



Toprağa farklı miktarlarda uygulanan leonarditin buğday bitkisinin verim, verim öğeleri ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi



*The effect of different levels of leonardite on wheat yield, yield components and some quality properties*

Betül Kolay<sup>1</sup>, Songül Gürsoy<sup>2</sup>, Özlem Avşar<sup>1</sup>, Nurettin Bayram<sup>3</sup>, Ali Rıza Öztürkmen<sup>4</sup>, Salih Aydemir<sup>4</sup>, Hüsnü Aktaş<sup>5</sup>

<sup>1</sup> GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır, Türkiye

<sup>2</sup> Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Diyarbakır, Türkiye

<sup>3</sup> Diyarbakır İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Diyarbakır, Türkiye

<sup>4</sup> Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

<sup>5</sup> Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Mardin, Türkiye

#### MAKALE BİLGİSİ

Geliş Tarihi: 27 Mayıs 2016

Kabul Tarihi: 21 Temmuz 2016

Elektronik Yayın Tarihi: 31 Aralık 2016

Basım: 31 Ocak 2017

#### Ö Z E T

Toprak özelliklerini iyileştirme ve verim üzerine olumlu etkileri çeşitli çalışmalarla tespit edilen organik gübrelere biri leonardittir. Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında toprağa uygulanan leonarditin farklı miktarlarının sulanabilir koşullarda buğday bitkisinin gelişimi üzerine etkisi belirlenmiştir. Çalışma 2009-2012 yıllarında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada, leonarditin 6 farklı dozu (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 kg da<sup>-1</sup>) uygulanmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda leonardit uygulaması 50, 100, 150 ve 200 kg da<sup>-1</sup> seviyelerinde verimde artış sağlamıştır. 250 kg da<sup>-1</sup> seviyesinde verim düşmüştür.

**Anahtar sözcükler:** Leonardit, Verim, Buğday

#### A B S T R A C T

Leonardite that positive effects on development of soil characteristics and yield were determined by various studies is one of the organic fertilizers. In this study, the effects of different levels of leonardite were determined in irrigable conditions and Southeastern region of Anatolia on development of wheat. The study was carried out between the years 2009-2012 in the research area of GAP International Agricultural Research and Training Center. In the study, six different levels of leonardite (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 kg da<sup>-1</sup>) were applied. The study was carried out as randomized complete block design with 4 replications. At the end of the study, the yield of leonardite application increased to the rates of 50, 100, 150 ve 200 kg da<sup>-1</sup>. However, at the rate of 250 kg da<sup>-1</sup> the yield decreased.

**Keywords:** Leonardite, Yield, Wheat

## 1. Giriş

Diyarbakır'ın tarihi oldukça eskidir ve çok eski zamanlardan bu yana tarım yapılmaktadır. Diyarbakır'a ortalama 50 km mesafede bulunan Karacadağ volkanik dağının makarnalık buğdayın gen merkezi olduğu bilinmektedir. Günümüzde bile buğday ıslahı konusunda çalışan araştırmacılar

tarafından Karacadağ Bölgesi'nden yabancı buğday formları toplanarak, bunlar ıslah materyali olarak kullanılmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi, buğdayın gen merkezi olarak bilinen Karacadağ havzasını kapsamaktadır. Bu nedenle makarnalık buğdayın buraya iyi adapte olduğu, ayrıca diğer bölgelere göre birim alandan yüksek verim ve kaliteli ürün elde edildiği bilinmektedir (1).

Leonardit, eski dönemlerden kalan bitki ve hayvan kalıntılarının okyanus, göl ve bataklık tabanlarında tortulaşması sonucu oluşan; yüksek basınç, sıcaklık ve anaerobik (oksijensiz) koşullarda bu kalıntıların (canlı atıklarının) değişimi ve humifikasyonu sonucu tabakalanmış organik bir materyaldir (2).

Bilindiği gibi Diyarbakır İlinde bulunan tarım alanlarında buğday oldukça geniş üretim alanına ve üretim miktarına sahiptir. İlde, buğday üretiminin yapıldığı organik madde oranı düşük topraklarda leonardit kullanımının, buğday bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Bu amaçla, leonarditin altı farklı dozu toprağa uygulanarak leonarditin buğdayda verim ve verim öğeleri üzerine etkisi ve uygun leonardit seviyesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışma, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında 2009-2012 yılları arasında yürütülmüştür(3). Araştırmada bitki materyali olarak bölgede yaygın olarak yetiştirilen ve GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi tarafından tescil ettirilen Sarıçanak-98 makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır. Söz konusu çeşide ait bazı tarımsal özellikler aşağıda verilmiştir (4).

Sarıçanak-98:

Tescil Yılı:1998

Çeşidin Sahibi Kuruluş: GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü

Sap ve Yaprak Özelliği: 80-90 cm boylanabilen, sağlam sapa sahip, grimsi yeşil renkte yapraklıdır. Yapraklar orta genişliktedir.

Başak Yapısı: Başakları dik ve uca doğru sivri olup, kirli beyaz sarı renktedir. Başak uzunluğu yaklaşık 5-6 cm civarındadır.

Tane Özelliği: Taneler açık kahverengi renkte, dolgun, sert ve camsıdır. Tanelerin uzunluğu 6-7 mm, genişliği 3-4 mm dir. 1000 tane ağırlığı 40-45 g olup hektolitre ağırlığı 80 kg/hl dir. Tanede protein oranı %13.6 civarındadır.

Tarımsal Özelliği: Yazlık gelişme tabiatlıdır. Orta erkencidir, iyi kardeşlenir ve sağlam saplıdır. Yağışa dayalı ve özellikle sulanabilir koşullarda yüksek tane verimi ile dikkat çeken bir çeşittir. Tane dökmez, ayrıca harman olma kabiliyeti iyidir.

Verim: Verimi ortalamanın üzerindedir, iyi çevre şartlarında yüksek verim verir. Özellikle sulanabilir koşullarda tavsiye edilmektedir.

Kalite: Makarnalık kalitesi çok iyidir.

Hastalık ve Zararlı Durumu: Önemli bir yaprak hastalığına rastlanılmamıştır. Sürme ve rastık hastalığına karşı dayanıklılığı iyidir.

Tavsiye Edilen Bölgeler: Güneydoğu Anadolu Bölgesinin bütün illerinde yetiştiriciliği yapılabilir.

### 2.1. Araştırmada Kullanılan Leonarditin Özelliği

Bu çalışmada yurt içi leonardit yataklarımızdan çıkarılmış (Adıyaman ili) ve piyasada satılan bir leonardit kullanılmıştır.

Leonardite ait bazı özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Deneme konularını leonarditin altı farklı dozu oluşturmuştur. Belirlenen bu dozlar ekim öncesinde toprağa uygulanarak karıştırılmıştır. Deneme konuları:

0 kg da<sup>-1</sup> leonardit dozu (L<sub>0</sub> olarak kodlanmıştır.)

50 kg da<sup>-1</sup> leonardit dozu (L<sub>1</sub> olarak kodlanmıştır.)

100 kg da<sup>-1</sup> leonardit dozu (L<sub>2</sub> olarak kodlanmıştır.)

150 kg da<sup>-1</sup> leonardit dozu (L<sub>3</sub> olarak kodlanmıştır.)

200 kg da<sup>-1</sup> leonardit dozu (L<sub>4</sub> olarak kodlanmıştır.)

250 kg da<sup>-1</sup> leonardit dozu (L<sub>5</sub> olarak kodlanmıştır.)

**Tablo 1:** Denemede kullanılan leonardite ait bazı özellikler

İncelenen Özellik	Analiz Sonucu
Organik Madde (kuru maddede %)	48,85
Toplam humik+fulvik asit (W/W, TSE 5869, %)	47,02
Toplam azot (N, Kjeldahl,%)	2,75
Toplam fosfor (P, Spektrofotometrik,%)	0,28
Toplam potasyum (K, Fleymfotometrik,%)	0,41
pH (1/10)	6,16
EC (1/10, dS/m)	4,80
Toplam CaCO <sub>3</sub> (Scheibler kalsimetresi, %)	2,01
Cu (bakır) (AAS, ppm)	14,32
Zn (çinko) (AAS, ppm)	578,79
Ni (nikel) (AAS, ppm)	69,17
Cd (kadmiyum) (AAS, ppm)	<0,036
Pb (kurşun) (AAS, ppm)	20,16
Cr (krom) (AAS, ppm)	174,38
Hg (civa) (AAS, ppm)	4,28

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak 2009-2010, 2010-2011 ve 2011-2012 yetiştirme sezonunda 3 yıl süre ile yürütülmüştür.

### 3. Bulgular

Toprağa uygulanan farklı leonardit dozlarının buğday bitkisinin verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerine etkisi şu şekilde belirlenmiştir.

#### 3.1. Klorofil İçeriği

Sapa kalkma döneminde ölçülen SPAD değeri (klorofil içeriği) parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 2' de verilmiştir.

Klorofil içeriği parametresine ait varyans analizi incelendiğinde, yıllar arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık olduğu, uygulama konuları ve yıl\*konu interaksiyonunun önemli bulunmadığı görülmektedir. Çalışmanın 2010-2011 ve 2011-

2012 yıllarında ölçülen klorofil içeriğinin (SPAD) daha yüksek olduğu görülmektedir.

#### 3.2. Başakta Tane Sayısı

Başakta tane sayısı parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Başakta tane sayısı parametresine ait varyans analizi incelendiğinde, yıllar arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık olduğu, uygulama konuları ve yıl\*konu interaksiyonunun önemli bulunmadığı görülmektedir. Çalışmanın 2009-2010 ve 2010-

2011 yıllarında ölçülen başakta tane sayısı değerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

#### 3.3. Bitki Boyu

Bitki boyu parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 4' de verilmiştir.

Bitki boyu parametresine ait varyans analizi incelendiğinde, yıl ve konular arasındaki farkın önemsiz, yıl\*konu interaksiyonunun önemli olduğu görülmektedir. En yüksek verim 2010-2011 yılında 150 kg da<sup>-1</sup> leonardit dozundan elde edilmiştir.

**Tablo 2:** Klorofil (SPAD) içeriğine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Deneme konuları	Yıllar			Ortalama
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	
L <sub>0</sub>	38,83	49,80	46,86	45,16
L <sub>1</sub>	39,83	49,73	48,36	45,97
L <sub>2</sub>	40,50	47,13	49,30	45,64
L <sub>3</sub>	44,26	48,06	48,83	47,05
L <sub>4</sub>	41,43	50,63	46,30	46,12
L <sub>5</sub>	38,33	48,70	47,66	44,90
<b>Ortalama</b>	40,53 B	49,01 A	47,88 A	
CV	6,78			
LSD	Yıl:3,95**			

**Tablo 3:** Başakta tane sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Deneme konuları	Yıllar			Ortalama
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	
L <sub>0</sub>	62.53	67.96	61.93	64.14
L <sub>1</sub>	67.26	62.60	54.90	61.58
L <sub>2</sub>	67.73	70.26	59.50	65.83
L <sub>3</sub>	65.50	65.13	51.63	60.75
L <sub>4</sub>	72.86	69.30	55.43	65.86
L <sub>5</sub>	71.70	66.50	56.03	64.74
<b>Ortalama</b>	67,93 A	66,96 A	56,57 B	
C.V.	9,91			
LSD	Yıl:6,58**			

### 3.4. Başak Sayısı

m<sup>2</sup>'de başak sayısı parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 5' de verilmiştir.

Başak sayısı parametresine ait varyans analizi incelendiğinde, yıllar arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık olduğu, uygulama konuları ve yıl\*konu

interaksiyonunun önemli bulunmadığı görülmektedir. Çalışmanın 2011-2012 yılında metrekarede başak sayısının en yüksek olduğu görülmektedir.

### 3.5. 1000 Tane Ağırlığı

1000 tane ağırlığı parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 4:** Bitki boyuna ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Deneme konuları	Yıllar			Ortalama
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	
L <sub>0</sub>	96,33 C-E	98,46 A-E	99,70 A-D	98,16
L <sub>1</sub>	101,33 AB	98,60 A-E	99,83 A-D	99,92
L <sub>2</sub>	101,33 AB	94,33 E	101,56 AB	99,07
L <sub>3</sub>	100,33 A-C	<b>102,60 A</b>	98,66 A-E	100,53
L <sub>4</sub>	101,33 AB	100,50 A-C	95,66 D-E	99,16
L <sub>5</sub>	97,66	101,26 AB	98,30 A-E	99,07
<b>Ortalama</b>	99,72	99,29	98,95	
C.V.	2,79			
LSD	yıl*konu:4,63*			

**Tablo 5:** Başak sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Deneme konuları	Yıllar			Ortalama
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	
L <sub>0</sub>	310,00	324,16	445,00	359,72
L <sub>1</sub>	315,00	286,66	482,50	361,38
L <sub>2</sub>	364,16	245,83	515,00	375,00
L <sub>3</sub>	350,83	305,83	472,50	376,38
L <sub>4</sub>	334,16	305,00	423,33	354,16
L <sub>5</sub>	344,16	244,16	402,50	330,27
<b>Ortalama</b>	336,38 <b>B</b>	285,27 <b>C</b>	456,80 <b>A</b>	
C.V.	18,12			
LSD	Yıl:42,57**			

**Tablo 6:** 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Deneme konuları	Yıllar			Ortalama
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	
L <sub>0</sub>	38,10	37,16	47,08	40,78
L <sub>1</sub>	39,50	39,16	47,08	41,91
L <sub>2</sub>	37,83	39,00	45,33	40,72
L <sub>3</sub>	36,70	38,25	48,16	41,03
L <sub>4</sub>	36,40	39,50	47,91	41,27
L <sub>5</sub>	37,76	37,33	47,41	40,83
<b>Ortalama</b>	37,71 <b>B</b>	38,40 <b>B</b>	47,16 <b>A</b>	
C.V.	5,06			
LSD	Yıl:2,78**			

1000 tane ağırlığı parametresine varyans analizi incelendiğinde, yıllar arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık olduğu, uygulama konuları ve yıl\*konu interaksiyonunun önemli bulunmadığı görülmektedir. Çalışmanın 2011-2012 yılında 1000 tane ağırlığının en yüksek olduğu görülmektedir.

### 3.6. Tane Verimi

Verim parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 7' de verilmiştir.

Verim parametresine ait varyans analizi incelendiğinde, yıllar arasında %1, konular arasında %5 önem düzeyinde istatistiksel farklılık olduğu ve yıl\*konu interaksiyonunun önemli bulunmadığı görülmektedir. Çalışmanın 2011-2012 yılında verimin en yüksek olduğu görülmektedir. Leonardit seviyeleri arasında en yüksek verim  $L_1$  seviyesinden elde edilirken,  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  ve  $L_4$  seviyeleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

### 3.7. Sarı Renk Değeri

Buğday tanesinin sarı renk değeri parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 8' de verilmiştir.

Buğday tanesinde ölçülen sarı renk değeri parametresine ait varyans analizi incelendiğinde, yıllar arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık olduğu, konular ve yıl\*konu interaksiyonunun önemli bulunmadığı görülmektedir. Çalışmanın 2011-2012 yılında sarı renk değerinin en yüksek olduğu görülmektedir.

### 3.8. Protein Oranı

Buğday tanesinin protein oranı parametresine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 9' da verilmiştir.

Buğday tanesinin protein oranı parametresine ait varyans analizi incelendiğinde, yıllar arasında %1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık olduğu, konular ve yıl\*konu interaksiyonunun önemli bulunmadığı görülmektedir. Çalışmanın 2011-2012 yılında protein oranı değerinin en yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 7:** Tane verimine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Deneme konuları	Yıllar			Ortalama
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	
$L_0$	506,54	655,76	923,88	695,40 AB
$L_1$	568,57	736,65	943,88	749,70 A
$L_2$	600,16	701,98	925,55	742,56 A
$L_3$	635,41	618,93	941,66	732,00 A
$L_4$	603,15	696,42	871,09	723,55 A
$L_5$	530,38	550,49	826,66	635,84 B
<b>Ortalama</b>	574,03 B	660,04 B	905,45 A	
C.V.	11,18			
LSD	Yıl: 86,54**	Konu:76,74*		

**Tablo 8:** Sarı renk değerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Deneme konuları	Yıllar			Ortalama
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	
$L_0$	21,41	23,08	29,03	24,51
$L_1$	20,45	23,14	29,86	24,48
$L_2$	20,63	23,03	30,70	24,78
$L_3$	20,56	22,94	29,30	24,26
$L_4$	21,35	22,94	27,70	24,00
$L_5$	21,33	23,42	27,76	24,17
<b>Ortalama</b>	20,96 C	23,09 B	29,06 A	
C.V.	5,12			
LSD	Yıl:0,36**			

**Tablo 9:** Protein oranına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma sonuçları

Deneme konuları	Yıllar			Ortalama
	2009-2010	2010-2011	2011-2012	
L <sub>0</sub>	10,98	11,79	13,53	12,10
L <sub>1</sub>	11,33	11,64	13,86	12,28
L <sub>2</sub>	11,57	13,32	14,16	13,02
L <sub>3</sub>	12,09	10,62	13,76	12,16
L <sub>4</sub>	11,48	10,90	13,20	11,86
L <sub>5</sub>	11,37	10,45	13,16	11,66
<b>Ortalama</b>	11,47 <b>B</b>	11,45 <b>B</b>	13,61 <b>A</b>	
C.V.	7,55			
LSD	Yıl:0,97**			

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Klorofil değeri, başakta tane sayısı, başak sayısı, 1000 tane ağırlığı, sarı renk değeri ve protein oranı özellikleri yönünden yıllar arasında istatistiksel farklılık bulunmuş, leonardit dozları ve bu dozların yıl ile interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Verim parametresi yönünden, yıllar ve uygulanan leonardit dozları arasında, istatistiksel olarak farklılık bulunmuş, leonardit dozlarının yıl ile interaksyonu önemsiz bulunmuştur. En yüksek verim L<sub>1</sub> seviyesinden elde edilirken, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> ve L<sub>4</sub> seviyeleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> ve L<sub>4</sub> seviyelerinde L<sub>0</sub> seviyesinden daha yüksek verim değerleri elde edilmiştir. L<sub>5</sub> seviyesinde ise verimde düşüş gözlenmiştir.

Araştırma projesi sonucunda incelenen bitkisel özellikler yönünden, leonardit seviyeleri verimi arttırırken, verim bileşenleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada, buğday bitkisine humik madde uygulamasının bitki gelişimini arttırdığını bildiren Aşık ve ark., (2012) ile ve humik maddenin buğdayda tane verimini arttırdığını bildiren Turgay ve ark., (2011) ile benzer sonuçlar bulunurken, Akinremi (2000) farklı bitkilere leonardit uyguladığı çalışmasında, buğday bitkisinin leonardit uygulamasından etkilenmediğini bildirdiği çalışma ile farklı sonuçlar bulunmuştur (5-7). Ulukan (2008) humik maddenin su stresini azaltıp buğday bitkisinde verimi arttırdığını ve aynı zamanda yüksek miktarlarda uygulanan humik maddenin buğdayda verimi düşürdüğünü bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada da Ulukan (2008) tarafından bildirildiği gibi, uygulamalar verimi yükseltmiş fakat en yüksek seviye olan L<sub>5</sub> seviyesinde verim düşmüştür (8).

Sonuç olarak; buğday bitkisinde leonardit kullanımı, verim üzerine %5 önem düzeyinde etkili olurken, verim bileşenleri üzerinde etkili olmamıştır. En yüksek verim 50 kg/da dozundan elde edilirken 50, 100, 150 ve 200 kg da<sup>-1</sup> dozları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Sulu koşullarda yetiştirilen makarnalık buğday bitkisinde 50 kg da<sup>-1</sup> leonardit dozu uygulanabilir bulunmuştur.

#### Kaynaklar

1. Kendal E., Tekdal S., Aktaş H., Karaman M., Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman Sulu Koşullarında Verim ve Kalite Parametreleri Yönünden Karşılaştırılması, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 26, Sayı 2, (2012), Sayfa 1-14
2. Özkan S., Türk Linyitlerinden Humik Asit ve Gübre Üretimi, *Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi* (2007)
3. Kolay B., Avşar Ö., Bayram N., Aktaş H., Diyarbakır Koşullarında Farklı Seviyelerde Uygulanan Leonarditin Buğday Bitkisinin Verim Ve Bazı Verim Öğeleri İle Toprağın Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerine Etkisi, *Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Sonuç Raporu*, (2014) YAYIN NO:gaputaem-tagem-p02
4. Anonim 1: <http://arastirma.tarim.gov.tr/gaputaem>
5. Aşık B.B., Çelik H., Turan M.A., Katkat A.V., Yapraktan Humik Asit Uygulamasının Tuzlu Ve Kireçli Toprak Koşullarında Buğday Bitkisi Gelişimi Ve Kimi Besin Elementi Alımı Üzerine Etkisi, *SAÜ Fen Edebiyat Dergisi* (2012-1) (2012) Sayfa 541-548
6. Turgay O.C., Karaca A., Ünver S. Tamer N., Effects of Coal-Derived Humic Substance on Some Soil Properties and Bread Wheat Yield, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, (2011), Volume 42, Issue 9, 1050-1070
7. Akinremi O.O., Janzen H. H., Lemke R. L., Larney F. J., Response of Canola, Wheat And Green Beans To Leonardite Additions, *Canadian Journal of Soil Science*, (2000) 80(3): 437-443, 10.4141/S99-058
8. Ulukan H., Tarla Bitkileri Tarımında Humik Asit Uygulaması, *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 11(2), (2008) sayfa:119-128