



## Moringa (*Moringa Oleifera*)'nın Kanatlı ve Ruminant Hayvan Beslemede Kullanılması

Tugay Ayasan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yemler ve Hayvan Besleme Bölümü, 01321 Adana, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

Geliş 10 Şubat 2015  
Kabul 19 Mart 2015  
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

**Anahtar Kelimeler:**  
Broylar  
Yumurtacı tavuk  
Moringa oleifera  
Besleme  
Ruminant

\* Sorumlu Yazar:

E-mail: tugay\_ayasan@yahoo.com

### ÖZET

Gelişmekte olan ülkeler, protein ve enerji kaynağı yem hammaddelerinin fiyatlarının yüksek olması nedeniyle yem maliyetlerindeki artış sebebiyle, bazı zorluklara maruz kalmışlardır. Moringa, protein ve ham selüloz bakımından zengin bir yem kaynağıdır. Moringanın ham protein düzeyi %7,12 ile %39,17 arasında değişim göstermektedir. Tanen ve diğer anti besleme faktörlerini göz ardı edilebilir düzeyde içermesi sebebiyle, ruminantlar ve ruminant olmayan hayvanlar için alternatif bir protein kaynağıdır. Protein ve mineraller bakımından zengin olmasına rağmen, Moringa uzun yıllar boyunca üzerinde çalışılmayan bitkilerden birisi olmuştur. Ayrıca, aşırı düzeyde antibiyotik kullanımının sonucu olarak, antibiyotiklere dayanıklı patojenlerin gelişmesi problemiyle de karşı karşıya kalmıştır. Bu makalede, hayvan beslemede kullanılan moringa ile bu yem maddesiyle kanatlı ve ruminant hayvanlar üzerinde yapılan besleme çalışmaları ele alınmıştır.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 3(6): 425-429, 2015

### Use of *Moringa Oleifera* in Poultry and Ruminant Nutrition

### ARTICLE INFO

**Article history:**  
Received 10 February 2015  
Accepted 19 March 2015  
Available online, ISSN: 2148-127X

**Keywords:**  
Broiler  
Laying hens  
Moringa oleifera  
Nutrition  
Ruminant

### ABSTRACT

The poultry industry in the developing countries is facing some challenges, one of which is an increase in the cost of feed because of high prices of protein and energy sources. *Moringa oleifera* is a rich source of protein and crude fiber content. The crude protein (CP) content of Moringa ranges from 7.12 to 39.17%. Negligible content of tannins and other anti-nutritive compounds and offers an alternative source of protein to ruminants and non-ruminants. Although rich in nutrients such as protein and minerals, *Moringa oleifera* is one of those plants that have not been studied for many years. In addition, they are also faced with the problem of the development of antibiotic resistant pathogens due to unwise and excessive use of antibiotics. In this paper, feeding studies made on the *Moringa oleifera* used in nutrition of poultry and ruminant species have been reviewed.

\* Corresponding Author:

E-mail: tugay\_ayasan@yahoo.com

## Giriş

Ülkemizde kişi başına hayvansal protein tüketiminin gelişmiş ülkelere göre çok düşük oluşu, hayvan varlığı açısından dünya sıralamasında iyi bir yerde olmamıza karşılık, hayvan başına verim bakımından oldukça gerilerde bulunmamız, yem materyaline artan talebi karşılayabilmemiz için ucuz, alternatif yem kaynaklarına olan ihtiyacımızı artırmaktadır.

Potansiyel yem kaynağı olarak yeni yem bitkilerinin geliştirilmesi, sadece karma yem endüstrisine bağımlılığı azaltmakla kalmayacak, aynı zamanda da ekonomik etkinliğe önderlik eden ürün maliyetini de azaltacaktır.

*Moringa oleifera*, çeşitli dillerde farklı şekilde adlandırılan bir bitki olup, *Moringa* cinsinin en çok yetiştirilen ve bilinen türüdür. “Mucize ağaç” olarak da adlandırılır (Onu ve Aniebo, 2011), sebebi ise tohumundan köküne, sapına kadar bitkinin her parçasından yararlanılması ve hemen hemen her parçasının ayrı bir değerinin olmasıdır. *Moringa oleifera*, tıp, insan besini, hayvan yemi, yağ, selüloz kaynağı, düşük maliyetli su arıtma gibi çok çeşitli alanlarda da kullanılmaktadır.

Moringanın anavatanı Kuzey Hindistan bölgesi olmakla birlikte, günümüzde Endonezya, Sri Lanka, Malezya, Filipinler, Meksika, Güney Amerika, Orta Amerika, Orta Doğu’da da yetiştirilmektedir. Yarı kurak, tropik ve subtropik iklimlerde yetişebilen bir türdür. Toprak tercihi bulunmamaktadır, genel olarak kuru kumlu topraklarda iyi yetişebilmekle birlikte, en fakir topraklarda dahi yetiştirme kabiliyeti bulunmaktadır. Kuraklığa dayanıklı bir ağaçtır. Ağaç çok hızlı büyüme kabiliyetine sahiptir, ilk yıl 4 metre büyüyebilir eğer herhangi bir don vs. etkenle karşılaşmazsa sıcak iklimlerde ağacın 6-15 metre arası bir uzunluğa eriştiği görülmüştür (Nouman ve ark., 2014; Vikipedi, 2014).

Moringa, harika bir protein kaynağıdır (%7,12 ile %39,17 arasında değişim göstermektedir), çok düşük düzeyde de yağ ve karbonhidrat içermektedir. Çok etkili antioksidanlar içermesi ve içeriğindeki yüksek A, C ve D vitaminlerine bağlı olarak moringa, yaşlanmaya yol açan hasar moleküllere tepki vermektedir.

Antioksidanlar “ciltteki kırışıklıklar” ve “yüzdeki ince çizgilerin” görünümünü azaltmakta olup, artrit, kanser, kalp ve böbrek hastalıkları gibi çeşitli kronik hastalıkların başlamasını önlemektedir. Yaprakları kurutulup toz haline getirilerek de tüketilebilmektedir (Vikipedi, 2014). Moringa yapraklarının potansiyel prebiyotik etki gösterdiği, ayrıca klorojenik ve kafeik asit gibi

antioksidan etki yaptıkları da ifade edilmiştir (Mbikay, 2012).

Bu makalede, hayvan beslemede kullanılan moringa bitkisi ve ondan elde edilen ürünler ile bu yem maddesiyle kanatlı ve ruminant hayvanlar üzerinde yapılan besleme çalışmaları ele alınmıştır.

## Moringanın Besin Madde Kompozisyonu

Moringa bitkisi iyi bir protein kaynağıdır. Protein içeriği, bitkinin bölümlerine göre %7,1-39,17 arasında değişim göstermektedir (Çizelge 1), (Mabruk ve ark., 2010; Abbas, 2013; Moreki ve Gabanakgosi, 2014).

Anwar ve Rashid (2007), moringa bitkisinin %31,65 protein, %34,80 ham yağ, %7,54 selüloz, %8,90 nem ve %6,53 kül içeriğine sahip olduğunu ifade ederken; Yameogo ve ark., (2011), kuru madde bazında moringa bitkisinin %27,2 protein, %5,9 nem, %17,1 yağ ve %38,6 karbonhidrat içerdiğini bildirmişlerdir.

Moringa bitkisi, ham selüloz bakımından zengin bir yem hammaddesidir. Ham selüloz içeriği %21,0-%49,0 arasında değişim göstermektedir (Moreki ve Gabanakgosi, 2014). Makkar ve Becker (1997), moringa bitkisindeki NDF içeriğinin 48-842 g/kg; ADF içeriğinin 39-805 g/kg; ADL içeriğinin 11-452 g/kg arasında değişim gösterdiğini, brüt enerji değerinin ise 18,52-26,68 MJ/kg arasında değerler aldığını bildirmişlerdir (Çizelge 2).

Çizelge 3’de moringa yaprak tozunun mineral madde bileşimleri kuru madde bazında verilmiştir. Bitkilerin mineral kompozisyonları çok çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Moringanın mineral kompozisyonunu araştıran Alikwe ve Omotosho (2013), kalsiyum içeriğini 0,49 ± 0,05 olarak tespit ederken; fosfor içeriğini 0,36 ± 0,51; manganez içeriğini 121,80 ± 2,01, demir içeriğini de 1126 ± 4,10 olarak tespit etmiştir. Görüldüğü üzere moringa yaprak tozu demir bakımından oldukça zengindir.

Moringa yaprakunun aminoasit içeriğine bakıldığında, tüm hayvanların besin madde gereksinmesini karşılayacak nitelikte olduğu görülmüştür (Çizelge 4).

Moringa bitkisinde tanenler, tripsin ve amilaz inhibitörler, lektinler, siyanogenik glukozidler, glukozinolatlar ve saponinler; ya tespit edilememekte ya da ihmal edilebilir düzeyde saptanmaktadır (Makkar ve Becker, 1997). Bu nedenle, ruminantlar ve ruminant olmayan hayvanlar için alternatif protein kaynağı olarak kullanılabilir.

Çizelge 1. Moringanın besin madde içeriği\*

Bitkinin kısımları	Kuru Madde, g/kg	Ham Kül, g/kg	Ham protein, g/kg	Ham yağ, g/kg	Ham selüloz, g/kg	Sindirilebilirlik, %
Tohum	950,0	34,8	391,7	388,0	48,0	-
Çiçek	892,5	112,1	314,8	68,0	170,0	-
Kabuk	940,0	97,1	71,2	20,0	490,0	43,07
Yaprak	930,0	138,9	267,9	64,0	210,0	79,05
Sap	940,0	101,1	112,3	32,0	430,0	52,17
Tüm bitki	914,0	123,7	200,0	24,0	270,0	76,09

\* (Mabruk ve ark., 2010)

Çizelge 2 Moringanın kimyasal kompozisyonu ve brüt enerjisi, g/kg\*

Bitkinin kısımları	Ham protein	Yağ	NDF	ADF	ADL	Brüt enerji MJ/Kg
Yaprak	264	-	151	92	11	19,35
İnce dal	72	-	564	515	83	18,52
Sap, gövde	62	-	684	609	110	18,95
Kabuk	99	22	842	805	452	21,62
Özü	367	417	48	39	14	26,68
Ekstrakte edilmiş unu	703	-	145	120	44	20,30

\*(Makkar ve Becker, 1997); NDF: Nötr deterjan lif= Hemiselüloz + Selüloz + Lignin, ADF: Asit deterjan lif=Selüloz + Lignin, ADL: Asit deterjan lignin= Lignin

Çizelge 3 Moringanın mineral kompozisyonu mg/100 g\*

Mineral kompozisyonu	%	Mineral kompozisyonu	%
Kalsiyum	0,49 ± 0,05	Magnezyum	0,27 ± 0,17
Fosfor	0,36 ± 0,51	Manganez	121,80 ± 2,01
Potasyum	1,38 ± 0,82	Demir	1126 ± 4,10
Sodyum	0,67 ± 0,42	Çinko	46,70 ± 0,01

\*(Alikwe ve Omotosho, 2013)

Çizelge 4 Moringa yaprakunun, tavuk yumurtası ile karşılaştırılmalı olarak aminoasit kompozisyonu, mg/16 g N\*

Aminoasitler	Moringa yaprak unu	Tavuk yumurtası	Kimyasal Skor, %
Lisin	4,61	7,26	63,49
Metiyonin	1,95	3,52	55,39
Treonin	5,01	5,49	91,25
Lözin	7,41	9,58	77,34
Valin	5,11	18,04	28,32
Arjinin	6,14	7,06	86,97
Triptofan	2,31	1,92	120,31

\*(Alikwe ve Omotosho, 2013)

Ogbe ve Affiku (2012), moringa yapraklarında düşük düzeyde antibesinsel bileşikler tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, tanenleri %21,19±0,25; tripsin inhibitörleri 3,0±0,04; saponinleri 1,60±0,05; oksalatları 0,45±0,01 ve siyanidleri de %0,1±0,01 olarak saptamışlardır.

Moringa yaprak ununda bulunan fitokimyasallar; alkaloidler, flavonoidler, saponinler, siyanogenik glikozidler ile tanenlerdir (Alikwe ve Omotosho, 2013). Aynı araştırmacılar saponin içeriğini 0,69±0,124; siyanogenik glikozid içeriğini 0,25±0,112; tanen içeriğini 0,03±0,118 ve alkaloid düzeyini de 1,24±0,141 olarak tespit etmişlerdir (Çizelge 5). Bu maddelerce zengin yemler, hayvanlar tarafından fazla miktarda tüketildiğinde toksisiteye sebep olabilmektedirler (Alikwe ve Omotosho, 2013).

#### Etlık Cıvcıv ve Piliçlerde Moringa Kullanımı

Moringa kullanımının yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve büyüme üzerine etki göstermesi ile ilgili olarak son yıllarda çok sayıda çalışma yapılmıştır. Hayvanlar moringa yaprakları veya moringa yaprak tozunu, gönüllü olarak tüketmemektedir. Buna rağmen, protein içeriğinin yaklaşık yarısı, konsantre formda, yapraklardan ekstrakte edilerek, hayvanların yemlerine eklenebilmektedir (Price, 2007).

Çiğ moringanın kanatlı yemlerinde kullanılması, proteinin yüksek düzeyde biyoyararlılık göstermesi nedeniyle tehlikeli olabilmektedir. Bu yüzden kullanılırken, aşırı protein kullanılmaktan kaçınılmalıdır

(Gaia, 2005).

Onu ve Aniebo (2011), başlangıç dönemindeki etlik cıvcıvlerin yemlerine moringa yaprak unu katılmasının performans ve kan parametreleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmada, %7,5 düzeyinde kullanılmasının söz konusu parametreler üzerine herhangi zararlı bir etki vermeden başarıyla kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Zanu ve ark., (2011), balık küspesi yerine moringanın kısmen kullanımının, etlik cıvcıvlerin büyüme oranını olumsuz etkilediğini tespit ederken; Kwedibana (2008), ticari etlik piliç yemleriyle beslenen hayvanların, %10 moringa yaprağı tozuyla beslenen gruba göre daha yüksek canlı ağırlık artışı (1,04 kg) kazandığını ve yemden yararlanma oranının da moringa yaprağı tüketen grupta daha yüksek bulunduğunu saptamıştır.

Etlık piliçlerde moringa yaprak ununun %2 düzeyinde rasyona katılmasının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ile yemden yararlanma oranını istatistiki olarak olumlu etkilediği bildirilmiştir (Banjo, 2012). Buna ilave olarak, Ebenebe ve ark. (2012) etlik piliç rasyonlarına %0, 10 ve 15 düzeylerinde katılan *Moringa oleifera* yaprak ununun canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ile kan parametreleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, etlik piliç rasyonlarında Moringa yaprak ununun %10 düzeyine kadar başarıyla kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Gakuva ve ark., (2014), etlik piliçlerin rasyonlarına 5 farklı düzeyde moringa yaprak ununu kattıkları çalışmalarında %7,5 düzeyinden fazla yeme katılmasının,

yem tüketimi ve kuru madde sindirilebilirliğini azalttığını tespit etmişlerdir.

Makanjuola ve ark. (2014), antibiyotiklerin yerine yeme katılan moringa yaprakunun, canlı ağırlık kazancını etkilemediğini, yem tüketimini artırdığını ve 1 kg canlı ağırlık kazancı için gerekli yem maliyetinin, kontrol grubuna göre moringa katkılı grupta daha düşük çıktığını saptamışlardır (Çizelge 6).

Nkukwana ve ark. (2014) ise canlı ağırlık, tibia ağırlığı ve tibia uzunluğu arasında pozitif bir korelasyonun olduğunu; moringa yaprak unu katkısının mineral biyoyararlılığı ile besinlerin kullanım etkinliğini artırdığını ifade etmişlerdir.

#### Yumurtacı Tavuklarda Moringa Kullanımı

Moringa yaprak unu, kolesterol düzeyi üzerine etki etmektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada, serum kolesterol düzeyinin %0, 5 ve 10 düzeyinde moringa yaprak unu katılan gruplarda %14,2, %19,8, %22,0 düzeyinde değerler aldığı; yumurta sarısı kolesterol düzeyinin de yine aynı sırayla %6,55, 7,45 ve 12,1 olarak bulunduğu bildirilmiştir (Olugbemi ve ark., 2010).

Yumurtacı tavuk rasyonlarına %0, 5, 10 ve 15 düzeylerinde moringa yaprak unu katılarak yapılan bir başka çalışmada (Abou-Elezz ve ark., 2011), moringa yaprak unu katkısının yumurta verimini azalttığı, yem tüketimi üzerine bir etki gösterdiği ifade edilirken; yumurtacı tavuk yemlerine %10 düzeyinde katılması durumunda başarıyla yem kaynağı olarak

kullanılabileceği de bildirilmiştir.

Ayssiwede ve ark. (2011), yerli Senegal tavuklarının yemlerine moringa yaprakunun, büyüme performansı, karkas ve organ karakteristikleri ile ekonomik sonuçlar üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yaptıkları denemelerinde, moringa yaprak unu katkısının %24 ve üzerinde kullanılmasının, canlı ağırlık, ortalama canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı, ölüm oranı, karkas ve organ karakteristikleri üzerine bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Paguia ve ark. (2014), moringa yaprak tozunun yumurtacı tavuk ve etlik piliçler üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla düzenledikleri çalışmalarında, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi, yumurta kabuk kalınlığı gibi parametrelerin istatistiki olarak etkilenmediği, buna karşılık yumurta ağırlığında azalışa, 1 kg yumurta üretimi için gerekli yem maliyetinde ise artışa yol açtığı tespit edilmiştir.

Moreki ve Gabanakgosi (2014), etlik piliçlerin yemlerine %5-20; yumurtacı tavukların yemlerine de %10 düzeyinde moringa yaprak unu katkısının, performans ölçütleri ile yumurta verimini artırdığını ifade etmişlerdir. Yumurtacı tavukların yemlerine enerji kaynağı olarak yüksek tanen içerikli sorgum ile melas kullanılmasının (Çizelge 7), yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını kötüleştirdiği, buna karşılık moringa yaprak ununun, yumurta verimini artırıp, yem maliyetini azalttığı tespit edilmiştir (Kajage ve ark., 2015).

Çizelge 5 Moringa yaprak ununda bulunan fitokimyasallar\*

Fitokimyasallar	Kompozisyon, %
Alkoloidler	1,24±0,141
Flavonoidler	4,90±0,200
Saponinler	0,69±0,124
Siyanogenik glikozidler	0,25±0,112
Tanenler (polifenoller)	0,03±0,118

\*(Alikwe ve Omotosho, 2013)

Çizelge 6 Farklı düzeylerde moringa yaprak unu katkısının etlik piliçlerin performans ölçütleri üzerine olan etkisi\*

Ölçütler	Moringa yaprağı unu (g/100 kg)				P değeri
	0	200	400	600	
Deneme başı canlı ağırlık, g	41,6	41,4	40,9	42,3	0,01
Deneme sonu canlı ağırlık, g	1140	1115	1089	1148	0,13
Canlı ağırlık kazancı, g	1099	1073	1048	1106	0,14
Yem tüketimi, g	1869 a**	1885 a	1757 b	1877 a	0,03
Yemden Yararlanma Oranı	1,70	1,76	1,68	1,69	0,40

\*(Makanjuola ve ark., 2014); \*\*P<0,05.

Çizelge 7 Moringa yaprak unu ile melas katkısının 20-30 haftalık yaşlar arasındaki yumurta tavuklarının performans ölçütleri ile yumurta verimine olan etkisi\*

Ölçütler	Kontrol	Şeker kamışı melası	Moringa yaprak tozu	SEM	P değeri
Yem tüketimi, g/hay/gün	114 b**	117 a	114 b	2,92	0,135
Yumurta verimi, %	40,3 b	31,8 c	43,8 a	5,45	0,0094
Yumurta ağırlığı, g	53,2	52,7	53,0	1,29	0,80
Yumurta kütlesi, g/hay/gün	22,1 b	17,7 c	23,7 a	2,82	0,0011
Yemden Yararlanma Oranı	9,53	11,1	7,38	2,83	0,123

\*(Kajage ve ark., 2015); \*\*P<0,05.

## Ruminantlarda Moringa Kullanımı

Ruminantlarda moringa bitkisi ve ondan üretilen moringa yaprak unu ve tozunun kullanımıyla ilgili araştırmalara rastlanılmıştır. Kakengi ve ark. (2005), yüksek düzeydeki moringa yapraklarının ruminant hayvanlarda başarıyla kullanılabileceğini ve hayvan performansını artırdığını bildirmişlerdir. Moringa ağacının yaprakları, yüksek düzeyde ham protein (251 g/kg kuru madde) ve ihmal edilebilir tanen ve diğer antibesinsel bileşikler içermesi nedeniyle, ruminantlar için alternatif protein kaynağıdır (Nouala ve ark., 2006). Tona ve ark. (2013), ruminant hayvanların yemlerine %10 düzeyinde moringa yaprak ununun katılmasının en iyi sonucu verdiğini; en düşük gaz üretim değerinin rasyona %100 moringa yaprak unu katılan gruptan elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak ülkemizde bu konu ile ilgili çalışmalar yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Abbas TE. 2013. The use of *Moringa oleifera* in poultry diets. *Turk J Vet Anim Sci*, 37(5): 492-496.
- Abou-Elezz FMK, Sarmiento-Franco IL, Santos-Ricalde R, Solorio-Sanchez F. 2011. Nutritional effects of dietary inclusion of *Leucaena leucocephala* and *Moringa oleifera* leaf meal on Rhode Island Red hens' performance. *Cuban J Agric Sci*, 45(2):163-169.
- Alikwe PCN, Omotosho MS. 2013. An evaluation of the proximate and phytochemical composition of *Moringa oleifera* leaf meal as potential feedstuff for non ruminant livestock. *Agrosearch*, 13(1):17-27.
- Anwar F, Rashid U. 2007. Physico-chemical characteristics of *Moringa oleifera* seeds and seed oil from a wild provenance of Pakistan. *Pak J Bot*, 39(5):1443-1453.
- Ayssiwele SB, Dieng A, Bello H, Chrysostome CCAM, Hane MB, Mankor A, Dahouda M, Houinato MR, Hornick JL, Missouhou A. 2011. Effects of *Moringa oleifera* (Lam.) leaves meal incorporation in diets on growth performances, carcass characteristics and economics results of growing indigenous Senegal chickens. *Pakistan J Nutr*, 10(12):1132-1145.
- Banjo OS. 2012. Growth and performance as affected by inclusion of *Moringa oleifera* leaf meal in broiler chicks diet. *J Biology Agric and Healthcare*, 2(9):35-39.
- Ebenebe CI, Umegechi Aniebo CO, Nweze BO. 2012. Comparison of haematological parameters and weight changes of broiler chicks fed different levels of *Moringa oleifera* diet. *Inter J Agri Biosci*, 1(1):23-25.
- Gaia S. 2005. Wonder tree 100 facts moringa fact 04 exceptional animal feed moringa as livestock feed & pet food. Moringa Mission Trust. Available at: <http://gaiathelivingplanet.blogspot.com/2005/06/wondertree-100-facts-moringa-fact-04.html> (Accessed: 9 February 2015).
- Gakuva DW, Mbuqua PN, Kavoi B, Kiama SG. 2014. Effect of supplementation of *Moringa oleifera* leaf meal in broiler chicken feed. *Int J Poult Sci*, 13(4):208-213.
- Kaijage JT, Mutayoba SK, Katule A. 2015. *Moringa oleifera* leaf meal and molasses as additives in grain sorghum based diets for layer chickens. *Livestock Res for Rural Develop*, 27(2):1-5.
- Kakengi AMV, Shem MN, Sarwatt SV, Fujihara T. 2005. Can *Moringa oleifera* be used as a protein supplement for ruminants? *Asian-Aust J Anim Sci*, 18(1):42-47.
- Kwedibana J. 2008. Effect of *Moringa oleifera* leaf meal on the growth rate of broilers. RM0875, Botswana College of Agriculture, Botswana.
- Mabruk AA, Talib HN, Mohamed MA, Alawad AH. 2010. A note on the potential use of moringa oleifera tree as animal feed. *Hillat Kuku. J Vet Med and Anim Prod*, 1(2):184-188.
- Makanjuola BA, Obi OO, Olorunbohunmi TO, Morakinyo OA, Oladele-Bukola MO, Boladuro BA. 2014. Effect of *Moringa oleifera* leaf meal as a substitute for antibiotics on the performance and blood parameters of broiler chickens. *Livestock Res for Rural Develop*, 26(8):1.
- Makkar HPS, Becker K. 1997. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of *Moringa oleifera* tree. *J Agri Sci*, 128(3):311-322.
- Mbikay M. 2012. Therapeutic potential of *Moringa oleifera* leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: A Review. *Front Pharmacol*, 3, 1-12.
- Moreki JC, Gabanakgosi K. 2014. Potential use of *moringa oleifera* in poultry diets. *Global J Anim Sci Res*, 2(2):109-115.
- Nkukwana TT, Muchenje V, Masika PJ, Hoffman LC, Dzama K. 2014. The effect of *Moringa oleifera* leaf meal supplementation on tibia strength, morphology and inorganic content of broiler chickens. *South Afr J Anim Sci*, 44(3):228-239.
- Nouala FS, Akinbamijo OO, Adewumi A, Hoffman E, Muetzel S, Becker K. 2006. The influence of *Moringa oleifera* leaves as substitute to conventional concentrate on the *in vitro* gas production and digestibility of groundnut hay. *Livestock Res for Rural Development*, 18(121). <http://www.lrrd.org/lrrd18/9/noua18121.htm> (Accessed: 9 February 2015).
- Nouman W, Maqsood ABS, Siddiqui MT, Yasmeen A, Gull T, Alcaide MAC. 2014. Potential of *Moringa oleifera* L. as livestock fodder crop: a review. *Turkish J Agric and Forestry*, 38, 1-14.
- Ogbe AO, Affiku JP. 2012. Proximate study, mineral and anti-nutrient composition of *Moringa oleifera* leaves harvested from Lafia, Nigeria: potential benefits in poultry nutrition and health. *J Micro Biotech Food Sci*, 1(3):296-308.
- Olugbemi TS, Mutayoba SK, Lekule FP. 2010. *Moringa oleifera* leaf meal as a hypocholesterolemic agent in laying hen diets. *Livestock Res for Rural Develop*. 22, Article #84. Retrieved August 18, 2013, from <http://www.lrrd.org/lrrd22/4/olug22084.htm>.
- Onu PN, Aniebo AO. 2011. Influence of *Moringa oleifera* leaf meal on the performance and blood chemistry of starter broilers, Nigeria. *Int J Food Agric and Vet Sci*, 1(1): 38-44.
- Paguia HM, Paguia RQ, Balba C, Flores RC. 2014. Utilization and evaluation of *Moringa oleifera* l. As poultry feeds. *APCBEE Procedia*, 8, 343-347.
- Price ML. 2007. The moringa tree. Echo Technical Note. Available at: [http://chenetwork.org/files\\_pdf/Moringa.pdf](http://chenetwork.org/files_pdf/Moringa.pdf) (Accessed: 8 February 2015).
- Tona GO, Asaolu VA, Amou OA, Akingbade AA. 2013. Evaluation of chemical composition and *in vitro* fermentation parameters of *Moringa oleifera* leaf meal based diets as feed for ruminants in Nigeria. *Agric Journals*, 8(4):165-169.
- Yameogo CW, Bengaly MD, Savadogo A, Nikiema PA, Traore SA. 2011. Determination of chemical composition and nutritional values *Moringa oleifera* leaves. *Pak J Nutr*, 10(3):264-268.
- Wikipedi, 2014. *Moringa oleifera*. [http://tr.wikipedia.org/wiki/Moringa\\_oleifera](http://tr.wikipedia.org/wiki/Moringa_oleifera).
- Zanu HK, Asiedu P, Tampuori M, Abada M, Asante I. 2011. Possibilities of using moringa (*Moringa oleifera*) leaf meal as a partial substitution for fishmeal in broiler chicken diets. *Online J Anim and Feed Res*, 2(1):70-75.