

ผลการเสริมใบมะรุมในอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของกระต่าย
(Effects of Supplementing *Moringa* leaves in Diet on Growth and Carcass Quality of Rabbits)

อรุณวรรณ ศรีทะลပ်

Arunwan Srithalap

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ใบมะรุมมีคุณสมบัติยับยั้งจุลินทรีย์และมีสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดการใช้ยาปฏิชีวนะได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามมีการใช้ใบมะรุมในกระต่ายอาจมีผลต่อสมรรถภาพการผลิตซึ่งยังไม่ทราบแน่ชัด สัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเสริมใบมะรุมผงในอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของกระต่าย รวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2560-2564 มีการเสริมใบมะรุมผงในสูตรอาหารที่ระดับ 0, 0.05, 0.1, 0.5, 1, และ 1.5% พบว่าการเสริมที่ระดับ 0.05-1.5% ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น การเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 1.5% ทำให้เปอร์เซ็นต์ซากตัดแต่งเพิ่มขึ้น ดัชนีม้ามเพิ่มมากขึ้นและไขมันช่องท้องลดลง การเสริมที่ระดับ 0.05-0.1% ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ส่วนที่กินได้ เปอร์เซ็นต์ซากตัดแต่งและเปอร์เซ็นต์ตับเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าสามารถเสริมใบมะรุมผงในอาหารได้ที่ระดับ 1.5% ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของกระต่าย

คำสำคัญ: ใบมะรุม กระต่าย การเจริญเติบโต คุณภาพซาก

บทนำ

ในปัจจุบันผู้บริโภคเนื้อสัตว์เพิ่มมากขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น แต่การบริโภคเนื้อแดงและเนื้อแปรรูปในปริมาณมากขึ้นเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจและมะเร็งที่เพิ่มขึ้น (Wang et al., 2016) ดังนั้นเนื้อกระต่ายจึงอาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ดีต่อสุขภาพ เพราะเนื้อกระต่ายอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ มีกรดอะมิโนที่จำเป็น และลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบไหลเวียนโลหิต (Dalle and Szendrői, 2011) ด้วยเหตุนี้ผู้บริโภคจึงหันมาบริโภคเนื้อกระต่ายเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณการผลิตกระต่ายเนื้อทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค (FAOSTAT, 2019) กระต่ายใช้เวลาเลี้ยงไม่นาน เป็นสัตว์ที่สะอาด ขยายพันธุ์ได้เร็ว การเลี้ยงกระต่ายต้องพึ่งพายาปฏิชีวนะ จึงมีการศึกษาการใช้พืชสมุนไพรที่ได้จากธรรมชาติที่ช่วยลดการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเส้นทางออกที่ส่งผลดีต่อทั้งสัตว์และผู้บริโภค

มะรุมเป็นพืชชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ ใบมะรุมมีคุณค่าทางโภชนาการอุดมไปด้วยเส้นใยและมีฤทธิ์ในการรักษาปัญหาการย่อยอาหาร มีไขมัน 2.3% โปรตีน 27.1% และแร่ธาตุ เช่น Ca, Mg, P, K, Cu, Fe และวิตามินเอ (เบตาแคโรทีน) วิตามินบี-โคลีน วิตามินบี 1-ไทอามีน ไบโอฟลาวิน กรดนิโคตินิก และกรดแอสคอร์บิก กรดอะมิโนต่างๆ เช่น Arg, His, Lys, Trp, Phe, Thr, Leu, Met, Ile, Val มีสารไฟโตเคมี เช่น แทนนิน สเตอรอล ซาโปนิน เทรพีนอยด์ ฟีนอลิก อัลคาลอยด์ และฟลาโวนอยด์ เช่น เคอร์ซีติน ไอโซเคอร์ซีติน แคมเฟอรีซิน ไอโซไทโอไซยานेट และสารประกอบไกลโคไซด์ (Gopalakrishnan et al., 2016) ลดความเข้มข้นของการเกิด lipid peroxidation ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกัน (El Sohaimy et al., 2015) อย่างไรก็ตามมีการใช้ใบมะรุมในกระต่ายอาจมีผลต่อสมรรถภาพการผลิตซึ่งยังไม่ทราบแน่ชัด

ดังนั้นสมมติฐานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับที่เหมาะสมในการเสริมใบมะรุมในอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของกระต่าย

ผลของใบมะรุมต่อปริมาณการกินได้

Heal et al. (2017) และ Selim et al. (2021) รายงานสอดคล้องกันว่า การเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0, 0.5, 1 และ 1.5% ในสูตรอาหารกระต่าย ส่งผลต่อการกินได้ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P>0.05$) (Table 1, 2) อย่างไรก็ตาม Aljohani et al. (2018) รายงานว่า การเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0.1% ในสูตรอาหาร มีการกินได้เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ (Table 3) สรุปการเสริมใบมะรุมผงในระดับที่ 0.05 และ 0.1% ส่งผลดีต่อการกินได้ของกระต่าย อาจเนื่องจากปริมาณสารออกฤทธิ์และสารต้านโภชนา เช่น แทนนินและซาโปนินอยู่ในระดับที่สมดุลและไม่รบกวนการย่อย ในขณะที่การเสริมในระดับที่สูงกว่า 0.5, 1% และ 1.5% อาจเพิ่มการสะสมของสารต้านการย่อย ทำให้กระต่ายลดการกินอาหาร นอกจากนี้ใบมะรุมอุดมไปด้วยกรดอะมิโนและวิตามินเอ (Denton et al., 2004) รวมไปถึงแร่ธาตุต่างๆ โดยเฉพาะธาตุเหล็ก (Faye et al., 2011) ในใบมะรุมมีสารไฟโตเคมีคอล เช่น ฟลาโวนอยด์ ไปกระตุ้นความอยากอาหารทำให้กระต่ายกินอาหารได้มากขึ้นช่วยลดความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน เสริมสร้างการทำงานของภูมิคุ้มกัน ปรับปรุงการดูดซึมสารอาหาร และลดการอักเสบ ทำให้การใช้สารอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Kesharwani, 2024) ใบมะรุมยังเป็นแหล่งโปรตีนที่สามารถใช้เป็นแหล่งอาหารเสริมในอาหารกระต่ายโตเต็มวัยได้โดย

ไม่ส่งผลเสียต่อร่างกายของสัตว์ (Okeke et al., 2009) ซึ่งมีรายงานว่า การเสริมสารสกัดใบมะรุมในน้ำดื่มส่งผลให้ไก่เนื้อกินอาหารเพิ่มมากขึ้น (Alabi et al., 2020)

Table 1 Effect of supplementing *Moringa oleifera* leaves powder on growth performance in rabbits

Item	<i>Moringa oleifera</i> leaves powder (%)		SEM
	0	1	
Initial body weight, g	755	752	6.36
Final body weight, g	1962 ^b	2020 ^a	27.91
Average daily weight gain, g	19.2	20.1	0.52
Average daily intake, g	71.1	73.2	4.48
Feed conversion ratio	3.71	3.63	0.19

^{a, b} Means in the same row having different superscripts are significantly different (P<0.05)

MSE=Mean of standard errors.

Source: Heal et al. (2017)

Table 2 Effect of supplementing *Moringa oleifera* leaves powder on growth performance in rabbits

Item	<i>Moringa oleifera</i> leaves powder (%)				SEM	P-value
	0	0.5	1	1.5		
IBW, g	960.4	956.4	911.9	965.2	35.3	0.42
FBW, g	2166.6 ^b	2258.1 ^b	2403.3 ^a	2498.2 ^a	34.9	<0.001
BWG	1206.3 ^b	1301.7 ^b	1491.3 ^a	1533.0 ^a	49.6	<0.001
ADWG, g	28.72 ^b	30.99 ^b	35.51 ^a	36.50 ^a	1.42	<0.001
ADI, g	90.17	89.14	88.77	90.88	1.33	0.22
FCR	3.14 ^a	2.89 ^a	2.50 ^b	2.49 ^b	0.09	<0.001

^{a-b} Means with various superscripts within each parameter are different at p<0.05;

SEM=Standard error of the mean; the experimental diets were a basal diet as control (CON)

ADWG= Average daily weight gain, g; ADI= Average daily intake, g

Source: Selim et al. (2021)

ผลของใบมะรุมผงต่ออัตราการเจริญเติบโต

Selim et al. (2021) พบว่าการเสริมใบมะรุมในอาหารกระต่ายที่ระดับ 1 และ 1.5% ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น (P<0.05) (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับ Aljohani et al. (2018) พบว่า อัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มที่เสริมใบมะรุมในอาหารที่ระดับ 0.1% แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) (Table 3) อย่างไรก็ตาม Heal et al. (2017) กลับพบว่า การเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0 และ 1% ในสูตรอาหารไม่ส่งผลต่ออัตรา

การเจริญเติบโต ($P>0.05$) (Table 1) สรุปการเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0.05, 0.1, 1 และ 1.5% ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะในใบมะรุมมีแคโรทีนอยด์ ฟีนอลิก แร่ธาตุ วิตามิน อัลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ และกรดอะมิโนมีอยู่มากมาย มีคุณสมบัติช่วยในการย่อยและการดูดซึมสารอาหารของลำไส้ที่ดีขึ้น (Dey et al., 2013) ซึ่งส่งเสริมการเจริญเติบโตและการเพิ่มน้ำหนักตัว (Teixeira et al., 2014) นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่า การเสริมใบมะรุมที่ระดับ 0.15 - 0.3% ในอาหารกระต่าย ทำให้อัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (El-Badawi et al., 2014)

ผลของใบมะรุมผงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว

Selim et al. (2021) พบว่าการเสริมใบมะรุมในอาหารกระต่ายที่ระดับ 1 และ 1.5% ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (Table 2) ซึ่งสอดคล้องกับ Aljohani et al. (2018) พบว่าการเสริมใบมะรุมในอาหารกระต่ายที่ระดับ 0.05 และ 0.1% ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ (Table 3) อย่างไรก็ตาม Heal et al. (2017) พบว่าการเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 1% ในสูตรอาหารของกระต่ายไม่ส่งผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ($P>0.05$) (Table 1) สรุปการเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0.05, 0.1, 1 และ 1.5% ส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะใบมะรุมมีสารออกฤทธิ์ เช่น กลูโคซิโนเลต แทนนิน ฟลาโวนอยด์ วิตามินซี ที่มีส่วนช่วยต้านจุลชีพ ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกันและต่อต้านการติดเชื้อต่างๆ ต้านสารอนุมูลอิสระทำให้ร่างกายทำงานเป็นปกติ (Lannaon., 2007) ตามรายงานของ Cui et al. (2018) พบว่าการเสริมใบมะรุมผงที่ในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 1.56% ช่วยปรับปรุงอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว

Table 3 Effect of supplementing *Moringa oleifera* leaves powder on growth performance in rabbits

Item	<i>Moringa oleifera</i> leaves powder (%)			±SE
	0	0.05	0.1	
Initial body weight, g	671.81	671.08	669.10	3.10
Final body weight, g	2045.93 ^c	2179.68 ^b	2333.42 ^a	9.63
Total weight gain g	1374.12 ^c	1508.6 ^b	1664.32 ^a	6.41
Average daily weight gain, g	24.54 ^c	26.94 ^b	29.72 ^a	0.08
Av. Daily dry matter intake, g	70.13 ^c	74.91 ^b	80.54 ^a	0.16
Feed conversion ratio	2.86 ^a	2.78 ^b	2.71 ^c	0.02

^{a-c} Means in the same row having different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

Source: Aljohani et al. (2018)

Table 4 Effect of *Moringa oleifera* leaves powder on carcass characteristics in rabbits

Item	<i>Moringa oleifera</i> leaves (%)		MSE
	0	1	
Live body weight (LBW), g	2033	2092	268
Hot carcass weight, g	1120	1158	180
Carcass % (LBW)	55.11	55.25	2
Heart, g	5.76	5.13	1.14
Liver, g	52.45	54.13	11.11
Defatted kidneys, g	11.58	10.69	1.71
Spleen	1.24	1.27	0.55

MSE=Mean of standard errors

Source: Heal et al. (2017)**Table 5** Effect of *Moringa oleifera* leaves powder on carcass characteristics in rabbits

Carcass characteristics (%)	<i>Moringa oleifera</i> leaves (%)				SEM	P-value
	0	0.5	1	1.5		
Dressing	58.23 ^b	58.61 ^b	59.15 ^b	61.74 ^a	0.56	0.001
Abdominal fat	1.22 ^a	1.03 ^b	1.03 ^b	0.90 ^c	0.04	<0.001
Liver	3.82	3.84	3.80	3.86	0.56	0.58
Spleen	0.08 ^b	0.09 ^{ab}	0.12 ^{ab}	0.14 ^a	0.02	0.02
Heart	0.30	0.28	0.31	0.30	0.01	0.49
Kidney	0.41	0.39	0.42	0.41	0.12	0.18

^{a-c} Means with various superscripts within each parameter are different at $p < 0.05$

SEM=Standard error of the mean

Source: Selim et al. (2021)**ผลของใบมะรุมผงในอาหารกระต่ายต่อลักษณะซาก**

Selim et al. (2021) พบว่าเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 1.5% ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ซากที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (Table 5) ซึ่งสอดคล้องกับ Aljohani et al. (2018) พบว่าการเสริมใบมะรุมที่ระดับ 0.1% ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ซาก เปอร์เซ็นต์ส่วนที่กินได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ (Table 6) อย่างไรก็ตาม Heal et al. (2017) พบว่าการเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 1% ไม่ส่งผลต่อลักษณะซากเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Table 4) ทั้งนี้การเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0.1 และ 1.5% ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากเพิ่มขึ้น

Selim et al. (2021) พบว่าการเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0.5, 1 และ 1.5% ในอาหารมีผลเปอร์เซ็นต์ต่อ ตับ หัวใจ ไต ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) แต่ส่งผลให้น้ำหนักม้ามเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และเสริมที่ระดับ 1.5% ทำให้ไขมันช่อง

ท้องลดลง (Table 5) Heal et al. (2017) พบว่าการเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 1% ในอาหาร มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ตับ หัวใจ ไต ม้าม ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) (Table 4) อย่างไรก็ตาม Aljohani et al. (2018) รายงานการเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0.05 และ 0.1% ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ตับเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Table 6) สรุปการเสริมใบมะรุมผงส่งผลให้ดัชนีไขมันเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะผลของสารเบตาแคโรทีนในใบมะรุมกระตุ้นการสร้างเซลล์ CD4 (T-helper) และ B-Cells เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นกลไกของระบบภูมิคุ้มกัน (Isitua and Ibeh., 2013) จึงส่งผลให้ไขมันมีการทำงานมากขึ้นและทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น การที่ไขมันช่องท้องลดลงเมื่อเสริมใบมะรุมผงในอาหาร อาจเป็นเพราะใบมะรุมมีสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และโพลีฟีนอล ส่งผลให้มีการเผาผลาญไขมันหรือการเกิดออกซิเดชันของกรดไขมันมากขึ้น จึงทำให้ไขมันลดลง (Cui et al., 2018) กรณีที่เปอร์เซ็นต์ตับเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากใบมะรุมมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น เคอร์ซีติน กลูโคซิโนเลต ที่กระตุ้นกระบวนการกำจัดสารพิษและการกำจัดสารอนุมูลอิสระในร่างกาย รวมถึงการทำให้ระบบการเผาผลาญเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ตับทำงานมากขึ้นและมีขนาดใหญ่ขึ้น (Mishra et al., 2011)

Table 6 Effect of *Moringa oleifera* leaves powder on carcass characteristics in rabbits

Carcass characteristics	<i>Moringa oleifera</i> leaves (%)			±SE
	0	0.05	0.1	
Pre-slaughter weight (g)	2045.93 ^c	2179.68 ^b	2333.42 ^a	9.63
Carcass (%)	46.71 ^c	48.43 ^b	50.02 ^a	0.27
Liver (%)	3.14 ^b	3.45 ^a	3.51 ^a	0.09
Heart (%)	0.31	0.32	0.33	0.01
Kidney (%)	0.59	0.60	0.61	0.03
Total edible parts (TEP), (%)	50.75 ^c	52.80 ^b	54.47 ^a	0.08

^{a-c} Means in the same row having different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

Source: Aljohani et al. (2018)

สรุป

จากการทบทวนเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิจัยผลการเสริมใบมะรุมในอาหารต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของกระต่าย จำนวน 3 ฉบับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2564 ซึ่งมีการเสริมใบมะรุมผงในสูตรอาหารที่ระดับ 0, 0.05, 0.1, 0.5, 1, และ 1.5% พบว่า การเสริมใบมะรุมผงในอาหารกระต่ายที่ระดับ 0.05-1.5% ส่งผลดีต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว อย่างไรก็ตาม ควรเสริมใบมะรุมที่ระดับ 1.5% ซึ่งช่วยปรับปรุงทั้งสมรรถภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของกระต่าย

เอกสารอ้างอิง

- Aljohani, N. E., and Abduljawad, S. H. 2018. "Efficacy of Moringa oleifera leaf supplementation for enhanced growth performance, haematology and serum biochemistry of rabbits". **Food and Nutrition sciences**. 9(11): 1285-1298.
- Alabi, O. J., Ngambi, J., and Mbajorgu, E. 2020 "Aqueous extract of Moringa (Moringa oleifera) leaf (aemol) on the growth, sensory and histology parameters of broiler chickens." 18(5): 6753-6764.
- Cui, Y. M., Wang, J., Lu, W., Zhang, H. J., Wu, S. G., and Qi, G. H. 2018. "Effect of dietary supplementation with Moringa oleifera leaf on performance, meat quality, and oxidativestability of meat in broilers". **Poultry Science**. 97(8): 2836-2844.
- Dalle Zotte, A. and Z. Szendrő. 2011. "The role of rabbit meat as functional food". **Meat Sci**. 88: 319-331.
- Denton, O.A., Schippers, R.R. and Oyen, L.P.A., 2004. "Plant resources of tropical Africa, 2: Vegetables". **Fondation PROTA, Wageningen, Pays-Bas/CTA, Wageningen Pays-Bas**. 522-526.
- Dey, A., and De, P. S. 2013. "Influence of Moringa oleifera leaves as a functional feed additive on the growth performance, carcass characteristics and serum lipid profile of broiler chicken". **Indian Journal of Animal Research**. 47(5): 449-452.
- El-Badawi, A. Y., Omer, H. A. A., Abedo, A. A., and Yacout, M. H. M. 2014. "Response of growing New Zealand white rabbits to rations supplemented with different levels of Moringa oleifera dry leaves". **Global Veterinaria**. 12(4): 573-582.
- El Sohaimy, S. A., Hamad, G. M., Mohamed, S. E., Amar, M. H., and Al-Hindi, R. R. (2015). "Biochemical and functional properties of Moringa oleifera leaves and their potential as a functional food". **Global Advanced Research Journal of Agricultural Science**. 4(4): 188-199.
- FAOSTAT. 2019 (cited 10 March 2019) . FAOSTAT. Available from: <http://faostat.fao.org/25/8/67>
- Faye, B., Bucheton, B., Bañuls, A.L., Senghor, M.W., Niang, A.A., Diedhiou, S., Konaté, O., Dione, M.M., Hide, M., Mellul, S. and Knecht, R. 2011. "Seroprevalence of Leishmania infantum in a Rural area of Senegal: analysis of risk factors involved in transmission to humans". **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**. 105(6): 333-340.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., and Kumar, D. S. (2016). "Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application". **Food science and human wellness**. 5(2): 49-56.
- Helal, F., El-Badawi, A., El-Wardany, I., Ali, N., and Aboelazab, O. 2017. "Effect of dietary moringa

- (*Moringa oleifera*) and rosemary (*Rosmarinus officinalis*) leaves or their mixture on productive performance, carcass characteristics and antioxidant enzymes of rabbits reared under heat stress conditions”. **Agricultural Engineering International: CIGR Journal**. 184-192.
- Isitua, C. C., and I. N. Ibeh. 2013. “Toxicological assessment of aqueous extract of *Moringa Oleifera* and *Caulis bambusae* leaves in rabbits”. **Journal of Clinical Toxicology S**. 12(4): 1–4.
- Kesharwani, V., Kabra, S., Semwal, B. C., and Saini, D. 2024. “Neuroprotective effects of flavonoids”. **Advances in Flavonoids for Human Health and Prevention of Diseases**. Apple Academic Press.2024: 95-123.
- Lannaon, W. J. 2007. “Herbal plants as source of antibiotics for broilers”. **Agriculture Magazine**. 11(2): 1-55.
- Mishra, G., Singh, P., Verma, R., Kumar, S., Srivastav, S., Jha, K. K., and Khosa, R. L. 2011. “Traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties of *Moringa oleifera* plant: An overview”. **Der Pharmacia Lettre**. 3(2): 141-164.
- Okeke, E.N, Usman, J.M. Osalsi, C.S.. Akinola, O.O., Abiola. J.K and Nwachi. A.C. 2009 “Performance Characteristics and Haematological Profile of Adult Rabbits fed *Moringa oleifera* Leaf Meal Supplements”. **ASAN**. 9: 14-17.
- Selim, S., Seleiman, M. F., Hassan, M. M., Saleh, A. A., and Mousa, M. A. 2021. “Impact of dietary supplementation with *Moringa oleifera* leaves on performance, meat characteristics, oxidative stability, and fatty acid profile in growing rabbits”. **Animals**. 11(2): 1-16.
- Teixeira, E. M. B., Carvalho, M. R. B., Neves, V. A., Silva, M. A., and Arantes-Pereira, L. 2014. “Chemical characteristics and fractionation of proteins from *Moringa oleifera* Lam. Leaves”. **Food chemistry**. 147: 51-54.