

Xác định khoảng cách cắt thích hợp cho cây thức ăn xanh *Moringa oleifera* ở năm thứ nhất

Từ Quang Hiền^{1*}, Hoàng Thị Hồng Nhung², Từ Quang Trung³

¹Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên

²Trường Đại học Hùng Vương Phú Thọ

³Trường Đại học Sư phạm Thái Nguyên

Ngày nhận bài 24/12/2018; ngày chuyển phản biện 28/12/2018; ngày nhận phản biện 28/1/2019; ngày chấp nhận đăng 31/1/2019

Tóm tắt:

Thí nghiệm này nhằm xác định khoảng thời gian thích hợp giữa 2 lứa thu hoạch, hay còn gọi là khoảng cách cắt (KCC) đối với cây thức ăn xanh *Moringa oleifera* trong năm thứ nhất. Thí nghiệm gồm 5 nghiệm thức (NT) tương ứng với 5 KCC khác nhau, đó là NT1: 30, NT2: 40, NT3: 50, NT4: 60 và NT5: 70 ngày. Mỗi NT được bố trí trên diện tích 24 m² với 5 lần nhắc lại. Thí nghiệm được bố trí theo mô hình khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Kết quả cho thấy, tăng KCC từ 30 lên 50 ngày đã tăng sản lượng vật chất khô (VCK) từ 7,7 lên 10,15 tấn và tăng sản lượng protein thô từ 2,65 lên 3,475 tấn/ha/năm; tăng KCC lên 60 hoặc 70 ngày, sản lượng VCK và protein thô đều giảm xuống so với KCC 50 ngày. Tăng KCC đã làm giảm tỷ lệ protein thô trong VCK từ 34,42 xuống 31,71% và làm tăng tỷ lệ xơ trong VCK từ 7,02 lên 10,53%. Sản lượng VCK và sản lượng protein thô của KCC 40 và 50 ngày cao hơn rõ rệt so với các KCC khác nhưng giữa chúng không sai khác nhau có ý nghĩa thống kê. Vì vậy, nên thu hoạch *M. oleifera* với KCC 40 hoặc 50 ngày, tối ưu nhất là KCC 50 ngày.

Từ khóa: khoảng cách cắt, *Moringa oleifera*, sản lượng.

Chỉ số phân loại: 4.1

Đặt vấn đề

Các nghiên cứu về cây *M. oleifera* chủ yếu phục vụ sản xuất rau xanh cho người và làm dược liệu. Với hàm lượng protein thô và carotenoids rất cao trong lá của *M. oleifera* thì bột lá của cây này có thể sử dụng làm nguồn bổ sung protein và carotenoids lý tưởng cho vật nuôi, đặc biệt là gà.

Kỹ thuật trồng, thu hoạch *M. oleifera* làm rau xanh, dược liệu và làm thức ăn chăn nuôi có sự khác nhau. Ví dụ: thu hoạch làm rau xanh cho người thì KCC giữa các lứa phải ngắn để có rau non, nhưng thu hoạch để sản xuất bột lá sử dụng trong chăn nuôi thì KCC phải bảo đảm có sản lượng VCK và protein thô cao.

Chính vì lý do trên, nghiên cứu này được tiến hành nhằm mục đích xác định KCC thích hợp đối với canh tác cây *M. oleifera* dùng làm thức ăn chăn nuôi.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là cây thức ăn xanh *M. oleifera* ở năm trồng thứ nhất.

Thí nghiệm được thực hiện tại Thái Nguyên trong năm 2018. Thí nghiệm gồm 5 NT, tương ứng với 5 KCC khác nhau, NT1: 30, NT2: 40, NT3: 50, NT4: 60 và NT5: 70

ngày. Mỗi nghiệm thức được trồng trên diện tích 24 m² với 5 lần nhắc lại (24 m² x 5 = 120 m²), bố trí thí nghiệm theo mô hình khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Phân bón cho 5 nghiệm thức như nhau, cụ thể: phân chuồng 20 tấn, phân lân 40 kg P₂O₅, phân kali 80 kg K₂O/ha/năm và phân đạm 60 kg N/ha/lúa. Cây con được ươm bằng hạt trong bầu, trồng sau khi ươm 1 tháng, trồng hàng cách hàng 60 cm, cây cách cây 20 cm (60 x 20 cm), thu hoạch sau khi trồng 3 tháng đối với cả 5 NT. Cắt cây cách mặt đất 40-50 cm ở lứa đầu.

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: khí tượng, thành phần hóa học đất, năng suất, sản lượng sinh khối, lá tươi, VCK, protein thô và thành phần hóa học lá.

Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu như sau:

Số liệu khí tượng (nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa) thu thập tại trạm quan trắc khí tượng thủy văn tỉnh Thái Nguyên.

Thành phần hóa học đất: độ pH, nitơ tổng số, P₂O₅ tổng số và dễ tiêu, K₂O tổng số và trao đổi được phân tích theo Đoàn Văn Cung và cs (1998) [1].

Năng suất và sản lượng sinh khối, lá tươi, VCK được xác định theo Từ Quang Hiền và cs (2002) [2].

Thành phần hóa học lá được phân tích theo A.O.A.C

*Tác giả liên hệ: Email: tqhien.dhtn@moet.edu.vn

Determination of optimal harvesting interval for *Moringa oleifera* in the first year production

Quang Hien Tu^{1*}, Thi Hong Nhung Hoang²,
Quang Trung Tu³

¹Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry (TUAF)

²Hung Vuong University

³Thai Nguyen University of Education

Received 24 December 2018; accepted 31 January 2019

Abstract:

This experiment was carried out in order to determine the optimal time between harvests or in other words the harvesting interval (HI) for *Moringa oleifera* in the first year of production. The study consisted of 5 formulas for 5 different harvesting intervals of 30, 40, 50, 60, and 70 days. Each harvesting interval was tested on the area of 24 m² with 5 replications. The trial was designed in the randomized complete block. The results showed that when the harvesting interval increased from 30 days to 50 days, the yield of dry matter (DM) increased from 7.7 tons to 10.15 tons and that of crude protein (CP) went up from 2.65 tons to 3.475 tons/ha/year. When the harvest interval increased to 60 or 70 days, the yield of DM and crude protein went down. The elongated harvesting interval decreased the CP in DM from 34.42 to 31.71% but increased the crude fiber from 7.02 to 10.35%. The DM and CP yields with the intervals of 40 and 50 days were higher than those with other harvesting intervals with considerable differences; however, this differences were not significant between the two above intervals. Therefore, the best harvesting interval of *M. oleifera* was 40 or 50 days; the most optimal interval was 50 days.

Keywords: harvesting interval, *Moringa oleifera*, yield.

Classification number: 4.1

(1990) [3].

Năng lượng thô được xác định bằng bomcalorimeter.

Kết quả thí nghiệm được xử lý thống kê theo Đỗ Thị Ngọc Oanh và Hoàng Văn Phú (2012) [4] bằng phần mềm IRRISTART 5.0.2009.

Kết quả và thảo luận

Khí tượng và thành phần hóa học đất khu vực thí nghiệm

Khí tượng khu vực thí nghiệm:

Khu vực thí nghiệm nằm trong tỉnh Thái Nguyên, khí tượng của tỉnh trong năm 2017 theo Trạm quan trắc khí tượng thủy văn Thái Nguyên như sau:

Nhiệt độ trung bình năm là 24,2°C, nhiệt độ trung bình tháng từ tháng 4 đến 10 dao động trong khoảng 24,2-25,2°C, các tháng còn lại dao động từ 12-21,7°C, nhiệt độ cao nhất là 40°C (tháng 6), thấp nhất là 7,8°C (tháng 12).

Ẩm độ trung bình năm là 81%, tháng cao nhất là 87% (tháng 8), tháng thấp nhất là 73% (tháng 2 và 12).

Tổng lượng mưa cả năm là 2.045,9 mm, lượng mưa khá cao trong các tháng 6, 7, 8, 9 (từ 233,9 đến 481,1 mm), các tháng còn lại lượng mưa rất thấp (9,6-170,4 mm).

Nhiệt độ, ẩm độ, lượng mưa từ tháng 4-10 thuận lợi cho cây thức ăn xanh sinh trưởng phát triển, các tháng còn lại kém thuận lợi hơn.

Thành phần hóa học đất:

Độ pH của đất thí nghiệm là 6,51. Độ pH này thể hiện đất trung tính, phù hợp với cây *M. oleifera*.

Tỷ lệ và hàm lượng của một số thành phần dinh dưỡng cơ bản của đất khu vực thí nghiệm như sau: nitơ tổng số: 0,16%, P₂O₅ tổng số: 0,13%, P₂O₅ dễ tiêu: 21,05 mg%, K₂O tổng số: 0,91%, K₂O trao đổi: 59,72 mg%. Số liệu này cho thấy, đất thí nghiệm thuộc loại màu mỡ trung bình. Để cây thức ăn có năng suất cao và thu hoạch được lâu dài thì cần phải bón phân cho cây khi trồng và sau mỗi lứa thu hoạch.

Ảnh hưởng của KCC đến năng suất *M. oleifera*

Khoảng thời gian giữa 2 lứa thu hoạch của cây thức ăn xanh được gọi là KCC, thuật ngữ này được sử dụng khá phổ biến trên thế giới. KCC đồng nghĩa với tuổi thu hoạch của cây thức ăn xanh từ sau lứa thu hoạch thứ nhất trở đi.

Số lứa thu hoạch trong một năm phụ thuộc vào KCC, nếu KCC ngắn thì số lứa thu hoạch nhiều và ngược lại. Trong năm thứ nhất số lứa cắt của NT1 là 7, NT2 là 6, NT3 là 5, NT4 và NT5 đều là 4.

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của KCC đến năng

suất của *M. oleifera* trong năm thứ nhất được trình bày trong các mục dưới đây.

Ảnh hưởng của KCC đến năng suất sinh khối của M. oleifera: năng suất sinh khối là toàn bộ khối lượng thân, cành, lá của cây thức ăn thu được trong 1 lứa cắt, đơn vị tính là tạ/ha/lứa. Năng suất sinh khối của các nghiệm thức được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Năng suất sinh khối *M. oleifera* ở các KCC khác nhau.

Lứa	NT1 30 ngày	NT2 40 ngày	NT3 50 ngày	NT4 60 ngày	NT5 70 ngày	SEM	P
1	202,72	290,16	376,29	459,94	538,82		
2	191,79	272,42	352,66	443,27	514,04		
3	162,25	222,34	276,12	326,83	345,12		
4	134,87	120,60	115,26	131,84	127,82		
5	97,69	81,29	84,14				
6	64,71	66,87					
7	60,74						
$\bar{X}_1$	130,68 ^a	175,61 ^a	240,89 ^c	340,47 ^b	381,45 ^a	0,5893	0,0031

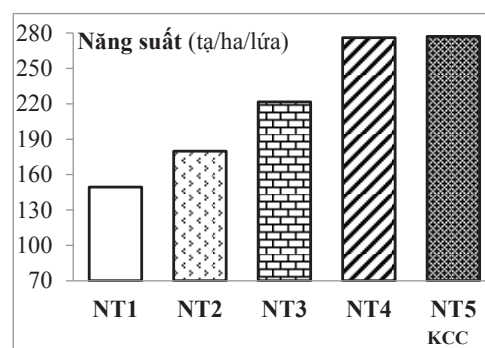
Số liệu bảng 1 cho thấy, diễn biến năng suất sinh khối của các nghiệm thức như sau: ở lứa 1 và 2, cả 5 NT cùng nằm trong mùa mưa nên tác động của KCC đến năng suất sinh khối khá rõ rệt. Năng suất sinh khối lứa 1 và 2 của NT2 cao hơn NT1 là 43,1 và 42,0%, của NT3 cao hơn NT2 là 29,7 và 29,5%, của NT4 cao hơn NT3 là 22,2 và 25,7%, của NT5 cao hơn NT4 là 17,2 và 16,0%.

Lứa 3 có sự khác biệt với lứa 1 và 2, đó là các NT1, NT2 và NT3 vẫn nằm trong mùa mưa, còn NT4 và NT5 đã có một nửa thời gian tái sinh nằm trong mùa khô. Do đó, năng suất sinh khối của NT2 vẫn cao hơn 37,0% so với NT1, NT3 cao hơn 24,2% so với NT2 (gần tương tự như lứa 1 và 2), nhưng năng suất sinh khối của NT4 chỉ cao hơn 18,4% so với NT3 và NT5 chỉ cao hơn 5,6% so với NT4 (thấp hơn so với lứa 1 và 2).

Lứa 4 năng suất sinh khối có diễn biến khác với lứa 1, 2 và 3, năng suất sinh khối của NT2 thấp hơn 10,6% so với NT1; NT3, NT4 và NT5 thấp hơn so với NT1 lần lượt là 14,5; 2,2 và 5,2%. Nguyên nhân là NT1 vẫn nằm trong mùa mưa, các nghiệm thức còn lại do kéo dài KCC nên đã đẩy lùi thời gian tái sinh lứa 4 vào mùa khô, từ đó dẫn đến giảm năng suất sinh khối của cây thức ăn.

Tăng KCC từ 30 lên 70 ngày đã tăng năng suất sinh khối trung bình/lứa của *M. oleifera* từ 130,68 lên 381,45 tạ/ha/lứa. Năng suất sinh khối trung bình/lứa của các nghiệm thức sai khác nhau khá rõ rệt ($p < 0,01$). Nếu các nghiệm thức có cùng số lứa cắt trong một năm thì năng suất bình quân/

lứa tăng cũng có nghĩa là tăng sản lượng/ha/năm, nhưng trong thí nghiệm này số lứa cắt trong năm của các nghiệm thức khác nhau nên năng suất không phải là yếu tố duy nhất quyết định tới sản lượng của cây thức ăn xanh mà sản lượng còn phụ thuộc vào yếu tố thứ 2, đó là số lứa cắt trong 1 năm. Mối quan hệ giữa KCC và năng suất sinh khối còn được minh họa bằng biểu đồ 1.



Biểu đồ 1. Mối quan hệ giữa KCC và năng suất sinh khối.

Năng suất sinh khối trung bình/lứa của cả 5 nghiệm thức của *M. oleifera* là 253,82 tạ/ha/lứa. Năng suất sinh khối trung bình của keo giậu là 151 tạ/ha/lứa [5], của *S. guianensis* CIAT 184 là 194 tạ/ha/lứa [6], của sắn trồng thu lá là 174 tạ/ha/lứa [7]. Như vậy, năng suất sinh khối trung bình/lứa của *M. oleifera* trong thí nghiệm này cao hơn năng suất sinh khối trung bình/lứa của một số cây thức ăn xanh được thông báo bởi các tác giả nêu trên. Các cây này được xếp hàng đầu trong việc sản xuất bột lá bổ sung vào thức ăn cho gà.

Ảnh hưởng của KCC đến năng suất lá tươi: năng suất lá tươi được tính trên cơ sở nhân năng suất sinh khối với tỷ lệ giữa lá tươi/sinh khối. Tỷ lệ lá tươi/sinh khối của 5 NT có sự khác nhau ở các KCC khác nhau. Tỷ lệ này của NT1 đến NT5 lần lượt là 42,79; 43,92; 38,68; 29,28 và 24,72%. Lúc 30 ngày tuổi, lá non chiếm đa số nhưng thân cây vẫn còn bé nên lá chiếm tỷ lệ khá lớn so với toàn bộ sinh khối của cây; lúc 40 ngày tuổi phần lớn lá đã trưởng thành về diện tích và độ dày của lá, do đó tỷ lệ lá/sinh khối cao hơn giai đoạn 30 ngày tuổi; lúc 50 ngày tuổi thân cây phát triển mạnh, đồng thời lá non vẫn còn tiếp tục tăng sinh nên tỷ lệ lá/sinh khối có giảm nhưng không lớn; lúc 60 ngày tuổi thân cây tiếp tục tăng trưởng mạnh nhưng phần lớn lá đã ổn định không tăng sinh thêm, do đó tỷ lệ lá/sinh khối giảm mạnh. Lúc 70 ngày tuổi, diễn biến về tăng trưởng của thân và lá tương tự như lúc 60 ngày tuổi nhưng phần lá ở gốc đã già, chuyển sang màu vàng, phần lá này bị loại bỏ, vì vậy tỷ lệ lá trên sinh khối chỉ còn 24,72%, giảm 19,2% so với KCC 40 ngày. Năng suất lá tươi của các nghiệm thức được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Năng suất lá tươi của *M. oleifera* ở các KCC khác nhau.

Lúa	NT1 30 ngày	NT2 40 ngày	NT3 50 ngày	NT4 60 ngày	NT5 70 ngày	SEM	P
1	86,74	127,44	145,55	134,67	133,20		
2	82,07	119,65	136,41	129,79	127,07		
3	69,43	97,65	106,80	95,70	85,31		
4	57,71	52,97	55,58	38,60	31,60		
5	41,80	35,70	32,55				
6	27,69	29,37					
7	25,99						
$\bar{X}_1$	55,92 ^d	77,13 ^c	93,18 ^b	99,69 ^a	94,30 ^b	0,0874	0,0195

Kết quả bảng 2 cho thấy, năng suất lá tươi của các nghiệm thức có diễn biến tương tự như năng suất sinh khối. Khi tăng KCC từ 30 lên 40 ngày, năng suất lá tươi trung bình/lúa tăng thêm 37,9%; tăng từ 40 lên 50 ngày và từ 50 lên 60 ngày, năng suất lá tươi trung bình tăng lên tương ứng là 20,8 và 7,0%. Tăng KCC từ 60 lên 70 ngày, năng suất sinh khối tăng 12,0%, nhưng năng suất lá tươi không những không tăng thêm mà còn giảm 5,4%. Nguyên nhân là tỷ lệ lá tươi/sinh khối ở KCC 70 ngày thấp hơn so với KCC 60 ngày.

Phân tích thống kê cho thấy, năng suất lá tươi trung bình/lúa của các KCC sai khác rõ rệt ($p < 0,05$), trừ NT3 so với NT5.

Ảnh hưởng của KCC đến năng suất VCK: tỷ lệ VCK trong lá tươi có sự khác nhau giữa các NT; tỷ lệ này thấp ở khoảng cách ngắn (lá non có tỷ lệ VCK thấp), và cao khi KCC tăng lên (lá già có tỷ lệ VCK cao). Tỷ lệ VCK trong lá của NT1 đến NT5 lần lượt là 19,67; 20,68; 21,79; 22,32 và 23,68%. Năng suất VCK của các NT được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Năng suất VCK của *M. oleifera* ở các KCC khác nhau.

Lúa	NT1 30 ngày	NT2 40 ngày	NT3 50 ngày	NT4 60 ngày	NT5 70 ngày	SEM	P
1	17,06	26,36	31,72	30,06	31,54		
2	16,14	24,74	29,72	28,97	30,09		
3	13,66	20,19	23,27	21,36	20,20		
4	11,35	10,95	12,11	8,62	7,48		
5	8,22	7,38	7,09	-	-		
6	5,45	6,07	-	-	-		
7	5,11	-	-	-	-		
$\bar{X}_1$	11,00 ^d	15,95 ^c	20,30 ^b	22,25 ^a	22,33 ^a	0,0249	0,0056

Kết quả bảng 3 cho thấy, năng suất VCK ở các lúa 1, 2, 3 và 4 có diễn biến tương tự như năng suất lá tươi. Vì mặc dù năng suất VCK phụ thuộc vào 2 yếu tố (năng suất lá tươi và tỷ lệ VCK trong lá tươi), nhưng tỷ lệ VCK trong lá tươi chênh lệch nhau không lớn giữa các nghiệm thức. Khi tăng KCC từ 30 lên 40 ngày, từ 40-50, từ 50-60 ngày, năng suất

VCK trung bình/lúa tăng tương ứng là 45,0; 27,3 và 9,6%. Giai đoạn 60-70 ngày, năng suất VCK chỉ tăng 0,4%. Số liệu các bảng 1, 2 và 3 cho thấy, năng suất sinh khối lá tươi và VCK tăng ở giai đoạn 30-50 ngày lớn hơn so với giai đoạn sau (50-70 ngày).

Năng suất VCK trung bình/lúa của các NT sai khác nhau khá rõ rệt ($p < 0,01$), trừ NT 4 so với NT5 (KCC 60 ngày so với 70 ngày). Tuy nhiên, năng suất VCK không hoàn toàn quyết định sản lượng VCK, vì ngoài yếu tố năng suất, sản lượng VCK còn phụ thuộc vào số lúa cắt trong một năm (sản lượng VCK = năng suất VCK trung bình x số lúa cắt trong năm).

Nghiên cứu của các tác giả khác về ảnh hưởng của khoảng cách đến năng suất của một số cây thức ăn xanh khác cũng có kết quả tương tự [8-10].

Fadiyimu và cs (2011) [11], Amaglo và cs (2006) [12], Sanchez (2006) [13] nghiên cứu trên cây *M. oleifera* có cùng nhận định, đó là KCC quá ngắn (thu hoạch sớm quá) sẽ cho năng suất/lúa thấp, kéo dài KCC sẽ tăng năng suất/lúa nhưng khi KCC quá dài, năng suất không tăng thêm nhiều, đôi khi còn giảm xuống.

Ảnh hưởng của KCC đến thành phần hóa học lá *M. oleifera*

Thành phần hóa học của *M. oleifera* bao gồm VCK, protein thô, lipit, xơ, khoáng tổng số đã được phân tích và năng lượng thô đã được xác định. Kết quả phân tích được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Thành phần hóa học lá *M. oleifera* ở các tuổi thu hoạch khác nhau.

KCC (ngày)	DM trong lá tươi (%)	% DM					GE Kcal/kg DM
		CP	EE	CF	Ash	NFE	
30	19,67 ^f	34,42 ^{ab}	6,81 ^c	7,02 ^d	8,95 ^d	42,80 ^e	4672 ^a
40	20,68 ^d	35,11 ^a	6,96 ^{bc}	7,16 ^d	8,99 ^d	41,78 ^{bc}	4691 ^a
50	21,79 ^c	34,24 ^{ab}	7,07 ^{abc}	7,94 ^c	9,41 ^c	41,34 ^{ab}	4667 ^a
60	22,32 ^b	33,51 ^b	7,26 ^{ab}	9,05 ^b	9,72 ^b	40,46 ^a	4664 ^a
70	23,68 ^a	31,71 ^c	7,43 ^a	10,35 ^a	10,47 ^a	40,04 ^a	4637 ^a
SEM	0,0166	0,0329	0,0122	0,0201	0,0084	0,0435	5,4104
P	0,0037	0,0074	0,0027	0,0045	0,0018	0,0097	0,9800

Ghi chú: DM: VCK, CP: protein thô, EE: lipit thô, CF: xơ thô, Ash: khoáng tổng số, NFE: dẫn xuất không chứa nitơ, GE: năng lượng thô.

Kết quả bảng 4 cho thấy, khi tăng KCC từ 30 lên 70 ngày đã có sự biến động rõ rệt về các thành phần hóa học của lá *M. oleifera*. Cụ thể: tỷ lệ VCK trong lá tươi thấp hơn ở KCC ngắn (30, 40 ngày) và cao hơn ở các KCC dài (50, 60 và 70 ngày). Tỷ lệ này có sự sai khác khá rõ rệt giữa các KCC ($p < 0,01$). Như vậy, tăng KCC đã làm tăng tỷ lệ VCK trong lá tươi. Trong VCK, tỷ lệ protein thô, dẫn xuất không chứa nitơ và năng lượng thô giảm; tỷ lệ lipit, xơ, khoáng

tổng số tăng. Tỷ lệ protein thô đạt cao nhất ở NT2 và thấp nhất ở NT5 với khoảng chênh lệch là 3,4% (35,11 so với 31,71%), tỷ lệ này của NT1 đến NT3 không sai khác nhau nhưng chúng sai khác rõ rệt so với NT5 ($p<0,01$); tỷ lệ xơ trong VCK tăng 3,33% (từ 7,02 lên 10,35%), tỷ lệ này của NT5 cao hơn với sự sai khác rõ rệt so với các nghiệm thức còn lại ($p<0,01$). Như vậy, tăng KCC quá dài (70 ngày) đã làm giảm chất lượng thức ăn xanh (tỷ lệ protein thấp, tỷ lệ xơ cao sẽ làm giảm khả năng thu nhận và tiêu hóa thức ăn của vật nuôi).

Vì KCC có ảnh hưởng lớn đến chất lượng của cây thức ăn xanh nên vấn đề này đã được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu. Bùi Quang Tuấn (2005) [8] nghiên cứu về KCC đối với cỏ voi, cỏ ghi nê, Từ Quang Hiền và cs (2013) [14] nghiên cứu trên cỏ *B. decumhens*, Nguyễn Văn Quang và cs (2013) [10] nghiên cứu đối với cỏ *S. guianensis*, Fadiyimu và cs (2011) [11], Sanchez (2006) [13], Amaglo và cs (2006) [12], Nouman (2012) [15] nghiên cứu đối với *M. oleifera*. Các tác giả này đều chỉ ra rằng, KCC tăng đã làm tăng tỷ lệ VCK, xơ và giảm tỷ lệ protein. KCC càng dài các tỷ lệ trên càng tăng hoặc giảm mạnh, làm ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ sử dụng, tỷ lệ tiêu hóa của cây thức ăn xanh.

Tóm lại, khi tăng KCC, tỷ lệ VCK trong lá tươi cũng tăng theo. Trong VCK, tỷ lệ lipid, khoáng tổng số có biến động không lớn, tỷ lệ protein thô giảm và tỷ lệ xơ tăng mạnh khi KCC quá dài (70 ngày). Đây là những điều cần lưu ý khi thu hoạch cây thức ăn xanh.

Ảnh hưởng của KCC đến sản lượng của *M. oleifera*

Sản lượng được tính bằng cách cộng năng suất của tất cả các lứa trong năm hoặc nhân năng suất trung bình/lứa với số lứa cắt trong năm, sau đó đổi đơn vị tính từ tạ sang tấn (tấn/ha/năm), cách tính thứ hai sai lệch 1-3% so với cách tính thứ nhất do làm tròn số năng suất trung bình/lứa. Sản lượng sinh khối, lá tươi, VCK và protein thô được trình bày tại bảng 5.

Bảng 5. Sản lượng *M. oleifera* ở các KCC khác nhau (tấn/ha/năm).

Chỉ tiêu	NT1 30	NT2 40	NT3 50	NT4 60	NT5 70	SEM	P
Sinh khối	91,476 ^c	105,366 ^d	120,445 ^c	136,188 ^b	152,580 ^a	0,1267	0,028
Lá tươi	39,144 ^b	46,278 ^c	46,590 ^c	39,876 ^b	37,720 ^a	0,0279	0,0062
VCK	7,700 ^c	9,570 ^{ab}	10,150 ^b	8,900 ^a	8,932 ^a	0,0039	0,0009
CP	2,650 ^f	3,360 ^b	3,475 ^a	2,982 ^c	2,832 ^d	0,0016	0,0003

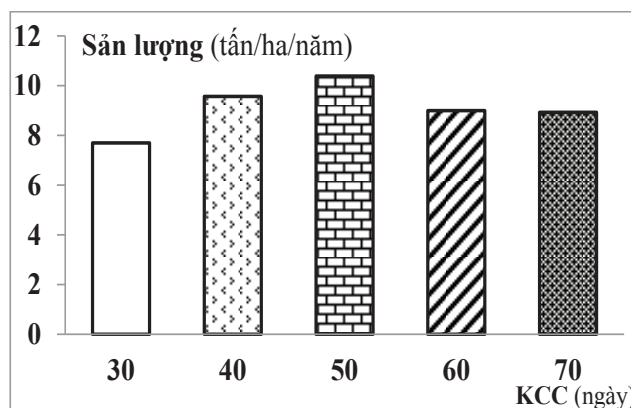
Kết quả bảng 5 cho thấy, tăng KCC từ 30 lên 70 ngày các chỉ tiêu sản lượng có diễn biến như sau: sản lượng sinh khối

tăng từ 91,476 lên 152,580 tấn/ha/năm, tăng KCC từ 30 lên 40 ngày, từ 40-50, từ 50 lên 60 và 60 lên 70 ngày, sản lượng sinh khối tăng thêm tương ứng là 13,890; 15,079; 15,743 và 16,392 tấn/ha/năm. Sản lượng sinh khối của các nghiệm thức sai khác nhau rõ rệt ($p<0,05$).

Sản lượng lá tươi tăng từ 39,144 tấn (NT1) lên 46,590 tấn (NT3), sau đó giảm xuống còn 37,720 tấn/ha/năm ở NT5. Sản lượng lá tươi của các nghiệm thức sai khác nhau rõ rệt ($p<0,01$), trừ NT2 so với NT3.

Sản lượng VCK cũng có diễn biến tương tự như sản lượng lá tươi, tăng dần từ NT1 đến NT3, sau đó giảm xuống. Tuy nhiên, chỉ có sản lượng của NT1 sai khác rõ rệt so với các nghiệm thức còn lại và của NT3 sai khác rõ rệt với NT4, NT5 ($p<0,01$). VCK là chỉ tiêu quan trọng hàng đầu trong việc đánh giá khả năng sản xuất của cây thức ăn xanh. Vì vậy, có thể sơ bộ nhận định *M. oleifera* thu hoạch ở KCC 40 đến 50 ngày là phù hợp.

Mối quan hệ giữa KCC và sản lượng VCK còn được minh họa bằng biểu đồ 2.



Biểu đồ 2. Mối quan hệ giữa KCC và sản lượng VCK.

Biểu đồ 2 cho thấy, sản lượng protein thô tăng dần từ KCC 30 đến 50 ngày, sau đó giảm xuống ở KCC 60 và 70 ngày. Như vậy, kéo quá dài KCC sẽ không làm tăng sản lượng protein thô, vì tỷ lệ protein thô trong VCK giảm xuống. Sản lượng protein thô của các KCC sai khác nhau rõ rệt ($p<0,001$).

Các tác giả Nguyễn Văn Quang và cs (2013) [10], Bùi Quang Tuấn (2005) [8], Từ Quang Hiền và cs (2013) [14], Từ Trung Kiên và cs (2010) [9] đã nghiên cứu về ảnh hưởng của KCC đến sản lượng một số cây thức ăn xanh. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng tăng KCC làm tăng sản lượng chất xanh, VCK, protein thô, nhưng khi tăng KCC quá dài, sản lượng tăng thêm không đáng kể, thậm chí còn giảm xuống.

Nghiên cứu đối với cây *M. oleifera*, Fadiyimu và cs (2011) [11] cho biết, KCC 28-42 ngày trong mùa mưa và 84 ngày trong mùa khô cho sản lượng cao nhất; Amaglo và

cs (2006) [12] cho rằng KCC 35 ngày là phù hợp nhất; theo Nouman (2012) [15] thì KCC 30 ngày là hợp lý, trừ mùa khô; nhưng Sanchez (2006) [13] lại thông báo rằng KCC 75 ngày cho sản lượng chất xanh, VCK cao nhất đối với tất cả các mật độ trồng mà ông đã nghiên cứu.

Nhìn chung, KCC dài hay ngắn tùy thuộc vào điều kiện khí tượng, dinh dưỡng đất và phải đảm bảo cây tích tụ đủ chất dinh dưỡng dùng cho tái sinh lứa sau [16, 17].

Kết luận

Căn cứ vào sản lượng VCK và protein thô thì không nên thu hoạch *M. oleifera* ở KCC 30, 60 và 70 ngày, nên lựa chọn các KCC 40 hoặc 50 ngày, tối ưu nhất là KCC 50 vì KCC này có sản lượng VCK và protein thô cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đoàn Văn Cung, Phạm Văn Luyến, Trần Thúc Sơn, Nguyễn Văn Sứ, Trần Thị Tâm (1998), *Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón và cây trồng*, Viện Thổ nhưỡng nông hóa, NXB Nông nghiệp.
- [2] Từ Quang Hiền, Nguyễn Khánh Quắc, Trần Trang Nhung (2002), *Giáo trình đồng cỏ và cây thức ăn gia súc*, NXB Nông nghiệp.
- [3] A.O.A.C. (1990), *Official Methods of Analysis of the*, 15th edition. A.O.A.C., Inc. Arlington, Virginia, USA. 746.p.
- [4] Đỗ Thị Ngọc Oanh, Hoàng Văn Phú (2012), *Giáo trình phương pháp thí nghiệm đồng ruộng*, NXB Nông nghiệp.
- [5] Trần Thị Hoan, Từ Quang Hiền, Từ Quang Trung (2017), “Nghiên cứu khả năng sản xuất chất xanh và bột lá của cây keo giậu (*Leucaena leucocephala*) tại Thái Nguyên”, *Kỷ yếu Hội nghị chăn nuôi thú y toàn quốc*, tr.290-296.
- [6] Từ Quang Hiền, Trần Thị Hoan, Từ Quang Trung (2017), “Nghiên cứu năng suất chất xanh và bột cỏ của cỏ *Stylosanthes guianensis* CIAT 184”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, **19(8)**, tr.23-27.
- [7] Từ Quang Hiền, Từ Quang Trung (2016), “Nghiên cứu khả năng sản xuất chất xanh và bột lá của sản trồng thu lá tại tỉnh Thái Nguyên”, *Tạp chí Chăn nuôi, Hội chăn nuôi Việt Nam*, **214**, tr.52-56.
- [8] Bùi Quang Tuấn (2005), “Ảnh hưởng của tuổi thu hoạch đến năng suất và chất lượng thức ăn của cỏ voi (*P. purpureum*), cỏ Ghi nê (*P. maximum*) trồng tại Đan Phượng, Hà Nội”, *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*, **3(3)**, tr.202-206.
- [9] Từ Trung Kiên, Từ Quang Hiền, Trần Thị Hoan, Trần Trang Nhung (2010), “Nghiên cứu ảnh hưởng của KCC khác nhau đến khả năng thu nhận, tỷ lệ cỏ được sử dụng và tỷ lệ tiêu hóa của một số giống cỏ nhập nội (*P. atratum*, *B. brizantha*, *B. decumhens*) trên bò thịt”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, **67(5)**, tr.109-112.
- [10] Nguyễn Văn Quang, Hoàng Đình Hiếu, Bùi Việt Phong, Phí Như Liễu (2013), “Ảnh hưởng của một số biện pháp kỹ thuật đến năng suất chất xanh của giống cỏ *S. guianensis* CIAT 184 và *S. guianensis* plus tại Bến Cát, Bình Dương”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Chăn nuôi, Viện Chăn nuôi*, **44**, tr.21-32.
- [11] A.A. Fadiyimu, et al. (2011), “Effect of cutting regimes on seasonal fodder yield of *Moringa oleifera* in the tropical rainforest of Nigeria”, *Livestock Research for Rural Development*, **23(2)**.
- [12] N.K. Amaglo, et al. (2006), “Effect of spacing and harvest frequency on the growth and leaf yield of moringa (*M. oleifera*), a leafy vegetable crop”, *Moringa and other highly nutritious plant resources: Strategies, standards and markets for a better impact on nutrition in Africa*.
- [13] N.R. Sanchez (2006), *Moringa oleifera and cratylia argentea: potential fodder species for ruminants in Nicaragua*, Doctoral thesis Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala.
- [14] Từ Quang Hiền, Từ Trung Kiên, Trần Thị Hoan (2013), “Xác định KCC thích hợp cho cỏ *Brachiria decumhens* basilisk trồng tại Thái Nguyên”, *Tạp chí Khoa học và công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, **104(4)**, tr.23-27.
- [15] W. Nouman (2012), “Biomass production and nutritional quality of *Moringa oleifera* as field crop”, *Turk. Agric. Fores.*, **37**, pp.410-419.
- [16] C.R. Latt, et al. (2000), “Interaction among cutting frequency, reserve carbohydrates, and post-cutting biomass production in *Gliricidia sepium* and *leucaena leucocephala*”, *Agrofor. Syst.*, **50**, pp.27-46.
- [17] G. Assefa (1998), “Biomass yield, botanical fractions and quality of tagasaste (*Chamaecytisus palmensis*) as affected by harvesting interval in the highlands of Ethiopia”, *Agrofor. Syst.*, **42**, pp.13-23.