: đất phù sa ven sông, suối, đất ruộng lúa chuyển đổi trồng ngô.

Thời vụ gieo: vụ Xuân, Xuân Hè, Thu Đông (các tỉnh phía Bắc); Vụ Đông Xuân, Xuân Hè, Hè Thu (Nam Trung bộ, Tây Nguyên).

Mật độ gieo 6,2–7,1 vạn cây/ha; khoảng cách 65cm × 25cm và 70cm × 20cm.

Phân bón (ha): 8–10 tấn phân chuồng hoặc 2 tấn phân hữu cơ vi sinh + 160–180 kg N + 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 90–100 kg K<sub>2</sub>O.

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### 3.2.2. Các giống ngô lai nhập nội có sinh khối cao làm thức ăn chăn nuôi

#### 3.2.2.1. Giống ngô lai NK7328

##### a) Nguồn gốc

Tác giả và cơ quan tác giả: Công ty Syngenta Việt Nam. Nguồn gốc do Công ty Syngenta Việt Nam nhập từ Thái Lan. Giống NK7328 được tạo ra từ tổ hợp lai NP5150/NP5296. Được công nhận tạm thời năm 2011 theo Quyết định số 40/QĐ-TT-CLT ngày 15/02/2011, công nhận chính thức tháng 2/2012.

### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng 105–120 ngày (vụ Xuân) và 110–120 ngày (vụ Đông) ở phía Bắc. Ở miền Nam từ 96–98 ngày (vụ Hè Thu và Thu Đông). Chiều cao cây trung bình, đóng trái hơi cao, dạng hình cây đẹp, bộ lá xanh lâu tàn. Nhiễm nhẹ các loại sâu bệnh hại chính như khô vằn, khảm lá, đốm lá, rệp cò, sâu đục thân. Cứng cây chống đổ ngã tốt, khả năng chịu rét tốt. Năng suất hạt khô 6,0–7,0 tấn/ha. Năng suất thân lá xanh trung bình 55 tấn/ha, thâm canh 65 tấn/ha.

### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Đất đất phù sa ven sông, suối; đất đen, đất bazan; đất chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang trồng ngô. Thích hợp với vụ Đông, vụ Xuân ở miền Bắc và vụ Hè Thu, Thu Đông, Đông Xuân ở các tỉnh miền Nam. Mật độ 7,1–8,3 vạn cây/ha, khoảng cách 70 cm × 20 cm và 60 cm × 20 cm.

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.2.2. Giống ngô lai NK4300**

#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả và cơ quan tác giả: Công ty Syngenta Việt Nam. Nguồn gốc do Công ty Syngenta Việt Nam nhập từ Thái Lan. Giống NK4300 được tạo ra từ tổ hợp lai NP5069/NP5088. Được công nhận tạm thời năm 2004 theo Quyết định số 2182 QĐ/BNN-KHCN ngày 29/7/2004, công nhận chính thức tháng 11/2004.

#### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng 105–110 ngày (các tỉnh phía Bắc) và 90–95 ngày (Duyên hải Nam Trung bộ). Chiều cao cây từ 185–210 cm, chiều cao đóng bắp 80–100 cm, cứng cây, chiều dài bắp 14,5–16,5 cm, 14–16 hàng hạt, tỷ lệ hạt/bắp 76–80%, khối lượng 1.000 hạt 280–300 gam, kín bao bắp, hạt bán răng ngựa, màu hạt vàng da cam.

Nhiễm khô vằn, đốm lá từ nhẹ đến trung bình, chịu hạn và chống đổ khá.

Năng suất hạt khô 5,0–6,0 tấn/ha. Năng suất thân lá xanh trung bình 40 tấn/ha, thâm canh đạt 50–65 tấn/ha.

#### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Đất đất phù sa ven sông, suối; đất chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang trồng ngô. Thích hợp với vụ Đông, vụ Xuân ở miền Bắc. Mật độ 6,1–7,1 cây/ha, khoảng cách gieo 65cm × 25 cm và 70cm × 20cm.

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.2.3. Giống ngô lai NK6253**

#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả và cơ quan tác giả: Công ty Syngenta Việt Nam. Nguồn gốc do Công ty Syngenta Việt Nam nhập từ Thái Lan. Giống NK6253 được tạo ra từ tổ hợp lai NP5373/NP5388. Được công nhận tạm thời theo Quyết định số 410/QĐ-BNN-TT ngày 16/02/2017, công nhận chính thức tháng 1/2018.

#### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng, ở các tỉnh phía Bắc từ 109–117 ngày (vụ Xuân và Đông); ở vùng Tây Nguyên từ 109–112 ngày (Đông Xuân và Hè Thu). Chiều cao cây trung bình, đòng trái thấp, dạng hình cây đẹp, bộ lá cây xanh lâu tàn. Cứng cây chống đổ ngã tốt. Nhiễm nhẹ các loại sâu bệnh hại chính như khô vằn, khảm lá, đốm lá, rệp cò, sâu đục thân; khả năng chịu rét tốt. Năng suất hạt khô 6,5–7,0 tấn/ha. Năng suất thân lá xanh trung bình 55 tấn/ha, thân canh đạt 65 tấn/ha.

#### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Đất phù sa ven sông, suối; đất đen, đất bazan; đất chuyển đổi đất trồng lúa kém hiệu quả sang trồng ngô. Thích hợp với vụ Đông, vụ Xuân ở các tỉnh phía Bắc và vụ Hè Thu, Thu Đông, Đông Xuân ở các tỉnh miền Nam. Mật độ 7,1–8,3 vạn cây/ha, khoảng cách gieo 70cm × 20 cm và 60cm × 20cm.

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.2.4. Giống ngô lai C.P.111**

#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả và cơ quan tác giả: Công ty TNHH Hạt giống CP Việt Nam. Nguồn gốc do Công ty TNHH Hạt giống CP Việt Nam nhập từ Thái Lan. Giống C.P.111, cặp lai PH0930/BT0316, có nguồn gốc từ Thái Lan, do Công ty TNHH Hạt giống C.P. Việt Nam nhập nội và làm các thủ tục công nhận giống.

Giống đã được Bộ NN và PTNT công nhận chính thức tại các tỉnh phía Nam năm 2014 theo Quyết định số 89/QĐ-TT-CLT ngày 24/03/2014 và công nhận chính thức tại các tỉnh phía Bắc theo Quyết định số 61/QĐ-TT-CLT, ngày 09/03/2015.

### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Giống C.P. 111 thích nghi rộng; bắp to, hạt đóng tặn đỉnh bắp, có 16–18 hàng/bắp, chiều dài bắp dao động 20–23 cm, đường kính bắp 4,5–6,0 cm, màu sắc hạt đẹp, bán được giá, được thị trường ưa chuộng. Năng suất hạt khô trung bình 7–8 tấn/ha, thâm canh 12–14 tấn/ha; Năng suất thân lá xanh từ 35–50 tấn/ha, thâm canh đạt 80 tấn/ha. Chống chịu sâu bệnh tốt, chịu hạn và chống đổ tốt.

### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Thích hợp trồng tại tất cả các vụ, vùng trồng ngô trên cả nước. Mật độ 62.000 cây/ha, khoảng cách 65 cm × 25 cm × 1 cây.

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### **3.2.2.5. Giống Ngô Pioneer Brand P4311**

#### **a) Nguồn gốc**

Tác giả và cơ quan tác giả: Công ty TNHH Pioneer Hi-Bred Việt Nam. Nguồn gốc từ Thái Lan, do Công ty Pioneer Hi-Bred International (Mỹ) lai tạo, chọn lọc và phát triển, được Công ty Pioneer Việt Nam nhập nội từ Thái Lan. Được công nhận chính thức năm 2017 theo Quyết định số 3585/QĐ/BNN-TT.

#### **b) Những đặc tính chủ yếu**

Thời gian sinh trưởng thuộc nhóm trung ngày, 100–110 ngày (Nam Bộ), 110–115 ngày (Tây Nguyên) và từ 115–125 ngày trong vụ Xuân (miền Bắc). Chiều cao cây từ 220–225 cm, cứng cây, chống đổ ngã tốt. Cây to khỏe, bộ lá to, xòe, xanh bền; Tỷ lệ hạt/bắp cao (78–80%); hạt dạng bán đá, màu vàng cam. Nhiễm nhẹ bệnh khô vằn (2,0), nhiễm nhẹ bệnh gỉ sắt (1,5–2,0); nhiễm nhẹ bệnh đốm lá lớn (1,5–2,0); nhiễm nhẹ đến trung bình sâu đục thân, sâu đục bắp; chịu rét tốt, chống đổ ngã tốt, chịu hạn và chịu úng tốt; Thích ứng rộng ở nhiều vùng sinh thái. Năng suất hạt khô 7–8 tấn/ha; Năng suất thân lá xanh trung bình 36–65 tấn tạ/ha, thâm canh đạt 75–85 tấn/ha.

#### **c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật**

Thích hợp với tất cả các vụ trong năm, trừ vụ Hè ở các tỉnh Đồng bằng sông Hồng và Bắc Trung bộ. Chân đất: phù hợp với đất phù sa ven sông, đất chuyên màu, đất lúa. Mật độ cho ngô sinh khối 6,9–7,1 vạn cây/ha; kích thước gieo 65cm × 22cm hoặc 70cm × 20cm.

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

### 3.2.2.6. Giống Ngô Pioneer Brand P4554

#### a) Nguồn gốc

Tác giả và cơ quan tác giả: Công ty TNHH Pioneer Hi-Bred Việt Nam. Nguồn gốc từ Thái Lan, do Công ty Pioneer Hi-Bred International (Mỹ) lai tạo, chọn lọc và phát triển, được Công ty Pioneer Việt Nam nhập nội từ Thái Lan. Được công nhận tạm thời năm 2017 theo Quyết định số 410 QĐ/BNN-TT.

#### b) Những đặc tính chủ yếu

Thời gian sinh trưởng thuộc nhóm trung ngày, 96–105 ngày (Nam Bộ), 110–115 ngày (Tây Nguyên) và từ 110–120 ngày trong vụ Xuân (miền Bắc). Chiều cao cây từ 230–237 cm; Kín bao bắp, kết hạt tốt, tỷ lệ hạt/bắp cao (78–82%); hạt dạng bán đá, màu vàng cam. Nhiễm nhẹ bệnh khô vằn (2,0), nhiễm nhẹ bệnh gỉ sắt (1,5–2,0), nhiễm nhẹ bệnh đốm lá lớn (1,5–2,0), nhiễm nhẹ đến trung bình sâu đục thân, sâu đục bắp; chịu rét tốt, cứng cây, chống đổ ngã khá tốt. Thích ứng rộng trên nhiều vùng sinh thái khác nhau ở nước ta. Năng suất hạt khô 7–8 tấn/ha; Năng suất thân lá xanh 35–65 tấn tạ/ha, thâm canh đạt 75–85 tấn/ha.

#### c) Hướng sử dụng và yêu cầu kỹ thuật

Thích hợp với tất cả các vụ trong năm, trừ vụ Hè ở các tỉnh Đồng bằng sông Hồng và Bắc Trung bộ. Chân đất: phù hợp với đất phù sa ven sông, đất chuyên màu, đất lúa. Mật độ cho ngô sinh khối 6,9–7,1 vạn cây/ha; kích thước gieo 65 cm × 22 cm hoặc 70 cm × 20 cm.

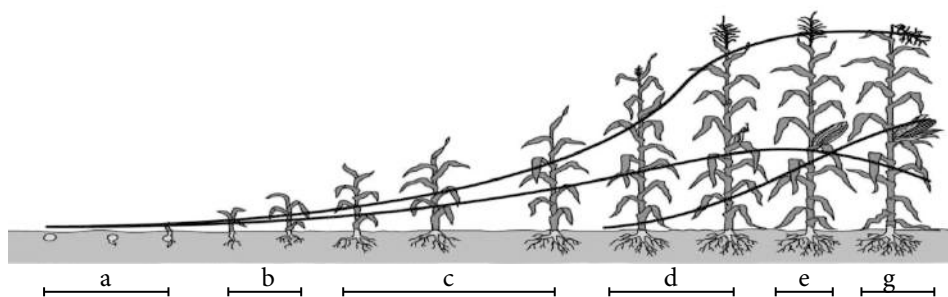
Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) được sử dụng làm thức ăn tươi hoặc ủ chua dùng cho chăn nuôi trâu bò vỗ béo hoặc lấy sữa.

## 3.3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU MỘT SỐ KỸ THUẬT CANH TÁC NGÔ SINH KHỐI TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

Về nguyên tắc, tất cả các biện pháp kỹ thuật canh tác ngô sinh khối cần tác động sao cho trước trở thiết lập được mật độ kín ruộng, cây sinh trưởng phát triển đồng đều nhau. Các biện pháp sau trở là để duy trì năng suất sinh khối tiềm năng (HÌNH 3.7).

### 3.3.1. Chuẩn bị đất, làm đất gieo trồng ngô

Công ty KWS (Anh Quốc) nghiên cứu và đã đưa ra hướng dẫn như sau: trước khi vào vụ gieo trồng cần có những thông tin về khả năng thích ứng của giống qua các vùng sinh thái rộng hay hẹp. Chọn giống vừa đáp ứng mục



HÌNH 3.7. Các giai đoạn sinh trưởng của cây ngô và các biện pháp kỹ thuật ảnh hưởng đến năng suất sinh khối

**a. Nảy mầm:** Phụ thuộc điều kiện lên luống/loại đất; có bón lót/phân vi lượng; quyết định ngày và độ sâu tra hạt (tùy thuộc nhiệt độ, ẩm độ); lượng hạt gieo/khoảng cách gieo và dùng thuốc trừ cỏ tiền nảy mầm; **b. Cây con:** Dùng thuốc trừ cỏ hậu nảy mầm; có thể thiếu dinh dưỡng (màu tía, hoặc màu vàng); **c. Sinh trưởng, sinh dưỡng:** Có thể xuất hiện đốm lá (dùng thuốc trừ nấm vào giai đoạn 8 lá thật; **d. Trổ cờ:** Mẫn cảm với thiếu nước và dinh dưỡng (bị ảnh hưởng mạnh bởi loại đất); **e. Thành thực sinh khối:** Thu hoạch làm sinh khối (28–35% chất khô); **g. Hạt chín sinh lý:** Có thể dùng lõi ngô chế biến thức ăn hoặc ép hạt hoặc phơi khô hạt. Nguồn: KWS UK Ltd, 2017.

tiêu hàm lượng tinh bột cao, năng lượng cao vừa có hệ số tiêu hóa xơ trên mức trung bình.

Trước khi gieo trồng nên xác định độ pH đất, vì đó là cốt lõi của dinh dưỡng đất. Nếu pH đất không đúng, vụ ngô có thể thất bại. Nếu pH đất thấp, bón bổ sung vôi bột trước khi gieo hạt. Mục tiêu pH đất trồng ngô cần đạt là 6,0.

Khuyến cáo của cơ quan phụ trách trồng ngô sinh khối ở Úc (Dairy Australia, 2018) cho biết: Ngô có thể được gieo trực tiếp hoặc gieo vào luống. Canh tác có thể làm đất – đào rãnh và tạo điều kiện phân lớn phân bón được trộn vào đất trước khi gieo. Đất thịt có thể cần làm điều này hai hoặc ba năm một lần.

Gieo hạt trực tiếp chỉ được khuyến cáo với máy gieo hạt trực tiếp phù hợp, để đảm bảo độ sâu thích hợp của hạt giống (2,5–4 cm), vị trí bón phân (sâu khoảng 5 cm và cách hạt 5 cm) và một bánh đĩa lấp đất riêng cho mỗi hộp hạt giống. Điều quan trọng là dọn dẹp rác trong luống sạch trước khi gieo hạt. Điều này có thể được thực hiện bằng cách thả cho bò ăn hoặc các đàn con bò nhỏ hoặc cách khác là cắt cỏ trước khi gieo. Nếu ngô được trồng theo cách truyền thống, việc canh tác điển hình bao gồm:

1. Phun thuốc trừ cỏ hai đến ba ngày trước khi cày sâu.
2. Cày sâu (30 cm hoặc càng sâu càng tốt) cứ hai hoặc ba năm cày một lần.
3. Bón phân (xem phần phân bón);
4. Cày bừa (tùy thuộc vào loại đất và điều kiện đất đai).

Vào mùa Đông, việc trồng ngô có thể bắt đầu khi nhiệt độ đất lúc 9 giờ sáng trên 10°C (ở độ sâu gieo) hoặc nhiệt độ tối thiểu luôn đồng đều trên 10°C và tăng lên liên tục trong ba ngày;

5. Gieo với 80–100 kg mono amoni phốt phát (MAP) như bón lót. MAP làm chua đất xung quanh hạt phân bón ít hơn các nguồn khác như di-ammonium phosphate (DAP), do đó làm giảm nguy cơ hư hại lúc nảy mầm.

Theo hướng dẫn của Viện Nghiên cứu Ngô Việt Nam, chọn đất và làm đất gieo trồng ngô ở Việt Nam như sau:

- Vệ sinh dọn sạch ruộng trồng ngô:
  - Loại cây ký chủ phụ.
  - Dọn sạch cỏ dại.
- Chọn hướng, với mục đích:
  - Hạn chế xói mòn đất
  - Thuận hướng gió để tránh đổ ngã.
  - Áp dụng hướng Đông Tây để gieo trồng nhằm tận dụng ánh sáng tốt nhất.
- Chọn đất trồng ngô:
  - Cây ngô có thể trồng trên nhiều loại đất khác nhau, nhưng thích hợp nhất là đất màu, tơi xốp, nhẹ và cấu tượng tốt.
  - Đất có khả năng giữ ẩm lâu, dễ thoát nước vì cây ngô cần ẩm nhưng lại rất sợ úng nhất là giai đoạn cây con (thời kỳ 1–3 lá).
- Làm đất trồng ngô:
  - Cày đất để vùi xác bã thực vật. Đối với đất đỏ cày sâu 20 cm, đất đen cày vừa 15 cm và đất đồi thì chọc lỗ tĩa hạt.
  - Làm đất ngô cần cày bừa kỹ, sạch cỏ dại, sạch tàn dư cây trồng vụ trước. Trước khi gieo ngô cần lên băng hoặc liếp với chiều rộng thích hợp, xung quanh ruộng tạo rãnh rộng 0,3 m, sâu rãnh 0,2 m để thoát nước khi cần thiết.

- Rạch hàng, bỏ hốc:
  - Rạch hàng để dễ chăm sóc, tưới tiêu, quản lý tốt mật độ. Trồng ngô có thể tạo thành luống để trồng thành hàng đơn hoặc hàng kép. Trường hợp làm ngô bầu thì đặt bầu vào rãnh, bón phân vào xung quanh bầu và đáy rãnh rồi lấp đất kín.
  - Bỏ hốc, áp dụng cho vùng dốc, khó làm đất.

### **3.3.2. Thời vụ gieo ngô**

Tùy thuộc vào điều kiện thời tiết khí hậu và hệ thống luân canh cây trồng từng địa phương để lựa chọn khung thời vụ thích hợp nhất cho các vụ sản xuất ngô trong năm, nhằm phát huy tối đa điều kiện sinh thái thuận lợi, né tránh được thiên tai bất lợi, nhất là trong điều kiện biến đổi khí hậu toàn cầu hiện nay để ngô đạt năng suất cao, ổn định mà vẫn đảm bảo cả hệ thống cây trồng trên đơn vị diện tích đất trồng ngô đạt hiệu quả kinh tế cao. Quá trình nghiên cứu và thực tiễn sản xuất ngô trong nước các nhà khoa học nông nghiệp đã chỉ ra thời vụ gieo trồng ngô nói chung và trồng ngô sinh khối nói riêng dùng làm thức ăn chăn nuôi tại các vùng sinh thái ở Việt Nam như sau:

#### **3.3.2.1. Vùng Tây Bắc bộ**

- Vụ ngô chính: Gieo từ cuối tháng 4 đầu tháng 5, những nơi đủ ẩm có thể gieo sớm hơn vào cuối tháng 3 đầu tháng 4.
- Vụ Thu Đông: Gieo cuối tháng 7 đầu tháng 8.

#### **3.3.2.2. Vùng Đông Bắc Bắc bộ**

- Vụ Xuân (đất 1 vụ Xuân): gieo từ 25/1 đến 15/2.
- Vụ ngô chính: Gieo từ cuối tháng 4 đầu tháng 5; vùng núi thấp cần tranh thủ những nơi đủ ẩm có thể gieo sớm hơn vào cuối tháng 3 đầu tháng 4.
- Vụ Thu Đông: Trên đất cao, đất đồi, gieo đầu tháng 8, trên đất phù sa ven sông gieo cuối tháng 8 đầu tháng 9.

#### **3.3.2.3. Vùng đồng bằng sông Hồng**

- Vụ Xuân: Gieo từ tháng 1 đến trung tuần tháng 2.
- Vụ Thu Đông: Gieo cuối tháng 8 đến tháng 9.



#### **3.3.2.4. Vùng Bắc Trung bộ**

- Vụ Xuân: Gieo từ tháng 1 đến đầu tháng 2.
- Vụ Thu Đông: Gieo cuối tháng 8 đến trung tuần tháng 9.

#### **3.3.2.5. Vùng Duyên hải Nam Trung bộ**

- Vụ Đông Xuân: Gieo từ cuối tháng 12 đến tháng 1.
- Vụ Hè Thu: Gieo từ tháng 4 đến đầu tháng 5.

#### **3.3.2.6. Vùng Tây Nguyên**

- Vụ 1: Gieo cuối tháng 4 đến đầu tháng 5 (đầu mùa mưa).
- Vụ 2: Gieo từ giữa tháng 8 đến đầu tháng 9 (cuối mùa mưa).

#### **3.3.2.7. Vùng Đông Nam bộ**

- Vụ 1: Gieo cuối tháng 4 đến đầu tháng 5 (đầu mùa mưa).
- Vụ 2: Gieo từ giữa tháng 8 đến đầu tháng 9 (cuối mùa mưa).

#### **3.3.2.8. Vùng Đồng bằng sông Cửu Long**

- Vụ Đông Xuân: Gieo cuối tháng 12 đến đầu tháng 1 (đầu mùa mưa).
- Vụ Hè Thu: Gieo từ giữa tháng 4 đến đầu tháng 5 (mùa mưa).

### **3.3.3. Mật độ gieo trồng**

#### **3.3.3.1. Một số kết quả nghiên cứu về mật độ trồng ngô trên thế giới**

Trồng ngô sinh khối được khuyến cáo với mật độ dày hơn so với trồng ngô lấy hạt. Tuy nhiên, việc tăng mật độ có thể dẫn đến hiện tượng đường kính thân và bắp sẽ nhỏ hơn nên khối lượng cây nhẹ hơn và hàm lượng protein tổng số, hàm lượng protein dễ tiêu cũng sẽ giảm đi. Ngoài việc quan tâm đến tổng số cây trên đơn vị diện tích việc bố trí khoảng cách hàng cách hàng và cây cách cây cũng đóng vai trò quan trọng không kém (Garcia, 2013).

Tại Bang Pennsylvania (Roth, 2001), khuyến cáo quy trình sản xuất ngô sinh khối được hướng dẫn như sau:

Mật độ gieo trồng ngô sinh khối ủ chua phụ thuộc vào năng suất của giống lai và độ phì đất trồng. Nhìn chung, trồng ngô sinh khối thường có mật độ cao hơn 0,5–1,0 vạn cây/ha so với ngô thường, nghĩa là cần đạt 6,5–8,0 vạn cây/ha trên phần lớn các loại đất.

Tại Pennsylvania, qua thí nghiệm 2 năm liên tiếp, đã kết luận năng suất sinh khối đạt tối đa ở mật độ 10,4 vạn cây/ha. Tuy nhiên năng suất sữa và khả

**BẢNG 3.6.** Năng suất và chất lượng ngô sinh khối phản ứng với mật độ tăng tại Hạt trung tâm (1998–1999), Mỹ

Mật độ (vạn cây/ha)	Năng suất sinh khối (tấn/ha) (65% ẩm độ)	Tỷ lệ tiêu hóa (%)	NDF (%)	Năng suất sữa (kg/ha)
6,0	57,82	66,9	47,2	34,66
7,4	61,04	67,7	46,2	39,25
8,89	63,26	64,6	50,1	30,68
10,4	64,25	65,5	48,7	34,48

*NDF là tỷ lệ chất xơ không tan trong dung môi trung tính. Nguồn: G.W. Roth và A.J. Heinrichs, 2018.*

năng tiêu hóa toàn cây (BẢNG 3.6) ở mật độ 7,4 vạn cây/ha là tối ưu vì mật độ cao làm giảm hệ số tiêu hóa của thức ăn ủ chua từ nguyên liệu này.

Kết quả tương tự đạt được ở Đại học Cornell cho thấy khi tăng từ 6,5 lên 8,0 vạn cây/ha ở đất có độ phì tốt, thoát nước, thì năng suất sinh khối tăng 3,7 tấn/ha.

Nghiên cứu của Budakli (Budakli, C, 2010) tại Thổ Nhĩ Kỳ kết luận rằng khi sử dụng 5 mật độ gieo trồng 6,0; 10,0; 14,0; 18,0 và 22,0 vạn cây/ha với 5 chế độ phân đạm: 0; 100; 200; 300 và 400 kg N/ha cho thấy có nhiều biến động. Khi tăng mật độ gieo trồng thì năng suất chất khô, tỷ lệ phần thân cây, ADF tăng, nhưng số lá/cây, đường kính thân, tỷ lệ hạt/cây giảm. Năng suất chất khô đạt mức cao nhất ở mật độ 18,0 và 22,0 vạn cây/ha. Tuy nhiên, thay đổi mật độ gieo trồng không ảnh hưởng đến chiều cao cây, phần tỷ lệ lá, hàm lượng protein thô và NDF. Năng suất chất khô, chiều cao cây, số lá/cây, đường kính thân, phần tỷ lệ lá, tỷ lệ phần hạt, protein thô, và NDF tương quan tuyến tính với mức tăng của phân đạm. Tuy vậy, ADF không thay đổi theo mức bón của phân đạm. Widdicombe (2002) báo cáo rằng protein thô của ngô sinh khối bị ảnh hưởng không theo chiều thuận với mật độ gieo trồng, nhưng một số nghiên cứu khác lại không ghi nhận điều này. ADF và NDF là hai chỉ tiêu chất lượng quan trọng cũng được cho là có bị ảnh hưởng không rõ ràng bởi mật độ gieo trồng. Sự thiếu thống nhất giữa các kết quả nghiên cứu có thể giải thích do sử dụng các giống ngô sinh khối có các đặc điểm không giống nhau, triển khai ở các mùa vụ khác nhau, điều kiện sinh thái khác nhau. Vì vậy, các tác giả khuyến cáo cần phải có các kỹ thuật phù hợp nhất cho từng giống, từng điều kiện để có kết quả sản xuất tốt nhất cả về năng suất và chất lượng (Widdicombe, 2002).

Tại Úc đang khuyến cáo người trồng (Dairy Australia, 2018) như sau: Mật độ ngô sinh khối trồng trong điều kiện có tưới nên trồng ở mật độ

8,0–10,0 vạn cây/ha, nhưng có thể dự phòng thêm khoảng hơn 10% hạt nảy mầm để bù vào sự mất cây; Mật độ dày thậm chí còn quan trọng hơn nếu ngô được gieo sớm khi nhiệt độ lạnh hơn sẽ làm chậm tăng trưởng. Điều này là vì mật độ dày hơn có thể giúp mức độ che phủ tán lá đạt sớm hơn, giảm thiểu sinh trưởng của cỏ dại và tối đa hóa sự hấp thụ bức xạ mặt trời. Tuy nhiên, mật độ dày có thể có tác động bất lợi đến năng suất hạt nếu tổng lượng bức xạ giảm do độ che phủ của tán lá. Điều này có thể quan trọng ở những vùng có lớp mây dày che phủ liên tục, chẳng hạn như ở các vùng ven biển cận nhiệt đới của New South Wales và Queensland. Điều quan trọng là đạt được mức độ che phủ hoàn toàn đất của tán lá ở giai đoạn đầu của cây sinh trưởng. Do đó, không chỉ mật độ mà còn khoảng cách giữa các cây trong hàng và giữa các hàng là quan trọng. Giảm khoảng cách giữa các hàng khi tổng mật độ tăng lên, để duy trì khoảng cách tối thiểu 15 cm giữa các cây trong cùng một hàng. Từ quan điểm thu hoạch, khoảng cách mong muốn tối thiểu giữa các hàng là 65 cm, nhưng tránh khoảng cách rộng hơn 75 cm. Kinh nghiệm canh tác ngoài đồng sẽ gợi ý rằng khoảng cách hàng hẹp hơn có thể làm giảm tác hại của cỏ dại nói chung bằng cách đạt được độ che phủ kín của tán lá sớm hơn.

Nếu muốn tưới tràn thì cơ quan hướng dẫn ngô sinh khối của Úc cũng đã hướng dẫn nên trồng ngô trên các luống cao để tránh cây ngô bị hạn chế sinh trưởng do ngập nước. Kinh nghiệm gợi ý rằng các luống tốt nhất có kích thước cao xấp xỉ 15–20 cm từ mặt luống xuống đáy luống. Để hỗ trợ làm luống, các cây được trồng trước cần dọn bớt trước khi gieo ngô vì không đủ thời gian phân hủy ngoài ruộng.

### **3.3.3.2. Một số kết quả nghiên cứu về mật độ trồng ngô sinh khối ở Việt Nam**

Nguyễn Thị Kiều (2016) tiến hành nghiên cứu trên 3 giống NK67, VN8960, DK6919 (ô chính) với 4 lô phụ là 4 mật độ trồng lần lượt là 6,67 vạn cây/ha (60 cm × 25 cm), 8,0 vạn cây/ha (50 cm × 25 cm), 8,30 vạn cây/ha (60 cm × 25 cm) và 10,0 vạn cây/ha (50 cm × 20 cm). Kết quả cho thấy tại vùng đất phía Nam, giống VN8960 trồng ở mật độ 10,0 vạn cây/ha (50 cm × 20 cm) cho năng suất sinh khối cao nhất (55,6 tấn/ha) và hiệu quả kinh tế cao nhất.

Kết quả nghiên cứu của Lê Quý Tường (2018) với giống ngô QT55 trên đất cát pha, trong vụ Xuân 2018 tại xã Hoàng Đạo, huyện Hoàng Hóa, tỉnh Thanh Hóa; mật độ gieo từ 7,1 vạn cây/ha (70 cm × 20 cm) đến 9,5 vạn

cây/ha (70 cm × 15 cm) năng suất ngô hạt và ngô sinh khối cao tương ứng (9,31 tấn/ha và 48 tấn/ha; 9,5 tấn/ha và 51 tấn/ha); đồng thời cho lãi thuần cao hơn trồng các mật độ khác từ 28,094–29,480 triệu đồng/ha/vụ, trong đó trồng ngô ở mật độ 7,1 vạn cây/ha là tối ưu nhất đối với giống ngô lai QT55.

### 3.3.4. Dinh dưỡng phân bón đối với trồng ngô sinh khối

Kết quả nghiên cứu của Lee (2005) công bố để tạo ra một tấn chất khô đối với ngô sinh khối, thì cây ngô lấy đi từ đất 12,9 kg N; 2,6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 1,2 kg K<sub>2</sub>O; 1,7 kg MgO và 1,4 kg S. Trong các yếu tố trên thì đạm, lân, kali là các yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất đến năng suất sinh vật học của cây ngô.

Tiếp theo, công ty Pioneer công bố rằng nhu cầu dinh dưỡng cho ngô sinh khối lấy đi từ đất nhiều dinh dưỡng hơn ngô lấy hạt, đặc biệt là kali. Dựa trên liều lượng phân bón tính ra từ kết quả phân tích đất và năng suất mục tiêu (BẢNG 3.7), nhu cầu đạm cho ngô sinh khối là lớn nhất, tiếp đến là kali, sau mới đến lân và cuối cùng là lưu huỳnh (Pioneer, 2018).

Tốc độ hấp thu dinh dưỡng của ngô sinh khối lớn hơn ngô lấy hạt. Tại Bang Pennsylvania khuyến cáo liều lượng N-P-K đối với ngô sinh khối như trong BẢNG 3.8.

Liều lượng N-P-K đối với ngô sinh khối được khuyến cáo như sau: 201,75 kg N – 128,9 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 291 kg

K<sub>2</sub>O/ha (Rosser, 2016). Vì lượng phân bón thường yêu cầu cao và tốn chi phí, nên chương trình phân bón phải thường xuyên phân tích đất để điều chỉnh hàm lượng bón thích hợp. Lượng phân bón thường được khuyến cáo ở mức cao để bù đắp lượng dinh dưỡng cây ngô lấy đi từ đất. Ở những nơi ngô trồng không rõ định hướng lấy hạt hay thu sinh khối, khuyến cáo bón ở mức thấp nên được áp dụng và nếu hàm lượng dinh dưỡng có thể điều chỉnh sau này (Roth, 2001).

**BẢNG 3.7.** Lượng dinh dưỡng do cây ngô sinh khối lấy đi từ đất (kg/ha)

Năng suất sinh khối	N	P	K	S
50 tấn/ha	190	34	150	24
60 tấn/ha	240	46	188	34
75 tấn/ha	320	56	236	42

**BẢNG 3.8.** Hàm lượng dinh dưỡng (kg/ha) trong cây ngô đạt 10 tấn/ha hạt hoặc 25 tấn chất khô sinh khối/ha tại Pennsylvania

Dinh dưỡng	10 tấn ngô hạt (kg/ha)	25 tấn ngô sinh khối (kg/ha)
N	127,78	290,3
P	24,66	44,83
K	31,38	257,8
S	10,03	25,78
Zn	0,22	0,56

Nguồn: Roth và Heinrichs, 2018.

Tại Úc khuyến cáo nhu cầu dinh dưỡng cho ngô sinh khối (Dairy Australia, 2018) như sau: Ngô thích hợp với đất thoát nước tốt với pH trung tính đến chua nhẹ; Do là cây có năng suất cao, cây ngô sử dụng lượng lớn chất dinh dưỡng; Loại đất, cùng với cây trồng vụ trước và lịch sử bón phân, sẽ ảnh hưởng đến nhu cầu phân bón của ngô; Phân tích đất nên được thực hiện trước khi trồng và kết hợp với năng suất mục tiêu để xác định bón phân bón tối ưu.

Ví dụ, năng suất ngô sinh khối 25 tấn chất khô/ha ngô sẽ lấy đi khoảng 300–320 kg N/ha, 250–270 kg K/ha và 70–80 kg P/ha. Tương đương với lượng chất dinh dưỡng trên mỗi tấn cây trồng phát triển/ ha: 10–12 kg N/tấn chất khô tăng trưởng + 8–10 kg K/tấn chất khô tăng trưởng và 2–3 kg P/tấn chất khô tăng trưởng.

Theo kinh nghiệm, nên áp dụng ít nhất 80% lượng phân bón trên. Ví dụ, đối với một vụ ngô 25 tấn chất khô/ha, áp dụng: 200 kg N/ha + 160 kg K/ha + 40 kg P/ha. Nên áp dụng bón vãi lúc gieo, bón theo băng và bón phân qua hệ thống tưới. Hầu hết máy gieo trồng hiện nay có thể ứng dụng bón phân ngay lúc gieo hạt giống.

#### **3.3.4.1. Phân hữu cơ đối với ngô sinh khối**

Đối với những nơi sản xuất ngô sinh khối ở các trang trại chăn nuôi gia súc, đất thường được bón phân chuồng và được luân canh với cây họ đậu. Do đó nhu cầu dinh dưỡng cho ngô ở đây thường thấp hơn những nơi khác (Roth và Heinrichs, 2018).

Chìa khóa quyết định đưa ra khuyến cáo dinh dưỡng phân bón cho ngô là dựa vào kết quả phân tích đất hay có đầu tư bón phân chuồng hay không và phụ thuộc vào cây trồng luân canh vụ trước là cây gì. Đó là những căn cứ để giảm được chi phí phân bón mà vẫn đạt được năng suất cao (Roth và Heinrichs, 2018).

Ngô sinh khối để lại rất ít tàn dư thực vật trong đất, trồng nhiều vụ sẽ dẫn đến rửa trôi đất mặt và giảm hàm lượng hữu cơ trong đất, tăng quá trình thẩm thấu nitrat. Đất trồng ngô sinh khối lâu năm sẽ bị giảm năng suất và dễ bị vón cục hơn. Để tránh hiện tượng này, dùng các cây khác trồng che phủ, hoặc làm đất tối thiểu. Kết hợp bón phân hữu cơ, có thể cải thiện kết cấu đất qua các vụ. Nhiều người sản xuất ngô sinh khối nhận định rằng áp dụng các kỹ thuật trên, họ duy trì dinh dưỡng đất qua các vụ (Roth và Heinrichs, 2018).

Ngô sinh khối được gieo trồng rộng rãi bởi nhiều nhà chăn nuôi bò sữa, nhằm cung cấp cho bò sữa loại thức ăn năng lượng cao, dễ tiêu hóa. Chính thức ăn ủ chua lên men này đã lấy đi từ đất lượng lớn dinh dưỡng từ đất, đặc biệt là đạm. Chính vì vậy sản xuất ngô sinh khối có thể ảnh hưởng đến thực trạng quản lý phân bón ngoài đồng ruộng, đặc biệt lượng đạm cần bón (Maryland Extension, 2017).

Theo Fred và Ray (2004), khi canh tác ngô liên tục trên một nền đất, hàm lượng chất hữu cơ bị mất đi nhanh chóng. Tốc độ mất chất hữu cơ trong đất xảy ra rất nhanh khi đất mới được khai thác đưa vào sản xuất nông nghiệp, do đó cần phải có biện pháp duy trì lượng hữu cơ trong đất. Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất, phần lớn nông dân vì muốn có hiệu quả nhanh nhất nên sử dụng phân bón vô cơ dạng đơn, hỗn hợp, chưa sử dụng phân hữu cơ hoặc sử dụng một lượng ít. Điều này, ảnh hưởng không nhỏ đến môi trường, và cân bằng sinh thái trong đất bị phá vỡ. Để khai thác tối ưu các chất dinh dưỡng, các quá trình sinh học diễn ra trong tự nhiên, sử dụng phân hữu cơ thường xuyên trong sản xuất nông nghiệp góp phần cân đối dinh dưỡng cho cây, giúp cây sinh trưởng khỏe, tăng sức đề kháng sâu bệnh, đảm bảo chất lượng sản phẩm, thời gian bảo quản sản phẩm thu hoạch được kéo dài hơn, hạ giá thành sản xuất, đặc biệt là duy trì và nâng cao độ phì trong đất. Đây là một trong những biện pháp kéo dài chu kỳ sinh trưởng của cây, đồng thời đảm bảo bền vững cho hệ thống môi trường, xã hội và kinh tế. Theo Phạm Thị Phương Thúy và Dương Minh Viễn (2008), bón 10 tấn/ha phân hữu cơ chủng loại khác nhau trên đất xám đều cho thấy cải thiện được pH, giảm hàm lượng Al (nhôm) trao đổi, tăng hàm lượng Al, Fe (sắt) liên kết với chất hữu cơ, tăng thành phần P (lân) dễ tiêu.

Tại các nước có nền công nghiệp phát triển, phân chuồng vẫn là loại được sử dụng phổ biến, không chỉ làm tăng năng suất cây trồng mà còn làm tăng hiệu lực phân bón hóa học, đặc biệt là cải tạo đất vì phân chuồng có chứa hầu

**BẢNG 3.9.** Thành phần dinh dưỡng của phân chuồng (% chất khô)

Loại phân	Nước	Chất hữu cơ	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
Lợn	72,4	25,0	0,45	0,19	0,6	0,08
Trâu, Bò	77,5	20,3	0,34	0,16	0,46	0,31
Ngựa	71,3	25,4	0,58	0,28	0,28	0,21
Dê	64,6	31,8	0,83	0,23	0,23	0,33

Nguồn: Nguyễn Hoàng Lâm, 2013.

hết các chất dinh dưỡng cho cây như đạm, lân, kali và cả các nguyên tố vi lượng như B, Mo, Cu, Mn. Hàng năm thế giới sản xuất khoảng 14 tỉ tấn phân chuồng tương đương 7–8 triệu tấn đạm, 3–4 triệu tấn lân, 8–9 triệu tấn kali. Giá trị của phân chuồng phụ thuộc rất nhiều vào chất liệu và cách ủ (Nguyễn Thị Quý Mùi, 2001).

Phân của đàn bò sữa tại các trang trại là nguồn phân chuồng lý tưởng. Nếu bón phân chuồng, nên nhớ giảm trừ bớt lượng dinh dưỡng từ phân chuồng để bón phân vô cơ cho hiệu quả, tránh bón thừa. Phân chuồng chứa nhiều vi lượng do vậy bón hàng năm hoặc cách năm có thể bù lượng vi lượng thiếu hụt.

Theo Đường Hồng Dật (2003), trong 10 tấn phân chuồng có thể lấy ra được một số nguyên tố vi lượng như: Bo từ 50 – 200g, Mn từ 500 – 2.000g, Co từ 2 – 10g, Cu từ 50 – 150g, Zn từ 200 – 1.000g, Mo từ 5 – 25g.

Trên đất Giồng Cát Anthri Cambic (Arenosols), sử dụng hỗn hợp phân hữu cơ với liều lượng bón 10 tấn phân hữu cơ kết hợp với 105 kg N – 63 kg  $P_2O_5$  – 42 kg  $K_2O$ /ha giúp tăng năng suất cây ngô tươi so với việc bón phân vô cơ theo tập quán của nông dân 215 kg N – 90 kg  $P_2O_5$  – 60 kg  $K_2O$ /ha (Võ Hoài Chân và cs, 2008).

Theo Hoàng Văn Tám (2013), trên cùng một liều lượng phân đạm nhưng lượng phân hữu cơ tăng lên thì năng suất sinh khối của cây ngô tăng theo lượng phân hữu cơ.

Kết quả nghiên cứu của Dương Thị Hồng Diệu (2016) cho thấy, trồng ngô trên nền phân hữu cơ (phân chuồng) 10 tấn/ha kết hợp với 200 kg N/ha và thu hoạch ở thời điểm 18 ngày sau thụ phấn cho năng suất (đạt 71 tấn/ha) và lợi nhuận cao nhất.

Qua các kết quả đã nghiên cứu cho thấy sử dụng phân hữu cơ trong canh tác ngô nói chung và ngô sinh khối nói riêng có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh trưởng phát triển và năng suất của cây ngô. Tuy nhiên, qua một số kết quả điều tra tình hình sử dụng phân hữu cơ trong canh tác ngô sinh khối cho thấy, người dân vẫn chưa thấy được tầm quan trọng của việc sử dụng phân hữu cơ trong canh tác nông nghiệp mặt khác do chi phí vận chuyển quá cao. Ở vùng trồng ngô ở huyện Củ Chi, thành phố Hồ Chí Minh lượng phân hữu cơ bón từ 5–8 tấn/ha/vụ. Vùng trồng ngô Xuân Lộc tỉnh Đồng Nai thường sử dụng liều lượng phân chuồng từ 2–5 tấn/ha (Đinh Thị Hương, 2015). Trong khi đó, một số vùng đất xám tỉnh Long An trồng ngô sinh khối không áp dụng phân hữu cơ trong quy trình canh tác (Đoàn Thị Hồng Cam, 2017).

#### 3.3.4.2. *Vai trò và liều lượng đạm đối với ngô sinh khối*

Đạm là một trong những dinh dưỡng khoáng đa lượng rất quan trọng cho sự sinh trưởng, phát triển của cây ngô. Cây ngô cần đạm ở tất cả các giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây. Đạm xúc tiến quá trình phát triển rễ, thân, lá, chất khô, tạo khả năng quang hợp tối đa. Đạm giúp cho cây ngô có nhiều bắp, bắp ngô to, nhiều hạt, tạo ra năng suất sinh khối và năng suất hạt cao. Đạm tham gia vào thành phần các axit amin, protein, các enzyme, các chất kích thích sinh trưởng. Cây ngô cần rất nhiều đạm nhất là thời kỳ từ cây con đến trổ cờ, phun râu. Lượng đạm cây ngô hút được trong các giai đoạn này chiếm 81,8% tổng lượng đạm cây hút được trong toàn bộ thời gian sinh trưởng. Cường độ hút đạm của ngô lớn nhất vào thời kỳ trổ cờ, lúc này mỗi ngày một cây ngô có thể hút đến 164 mg đạm (Đường Hồng Dật, 2004).

Đạm là nguyên tố lưu động trong đất, vì vậy cần có kế hoạch giám sát đồng ruộng suốt cả vụ. Nếu gieo ngô luân canh sau vụ gieo cây họ đậu như đậu tương, đậu xanh thì ngô không cần bón nhiều đạm, tiết kiệm đạm bón, nâng cao hiệu quả kinh tế đầu tư. Đối với đất thoát nước kém nên chia ra thành vài lần bón thúc. Trên đất cát, bón thúc nhiều lần sẽ nâng hiệu quả sử dụng phân bón hơn.

Bùi Đình Dinh và cs. (2009) kết luận đạm tích lũy trong hạt ngô là 66% và cây ngô hút đạm tăng dần từ khi cây có 3–4 lá đến trước trổ cờ và mạnh nhất là từ 6–12 lá đến trước khi trổ cờ. Thời kỳ cây con (trước khi vươn lóng) cây ngô hút đạm không nhiều, chỉ chiếm khoảng (5–10)% tổng lượng đạm hút, từ vươn lóng đến trổ cờ hút khoảng (50–60)% và từ trổ cờ đến chín hút khoảng (40–45)%.

Theo nghiên cứu của Widdicombe và cs. (2002), phân đạm và thời gian bón phân ảnh hưởng rất lớn đến năng suất sinh khối của cây ngô. GÖKMEN (2001) nghiên cứu về mật độ và công thức bón phân đạm hợp lý cho cây ngô tại Thổ Nhĩ Kỳ đã kết luận: Chiều cao cây có xu hướng tăng khi tăng liều lượng phân đạm, thời gian trổ cờ rút ngắn khi giảm lượng phân đạm bón vào.

Đạm có vai trò ảnh hưởng nhất trong số các dinh dưỡng quyết định năng suất. Tuy nhiên bón quá nhiều hiệu quả kinh tế sẽ kém và tăng rủi ro thẩm thấu nitrat. Lý tưởng nhất là bón thúc đạm thành nhiều lần, bón lót khi gieo trong phân trộn với dinh dưỡng khác, và thường bón thúc chỉ riêng urê. Hơn nữa, khi cây ngô thừa đạm, lượng carbonhydrate có được do quang hợp sẽ được sử dụng để tổng hợp nguyên sinh chất hơn là thành lập vách tế bào. Do đó,



mặt dù cây phát triển nhanh, nhưng vách tế bào mỏng làm cây yếu ớt, đường kính lóng và chiều dày vỏ thân mỏng cây dễ bị đổ ngã và dễ bị sâu bệnh tấn công (Dương Minh, 1999). Ngô Hữu Tinh (2003) nhận định cây ngô dư đạm có những biểu hiện như sau: thời gian sinh trưởng của cây kéo dài, cây vươn cao, lá xanh thẫm nhưng khả năng chống chịu kém và khi cây chín sinh lý đủ tiêu chuẩn thu hoạch nhưng lá bị và râu ngô vẫn còn xanh.

Ngược lại, thiếu đạm làm chậm sinh trưởng của cả hai giai đoạn sinh trưởng dinh dưỡng và sinh trưởng sinh thực, giảm tốc độ ra lá, hạn chế mạnh đến sự phát triển diện tích lá. Thiếu đạm làm giảm hiệu quả sử dụng bức xạ, nhất là thời kỳ ngô trở cò, ảnh hưởng đến năng suất ngô (Uhart S.A. and F.H. Andrade, 1995). Cũng theo hai tác giả trên việc cung cấp và tích lũy N ở thời kỳ ngô trở cò có tính quyết định số lượng hạt ngô/cây, thiếu N trong thời kỳ này làm giảm khả năng đồng hóa cacbon của cây, nhất là giai đoạn ngô trở cò sẽ giảm năng suất hạt.

Theo quy định của Bang Maryland (Mỹ), liều lượng đạm bón cho ngô sinh khối được dựa trên năng suất mục tiêu của từng ruộng hay từng đơn vị quản lý sản xuất. Quy định dinh dưỡng của Bang Maryland nêu các bước xác định mục tiêu năng suất (COMAR 15.20.08.05C) như sau:

1. Trung bình năng suất 3 năm cao nhất trong số 5 năm liên tiếp canh tác ngô;
2. Nếu thông tin có sẵn trong nhiều hơn 5 năm tại ruộng nào đó thì tính toán năng suất có thể dựa trên trung bình của 60% số năm đạt năng suất cao;
3. Nếu đồng ruộng hoặc đơn vị quản lý đồng ruộng, hoặc tình hình sản xuất không sẵn thông tin, hoặc trồng giống mới thay đổi, canh tác thủy lợi, công nghệ thay đổi thì chuyên gia nên căn cứ vào: Thông tin về năng suất trên đất trồng ngô; Trung bình năng suất 3 năm cao nhất trong số 5 năm liên tiếp; Bất kể số liệu nào chấp nhận được (Bộ Nông nghiệp Mỹ–USDA, 2018).

### **Ảnh hưởng của liều lượng đạm đến năng suất, chất lượng ngô sinh khối**

Năng suất sinh khối, năng suất chất khô và hàm lượng protein thô (BẢNG 3.10) và đạt cao nhất, sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức 150 kg N/ha so với các mức khác tại Ấn Độ (Kalra, 2018).

Bón đạm nhiều thì lượng đạm hấp thu từ đất nhiều (BẢNG 3.11), nhưng ở cùng liều lượng đạm bón thì cách bón chia nhỏ  $\frac{1}{3}$  bón lót +  $\frac{1}{3}$  ở 25 ngày sau gieo +  $\frac{1}{3}$  trước trở cho lượng đạm hấp thu luôn cao nhất.

**BẢNG 3.10.** Ảnh hưởng của liều lượng đạm đến năng suất, chất lượng ngô sinh khối

Công thức N (kg/ha)	Cao cây (cm)	ĐK thân (cm)	Diện tích lá/cây (cm <sup>2</sup> )	KL tươi/cây (g)	NS chất khô (tấn/ha)	NS sinh khối (tấn/ha)	Protein thô (%)
0	166,27d	1,06d	1780,39d	286,75c	12,82d	35,95d	6,45d
50	181,61c	1,17c	2107,48c	322,66b	13,96c	41,54c	7,78c
100	196,53b	1,24b	2286,29b	340,98a	14,49b	47,16b	8,20b
150	209,66a	1,32a	4207,47a	353,01a	15,15a	52,21a	9,14a
LSD <sub>0,05</sub>	3,38*	0,04*	120,20*	17,38*	0,49*	1,97*	0,18*

ĐK: đường kính; KL: khối lượng; NS: Năng suất. Trên cùng cột, các giá trị có cùng ký tự kèm theo là không sai khác ý nghĩa thống kê và khác nhau về ký tự biểu thị sai khác ở mức ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ). Kalra, 2018.

**BẢNG 3.11.** Ảnh hưởng tương tác của liều lượng N và thời điểm bón N đến hấp thu N của ngô sinh khối

Thời điểm bón N	Liều lượng N (kg/ha)		
	40	80	120
	N hấp thu (kg/ha)		
½ bón lót + ½ 25 ngày sau gieo	7,81	16,19	45,25
⅓ bón lót + ⅔ 25 ngày sau gieo	7,80	22,21	65,85
½ bón lót + ¼ ở 25 ngày sau gieo + ¼ trước trở	11,36	29,71	84,25
⅓ bón lót + ⅓ ở 25 ngày sau gieo + ⅓ trước trở	13,65	35,79	128,62

Nguồn: Bindhani et al (2007), Bhubaneswar, Indian Journal of Agro. 20: 135–38.

**BẢNG 3.12.** Ảnh hưởng của liều lượng N và số lần bón đến năng suất sinh khối ngô và đậu đũa

Công thức	NS sinh khối xanh (tấn/ha)	NS chất khô (tấn/ha)
Đối chứng	46,3	13,4
30 kg N/ha bón lót	56,5	15,0
60 kg N/ha bón lót	61,7	15,8
90 kg N/ha bón lót	64,8	16,9
30 kg N/ha bón lót + 30 kg N/ha, 25 ngày sau gieo	70,0	18,0
60 kg N/ha bón lót + 30 kg N/ha, 25 ngày sau gieo	64,2	16,8
30 kg N/ha bón lót + 30 kg N/ha, 25 ngày sau gieo + 30 kg N/ha 40 ngày sau gieo	71,2	17,7
Xen canh (30 kg N/ha, bón lót)	36,5	8,4
Ngô trồng thuần (30 + 30 + 30 kg N/ha)	61,7	17,3
LSD <sub>0,05</sub>	7,7	1,6

Nguồn: Kalra, 2018.

Ở Ấn Độ ngô hấp thu đạm đạt đỉnh cao ở mức bón 120 kg N/ha (hút được 128,62 kg N/ha).

Vai trò của trồng xen ngô với đậu đũa tại Ấn Độ (Hisar, 1993) được chứng minh qua thử nghiệm dùng 30 kg N/ha bón lót + 30 kg N/ha ở 25 ngày sau gieo đạt 70,0 tấn sinh khối, quy khô là 18 tấn vật chất ngô và đậu đũa/ha, tương đương (ở mức ý nghĩa thống kê) so với mức bón lót 60 kg N/ha + bón thúc 30 kg N sau gieo 25 ngày, lần lượt đạt 64,2 và 16,8 tấn/ha (BẢNG 3.12).

### 3.3.4.3. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và phân đạm đến năng suất của ngô thu sinh khối

Trên đất xám bạc màu tại vùng Đông Nam Bộ (BẢNG 3.13) lượng phân hữu cơ cần đến 10 tấn/ha mới cho năng suất sinh khối của giống NK7328 khác biệt (61,7–62,2 tấn/ha) so với bón 5 tấn phân hữu cơ/ha. Mức đạm bón thích hợp là 150 kg N/ha trên nền bón hữu cơ cho giống ngô NK7328.

BẢNG 3.13. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và phân đạm đến năng suất thực thu của ngô thu sinh khối xanh (tấn/ha)

Thời điểm theo dõi (NSG)	Liều lượng hữu cơ (tấn/ha) (A)	Liều lượng đạm (kg/ha) (B)			Trung bình A
		120	150	180 (ĐC)	
65 NSG	5 (ĐC)	56,0	57,3	57,0	56,8B
	10	58,3	63,7	63,0	61,7A
	15	60,7	62,3	63,7	62,2A
	Trung bình B	58,3B	61,1A	62,2A	
CV(%) = 3,66 ; FA = 12,9* ; FB = 4,97* ; FAB = 0097 ns					

ns: khác biệt không có ý nghĩa; \* : khác biệt ở mức ý nghĩa  $\alpha = 0,05$ ; trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê. NSG: Số ngày sau gieo.

Nguồn: Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam - Võ Thị Hoa, 2018.

Tương tác giữa các liều lượng phân hữu cơ và phân đạm không ảnh hưởng đến năng suất thu hoạch xanh của giống ngô NK7328 trồng trên đất xám.

Trồng ngô sinh khối NK7328, bón lượng phân hữu cơ 10 tấn/ha và 150 kg N/ha trên đất xám bạc màu vùng Đông Nam bộ mang lại hiệu quả kinh tế cao nhất với tỷ suất lợi nhuận 0,84 (BẢNG 3.14).

Kết quả nghiên cứu của Lê Quý Tường (2018) ở các mức đạm bón cho giống ngô lai QT55 từ 160–180 kg N/ha trên nền 2 tấn phân hữu cơ vi sinh và 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 110 kg K<sub>2</sub>O/ha trong vụ Xuân 2018 trên đất cát pha tại xã Hoàng Đạo, huyện Hoàng Hóa, tỉnh Thanh Hóa đạt năng suất ngô hạt cao

**BẢNG 3.14.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và phân đạm đến hiệu quả kinh tế của NK7328 dùng làm sinh khối

Phân hữu cơ (tấn/ha)	Phân đạm (kg N/ha)	Tổng chi (đồng)	Năng suất (tấn/ha)	Tổng thu (đồng)	Lợi nhuận (đồng)	Tỷ suất lợi nhuận
5	120	36.839.652	56,0	67.200.000	30.360.348	0,82
5	150	37.263.565	57,3	68.760.000	31.496.435	0,83
5	180	37.687.478	57	68.400.000	30.712.522	0,81
10	120	40.839.652	58,3	69.960.000	29.120.348	0,71
10	150	41.263.565	63,3	75.960.000	34.696.435	0,84
10	180	41.687.478	63,0	75.600.000	33.912.522	0,81
15	120	44.839.652	60,7	72.840.000	28.000.348	0,62
15	150	45.263.565	62,3	74.760.000	29.496.435	0,65
15	180	45.687.478	63,7	76.440.000	30.752.522	0,67

Giá bán 1.200 đồng/kg; tỷ suất lợi nhuận bằng tổng thu/tổng chi.

Nguồn: Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam, 2018.

nhất 9,41–9,63 tấn/ha và năng suất ngô sinh khối từ 50–55 tấn/ha; Cho lãi thuần cao 27,604–28,878 triệu đồng/ha/vụ.

Đề tạo được 1 tấn ngô NK7328 sinh khối, cây ngô phải hấp thu từ đất lượng đạm để tiêu từ 2,40–3,05 kg N; 0,98–1,06 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và 1,55–1,63 kg K<sub>2</sub>O (Võ Thị Hoa, 2018). Số liệu này tương tự số liệu của Ngô Ngọc Hưng (2009) công bố rằng nhu cầu đạm để tạo ra một tấn sinh khối khoảng 2,3–3,5 kg N và tùy thuộc vào mùa vụ. Trong quá trình sinh trưởng ở giai đoạn cây con, lượng dinh dưỡng cây hút ít nhưng rất quan trọng vì thiếu đạm vẫn ảnh hưởng rất xấu đến quá trình phát triển sau này của cây. Việc hút đạm của cây ngô bắt đầu tăng lên rất nhanh từ sau khi ngô có 7 lá và đạt tối đa trong khoảng thời gian từ 10 ngày trước và 25 ngày sau khi trổ cờ, lúc này cây có thể hấp thu 4,5 kg N/ha, cây có thể sử dụng (55–60)% tổng nhu cầu N. Thiếu đạm ở thời kỳ này năng suất ngô giảm rõ rệt. Đây sẽ là căn cứ quan trọng để tính được lượng phân bón bổ sung cho cây ngô thu sinh khối xanh để vừa thu được năng suất cao mà không lấy đi của đất quá nhiều dưỡng chất.

#### **3.3.4.4. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và đạm đến tính chất hóa lý đất**

Bón phân hữu cơ cải thiện đặc tính hóa lý của đất rõ rệt. Sau khi bón phân hữu cơ 1 vụ, pH<sub>KCl</sub> đã thay đổi từ 4,5 (trước vụ ngô không bón) lên

**BẢNG 3.15.** Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ và phân đạm đến tính chất hóa lý của đất

Phân hữu cơ (tấn/ha)	5	5	5	10	10	10	15	15	15
Phân đạm (kg N/ha)	120	150	180	120	150	180	120	150	180
pH_KCl	4,7	4,9	5,0	5,0	5,2	5,1	4,9	4,8	5,0
pH_H <sub>2</sub> O	5,9	5,9	6,1	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	5,8
Chất hữu cơ (%)	1,77	1,86	1,78	2,05	1,78	2,15	2,18	2,02	2,09
N_tổng số (%)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07
P_ dễ tiêu (mg/kg)	218	231	224	215	256	249	234	251	224
K_ dễ tiêu (mg/kg)	92,5	90,3	92,5	89,7	99,5	92,7	87,6	99,2	91,5
CEC (lđl/100g)	4,23	4,15	4,16	4,13	4,20	4,16	4,42	4,19	4,20
Độ ẩm đồng ruộng (%)	27,5	27	26,5	27,4	27,2	28,1	27,3	27,4	28,1
Dung trọng	1,30	1,32	1,29	1,27	1,25	1,27	1,25	1,25	1,25
Cát (%)	81	80	80,3	81	79	80	81	80	80
Thịt (%)	15	14,5	14	14,2	15	15,5	14	15	15,2
Sét (%)	4	5,5	5,7	4,8	6	4,5	5	5	4,8

Nguồn: Phòng Phân tích - Viện KHKTNMNMN, 2017.

đến 4,7–5,2 và pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> thay đổi từ 5,3 lên 5,5–6,0 (BẢNG 3.15). Hàm lượng chất hữu cơ trong đất ở các nghiệm thức (2,02–2,18%) cũng tăng lên so với đất trước thí nghiệm, cao nhất ở các nghiệm thức bón phân hữu cơ 15 tấn/ha (2,09–2,18%).

Khả năng giữ nước của đất cũng được cải thiện đáng kể, đối với đất trước thí nghiệm (không bón phân hữu cơ) chỉ đạt 26,2%, sau bón phân hữu cơ khả năng giữ nước của đất tăng lên từ 26,5–28,1%, cao nhất là ở các nghiệm thức bón phân hữu cơ 10 tấn/ha và 15 tấn/ha (đều đạt 28,1%).

Dung trọng của đất tỷ lệ nghịch với lượng phân hữu cơ bón vào cho đất, kết quả BẢNG 3.15 cho thấy càng bón nhiều phân hữu cơ thì chỉ số dung trọng của đất càng có xu hướng giảm, đối với các nghiệm thức bón lượng phân hữu cơ là 5 tấn/ha dung trọng dao động từ 1,29–1,32, khi tăng lượng phân hữu cơ lên 10 tấn/ha thì dung trọng đạt từ 1,25–1,27 và khi tăng đến 15 tấn/ha thì dung trọng giảm còn 1,25 (BẢNG 3.15).

### 3.3.4.5. Vai trò và liều lượng lân đối với ngô sinh khối

Lân (P) có vai trò quan trọng trong thành phần các hợp chất di truyền (ADN, ARN), các chất cao năng lượng (ATP, ADP), là những hợp chất quan trọng trong phân chia tế bào. Lân tham gia tích cực trong quá trình trao đổi

chất, kích thích cây ra rễ mạnh, tạo điều kiện cho thân lá phát triển mạnh. P là một chất dinh dưỡng thực vật, chiếm khoảng 0,2% trọng lượng khô của cây ngô. Cây ngô phải có P để cây sinh trưởng và phát triển tốt. Thiếu P vô cơ sẽ ảnh hưởng đến tăng trưởng và phát triển và ảnh hưởng mạnh mẽ đến sản lượng cây trồng.

Lân trong đất tồn tại ở các dạng hóa học khác nhau bao gồm P vô cơ và P hữu cơ. P vô cơ và P hữu cơ có đặc tính và hoạt động khác nhau trong đất (Hansen và cs, 2004). Lân hữu cơ được tìm thấy trong thành phần mùn, các vật chất hữu cơ và chuyển sang dạng P vô cơ hòa tan ( $\text{HPO}_4^{2-}$  và  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) thông qua quá trình khoáng hoá được thực hiện bởi vi sinh vật đất, nếu trong đất có tỷ lệ C:P < 200:1. Ngược lại, nếu tỷ lệ C:P > 200:1, thì P dạng vô cơ hòa tan được tích lũy trong sinh khối của vi sinh vật đất và trở thành dạng khó tan (Pierzynski và cs, 2005), P vô cơ thường chiếm 35% đến 70% của tổng số P trong đất.

Đối với cây ngô, lân có vai trò xúc tiến hệ rễ phát triển mạnh, ảnh hưởng tốt đến quá trình tạo các cơ quan sinh trưởng, tăng khả năng chống chịu đối với nhiệt độ thấp và hạn, đồng thời tạo khả năng chống chịu sâu, bệnh hại. Lân còn có ảnh hưởng đến bông cờ, hoa, ngô, làm tăng chất lượng hạt và sức sống của hạt, thúc đẩy nhanh quá trình chín. Cây ngô non hút lân trong đất rất kém, do vậy ngô được dùng làm cây chỉ thị để đánh giá lượng lân dễ tiêu trong đất.

Lân là một trong những khoáng đa lượng quan trọng đối với cây trồng, lân tham gia vào quá trình tổng hợp các hợp chất hữu cơ. Do đó, các nhà khoa học đã nghiên cứu ảnh hưởng của phân lân đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của nhiều loại cây trồng, trong đó có cây ngô. Các kết quả nghiên cứu về phân lân trên cây ngô cho thấy, liều lượng phân lân được sử dụng khác nhau và dao động từ 30–120 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$ /ha. Liều lượng phân lân được sử dụng khác nhau còn phụ thuộc vào nhu cầu dinh dưỡng của từng giống và loại đất khác nhau.

Thiếu lân thường xảy ra ở thời kỳ cây con, cản trở việc hình thành các sắc tố. Vào đầu vụ bất kỳ sự hạn chế tự nhiên nào đối với sự phát triển của rễ đều dẫn đến hiện tượng thiếu lân, ngay cả khi lân trong đất đủ để cung cấp cho cây. Việc thiếu lân làm kích thước bắp ngô nhỏ, méo mó, nhiều hạt lép, chín muộn. Nhu cầu lân cho ngô khoảng 60–90 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$ /ha.

Ở giai đoạn cây ngô có 3–4 lá thật, lân có vai trò quan trọng, mặc dù nhu cầu không nhiều và là thời kỳ khủng hoảng lân của cây ngô, thiếu lân trong

giai đoạn này sẽ làm giảm năng suất nghiêm trọng. Nhu cầu lân của cây ngô tăng mạnh trong khoảng thời gian 25–50 ngày sau mọc, do cần cho sự phát triển của bộ rễ, các cơ quan sinh trưởng, phân hóa hoa, tạo tiền đề cho năng suất cao sau này. Thời kỳ 40–60 ngày sau gieo (trước trổ cờ đến làm hạt), cây ngô hút lượng lân lớn nhất (khoảng 65%), đặc biệt là vào thời kỳ thụ phấn, tạo hạt. Thời kỳ chín nhu cầu lân giảm dần, 25 ngày trước thu hoạch cây chỉ hút 5% so với tổng nhu cầu cây ngô. Như vậy, cũng giống đạm, vào hai thời kỳ đầu và cuối của quá trình sinh trưởng thì nhu cầu lân của cây ngô thấp, còn các thời kỳ giữa nhu cầu lân rất cao.

### **Một số kết luận từ kết quả nghiên cứu về liều lượng lân đối với cây ngô**

Ở Pakistan, một nghiên cứu đánh giá hiệu quả của phân bón P lên năng suất và chất lượng ngô trên đất xám đã được thực hiện. Kết quả cho thấy, năng suất và chất lượng ngô đã được cải thiện với việc sử dụng P. Năng suất tăng tối đa ở mức  $P_2O_5$  áp dụng 53 kg/ha, nhưng chất lượng (% P), chất khô, protein thô, chất xơ thô và tro cao nhất với mức  $P_2O_5$  sử dụng 57 kg/ha (Rashid và Iqbal, 2012).

Tại Việt Nam, Nguyễn Quang Chơn (2014) tiến hành thí nghiệm trên vùng đất xám huyện Củ Chi kết luận rằng bón 120 kg  $P_2O_5$ /ha trên nền 180 kg N/ha + 80 kg  $K_2O$  thì năng suất sinh khối ngô đạt cao nhất. Tuy nhiên về hiệu quả kinh tế, bón ở mức 120 kg N và 90 kg  $P_2O_5$ /ha là có hiệu quả kinh tế nhất.

Lê Thanh Đạm (2016) tiến hành thí nghiệm trên cây ngô sinh khối ở vùng đất xám tỉnh Đồng Nai, với liều lượng phân áp dụng là 160 kg N + 80 kg  $K_2O$  + 100 kg  $P_2O_5$ , ở mật độ 100.000 cây/ha, đạt năng suất sinh khối cao nhất (63 tấn/ha), lợi nhuận đem lại 35.000.000 đồng/ha/vụ.

Theo Nguyễn Thị Kiều (2016), áp dụng công thức bón phân cho 1 ha 160 kg N: 80 kg  $K_2O$ : 100 kg  $P_2O_5$ , giống VN8960 trồng ở mật độ 10 vạn cây/ha (50 cm × 20 cm) tại vùng Đông Nam bộ, đạt năng suất sinh khối cao nhất (55,6 tấn/ha) và hiệu quả kinh tế cao nhất.

Năng suất và chất lượng ngô sinh khối từ một thí nghiệm ở Ấn Độ, đã kết luận được rằng cùng với lượng bón P tăng thì nồng độ protein, chất khô, protein thô, xơ và tro (%) tăng cao nhất ở mức 57kg P/ha. Tuy nhiên hàm lượng NDF và ADF không thay đổi qua các mức bón P (BẢNG 3.16).

Sinh trưởng, năng suất và thành phần hóa học ảnh hưởng bởi hàm lượng đạm (N) và lân (P) khác nhau tại Bangalore bón đạm và lân cho ngô (BẢNG 3.17).

**BẢNG 3.16.** Ảnh hưởng của liều lượng P đến các đặc điểm chất lượng của ngô SK

Công thức P (kg/ha)	Protein thô (%)	Xơ thô (%)	Tro (%)	NDF (%)	ADF (%)
0	5,85h	21,00	6,28g	52,63	28,84
26	6,14g	21,35	6,32g	52,59	28,71
37	6,52f	21,38	6,58f	52,55	28,60
43	6,70f	21,46	6,72e	52,54	28,54
47	7,07e	21,49	6,86d	52,52	28,51
51	7,34d	21,52	6,98c	52,52	28,50
56	8,35c	21,52	7,02c	52,46	28,45
53	9,10b	21,55	7,07 <sup>b</sup> c	52,43	28,42
55	10,30a	21,59	7,18 <sup>a</sup> b	52,40	28,36
57	10,55a	21,63NS	7,26a	52,44 NS	28,36NS

Nguồn: Rashid and Iqbal (2012); Okara, J. Ani. Pl. Sci 22(1):199–2003.

**BẢNG 3.17.** Ảnh hưởng của liều lượng đạm và lân đến sinh trưởng, năng suất và một số thành phần hóa học của ngô sinh khối

Liều lượng N - P (kg/)	Cao cây (cm)	Đường kính thân (cm)	Diện tích lá/cây (cm <sup>2</sup> )	Năng suất sinh khối (tấn/ha)	Protein thô (%)	Tro tổng số (%)
0–0	157,0f	1,16f	2508h	34,43g	7,73g	8,17d
120–40	162,9ef	1,23ef	2692g	37,07f	8,71f	8,33cd
120–60	167,2de	1,26def	2807fg	38,40ef	8,78ef	8,3cd
120–80	170,6d	1,28def	2922f	39,44e	9,10de	8,50cd
160–40	174,1cd	1,33de	3182e	44,76d	9,03ef	8,83bcd
160–60	174,2cd	1,37cde	3317d	46,10 <sup>d</sup>	9,43cd	9,17abcd
160–80	179,3bc	1,40bcd	3557c	47,51c	9,62bc	9,83ab
200–40	185,5b	1,49abc	3825b	50,51b	9,98ab	9,33abc
200–60	194,3a	1,53ab	4150a	55,47a	10,17a	10,17a
200–80	198,8a	1,58a	4218a	55,59a	10,21a	10,17a

Nguồn: Kalra, 2018.

Kết quả ở BẢNG 3.17 cho thấy, ở tổ hợp NP là 200 kg N/ha + 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, các chỉ tiêu: Cao cây (194,3 cm), đường kính thân (1,53 cm), diện tích lá/cây (4150 cm<sup>2</sup>), năng suất sinh khối (55,47 tấn/ha), protein thô (10,17%), tro tổng số (10,17%) khác biệt rõ rệt so với các mức phân bón thấp hơn và không khác biệt so với mức 200 kg N/ha + 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Vậy mức 200 kg N/ha + 60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha là mức tối ưu.

Kết quả nghiên cứu liều lượng phối hợp giữa lân (P) và lưu huỳnh (S) cho ngô được nêu ở BẢNG 3.18. Kết quả thử nghiệm 4 mức P × 4 mức S khác nhau



**BẢNG 3.18.** Ảnh hưởng của liều lượng P, S đến năng suất chất khô (g/chậu) của cây ngô

Liều lượng lân P (mg/kg đất)	Liều lượng lưu huỳnh S (mg/kg đất)				Trung bình
	0	30	60	90	
0	12,22	15,65	15,35	14,60	14,46
30	24,31	35,45	36,00	33,40	32,29
60	30,00	47,30	46,67	44,30	42,07
90	30,85	40,70	43,00	42,14	39,17
Trung bình	24,35	34,78	35,25	33,61	

*LSD (0,05) đối với tương tác P x S = 1.92g/chậu; LSD (0,05) đối với các mức P = 0,96 g chất khô/chậu; LSD (0,05) đối với các mức S = 0,96 g chất khô/chậu. Nguồn: Kalra, 2018.*

**BẢNG 3.19.** Ảnh hưởng của bón P và Ni đến năng suất chất khô của cây ngô (g/chậu)

Liều lượng P (mg/kg đất)	Liều lượng Ni (mg/kg đất)				Trung bình
	0	30	60	90	
0	15,40	17,43	14,17	12,30	14,83
30	35,78	40,94	32,67	25,20	33,64
60	42,07	47,83	38,00	30,00	39,53
90	40,80	45,13	42,00	38,00	41,83
Trung bình	33,51	37,88	31,72	26,38	

*LSD (0,05) của tương tác P x Ni = 1.39 g/chậu; LSD (0,05) của các mức P = 0,69g chất khô/chậu; LSD (0,05) của các mức Ni = 0,69 chất khô/chậu. Nguồn: Kalra, 2018.*

trên nền N và K giống nhau cho thấy tổ hợp 60 mg P + 60 mg S/kg đất cho năng suất chất khô trung bình cao nhất (46,67 g/chậu).

Phối hợp giữa lân (P) và niken (Ni) cũng được thử nghiệm tại Đại học Nông nghiệp Haryana (**BẢNG 3.19**) kết luận có sự tương tác giữa liều lượng lân (P) và niken (Ni) ở mức ý nghĩa. Phối hợp phân bón 60 mg P/kg đất + 30 mg Ni/kg đất (**BẢNG 3.19**) đạt năng suất chất khô cao nhất (47,83 g/chậu).

Khi trồng ngô thức ăn xanh tại vùng Western Oregon, thỉnh thoảng xuất hiện đầu lá màu tím, thường bị nhầm tưởng là do thiếu P. Nhưng có thể là do pH đất bị thấp. Nhiều kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng Mn trong ngô có lá bị tím cao gấp đôi so với ngô thường. Do vậy hàm lượng Mn trong mô lá là một chỉ thị nhạy cảm khi đất bị quá chua, pH đất thấp (Hart và cs., 2017).

### 3.3.4.6. Vai trò và liều lượng kali đối với ngô sinh khối

Kali rất cần thiết cho tăng độ cứng cây và giúp vận chuyển carbohydrate từ thân lá đến hạt. Vì kali không sẵn có trong đất nên cần bón cho cây. Kali có

vai trò duy trì các chức năng sinh lý, thúc đẩy quá trình hút chất dinh dưỡng khác, sinh trưởng phát triển, quang hợp, vận chuyển tích lũy chất khô vào hạt của cây ngô. Kali ảnh hưởng tới hiệu quả sử dụng nước, kìm hãm sự thoát hơi nước, tăng khả năng chống chịu sương giá, nhiệt độ thấp và sâu bệnh hại, giúp bộ rễ phát triển mạnh và ăn sâu xuống đất. Từ khi ngô đạt đến 25 ngày sau mọc, cây ngô hút 25–30% tổng lượng kali cho cả vụ. Từ 25–60 ngày, cây hút 60–65% tổng lượng cây ngô hút cả vụ (Đường Hồng Dật, 2003). Cây ngô hút kali nhiều nhất vào các thời kỳ giữa nhằm tạo đốt, phát triển thân lá, thụ phấn, kết hạt. Các thời kỳ như hình thành hạt cây ngô hút 14%, thời kỳ chín là 2%. Kali tích lũy nhiều ở thân lá (khoảng 8%) và tích lũy trong hạt ít hơn.

Thiếu kali các chất protit và sắt sẽ tích tụ gây cản trở quá trình vận chuyển chất hữu cơ, cây còn có các triệu chứng như chuyển màu nâu và khô dọc theo mép lá và chóp lá, bắp ngô nhỏ, nhiều hạt lép ở đầu bắp (bắp đuôi chuột), năng suất thấp. Cây ngô thiếu kali khi lá chỉ chứa 0,58–0,78% K<sub>2</sub>O. Lượng kali trung bình ở lá chiếm khoảng 0,74–5,8%. Ngược lại thừa kali sẽ làm tăng độ chênh lệch của quá trình tạo bông cờ, bắp, gây hiện tượng thiếu Ca và cản trở việc hấp thụ Mg, B, Zn.

Một số kết quả nghiên cứu về kali trên cây ngô tại một số nước như tại vùng đất Bangalore (Ấn Độ), trên nền phân bón lân như nhau, ở liều lượng 150 kg N/ha + 50 kg K/ha (BẢNG 3.20) cho năng suất chất khô trung bình (34,15 tấn/ha).

**BẢNG 3.20.** Năng suất chất khô (tấn/ha) của ngô sinh khối ảnh hưởng bởi liều lượng N và K

K <sub>2</sub> O (kg/ha)	N (kg/ha)			Mean
	0	150	225	
0	13,60	30,70	29,53	24,61
50	9,45	34,15	32,86	25,48
75	9,48	33,84	31,76	25,07
Mean	10,84	32,89	31,87	

Nguồn: Kalra, 2018.

### 3.3.4.7. Vai trò và liều lượng vi lượng đối với ngô sinh khối

Theo kết quả nghiên cứu của Lee (2005), đối với cây ngô lấy sinh khối để tạo ra một tấn chất khô thì cây ngô phải lấy đi từ đất 12,9 kg N; 2,6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 1,2 kg K<sub>2</sub>O; 1,7 kg MgO và 1,4 kg S. Trong các yếu tố trên thì đạm, lân, kali là các yếu tố ảnh hưởng nhiều nhất đến năng suất sinh vật học của cây ngô. Tuy nhiên, vai trò của các vi lượng cũng rất quan trọng đối với sinh trưởng của cây ngô.

Zn cần thiết cho sức khỏe cây ngô trong 3 tuần đầu. Nếu cần thiết thì nên bón vào đất trước khi gieo. S và Mg có thể cần cho ngô nếu phân tích đất thấy thiếu đối với ngô sinh khối. Trên đất thiếu Zn, bón bổ sung 25 kg ZnSO<sub>4</sub>/ha

có tác dụng khắc phục thiếu Zn và tăng năng suất sinh khối. Ngô cần nhiều Zn trong khi đó nhiều loại phân bón lại không chú ý cân đối Zn cho ngô, đặc biệt ở đất cát, đất dễ bị rửa trôi, hoặc đất nghèo chất hữu cơ, rất cần bổ sung Zn. Phân chuồng có chứa Zn và các vi lượng khác. Nếu thường xuyên bón phân chuồng có thể loại trừ hiện tượng thiếu Zn đối với ngô trên nhiều loại đất. Zn đóng vai trò quan trọng trong chức năng enzyme của cây trồng. Triệu chứng thiếu Zn xuất hiện khi các gân nhỏ của phiến lá đổi màu vàng nhạt ở các lá non dưới gốc.

Hiện tượng thiếu S hiếm xảy ra ở Việt Nam nhưng ở miền Trung nước Mỹ lại thường xảy ra. Cỏ Alfalfa thường dễ thấy triệu chứng thiếu S. Bón amoni sulphate ( $\text{NH}_2\text{SO}_4$ ) hoặc kaili sulphate ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) có thể cung cấp 11–28 kg S/ha.

Tại các trang trại sản xuất ngô sinh khối, đang sử dụng phân tươi với lượng xin tham khảo quy trình kỹ thuật của công ty Pioneer (2018) với tên là Cultivating developing peat soils. Quy trình này có bổ sung 100–150 kg phân SA khi cây ngô non, với mục tiêu giúp vi khuẩn tăng khả năng phân giải các chất sơ hữu cơ thô vì có thêm đạm và lưu huỳnh. Hiện tại 200 ha đất trồng ngô sinh khối phục vụ chăn nuôi của công ty Hòa Phát ở Quảng Bình đang áp dụng quy trình bón bổ sung SA cho hiệu quả tốt (Hà Văn Giới và Đào Ngọc Ánh, 2018).

Cơ quan hướng dẫn trồng ngô sinh khối của Úc đang khuyến cáo bón phân vi lượng cho ngô sinh khối như sau (Dairy Australia, 2018). Kẽm (Zn) cần thiết trong ba tuần đầu sau trồng. Thiếu kẽm biểu hiện với sọc sáng song song, tiếp theo là một dải màu trắng bắt đầu từ ngay bên trong mép lá và kéo dài đến gân chính. Viên lá, gân chính và chóp lá vẫn xanh. Sự hấp thụ nitơ và phot pho có thể bị ảnh hưởng nếu hàm lượng kẽm trong đất thấp. Kẽm được bón trước khi trồng là tốt nhất, hoặc nó có thể phun qua lá. Lưu huỳnh là cần thiết cho sự tổng hợp protein. Thiếu hụt lưu huỳnh lá có màu vàng giữa gân lá và cây còi cọc, nghiêm trọng nhất ở giai đoạn cây con. Bón phân có lưu huỳnh trước khi trồng có thể khắc phục sự thiếu hụt lưu huỳnh. Magiê thì cần thiết cho cây để tạo ra diệp lục.

Ngô sinh khối phản ứng với đạm từ mức 120–200 kg N/ha và bón chia nhỏ đạm cho năng suất cao hơn. Hòa nước tưới cho năng suất tương tự với canh tác truyền thống nhưng tiết kiệm 25–50% lượng phân bón. Lân cũng góp phần tăng năng suất và tương tác tốt với dinh dưỡng đa lượng và vi lượng như S và Ni. Phân hữu cơ phối hợp với vô cơ góp phần tăng năng suất, bón 12,5 tấn phân chuồng/ha, giúp giảm lượng phân bón vì cung cấp thêm dinh

dưỡng vi lượng và đa lượng. Bón phân sinh học cũng tăng năng suất sinh khối. Bón 12 tấn phân chuồng, 70 kg phân lắng cặn trong hồ biogas/ha và 20 kg phân tổng hợp trong hữu cơ, cải thiện các đặc điểm năng suất, chất lượng của ngô sinh khối.

Tóm lại, do thời gian thu hoạch của ngô thu sinh khối sớm hơn ngô lấy hạt, bộ phận sử dụng làm thức ăn thô xanh chủ yếu là thân lá nên nhu cầu sử dụng phân bón của ngô sinh khối có thể khác với ngô lấy hạt. Ở Việt Nam, chưa có nhiều nghiên cứu về bón phân hợp lý cho cây ngô thu sinh khối xanh mà chỉ dựa vào các nghiên cứu trước đó trên ngô lấy hạt để khuyến cáo cho người sản xuất. Chính vì vậy hướng đề tài nghiên cứu để tìm ra công thức bón phân hợp lý trên cây ngô thu sinh khối vẫn đang được đặt ra cho từng vùng, từng loại đất.

### 3.3.5. Phòng trừ cỏ dại

Biện pháp phòng trừ cỏ dại hiệu quả, quyết định đến năng suất ngô sinh khối vì cỏ cạnh tranh độ ẩm, dinh dưỡng và ánh sáng rất mạnh với ngô. Nên phun phòng trừ cỏ dại trước khi gieo từ 3–6 tuần. Biện pháp xen canh có thể hạn chế cỏ dại bằng cách canh tác cây khác giữa các hàng ngô. Khi ngô cao khoảng 75 cm thì thu hoạch cây xen canh, như một số giống đậu. Cây trồng xen nên canh tác ở tầng đất nông, tránh ảnh hưởng đến bộ rễ ngô.

Tại Úc, khuyến cáo kỹ thuật quản lý cỏ dại và sử dụng thuốc bảo vệ thực vật như sau (Dairy Australia, 2018). Cỏ dại cạnh tranh mạnh mẽ về ánh sáng, độ ẩm và chất dinh dưỡng, do đó làm giảm sản lượng và chất lượng. Cỏ dại là đối tượng cạnh tranh nhất và phải được kiểm soát sớm. Canh tác các hàng bên trong ở phần đất nông có thể tiêu diệt cỏ dại còn nhỏ trong ba đến bốn tuần đầu sau khi gieo. Ngay khi cây ngô đạt xấp xỉ khoảng 80 cm, cây sẽ hạn chế sự phát triển của cỏ dại vì có thể che kín không cho ánh sáng lọt qua. Atrazine và methalochlor là các hoạt chất được sử dụng phổ biến nhất trong thuốc diệt cỏ tiền nảy mầm để kiểm soát cỏ dại mùa Hè phổ biến hàng năm và cỏ lá rộng ở cây ngô. Metalochlor có ảnh hưởng tồn dư ngắn hơn trong đất, trong khi đó có nguy cơ tiềm tàng của atrazine ảnh hưởng đến các loại cây trồng vụ sau (đặc biệt là đất có chất hữu cơ thấp và/hoặc độ pH cao, ví dụ như đất cát có tính kiềm ở Mt Gambier, SA). Trong thực tế, điều này không có khả năng xảy ra trong các vụ mùa năng suất cao, nơi đất được duy trì với độ ẩm tốt trong mùa Hè. Lợi thế của atrazine như là thuốc diệt cỏ tiền nảy mầm là kiểm soát một vài loài cỏ lá rộng mà không được kiểm soát bởi metalochlor. Tuy nhiên,

nếu cỏ đại lá rộng có nguy cơ lấn át cây ngô, thì một số lựa chọn thuốc cỏ hậu nảy mầm như dicamba (Banvel) có hoặc không có 2,4D có thể được áp dụng khi ngô cao từ 15 cm đến 35 cm. Ngoài ra còn có thuốc diệt cỏ hậu nảy mầm để kiểm soát lúa mạch (ví dụ: primisulfuron).

Kiểm tra liều lượng và mức độ phù hợp của thuốc diệt cỏ với các khuyến cáo kỹ thuật của các kỹ sư nông học, hoặc tại các đại lý bán lẻ địa phương của bạn trước khi sử dụng, cũng như đọc hướng dẫn ứng dụng trên nhãn bao bì. Một số hóa chất còn tồn dư lại có thể làm hạn chế sinh trưởng của cây trồng ở vụ sau.

### 3.3.6. Quản lý tưới tiêu

Cây ngô muốn đạt năng suất cao, chất lượng tốt thì các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây ngô phải ở chế độ tưới, tiêu đầy đủ và bón đủ, cân đối NPK. Để đạt 50 tấn ngô sinh khối, một vụ ngô cần từ 600–700 mm nước trong đất dưới dạng dự trữ trước khi gieo trồng. Thời kỳ mẫn cảm với nước nhất là trước đến sau trở 2 tuần và giai đoạn đẫy hạt. Khả năng giữ nước của đất phần lớn được quyết định bởi số lượng, tần suất tưới, từ đó quyết định đến năng suất ngô sinh khối.

Tại Úc nhiều kết quả nghiên cứu về điều tiết tưới tiêu cho ngô sinh khối đã khuyến cáo (Dairy Australia, 2018). Khi lập kế hoạch tưới tiêu, những lưu ý quan trọng là: lợi ích, nhu cầu về nước và tưới nước vào các giai đoạn quan

**BẢNG 3.21.** Ảnh hưởng của mức tưới (% tưới đủ) đối với nước và hiệu quả sử dụng đạm và các bộ phận của cây ngô sinh khối tại Camden (2017)

Chi tiêu	Tưới nước (%)			
	0	33	66	100
Hiệu quả sử dụng nước của tưới tiêu (kg chất khô/mm)	-	96	67	50
Hiệu quả sử dụng đạm (kg chất khô/kg N)	69	103	142	161
Đẻ nhánh (%)	7	8	9	14
Cùi bắp chắc hạt (số bắp/ha)	45.027	75.609	94.185	95.805
Tổng số bắp (số cùi bắp/ha)	114.120	158.490	175.230	171.180
Chiều cao cây lúc thu hoạch (cm)	165	205	244	264
Những bộ phận của cây ngô (%)	44	30	26	27
Thân (%)	25	22	22	21
Lõi (%)	22	28	23	20
Thân lá và lõi (%)	91	80	71	70
Hạt (%)	9	20	29	32

Nguồn: Dairy Australia, 2018.

trọng. Các loại cây trồng có tưới nước có nhiều chất khô hơn và sử dụng đạm hiệu quả hơn. Công trình nghiên cứu của Future Dairy tại Camden (Dairy Australia, 2018) cho thấy việc tăng lượng nước hữu dụng tưới nước thúc đẩy sự đẻ nhánh, cây cao hơn và số lượng bắp chắc hạt/cây tăng lên. Nhưng ảnh hưởng lớn nhất của tưới nước là trên các phần khác nhau của cây ngô (BẢNG 3.21). Khi tỷ lệ tưới tăng từ 0% lên 100%, tỷ lệ hạt tăng từ 9 đến 32% và tỷ lệ thân lá và lõi ngô giảm từ 91 xuống 70%.

Ảnh hưởng của tưới nước đến chất lượng ngô sinh khối được các nhà nghiên cứu của Úc (BẢNG 3.22) kết luận: Tưới đủ 100% theo nhu cầu, % chất khô đạt cao nhất (31%), Carbohydrate tan trong nước thấp nhất (3,1%) và năng lượng trao đổi (MJ/kg chất khô) thấp nhất (8,81).

**BẢNG 3.22.** Chất lượng ngô sinh khối ở các chế độ tưới khác nhau tại Úc

Chỉ tiêu	% nước tưới so với tưới đủ			
	0	33	66	100
Chất khô (%)	23	28	29	31
pH	3,80	3,93	3,94	3,89
Chất xơ không tan trong dung dịch trung hòa (%)	52	55	56	55
Chất xơ không hòa tan trong acid (%)	31	30	30	31
Lignin (%)	4,7	4,6	4,7	4,7
Protein thô (%)	7,8	7,2	5,4	5,2
Carbohydrate tan trong nước (%)	8,8	4,8	2,7	3,1
Năng lượng trao đổi (ME) (MJ/kg DM)	9,82	9,30	9,07	8,81

Nguồn: Dairy Australia, 2018.

## Tài liệu tham khảo

- Đường Hồng Dật, 2004. *Cây ngô và kỹ thuật thâm canh tăng năng suất*. Nhà xuất bản Lao động – Xã hội, 2004. 125 trang.
- Bùi Đình Đình, Bùi Huy Hiền, Trần Thị Tâm, Cao Kỳ Sơn, Nguyễn Văn Khang, 2009. *Biện pháp kỹ thuật nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón trong nông nghiệp đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường* - Tài liệu dùng cho tập huấn viên khuyến nông. Trung tâm Khuyến nông và Khuyến ngư Quốc gia.
- Võ Thị Hoa, 2018. Ảnh hưởng của phân hữu cơ, phân đạm, lân và kali đến khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của ngô (*Zea mays* L.) sinh khối trồng trên đất xám ở phía Nam. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Cây trồng. Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.

- Nguyễn Thế Tài, 2007. Nghiên cứu bón phân cân đối cho ngô trên đất bạc màu. Luận văn Thạc sĩ Khoa học Cây trồng, ĐH Nông nghiệp Hà Nội.
- Ngô Hữu Tình, 2003. Cây Ngô. Viện Nghiên cứu và Phổ biến Kiến thức Bách khoa. Chủ đề: Nông nghiệp & Nông thôn. Nhà xuất bản Nghệ An. 211 trang.
- Lê Quý Tường, 2006. Kết quả chọn tạo giống ngô lai T7. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Nhà xuất bản Hà Nội.
- Lê Quý Tường, 2012. Đánh giá khả năng kết hợp và năng suất của 9 dòng ngô thuần. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Nhà xuất bản Hà Nội.
- Bagg, Cj, 2017. Những điều cần cân nhắc khi lựa chọn giống ngô ủ chua. <http://field-cropnews.com/2016/10/what-to-consider-when-selecting-corn-silage-hybrids/>, 2017.
- Dairy Australia, 2018. TECH NOTE 5 Complementary Forage Systems Growing maize for silage. [https://www.researchgate.net/publication/261178317\\_TECH\\_NOTE\\_5-Complementary\\_Forage\\_Systems\\_Growing\\_maize\\_for\\_silage](https://www.researchgate.net/publication/261178317_TECH_NOTE_5-Complementary_Forage_Systems_Growing_maize_for_silage).
- Dekalb and Dairy Herd Management, 2018. *Dekalb Corn Silage Guide*. Dekalb.com.
- Hart, John M; Dan M. Sullivan; Mike Gamroth; Troy Downing; Amy Peters. 2017. “Silage Corn (Western Oregon)” in *Nutrient Management Guide*.
- Kalra, V. P, 2018. *Efficient Nutrient Management Fodder Maize (Zea mays L.)*. <https://www.slideshare.net/vajinderkalra/efficient-nutrient-management-in-fodder-maize-zea-mays-l-by-vajinder-pal-kalra>.
- Leon.2011., C. N. H. and N. De, 2011. Biomass yield and cell wall composition of corn with alternative morphologies planted at variable densities. *CropScience Vol 51*, May-Jun 2011.
- Pioneer, 2018. Focus on Forage. [www.pioneer.com/australia](http://www.pioneer.com/australia).
- Pioneer, D., Monsanto, Syngenta, KWS, Limagrain, AgroSciences, D., Bayer, Denghai, Group, C. N. S. and Advanta, 2018. Báo cáo nghiên cứu thị trường hạt giống ngô ủ chua toàn cầu 2018, QY Research, Inc.
- Pordesimo, L.O., W. C. Edens, S. , 2004. Distribution of above ground biomass in corn stover. *Biomass and Bioenergy 26(4): 337–343*.
- Rosser, B., 2016. Những điều cần cân nhắc khi lựa chọn giống ngô ủ chua. <http://field-cropnews.com/2016/10/what-to-consider-when-selecting-corn-silage-hybrids/>.
- Roth, G.W. 2001. Corn Silage Production and Management. Agronomy Facts 18, Penn State Extension.
- Roth, G.W. và A.J. Heinrichs (2018). Sản xuất và quản lý ngô ủ chua. <https://extension.psu.edu/corn-silage-production-and-management>.
- Schaumann, 2017. Maize Silage Handbook. [www.bonsilage.com](http://www.bonsilage.com).
- USDA, 2018. Thống kê sản xuất ngô ở Việt Nam năm 2018.
- USDA, 2018. Corn silage. <https://www.fas.usda.gov/data>.
- Widdicombe, W.D. and K. D.T, 2002. Row width and plant density effect on maize forage hybrids. *Agron. J. 94: 326–330*.





## Chương 4.

# SỬ DỤNG NGÔ Ủ CHUA LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI

### 4.1. CƠ SỞ KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA VIỆC TRỒNG NGÔ ĐỂ Ủ CHUA LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM

#### 4.1.1. Trên thế giới

Thực tế qua nhiều dữ liệu nghiên cứu và thực nghiệm trên quy mô lớn, ở nhiều châu lục khác nhau cho thấy: đối với người chăn nuôi động vật nhai lại, phần lớn những người chăn nuôi bò sữa, ngô sinh khối ủ chua là một trong những loại thức ăn không thể thiếu được. Vì ngô sinh khối là loại cây giàu năng lượng, dễ tiêu hóa, dễ ủ chua, khá ổn định về chất lượng và năng suất lại cao. Không có cây nào khác có những mặt thuận lợi như cây ngô thu hoạch sinh khối để ủ chua. Vì vậy các nhà chọn giống đang thu thập nguồn gen không những tốt về nông học và năng suất mà còn tốt về một số đặc điểm khi sử dụng toàn bộ thân lá ủ chua, bao gồm: nhiều lá, lá bền, thân lá có hàm lượng xơ thấp và hệ số tiêu hóa cao, tinh bột mềm, toàn bộ thân lá, bắp, hạt đạt năng suất cao (Pioneer, 2018).

Tại Anh Quốc và Đan Mạch (Pioneer, 2018) nhiều kết quả nghiên cứu và thực nghiệm cho thấy năng suất ngô sinh khối lớn (25–50 tấn/ha sau thái, băm), lớn hơn nhiều loại cây khác cùng dùng làm thức ăn ủ chua. Thức ăn ủ chua từ ngô sinh khối giàu năng lượng, dùng trong khẩu phần thức ăn thay cho nhiều loại cây khác đắt tiền hơn. Gia súc ăn ngô sinh khối ủ chua ngon miệng, ăn được nhiều. Ngô sinh khối ủ chua chứa xơ hỗ trợ động vật nhai lại và giàu năng lượng để sản xuất sữa và vỗ béo. Tồn suất thu hoạch ngô sinh khối ít hơn

các cây cỏ và cây họ đậu khác (2–3 vụ/năm, đặc biệt ở Úc chỉ 1 vụ /năm có đủ thức ăn cho bò sữa). Khoảng thời gian cho phép thu hoạch trong thời kỳ ngô chín ngoài ruộng dài hơn các cây khác trong khi chất lượng ngô sinh khối được duy trì lâu hơn. Ngô được thu hoạch trực tiếp không cần giai đoạn gầy héo ngoài ruộng như một số cây khác. Ngô sinh khối có hàm lượng chất khô và năng lượng cao, bổ sung tốt trong khẩu phần thức ăn cho gia súc.

Các kết luận công bố của Pioneer tại New Zealand (2015) cho rằng ngô ủ chua thường có năng lượng/đơn vị diện tích cao hơn bất cứ cây cỏ nào khác. Đặc biệt ở những nơi nguồn cỏ khan hiếm, ngô ủ chua với hàm lượng năng lượng cao, nó cũng thích ứng tốt vì có giá thành khẩu phần ăn thấp để vỗ béo đàn bò. Ngô ủ chua đòi hỏi ít lao động ít hơn so với nhiều loại cây cỏ khác, trên mỗi tấn thức ăn. Trồng ngô sinh khối có thể thu hoạch nhiều đợt trên diện tích và tạo điều kiện trồng nhiều vụ ở những vùng ngô hay bị bất thuận. Hơn nữa, ngô sinh khối dễ luân canh tăng vụ nên phát huy tốt hiệu quả dinh dưỡng bón cho ngô, đặc biệt là N và K. Tuy ngô ủ chua có một số bất tiện, đó là vận chuyển với số lượng lớn. Nó cũng có thể gây ra rửa trôi đất, làm đất bạc màu, nếu không quản lý đất đúng.

Xét về năng suất sinh khối, theo kết quả nghiên cứu của Propher và cs. (2010) cây ngô cho năng suất sinh khối tổng thể (tinh bột và cellulose) cao hơn hầu hết các loại cây cỏ hòa thảo làm thức ăn chăn nuôi khác, tương đương với cây cao lương nhưng chất lượng dinh dưỡng cao hơn. Nếu chỉ tính năng suất phụ phẩm thân lá (stover), cây ngô cho năng suất tương đương và cao hơn so với hầu hết các cây cỏ hàng năm thông dụng. Về giá trị dinh dưỡng, Pioneer tại New Zealand (2015) thu thập dữ liệu từ nhiều nông dân cho biết

**BẢNG 4.1.** Các bộ phận khác nhau của cây ngô khác nhau đều có giá trị năng lượng dùng làm thức ăn ủ chua cho chăn nuôi

Sản phẩm ngô	Phương pháp thu hoạch	Thành phần	Giá trị năng lượng thức ăn (MJME/kg chất khô)
Ngô lên men ủ chua	Máy thu hoạch thân lá	Cắt toàn bộ cây ở độ cao 12 cm	10,8 (100%)
Ngô lên men ủ chua cắt để lại gốc cao		Cắt toàn bộ cây ở độ cao 30-45 cm	11,1 (104%)
Bắp lên men ủ chua	Máy thu hoạch bắp	100% hạt + 100% cuống bắp + 80-100% lá bi + <20% thân	12,8 (113%)
Hạt ngô – độ ẩm cao hoặc khô	Gặt đập liên hợp và trực lần tách hạt	100% hạt	13,6 (126%)

Nguồn: Pioneer (New Zealand), 2015.

ngô lai có thể thu hoạch dùng làm thức ăn lên men ủ chua hay lấy hạt. Thực tế, có nhiều loại sản phẩm có thể thu hoạch được từ ngô lai (BẢNG 4.1).

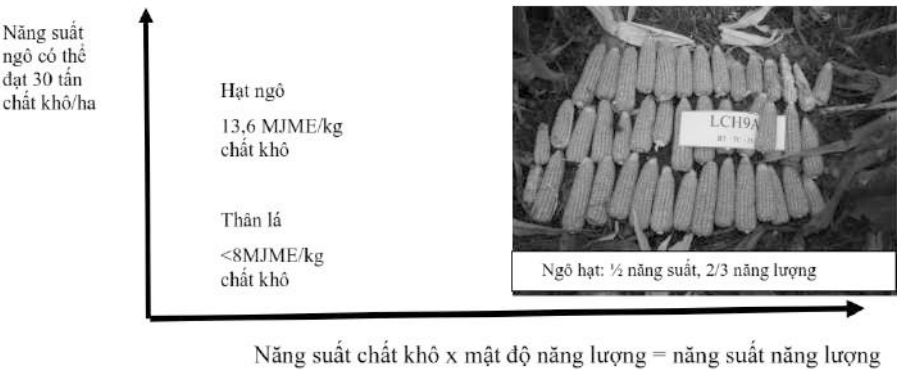
Tại Ấn Độ (Kalra, 2018), về mặt dinh dưỡng cũng thấy trong số các cây trồng không thuộc cây họ đậu, ngô là cây duy nhất cho giá trị dinh dưỡng tốt và năng suất sinh khối lớn. Ngô sinh khối không chứa các thành phần các chất (HCN) đối kháng chất lượng thức ăn. Cao lương chứa chứa các thành phần đối kháng chất lượng như HCN và kê chứa oxalat, làm giảm chất lượng thức ăn ủ chua (BẢNG 4.2).

**BẢNG 4.2.** Giá trị dinh dưỡng của các cây không thuộc họ đậu ở Ấn Độ

Thân lá	Giai đoạn sinh lý	Gieo – Thu hoạch (ngày)	Protein thô (%)	IVDMD (%)
Ngô	Sữa – vào chắc	55-65	11-8	68-52
Cao lương	Hình thành hoa	70-80	8-7	60-57
Cỏ Sudan	Đợt cắt tiếp theo 30 ngày sau gieo	65-70	11-7	60-55
Cỏ Guinea	Cao 1 m và đợt cắt tiếp theo (sau gieo 25-30 ngày)	55-60	10-8	60-57

Nguồn: Ludhiana (Kalra, 2018).  
 IVDMD: In Vitro Dry Matter Digestibility – tỷ lệ tiêu hóa chất khô trong phòng thí nghiệm.

Ngô hạt có hàm lượng tinh bột cao nhất và giá trị thức ăn cũng cao nhất. Nhưng năng suất ngô hạt chỉ đạt 40-50% so với năng suất sinh khối toàn thân lá và bắp. Ngô sinh khối ủ chua lên men cung cấp hàm lượng xơ cao nhất và có giá trị thức ăn thấp nhất nhưng năng suất lại cao nhất (HÌNH 4.1).



**HÌNH 4.1.** Năng suất năng lượng của thân lá so với hạt ngô  
 Nguồn: Pioneer (New Zealand), 2015.

**BẢNG 4.3.** Sự lựa chọn ngô vì năng suất và giá trị dinh dưỡng

Chi tiêu	Toàn cây ngô ủ chua	Toàn bắp ủ chua	Ngô hạt tươi	Ngô hạt khô
Năng suất chất khô (tấn/ha ở thời kỳ cho gia súc ăn)	100%	70%	52%	54%
Năng suất năng lượng (MJME/ha ở thời kỳ cho gia súc ăn)	100%	83%	65%	68%
Mật độ năng lượng (MJME/kg chất khô)	100%	119%	126%	126%

Nguồn: Pioneer tại New Zealand, 2015.

Mật độ năng lượng (Energy density) là số lượng năng lượng tích trữ trong hệ thống, hay vùng hoặc thể tích nào đó. Có thể coi đó là tổng năng lượng trên đơn vị khối lượng. Đơn vị tính của mật độ năng lượng tương tự đơn vị tính của áp suất, đó là MJME/kg chất khô (Technical Insight – Pioneer, 2003). Năng suất năng lượng được tính theo MJME/ha ở thời kỳ cho gia súc ăn.

Mặc dầu mật độ năng lượng của toàn bắp hay hạt tươi, hạt khô đều cao hơn từ 19-26% so với toàn cây ủ chua, nhưng vì khối lượng thân, lá lớn nên năng suất năng lượng của toàn bắp, hạt tươi, hạt khô chỉ đạt 83%, 68%, 65% so với toàn cây (BẢNG 4.4).

**BẢNG 4.4.** Những thuận lợi và khó khăn của việc lên men các thành phần khác nhau của ngô

Loại thức ăn	Thuận lợi trong ủ men	Không thuận lợi khi ủ men
Ngô hạt khô	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dễ bảo quản và vận chuyển</li> <li>• Ít bị hư hại (không tăng nhiệt)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cần thu hoạch khi ngô chín sinh lý;</li> <li>• Hạt phải được phơi sấy khô</li> <li>• Cần chế biến trước khi cho gia súc ăn</li> </ul>
Ngô hạt tươi (độ ẩm cao)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thu hoạch trước khi ngô chín sinh lý</li> <li>• Không cần chi phí phơi sấy</li> <li>• Giá trị dinh dưỡng thức ăn cao</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Không dễ khi vận chuyển như hạt khô;</li> <li>• Cần ủ chua lên men và có nguy cơ bị mất chất khô do lên men;</li> <li>• Dễ bị tăng nhiệt và hư hại khi chậm cho gia súc ăn</li> </ul>
Ngô toàn cây kể cả hạt khi đã đủ chín sữa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cần thu hoạch sớm (đủ chín để lên men ủ chua)</li> <li>• Có máy thu hoạch</li> <li>• Không cần phơi sấy</li> <li>• Phân phối chất liệu mềm như xơ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Khối lượng vận chuyển lớn;</li> <li>• Cần được ủ chua lên men;</li> <li>• Dễ bị tăng nhiệt và hư hại khi chậm cho gia súc ăn</li> </ul>

Nguồn: Pioneer (New Zealand), 2015.

Những thuận lợi của việc thu hoạch ngô sinh khối so với thu hoạch hạt khô như có thể thu hoạch sớm (Có men ủ chua), không cần phơi sấy, chất

liệu thức ăn mềm (BẢNG 4.4), đã góp phần tăng diện tích ngô sinh khối ở New Zealand so với ngô thu hoạch hạt khô.

Về chi phí giá thành sản xuất ngô sinh khối có nhiều mặt lợi (BẢNG 4.5), vì năng suất của ngô sinh khối là lớn nhất nên ngô ủ chua lên men có giá thành thấp nhất trên mỗi đơn vị chất khô và đơn vị năng lượng (Pioneer, 2017).

BẢNG 4.5 cho thấy chi phí cho 1 kg chất khô nếu thu hoạch toàn bộ cây ngô đem ủ chua chỉ tốn kém 18,5 US cent/kg, trong khi đó mất 22,4 US cent cho 1 kg toàn bộ bắp tươi ủ chua, hay 29,9 US cent/kg ngô hạt tươi ủ chua và 33,3 US cent/kg ngô hạt khô đem ủ chua. Điều này xuất phát từ năng suất chất khô toàn bộ thân lá bắp ngô là cao nhất (22,5 tấn chất khô/ha), trong khi đó năng suất chất khô của hạt tươi hay khô chỉ đạt 11,7 tấn/ha.

**BẢNG 4.5.** Chi phí giá thành cho các loại thức ăn ủ chua từ ngô

Chi tiêu	Ngô sinh khối toàn cây ủ chua	Toàn bắp ủ chua (không thân lá)	Ngô hạt tươi độ ẩm cao	Ngô hạt khô
Năng suất (tấn chất khô/ha)	22,5	15,8	11,7	11,7
Mật độ năng lượng (MJME/kg chất khô)	10,8	12,8	13,6	13,6
Năng suất năng lượng (GJM/ha)	228	190	150	154
Chi phí trồng ngô (USD/ha)	2.235	2.125	2.125	2.125
Chi phí thu hoạch ngô (USD/ha)	1.495	1.165	724	649
Chi phí cho gia súc ăn (16 USD/tấn chất khô)(USD/ha)	338	237	176	57
Phơi sấy, chế biến (USD/ha)			468	1.065
Tổng chi phí (USD/ha)	4.168	3.526	3.493	3.896
Chi phí chất khô (cent/kg chất khô)	18,5	22,4	29,9	33,3
Chi phí năng lượng (cent/MJME)	1,72	1,75	2,20	2,45

Nguồn: Pioneer, 2017.

**BẢNG 4.6.** Chi phí giá bảo quản thức ăn ngô ủ chua lên men cho một vụ

Chi tiêu	Ngô sinh khối toàn cây ủ chua	Toàn bắp ủ chua (không thân lá)	Ngô hạt tươi độ ẩm cao	Ngô hạt khô
Chi phí chất khô (US cent/kg chất khô)	18,5	22,4	29,9	33,3
Chi phí năng lượng (US cent/MJME)	1,72	1,75	2,20	2,45
Chi phí chất khô (US cent/kg chất khô)	19,6	23,7	31,6	35,3
Chi phí năng lượng (US cent/MJME)	1,82	1,85	2,33	2,60

Nguồn: Pioneer (New Zealand), 2015.

Chi phí bảo quản các loại thức ăn ủ chua từ các bộ phận khác nhau của cây ngô cũng cho thấy chi phí chất khô (US cent/kg chất khô) và chi phí năng lượng (US cent/MJME) cho 1 đơn vị năng lượng đối với ngô sinh khối toàn cây ủ chua luôn thấp hơn so với toàn bắp, ngô hạt tươi hoặc ngô hạt khô ủ chua (BẢNG 4.6).

#### 4.1.2. Ở Việt Nam

Nước ta có nghề chăn nuôi gia súc khá phát triển, số lượng trang trại bò sữa tăng cao, cả nước có trên 2,5 triệu con trâu, gần 5,5 triệu con bò, trong đó bò sữa trên 285 ngàn con (Tổng cục Thống kê, 2018). Lượng thức ăn xanh để cung cấp cho ngành chăn nuôi lấy từ cỏ và ngô sinh khối là rất lớn và chủ yếu tập trung ở các vùng Tây Bắc, Bắc Trung bộ, Nam Trung bộ, Đông Nam bộ, Tây Nguyên và Đồng bằng sông Cửu Long. Ước tính mỗi ngày mỗi con bò sữa tiêu thụ 30 kg ngô ủ chua, cần 3.120.750 tấn thức ăn ủ chua từ ngô/năm. Mỗi ha thu được trung bình 50 tấn ngô sinh khối ủ chua, cần hơn 62 ngàn ha sản xuất ngô sinh khối hàng năm. Nếu tính theo số liệu công bố các kết quả nghiên cứu của Ấn Độ, mỗi con bò sữa cần 40 kg ngô ủ chua, thì cần 4.161.000 tấn thức ăn ủ chua từ ngô và hơn 83 ngàn ha để sản xuất ngô sinh khối (xấp xỉ diện tích ngô nếp và ngô ngọt cả nước).

Mỗi hecta ngô sinh khối, thời gian sinh trưởng từ gieo đến thu sinh khối 80–85 ngày, thu được 40–60 tấn sinh khối chưa chế biến, các công ty, xí nghiệp thu mua từ 1–1,1 ngàn đồng/kg. Nông dân thu được tổng số 40–60 triệu đồng/ha. Nếu trồng 2 vụ thì nông dân thu được 75–80 triệu đồng/ha, lãi thuần thu được khoảng 20–40 triệu đồng trong 2 vụ (khoảng 160 ngày trong 2 vụ ngô sinh khối).

Nhìn chung, mô hình trồng ngô sinh khối làm thức ăn cho đàn gia súc là một hướng đi mới và đã mở ra triển vọng phát triển ngành chăn nuôi, góp phần gia tăng giá trị kinh tế đối với cây ngô và tăng thu nhập cho người dân ở nhiều vùng trong cả nước.

Về giá trị dinh dưỡng, ngô là loại cây lương thực có tỷ lệ tinh bột, protein, lipid trong hạt cũng như trong thân, lá tương đối cao (BẢNG 4.7) và được đánh giá là nguồn thức ăn chăn nuôi chất lượng cao. So với các loại cỏ làm thức ăn trong chăn nuôi thì hàm lượng các chất dinh dưỡng tương đương nhau, trong đó hàm lượng protein trong cây ngô sinh khối cao hơn hẳn (BẢNG 4.7).

Ngô sinh khối trồng dày có năng suất cao (45–50 tấn/ha/vụ), trong khi đó cỏ VAO6 mới chỉ đạt 35–40 tấn/ha/lứa (BẢNG 4.8), tỷ lệ chất khô cũng cao

**BẢNG 4.7.** Thành phần dinh dưỡng của cây ngô tươi so với cỏ voi và cỏ stylo

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Cỏ voi 60 ngày tuổi (mùa khô)	Cây ngô tươi	Cỏ stylo
Vật chất khô	%	20,0	15,9	12,9
Protein	%	1,76	1,99	1,78
Lipid	%	0,51	0,47	0,39
Khoáng tổng số	%	1,58	0,97	0,69
Xơ tổng số	%	6,93	6,55	6,21

Nguồn: Vũ Duy Giảng và cs., 2008.

nhất (27–30%), protein thô (17–19%) tương đương với cỏ Stylo (18–22%) và chè đại (17–20%), cao hơn hẳn những loại cỏ khác, như cỏ VAO6 (7–8%). Do đó mật độ năng lượng của ngô sinh khối cũng cao nhất (7780 MJ/kg).

Từ những lý do trên, hiện nay sản xuất ngô sinh khối đang phát triển mạnh, dùng cho chăn nuôi bò sữa ở Việt Nam và xuất khẩu đi nhiều nước như Hàn Quốc, Nhật Bản hay Úc đang trở thành nhu cầu khách quan và cấp thiết.

**BẢNG 4.8.** Năng suất và thành phần các chất trong cây ngô và một số giống cỏ

Chỉ tiêu	Giống cỏ							Ngô trồng dày
	VA06	Cỏ sả	Ruzi	Mulato	Paspalum	Stylo	Chè đại	
Năng suất (tấn/ha/lúa)	35-40	23-25	13-15	19-20	20-22	14-16	20-21	45 -50
Vật chất khô (%)	14-17	18-22	16-18	17-18	14-16	19-22	22-23	27-30
Protein thô (%)	7-8	11-13	13-14	10-12	12	18-22	17-20	17-19
Chất chiết ete (Mỡ thô) (%)	0,8	1,67	1,4	1,5	0,9	2,57	2,2	2,6
ADF (%)	38,9	37,19	40,2	38,9	39,5	56,5	55,5	62,5
NDF (%)	63,5	80,41	70	65,2	69,4	67,8	65,5	70,2
Ca (g/kg chất khô)	5,2	4,0	3,5	3,6	5,5	1,3	2,3	6,1
P (g/kg chất khô)	4,3	2,4	2,3	2,2	4,2	0,9	1,8	2,8
ME (MJ/kg)	-	4100	-	-	-	1909	-	7780

Nguồn: Phân viện Chăn nuôi Nam bộ, 2018.

Tóm lại ở Việt Nam, trồng ngô sinh khối là một trong những sự lựa chọn đúng xu thế khách quan, vì:

- Diện tích đồng cỏ phục vụ chăn nuôi đại gia súc rất hạn hẹp, nhiều vùng đồng bằng không thể bố trí diện tích đồng cỏ như các nước Úc, Mỹ và ở châu Âu;

- Với điều kiện thời tiết, khí hậu ở Việt Nam, có thể trồng được 2–3 vụ/năm, cho thu hoạch bình quân mỗi hecta khoảng 150 tấn ngô sinh khối ủ chua/năm;
- Thức ăn ngô sinh khối ủ chua, nếu chọn đúng giống sẽ cho năng suất sinh khối cao, hệ số tiêu hóa và mật độ năng lượng cao;
- Nhu cầu nhập khẩu ngô sinh khối ủ chua từ các nước như Nhật Bản, Hàn Quốc, Úc là rất lớn; nhiều doanh nghiệp đang thu nhiều lợi nhuận thông qua tổ chức sản xuất, chế biến, xuất khẩu sản phẩm ngô sinh khối ủ chua.

## 4.2. LỊCH SỬ CỦA THỨC ĂN LÊN MEN Ủ CHUA TỪ NGÔ DỪNG TRONG CHĂN NUÔI

### 4.2.1. Lịch sử

Thân lá thực vật xanh ủ chua lần đầu tiên chính thức dùng làm thức ăn chăn nuôi gia súc bắt nguồn từ việc sử dụng kỹ thuật tương tự như chế biến Sauerkraut, tại một vùng của Đức từ những năm đầu thế kỉ 19 (Wiki, 2018). Món ăn có tên Sauerkraut là món giò heo ăn với bắp cải muối chua, là món ăn truyền thống nổi tiếng nhất của ẩm thực Đức. Qua đó đã thu hút sự quan tâm của nhà nông học người Pháp, tên là Auguste Goffart sống tại vùng Sologne, gần Orléans. Ông đã xuất bản cuốn sách về thức ăn ủ chua làm thức ăn chăn nuôi gia súc vào năm 1877, miêu tả kinh nghiệm bảo quản các cây trồng còn xanh trong xilo. Kinh nghiệm đúc kết trong sách của Goffart đã thu hút được sự quan tâm đáng kể từ đó. Đồng thời kỹ thuật này cũng đã được ứng dụng bởi nông dân vùng New England (Hoa Kỳ), tiếp đến Francis Morris, người sáng chế ra xilo ủ chua, thuộc vùng Maryland (Hoa Kỳ) lần đầu tiên ủ chua cây thức ăn xanh vào năm 1876. Sau đó, những kết quả đạt được ở Mỹ, đã được giới thiệu sang Anh Quốc, nơi mà Thomas Kirby lần đầu tiên giới thiệu quy trình chế biến thức ăn cây cỏ còn xanh để chăn nuôi đàn bò sữa tại British (Wiki, 2018).

Những mẻ ủ thức ăn xanh trong xilo đầu tiên được tiến hành bằng cách xếp đá hoặc xây tường thành bể bê tông ở trên hay dưới mặt đất, miễn sao không khí thoát hết ra khỏi xitec được nén chặt, mặc dầu một lớp dày vài cm xung quanh thành bể có thể bị nhiễm nấm. Ở Mỹ, quá trình ủ chua thời kỳ đó được thực hiện trong thùng gỗ hình trụ xilanh cao 88,9–101,6 cm.

Trong thời kỳ đầu của nông nghiệp cơ giới hóa, cây ngô được cắt và thu lượm bằng tay, dùng dao và xe ngựa để vận chuyển, chất lên các thiết bị ở các



trạm, gọi là xilo, rồi băm thái nhỏ thân lá, thổi chúng theo đường ống hẹp lên đỉnh tháp xilo.

#### 4.2.2. Khái niệm thức ăn xanh ủ chua lên men

Ngô sinh khối dùng để ủ chua lên men là loại ngô yêu cầu thâm canh cao hơn ngô trồng lấy hạt. Đến giai đoạn ngô chín sữa, vào chắc hạt, khoảng sau trở 20–25 ngày, toàn bộ thân lá còn xanh và bấp ở độ ẩm và hàm lượng chất khô thích hợp, được thu hoạch đem về băm, thái bằng máy, cho vào thùng, hoặc bao tải lớn, hoặc bể bê tông, trộn thêm men ủ chua. Sau 2–3 tuần sản phẩm đạt tiêu chuẩn thức ăn cho chăn nuôi gia súc.

Ngô sinh khối ủ chua dùng làm thức ăn chăn nuôi, là loại thức dự trữ được nhiều ngày, có độ ẩm cao dùng để làm thức ăn cho bò, cừu và các động vật nhai lại khác, hoặc được sử dụng làm nhiên liệu sinh học cho những động vật tiêu hóa yếm khí. Loại này được lên men và bảo quản qua quá trình gọi là ủ chua và thường được chế biến từ các cây hòa thảo bao gồm ngô, lúa miến hoặc ngũ cốc khác, sử dụng toàn bộ phần thân lá còn xanh (thời kỳ đầu không quan tâm đến trộn cả hạt hay không).

Quá trình được lên men, cất trữ bảo quản trong xilo gọi là ủ xilo (Ensilage), Quy trình tiến hành trong xilo gọi là Ensiling hoặc Silaging. Thường các cây gồm ngô, cao lương, hoặc các cây cốc khác, sử dụng toàn bộ phần xanh của cây được ủ men (dần dần quan tâm đến cả hạt trộn lẫn).

Tư liệu về ngô sinh khối trên Wikipedia (Wiki, 2018) nêu rằng sản phẩm lên men trải qua quá trình lên men kỵ khí, bắt đầu sau 48 tiếng khi xilo được chất đầy, chuyển hóa đường thành axit. Quá trình lên men hoàn tất sau 2 tuần. Trước khi quá trình lên men kỵ khí bắt đầu, có một pha hiếu khí, trong đó oxy được giữ lại ở khoảng trống giữa các vật liệu ngô được sử dụng. Tùy thuộc mức độ đóng chặt chất liệu sẽ quyết định mức độ phản ứng hóa học xảy ra trong xilo. Khi vật liệu đóng kết chặt, thì khoảng trống ít, ít oxy được cung cấp, sự lên men axit sẽ phân hủy cacbon hydrate thành axit acetic, butyric và lactic. Những sản phẩm này được gọi là sản phẩm ủ chua. Nếu thân lá cây, cỏ không được băm thái và xếp lỏng lẻo trong xilo hoặc xilo được đổ cao dần theo độ cao, thì quá trình oxy hóa diễn ra nhanh và nhiệt độ tăng; nhiệt độ có thể lên tới 60–70°C, những hoạt động trên bị tạm dừng và quá trình lên men ngọt diễn ra. Thành phần nitơ trong thân lá khô cũng thay đổi: Khi lên men chua đạt đến  $\frac{1}{3}$  quá trình albuminoid, có thể chuyển thành các hợp chất amino và ammonium; Khi một phần nhỏ xảy ra quá trình lên men ngọt, chúng trở

thành khó tiêu hóa hơn. Nếu quá trình lên men được quản lý kém, lên men chua sẽ có mùi khó chịu do sản sinh thừa tỷ lệ ammonia hoặc axi butyric (sau đó trở thành mùi của bơ bị ôi).

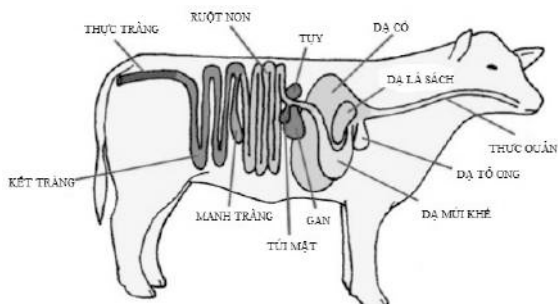
Trước đây, sự lên men được điều khiển bởi các vi sinh vật nội sinh. Ngày nay, nhiều lô hàng lên men sinh khối lớn được cấy bằng vi sinh vật đặc chủng để tăng tốc độ lên men hoặc cải thiện sự lên men đạt được. Các chủng vi sinh vật nuôi cấy chứa 1 hay nhiều chủng vi khuẩn axit lactic và phổ biến là *Lactobacillus plantarum*. Những vi khuẩn khác được sử dụng gồm các chủng *Lactobacillus buchneri*, *Enterococcus faecium* và *Pediococcus* (Wiki, 2018).

### 4.3. HỆ TIÊU HÓA CHẤT XƠ CỦA ĐỘNG VẬT NHAI LẠI VÀ DINH DƯỠNG CỦA NGŌ Ủ CHUA LÀM THỨC ĂN TRONG CHĂN NUÔI

#### 4.3.1. Hệ tiêu hóa của động vật nhai lại

Hầu hết các gia súc, gia cầm đều cần protein để nuôi cơ thể, ở dạng các amino axit, để hình thành các cơ bắp, xây dựng màng tế bào, hình thành các enzym, sản sinh sữa (BAAH, 2003). Động vật nhai lại khác với các động vật không nhai lại ở cách thức hấp thu amino axit. Động vật không nhai lại hấp thu amino axit trực tiếp từ protein của thức ăn. Động vật nhai lại hấp thu amino axit từ 2 nguồn:

- Từ vi sinh vật sinh trưởng trong dạ cỏ, để tiêu hóa trong ruột;
- Từ protein trong thức ăn xanh qua dạ cỏ, rồi tiêu hóa trong ruột (Hình 4.1).



HÌNH 4.2. Sơ đồ hệ tiêu hóa ở bò  
Nguồn: BAAH, 2003.

Vi sinh vật trong dạ cỏ cần protein (đạm) và năng lượng để sinh trưởng và sinh sản. Để đáp ứng nhu cầu đạm cho sinh trưởng, các vi sinh vật này phải phân hủy protein trong thức ăn thành các axit amin và các hợp chất đạm như amonia. Các vi sinh vật này lấy năng lượng từ carbohydrate (đường, tinh bột, cellulose và hemicellulose) có trong hạt và thân lá ủ chua. Các vi sinh vật này ra ngoài dạ cỏ và tiêu hóa trong ruột non, cung cấp 40–80% nhu cầu protein của động vật nhai lại, tùy thuộc vào giai đoạn sinh trưởng của quá trình lacto hóa (BAAH J, 2003).

Vi sinh vật trong dạ cỏ sinh trưởng tốt nhất khi được cung cấp năng lượng và đạm đồng thời đầy đủ. Tiêu hóa carbohydrate như cellulose diễn ra chậm, do các nguồn protein có tốc độ phân hủy chậm. Bổ sung nguồn đạm ổn định cho vi sinh vật bằng cách cho gia súc ăn thêm các protein từ thức ăn.

Protein trong ngô ủ chua và các loại thân lá khác có chứa cả loại phân rã và không phân rã. Tổng số protein phân rã được trong dạ cỏ được quyết định bởi 2 yếu tố:

- Tỷ lệ của protein được tiêu hóa bởi vi sinh vật trong dạ cỏ;
- Tốc độ tiêu hóa trong dạ cỏ so với tốc độ chuyển ra ngoài dạ cỏ. Nếu tốc độ chuyển ra ngoài cao (hấp thu thức ăn cao), vi sinh vật sẽ không có cơ hội phân rã protein trong thức ăn. Vì vậy, sự phân rã protein trong dạ cỏ sẽ bị suy giảm. Protein dễ phân rã được có thể chia thành các loại protein phân rã nhanh và loại phân rã chậm.

Mặc dầu ngô ủ chua có hàm lượng protein thô (CP) thấp, khẩu phần ăn khi dùng ngô ủ chua là chủ yếu có thể cung cấp 25% nhu cầu protein cho bò sữa cao sản. Tỷ lệ protein thô trong ngô ủ chua có thể hòa tan và tỷ lệ hòa tan chậm (BẢNG 4.9).

Vi sinh vật có thể sử dụng protein hòa tan nếu đủ carbohydrate trong khẩu phần thức ăn. Thừa protein hòa tan, sẽ được hấp thu qua thành dạ cỏ,

**BẢNG 4.9.** Các đặc tính phân hủy protein thô của ngô ủ chua thu thập ở các trang trại thuộc bờ biển British Columbia (2003)

Chỉ tiêu	Trung bình	Minimum	Maximum
Protein hòa tan (% CP)	47,4	12,7	80,1
Protein thô vận chuyển (% CP)	43,5	16,2	71,0
Tốc độ phân hủy protein thô trong đường ruột (%/h)	4,4	0,1	11,1

Nguồn: BAAHJ, 2003.

và qua sữa (đạm urê trong sữa) hoặc qua nước tiểu. Phần lớn protein thô được hòa tan trong ngũ ủ chua. Protein thô hòa tan sẽ gia tăng trong quá trình ủ chua, do đó ngũ thân lá xanh sẽ chứa ít protein thô dạng hòa tan hơn. Tương tự, có độ biến động lớn về khối lượng protein thô trong ngũ ủ chua (BẢNG 4.9).

### 4.3.2. Dinh dưỡng của ngũ ủ chua làm thức ăn chăn nuôi

Chất xơ trong thực vật nói chung và trong ngũ sinh khối nói riêng, có các loại khác nhau. Cần hiểu được các thành phần khác nhau, người sản xuất ngũ sinh khối mới có thể chọn giống đúng, điều chỉnh chế độ canh tác hợp lý để sản xuất và chế biến lượng thức ăn ủ chua đáp ứng nhu cầu của người chăn nuôi.

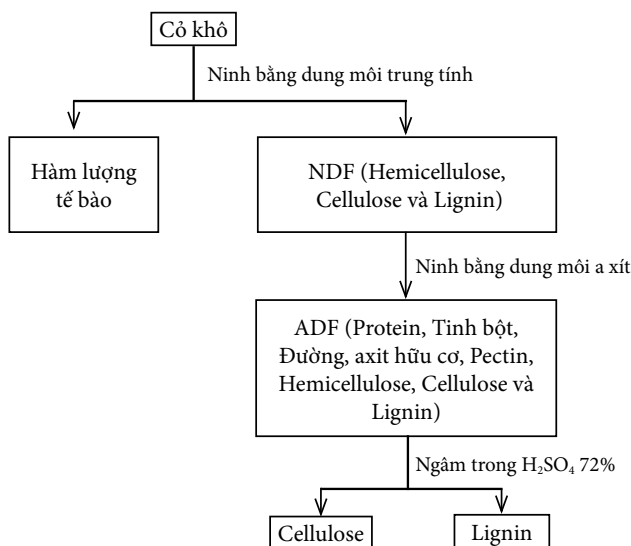
Kết quả phân tích các loại chất xơ trong ngũ sinh khối ủ chua tại Đại học Nông nghiệp Punjab, Ấn Độ (Kalra, 2018) trình bày trong BẢNG 4.10.

BẢNG 4.10. Giá trị dinh dưỡng của ngũ sinh khối (% chất khô)

Chỉ tiêu	Tỷ lệ chất khô (%)
Chất khô (DM)	22,0
Protein thô	10,0
Chất xơ không tan trong môi trường trung tính (NDF)	56,0
Chất xơ không tan trong môi trường axit (ADF)	35,0
Carbohydrate không xơ (NFC)	22,0
Lignin không tan trong axit (ADL)	3,5
Năng lượng thuần	1,20
Ca	0,29
P	0,25
K	1,5
Protein thô tiêu hóa được	7,0
Tổng dinh dưỡng tiêu hóa được	66,0

Nguồn: Kalra, 2018.

ADF (Acid Detergent Fiber) là chất xơ không hòa tan trong dung môi axit, đây là thành phần của màng tế bào trong các loại thức ăn như cỏ, các loại ngũ cốc v.v... với thành phần hóa học cellulose và lignin. NDF (Neutral Detergent Fiber) là chất xơ không tan trong dung môi trung tính, bao gồm ADF và hemicellulose. Các nghiên cứu về thức ăn gia súc cho thấy thông qua hàm lượng ADF và NDF người ta có thể ước lượng được giá trị dinh dưỡng và mức độ hấp thụ thức ăn của gia súc. Chất lượng ngũ ủ chua cần được đánh



HÌNH 4.3. Quy trình dùng dung môi phân rã cỏ khô (Van Soest)

Nguồn: Van Soest, 2003.

giá chất lượng qua một số phương pháp được công nhận năm 1970. Đây là phương pháp phổ biến hiện nay (HÌNH 4.3). Phương pháp được tóm tắt trong hệ thống phân tích chất lượng cỏ khô.

Để phân tích NDF (chất xơ không tan trong dung dịch trung tính), các mẫu được ngâm lâu trong dung môi đến độ pH trung tính, sau đó lọc.

Phần dung dịch lọt qua lưới lọc chứa những dinh dưỡng có thể tiêu hóa được đó là những dinh dưỡng có trong tế bào. Phần không lọt qua lưới lọc gọi là chất xơ trung tính. Tỷ lệ này bao gồm NDF có trong thân lá ngô, tăng lên theo độ già hóa của ngô. Những năm gần đây, nhiều công ty đã tạo giống ngô lai có sản lượng ủ chua cao khi cây ngô già, không làm giảm khả năng tiêu hóa xơ.

Trên Wikipedia (Wiki, 2018) công bố những giá trị dinh dưỡng của ngô lên men ủ chua như sau:

Quá trình lên men, vi khuẩn lên men tác động vào cellulose và carbohydrate trong thân lá ngô để sản sinh các axit béo dễ bay hơi (VFA) như axit acetic, propionic, lactic và butyric. Bằng cách giảm độ pH, sẽ tạo điều kiện môi trường bất lợi đối với các vi khuẩn gây hại. Như vậy VFA sẽ đáp ứng như chất bảo quản tự nhiên, tương tự như axit lactic trong sữa chua

(yogurt) và pho mát, sẽ tăng khả năng bảo quản sữa hoặc dấm chua (axit acetic hòa tan) bảo quản rau thái nhỏ. Hoạt động bảo vệ này đặc biệt quan trọng trong mùa Đông ở những vùng ôn đới, khi thiếu thức ăn xanh.

Khi chuẩn bị lên men ủ chua trong điều kiện tối ưu, độ chua vừa phải cũng có ảnh hưởng đến cải thiện độ ngon, và tạo khẩu vị hấp dẫn đối với gia súc ăn. Nếu quá nhiều axit acetic và butyric có thể giảm độ ngon. Hỗn hợp vi khuẩn là lý tưởng để tối ưu quá trình sản xuất axit lactic.

Một vài vi sinh vật lên men sản sinh ra vitamin: Ví dụ chủng lactobacillus sản sinh ra axit folic và vitamin B12.

Quá trình lên men sản sinh VFA cũng sản sinh ra năng lượng nhờ đó vi khuẩn sử dụng: Một số năng lượng được giải phóng thành nhiệt. Do vậy lên men ủ chua có hàm lượng calo thấp hơn thân lá nguyên gốc, tương tự yoghurt có năng lượng thấp hơn sữa. Tuy nhiên, sự mát mẻ này được bù đắp bởi các đặc tính bảo quản và được cải thiện hệ số tiêu hóa của thức ăn ủ chua.

#### **4.3.3. Men dùng để ủ chua ngô sinh khối**

Trong điều kiện tự nhiên, thân lá ngô sinh khối tồn tại mật số men đã cao. Mật số men cao thường do mật số men bề mặt lớn ở cây ngô ngoài ruộng và được khẳng định bởi nhiều kết quả phân tích ở nhiều phòng thí nghiệm (Schaumann, 2017). Những nghiên cứu thực hiện bởi Schauman Forschung cho thấy 71% ngô sinh khối không xử lý, đã dư thừa lượng men. Kết quả này được khẳng định từ nghiên cứu của cuộc thi ủ chua ở Viện Nghiên cứu và phân tích nông nghiệp Tây Bắc LUFA, ở đó có 62% lượng ngô ủ chua dư thừa lượng men 100.000 CFU/g FM. Do đó các cơ sở tư vấn đã công bố gợi ý chung là các chất phụ gia cho ngô sinh khối lên men được dùng để kích thích tính ổn định lên men hiếu khí.

#### **4.3.4. Giới thiệu một số sản phẩm phụ gia ủ chua đối với ngô sinh khối**

Sử dụng phụ gia lên men ủ chua đối với ngô sinh khối và sản phẩm ngô hạt (Schaumann, 2017) được công bố ở Đức, Áo đó là:

- Kiểm chế những vi sinh vật bất lợi (Acetobacter, men, mốc, và các tác nhân gây độc khác);
- Ngăn ngừa gia tăng nhiệt độ và sự khó tạo men;
- Cải thiện chất lượng ngon miệng;

- Tăng khả năng tiêu hóa;
- Kiểm soát quá trình lên men (tạo nên số lượng axit acetic, axit lactic...);
- Kiểm chế sự tiêu hao chất khô.

Năm loại men được dùng phổ biến ở châu Âu như sau (Schaumann, 2017):

#### 4.3.4.1. Loại men có hoạt tính lên men ủ chua cao, dễ bảo quản

Thành phần: Vi khuẩn lên men thuần chủng (Homo Fermentative Lactic Acid Bacteria) và vi khuẩn lên men hỗn hợp (Hetero Fermentative Lactic Acid Bacteria).



Mục đích: Tối ưu hóa quá trình lên men, tăng mật độ năng lượng, ổn định lên men háo khí.

Ứng dụng: Dùng để lên men ủ chua sinh khối toàn bộ cây ngô và ngũ cốc khác (Whole Crop Silage – WCS).

Liều dùng: 0,25 kg dạng hạt hoặc 1 lít dạng lỏng/tấn ngô ủ chua. Khuyến cáo nén chặt: 250–330 kg chất khô/m<sup>3</sup>, tùy theo hàm lượng chất khô. Thời gian bảo quản tối thiểu: 8 tuần.

#### 4.3.4.2. Men tăng tốc độ ủ chua

Chất lượng ngô sinh khối ủ chua thường không được cao và bị tiêu hao nhiều. Quy trình của BONSILAGE MAIS đã tối ưu hóa được quá trình lên men, gia tăng mật độ năng lượng và cải thiện ổn định lên men háo khí.



BONSILAGE SPEED là phụ gia tăng tốc độ lên men ủ chua. Chủng vi khuẩn mới *Lactobacillus diolivorans*, rút ngắn thời gian lên men trong 2 tuần, trong khi đó vẫn giữ ổn định cao năng lượng của ngô sinh khối toàn cây khi vận chuyển.

Thành phần: Tổ hợp vi khuẩn lên men thuần chủng (Homo fermentative Lactic Acid Bacteria) và vi khuẩn lên men hỗn hợp (Hetero fermentative Lactic Acid Bacteria). Mục đích: Tăng tốc độ thành thực quá trình ủ chua lên men và tăng ổn định lên men háo khí đối với quá trình lên men ủ chua toàn bộ sinh khối cây ngô.

Ứng dụng: Dùng cho tất cả các thành phần sinh khối có tinh bột (ngô, toàn bộ thân lá cây ngũ cốc) với hàm lượng chất khô từ 25–45%. Quy cách đóng gói phụ gia: 100 g dạng bột. Liều dùng: 1 g/tấn sinh khối. Khuyến cáo nén chặt: 210–370 kg chất khô/m<sup>3</sup>, tùy theo chất khô. Thời gian bảo quản tối thiểu: 2 tuần.

#### 4.3.4.3. Men ủ chua để vỗ béo cho bò

Sản phẩm BONSILAGE FIT M giúp tăng năng suất và sức khỏe đàn bò do sản phẩm này giúp gia tăng lượng men axit theo hướng tăng acetic axit và Propylen Glycol trong khi vẫn giữ được độ ổn định lên men hiếu khí, ổn định trao đổi chất được tối ưu hóa.



Thành phần: Tổ hợp vi khuẩn lên men thuần chủng (Homo fermentative Lactic Acid Bacteria) và vi khuẩn lên men hỗn hợp (Hetero fermentative Lactic Acid Bacteria).

Mục đích: Tăng độ ổn định cao về ngô sinh khối lên men giàu năng lượng và sinh khối toàn cây giúp tăng sức khỏe cho bò.

Ứng dụng: Dùng cho tất cả các loại sinh khối có tinh bột (ngô, ngũ cốc và toàn cây) với hàm lượng chất khô từ 25-45%.

Quy cách đóng gói: 100 g dạng bột. Liều dùng: 1g/tấn sinh khối. Khuyến cáo nén chặt: 210-370 kg/m<sup>3</sup> tùy theo chất khô.

Thời gian tối thiểu bảo quản: 8 tuần.

#### 4.3.4.4. Men dùng ủ chua hỗn hợp lõi ngô/ngô tươi độ ẩm cao

Để đạt giá trị dinh dưỡng trong thức ăn, tỷ lệ lõi phải <10%, kích thước: >80% các hạt <2 mm; Hàm lượng chất khô càng cao, càng cần thời gian lâu để lên men.



Thành phần: Tổ hợp vi khuẩn lên men thuần chủng (Homo fermentative Lactic Acid Bacteria) và vi khuẩn lên men hỗn hợp (Hetero fermentative Lactic Acid Bacteria).

Mục đích: Tối ưu hóa quá trình lên men axit và tăng độ tin cậy duy trì năng lượng và ổn định bảo quản.



Ứng dụng: Dùng để ủ chua hỗn hợp lõi ngô, ngô hạt ủ chua và toàn bắp ủ chua. Quy cách đóng gói sản phẩm men: 50 g dạng bột.

Liều dùng: 1g/tấn sinh khối. Khuyến cáo nén chặt: 500 kg/m<sup>3</sup>. Thời gian tối thiểu bảo quản: 8 tuần.

#### 4.3.4.5. Men dùng ủ chua nguyên hạt ngô

Lưu ý: Cần có túi bù khí CO<sub>2</sub>.

Thành phần: Tổ hợp vi khuẩn lên men thuần chủng (Homo fermentative Lactic Acid Bacteria) và vi khuẩn lên men hỗn hợp (Hetero fermentative Lactic Acid Bacteria).



Mục đích: Tối ưu hóa quá trình lên men toàn hạt hợp vệ sinh, ngon miệng cho bò hơn, giảm thất thoát.

Ứng dụng: Dùng cho ngô nguyên hạt ủ chua trong xilo bảo quản kín khí. Quy cách đóng gói: 100 g dạng bột. Liều dùng: 1g/tấn sinh khối. Khuyến cáo nén chặt: >500 kg/m<sup>3</sup>. Thời gian tối thiểu bảo quản: 3 tuần.

#### 4.3.5. Một số lưu ý

Xác định chính xác hàm lượng chất khô trong chất liệu là tối cần thiết trước khi tiến hành lên men ủ chua hoặc bảo quản thành công.

Theo nguyên tắc, bất kỳ vật liệu mới về nhà xưởng đều cần xác định lại hàm lượng ẩm, đặc biệt với lượng lớn chuẩn bị xuất kho, hoặc dùng giống có thời gian sinh trưởng khác nhau. Nồng độ axit cần được đo bằng thiết bị định lượng axit. Thiết bị đo axit cần được cân chỉnh trước khi xác định thử nghiệm mẫu. Luôn chú ý đến độ an toàn. Có bản mô tả tiêu chuẩn sản phẩm (HACCP). Bất kể tường hay nền tiếp xúc với sản phẩm sinh khối ủ chua phải được bảo vệ bằng sơn chống axit hoặc lớp hợp kim thiếc chống axit. Tránh gia tăng nhiệt trong quá trình lên men ủ chua để tránh bị hư hại (sản phẩm đổi màu nâu hoặc đen, phản ứng Maillard).

Thức ăn sau khi lên men xong, phải được đóng bao nén chặt, đậy kín để giảm thiểu hàm lượng oxy, nếu không sẽ bị phân hủy thêm. Quá trình lên men đã trải qua 4 giai đoạn chủ yếu trong xilo (Wiki, 2018). Trước khi đóng kín, sau một vài ngày, sau khi chất đầy xilo, sự hô hấp và một số chất khô bị thất thoát, rồi dừng. Quá trình lên men xảy ra sau vài tuần, pH giảm mạnh, thất

thoát thêm chất khô, nhưng các mạch hemicellulose bị gãy, và hô hấp hao khí dừng hẳn. Sự thẩm thấu tạo điều kiện thẩm thấu oxy, cho phép vi sinh vật hô hấp, cacbonhydrate (CHOs) chuyển hóa thành nhiệt và khí. Bề mặt xilo lõm mạnh, làm mất thêm chất khô, tốc độ mất mát tăng lên sau đó.

#### **4.3.6. Lưu ý về an toàn lao động khi làm việc trong quá trình lên men ủ chua làm thức ăn chăn nuôi**

Quy trình công nghệ ủ chua (Silage, 2018) cảnh báo một số rủi ro có thể xảy ra. Nhiều xilo tiềm ẩn mối nguy hại, một số tai nạn chết người đã xảy ra trong quá trình chất đầy xilo và bảo quản, nên một số lưu ý cần đưa ra. Một số rủi ro khi vận hành máy hoặc đổ vỡ xilo. Khi xilo được chất đầy vật liệu, một số hạt bụi mịn trong không khí có thể nổ vì chúng đóng kết thành tảng lớn trên bề mặt. Hơn nữa, sự lên men cũng chứa đựng nhiều chất có hại đến hô hấp của người. Quá trình lên men sản sinh ra khí xilo trong giai đoạn đầu của quá trình lên men. Khí của lên men chứa nitric oxide (NO), khí này sẽ phản ứng với oxy (O<sub>2</sub>) trong không khí tạo thành nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>), khí này rất độc. Thiếu oxy trong xilo có thể gây ra ngạt khí. Nấm mốc có thể phát triển khi không khí được sinh ra do lên men có thể tạo thành các hội chứng ngộ độc bụi hữu cơ. Sự sụp đổ xilo từ những tòa xilo lớn có thể làm chết người. Sự lên men chính nó không gây ra mối nguy hiểm đặc biệt nào mà do những người điều hành là chủ yếu.

### **Tài liệu tham khảo**

- Vũ Duy Giảng, Nguyễn Xuân Bá, Lê Đức Ngoan, Nguyễn Xuân Trạch, Vũ Chí Cường, 2008. *Dinh dưỡng và thức ăn cho bò*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
- Tổng cục Thống kê, 2018. Số lượng bò tại thời điểm 1/10 hàng năm. <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=717>; <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=621&ItemID=16174>.
- BAAH J, J. S. và M. S, 2003. Protein trong ngô ủ chua. Luận văn Đại học British Columbia. Khoa Khoa học Nông nghiệp, Đại học British Columbia, Vancouver, British Columbia và 2 Phòng khám Thú y Abbotsford, Abbotsford, British Columbia.
- Kalra, V. P, 2018. Efficient Nutrient Management Fodder Maize (*Zea mays* L.). <https://www.slideshare.net/vajinderkalra/efficient-nutrient-management-in-fodder-maize-zea-mays-l-by-vajinder-pal-kalra>.
- Pioneer New Zealand, 2015. Corn for silage (Pioneer). <https://www.pioneerseeds.com.au/corn-grain/product-information/grain-technical-insights/maize-product-options.html>.

Pioneer, 2018. Focus on Forage. [www.pioneer.com/australia](http://www.pioneer.com/australia).

Propheter J. L., Scott Staggenborg, Jiuping Wu, Xiuping Wu, Donghai, W. W, 2010. Performance of Annual and Perennial Biofuel Crops: Yield during the First Two Years. 2010 *Agronomy Journal* 102(2).

Schaumann, 2017. Maize Silage Handbook. [www.bonsialge.com](http://www.bonsialge.com).

Wiki, 2018. Silage. <https://en.wikipedia.org/wiki/Silage>.



## Chương 5.

# THU HOẠCH, BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN NGÔ LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI

### 5.1. THU HOẠCH NGÔ SINH KHỐI LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Thu hoạch ngô sinh khối làm thức ăn chăn nuôi phải đạt được các tiêu chí năng suất sinh vật học cao nhất và hàm lượng dinh dưỡng chính trong cây ngô phải được tích lũy ở mức cao nhất. Những căn cứ để thu hoạch ngô sinh khối làm thức ăn chăn nuôi như: Dựa vào thời gian sinh trưởng của giống ngô; Diễn biến thời tiết khi thu hoạch và dựa vào kết quả phân tích hàm lượng dinh dưỡng trong cây ngô (thân, lá, bắp), nhất là trong hạt ngô về hàm lượng tinh bột, hàm lượng protein, lượng nước...

Thời điểm lý tưởng cắt cây ngô xanh để ủ chua là khi 50% số bắp trên cây ngô ở giai đoạn chín sấp. Không nên chờ đợi thêm vì ngô sẽ tích lũy nhiều vật chất khô, các lá phần gốc bị úa vàng, khô và việc ủ chua sẽ khó thành công hơn. Khi thu hoạch ngô để ủ chua, cần thu hoạch toàn bộ số bắp, không bỏ riêng ra ngoài. Bởi vì hạt có chứa đường, tạo thuận lợi cho quá trình lên men. Nếu chỉ ủ chua những cây ngô không bắp sẽ không cho ra loại thức ăn ủ chua có chất lượng tốt.

Để xác định thời điểm thích hợp cho việc cắt cây ngô ủ chua có thể áp dụng một phương pháp đơn giản như sau: bắt đầu từ khi ngô hình thành bắp, tiến hành thăm ruộng ngô đều đặn (3–4 ngày thăm một lần). Đi trên mảnh ruộng theo hai đường chéo, cứ sau 10 bước chân thì mở một bắp ra và dùng móng tay ép các hạt ngô. Mỗi ruộng ngô thử 10 bắp và nếu có 5 bắp thấy bột sền sệt, nửa đặc nửa lỏng và không có dịch chảy ra thì đó là giai đoạn lý tưởng



HÌNH 5.1. Thu hoạch ngô sinh khối trên đồng ruộng khi ngô ở giai đoạn R3-R4 (giai đoạn chín sữa - chín sếp)

*Nguồn: Báo Quảng Bình.*

cắt cây ngô để ủ. Nếu có ít hơn 5 bắp ở vào giai đoạn “cắt được”, lại tiến hành quan sát 3 hoặc 4 ngày sau đó.

Thu hoạch ngô cây để ủ chua, cần cắt toàn bộ cả thân, lá và bắp, vì trong bắp ngô, hạt có chứa đường, tạo thuận lợi cho quá trình lên men. Nếu chỉ ủ chua những cây ngô không bắp sẽ không tạo ra loại thức ăn ủ chua có chất lượng trung bình.

### 5.1.1. Dựa vào thời gian sinh trưởng của giống ngô

Trong sản xuất hầu hết sử dụng các giống ngô lai để sản xuất ngô sinh khối dùng làm thức ăn chăn nuôi gia súc. Thông thường mỗi giống ngô có thời gian sinh trưởng khác nhau, nhóm giống ngô dài ngày có thời gian sinh trưởng 125–130 ngày, thời gian cây ngô vào giai đoạn bắt đầu chín sếp (R4) từ 95–100 ngày; nhóm giống ngô trung ngày có thời gian sinh trưởng 110–115 ngày, thời gian cây ngô vào giai đoạn bắt đầu chín sếp (R4) từ 85–90 ngày; nhóm giống ngô ngắn ngày có thời gian sinh trưởng 100–105 ngày, thời gian cây ngô vào giai đoạn bắt đầu chín sếp (R4) từ 70–75 ngày.

Thu hoạch cây ngô xanh làm thức ăn chăn nuôi gia súc thường vào giai đoạn cây ngô đang trong thời kỳ chín sữa (R3) đến chín sếp (R4), lúc này cây ngô đạt năng suất sinh vật học cao nhất, hàm lượng dưỡng chất được



HÌNH 5.2. Ngô sinh khối thu hoạch giai đoạn R3-R4 được vận chuyển về khu chế biến ủ chua làm thức ăn chăn nuôi

Ảnh: Lê Quý Kha chụp tại Công ty Việt Nông Lâm, 2018.

tích lũy vào trong các bộ phận của cây như thân, lá, hạt ngô là cao nhất (xem HÌNH 5.2).

Nguyên lý chung (Wiki, 2018), các loại cây được sử dụng để ủ chua lên men thường là các loại cỏ thông thường, cỏ ba lá, cỏ alfalfa, đậu xanh, yến mạch, lúa mạch đen và ngô. Các cây khác cũng có tiềm năng lên men được như khoai tây và nhiều loại cỏ dại, đặc biệt giống cây Đại qua (*Spurrey*) hoặc thực vật có hoa thuộc họ Cẩm chướng (*Spergula arvensis*). Thức ăn lên men phải được chế biến từ những vật liệu thực vật với độ ẩm phù hợp, khoảng từ 50–60% tùy thuộc vào phương tiện bảo quản, mức độ đóng chặt và lượng nước mất đi trong quá trình bảo quản, nhưng không quá 75%.

### 5.1.2. Căn cứ diễn biến thời tiết, năng lực vận chuyển chế biến và tình trạng cây

Thu hoạch ngô sinh khối làm thức ăn chăn nuôi gia súc phải chọn ngày nắng ráo không mưa. Thời tiết trong khi thu hoạch càng nắng càng tốt vì khi cắt cây xong, để cây ngô phơi héo một ngày trước khi độ ẩm hạ xuống mức phù hợp. Lý tưởng nhất là khi cây ngô vào giai đoạn chín sữa đến chín sếp, cắt rồi đưa về sân hoặc xilo để cắt ngắn cho ăn trực tiếp hoặc ủ chua.

Đồng thời lịch thu hoạch cây ngô xanh còn cần khớp với năng lực vận chuyển. Đặc tính đóng chặt sau bấm thái tối ưu nhất để giảm thiểu mức độ mất cảm với gia tăng nhiệt và nấm mốc, giảm thiểu mức độ mất cảm với phát sinh độc tố *Fusarium* thì chất lượng thức ăn sẽ tốt. Cụ thể hơn còn phụ

thuộc vào mức độ tối ưu hóa để đóng chặt, với chỉ tiêu cụ thể hơn 230 kg chất khô/m<sup>3</sup> ủ chua. Giảm thiểu mất mát năng lượng trong quá trình ủ chua, tăng khả năng hấp thu thức ăn (+0,7 kg chất khô/ngày so với chiều dài 20 mm) và tăng khả năng tiêu hóa (bề mặt tiếp xúc lớn đối với vi sinh vật cho động vật nhai lại).

Trồng ngô trên hạng đất từ khá đến tốt, cây ngô thường sinh trưởng sinh dưỡng tốt, lá thường xanh đều hơn là ruộng trồng ngô trên đất trung bình và nghèo dinh dưỡng. Cách xác định thời điểm thu hoạch cây ngô xanh là dựa vào bộ lá dưới 2–3 lá của cây ngô khi chuyển sang màu vàng nâu và khô héo.

Giống ngô tốt luôn duy trì độ bền lá có màu xanh đến khi thu hoạch, nên việc quan sát cây ngô có đủ tiêu chuẩn để thu xanh là rất cần thiết để đảm bảo năng suất sinh vật học, hàm lượng tinh bột và các chất dinh dưỡng khác được tích lũy và duy trì trong các bộ phận của cây. Qua đó giá trị thức ăn được đảm bảo, nếu gặp trường hợp thu hoạch bị hoãn lại vài ngày. Ví dụ gặp trời mưa ẩm chưa thu đúng thời điểm ngay được.

Nhằm kéo dài thời gian thu hoạch, giảm rủi ro hàm lượng chất khô bị giảm ở những vụ khó khăn, việc thu hoạch sớm những giống chín sớm sẽ tạo điều kiện có được ngô sinh khối còn mới. Ngược lại giống chín muộn được dùng ở những nơi thu hoạch sớm hay muộn chưa phải là trở ngại lớn. Nếu thu hoạch ngô khi chưa đủ hàm lượng chất khô, hàm lượng tinh bột và năng lượng chưa tích lũy đủ. Gia súc sẽ ăn kém, độ ngon miệng kém và độ chua axit cao sẽ xảy ra trong quá trình ủ chua.

Độ bền của lá còn phụ thuộc khả năng kháng bệnh. Ví dụ bệnh lá như đốm lá sẽ gây ra tàn lá nhanh, nếu xảy ra như vậy chỉ còn cách thu hoạch non, thu sớm. Nếu để cây quá khô, gia súc sẽ ăn kém và hệ số tiêu hóa cũng kém, trong khi đó cây ngô dễ bị nấm bệnh xâm nhập.

Theo nguyên tắc, thu khi lá còn xanh, ở độ chín của bắp khi hạt ở giai đoạn hạt bắt đầu cứng, đủ bột. Nếu thu sớm, thu non thì năng suất thấp, năng lượng, tinh bột giảm, dẫn đến giảm hệ số hấp thu, rủi ro cao, đòi hỏi độ dài băm thái phải lớn hơn. Sự hấp thu chất khô và độ ngon miệng kém, dẫn đến thức ăn ủ chua có lượng axit vượt quá quy định. Nếu thu muộn quá thì chi phí thu hoạch cao và hao phí ngoài ruộng lớn, sẽ giảm hệ số tiêu hóa và giảm độ ngon miệng, dư thừa chất khô và khó ổn định chất khô khi bảo quản.



### 5.1.3. Dựa trên kết quả phân tích hàm lượng dinh dưỡng

Hàm lượng dinh dưỡng trong cây ngô sinh khối chứa nhiều trong thân, lá, bắp; trong hạt ngô thì chứa nhiều hàm lượng tinh bột, protein, lượng nước... Xác định thời điểm thu hoạch của cây ngô sinh khối dựa vào lượng tinh bột được hình thành trong hạt ngô, khi lượng tinh bột trong hạt ngô tiến dần từ đỉnh hạt đến khoảng  $\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$  chiều dài hạt, có thể tiến hành thu hoạch (Lee và cs., 2005).

Đối với ngô lấy thân lá làm thức ăn cho bò sữa nên thu hoạch ngô vào thời kỳ hạt bắt đầu vào giai đoạn chín sữa. Ở giai đoạn này, lượng nước trong hạt ngô chiếm khoảng 50–65%, lượng chất khô tích lũy từ 30–35% (Đường Hồng Dật, 2004).

Quá trình ủ chua đạt hiệu quả tốt nhất khi lượng chất khô tích lũy từ 30–35%, nếu dưới 30% hàm lượng dinh dưỡng tương đối thấp, nếu trên 35% hàm lượng chất khô thì khi đó thân cây và trái cứng gây khó khăn cho quá trình băm nguyên liệu (Yani, 2013).

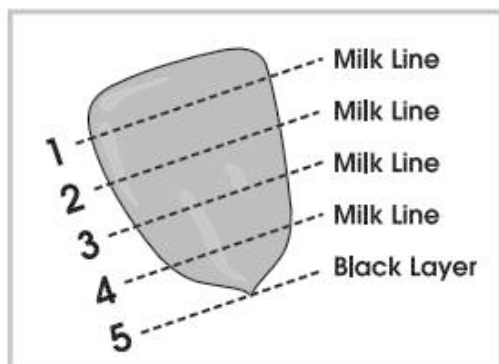
Cụ thể đối với ngô sinh khối, cần tính toán thời điểm thu hoạch dựa vào các căn cứ sau: Khả năng tiêu hóa thành tế bào và xơ có thể tiêu hóa bắt đầu giảm khi quá trình lignin tăng cường, đặc biệt ở trường hợp thu hoạch muộn. Chiều cao cắt cây cũng ảnh hưởng đến khả năng tiêu hóa thức ăn ủ chua. Khi nâng độ cao cắt cây lớn sẽ giảm được phần thân cây phía dưới và tăng hàm lượng tinh bột (BẢNG 5.1).

BẢNG 5.1. Thu hoạch muộn sẽ dẫn đến ME cao

Hàm lượng	Chất khô (%)			
	28	30	33	36
Xơ (%)	24	20	18	16
Tinh bột (%)	25	30	32	36
ME (MJ/Kg)	10.9	11.2	11.4	11.6
Hấp thu thức ăn (%)	85	98	100	92
Thất thoát (%)	20	15	10	10

Nguồn: KWS UK Ltd, 2017.

Thu hoạch cây ngô xanh (thân, lá, bắp) tốt nhất khi toàn bộ cây ngô đạt 30–35% chất khô. Thu hoạch khi cây có độ ẩm cao hơn 35% (nghĩa là thu quá sớm) dẫn đến giảm năng suất và chất lượng. Thu muộn hơn, cây khô hơn làm cho hàm lượng xơ cao, hệ số tiêu hóa kém, ngô ủ chua khó đóng bánh.



HÌNH 5.3. Các mức độ chín sữa để xác định thu hoạch ngô sinh khối  
 Nguồn: Pioneer, 2018.  
 Milk line: Vạch sữa; Black layer: Điểm đen chân hạt

Xác định chất khô bằng cách nhìn vào vạch sữa trên hạt ngô như sau:

- Trượt nhẹ móng tay dọc chiều dài hạt, bắt đầu từ đầu to, phẳng của hạt.
- Khi vạch sữa đến  $\frac{1}{3}$  hạt ngô (khi vạch sữa ở mức 2–3), có thể suy ra đó là khi cây ngô đạt 30% tổng chất khô và sẵn sàng thu được (HÌNH 5.3).

Có một cách khác để xác định độ ẩm của ngô sinh khối bằng lò vi sóng qua các bước (Pioneer, 2018):

1. Thu thập mẫu trung bình từ ruộng ngô (cả hạt và thân lá), trộn đều thành mẫu thử;
2. Cắt mẫu thành các đoạn ngắn 5–10 cm, cân 100–500 g mẫu bằng cân chính xác. Được khối lượng tươi;
3. Đặt mẫu vào lò vi sóng, trên đĩa nông và rải đều mẫu trên đĩa;
4. Đổ một cốc nước ở sau lò vi sóng, và duy trì lượng nước bằng nhau trong thời gian sử dụng lò;
5. Nếu xác định mẫu đến 50–70% ẩm độ, thì sấy 3–4 phút. Khi thấy vật liệu gần khô, cân và ghi chép khối lượng lần này. Đảo đều mẫu, đưa trở lại lò 1 phút nữa;
6. Tiếp tục bước 5 khoảng 30 giây đến khi khối lượng không giảm thêm 2 g. Dừng sấy nếu mẫu bắt đầu hóa tro. Nếu bắt đầu hóa tro, sử dụng khối lượng cân lúc trước đó để tính độ ẩm. Nói cách khác, khối lượng được xác định sau khi phơi sấy không giảm khối lượng mẫu thêm 2 g và không hóa tro;

7. Tính toán độ ẩm, khối lượng tươi – khối lượng khô và chia cho khối lượng khô x 100.

Ví dụ: Khối lượng tươi = 200 g; Khối lượng khô sau 4 phút = 70 g; Khối lượng khô sau 30 giây = 65 g; Khối lượng khô sau 30 giây nữa = 64 g (khối lượng khô); Khối lượng tươi – khối lượng khô = 136 g;  $136/200 \text{ g} = 0,68$ ;  $0,68*100$  – nghĩa là độ ẩm đạt 68% (hay 32% chất khô (Schaumann, 2017).

Thời điểm thu hoạch tốt nhất khi ngô sinh khối đạt hàm lượng chất khô của toàn cây từ 29–34%, tinh bột tích lũy toàn bộ về hạt, tỷ lệ bắp cao và tỷ lệ phần xanh dễ tiêu hóa còn cao. Khi chất khô trong hạt đạt 56–60% thì ngô sinh khối sẵn sàng cho lên men ủ chua. Thu hoạch nên nhanh gọn, đúng thời điểm. Ngoài ra còn tùy thuộc vào tốc độ ủ chua, tốc độ xuất sản phẩm.

Trong điều kiện bất thuận, khó có thể để cây ngô đạt 30% chất khô mới thu hoạch. Cần tính toán thời điểm thu sao cho đạt được giá trị thức ăn cao nhất có thể.

Thu hoạch chậm ít ngày để ngô chín thêm, đây là cách đợi ngô đạt tổng năng lượng và hàm lượng tinh bột cao hơn. Nơi nào có ngô quá ướt, tăng chiều dài bắp thái lên 20–25 mm, gây nên tình trạng khó thoát khỏi lỗ chảy trên máng sản phẩm. Tăng chiều cao chặt cây sẽ tăng hàm lượng tinh bột ở mức năng suất chất khô bị tiêu hao.






### **Các tín hiệu cho biết độ trưởng thành của cây và hạt ngô để thu hoạch**

Một số lưu ý khi thu hoạch ngô (Fieldcropnews.com/2016) tại Bang Pennsylvania (2000), Quy trình sản xuất ngô sinh khối được hướng dẫn như trong BẢNG 5.2.

Một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến ngô sinh khối là hàm lượng ẩm lúc thu hoạch. Lý tưởng nhất, ngô sinh khối nên thu hoạch khi hàm lượng ẩm xấp xỉ đối với ẩm độ trong xilo. Ẩm độ khuyến cáo là 65–70% với xilo vi ngang; 63–68% với xilo tháp; 55–60% với xilo ít oxy, và 65% với xilo bao lớn.

Năng suất chất khô đạt cực đại khi toàn bộ cây ngô 65% ẩm độ (BẢNG 5.3). Thu hoạch muộn hơn sẽ làm giảm cả chất xơ và tỷ lệ tiêu hóa tinh bột vì phần thân lá bị già hóa (lignin) và ngô chín quá thì hạt trở nên cứng và giảm khả năng tiêu hóa sau khi ủ chua.

**BẢNG 5.2.** Độ trưởng thành của cây và hạt ngô để thu hoạch ăn tươi

Độ trưởng thành của hạt	Mô tả	Độ ẩm bắp (%)	Độ ẩm toàn cây (%)
Vào sữa 	Hạt non, chưa thu hoạch lấy sinh khối được	10–15	<20
Bột mềm 	Hạt trở lên cứng, lá bi còn xanh	20–28	20–27
Bột cứng 	Thu lấy sinh khối được, giảm rùi ro	30–45	28–32
Chín 	Thu sinh khối muộn, hoặc chỉ ủ được lõi.	48–50	33–35
Chín hoàn toàn 	Hạt chín sinh lý. Lá bi khô, có thể thu lấy hạt ép hoặc thu lõi chế biến thức ăn	65–70	36–45

Nguồn: KWS UK Ltd, 2017.

**BẢNG 5.3.** Năng suất và chất lượng ngô sinh khối ở các giai đoạn sinh trưởng phát triển khác nhau của cây ngô

Giai đoạn sinh trưởng	Ấm độ (%)	Năng suất ở ẩm độ 65% (tấn/ha)	Protein thô %	NDF %	Khả năng tiêu hóa (%)
Bắt đầu lôm hạt	73	17,93	9,9	48,0	79,0
½ vạch sữa	66	20,18	9,2	45,1	80,0
¾ vạch sữa	63	21,07	8,9	47,3	79,6
Chưa đến chín sữa	60	20,18	8,4	47,3	78,6

Nguồn: Đại học Wisconsin, 1993; Roth và Heinrichs, 2018.

Độ ẩm ủ chua lúc thu hoạch không khó xác định và cần theo dõi liên tục, để tránh thu hoạch ngoài khoảng độ ẩm mong muốn. Có một thiết bị đo độ ẩm thân lá hoặc lò vi sóng cũng xác định nhanh được độ ẩm này. Khi biết được độ ẩm lý tưởng, có thể chủ động được kế hoạch thu hoạch. Nếu thu hoạch ngô khi độ ẩm quá cao, sẽ trở ngại khi lên men và dễ bị mất dinh dưỡng do sự rò rỉ nước trong quá trình lên men. Đây cũng là một trong các nguyên nhân làm hỏng xilo và làm ô nhiễm nguồn nước. Ngược lại thu hoạch quá khô cũng dẫn đến sản phẩm nghèo dinh dưỡng, dễ bị nấm mốc và hư hại

do quá trình ủ chua có quá nhiều không khí lọt vào. Hơn nữa khi quá khô, vật liệu ủ chua quá già, thì tỷ lệ lên men kém và hàm lượng đường cũng như vitamin sẽ thấp.

Hàm lượng ẩm khó xác định được chính xác nếu dùng chỉ dấu vạch chín sữa trong hạt vì có sự biến động lớn theo thời tiết và giống ngô lai khác nhau. Độ ẩm này cần phải đo bằng thiết bị. Thường dùng biện pháp bấm thái mẫu toàn cây ngô khi vào giai đoạn lổm chân hạt, vừa xuất hiện dấu hiệu vạch chín sữa, để xác định độ ẩm. Từ đó tính toán ngày thu hoạch bằng cách dùng tốc độ khô 0,5–0,75% mỗi ngày.

Quan tâm đến thu hoạch còn liên quan đến kích thước hàng, hạt cần phân phối và khả năng chế biến. Trường hợp ngô sinh khối gặp hạn đất thì tiến hành thu hoạch như thế nào. Điều này đã được Rosser (2016) hướng dẫn cụ thể: Khi ngô gặp hạn, cây bị còi cọc, cây khó hồi phục, nên thu ngay để ủ chua. Trong trường hợp này tỷ lệ bắp/cây có thể không đạt mỗi cây 1 bắp, màu lá trở thành màu vàng và rủ xuống. Nhưng cũng cần xem xét, không thu quá non, vì những cây có bắp, bắp vẫn đang lớn dần, lá xanh vẫn đang phát triển và vẫn đang tích lũy chất khô. Thường thu hoạch loại ngô này phải chấp nhận ẩm độ cao, chấp nhận năng lượng chỉ đạt 85% so với bình thường và đôi khi có chứa các protein thô. Ngô sinh khối bị hạn thường có hệ số tiêu hóa chất xơ không cao. Khi đó nếu bổ sung thêm ngô hạt bên ngoài thêm vào, thì chất lượng ủ chua trở nên đảm bảo hơn và cho bò sữa ăn duy trì được sản lượng sữa cao.

Một lo ngại khác về hàm lượng nitrat cao trong vật liệu ủ chua ở ngô sinh khối gặp hạn ngoài ruộng. Đó là hàm lượng nitrat cao ở ngô bón nhiều đạm và ngô được thu hoạch trong vòng 3 ngày sau mưa. Việc ủ chua như vậy nên tiến hành khi bấm thái thân lá ngô còn xanh vì khi đó quá trình lên men sẽ giảm được 50% lượng nitrat. Nếu chưa đủ cơ sở để quyết định thu hoạch hay không, thì phân tích mẫu thân, lá xác định hàm lượng nitrat trước khi đem thức ăn ủ chua cho trâu bò ăn.

## 5.2. BẢO QUẢN NGÔ LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI

Ngô làm thức ăn chăn nuôi gồm cây ngô xanh (thân, lá, bắp xanh), các phụ phẩm từ cây ngô gồm: cây ngô xanh đã thu bắp bao tử hoặc bắp ngô tươi; cây ngô và bẹ ngô đã thu hoạch bắp khô; hạt ngô khô.

### **5.2.1. Cách bảo quản đối với cây ngô xanh (thân, lá, bắp xanh) và cây ngô xanh đã thu hoạch bắp bao tử hoặc bắp ăn tươi**

Khi cây ngô xanh đã đạt được yêu cầu sinh khối và tích lũy dinh dưỡng, tiến hành thu hoạch cây chặt sát gốc, xếp cây thành từng bó, mỗi bó từ 10–15 cây và vận chuyển về sân hoặc kho trống để bảo quản. Kiểm tra kỹ và loại bỏ những cây bị bệnh, cây bị thối nhũn. Nếu sử dụng cây ngô tươi cho gia súc ăn tươi trực tiếp thì tiến hành cắt hoặc thái khúc ngắn cây ngô xanh cho trâu, bò ăn ngay. Trường hợp thu cây về nhiều cần ủ chua thì tiến hành cắt hoặc thái cây thành khúc ngắn 3–5 cm, sau đó đem phơi 1–2 nắng nhẹ, rồi đem đi ủ chua.

Trong điều kiện gặp trời mưa không thể phơi ngoài trời nắng được thì tiến hành bảo quản cây tươi bằng cách xếp các bó cây ngô đứng thành từng hàng để thông thoáng khí hoặc cắt ngắn 3–5 cm cây ngô và phơi trong nhà kho trống có mái che, sau đó ủ chua làm thức ăn cho gia súc.

### **5.2.2. Cách bảo quản đối với cây ngô và bẹ ngô đã thu hoạch bắp khô**

Khi cây ngô đã thu hoạch bắp khô, tiến hành thu hoạch cây chặt sát gốc, xếp cây thành từng bó, mỗi bó từ 10–15 cây và vận chuyển về sân phơi 1–2 nắng cho khô cây, sau đó tiến hành bảo quản cây khô bằng cách xếp các bó cây ngô đứng thành từng hàng để thông thoáng khí, tránh nấm mốc. Khi ủ chua tiến hành cắt, băm cây ngô và bẹ ngô từ 3–5 cm sau đó đưa vào hồ ủ để ủ chua làm thức ăn cho gia súc.

### **5.2.3. Cách bảo quản đối với hạt ngô khô**

#### **a) Vệ sinh ngoài kho.**

Phải quét dọn thường xuyên đảm bảo xung quanh kho quang đãng, không cỏ dại, không bị đọng nước và phun thuốc diệt trừ sâu, mối, mọt.

#### **b) Chế độ bảo quản**

- Kho mát bảo quản hạt ngô yêu cầu duy trì nhiệt độ tối đa 22°C, ẩm độ tương đối nhỏ hơn 65%.

- Kho thường bảo quản hạt ngô khi nhiệt độ cao phải dùng quạt và quạt thông gió để tạo sự thông thoáng.

#### **c) Quản lý sinh vật hại**

- Phòng trừ sâu mọt: Trong thời gian bảo quản, khử trùng kho 3 tháng một lần theo QCVN 01–19:2010/BNNPTNT.

- Phòng trừ chuột, mối: Biện pháp chủ yếu là phòng ngừa, kho bảo quản phải có hệ thống ngăn chặn, hạn chế tối đa chuột và các động vật phá hoại khác xuất hiện trong kho, nếu có phải tổ chức tiêu diệt ngay.

**d) Đảo hạt ngô** Đối với kho thường, hạt ngô đựng trong bao không thấm nước và có thời gian bảo quản trên 6 tháng thì tiến hành đảo kho. Cứ 6 tháng phải đảo các bao hạt ngô trong kho một lần, cách thức đảo kho hạt ngô như sau:

- Khi đảo kho bóc 30% lượng hạt ngô ra khỏi kho, quét dọn sạch sau đó chuyển từ kệ bên cạnh sang; làm lần lượt, cuối cùng bóc 30% lượng hạt ngoài kho vào trong kho;

- Đảm bảo hạt được đảo đều, hạt ngô để trên khi đảo phải xếp xuống phía dưới, hạt để dưới khi đảo phải xếp lên phía trên.

#### **e) Quản lý kho**

- Có nội quy kho, có phương tiện và phương án phòng cháy chữa cháy và phòng chống thiên tai theo quy định.

- Lập sổ theo dõi diễn biến nhiệt độ và ẩm độ kho, các chỉ tiêu chất lượng của lô hạt, công việc bảo quản đã thực hiện, các biện pháp xử lý khắc phục sự cố và những kiến nghị đề xuất nếu có.

## **5.3. CHẾ BIẾN NGÔ SINH KHỐI LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI**

### **5.3.1. Cắt nhỏ cây ngô xanh (thân, lá, bắp) cho gia súc ăn tươi trực tiếp**

Cây ngô xanh sau khi thu hoạch được vận chuyển về sân dùng dao hoặc máy cắt cây ngô thành khúc ngắn, nhỏ cho gia súc ăn tươi trực tiếp. Đây là cách làm đơn giản, giảm chi phí sản xuất, nhưng vẫn đảm bảo chất lượng dinh dưỡng trong cây ngô, nhất là khoáng chất và vitamin ít bị mất đi. Cách cắt ngắn cây ngô xanh như sau:

#### **a) Chiều dài băm thái cây ngô xanh**

Các thông số chiều dài băm thái cũng được BonSilage.com (Schaumann, 2017) khuyến cáo:

- Đối với thức ăn cho trâu bò thì chiều dài là 6–8 mm;
- Nếu dùng để sản xuất khí biogas thì nên băm thái ngắn hơn (4–6 mm).

Nguyên tắc chung: Vật liệu càng khô, chiều dài băm thái càng ngắn càng tốt, dùng máy thái băm đơn giản như trong **HÌNH 5.4**.



HÌNH 5.4. Băm thái cây ngô tươi làm thức ăn chăn nuôi.

*Nguồn: Lê Quý Kha chụp tại Công ty CP Việt Nông Lâm, Trảng Bom, Đồng Nai, 2018.*

### **b) Kế hoạch cho gia súc ăn**

Trước hết cần tham khảo các nhà dinh dưỡng học, để tính được số lượng cần bao nhiêu của 12–16 tháng tiếp theo. Nhớ cộng thêm cả lượng thất thoát chất khô, vì đồng ruộng không phải lúc nào, chỗ nào cũng đạt như lý thuyết. Quan tâm đến chế độ ăn của bò, chế độ hỗn hợp thức ăn, hỗn hợp các loại cỏ. Để đạt được thức ăn có hệ số tiêu hóa tinh bột cao, 3–4 tháng kế tiếp cần có chuẩn bị trước kế hoạch. Phòng ngừa tất cả các loại thất thoát như thất thoát ngoài đồng ruộng, thất thoát khi thu hoạch, bảo quản, và khi cho ăn.

### **c) Đánh giá chất lượng ngô sinh khối và các thông số liên quan đến chất lượng ngô**

Chất lượng ngô lên men ủ chua bị ảnh hưởng bởi hệ số tiêu hóa tinh bột, thay đổi theo thời gian bảo quản. Cần có quy trình phân tích thức ăn sinh khối chuẩn, 1–2 lần mỗi tháng, kiểm tra hàm lượng chất khô, protein thô và hàm lượng chất xơ không hòa tan trong môi trường trung tính (NDF).

Công ty Dekalb hiện nay đang áp dụng tiến bộ máy quang phổ hấp phụ cận hồng ngoại (Dekalb). Máy này gắn GPS trên máy thu hoạch và máy quang phổ hấp phụ cận hồng ngoại xác định các thuộc tính về ngô sinh khối, xác định độ ẩm, xơ, và tinh bột hiện đang sẵn có trên thị trường (Dekalb and Dairy Herd Management, 2018).



Dựa trên những dữ liệu thu thập được, xác định mức độ dinh dưỡng đất liên quan đến chất lượng ngô sinh khối, tìm ra sự khác nhau về chất lượng và giải thích tại sao có sự khác nhau về chất lượng sinh khối ở những vùng đất khác nhau. Nhờ có thiết bị quang phổ hấp phụ cận hồng ngoại xác định chính xác ẩm độ, chiều dài cắt thái được điều chỉnh tự động hợp lý. Ví dụ nếu vật liệu khô, chiều dài cắt sẽ ngắn lại, ngược lại nếu tươi ẩm hơn, thì chiều dài cắt sẽ dài hơn. Từ đó đáp ứng nhu cầu cần bảo quản và lên men, đáp ứng mục tiêu cuối cùng là đồng đều chất lượng sản phẩm ngô ủ chua lên men.

Đánh giá chất lượng chế biến nhờ hình ảnh thông qua App (Thu 2017). Người sản xuất lấy mẫu ngô sinh khối, tiến hành tách thùy động học bằng cách ngâm vật liệu cây ngô trong nước, sao cho hạt ngâm nước. Tước phần thân, tách phần hạt riêng ra, bỏ đồng xu US Cent vào. Chụp hình ảnh bằng điện thoại thông minh. Điện thoại sẽ cho biết chỉ số chính xác chỉ tiêu cần chế biến ngay ngoài ruộng.

Với mục tiêu tối ưu hóa, thiết bị kiểm tra chất lượng chế biến được gắn theo máy ngay ngoài ruộng. Nếu lắp đặt thiết bị quá chặt, sẽ hạn chế tốc độ của máy thu hoạch. Sự chế biến hạt tương quan chặt đến chất lượng thức ăn và năng suất sữa, do vậy nếu chế biến hạt không đúng, sẽ ảnh hưởng đến năng suất sữa.

Việc thu hoạch ngô sinh khối đã và đang áp dụng tự động hóa ở Mỹ. Hệ thống tự động bao gồm camera cài đặt ở cuối máy thu hoạch. Thay cho việc máy thu hoạch hoạt động phải dùng cơ học để đổ đầy xe tải đều đặn, thì bộ phận tự động bắt đầu đổ vào cuối của xe tải, và tiếp theo đến đầy thùng xe. Nhờ hệ thống này người điều khiển có thể rảnh tay điều khiển việc khác. Nhiều trang trại ở Mỹ đã tự động hóa, làm được 10 việc đồng thời, tạo môi trường an toàn cho mọi người.

Ảnh hưởng của chiều cao cắt cây đến giá trị dinh dưỡng của ngô lên men chua cũng được nghiên cứu kỹ (Harrison và cs., 2018). Giá trị dinh dưỡng của ngô ủ chua có thể thay đổi bởi chiều cao cây còn lại sau khi cắt. Đó là chiều

**BẢNG 5.4.** Ảnh hưởng của chiều cao cắt cây đến năng suất và chất lượng ngô ủ chua

Chiều cao cắt cây (cm)	Năng suất (tấn/ha)	Tỷ lệ xơ trong axit (% chất khô)	Hàm lượng tinh bột (% chất khô)	Lượng sữa/lượng ngô ủ chua (kg/tấn chất khô)
10	15,8	22,1	28,4	1230
20	15,1	21,6	29,3	1250
50	14,2	20,6	31,1	1320

Nguồn: <https://en.wikipedia.org/wiki/Silage>

**BẢNG 5.5. Cơ sở quyết định thời điểm thu hoạch ngô sinh khối gấp hạn**

Triệu chứng cây	Bấp nhỏ do từng phần kết hạt hay toàn bộ không thụ phấn	Bấp phát triển bình thường
Phần lớn các lá bị cháy (đổi màu vàng)	Thu hoạch ngay	Thu hoạch ngay
Lá trên dưới bắp còn xanh	Thu hoạch khi lá xanh bắt đầu đổi màu vàng và chất khô ước tính >28%	Thăm ruộng hàng tuần
Phần lớn các lá còn xanh	Thu hoạch khi thân lá bắt đầu khô (>28% chất khô), tránh mất mát ngô ủ chua lên men	Thu hoạch bình thường nhưng cũng thăm ruộng hàng tuần

Nguồn: Pioneer (New Zealand), 2015.

**BẢNG 5.6. Hàm lượng dinh dưỡng của ngô ủ chua và các nguyên nhân ngoại sinh đối với bình thường**

Dinh dưỡng	Hàm lượng	Phạm vi mong muốn	Nguyên nhân ngoại sinh đối với bình thường.
Chất Khô (%)	33.0	(30–40)	• Thu hoạch sớm quá hoặc muộn quá
Protein thô (%)	8.8	(7.2–10.0)	• Bón thiếu phân, đạm bị rửa trôi hoặc cỏ dại cạnh tranh
Protein hòa tan (%)	48.0	(31.9–52.8)	
ADF (%)	28.9	(23.6–33.2)	• ADF hoặc NDF cao, có thể do tỷ lệ hạt thấp do mùa vụ bất thuận, chín sớm hoặc do dùng giống lai khác lạ
NDF (%)	49.0	(41.3–54.1)	
TDN (%)	68.0	(66.8–70.9)	• Hàm lượng xơ cao dẫn đến TDN thấp
NEL (%)	0.69	(0.67–0.75)	• Hàm lượng xơ cao dẫn đến TDN thấp
NSC (%)	35.1	(23.1–43.7)	• Bất thuận hoặc chín non làm giảm hàm lượng đường và tinh bột, có thể giảm hàm lượng NSC
Ca	0.25		• pH đất thấp, giàu Ca có thể từ ô nhiễm trong quá trình ủ chua.
P	0.23		
Mg	0.18		
K	1.20		• Hàm lượng K>1 thường là chỉ thị là K trong mẫu thử nghiệm đất cao.
S	0.13		
Mn	34		
Cu	5		
Zn	0.04		
Se	0.41		

Nguồn: GW Roth và AJ Heinrichs, năm 2018.

cao gốc bỏ lại từ 10–50 cm sau khi cắt. Chiều cao để lại nhiều, hàm lượng chất xơ thấp và hàm lượng tinh bột tăng so với đối chứng (BẢNG 5.4).

Khi ngô sinh khối ủ chua gặp hạn cần cân nhắc những tiêu chí sau để quyết định thu hoạch (BẢNG 5.5).

Khi ngô ủ chua đã lên men xong, thường sau 3 tuần, cần tiến hành để phân tích chất lượng mẫu, sau đó mới cho bò ăn. Mục tiêu phân tích nhằm đánh giá dinh dưỡng của ngô ủ chua và dự báo một số tình trạng xấu có thể xảy ra (BẢNG 5.6).

Những trường hợp ngô sinh khối có hàm lượng nitrate cao trong sản phẩm. Đó là khi ngô gặp hạn, có thể dẫn đến tăng hàm lượng nitrate trong sản phẩm. Nitrate vận chuyển nhanh từ đất lên cây và được biến đổi thành protein bởi enzyme. Tốc độ chuyển hóa bị ảnh hưởng bởi một số yếu tố như mức độ che bóng, mây che phủ, độ thiếu hụt khoáng chất và mức độ khô hạn (thiếu ẩm độ trong đất). Trong điều kiện hạn, sự hút thu nitrate bị chậm lại nhưng không nhiều như mất hoạt tính enzyme. Do đó nitrate có xu hướng tăng dần, đặc biệt phần dưới thấp của thân cây.

Hàm lượng nitrate cao nhất ở những cây non, vì sự hút thu đậm trong cây ngô hoàn thành khoảng 65–70% thời gian đến khi cây ngô trở cờ. Rủi ro lớn nhất của nitrate là xảy ra ngộ độc khi gia súc ăn phải, hoặc người băm thái tiếp xúc sản phẩm trước khi ngô trở.

Chế biến sản phẩm thu hoạch sau ngô trở, có thể có hàm lượng nitrate cao nhưng rủi ro ít hơn. Sau mỗi trận mưa, hàm lượng nitrate hạ thấp và chỉ còn bắp là vật liệu đệm cho protein của cây. Cây trồng gặp hạn nặng, không cho bắp, vẫn có thể có hàm lượng nitrate cao sau những đợt hạn.

Trong quá trình ủ chua, 40–60% nitrate bị phân hủy thành sản phẩm đạm khí (gọi là khí xilo). Khí xilo có màu nâu đến màu vàng, nằm trong vỏ nhựa, cực độc.

### **5.3.2. Ủ chua ngô làm thức ăn trong chăn nuôi**

#### **5.3.2.1. Các đặc điểm lên men và giá trị thức ăn ủ chua từ sản phẩm ngô**

##### **a) Các đặc điểm lên men ủ chua**

Thành phần dinh dưỡng của ngô ủ chua lên men gặp hạn phụ thuộc rất lớn vào độ kết hạt và sự phát triển của bắp; giảm mạnh bởi hạn khi ngô đang thụ phấn. Hàm lượng đường trong những bộ phận xanh của cây không bắp hoặc bắp ít hạt dễ dẫn đến các chất dinh dưỡng chỉ dịch chuyển từng phần biến đổi thành tinh bột ở bắp.

Phân tích chất lượng ủ chua lên men của ngô sinh khối gặt hạn ở Đức (1999) cho thấy hàm lượng đường tăng lên 15–20% chất khô (ngô bình thường 10–15%) và tương đương hàm lượng tinh bột chỉ chiếm 5–20% chất khô (Ngô bình thường 25–30%). Độ biến động phụ thuộc lớn giữa các mùa vụ, tùy thuộc vào mức độ hạn gây ra. Kết quả cũng cho thấy ngô ít hạt hoặc không bắp, hàm lượng tinh bột giảm và mật độ năng lượng giảm 15% so với ngô bình thường. Những vụ ngô ít hạt hoặc không bắp, thấy rằng mật độ năng lượng không bị giảm tới 10% so với ngô bình thường vì hàm lượng đường cao trong thân lá. Khi cây ngô không có bắp, tỷ lệ chất khô thấp. Tỷ lệ bắp/cây thấp và thân lá xanh cũng kém, do gặt hạn khi ngô trổ, mưa sau đó có thể phục hồi.

Ngô ít bắp và thân lá kém không hồi phục được nếu hạn kéo dài (BẢNG 5.7).

**BẢNG 5.7.** Thành phần dinh dưỡng và năng lượng của ngô sinh khối

Điều kiện đồng ruộng ngô	% chất khô	Protein thô (% chất khô)	Xơ thô (% chất khô)	Năng lượng (MJME/kg chất khô)
Không hoặc ít hạt, thân lá còn xanh	23,0	11,3	24,5	9,8
Không hoặc ít hạt, thân lá không còn xanh	46,6	8,2	29,7	9,2
Bình thường	34,3	8,3	20,0	10,8

Nguồn: Hertwig và Pickert, 1999; Pioneer tại New Zealand, 2015.

### b) Hỗn hợp lõi ngô ủ chua (Corn Cob Mix)

Khái niệm về Corn Cob Mix (CCM) mới xuất hiện ở Anh Quốc.

Hỗn hợp hạt ngô, lõi ngô và lá bi (không bao gồm phần thân lá), được ủ từ 6–12 tháng, một nguồn năng lượng kinh tế có giá trị thức ăn cao, CCM được thu hoạch sau thời điểm thu ngô sinh khối 2 tuần. CCM được ủ chua với

**BẢNG 5.8.** Giá trị dinh dưỡng các thành phần ngô sinh khối ủ chua

Chỉ tiêu	Ngô sinh khối ủ chua	Ngô bắp ủ chua	Ngô ép hạt
Năng suất tấn/ha (t/ac)	18,5 (7,5)	14 (5,6)	11 (4,4)
Chất khô (%)	31	55	70
Tinh bột (%)	33	45	70
NDF (%)	42	45	38
ME (MJ/Kg)	11,2	13,0	14,5
pH	4,2	4,3	4,0

Nguồn: KWS, 2017.

các phụ gia thích hợp. Nơi nào khó thu ngô hạt làm thức ăn gia súc thì CCM được thu hoạch, ủ chua giàu năng lượng và giàu tinh bột trong khẩu phần thức ăn. Nghĩa là có thể thu hoạch sớm hơn giai đoạn chín sinh lý, giải vụ thu hoạch được, nhưng vẫn trước khi ngô chín sinh lý hoàn toàn để chế biến ngô nghiền (BẢNG 5.8).

### c) Ngô hạt tươi ủ chua (Crimped maize)

Dạng chế biến này chỉ gồm hạt ngô tươi, nghiền ra, ủ chua bằng men phụ gia, qua 6–12 tháng mới thành sản phẩm dùng cho chăn nuôi gia súc. Khi nhu cầu ngô Crimp tăng, KWS (2017) đã giới thiệu vài giống ngô lai đa mục tiêu, có thể thu hoạch với khoảng thời gian kéo dài hơn. Giống lựa chọn sẽ được thử nghiệm rộng, đảm bảo phù hợp. Khi đó độ cứng thân cây, năng suất hạt và khả năng tách hạt khi dùng máy là những tiêu chí chính. Ngô hạt tươi ủ chua (Crimped maize) cung cấp thêm năng lượng vào khẩu phần thức ăn cho động vật nhai lại. Đặc biệt có thể thêm 14,5 ME và hơn 70% tinh bột.

Hầu như toàn bộ ngô hạt thu được ở Anh Quốc dùng làm Crimped maize, còn lại số ít là chế biến thành ngô hạt. Lợi ích của dùng ngô hạt tươi ủ chua là: Có thể thu hoạch bằng máy gặt đập liên hợp lắp đặt đầu thu bắp tươi; Năng suất cao (10–12 tấn bắp tươi/ha); Chất khô cao (65–70%); Khi thu hoạch, hạt ngô tươi được ủ chua bằng phụ gia.

Thu hoạch ngô trưởng thành, chế biến theo kiểu hỗn hợp lõi hoặc hạt tươi ủ chua, tạo điều kiện hàm lượng tinh bột cao hơn ngô hoặc lúa mì toàn cây.

Những dữ liệu này cần được quan tâm khi trong khẩu phần ăn cho gia súc, đáp ứng nhu cầu thức ăn (BẢNG 5.9).

BẢNG 5.9. Kết quả phân tích ngô sinh khối ủ chua

Ngô sinh khối ủ chua	Giá trị trung bình	Thu hoạch		
		Sớm (Giữa tháng 9)	Trung bình (Cuối tháng 9)	Muộn (Giữa tháng 10)
Chất khô (%)	31	**	***	****
Giá trị D (%)	60	****	***	***
ME (MJ/Kg)	11,2	**	***	****
Tinh bột (%)	30	**	***	****
NDF (% of DM)	50	****	***	**
pH	4,2	**	***	***

Giá trị: \*\* thấp \*\*\* trung bình \*\*\*\* cao. Nguồn: KWS UK/Dairy Group, 2008.

### **5.3.2.2. Kỹ thuật ủ chua cây ngô xanh và các phụ phẩm từ ngô dùng làm thức ăn chăn nuôi**

Cây ngô xanh (thân, lá, bắp) là nguồn thức ăn giàu dinh dưỡng cho gia súc. Ngô là loại cây trồng ưa ẩm nhưng không có khả năng chịu ngập nước. Khi gieo ngô để lấy cây chế biến thức ăn gia súc cần phải gieo dày hơn so với ngô dùng lấy hạt (lượng hạt ngô giống lớn hơn từ 1,5 đến 2 lần. Tức là, lượng hạt sử dụng khoảng 35–40 kg cho một hecta) và cần chọn giống ngô có chu kỳ thực vật ngắn, có khả năng thích ứng và chống chịu với các điều kiện ngoại cảnh, có tổng khối lượng vật chất trên một đơn vị diện tích lớn. Năng suất chất xanh của ngô có thể đạt 35–40 tấn/ha/vụ, thâm canh đạt 50–80 tấn/ha/vụ.

Cây ngô có tính ngon miệng cao đối với gia súc cả ở dạng cây xanh và các phụ phẩm từ ngô đã thu hạt khô được ủ chua đúng cách theo quy trình. Ngô ủ chua rất ngon miệng đối với gia súc kể cả khi không có thức ăn bổ sung. Cây ngô ủ chua có giá trị năng lượng cao (9–12 MJ ME/kg vật chất khô), song hàm lượng protein thô lại thấp (7–8%). Tỷ lệ tiêu hoá ngô ủ chua tăng lên bằng việc bổ sung thêm urê và rỉ mật đường mía. Thân ngô già hàm lượng protein thấp 3,5–4%, vì vậy khi sử dụng cho gia súc chú ý bổ sung thêm nguồn thức ăn giàu protein. Thân ngô ủ với urea thì hàm lượng protein thô có thể đạt 8–10% hoặc có thể đạt 14% bằng việc bổ sung thêm cỏ cây họ đậu chất lượng cao.

Cần chú ý khi cho gia súc ăn ngô cả bắp với lượng nhiều có thể gây hội chứng axit dạ cỏ, do quá trình lên men trong dạ cỏ nhanh, tạo nhiều axit lactic.

Cây ngô có thể thu hoạch 75–90 ngày sau khi gieo trồng để làm thức ăn xanh trực tiếp cho gia súc hoặc làm thức ăn ủ chua. Từ kết quả thực tiễn trong chăn nuôi gia súc trong cả nước, có nhiều kinh nghiệm tốt, cách làm hay trong chế biến thức ăn xanh qua ủ chua (ủ yếm khí) làm thức ăn có giá trị dinh dưỡng cao cho chăn nuôi gia súc.

### **5.3.2.3. Kỹ thuật ủ chua cây ngô xanh (thân, lá, bắp xanh) làm thức ăn chăn nuôi**

#### **a) Chuẩn bị nguyên liệu**

Cây ngô sau khi thu hoạch xong gồm cả thân, lá, bắp xanh ở giai đoạn R3-R4 được cắt cây về phơi tái bằng cách phơi héo cây ngô khoảng nửa ngày nhưng không nên phơi quá khô trước khi thái nhỏ để đưa vào hố ủ hoặc túi ủ. Trong lúc phơi, cứ 2 giờ cần trở đảo một lần để cây khô héo đều, tránh tình trạng lớp bên trên khô nhưng bên dưới vẫn tươi nguyên. Khi cây ngô

có hơi tái, lá không bị gãy nát, độ ẩm của nguyên liệu đạt trạng thái lý tưởng (65–70%) để hút nước sau này để đem ủ chua.

### **b) Nguyên liệu phối trộn để ủ chua**

**BẢNG 5.10.** Tỷ lệ nguyên liệu phối trộn để ủ chua cây ngô tươi

TT	Tên nguyên liệu	Tỷ lệ thành phần (kg)
1	Cây ngô tươi (thân, lá, bắp xanh) đã phơi héo	100
2	Rỉ mật	5 lít
3	Muối ăn	0,5
4	Nước sạch	10 – 20

*Nguồn: Công ty CP đầu tư Tuấn Tú, 2015.*

### **c) Kỹ thuật ủ chua**

- Kỹ thuật ủ chua cây ngô xanh với rỉ mật đường mía

*Bước 1:* Sau khi cắt cây ngô cần rải xuống đất hoặc sân, phơi tái dưới nắng khoảng nửa ngày, làm cho cây ngô bị mất nước và cây ngô đã héo.

Lưu ý là đừng phơi quá khô trước khi thái nhỏ và đưa vào hố ủ. Trong lúc phơi, cứ 2 giờ cần trở đảo một lần để cây ngô khô héo đều. Nếu không lớp bên trên thì bị khô mà lớp bên dưới vẫn tươi xanh. Đó là yếu tố thuận lợi cho việc ủ chua thành công.

*Bước 2:* Tiến hành băm hoặc thái cây ngô xanh thành những mẩu nhỏ có độ dài từ 3–5 cm. Sau đó chất vào hố hoặc túi ủ và nén thật chặt. Trong trường hợp chăn nuôi trâu, bò quy mô trang trại thì sử dụng hố ủ hai vách ngăn song song, cần rải một lớp rơm hoặc cỏ khô xuống đáy hố, sau đó chất từng lớp thức ăn có độ dày từ 40–60 cm, đều khắp hố. Mỗi lớp thức ăn, dùng máy kéo hoặc xe tải chạy từ đầu này đến đầu kia, song song với hai vách năng của hố để nén khối thức ăn cho chặt lại. Cứ làm như thế cho đến khi hết thức ăn.

Cần lưu ý nén lên toàn bộ bề mặt hố ủ: Nén lên các mép xung quanh hố, nén các góc hố và nén phần giữa hố. Thường xảy ra hiện tượng là chỉ nén cách mép hố khoảng 10 cm. Điều đó dẫn đến hiện tượng thối rữa phần thức ăn ở xung quanh các mép và gây ra tổn thất lớn.

*Bước 3:* Cho thêm rỉ mật.

Trong các loài cây thức ăn nhiệt đới, lượng đường thường không đủ để sản sinh ra đủ lượng axit lactic làm chua cho toàn khối thức ăn. Do vậy cần bổ sung thêm đường để tạo thuận lợi cho quá trình lên men lactic. Người ta thường sử dụng rỉ mật đường để bổ sung.

Cách làm như sau: Dùng một ô-doa có dung tích 10 lít, lấy 5 lít ri mật hòa vào 5 lít nước sạch, tưới đều cho mỗi lớp 15 cm cây ngô thức ăn đã thái nhỏ và đã chắt vào trong hố ủ trước khi nén đậm lên. Cần định liệu tới 10 lít dung dịch ri mật đều cho tất cả các lớp thức ăn trong hố ủ.

*Bước 4: Đóng hố ủ.*

Kỹ thuật đóng hố ủ cũng thay đổi tùy theo từng loại hố. Trường hợp hố ủ lớn, có hai vách ngăn song song, sau khi đã nén kỹ lớp thức ăn trên cùng, dùng tấm bạt hoặc nilon dày, màu thẫm phủ kín toàn bộ miệng hố. Cuối cùng dùng các vật nặng (lốp xe cũ, gỗ...) chèn chặt lên trên hố ủ. Đối với loại hố ủ xây, nhỏ, sau khi toàn bộ thức ăn đã được nén chặt tới miệng hố, tiến hành đóng hố ủ lại bằng cách phủ một lớp rơm (độ dày 5 cm) lên đỉnh hố, sau đó đổ một lớp đất dày (tối thiểu 30 cm) lên trên và bao phủ toàn bộ bề mặt hố ủ. Lớp đất này có tác dụng ngăn cản không khí và nước mưa thấm vào trong hố ủ, đồng thời giúp cho việc nén thức ăn được tốt hơn. Cần che hố ủ bằng nilon, bằng tôn hoặc tấm lợp fibrô – ximăng.

Sản phẩm ủ chua: Khoảng 72 giờ sau khi đóng hố ủ, hiện tượng lên men dừng lại. Cây ngô thức ăn chuyển thành thức ăn ủ chua. Khi đó bắt đầu một thời kỳ ổn định, kéo dài khoảng 6–7 tuần lễ. Thức ăn ủ chua này có thể sử dụng cho gia súc bắt đầu từ tuần lễ thứ 8 trở đi.

Trường hợp ủ chua cây ngô tươi sau khi thu bắp non (bắp bao tử hoặc bắp ăn tươi) làm thức ăn cho chăn nuôi gia súc. Cách tiến hành cắt cây ngô vào chính ngày thu bắp và phơi héo cây. Kỹ thuật ủ chua cũng tương tự như trường hợp cây ngô xanh trồng làm thức ăn chăn nuôi đã nêu ở mục 5.1. Chỉ có điểm khác là phải sử dụng lượng ri mật đường mía lớn hơn (1 tấn thức ăn, tương đương 1,5 m<sup>3</sup> ủ phải sử dụng 10 lít ri mật đường).

- Kỹ thuật ủ chua cây ngô xanh (thân, lá, bắp) bằng men vi sinh

*Bước 1: Chuẩn bị túi ủ chua*

- Sử dụng túi biogas, hố ủ hoặc hầm chứa.
- Miệng bao kín, vật chứa càng kín càng tốt (ủ theo phương pháp yếm khí).

*Bước 2: Băm nhỏ vật liệu và chuẩn bị men gốc*

- Thân hoặc lá hoặc bắp ngô được cắt hoặc băm nhỏ có chiều dài 2–3 cm, độ ẩm cây ngô xanh từ 65–70%.

*Bước 3: Trộn men vi sinh*

- Men vi sinh được trộn đều để tăng tính hoạt hóa của men

*Bước 4: Rải 1 lớp men lên trên một lớp cây ngô xanh (thân, lá, bắp)*





HÌNH 5.5. Túi ủ chua cây ngô tươi làm thức ăn chăn nuôi.

Nguồn: Lê Quý Kha chụp tại Công ty CP Việt Nông Lâm, Trảng Bom, Đồng Nai, 2018.

- Độ dày lớp ủ cây ngô xanh từ 20–30 cm/lớp ủ. Nén chặt đóng ủ để không cho không khí lọt vào đóng ủ. Ủ hoặc trộn men cùng lúc đóng ủ, ngô băm thái vào bao lớn, hút hết không khí trong bao và ủ đến khi đạt tiêu chuẩn (HÌNH 5.5).
- Thành phần thức ăn sau khi ủ chua: màu vàng sáng giống dưa muối, mùi hơi chua, thơm nhẹ (HÌNH 5.6).



HÌNH 5.6. Thành phẩm của túi ủ chua cây ngô tươi làm thức ăn chăn nuôi.

Nguồn: Lê Quý Kha chụp tại Công ty CP Việt Nông Lâm, Trảng Bom, Đồng Nai, 2018.

- Khi cho trâu, bò ăn thức ăn ngô ủ chua cần bổ sung thêm cây ngô xanh tươi cho gia súc để tăng tính ngon miệng và thềm ăn cho gia súc.

#### **5.3.2.4. Quy trình ủ chua các phụ phẩm ngô (thân, lá, bẹ) sau khi đã thu hoạch bắp để làm thức ăn trong chăn nuôi**

Ở nhiều vùng nông thôn nước ta ngô được trồng với mục đích lấy hạt khô. Lượng thân và lá ngô bỏ lại rất lớn, chủ yếu dùng phơi khô và đun nấu, rất lãng phí. Chúng ta cũng có thể tận dụng toàn bộ thân, lá, bao bắp của cây ngô sau khi đã thu hoạch hạt để ủ chua làm thức ăn cho gia súc rất tốt.

Cây ngô sau khi thu hoạch bắp khô được ủ chua dự trữ được trên 6 tháng đã giải quyết được tình trạng khan hiếm thức ăn xanh của trâu, bò trong vụ Đông. Với bò sữa, cây ngô ủ chua đã thay thế được 48% cỏ xanh trong khẩu phần (tính theo vật chất khô) và chiếm 20,6% chất khô của khẩu phần đã làm giảm chi phí thức ăn được 8–10% mà không hề ảnh hưởng đến sản lượng và chất lượng sữa.

Tuy nhiên, cần lưu ý là phải ủ chua vào chính ngày thu bắp, không phải phơi thêm gì cả. Trước khi thái cây và lá ngô, cần loại bỏ bớt một số lá già, có chân đã khô ở phần dưới gốc thân. Cần băm thái nhỏ và nén vào hố thật chặt. Lượng ri mật cần thiết cho một hố ủ 1,5 m<sup>3</sup> là 10 lít.

#### **a) Quy trình ủ chua cây ngô sau thu hoạch bắp và các phụ phẩm của ngô bằng ri mật đường**

- Chuẩn bị nguyên liệu:

Phơi héo cây ngô: Thường là phơi héo cây ngô khoảng nửa ngày nhưng không nên phơi quá khô trước khi thái nhỏ và đưa vào hố ủ. Trong lúc phơi, cứ 2 giờ cần trở đảo một lần để cây khô héo đều, tránh tình trạng lớp bên trên khô nhưng bên dưới vẫn tươi nguyên.

Thường là cứ sau phơi khoảng 4–6 giờ thì cắt ngẫu nhiên 1 lá ngô (3–4 lần), nắm chặt trong lòng bàn tay. Sau mở ra, nếu thấy các nếp trên lá để lại đường không rõ ràng và ẩm nhưng không rỉ nước hoặc lá không bị gãy nát thì tức độ ẩm của chúng đạt trạng thái lý tưởng (65–70%) để đem ủ chua.

- Quy trình ủ chua

Đập dập, băm nhỏ 3–5 cm. (nếu có máy thái càng tốt). Loại bỏ những lá khô già ở gốc cây (nếu có). Hòa trộn các nguyên liệu còn lại với nước theo tỷ lệ phối trộn ở **BẢNG 5.11**.

**BẢNG 5.11. Tỷ lệ nguyên liệu phối trộn để ủ chua**

TT	Tên nguyên liệu	Tỷ lệ thành phần (kg)
1	Cây ngô / vỏ bắp tươi đã phơi héo	100
2	Cám gạo	4
3	Bột sắn	4
4	Rỉ mật	10 lít (đối với ngô rau đã thu bắp và ngô đã thu bắp khô)
5	Muối ăn	0,5
6	Nước sạch	10 – 20

*Nguồn: Viện Nghiên cứu Ngô, 2015.*

Khi hòa nước rỉ mật, cần dùng 1 ô doa có dung tích 10 lít. Lấy 5 lít rỉ mật hòa với 5 lít nước lạnh, chú ý khuấy đều và tới đều cho mỗi lớp ngô rải vào hố. Cần định liệu vừa đủ lượng dung dịch rỉ mật cho toàn bộ lớp thức ăn trong hố ủ.

Dọn sạch hố ủ, rải 1 lớp đá, sỏi xuống đáy hố rồi rải 1 lớp rơm khô dày 10 cm lên trên. Lần lượt nén chặt từng lớp dày 15–20 cm cho đến khi hết nguyên liệu ủ. Sau đó, phủ kín hố ủ bằng lớp đất dày 30–40 cm. Che phủ cẩn thận bằng nilon.

Thường xuyên kiểm tra xung quanh hố ủ, thành vách hố ủ xem có chỗ nào bị hư hại, lở vỡ không. Mở hố để lấy thức ăn ở các vị trí cơ bản như thành vách, đáy hố, để kiểm tra thức ăn ủ nhằm phát hiện được mức độ chất lượng thức ăn ủ chua để xử lý kịp thời.

▪ Cách sử dụng sản phẩm ủ chua

Khoảng 72 giờ sau khi đóng hố ủ, quá trình lên men yếm khí dừng lại. Cây ngô thức ăn hoặc các phụ phẩm từ trồng ngô sẽ chuyển thành thức ăn ủ chua. Khi đó, bắt đầu một thời kỳ ổn định, kéo dài khoảng 6 đến 7 tuần. Như vậy, thức ăn ủ chua này có thể cho gia súc nhai lại ăn bắt đầu từ tuần thứ 8. Thức ăn này được bảo quản cho gia súc ăn dần trong 6 tháng. Mỗi lần lấy thức ăn ra xong phải che phủ cẩn thận, tránh nước thấm vào hố ủ.

▪ Các chú ý

- Hố ủ phải chắc chắn, đáy hố phải bằng phẳng, hố có ít nhất 2 mặt đứng và hố được thiết kế, chọn vị trí sao cho không ú nước, đọng nước, thấm nước.
- Xác định độ nén chặt: Vạch 1 vạch ở mặt trong của hố ủ còn trống để đánh dấu khoảng cách 15–20 cm từ đáy hố lên. Khi cho thức ăn

vào hố đến vạch đã đánh dấu thì giậm nén cho tới khi lớp thức ăn tụt xuống còn 7–10 cm. Tiếp tục lại vạch lên thành trong của hố khoảng cách 15–20 cm, tính từ lớp thức ăn vừa nén xong. Chất thức ăn đã băm nhỏ đã trộn phối nguyên liệu vào hố ủ và đánh dấu tương ứng với bề rộng của 5 ngón tay khép lại. Cứ làm như vậy cho tới khi hố ủ đầy.

### 5.3.2.5. Quy trình ủ chua cây ngô sau thu hoạch bắp khô và các phụ phẩm từ ngô bằng đạm urê

#### a) Chuẩn bị nguyên liệu

Cây ngô sau khi thu hoạch bắp xong được cắt cây về phơi tái bằng cách dựng ở bờ rào 2–3 ngày hay băm nhỏ 5–10 cm rồi tãi ra phơi cho bay bớt hơi nước 1–2 ngày trong điều kiện mùa Đông không có nắng vì cây ngô có hơi tái thì sau này mới dễ ngấm nước có hòa tan đạm urê.

#### b) Quy trình ủ chua

Hòa tan đạm urê, muối vào nước theo tỷ lệ khối lượng ở BẢNG 5.12.

BẢNG 5.12. Khối lượng các nguyên liệu cần thiết để ủ chua

TT	Tên nguyên liệu	Khối lượng (kg)
1	Cây ngô sau thu hoạch (kg)	1000
2	Urê (46 % N) (kg)	2
3	Muối ăn (kg)	0,5
4	Nước (lít)	60

Nguồn: Viện Nghiên cứu Ngô, 2015.

Xếp từng lớp cây ngô đã băm nhỏ vào bể chứa, mỗi lớp dày 10–15 cm (nửa gang tay). Sau đó, dùng ô doa tưới đều nước đạm urê vào lớp rơm đã rải. Dậm nén chặt đóng ủ bằng chân hoặc dùng cối đá lăn đi lăn lại cho thật chặt. Rải lớp cây ngô khác lên đóng ủ rồi lại tưới nước đạm urê lên và nén chặt lớp ủ. Cứ như vậy cho đến khi đầy hố ủ hoặc túi ủ và hết nguyên liệu rồi đóng hố ủ.

#### c) Các chú ý

- Cố gắng hoàn tất hố ủ trong 1 ngày. Càng nhanh càng tốt để đạm urê không bị bay đi, đảm bảo chất lượng thức ăn trong hố ủ.
- Xếp các lớp cây ngô như trên xong phải ủ kín ngay bằng lá chuối, nilon,... phủ lên trên cùng 1 lớp rơm mỏng 5 cm. Sau đó xếp 2–3 lớp gạch thật khít lên trên để nén hố ủ lại.

- Bỏ sung thêm rỉ mật đường với tỷ lệ 10 lít rỉ mật cho 1 khối ủ dung tích 1,5 m<sup>3</sup>.

#### **d) Cách sử dụng**

Sau khi ủ 2 đến 3 tuần bắt đầu lấy cho gia súc ăn.

Nuôi trâu, bò bằng khẩu phần có cây ngô già ủ urê chiếm 20–25% năng lượng toàn khẩu phần mà vẫn cho tăng trọng 10 đến 11 kg/tháng. Cây ngô già ủ đậm urê có thể thay thế hoàn toàn cỏ khô và 1 phần cây ngô xanh hoặc cỏ xanh trong khẩu phần ăn của gia súc.

#### **5.3.2.6. Kinh nghiệm sử dụng cây ngô ủ chua làm thức ăn trong chăn nuôi tại các địa phương**

Kinh nghiệm ủ chua cây cao lương làm thức ăn cho bò sữa của trang trại chăn nuôi bò sữa bà Dương Thị Thanh Hà ở xã Hưng Thuận, huyện Trảng Bom, tỉnh Tây Ninh như sau: Loại cỏ Cao lương sử dụng bằng giống CFSH30 nguồn gốc Ấn Độ, có hàm lượng protein từ 14–16%, năng suất trung bình 90 tấn cây tươi/ha/vụ. Khi thu hoạch cây cao lương 30–35 ngày sau gieo trồng, cây cao từ 1,1–1,5 mét, lúc này cây cao lương chuẩn bị trở cò (lúc này dinh dưỡng đối với cây cao lương là cao nhất). Chọn ngày nắng ráo, thu hoạch cây về, cắt thành khúc hoặc băm thành từng đoạn 3–5 cm, phơi héo. Loại bỏ tạp chất như đất đá, rác, kim loại. Ủ chua cây cao lương là quá trình lên men yếm khí. Nguyên liệu dùng để ủ chua cho 1 tấn cây cao lương: Rỉ mật đường mía: 10 lít; Urea: 2–3 kg; Muối ăn 6 kg. Cách làm: xếp từng lớp cây cao lương có độ dày 15–20 cm, sau đó rải hỗn hợp rỉ đường mía, urea, muối ăn lên đồng ủ, sau đó nén chặt thức ăn để không cho không khí còn lại trong đồng ủ. Sau khi ủ 3 tháng là đem cho trâu, bò ăn được. Yêu cầu thành phẩm sau khi ủ chua: cỏ có màu vàng ươm, tươi sáng và có mùi thơm nhẹ. Trang trại dùng cỏ ủ chua kết hợp với cỏ tươi làm thức ăn cho gia súc có giá trị.

Lê Đăng Đánh (2003) (Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh) đã nghiên cứu thành công việc ủ thân ngô làm nguồn thức ăn dự trữ cho bò, với cách ủ chua thân ngô tươi như sau: thân ngô tươi (ngô thu bắp non) cắt về phải được đem ủ ngay, dùng máy cắt thân cây thành từng đoạn nhỏ dài khoảng 2–3 cm, trộn với 0,5% muối hoặc 5% rỉ mật đường (so với trọng lượng bắp ủ) cho vào bao nylon hút hết không khí và nén chặt, mỗi bao ủ khoảng 10–30 kg. Cây ngô ủ muối thường có màu xanh vàng, chua nồng, còn ủ bằng rỉ mật đường có màu xanh vàng ngả nâu, chua nồng nhẹ có kèm theo mùi ngọt của rỉ đường. Ngoài ra có thể ủ với acid formic (hạn chế được

nấm mốc) ngô ủ có màu sắc xanh vàng, chua nồng nhẹ, rất ngon miệng đối với bò. Với cách ủ chua thân ngô khô thực hiện như sau: Cây ngô khô đem cắt nhỏ, độ dài 3–5 cm, trộn với 0,5% muối, 5% ngô xay hoặc 5% ri đường, cho vào túi ủ khoảng 4–5 kg/túi. Cho thân ngô đã cắt vào túi nilon, dùng máy hút hết không khí và cột chặt miệng túi lại bằng dây chun. Bảo quản các túi ủ này không cho tiếp xúc với ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp. Bao phải kê cách mặt đất 20cm. Khi ủ cho thêm bột ngô, ri đường để giúp cho sự lên men nhanh hơn, làm sao để pH hạ thấp dưới 4 là tốt nhất cho việc dự trữ ngô ủ. So sánh: Cả hai loại thân ngô khô và tươi ở thời điểm 30 ngày sau ủ, qua phân tích, thành phần dưỡng chất của thân ngô không thay đổi nhiều. Thân ngô khô sau ủ có màu vàng nâu đậm, mùi chua nồng nhẹ trong khi ủ, còn thân bắp tươi cho màu vàng hơi xanh, mùi chua nồng mạnh, thơm ri đường. Sau 45 ngày ủ ngô tươi có độ pH từ 3,9–4,3 thấp hơn so với thân ngô khô (pH=5). Điều đó chứng tỏ cây ngô tươi còn nhiều hàm lượng đường tan nên dễ lên men hơn, độ phân giải chất khô trong dạ cỏ của bò ở ngô tươi cao hơn ngô khô, riêng ủ với ri đường có độ phân giải cao nhất. Với cách ủ chua trong túi nilon, thân ngô được bảo quản khoảng 1 năm, nhưng tốt nhất là cho bò ăn thức ăn ủ trước 9 tháng.

Ông Dương Văn Nội, thuộc đơn vị chăn nuôi Vườn Đào 2, thị trấn Nông trường (Mộc Châu, Sơn La) là một trong những gương nuôi bò sữa làm giàu, năng động ở Mộc Châu. Theo ông Nội, thân cây ngô là nguồn thức ăn sẵn có, giá trị dinh dưỡng cao. “Trung bình mỗi con bò ăn hết khoảng 8 tấn/năm, như vậy, đàn bò nhà tôi dùng khoảng 400 tấn thân ngô/năm. Phương pháp ủ chua là đào hố, băm thân cây ngô cả bắp ở giai đoạn bắp ngô đã cho sữa ra, cộng thêm một số thành phần như muối, ri mật... rồi đầm nén kỹ, phủ bạt che mưa cho kín, sau 21 ngày có thể dùng được”.

Bà Vũ Thị Đáng (đơn vị 70, thị trấn Nông trường Mộc Châu) lúc nào cũng chủ động được “môi ngon” dù cho đàn bò trên 40 con, mỗi ngày phải dùng hết cả tấn thức ăn thô xanh. Hiện ở Mộc Châu có trên 500 trang trại, với trên 16.000 con bò sữa. Chủ các trang trại mua ngô, bao gồm cả thân, lá, bắp để ủ chua thức ăn nên đang mở ra cơ hội làm giàu cho bà con nông dân trong vùng.

Theo ông Phạm Văn Nhán, Phó Tổng giám đốc Công ty cổ phần Giống bò sữa Mộc Châu thì với tổng đàn trên 16.000 con bò sữa ở Mộc Châu như hiện nay, cần tạo vùng nguyên liệu thức ăn ngô sinh khối trên diện tích 1.000 ha.

## Tài liệu tham khảo

- Công ty cổ phần đầu tư Tuấn Tú, 2015. Giới thiệu một số loại máy cắt thân cây ngô, và Kỹ thuật ủ chua từ cây ngô xanh - [www.tuantu.com](http://www.tuantu.com)
- Đường Hồng Dật, 2004. *Cây ngô và kỹ thuật thâm canh tăng năng suất*. Nhà xuất bản Lao động – Xã hội.
- Viện Nghiên cứu Ngô, 2015. Kỹ thuật ủ chua từ cây ngô xanh- [WWW.nmri.com](http://WWW.nmri.com)
- Dekalb and Dairy Herd Management, 2018. Dekalb corn silage guide. [Dekalb.com](http://Dekalb.com).
- G.W. Roth và A.J. Heinrichs (2018). “Sản xuất và quản lý ngô ủ chua”, <https://extension.psu.edu/corn-silage-production-and-management>.
- KWS UK Ltd, 2017. Maize for profit: Growing and feeding maize silage with KWS. <https://www.kws-uk.com/global/>.
- Pioneer tại New Zealand, 2015. Corn for silage (Pioneer). <https://www.pioneerseeds.com.au/corn-grain/product-information/grain-technical-insights/maize-product-options.html>.
- Pioneer, 2018. Focus on Forage. [www.pioneer.com/australia](http://www.pioneer.com/australia).
- Schaumann, 2017. Maize Silage Handbook. [www.bonsialge.com](http://www.bonsialge.com).
- Wiki, 2018. Silage. <https://en.wikipedia.org/wiki/Silage>.





## Chương 6.

# HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC GIỐNG NGÔ SINH KHỐI LÀM THỨC ĂN CHĂN NUÔI

### 6.1. YÊU CẦU VỀ GIỐNG NGÔ

Trong khi chưa có giống ngô lai công nhận quốc gia, phục vụ chuyên trồng thu lấy sinh khối, có thể lựa chọn các giống ngô lai thường dùng với các tiêu chí dưới đây.

- Thời gian sinh trưởng của giống tùy cơ cấu cây trồng trong vùng. Tuy nhiên, giống dài ngày thường có năng suất sinh khối cao; giống ngô có hạt dạng bột hoặc dạng răng ngựa sẽ dễ ủ chua hơn ngô dạng hạt đá.
- Chọn giống có khả năng thích nghi rộng qua các vùng các vụ;
- Bộ lá rậm, xanh bền đến khi thu hoạch;
- Năng suất sinh khối cần đạt từ 40–60 tấn/ha, tùy theo độ phì đất và chế độ canh tác;
- Năng suất hạt tương đương hoặc cao hơn các giống đang trồng phổ biến tại địa phương để đáp ứng cả mục tiêu sinh khối và mục tiêu thu hạt khô;
- Chịu được trồng ở mật độ dày;
- Giống cần có tính chống chịu đổ ngã, kháng bệnh thối rễ và thối thân, cũng như khả năng kháng bệnh đốm nâu, đốm lá lớn, đốm lá nhỏ, khô vằn tốt;
- Nếu có điều kiện nên phân tích chất lượng về Hệ số tiêu hóa; Hàm lượng protein thô; Hệ số lên men cao; Hàm lượng chất khô trong hạt và lõi

cao; Có lớp men chua trên bề mặt cao; Ít rui ro bị phá hủy bởi mốc; Xơ không tan trong dung môi trung tính (NDF) và hệ số tiêu hóa của NDF.

- Hạt giống ngô lai gieo trồng làm thức ăn chăn nuôi có chất lượng tốt đảm bảo tương đương Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng hạt giống ngô lai – QCVN 01: 53: 2011/BNNPTNT.

## 6.2. THỜI VỤ GIEO TRỒNG

Ở nước ta có 7 vùng sinh thái nông nghiệp đều có thể gieo trồng ngô đạt năng suất cao. Thời vụ gieo trồng ngô được bố trí vào các thời vụ tốt nhất ở 7 vùng sinh thái nông nghiệp trong cả nước được trình bày ở Chương 3 của sách này. Tuy nhiên, đối với gieo trồng ngô sinh khối làm thức ăn tươi hoặc ủ chua cho chăn nuôi gia súc vì thời gian từ gieo đến thu hoạch mỗi vụ ngô chỉ trong khoảng 75–90 ngày nên mỗi năm có thể bố trí gieo trồng được 2–3 vụ ngô liên tiếp trong năm theo khung thời vụ tốt nhất của từng vùng sinh thái.

## 6.3. YÊU CẦU VỀ ĐẤT TRỒNG VÀ KỸ THUẬT LÀM ĐẤT

- Đất gieo trồng ngô sinh khối ở từng vùng sinh thái phải chọn đất phù sa ven sông, suối được bồi hàng năm hoặc đất chuyên trồng cây màu, có độ phì từ khá đến tốt, đất bằng phẳng hoặc đồng đều; đất ít chua (pH: 5–7). Đất chủ động tưới tiêu nước.
- Cày bừa kỹ, san bằng phẳng ruộng, sạch cỏ dại và tàn dư cây trồng vụ trước. Trước khi gieo đất phải có độ ẩm 75–80% độ ẩm tối đa đồng ruộng.
- Lên luống, làm rãnh gieo trồng:
  - Đối với đất bằng phẳng, sau khi cày bừa xong tiến hành lên luống trồng ngô theo hàng kép hoặc sê rãnh trồng hàng đơn. Nếu trồng hàng kép thì chiều rộng của mặt luống từ 1,3–1,4 m; rãnh luống rộng 30 cm và đáy rộng 10 cm. Trên luống bố trí gieo 2 hàng ngô. Nếu sê rãnh ngô thì rộng của rãnh ngô cách nhau 65–70 cm, sâu của rãnh 15–25 cm.

Chú ý: Xung quanh ruộng vét rãnh để thoát nước. Đối với ngô gieo trên luống, thì cứ 15–20 rãnh vét 1 rãnh thoát nước. Trường hợp gieo

ngô trên nền đất ướt, chân đất lúa phải làm đất tối thiểu thì làm bầu ngô (Phụ lục) và đặt bầu vào luống trồng tránh đặt bầu ngô ở chỗ trũng.

- Đối với đất gò đồi, đất có độ dốc thấp < 45%, gieo trồng ngô sinh khối thành từng hàng theo đường đồng mức.

## 6.4. MẬT ĐỘ, KHOẢNG CÁCH VÀ KỸ THUẬT GIEO

Mật độ, khoảng cách gieo đối với các nhóm giống ngô sinh khối được trình bày ở BẢNG 6.1.

BẢNG 6.1. Mật độ và khoảng cách gieo trồng ngô sinh khối

Loại đất	Nhóm đất/ Nhóm giống	Nhóm giống ngắn ngày		Nhóm giống trung ngày		Nhóm giống dài ngày	
		Mật độ (vạn cây/ha)	Khoảng cách (cm)	Mật độ (vạn cây/ha)	Khoảng cách	Mật độ (vạn cây/ha)	Khoảng cách (cm)
Đất phù sa	Phù sa được bồi hàng năm	6,5–6,9	65 x 22; 70 x 22	6,9–8,5	65x 18; 70 x 18	7,1–8,5	65 x 18; 70 x 20
	Phù sa không được bồi hàng năm	6,2–6,5	65 x 25; 70 x 22	6,5–7,7	65 x 20; 70 x 22	6,9–7,9	65 x 22; 70 x 18
Đất xám, đất cát	Đất xám, xám bạc màu, cát ven biển	6,0–6,2	65 x 25; 70 x 24	6,5–7,1	70 x 20; 70 x 22	6,5–7,7	65 x 20; 70 x 22
Đất đỏ vàng	Phát triển trên đất Bazan	6,5–6,9	65 x 22; 70 x 22	6,9–8,5	65x 18; 70x18	7,1–8,5	65 x 18; 70 x 20
	Phát triển trên các đá mẹ	6,2–6,5	65 x 25; 70 x 22	6,5–7,7	65 x 20; 70 x 22	6,9–7,9	65 x 22; 70 x 18

Kỹ thuật gieo:

- Sau khi đã lấp đất phủ phân bón 1–2 cm, gieo hạt vào mỗi hốc từ 1–2 hạt (tùy theo tỷ lệ nảy mầm và độ ẩm đất khi gieo), sau đó lấp đất phủ kín hạt 2–3 cm.
- Nếu đất có kiến, sùng thì dùng thuốc hóa học theo hướng dẫn ở vỏ bao bì trộn với đất bột rải đều xuống rãnh gieo hạt.
- Khi ngô 4–5 lá thật tiến hành tỉa định cây chỉ để 1 cây/hốc.

## 6.5. LƯỢNG PHÂN BÓN VÀ CÁCH BÓN

- Lượng phân bón:
  - Lượng phân bón đối với các nhóm giống ngô sinh khối được trình bày ở BẢNG 6.2.
  - Thông thường bón phân chuồng hoai từ 8–10 tấn/ha hoặc dùng 2 tấn phân hữu cơ vi sinh để bón cho ngô sinh khối.

BẢNG 6.2. Liều lượng phân bón vô cơ

Loại đất	Nhóm đất/ lượng phân bón	Lượng phân bón (kg/ha)								
		Nhóm giống ngắn ngày			Nhóm giống trung ngày			Nhóm giống dài ngày		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Đất phù sa	Phù sa được bồi hàng năm	160–170	70–80	80–90	170–180	80–90	90–100	180–200	80–90	90–100
	Phù sa không được bồi hàng năm	170–180	70–80	80–90	180–200	80–90	90–100	190–220	80–90	100–110
Đất xám, đất cát	Đất xám, xám bạc màu, cát ven biển	180–190	70–80	80–90	190–200	80–90	90–100	200–220	80–90	100–110
Đất đỏ vàng	Phát triển trên đất Bazan	160–170	70–80	80–90	170–180	80–90	90–100	180–200	80–90	90–100
	Phát triển trên các đá mẹ	170–180	70–80	80–90	180–200	80–90	90–100	190–220	80–90	100–110

- Nếu pH đất < 5,5 bón vôi bột với lượng 500–700 kg/ha trong khi làm đất trước gieo hạt.
  - Bón lót: toàn bộ (phân chuồng + phân lân) + ¼ lượng đạm.
  - Bón thúc lần 1 (khi ngô 4–5 lá thật): ¼ lượng đạm + ½ lượng kali.
  - Bón thúc lần 2 (khi ngô 9–11 lá thật): ½ lượng đạm + ½ lượng kali.

## 6.6. CHĂM SÓC

- Để đạt năng suất cao cần theo dõi tình trạng ruộng ngô ít nhất mỗi tuần 1 lần, tránh mọi nguy cơ gây mất cây (do chuột, trâu bò... phá) và tránh mọi yếu tố làm giảm độ đồng đều của cây ngô (do hạn quá hoặc mưa úng cục bộ).

- Tia cây lần 1: Khi ngô 3 lá thật tiến hành dặm, tia kịp thời, nếu bị khuyết cây, tốt nhất là dùng ngô bầu để dặm.
- Khi ngô từ 4–5 lá thật: Tia bớt cây thừa, cây còi cọc, tiến hành xới vun nhỏ sạch cỏ, kết hợp bón thúc lần 1 và vun nhẹ quanh gốc
- Khi ngô từ 9–11 lá thật: Xới vun nhỏ sạch cỏ, bón thúc lần 2 và vun cao chống đổ.

## 6.7. TƯỚI TIÊU NƯỚC

- Trước khi gieo hạt, đất cần đảm bảo độ ẩm tốt nhất là 70–80% độ ẩm tối đa đồng ruộng, nếu độ ẩm đất dưới 55 % thì nhất thiết phải tưới nước. Lượng nước tưới giai đoạn này khoảng 250–300 m<sup>3</sup>/ha.
- Khi ngô 5–6 lá thật, là thời kỳ ngô đã bón thúc đợt 1, xới cỏ, bón phân và vun nhẹ đất bột vào gốc. Độ ẩm thích hợp là 60–65% độ ẩm tối đa đồng ruộng. Nếu đất khô cần thiết phải tưới cho ngô, tưới vào rãnh và lượng nước giai đoạn này là 300 m<sup>3</sup>/ha.
- Khi ngô 9–11 lá thật là thời kỳ ngô đã bón thúc đợt 2, xới cỏ, bón phân và vun cao vào gốc để chống đổ ngã. Độ ẩm thích hợp là 70–75% độ ẩm tối đa đồng ruộng. Nếu đất khô cần thiết phải tưới cho ngô, tưới vào rãnh và lượng nước giai đoạn này là 600–700 m<sup>3</sup>/ha.
- Khi ngô xoáy loa kèn (trước trở 5–7 ngày) đến giai đoạn sau trở 2 tuần. Đây là thời kỳ tưới nước quan trọng nhất, nếu gặp hạn giai đoạn này sẽ giảm năng suất ngô rõ ràng. Độ ẩm thích hợp là 75–80% độ ẩm tối đa đồng ruộng. Nếu đất khô cần thiết phải tưới cho ngô, tưới vào rãnh và lượng nước giai đoạn này là 700–800 m<sup>3</sup>/ha. Tưới nước giai đoạn này có thể tăng năng suất ngô từ 30–40% so với không tưới.

## 6.8. PHÒNG TRỪ SÂU BỆNH

- Thường xuyên theo dõi và phòng trừ sâu bệnh kịp thời theo hướng dẫn của ngành bảo vệ thực vật.
- Nguyên tắc phòng là chính, tức là chọn giống ngô ít nhiễm sâu bệnh; sử dụng biện pháp canh tác như luân canh cây trồng, nhất là luân canh với cây họ đậu và lúa nước; thay đổi vụ trồng và chân đất.
- Khi phải dùng thuốc để trừ thì cần lưu ý trừ một số đối tượng sâu bệnh chính sau:

- Thời kỳ ngô mọc lên khỏi mặt đất khi phát hiện sâu keo, sâu xám sử dụng thuốc hóa học theo hướng dẫn ở vỏ bao bì để trừ ngay.
- Trừ sâu đục thân trước khi ngô trở cò, dùng thuốc dạng bột trộn với cát bỏ vào đọt ngô lúc chiều tối trời không mưa. Liều lượng và cách dùng theo hướng dẫn ở trên nhãn của vỏ bao đựng thuốc.
- Trừ bệnh khô vằn khi ngô đã thâm râu, trước thu hoạch ngô cây tươi từ 15–20 ngày, dùng Validacin 3 EC, nồng độ  $\frac{1}{1000}$  để phun và vết bệnh.

## 6.9. THU HOẠCH

Việc thu hoạch cây ngô sinh khối làm thức ăn chăn nuôi dựa vào các căn cứ sau:

- Thứ nhất, thông thường một giống ngô trung ngày thu hoạch cây làm thức ăn chăn nuôi gia súc để ăn tươi hoặc ủ chua từ 85–90 ngày sau gieo, lúc này cây ngô đang trong giai đoạn đông sữa chuyển sang chín sáp.
- Thứ hai là quan sát dạng thân cây, lá và bắp xanh. Thông thường cây ngô vào giai đoạn chín sáp thì 2–3 lá ở dưới chân đã chuyển màu vàng, màu sắc lá từ dưới và trên bắp 3–4 lá thường màu xanh đậm và lá dày lên rất chắc chắn.
- Thứ ba là khi thu hoạch ngô cây tươi, nên thu vào ngày nắng ráo để cây, lá, bắp xanh không bị dính bùn đất, thuận lợi cho băm thái ngô cây và sản phẩm là ngô tươi xanh hoặc làm nguyên liệu ủ chua để đạt tiêu chuẩn theo quy định.
- Thứ tư là khi phân tích hàm lượng dinh dưỡng trong cây ngô (thân, lá, bắp), nhất là trong hạt ngô về hàm lượng tinh bột, hàm lượng protein đạt ở chỉ số cao nhất.

Thu hoạch bằng máy liên hợp kết hợp băm thái luôn hoặc thu bằng lao động thủ công đem về xưởng băm thái.

## 6.10. CHẾ BIẾN

Nếu đem toàn bộ thân, lá và bắp về xưởng chế biến thì dùng dụng cụ băm thái hoặc máy băm thái, cắt ngắn thành miếng nhỏ từ 3–4 cm. Có thể cho gia súc ăn trực tiếp. Hoặc dùng men vi sinh chuyên dùng của Nhật Bản hay Hàn Quốc đựng trong bình treo cao, phun đều vào vật liệu ngô đồng thời với

máy cắt hoạt động. Có thể chuyển các lô đã cắt ra hố ủ chua hoặc đựng trong bao tải lớn (500–700 kg/bao) để ủ chua trong 7–10 ngày. Dùng máy hút chân không để hút hết không khí trong bao, lên men trong điều kiện yếm khí. Khi vật liệu ngô vàng đều là sản phẩm có thể cho gia súc ăn hoặc đem xuất khẩu (HÌNH 5.6).

## **PHỤ LỤC. KỸ THUẬT LÀM NGÔ BẦU**

### **1) Nguyên liệu làm bầu**

- Đất bùn.
- Phân chuồng ủ hoai có bổ sung phân lân (cứ 100 kg phân chuồng ủ với 3 kg lân nung chảy).

### **2) Cách làm bầu**

- Trộn đều nguyên liệu theo tỉ lệ khối lượng đất/phân là 5:1.
- Dàn đều nguyên liệu dày 5cm trên nền đất cứng, phẳng, sạch cỏ hoặc trên sân gạch đã được rải một lớp trấu hoặc cát mỏng.
- Khi nguyên liệu đã se mặt, cắt rời thành từng bầu với kích thước: dài x rộng là 5cm x 5cm.

### **3) Gieo hạt và chăm sóc**

- Ngâm hạt giống trong nước sạch từ 4 đến 5 giờ, sau đó rửa sạch nước chua, ủ nứt nanh, gieo 1 hạt vào giữa bầu với độ sâu khoảng 1cm, sau đó phủ một lớp đất bột mỏng lên mặt bầu.
- Thường xuyên tưới nhẹ để giữ độ ẩm bầu khoảng từ 75 đến 80% độ ẩm tối đa đồng ruộng.

### **4) Yêu cầu bầu ngô trước khi trồng**

- Cây ngô có từ 2 đến 2,5 lá thật.
- Cây sinh trưởng tốt, gốc to, lá xanh, rễ phát triển bình thường.
- Cây sạch sâu bệnh.

Chú ý: Thời gian lưu bầu không quá 10 ngày.

NGÔ SINH KHỐI – KỸ THUẬT CANH TÁC, THU HOẠCH  
VÀ CHẾ BIẾN PHỤC VỤ CHĂN NUÔI

**Chịu trách nhiệm xuất bản**

Giám đốc - Tổng Biên tập:  
TS. LÊ LÂN

Biên tập: LÊ MINH THU

Trình bày, bìa: VŨ HẢI YẾN

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**

167/6 Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT: (024) 38523887, (024) 38521940 - Fax: (024) 35760748

Website: <http://www.nxbnongnghiep.com.vn>

**CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP**

58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.I - TP. Hồ Chí Minh

ĐT: (028) 38299521, 38297157 - Fax: (028) 39101036

$\frac{63-630}{NN-2019}$  - 1/68-19

---

In 200 bản, khổ 16 × 24cm tại Xưởng in NXB Nông nghiệp.

Địa chỉ: Số 6, ngõ 167 phố Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội.

Xác nhận ĐKXB số 503-2019/CXBIPH/1-68/NN.

Quyết định XB số: 05/QĐ-NXBNN ngày 04/3/2019.

**ISBN 978-604-60-2930-4**

In xong và nộp lưu chiểu Quý I/2019.