

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC MỨC NƯỚC TƯỚI TRONG MÙA KHÔ ĐẾN NĂNG SUẤT LÁ CỦA *Moringa oleifera*

Từ Quang Hiến¹, Mai Anh Khoa¹, Từ Quang Trung²

TÓM TẮT

Thí nghiệm tưới nước trong mùa khô cho cây thức ăn xanh *M. oleifera* (Chùm ngây) trồng lam thực an chăn nuôi được thực hiện từ 2017 đến 2019 tại Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên thuộc khu vực trung du - miền núi phía Bắc Việt Nam. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức (NT) từ NT1 đến NT4 tương ứng với 4 mức nước tưới là 0 m³, 20 m³, 40 m³ và 60 m³/ha/lúa cắt. Mỗi nghiệm thức có diện tích 30 m² lặp lại 5 lần. Thí nghiệm bố trí theo mô hình khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh. Mật độ trồng, phân bón và các yếu tố khác giống nhau đối với cả 4 nghiệm thức. Kết quả cho thấy: Sản lượng vật chất khô của lá trong mùa khô của các nghiệm thức tăng lên theo mức nước tưới; sản lượng vật chất khô từ NT1 đến NT4 tương ứng là 1,644; 1,962; 2,210 và 2,338 tấn/ha/mùa khô, nếu quy ước sản lượng của NT1 là 100% thì của NT2, NT3, NT4 tương ứng là 119,3%; 134,4% và 142,2%. Sản lượng protein của lá trong mùa khô cũng tăng theo mức nước tưới; sản lượng protein từ NT1 đến NT4 tương ứng là 0,545 tấn (100%) tăng lên 0,775 tấn/ha/mùa khô (142,2%). Sản lượng vật chất khô và sản lượng protein thô của NT2, NT3 và NT4 đều sai khác rõ rệt so với NT1, còn NT3 và NT4 sai khác rõ rệt so với NT2 nhưng giữa NT3 và NT4 không sai khác nhau rõ rệt. Như vậy, nên tưới nước cho *M. oleifera* trong mùa khô với mức 40 m³/ha/lúa cắt trở lên là thích hợp.

Từ khóa: *Mức nước tưới, mùa khô, năng suất lá, Moringa oleifera.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, hàng năm mùa mưa diễn ra khoảng từ tháng 4 đến tháng 9 và mùa khô khoảng từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau. Trong mùa mưa, nhiệt độ, độ ẩm không khí và đất thích hợp với thực vật nói chung, cây thức ăn xanh nói riêng, do đó cây sinh trưởng tốt, cho năng suất chất xanh cao, trái lại mùa khô có nhiệt độ, độ ẩm không khí và đất thấp gây ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng và năng suất cây thức ăn xanh. Độ ẩm đất thấp làm giảm khả năng hòa tan các chất dinh dưỡng trong đất đồng thời làm giảm khả năng hút chất dinh dưỡng trong đất của cây dẫn đến cây sinh trưởng kém, năng suất thấp. Từ Quang Hiến và cs (2002) cho biết sản lượng cỏ và cây thức ăn xanh trong mùa mưa ở Việt Nam chiếm khoảng 70 - 80%, còn trong mùa khô chỉ chiếm khoảng 20 - 30% sản lượng của cả năm. Tưới nước cho cây thức ăn xanh trong mùa khô có thể khắc phục được yếu tố hạn chế nêu trên và là giải pháp tích cực giải quyết thiếu hụt thức ăn xanh cho gia súc trong mùa khô (Từ Quang Hiến và cs, 2002). Một số nghiên cứu về tưới nước đối với đồng cỏ và cây thức ăn xanh cho thấy tưới nước hợp lý đã ảnh hưởng tốt đến sản lượng cây thức ăn xanh (Blum, 2009; Garofalo và Rinaldi, 2013; Al - Sogeer và Al - Glumaiz,

2012; Kandil và Sharief, 2016, Atroosh và cs 2018). Tuy nhiên, ở Việt Nam, tưới nước cho đồng cỏ và cây thức ăn xanh chưa được chú trọng. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm góp phần tạo cơ sở khoa học cho việc tưới nước cho đồng cỏ và cây thức ăn xanh.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu của thí nghiệm này là cây thức ăn xanh *Moringa oleifera* (tên tiếng Việt là Chùm ngây). Thí nghiệm được thực hiện tại Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên thuộc khu vực trung du - miền núi phía Bắc Việt Nam từ năm 2017 đến 2019. Khí tượng của khu vực như sau: Lượng mưa trung bình/năm là 1.857,9 mm (100%), trong đó 6 tháng mùa khô là 388,5 mm (20,9%), 6 tháng mùa mưa là 1.469,4 mm (79,1%); nhiệt độ trung bình/tháng của các tháng mùa khô dao động từ 17,0 - 25,2°C, nhiệt độ thấp nhất 8,2°C, của các tháng mùa mưa dao động từ 23,8 - 29,6°C, nhiệt độ cao nhất 40,8°C; độ ẩm không khí trung bình/tháng của các tháng mùa khô dao động từ 73 - 81%, độ ẩm thấp nhất 19%, của các tháng mùa mưa dao động từ 75 - 86%. Đất thí nghiệm có pH là 6,51, độ màu mỡ thuộc loại trung bình.

Thí nghiệm gồm 4 mức tưới nước tương ứng với 4 nghiệm thức (NT), cụ thể: NT1 là 0 m³, NT2 là 20 m³, NT3 là 40 m³ và NT4 là 60 m³/ha/lúa cắt trong mùa khô. Nước được tưới ở các thời điểm 5 ngày, 30 ngày và 50 ngày sau khi cắt, mỗi lần tưới 30 m³ (NT2

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

² Trường Đại học Sư phạm, Đại học Thái Nguyên

tươi 1 lần, NT3 tưới 2 lần, NT4 tưới 3 lần/lúa): cách tưới: Dùng vòi nước phun trực tiếp vào gốc cây. Mỗi nghiệm thức có diện tích 30 m², lặp lại 5 lần, bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh. Các yếu tố khác như: Mật độ trồng, phân bón, chiều cao cắt, khoảng cách cắt được đảm bảo đồng đều đối với cả 4 nghiệm thức.

Các chỉ tiêu gồm: Năng suất và sản lượng sinh khối, lá tươi, vật chất khô (VCK) của *M. oleifera* trong mùa khô. Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu áp dụng theo Từ Quang Hiến và cs (2002).

Năng suất (NS) sinh khối là toàn bộ khối lượng thân, cành, lá thu được trên 1 ha trong mỗi lứa cắt, đơn vị tính: kg sinh khối/ha/lứa cắt. Năng suất sinh khối được xác định bằng cách: Cắt toàn bộ 5 ô (5 lần nhắc lại) cân khối lượng sinh khối của từng ô và quy ra năng suất 1 m² và 1 ha. Năng suất sinh khối trung bình của nghiệm thức được tính từ năng suất của 5 ô.

Năng suất lá tươi (dùng cho sản xuất bột lá) là toàn bộ khối lượng lá thu được/ha/lứa, đơn vị tính: kg lá tươi/ha/lứa cắt. Năng suất lá được tính bằng cách lấy ngẫu nhiên 10 kg sinh khối từ mỗi ô của một nghiệm thức (10 kg x 5 ô/NT = 50 kg), tách lá ra khỏi cuống, cân lá và tính tỷ lệ lá/sinh khối. Tỷ lệ lá/sinh khối trung bình của mỗi NT được tính từ tỷ lệ này của 5 ô. Năng suất lá = NS sinh khối x tỷ lệ lá/sinh khối.

Năng suất vật chất khô là khối lượng VCK thu được/ha/lứa cắt, đơn vị tính: kg VCK/ha/lứa cắt.

Năng suất VCK được tính bằng cách lấy 5 mẫu lá của 5 ô, sấy khô sau đó tính tỷ lệ VCK trung bình trong lá từ 5 mẫu này. Năng suất VCK = NS lá tươi x Tỷ lệ VCK trong lá tươi.

Sản lượng (sinh khối, lá tươi, VCK) là tổng khối lượng sinh khối, lá tươi, VCK thu được trên 1 ha trong một mùa vụ (mùa khô, mùa mưa) hoặc trong một năm, đơn vị tính: tấn/ha/mùa vụ hoặc năm. Sản lượng được tính bằng cách: i) cộng năng suất (sinh khối, lá tươi, VCK) của các lứa trong mùa khô hoặc trong năm, ii) nhân năng suất (sinh khối, lá tươi, VCK) trung bình/lứa với số lần cắt trong mùa khô hoặc trong một năm; hai cách tính này sai lệch nhau 0 - 5 phần nghìn do làm tròn số trung bình. Sản lượng protein được tính bằng cách phân tích tỷ lệ protein thô trong VCK của lá, sau đó nhân sản lượng VCK với tỷ lệ này.

Xử lý thống kê theo phương pháp của Đồ Thị Ngọc Oanh và Hoàng Văn Phụ (2012) bằng phần mềm Minitab phiên bản 18.1.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Năng suất sinh khối của M. oleifera ở các mức nước tưới trong mùa khô

Năng suất sinh khối là cơ sở để tính năng suất, sản lượng lá tươi, vật chất khô, vì vậy số liệu về năng suất sinh khối của từng lứa cắt (kg/ha/lứa) trong 2 mùa khô được thể hiện tại bảng 1.

Bảng 1. Năng suất sinh khối của *M. oleifera* ở các mức nước tưới (kg/ha/lứa)

Mùa khô	Lứa	NT1 (0 m ²)	NT2 (20 m ²)	NT3 (40 m ²)	NT4 (60 m ²)	SEM	P
MK I	1	11.956	14.149	15.728	16.684		
	2	8.870	10.491	11.540	12.086		
	\bar{X}_1	10.413 ^c	12.320 ^b	13.634 ^a	14.385 ^a	693,8	0,000
MK II	1	9.923	11.816	13.806	14.767		
	2	5.375	6.656	7.470	7.847		
	\bar{X}_2	7.649 ^c	9.236 ^b	10.638 ^a	11.307 ^a	600,8	0,000
TB 2 MK	\bar{X}	9.031 ^c	10.778 ^b	12.136 ^a	12.846 ^a	639,6	0,000

Ghi chú: $\bar{X} = (X1 + X2)/2$; Cùng hàng ngang, các số liệu không mang chữ cái trùng nhau thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê với $P < 0,001$.

Năng suất sinh khối của 2 lứa thu hoạch trong các mùa khô đều có chung một quy luật, đó là năng suất của lứa 1 cao, của lứa 2 thấp. Nguyên nhân là lứa 1 nằm ở cuối mùa mưa sang đầu mùa khô, thời gian này lượng mưa, nhiệt độ, ẩm độ tuy có giảm thấp

nhưng vẫn còn khá phù hợp với sinh trưởng của cây; lứa 2 hoàn toàn nằm trong mùa khô, lượng mưa, nhiệt độ, ẩm độ thấp nhất trong năm do đó cây sinh trưởng kém.

Tăng mức nước tưới từ 0 m³ lên 20, 40 và 60 m³/ha/lúa cắt trong mùa khô đã làm tăng thêm năng suất sinh khối trung bình/lúa cắt trong 2 mùa khô của NT2, NT3, NT4 so với NT1 lần lượt là 18,3%; 30,9%; 38,1% ở mùa khô năm thứ nhất, tương tự là 20,7%; 39,1%; 47,8% ở mùa khô năm thứ hai, trung bình của cả 2 mùa khô là 19,3%; 34,4% và 42,2%. Như vậy, năng suất sinh khối tăng thêm của các nghiệm thức 2, 3, 4 so với NT1 ở năm thứ 2 cao hơn năm thứ 1. Điều này có thể giải thích như sau: Độ che phủ của cây ở năm thứ 2 cao hơn năm thứ 1 do đó khả năng chống bốc hơi nước của năm thứ 2 lớn hơn năm 1, nhờ đó nước tưới được bảo vệ và phát huy hiệu quả hơn.

Năng suất trung bình/lúa của mùa khô thứ 1, 2 và cả 2 mùa khô của các nghiệm thức có tưới nước đều sai khác rất rõ rệt so với nghiệm thức không tưới nước (P<0,001); của NT3, NT4 sai khác rất rõ rệt so với NT2 (P<0,001) nhưng giữa NT3 và NT4 không sai khác nhau rõ rệt. Điều này khẳng định tưới nước trong mùa khô đã làm tăng năng suất sinh khối của *M. oleifera*, mức tưới 40 m³ trở lên có tác dụng tăng

năng suất sinh khối cao hơn so với mức 20 m³/ha/lúa.

Các kết quả nghiên cứu về tưới nước cho cỏ và cây thức ăn xanh đều cho thấy tưới nước có ảnh hưởng tốt đến năng suất chất xanh; mức nước tưới khác nhau, phương pháp tưới khác nhau có tác động khác nhau đến sản lượng chất xanh (Lamm và cs, 2011; Al - Sogeer và Al - Glumaz, 2012; Garofalo và Rinaldi, 2013; Kandil và Sharief, 2016; Koech và cs, 2016; Mazahrih và cs, 2016; Atroosh và cs, 2018).

Năng suất lá tươi của M. oleifera được tưới nước trong mùa khô

Năng suất lá tươi được tính bằng cách nhân năng suất sinh khối với tỷ lệ lá tươi/sinh khối, tỷ lệ này đã xác định được là 39,85%. Vì vậy, năng suất lá tươi của mỗi lúa cắt trong mùa khô có thể tính được dễ dàng từ số liệu của bảng 1 và cách tính nêu trên. Do đó, bảng 2 không trình bày năng suất lá tươi của từng lúa cắt mà chỉ trình bày năng suất lá tươi trung bình/ha/lúa của các mùa khô.

Bảng 2. Năng suất lá tươi trung bình/ lúa ở các mức nước tưới (kg/ha/lúa)

Mùa khô	NS TB/ Lúa	N T1 (0 m ³)	NT2 (20 m ³)	NT3 (40 m ³)	NT4 (60 m ³)	SEM	P
MK I	\bar{X}_1	4.150 ^c	4.910 ^b	5.433 ^a	5.732 ^a	276,5	0,000
MK II	\bar{X}_2	3.048 ^c	3.680 ^b	4.239 ^a	4.506 ^a	239,4	0,000
TB 2 MK	\bar{X}	3.599 ^c	4.295 ^b	4.836 ^a	5.119 ^a	254,9	0,000

Ghi chú: Cùng hàng ngang, các số liệu không mang trùng chữ cái thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê với P<0,001.

Tăng mức nước tưới từ 0 m³ (NT1) lên 60 m³/ha/lúa cắt (NT4) đã làm tăng thêm năng suất lá tươi 38,1% ở mùa khô thứ nhất, tăng thêm 47,8% ở mùa khô thứ 2 và trung bình của cả hai mùa khô là 42,2%, tương ứng với tăng thêm 1.520 kg/ha/lúa. Cùng tương tự như năng suất sinh khối, năng suất lá tươi trung bình/ha/lúa ở mùa khô 1, 2 và cả hai mùa khô của các nghiệm thức có tưới nước đều cao hơn rất rõ rệt so với nghiệm thức không tưới nước (P<0,001), của NT3, NT4 cao hơn rất rõ rệt so với NT2 (P<0,001) nhưng giữa NT3 và NT4 không có sự khác nhau rõ rệt (P>0,05). Kết quả này cho thấy tưới nước nâng cao năng suất sinh khối đồng thời cũng nâng cao năng suất lá tươi của *M. leuolera*.

Năng suất vật chất khô của M. oleifera được tưới nước trong mùa khô

Dựa vào năng suất lá tươi ở bảng 2 và tỷ lệ VCK trong lá tươi đã xác định được là 22,84%, năng suất vật chất khô (VCK) trung bình của lá *M. oleifera*/ha/lúa ở các mức nước tưới ở các mùa khô đã thu được kết quả ở bảng 3.

Năng suất vật chất khô trung bình/lúa của lá tăng thêm từ NT1 đến NT4 là 38,1% ở mùa khô thứ nhất, 47,8% ở mùa khô thứ hai, trung bình 2 năm là 42,2%. Năng suất VCK của lá trung bình/ha/lúa của mùa khô 1, 2 và cả hai mùa khô của NT2, NT3, NT4 lớn hơn NT1 và của NT3, NT4 lớn hơn NT2 với sự sai khác rất rõ rệt (P<0,001). Chỉ tiêu này của NT3 và NT4 không sai khác nhau rõ rệt (P>0,05).

Trong điều kiện không tưới nước và chỉ thu hoạch một lứa trong mùa khô thì năng suất vật chất khô lá của sản trồng thu là, *L. leucocephala*, S.

guianensis lần lượt là 1.315 kg, 1.423 kg và 1.116 kg/ha/lúa (Từ Quang Hiến và cs, 2018); trong thí nghiệm này, năng suất VCK là của *M. oleifera* của NT1 (không tưới nước) là 822 kg/ha/lúa nhưng lại thu hoạch 2 lứa trong mùa khô (822 kg x 2 = 1644 kg/mùa khô). Trong điều kiện có tưới nước, năng

suất của NT4 đạt tới 1.169 kg/ha/lúa (1.169 kg x 2 = 2.338 kg/ha/mùa khô). Điều này chứng tỏ *M. oleifera* là cây thực ăn có tiềm năng cho việc sản xuất bột là trong mùa khô và nếu được tưới nước thì sẽ nâng cao rõ rệt năng suất sinh khối, lá tươi và VCK của lá.

Bảng 3. Năng suất VCK trung bình/lúa ở các mức nước tưới (kg/ha/lúa)

Mùa khô	NS TB/ Lúa	NT1 (0 m ³)	NT2 (20 m ³)	NT3 (40 m ³)	NT4 (60 m ³)	SEM	P
MKI	\bar{X}_1	948 ^a	1.121 ^b	1.241 ^a	1.309 ^a	63,1	0,000
MK II	\bar{X}_2	696 ^c	841 ^b	968 ^a	1.029 ^a	54,7	0,000
TB 2 MK	\bar{X}	822 ^c	981 ^b	1.105 ^a	1.169 ^a	58,2	0,000

Ghi chú: Cùng hàng ngang, các số liệu mang chữ cái không trùng nhau thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê với P<0,001.

Sản lượng của *M. oleifera* được tưới nước trong mùa khô

Trong thí nghiệm này, mỗi mùa khô đều thu hoạch 2 lứa, do đó dựa vào năng suất trung bình/lúa ở các bảng 1, 2 và 3 có thể tính được sản lượng (sinh khối, lá tươi, VCK) của mùa khô 1 và 2 một cách dễ

dàng theo công thức: Sản lượng= NS trung bình/lúa x số lứa cắt trong mùa khô. Bởi vậy, bảng 4 không trình bày chi tiết sản lượng (SL) của từng mùa khô mà chỉ trình bày sản lượng trung bình của cả 2 mùa khô.

Bảng 4. Sản lượng trung bình 2 mùa khô ở các mức nước tưới (tấn/ha/mùa khô)

Sản lượng	NT1 (0 m ³)	NT2 (20 m ³)	NT3 (40 m ³)	NT4 (60 m ³)	SEM	P
Sinh khối	18.062 ^a	21.556 ^b	24.272 ^a	25.692 ^a	1,279	0,000
Lá tươi	7.198 ^c	8.590 ^b	9.672 ^a	10.238 ^a	0,510	0,000
Vật chất khô	1.644 ^c	1.962 ^b	2.210 ^a	2.338 ^a	0,116	0,000
Protein thô	0,545 ^c	0,650 ^b	0,733 ^a	0,775 ^a	0,039	0,000

Ghi chú: Tỷ lệ protein /VCK là 33,15%; sản lượng protein = Sản lượng VCK x 33,15%. Cùng hàng ngang, các số liệu mang chữ cái khác nhau thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê P<0,001.

Kết quả ở bảng 4 cho thấy tăng mức nước tưới từ 0 m³ (NT1) lên 60 m³/lúa (NT4) trong mùa khô đã làm tăng sản lượng sinh khối trung bình từ 18.062 tấn lên 25.692 tấn/ha/mùa khô (tăng thêm 7.630 tấn) và làm tăng sản lượng lá tươi trung bình từ 7.198 tấn đến 10.238 tấn/ha/mùa khô (tăng 3.040 tấn). Sản lượng sinh khối và lá tươi trong mùa khô của các thí nghiệm thức có tưới nước lớn hơn với sự sai khác rõ rệt so với thí nghiệm thức không tưới nước, NT3, NT4 sai khác rõ rệt so với NT2 (P<0,001) nhưng NT3 và NT4 không sai khác nhau rõ rệt (P>0,05).

Đối với cây thực ăn xanh dùng cho sản xuất bột lá thì sản lượng vật chất khô và protein thô của lá được quan tâm hàng đầu. Sản lượng vật chất khô trung bình/ha/1 mùa khô của NT1 đến NT4 lần lượt là 1.644; 1.962; 2.210 và 2.338 tấn/ha/mùa khô. Sản lượng VCK của mức nước tưới 20 m³ cao hơn mức nước tưới 0m³ là 19,3%; của mức 40 m³ tăng hơn mức 20 m³ là 12,6%; của mức 60 m³ cao hơn mức 40 m³ là

5,8%. Như vậy, tăng mức nước tưới thì khả năng làm tăng thêm sản lượng VCK giảm. Điều này có thể giải thích như sau: i) Các cây thực ăn xanh trên cạn đều có nhu cầu tưới nước trong mùa khô nhưng nhu cầu về mức nước tưới có sự khác nhau, (trong trường hợp này, có thể *M. oleifera* là cây không có nhu cầu mức nước tưới cao, ii) khi cây tái sinh, giai đoạn đầu cần nhiều nước, giai đoạn giữa cần nước vừa phải, giai đoạn sau cần ít nước hơn (Từ Quang Hiến và cs, 2002), vì vậy tưới nước lần 2 (sau cắt 30 ngày) của NT3 và NT4 không có tác động mạnh đến tái sinh của cây như lần 1 và tưới nước lần 3 (sau cắt 50 ngày) của NT4 sẽ tác động đến sinh trưởng của cây kém hơn so với lần 1 và 2. Phân tích thống kê cho thấy sản lượng VCK trung bình/ha/mùa khô của NT2, NT3, NT4 lớn hơn NT1; của NT3, NT4 lớn hơn NT2 với sự sai khác rất rõ rệt (P<0,001); còn giữa NT3 và NT4 không sai khác nhau rõ rệt (P>0,05). Kết quả này khẳng định: Tưới nước với mức 20 – 60 m³/lúa có

tác dụng nâng cao sản lượng VCK của cây thức ăn xanh *M. oleifera* rất rõ rệt. Tuy nhiên, nếu chỉ tưới ở mức 20 m³/lúa thì chưa đạt được sản lượng tối ưu, còn tưới ở mức 60 m³/lúa thì sản lượng tuy có cao hơn nhưng không sai khác rõ rệt so với mức tưới 40 m³, vì vậy mức nước tưới 40 m³/lúa được cho là hợp lý.

Sản lượng protein thô trung bình/ha/mùa khô có cùng diễn biến như sản lượng VCK, bởi vì nó phụ thuộc vào sản lượng VCK.

Tưới nước làm tăng sản lượng (SL) của cây thức ăn xanh trong mùa khô đồng thời còn làm thay đổi tỷ lệ sản lượng của mùa mưa và mùa khô so với sản lượng cả năm (Bảng 5).

Bảng 5. Tỷ lệ sản lượng vật chất khô theo mùa của các nghiệm thức

Năm/mùa	NT1 (0 m ³)		NT2 (20 m ³)		NT3 (40 m ³)		NT4 (60 m ³)	
	SL (tấn)	%	SL (tấn)	%	SL (tấn)	%	SL (tấn)	%
Mưa	7,246	81,5	7,246	76,2	7,246	73,9	7,246	72,8
Khô	1,644	19,5	1,962	23,8	2,553	26,1	2,706	27,2
Cả năm	8,890	100	9,508	100	9,799	100	9,952	100

Sản lượng VCK của lá trong mùa mưa là như nhau đối với cả 4 nghiệm thức (7,246 tấn/ha/mùa mưa); sự khác nhau về sản lượng VCK của lá trong mùa khô giữa các nghiệm thức đã tạo nên sự khác nhau về sản lượng VCK của chúng trong cả năm đồng thời dẫn đến sự khác nhau về tỷ lệ về sản lượng giữa mùa mưa và mùa khô so với sản lượng cả năm. Nếu quy ước sản lượng VCK cả năm (mùa mưa + mùa khô) là 100% thì sản lượng VCK trong mùa khô so với cả năm của NT1 là 19,5%, NT2 là 23,8%, NT3 là 26,1%, NT4 là 27,2%. Như vậy, tỷ lệ sản lượng VCK trong mùa khô so với cả năm tăng từ NT1 đến NT4 là 7,7% (từ 19,5% lên 27,2%). Tăng thêm sản lượng thức ăn xanh trong mùa khô rất có ý nghĩa trong chăn nuôi, vì mùa này gia súc thường thiếu thức ăn xanh gây ảnh hưởng đến sức khỏe và năng suất chăn nuôi.

Một số cây thức ăn xanh khác thường được sử dụng để sản xuất bột lá bổ sung vào thức ăn hỗn hợp của gà có tỷ lệ sản lượng vật chất khô trung bình của mùa khô so với sản lượng cả năm (100%) trong điều kiện không được tưới nước như sau: Sản trồng thu lá

là 16,5% (Từ Quang Hiến và Từ Quang Trung, 2016), cỏ *S. guianensis* là 18,3% (Từ Quang Hiến và cs, 2017), *L. leucocephala* là 20,3% (Trần Thị Hoan và cs, 2017), *T. gigantea* là 21,0% (Từ Trung Kiên và cs, 2018). Trong thí nghiệm này, nghiệm thức không tưới nước (NT1) có tỷ lệ sản lượng trong mùa khô là 19,5% và được tưới nước (NT4) đạt tới 27,2%. Điều này cho thấy các cây thức ăn xanh dùng cho sản xuất bột lá đều có sản lượng trong mùa khô rất thấp so với cả năm và để nâng cao sản lượng của chúng trong mùa khô thì tưới nước là biện pháp cần được quan tâm hàng đầu.

Hiệu lực tăng sản lượng VCK và protein thô của các mức nước tưới

Hiệu lực tăng sản lượng VCK và protein thô (P thô) của các mức nước tưới được trình bày cách lấy sản lượng VCK, protein thô trong mùa khô của NT2, NT3, NT4 trừ đi các sản lượng này tương ứng của NT1, sau đó chia cho số lượng m³ nước đã sử dụng để tưới của mỗi nghiệm thức trong mùa khô. Kết quả thể hiện tại bảng 6.

Bảng 6. Hiệu suất của các mức nước tưới cho *M. oleifera* trong mùa khô

Chỉ tiêu	Đơn vị	NT2	NT3	NT4	SEM	P
VCK tăng thêm	kg/ha	318 ^c	566 ^b	694 ^a	36,471	0,000
Protein thô tăng thêm	kg/ha	105 ^c	188 ^b	230 ^a	12,090	0,000
Lượng nước tưới	m ³	40	80	120		
Hiệu lực sản xuất VCK	kg/m ³	7,95 ^a	7,08 ^a	5,78 ^b	0,425	0,005
Hiệu lực sản xuất lá tươi	Kg/m ³	34,81 ^a	30,98 ^a	25,31 ^b	1,858	0,005
Hiệu lực sản xuất P thô	kg/m ³	2,63 ^a	2,35 ^a	1,92 ^b	0,140	0,005

Ghi chú: Cùng hàng ngang, các số liệu không mang chữ cái thì sai khác nhau có ý nghĩa thống kê về P<0,001 và P<0,01.

Tưới nước trong mùa khô từ 20 m³ (NT2) lên 60 m³/ha/lúa (NT4) đã làm tăng thêm lượng VCK so với NT1 (không tưới nước) từ 318 kg đến 694 kg VCK/ha/mùa khô và tăng thêm từ 105 kg đến 230 kg

protein thô/ha/mùa khô. Lượng VCK và protein tăng thêm của các nghiệm thức sai khác nhau rất rõ rệt (P<0,001). Như vậy, tăng mức nước tưới sẽ làm tăng thêm rõ rệt sản lượng VCK và protein thô

Tuy nhiên, hiệu lực làm tăng vật chất khô của 1 m³ nước giảm khi tăng mức nước tưới; cụ thể: Tăng mức nước tưới từ 20 m³ lên 60 m³/ha/lúa thì hiệu lực sản xuất VCK giảm từ 7,95 kg xuống 5,78 kg/m³ nước, tương đương với giảm từ 34,81 xuống 25,31 kg lá tươi/m³ (tỷ lệ VCK trong lá là 22,84%), hiệu lực làm tăng protein thô giảm từ 2,63 kg xuống 1,92 kg/m³ nước nhưng sự sai khác chỉ có ý nghĩa thống kê giữa NT2, NT3 so với NT4 đối với cả hai chỉ tiêu trên (P<0,01).

4. KẾT LUẬN

Tưới nước trong mùa khô đã làm tăng rõ rệt sản lượng vật chất khô, protein thô của lá cây thức ăn xanh *M. oleifera*. Sản lượng vật chất khô của lá ở các mức nước tưới 0 m³, 20 m³, 40 m³, 60 m³/ha/lúa tương ứng là 1,644; 1,962; 2,210 và 2,338 tấn/ha/mùa khô, còn sản lượng protein thô của lá tương ứng là 0,545; 0,650; 0,733 và 0,775 tấn/ha/mùa khô. Sản lượng trong mùa khô tăng dần làm tăng tỷ lệ sản lượng của cây thức ăn xanh trong mùa khô so với cả năm (tăng 7,7%). Điều này rất có ý nghĩa trong việc giải quyết thức ăn xanh cho vật nuôi trong mùa khô. Căn cứ sản lượng VCK và protein thô của lá và kết quả phân tích thống kê thì mức nước tưới 40 m³/ha/lúa trong mùa khô là hợp lý.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Al-Sogeer A., Al-Ghumaiz N. S. (2012). Studies on Forage yield and feeding value for some grasses species under different irrigation treatment in Al-Qasium Region. *Journal of Agricultural and Veterinary Qasium University* 5(1) 3-16.

2. Atroosh, K. B., Ahmed, G. Al-K., Lardi, O. S., Eissa, Z. A., and Belgacem, A. O. (2018). Yield and Irrigation water productivity of three varieties of Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris* L.) In the southern coastal plains of Yemen. *Journal of Agricultural science*, Vol.10 No1, P.114-129, Published by Canadian center of science and Education.

3. Blum, A. (2009). Effective use of water (EUW) and not water use Efficiency (WUE) is target of crop yield improvement under drought stress. *Field crops Res.* 112 (2): 119-123 <http://dx.doi.org/10.1016/J.fcr.2009.03.009>.

4. Garofalo, P. and M. Rinadil (2013). Water use efficiency of irrigated biomass Sorghum in Mediterranean environment. *Spanish journal of Agricultural research* 11(4) 1153 - 1169.

5. Từ Quang Hiến, Nguyễn Khánh Quắc, Trần Thị Trang Nhung (2002). *Giáo trình đồng cỏ và cây thức ăn gia súc*. Nxb Nông nghiệp Hà Nội, 119 trang.

6. Từ Quang Hiến, Từ Quang Trung (2016). Nghiên cứu sản lượng chất xanh và bột lá của sản trồng thu lá tại tỉnh Thái Nguyên. *Tạp chí Khoa học và Kỹ thuật Chăn nuôi*, số 214, trang 52-56.

7. Từ Quang Hiến, Trần Thị Hoàn, Từ Quang Trung (2017). Nghiên cứu sản lượng chất xanh và bột cỏ *Stylosanthes guianensis* CIAT 184 trồng tại tỉnh Thái Nguyên. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, tập 19, số 8, trang 23 - 27.

8. Hien, Q. T., T. T. Hoan, T. Q. Trung (2018). Study on cultivation of *Cassava*, *Leucaena* and *Stylosanthes* grass for leaf meal production for chicken diet supplement. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, Vol. 24, No 2, p. 299 - 305.

9. Trần Thị Hoàn, Từ Quang Hiến, Từ Quang Trung (2017). Nghiên cứu sản lượng chất xanh và bột lá *Leucaena leucocephala*. *Kỷ yếu Hội nghị khoa học Chăn nuôi – Thú y toàn quốc, Cần Thơ*, 11-13/3/2017, trang 290-296.

10. Kandil, A. A., A. E. Sharief (2016). Productivity of some forage grasses under foliar sprinkler irrigation and foliar application of potassium nitrate under salinity stress. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAAR)*, Vol.8, No5, P.39-59.

11. Từ Trung Kiên, Nguyễn Thị Cúc, Trần Thị Hoàn, Từ Quang Hiến (2018). Xác định mức bón đạm thích hợp đối với cây thức ăn xanh *Trichanthera gigantea* ở năm thứ nhất. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Chăn nuôi*, số 236, trang 78 – 83.

12. Koech, O. K., Künuth, R. N., Karuku, G. N., Mureithi, S. M., and Wanjogu, R. (2016). Irrigation levels affects biomass yield and morphometric characteristics of range grasses in arid rangelands of Kenya. *Springer plus*, 5, 1640 <https://doi.org/10.1186/s40064-016-33098-8>.

13. Lamm, F. R., Harmony, K. R., Aboukheira, A. A., Johnson, S. K. (2011). Subsurface drip irrigation of Alfalfa. *Proceedings of the 2001 Irrigation Association Technical conference, San Diego, California, November 6-8*. Available from the irrigation, falls church, Virginia.

14. Mazharh, N., Aj wahibi, H., Al farsi, S., and Ouled Belgacem, A. (2016). Yield and water productivity of Buffel and Rhodes grasses under

different irrigation water regimes using the sprinkler line-sources system. Grassland science, 62,112-118. <https://doi.org/10.1111/grs.12120>.

15. Đỗ Thị Ngọc Oanh, Hoàng Văn Thu (2012). Giáo trình phương pháp thí nghiệm trên đồng ruộng. Nxb Nông nghiệp Hà Nội, 210 trang.

EFFECT OF DIFFERENT IRRIGATION RATES DURING DRY SEASON ON *Moringa oleifera* LEAF PRODUCTIVITY

Tu Quang Hien, Mai Anh Khoa, Tu Quang Trung

Summary

The study on irrigation rates during dry season for *M. oleifera* green fodder for animals feed was conducted from 2017 to 2019 at Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry which belongs to the northern mountainous region of Vietnam. The experiment consisted of 4 formulas (NT), from NT1 to NT4 in respond to 4 different irrigation rates that were 0 m³, 20 m³, 40 m³ and 60 m³/ha/harvest. Each formula used 30 sqm with 5 replicates, the design was of complete block. Plantation density, fertilizer application and other factors were similar among all four treatments. Results showed that, dry matter yield of leaves during dry season of all four treatments was increase with the increase rates of irrigation; the dry matter yields of leaves in NT1 to NT4 were 1.644; 1.962; 2.210 and 2.338 ton/ha/dry season, respectively. If that yield of NT1 was considered as 100% then that of NT2, NT3, NT4 was 119.3%; 134.4% and 142.2%, respectively. The protein yield of leaves during dry season also increased in accordance with the increase of irrigation rates: the protein yields of NT1 to NT4 were 0.545 ton (100%) and 0.775 ton/ha/dry season (142.2%). Dry matter and crude protein yields of NT2, NT3 and NT4 were significant different compared to NT1, that of NT3 and NT4 were significant different compared to that of NT2, but between NT3 and NT4 were not. Therefore, it can be suggested that *M. oleifera* should be irrigated at the rate of 40 cubic meter/ha/harvest or above in order to have the best production.

Keywords: *Irrigation rates, dry season, leaf productivity, Moringa oleifera.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Đức

Ngày nhận bài: 17/4/2020

Ngày thông qua phản biện: 18/5/2020

Ngày duyệt đăng: 25/5/2020