

LEONARDİT KULLANIMI İLE BİRLİKTE AZALTILMIŞ AZOTLU GÜBRE UYGULAMALARININ BİTKİ VERİM VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa DEMİR^a Ömer Faruk NOYAN^a İrfan OĞUZ^b

^a Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü-Tokat

^b Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü-Tokat
e-posta:mustafademir@tokatarastirma.gov.tr

ÖZET

Destekleyici Bitki Besleme Sistemi, organik gübrelerin, kimyasal gübreler ile uygun bir karışım içerisinde uygulamasıdır.

Bu araştırmanın amacı Destekleyici Bitki Besleme Sistemi kapsamında leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre miktarlarının belirlenmesine yöneliktir. Bu amaçla planlanan araştırma Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü üretim parselinde, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı ve çakılı olarak yürütülmekte olup ekim nöbeti patates, buğday ve mısır bitkileri yer alacak şekildedir.

Deneme Konuları: E₀ = uygun değer NPK , E₁ = 1/5 N+uygun değer PK + 200kg/da leonardit, E₂ = 2/5 N+uygun değer PK +200kg/da leonardit, E₃ = 3/5 N+ uygun değer PK +200kg/da leonardit, E₄ = 4/5 N + uygun değer PK + 200 kg/da leonardit, E₅=5/5 N + uygun değer PK +200kg/da leonardit.

Çalışmanın ilk yılı olan 2011 yılında patates bitkisi yer almıştır. Patates hasadından sonra ekim nöbetine uygun olarak buğday bitkisinin ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Denemeden elde edilen sonuçlara göre patates verim değerleri 2891 kg/da ile 4286 kg/da arasında değişmektedir. Yapılan 1 yıllık çalışma sonucunda en yüksek verimi, uygun değer NPK+ 200 kg/da leonardit (E₅) konusu vermiş olup 4286 Kg/da ile LSD değerlendirmesinde 1.gruba girmiştir.

Anahtar kelimeler: Leonardit, azaltılmış azotlu gübre, tokat

THE EFFECTS OF REDUCED NITROGEN FERTILIZER APPLICATIONS WITH THE USE OF LEONARDITE ON PLANT YIELD AND SOIL PROPERTIES

ABSTRACT

Integrated Plant Nutrition System (IPNS) is application of organic and chemical fertilizers in a mixture of the appropriate.

This research was aimed for the content of the Integrated Plant Nutrition System to determination of reduced fertilizer amount with the leonardite usage. For this purpose, this planned research was conducted in Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Research Station's parcel according to randomized block design with three replications and fixed and crop rotation is planned as potato, wheat and corn crops. For this purpose, planned research was conducted in the Middle Black Sea Gateway Region Research Station's parcel according to Randomized Block Design with three replications and fixed and crop rotation is planned as potato, wheat and corn crops.

Research Treatments: E₀ = Optimal NPK , E₁ = 1/5 N+ Optimal PK + 200kg/da leonardite, E₂ = 2/5 N+ Optimal PK +200kg/da leonardite, E₃ = 3/5 N+ Optimal PK +200kg/da leonardite, E₄ = 4/5 N + Optimal PK + 200 kg/da leonardite, E₅=5/5 N + Optimal PK +200kg/da leonardite

The first year of the study is 2011, potato crop was grown. Wheat was planted as suitable for crop rotation after potato harvesting. For the results of treatment, potato yields changed from 2891 kg/da to 4286 kg/da. At the end of one year study period, the highest yield were found in optimal NPK+ 200 kg/da leonardite (E₅) and in the evaluation of LSD 4286 kg/da yield took place in 1st group.

KeyWords: Leonardite, reduced nitrogen fertilizer, Tokat

1.Giriş

Artan Dünya nüfusunun beslenme gereksiniminin karşılanabilmesi; insanları, tarımda, birim alandan daha fazla ürün almaya yöneltmiş, zaman içerisinde bu amaca yönelik teknoloji ve yöntemler geliştirilmiştir. Bu amaçla geliştirilen kimyasal gübreler ve tarımsal ilaçlar bilinçsizce kullanılarak verim artışı elde edilmeye çalışılmıştır. Geleneksel tarım yöntemleri zaman içerisinde yozlaşarak çevre kirliliğinin bir nedeni haline gelmiştir. Sonuçta doğal dengenin bozulması zincirleme bir şekilde çevre, gıda ve insan sağlığını olumsuz anlamda etkilemiştir.

Geleneksel tarımda fazla ürün alma hedeflendiğinden bu amaca yönelik gübreleme ve kimyasal mücadele yapılmaktadır. Yoğun bitkisel üretim sistemlerinde, kimyasal gübrelerin dengesiz ve yoğun kullanımları çevresel bozulma, verimdeki azalma ile durgunluğun ana sebebi olarak göz önüne alınabilmektedir.

Diğer taraftan tarım dışı kaynaklardan yayılan zararlı maddelerin, en temel gereksinimlerimiz olan su, toprak ve havayı kirletmesi ayrı bir olumsuzluk kaynağı olmuş, tarım ürünleri ve bu ürünlerle beslenen canlılar başta olmak üzere doğal denge de olumsuz yönde etkilenmiştir. Doğada yaşayan canlılarla birlikte çevreyi koruma bilinci, toplumdan topluma farklılık gösterse de zamanla büyük ilerleme

kaydetmiştir. Bilim adamları, tarım da amacın sadece birim alandan alınan ürün miktarını artırmak olmaması gerektiğini, tarımın üretici, tüketici ve doğa arasında geçen üçlü bir sistem döngüsü olduğunu dolayısıyla üçünün de yararına olacak uygulamaların amaç edinilmesi gerektiği konusunda birleşmektedirler. Örgütlenen üretici ve tüketiciler, doğaya zarar vermeyen yöntemlerle tarımsal ürünleri üretmeyi ve tüketmeyi tercih etmeye başlamışlardır. Bu amaçla geleneksel tarım tekniklerin dışında yeni tarım sistemleri ortaya çıkmıştır. Son yıllarda yapılan araştırmalar, üründe azalma olmadan çevre ve insan sağlığına daha duyarlı toprak yönetim teknolojilerine yönelmektedir. Bunlardan birisi de Destekleyici Bitki Besleme Sistemleri (IPNS: Integrated Plant Nutrition Systems)' dir. Araştırmalar, dengeli bir şekilde; organik gübreler, yeşil gübreler, toprak düzenleyicileri, ve mineral gübrelerin birlikte kullanıldığı çalışmalara odaklanmıştır. Tüm tarımsal ürünler topraktan besin maddeleri kaldırdığından bunların toprağa tekrar ilave edilmesi gereklidir. Destekleyici tarım sisteminde bu ilave, organik ve inorganik maddelerin dengeli bir şekilde uygulanmasıyla yerine getirilmektedir.

Destekleyici bitki besleme sistemi; organik gübrelerin, kimyasal gübreler ile uygun bir bileşimi oluşturması ve uygulanması, bu arada kimyasal gübre kullanımının azaltılmasıdır. Bu amacı yerine getirmek için mümkün ve uygun olan tüm organik kaynaklar, toprak düzenleyicileri kullanılarak sürdürülebilir ve çevreci bir tarımda kimyasal gübrelere olan bağımlılık azalır (Bhuiyan,2001).

Günümüzde tarımsal uygulamalarda kullanılması yaygınlaşan leonardit, eski çağlardan kalma bitki ve hayvan kalıntılarının okyanus, göl ve bataklık tabanlarında tortulaşması sonucu oluşan; yüksek basınç, sıcaklık ve anaerobik koşullarda kalan atıkların bozunması ve humifikasyonu sonucu tabakalanmış organik bir materyaldir. Oluşumu milyonlarca yıl öncesi bitki ve hayvan kalıntılarının sıcaklık, nem, basınç, oksidasyon ve çok özel jeolojik koşullar gerektirdiğinden, doğada nadir olarak bulunur ve kalitesi bölgeden bölgeye değişiklik gösterir. İçerdiği yüksek oranda hümik asitlerden dolayı ekonomik değere sahiptir. İlk defa ABD-Kuzey Dakota'da Leonard isimli bir bilim adamı tarafından bulunmuş olmasından dolayı bu adı almıştır. leonardit adı ABD ve dünyanın pek çok ülkesinde genellikle kabul edilmekle beraber bazı ülkelerde hümat, organik hümat, hümalit veya humus olarak da adlandırılmaktadır. Leonardit'in bir maden olarak tanınması ve yaygın olarak kullanılmaya başlanması oldukça yenidir. Buna karşın, bazı ülkelerin maden varlıkları listelerinde ayrı bir maden türü olarak yer almaktadır. Leonardit aynı zamanda bitki gelişim düzenleyicisidir. Bu nedenle gübrelerle kullanılması gerekmektedir. Gübrelerin etkinliğini artırır ve topraktan yıkanıp gitmesini engeller (Özkan 2007).

Leonardit ve leonardit'ten elde edilen humik asitler bütün Dünya ülkelerince kabul edilmiş olan organik tarıma tam uygunluk sertifikasına da sahiptir. Gelişmiş ülkelerin tarımda kimyasal gübre ve ilaç kullanımına getirdikleri sınırlamaların yanı sıra organik tarım ürünlerine olan talep artışları da leonardit kullanımının hızla yaygınlaşmasında etken olmaktadır.

Son yıllarda toprak düzenleyicisi olarak gündemde olan leonardit hakkında bilimsel araştırmalar yenidir. Organik madde düzeyi düşük topraklarda, inorganik gübrelerden olan azotlu gübre miktarlarının kısıtlanması, leonarditin toprak ve bitki üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmektedir. Leonardit ile yapılan çalışma sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Orak ve arkadaşları (2008), katı halde işlenmiş doğal leonardit uygulamasının bazı fiğ türlerinin ot verimi ve otun besleme değerine etkisini araştırmışlardır. Tekirdağ koşullarında, adi fiğ, macar fiği ve koca fiğe 75 kg/da katı halde işlenmiş doğal leonardit uygulanmasıyla en yüksek ot verimleri belirlenmiştir

Gül (2008), tarafından Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yapılan bir çalışmada kimyasal gübre, ahır gübresi, zeolit ve leonarditin adi fiğ (*Vicia sativa* L.)’de ot ve tohum verimi ile bazı özelliklere etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre kimyasal gübrenin organik gübre ve bazı toprak düzenleyicilerle birlikte uygulanması fiğde verim ve bazı özellikleri önemli derecede etkilemiştir. En yüksek verimler kimyasal gübre + organik gübre uygulamalarından elde edilmiştir.

Duman ve ark. tarafından 2008 yılında leonardit’in mısır bitkisinin verimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla Sakarya bölge arazisini temsil edebilecek çiftçi arazisinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Deneme konular sırasıyla a- gübresiz, b- 22 Kg N/da + 8 kg P₂O₅ + 50 kg leonardit (üst gübre), c- 50 kg leonardit (alt gübre) + 50 kg leonardit (Üst gübre), d- 22 kg N/da + 8 kg P₂O₅, e- 50 kg leonardit (alt gübre) + 22 kg N/da + 8 kg P₂O₅. Yapılan değerlendirmelere göre en iyi sonuçlar 5. ve 2. uygulamalardan elde edilmiştir.

Ece ve arkadaşları (2007), “Sırik Fasulye Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Leonardit Uygulamalarının Etkileri” adlı çalışmada azotlu ve fosforlu gübre miktarlarıyla leonardit uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Çalışma GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi arazisinde yapılmıştır. Deneme konuları; T₁- kontrol: 13 kg N/da + 10 Kg P₂O₅/da, T₂-13 kg N/da + 10 Kg P₂O₅/da + 1 ton leonardit, T₃-13 kg N/da + 10 Kg P₂O₅/da +2 ton leonardit, T₄- 6.5 kg N/da + 5 Kg P₂O₅/da + 1 ton leonardit, T₅. - 6.5 kg N/da + 5 Kg P₂O₅/da + 2 ton leonardit dir. Çalışma sonucunda leonardit uygulamasının toprakların EC, pH ve kireç içerikleri üzerine etkisi görülmemiştir. Leonardit uygulaması kontrol uygulamasına göre toprakların organik madde, azot ve fosfor içeriğini artırmıştır. Fasulye verimi T₂ konusunda en yüksek değeri göstermiştir.

Özkan (2007), tarafından bildirildiğine göre, hümik asitler toprakta, hayvan gübresinde, torf yataklarında, linyitte ve leonarditte bulunur. En önemli kaynak leonardit’dir.

Özkan (2007), tarafından bildirildiğine göre, Jackson (1994) araştırmaların en iyi hümik madde kaynağının leonardit olduğunu belirtmektedir. 70 milyon yıl süren bir hümik asit dönüşüm sürecinin sonucu olan bu kaynak, yüksek katyon değişim kapasitesine sahiptir. Leonardit kaynaklı hümik asitler uzun süre etki

gösterirler. Azot gibi besin maddeleri ile rekabete girmezler. Doğal bir ürün olan leonardit kaynaklı hümik asitler organik tarımda da güvenle kullanılmaktadır.

Güneş ve Turan, (2007) tarafından yapılan “Allüviyal Materyaller Üzerinde Oluşan topraklarda Yetiştirilen Mısır Bitkisinin (Zea Mays L) Verim Ve Besin İçeriği Üzerine Organik Ve Mineral gübre Uygulamalarının Etkisi” adlı çalışma sonucunda, bitki boyu, bitki ağırlığı ve kuru madde oranındaki en yüksek artışlar leonardit 1000 kg/ha-100 kg N/ha-3 kez bakteri (L1000-N100-3) uygulamasından elde edilmiştir. Bu artışlar hiçbir uygulamanın olmadığı kontrol uygulamasına göre kıyaslandığında; bitki boyu, bitki ağırlığı ve kuru madde oranında sırasıyla yaklaşık %31, %40 ve %40 oranlarında bir artışa neden olduğu belirlenmiştir. Bitki besin maddeleri bakımından incelendiğinde, en yüksek azot ve fosfor içeriği leonarditin 1500 kg/ha uygulama düzeyinde elde edilmiş olup bu artışlar kontrole göre sırası ile %46 ve %7 oranında olmuştur. Leonardit uygulaması ile birlikte diğer makro ve mikro besin elementlerinin içeriğinde genel olarak bir artış saptanmıştır.

Topcuoğlu ve Önal (2006), tarafından yapılan “Sera Toprağına Uygulanan Leonarditin Domates Bitkisinde Ürün, Kalite Ve Mineral İçerikleri Üzerine Etkisi” adlı çalışma sonucunda, toprağa artan miktarlarda uygulanan leonarditin % 1 ve % 2 düzeylerinde, meyve ürün miktarında artışı belirlenmiştir. Domates bitkisinin yaprak dokusunda N, Fe, Zn, Mn içerikleri leonardit uygulamalarının artan uygulamalarıyla ilgili olarak artmış, meyve kalite ölçütlerinde önemli değişiklik belirlenmemiştir.

Birleşmiş Milletler Kırsal Kalkınma Programının yaptığı bir projeye göre Çin’de kimyasal gübrelerin organik gübreler ile birlikte kullanımı sonucunda tarımsal ürünlerde %40’lık bir artış elde edilmiştir. Organik gübre kullanımı toplam girdinin yarısını meydana getiren Çin’de Birleşmiş Milletler tarafından IPNS konusunda bir proje yürütülmüştür. Bu proje kapsamında; toprak analizlerine dayalı gübreleme önerileri yapılmış, toprak serileri belirlenerek ilave organik gübre miktarlarını, ürün yetiştirme sistemlerini içeren toprak verimlilik haritaları oluşturulmuş ve dengeli gübreleme önerilerini kolaylaştırmak ve geliştirmek için düzenlenmiştir(UNDP, 2002).

2. Materyal ve Metot:

Araştırma, Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü üretim parselinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı ve çakılı olarak yürütülmektedir. Denemede ekim nöbeti; patates, buğday ve mısır bitkileri yer alacak şekildedir. Çalışmanın 2011 yılı döneminde patates bitkisi yer aldığı için patates ile ilgili araştırma sonuçları verilmektedir.

2.1 Tokat ili'nin iklim özellikleri

İç Anadolu ile Karadeniz arasında kalan ve yarı kurak karakterli geçit bölgesi ikliminin etkisinde bulunan Tokat İli'nde Yapılan uzun yıllık gözlemlere göre; en soğuk ay ortalama 1.2 °C ile ocak, en sıcak ay ortalama 42.1 °C ile temmuz'dur. Genellikle ilk don ekim ya da kasım ayları içerisinde, son don ise mayıs ayı içerisinde oluşmaktadır. Yıllık ortalama nispi nem %62'dir. Yıllık ortalama yağış 424 mm'dir. Nisan, Mayıs, Haziran ayları genellikle yağışlı geçmekte olup en az yağış temmuz ve ağustos aylarında düşmektedir. Yıllık yağışın %28 kış aylarında, %37 ilkbahar aylarında, %12 yaz aylarında ve %23 sonbahar aylarında düşmektedir. Açık su yüzeyinden oluşan yıllık buharlaşma 1081 mm'dir (TSKAE 2008).

2.2 Toprak özellikleri

Deneme, enstitü arazisinde yer alan deneme Yeşilirmak serisi toprakları üzerinde yürütülmektedir. Bu seri topraklar %0-2 düz düze yakın eğimli Yeşil ırmağın getirdiği alüvyonlarla oluşmuş A ve C horizonlu çok derin topraklardır. Entisol ordosunda yer alan Ustifluent büyük grup topraktır (Oğuz 1993).

2.3 Denemede kullanılacak leonardit'in özellikleri

Deneme materyali olarak kullanılan leonardit %75 toplam humik asit, %60 organik madde içermekte olup pH:3-5 dir.

2.4 Deneme konuları

E₀ konusu toprak analiz sonuçlarına göre önerilen konu olup, leonardit uygulaması yoktur. Diğer konularda azotlu gübre miktarı 1/5 ile 5/5 arasında olup dekara 200 kg gelecek şekilde leonardit uygulaması bulunmaktadır.

E₀ = Optimum NPK, E₁ = 1/5 N+Optimum PK + 200kg/da leonardit, E₂ = 2/5 N+Optimum PK +200kg/da leonardit, E₃ = 3/5 N+ Optimum PK +200kg/da leonardit, E₄= 4/5 N + Optimum PK +200kg/da leonardit, E₅= 5/5 N + Optimum PK + 200kg/da leonardit

2.5 Toprak analiz metotları

Deneme yerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespiti ve deneme konularının söz konusu özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla ekim öncesi ve hasat sonrası her parselin ıslatma alanından alınan toprak örnekleri üzerinden bazı kimyasal analizler analizler yapılmıştır. Aşağıda gösterilen 1...6 no'lu analizler *Tüzüner (1990)*'a göre yapılmıştır.

1.EC($\mu\text{S cm}^{-1}$) : Kondaktivite aleti ile yapılmıştır.

2. Organik Madde (%): Modifiye edilmiş Walkley Black metoduna göre yapılmıştır.
3. CaCO₃ (%): Scheibler kalsimetresi ile tayin edilip sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.
4. P₂O₅ (kg/da): Olsen ve arkadaşları yöntemine göre yapılmıştır.
5. K₂O (kg/da): Beckmen fleym fotometresi ile yapılmıştır.
6. pH: Hazırlanan 1:2.5'luk toprak-su ekstraktında cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür.

2.6 Analiz ve değerlendirme metotları

Yıllık verimler varyans analizine göre değerlendirilmiş, verilerden önemlilik gösterenler LSD testine tabi tutulmuştur (Yurtsever 1984).

2.7 Araştırmanın uygulanması

Dikim İşlemi: Patates dikim işlemi, mart ayı sonunda 70 cm x 30 cm ara ile açılan ocaklara 8-10 cm derine olacak şekilde yapılmıştır.

Sulama ve gübreleme: İlk sulama ile topraktaki nem, tarla kapasitesine gelinceye kadar yapılmış, diğer sulamalarda Class-A Pan buharlaşma kabında kaydedilen toplam buharlaşma miktarı esas alınarak yapılmıştır ($K_p=1$). Patates bitkisinde İlk su uygulaması çiçeklenme başlangıcında başlamış olup haftada bir kez olmak üzere toplam 4 kez sulama yapılmıştır. Leonardit miktarının tamamı ile konularına göre azotlu gübre miktarlarının yarısı dikimle birlikte uygulanmıştır. Konularına göre azotlu gübrelerin diğer yarısı 4 eşit parçaya bölünmüş ve haftada 1 kez yapılan damla sulama sistemi altında uygulanmıştır. Uygulanan gübre yoğunluğunu sabit tutmak amacıyla sistemde 1 tonluk gübre tankları kullanılmıştır. Toprak analiz sonuçlarına göre alınabilir fosfor ve potasyum yüksek bulunduğundan azotlu gübre dışında bir gübre uygulanmamıştır.

Bakım ve Mücadele: Patates bitkisi için; Bitkiler toprak yüzeyinde 3-4 yapraklı olduğunda ilk çapası, 15-20 gün sonrada boğaz doldurma işlemi yapılmış, otlama durumuna göre çapa işlemine devam edilemiştir. Hastalık ve zararlılarla mücadele işlemi yapılmıştır.

Hasat: Patates bitkisi için; Yapraklar ve saplar kuruyarak canlılığını kaybettiğinde hasat işlemi yapılmıştır. Hasat işleminde parsel kenarlarından birer sıra, başlardan ikişer bitki alınarak deneme harici kabul edilmiştir. Tarımsal işlem ve uygulamalar Çizelge 2. 1'de verilmiştir.

Çizelge 2. 1. Tarımsal işlemler ve tarihleri

Tarımsal uygulamalar	Tarih
Patates dikim işlemi	30.03
Konularına göre ilk yarı azotlu gübre ve leonardit uygulaması	30.03
İlk patates çıkışları	25.04
1.çapa	10.05
Boğaz doldurma işlemi	23.05
İlk çiçeklenme tarihi	01.06
Zararlı ve hastalıklarla mücadele	02.06,06.06,10.06, 17.06,
1.gübreli su uygulaması	17.06
2.gübreli su uygulaması	22.06.
3.gübreli su uygulaması	29.06.
4.gübreli su uygulaması	04.07
Hasat işlemi	20.07

3.Araştırma Bulguları ve Tartışma

3.1 Verim sonuçları

Elde edilen verimler ve LSD testi sonuçları çizelge 3.1’de verilmiştir.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre patates verim değerleri 2891 kg/da ile 4286 kg/da arasında değişmektedir. Varyans analiz sonuçlarına göre konular arasında fark % 99 güvenle istatistiksel olarak önemlidir. Yapılan LSD değerlendirmesinde E₅(5/5 N + Optimum PK 200 kg/da leonardit) konusu a grubuna, E₄(4/5 N + Optimum PK 200 kg/da leonardit) konusu ab grubuna, E₃(3/5 N + Optimum PK 200 kg/da leonardit) konusu bc grubuna, E₂(2/5 N + Optimum PK + 200 kg/da leonardit), E₁ (1/5 N+Optimum PK + 200kg/da leonardit) ve E₀ (Optimum NPK) konuları c grubuna girmiştir. En yüksek verimi optimum NPK+ 200 kg/da (E₅) konusu vermiştir. Verim sonuçlarına göre uygulanan azotlu gübre miktarları arttıkça patates verimlerinde artış devam etmektedir. Bu sonuç; leonardit ile ilgili yapılacak araştırmalarda uygulanacak leonardit miktarının belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılmasının gerektiği konusunda bilgi vermektedir.

Çizelge 3.1 Konulara göre patates verimleri (2011)

KONULAR	Tekerrürler (kg verim/da)			Ortalama Verim Kg/da
	I	II	III	
E ₀ (Optimum NPK)	2891	3265	3107	3087.67 c
E ₁ (1/5 N + Optimum PK + 200 kg/da leonardit)	3503	3152	3379	3344.67 c
E ₂ (2/5 N + Optimum PK + 200 kg/da leonardit)	3776	3492	2880	3382.67 c
E ₃ (3/5 N + Optimum PK+ 200 kg/da leonardit)	3605	3265	3606	3492.00 bc
E ₄ (4/5 N + Optimum PK+ 200 kg/da leonardit)	4172	3946	3605	3907.67 ab
E ₅ (5/5 N + Optimum PK + 200 kg/da leonardit)	4286	4286	4286	4286.00 a

3.2 Toprak analiz sonuçları

Toprak analiz sonuçları Çizelge 3.2 ve 3.3'te verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; deneme yeri toprakları killi tın bünyeye sahip, hafif alkali, orta düzeyde kireçli, alınabilir fosfor ve potasyum bakımından zengin, organik madde bakımından az düzeyde olup tuzluluk ve drenaj sorunu yoktur. Dikim öncesi ve hasat sonrası toprak özellikleri arasındaki bazı farklılıklar tarımsal uygulamalardan kaynaklandığı gibi mevsimsel değişikliklerden de kaynaklanmaktadır. Çizelge 3.2 Araştırmanın yürütüleceği yere ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (patates dikim öncesi 25.02.2011)

Konular	İşba %	Tuz (%)	pH	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
E ₀	62	0.036	7.74	10.5	13.4	154	1.97
E ₁	63	0.030	7.80	10.3	12.2	146	2.15
E ₂	64	0.032	7.77	10.7	12.4	130	2.01
E ₃	66	0.034	7.78	10.4	12.2	150	1.94
E ₄	64	0.032	7.74	10.1	10.3	130	1.78
E ₅	63	0.038	7.80	10.2	10.7	124	1.62

Çizelge 3.3 Araştırmanın yürütüleceği yere ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (hasat sonu 26.08.2011)

Konular	İşba %	Tuz (%)	pH	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)
E ₀	55	0.042	7.76	11.5	11.3	133	1.75
E ₁	56	0.034	7.76	11.0	10.4	135	1.70
E ₂	56	0.036	7.82	11.0	11.5	143	1.69
E ₃	54	0.038	7.76	11.1	10.3	130	1.64
E ₄	54	0.040	7.75	11.0	11.1	128	1.62
E ₅	54	0.038	7.74	11.1	11.3	128	1.60

4.Sonuç

Yapılan 1 yıllık çalışmada E₅ =uygun değer NPK + 200 kg/da leonardit konusu en yüksek verimi vermiştir.

Leonardit Toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine önemli bir değişikliğe neden olmazken verim artışında ise etkili olmuştur.

Çeşitli bitkilerde leonardit ile ilgili araştırmalar yapılması planlandığında, toprak analiz sonuçlarına göre önerilecek gübre miktarları sabit tutulup değişken tutulacak leonardit miktarlarından uygun olanının belirleneceği araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

Alagöz, Z., Yılmaz E., Öktüren F., (2006), Organik Materyal İlavesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri, Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi 2006, 19(2), 245-254

Bhuiyan, N.I., 2001. Application of Integrated Plant Nutrition System (IPNS) in Agriculture-Bangladesh Experiences, Country Paper, 18-20 September, 2001, Bangkok, Thailand.

Duman, A., 2007-2008. Ekolojik Gübre Olarak Kullanılan Leonardit'in Atıışı Mısır'da Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. IX. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Özet Kitabı s. 114, Ekim 2009

Ece, A., Saltalı, K., Eryiğit N., Uysal, F., 2007. Sırnk Fasulye Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Leonardit Uygulamalarının Etkileri, Journal of Agronomy 6 (3) 480-483

Gül, İ., 2008. Kimyasal Gübre, Ahır Gübresi Ve Bazı Toprak Düzenleyicilerin Fiğde Ot Ve Tohum Verimi Üzerine Etkileri, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Erzurum,

Güneş A., Turan M., 2007., Allüviyal Materyaller Üzerinde Oluşan topraklarda Yetiştirilen Mısır Bitkisinin (Zea Mays Lverim Ve Besin İçeriği Üzerine Organik Ve Mineral Gübre Uygulamalarının Etkisi, Atatürk Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (<http://acikarsiv.atauni.edu.tr/publication.php?cmd=detail&id=422>)

Oğuz, İ. 1993. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü arazisinin detaylı toprak etüdü ve haritalanması. GOP Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü (Basılmamış) Tokat

Orak, A., Nizam, İ., Özdüven, M.L., 2008 2009. Doğal Leonardit Uygulamasının Bazı Fiğ Türlerinin (*Vicia* sp) Ot Verimi ve Otun Besleme eğerine Etkisi. *Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay (Sunulu)*

Özkan S., 2007, Türk Linyitlerinden Humik Asit ve Gübre Üretimi, Ankara Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi

Topçuoğlu B., Önal M.K., 2006, Sera Toprağına Uygulanan Leonarditin Domates Bitkisinde Ürün, Kalite ve Mineral İçerikleri Üzerine Etkisi, Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu, Yalova

Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analizleri El Kitabı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara

UNDP, 2002, United Nations Developing Project, Country Programme, Proje No:CPR/91/132)