

Nohut Yetiştiriciliğinde Organik Madde İçeren Gübrelerin Önemi

Özge UÇAR

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

Özet

Toplumun artan bilinci ve refahı ile sağlıklı beslenmenin önemi her geçen gün artmaktadır. Buna bağlı olarak, organik ve iyi tarım uygulamaları kullanılarak dünya pazarında yetiştirilen ürünlere olan talep de artmıştır. Protein, vitamin ve mineral yönünden zengin olan nohut, insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Temiz gıda arayışı ile birlikte kullanılan yetiştirme teknikleri ve koşulları buna göre şekillendirilmiştir. Nohut yetiştiriciliğinde çeşitli organik maddeler içeren gübrelerin tek başına veya kombinasyon halinde kullanılmasıyla verim ve kalitenin artırılmasına yönelik çalışmalar geçmişten günümüze devam etmektedir. Bu derlemede organik madde içeren gübrelerin nohutun verim, kalite, nodülasyon, kuraklığa dayanıklılık vb. özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar ele alınarak, doğal kaynakların sürdürülebilirliği, hayvansal atıkların geri dönüşümü ile bitkisel üretim döngüsüne katılarak daha sağlıklı ve kaliteli nohut üretimi yapılması için organik gübrelerin kullanılmasının yaygınlaştırılması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik gübre, *Cicer arietinum* L., verim, Rhizobium, mikrobiyal, bitki

The Importance of Fertilizers Containing Organic Matter In Chickpea Cultivation

Abstract

With the increasing awareness and welfare of the society, the importance of healthy nutrition is increasing day by day. Accordingly, the demand for products grown in the world market using organic and good agricultural practices has increased. Rich in protein, vitamins and minerals, chickpeas are used in human and animal nutrition. Along with the search for clean food, the cultivation techniques and conditions used have been shaped accordingly. Studies have been continuing from past to present to improve the yield and quality in chickpea cultivation by using fertilizers containing various organic matter alone or in combination. In this review, fertilizers containing organic matter, chickpea yield, quality, nodulation, drought resistance and so on. By considering the studies conducted to determine the effects on their properties, it was aimed to expand the use of organic fertilizers for the production of healthier and higher quality chickpeas by participating in the plant production cycle with the sustainability of natural resources, recycling of animal waste.

Keywords: Organic fertilizer, chickpea, yield, bacteria, microbial, plant

1.Giriş

Son yıllarda sanayileşmenin ilerlemesiyle birlikte doğal kaynakların kirlenmesi sonucunda, verimlilik büyük oranda düşüş göstermiştir. Sanayi atıkları ve diğer zararlı atıklar doğal kaynakların kirlenmesine sebep olduğundan tarımsal üretim bundan olumsuz etkilenmiştir. Yoğun bir şekilde kimyasal gübre kullanımı sonucu içeriklerinde bulunan zararlı bileşikler topraktan yıkanarak taban suyuna karışmakta ve doğal su kaynakları kirlenmektedir. Kimyasal gübrelerin toprakta meydana getirdiği olumsuz etkileri azaltmak ve kısıtlamak için toprakta bulunan yararlı mikroorganizmaların faaliyetlerinin artırılması büyük önem taşımaktadır. Toprağa organik madde katkısı, kireçleme, uygun toprak işleme ve ekim nöbeti sisteminin kullanılması, toprak parazitlerinin kontrolü ve toprağın çeşitli faydalı bakterilerle aşılması gibi farklı yöntemler kullanılarak mikroorganizmaların faaliyetlerinin artırılması mümkündür. Bitkisel üretimde gerekli olan inorganik ve organik maddeler değişik kaynaklardan doğal olarak elde edilebilmektedir. Hayvansal atıklar ve biyolojik gübreler ile bitkinin bu ihtiyaçlarını sağlamak mümkündür. Baklagil bitkilerinin kökleriyle simbiyotik bir ilişki içinde olan *Rhizobium* bakterileri, bitkinin ihtiyacı olan azotun karşılanmasında büyük rol oynamaktadır. *Rhizobium* bakterileri havada bulunan elementel azotu bitkinin kullanabileceği forma dönüştürerek baklagil bitkisinin faydalanmasını sağlamaktadır. Doğal yollarla sağlanan azotlu bileşikler çevre kirliliğine neden olmadığından, biyolojik azot fiksasyonu ile bitkiler sadece ihtiyacı olan azotu bünyesine alarak bitkisel üretimin sürdürülebilirliği sağlanmış olmaktadır. Serbest yaşayan, bitkisel gelişimi teşvik eden, biyolojik savaş ajanı veya biyogübre olarak kullanılan bakterilerin çoğunlukla *Acetobacter*, *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Aereobacter*, *Agrobacterium*, *Alcaligenes*, *Artrobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Serratia* ve *Xanthomonas* cinslerine ait olduğu bildirilmiştir (Çakmakçı, 2005). Bitkinin vejetasyon süresince inorganik maddeler kadar organik maddelere de ihtiyacı bulunmaktadır. Mikroorganizmaların faaliyetleri organik maddece zengin topraklarda daha yoğundur. Ayrıca organik maddenin toprak zerrecilerinin birbirine bağlanmasında ve suyun toprak içinde hareketini kolaylaştırıcı etkisi bulunmaktadır. Böylece sudan daha iyi yararlanan bitkinin gelişimi ve buna bağlı olarak veriminin artması bakımından olumlu etkiler meydana getirmektedir. Organik maddece zengin toprakların geçirgen yapısı, bitkinin köklerinin daha alt katmanlara inerek ihtiyacı olan besin

maddelerinden faydalanması bakımından büyük önem arz etmektedir. Bitkisel, hayvansal ve diğer organik atıklar toprağın organik madde açısından zenginleşmesine katkı sağlamaktadır. Sığır, koyun, keçi, tavuk, güvercin, yarası, solucan, yosun gübresi, şlempe, çay atığı, çöp kompostu vb. hayvansal ve bitkisel kaynaklı atıklar toprağın organik maddece zenginleştirilmesi ve toprağın yapısının iyileştirilmesini sağlamaktadır. Tarım alanları topraklarının organik madde eksikliklerini tamamlama konusunda hayvan dışkılarından elde edilen organik formdaki gübrelerden yararlanmak hem hayvansal atıkların faydalı hale getirilmesi, hem de toprakların yapısının iyileştirilmesi bakımından son derece önemlidir. Bitkisel üretimde organik gübreler tek başına kullanılabildiği gibi mikrobiyolojik ve inorganik gübrelerle birlikte kullanılabilir.

Gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerin insanların beslenmesinde protein kaynaklarını yemeklik baklagiller oluşturmaktadır. Üretim alanı ve miktarı bakımından en çok tarımı yapılan yemeklik baklagiller sıralandığında nohut, Dünya’da kuru fasulyeden sonra 2. sırada yer alırken, Türkiye’de ise ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2019). Vitaminler, mineraller ve proteince zengin olan nohut, insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Rhizobium bakterileriyle ortak yaşam sürdürerek toprağın azot içeriğini artırmaya yardımcı olan baklagiller, ekim nöbetinde de son derece önemli bitkilerdir. Derin kökleri sayesinde toprağın daha alt katmanlarındaki besin maddelerinden faydalanması ve organik madde birikime katkı sağlayarak toprak yapısının iyileştirilmesine de katkı sağlamaktadırlar. Nohut yetiştiriciliğinde verim ve verim özelliklerinin iyileştirilmesi bakımından yıllardır yapılan çalışmalar devam etmektedir. Bir yandan verim özelliklerini geliştirilmesi, diğer yandan kalite özelliklerinin iyileştirilmesinin amaçlandığı çalışmalarda çeşitli yöntemler denenmektedir. Bioteknolojik ve agronomik çalışmaların halen devam ettiği nohut bitkisinde, verimin artırılması, tane iriliğinin artırılması, pişme kalitesinin, protein, mineral içeriklerinin artırılması, kuraklığa dayanıklılık vb. özelliklerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Farklı tür ve dozlarda uygulanan organik gübrelerin nohutun verim ve kalite özelliklerine etkilerini belirlemek üzere yapılan çalışmaların özetlendiği bu derlemede, ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan bazı çalışmalar hakkında bilgilendirme yapmak ve organik gübre kullanımını yaygınlaştırmak hedeflenmiştir.

2. Nohut Yetiştiriciliğinde Kullanılan Organik Madde İçeren Gübreler ve Yapılan Çalışmalar

2.1. Nohut Yetiştiriciliğinde Kullanılan Organik Madde İçeren Gübreler

Nohut yetiştiriciliğinde organik madde içeren birçok gübre çeşidi kullanılmaktadır. Sığır, koyun, at, kaz, ördek, güvercin, tavuk, solucan gübreleri bitkisel üretimde kullanılan hayvansal kaynaklı organik gübrelerdendir. Altlıklı veya altlıksız hayvan dışkılarının olgunlaştırılması ve neminin azaltılması ile elde edilen çiftlik gübrelerinin hayvanın türüne ve yetiştirilme şekline göre içerikleri de birbirinden farklılık göstermektedir. Çiftlik gübresi yaklaşık olarak % 0.5-1.0 N, % 0.15-0.20 P₂O₅ ve % 0.5-0.6 K₂O içermektedir (Soyergin, 2003). Başka bir çalışmada sığır gübresi % 0.29 N, % 0.17 P₂O₅, % 0.10 K₂O; at gübresi % 0.44 N, % 0.35 P₂O₅, % 0.35 K₂O; koyun gübresi % 0.55 N, % 0.31 P₂O₅, % 0.15 K₂O; kaz, ördek gübresi % 0.80 N, % 1.00 P₂O₅, % 0.80 K₂O ve güvercin, tavuk gübresi ise % 1.70 N, % 1.60 P₂O₅, % 0.90 K₂O içerdiği belirlenmiştir (Sezen, 1984). Tavuk gübresi kuru madde oranı, azot, fosfor ve potasyumca diğer çiftlik gübrelerinden daha zengindir (Yaldız ve ark., 2019; Taban ve ark., 2013). Tavuk gübresinin yapılan bazı çalışmalarda diğer hayvansal kaynaklı gübreler ile kıyaslandığında verim artışı açısından daha fazla etki yaptığı bildirilmiştir. (Fayetörbay ve ark., 2014; Şeker ve Turhan, 2006). Vermikompost yetiştirme tekniklerine solucan özelliklerine bağlı olarak değişebilen, % 1.5-2 N, % 2.5-4.1 P₂O₅ ve % 1.4-9.2 K₂O içeren herhangi bir sağlık riski oluşturmayan, zararlı mikroorganizma ve ağır metal içermeyen, toprağın üretim potansiyelini artıran hijyenik üretim teknikleriyle üretilen gübrelerdir (Bellitürk, 2016). Vermikompostun bitki gelişimi ve toprak düzenleyici etkilerinin yanı sıra çeşitli (bitkisel, hayvansal, endüstriyel vs.) atıkların üretimde kullanılabilmesine imkan sağlaması bakımından son derece önemlidir (Ceritoğlu ve ark., 2019). Çiftlik gübresi ve vermikompost dışında mikrobiyal gübreler de nohut yetiştiriciliğinde büyük önem taşımaktadır. Yemelik baklagillerin yetiştiriciliğinde simbiyotik olan *Rhizobium* bakterileri ve asimbiyotik bakterilerde kullanılmaktadır. Çoğunlukla *Acetobacter*, *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Aereobacter*, *Agrobacterium*, *Alcaligenes*, *Artrobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Burkholderia*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Serratia* ve *Xanthomonas* cinslerine ait farklı işlevleri olan bakteri türleri vardır (Çakmakçı, 2005). Bakteriler dışında mikorizalar da nohut denemelerinde kullanılmaktadır. Topratan besin maddesi alınımında önemli rolü bulunmaktadır.

2.2. Nohut Yetiştiriciliğinde Kullanılan Organik Madde İçeren Gübreler ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Nohutta verim, verim özellikleri, nodülasyon, kalite ve kuraklık ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalarda bu gübreler tek başına kullanılabildiği gibi kombinasyonlar şeklinde de denenmiştir. Günümüzde de halen nohutta farklı gübrelerin kombinasyonları farklı dozlar halinde çalışmalar devam etmektedir. Bu derlemede, yapılan çalışmalarda gübreler kombinasyonlar halinde kullanıldığı için çalışmalar tek başlık altında bildirilmiştir. Pekşen (1992), Samsun koşullarında 3 farklı Rhizobium suşu ile aşılamanın nohut bitkisindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada, Rhizobium suşları ile aşılama yapılıp yapılmamasının önemli derecede bir fark yaratmadığı, bitkinin azot ihtiyacının gübre ile karşılanmasının daha iyi sonuç verdiğini bildirmiştir. Erdoğan (1997), Hatay koşullarında bakteri aşılması ve gübrelemenin (N, P) nohut bitkisinde etkilerini saptamak amacıyla yaptığı deneme sonucunda, aşılama uygulaması yapılan parsellerin tane ve protein veriminin, aşılansız parsellerden daha yüksek bulunduğunu belirtmiştir. Karadavut ve Özdemir (2001), Rhizobium aşılması ve azot uygulamasının nohut bitkisinde etkilerini saptamak üzere yürütmüş oldukları deneme sonucunda uygulamaların tane verimi, biyolojik verim ve bitkideki bakla sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Jat ve Ahlawat (2004), Hindistan'da yapılan çalışmada solucan gübresi, biyogübre ve fosforun nohutun büyüme, verim ve besin alımına etkisini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda Rhizobium aşılmasının nohut verimini artırdığını, 3 t/da solucan gübresi uygulamasının nohutun kuru madde miktarı, bitkide bakla sayısı, tane verimi ve yaprak alan indeksini artırdığını bildirmişlerdir. Kaçar ve ark. (2004), Bursa koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında bakteri aşılama ve farklı azot dozlarının verim ve verim öğelerine etkilerini tespit etmek üzere yürüttükleri denemede, bakteri aşılamanın bitkide tane sayısını artırdığını, tane verimini azalttığını ve en yüksek tane veriminin 6 kg N/da uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Yağmur ve Engin (2005), Van ekolojik koşullarında farklı azot ve fosfor dozları ve Rhizobium bakterisi ile aşılamanın nohutun tane verimi ile verim öğelerine etkilerini saptamak amacıyla yürüttükleri bu çalışma sonucunda, kırıç şartlarda yazlık ekilen nohutta 3-5 kg P₂O₅/da ve 2-3 kg N/da dozunun yeterli olduğunu tespit etmişlerdir. Toğay ve ark. (2008), değişik fosfor, sülfür dozları ve Rhizobium bakterisi aşılamanın nohutta verim ve verim öğelerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, Rhizobium aşılamanın nohutun bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve tane verimini artırdığını saptamışlardır. Erman ve

ark. (2011), Van koşullarında *Rhizobium*, arbüsküler mikoriza ve peynir altı suyu uygulamalarının yağış ve sulu koşullarda nohutun verim, verim özellikleri, nodülasyon ve AMF kolonizasyonuna etkilerini belirlemek üzere yürüttükleri deneme sonucunda, en yüksek verim, kök kolonizasyonu ve nodülasyonunu sulu koşullar altında bütün uygulamaların kombinasyonundan elde etmişlerdir. Patel ve ark. (2011), Anand koşullarında solucan gübresi, diamonyum fosfat ve çinko sülfatın nohutun büyümesi, verimi ve verim özellikleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, 1.25 t/ha solucan gübresi uygulamasının tane verimini artırdığını, 1.25 t/ha solucan gübresi + 100 kg/ha DAP + 25 kg/ha ZnSO₄ kombinasyonunun en yüksek tane verimini verdiğini saptamışlardır. Kağan (2012), bakteri aşılama ve azot uygulamasının nohutta etkilerini belirlemek üzere yürüttüğü çalışmada, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi değerlerinin bakteri + 2.5 kg/da N uygulamasından elde edildiğini ifade etmiştir. Singh ve ark. (2012), çiftlik gübresi, solucan gübresi ve kimyasal gübre (azot+fosfor) uygulamasının nohuttaki etkilerini tespit etmek üzere yürüttükleri çalışmada; tüm uygulamaların bitki boyu ile tane verimini artırdığını bildirmişlerdir. Sönmez (2012), 5 farklı fosfat çözücü bakteri ve farklı dozlarda organik gübre uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim ve besin elementi içeriğine etkilerini belirlemek üzere Van'da yürüttüğü denemede, en yüksek tane verimini (2 ton/da organik gübre + *Bacillus megaterium* M3) uygulamasında tespit etmiştir. Bhattacharjya ve Chandra (2013), Hindistan ekolojik koşullarında *Pseudomonas diminuta* ve *Mesorhizobium ciceri* bakterileri ile değişik aşılama yöntemlerinin nohutta verim, besin alımı ve toprak özelliklerine etkisini saptamak üzere bakterileri tek ve kombinasyon halinde tohuma, toprağa ve solucan gübresi ile karıştırılmış toprağa aşılamışlardıkları çalışma sonucunda, *Pseudomonas diminuta* ve *Mesorhizobium ciceri* bakterilerinin birlikte aşılmasının toprak biyolojik özelliklerini ve besin alımını olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir. Solucan gübresi ile karıştırılmış toprağa yapılan aşılamanın tohuma aşılamayla kıyaslandığında simbiyotik ve toprak özellikleri bakımından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Özbağ (2013), farklı nohut çeşitlerinin simbiyotik performansları ve bitki besin elementi alımını tespit etmek amacıyla yaptığı deneme sonucunda, kontrole göre *Mesorhizobium ciceri* aşılması yapılan çeşitlerde nodül sayısında % 787, nodül yaş ağırlığında % 352, nodül kuru ağırlığında % 357, bitki boyunda % 6, bitki yaş ağırlığında % 15.3, bitki kuru ağırlığında % 21, azot oranında % 7.9 ve toplam azot miktarında ise % 22.6 artış sağlandığını belirtmiştir. Gholipoor ve ark. (2014), nohut veriminde kuraklık stresinin etkilerini hafifletmeyi hedefledikleri çalışmada, tam sulama (kontrol), 10 yapraklı

aşamadan çiçeklenme, bakla bağlama ve tane doldurma dönemine kadar sulama yapılmayan (stres) şartlar altında bitkilere solucan gübresinin 0, 3, 6 ve 9 t/ha dozlarını uygulamışlar ve tane dolum dönemine kadar 3, 6 ve 9 t/ha solucan gübresi uygulanan stresli olan bitkilerde tane veriminin sırasıyla % 31, 51 ve 106 artış gösterdiğini, stressiz bitkilerin ise tane veriminin % 29, 36 ve 45 oranında arttığını saptamışlardır. Kumar ve ark. (2014), Hindistan koşullarında solucan gübresi, biyogübreler ve kimyasal gübrelerin kombinasyonlarının nohuttaki etkilerini belirlemek üzere yaptıkları çalışmada Rhizobium, fosfat çözücü bakteri, solucan gübresi ve kimyasal gübre uygulaması yapmışlar ve en yüksek bitki boyu, bitkide bakla sayısı, 100 tane ağırlığı, tane verimi ve saman veriminin (kimyasal gübre + 5 t/ha solucan gübresi + Rhizobium + fosfat çözücü bakteri) kombinasyonundan elde edildiği sonucuna varmışlardır. Pezeshkpour ve ark. (2014), solucan gübresi, fosfat çözücü bakteri ve mikorizanın nohuttaki etkilerini belirlemek üzere yapmış oldukları çalışma sonucunda, nohut yetiştiriciliğinde en etkili yöntemin mikoriza olduğunu ve solucan gübresi ile mikoriza kombinasyonunun bu uygulamadan sonra geldiğini tespit etmişlerdir. Bag ve ark. (2015), Hindistan ekolojik şartlarında sıvı organik gübrelerin nohuta etkisini saptamak amacıyla farklı kombinasyonlar halinde sıvı çiftlik gübresi, jiwamrut, panchagavya, zenginleştirilmiş özsü, biyokompost, solucan gübresi ve Hint baklası küspesini denedikleri çalışmada en yüksek tane veriminin biyokompost + solucan gübresi + Hint baklası küspesi + sıvı çiftlik gübresi (% 2) kombinasyonundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Yadav ve Garg (2015), Hindistan koşullarında solucan gübresinin nohutun büyümesi ve fotosentetik pigmentlerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri denemede solucan gübresinin bitki boyunu, bitkide bakla sayısını ve fotosentetik pigmentleri artırdığını bildirmişlerdir. Hosseinzadeh ve ark. (2016), İran şartlarında solucan gübresinin kuraklık stresi altındaki nohutun fotosentetik özelliklerine etkisini saptamak için İran'da yaptıkları çalışmada, 3 farklı kuraklık stres, seviyesinde (stressiz, orta derecede kuraklık, şiddetli kuraklık), kontrol (% 100 toprak), (% 10 solucan gübresi + % 90 toprak), (% 20 solucan gübresi + % 80 toprak) ve (% 30 solucan gübresi + % 70 toprak) kombinasyonlarının denendiği bu çalışma sonucunda, stressiz koşullarda solucan gübresi uygulamasının toplam klorofil içeriğini, hücreler arası CO₂ konsantrasyonunu, net fotosentez oranını ve terleme oranını arttırdığını belirlemişlerdir. Laabas ve ark. (2017), Cezayir ekolojik koşullarında tahıl yetiştirilen topraklarda nohut bitkisinde rizobiyal ve PGPR izolatlarının tek ve birlikte aşılmasının etkilerini tespit etmek amacıyla yürütülen deneme sonucunda, simbiyotik fiksasyonu iyileştirmek için verimli suşlar ile yapay aşılamanın faydalı olabildiğini

ve bu suşlar ile aşılama yapmanın başarı düzeyinin toprakta bulunan yerel suşlar ile rekabet edebilmelerine bağlı olduğunu, daha geniş yerel topraklarda denemelerin tekrar edilmesinin tevsiiye edildiğini bildirmişlerdir. Amiri ve ark. (2017), İran'da nohutta su eksikliği stresinin ve solucan gübresinin etkilerini incelemek üzere stressiz (tarla kapasitesinin % 100'ü), orta su stresli (tarla kapasitesinin % 75'i) olmak üzere 3 farklı stres seviyesinde, toprağa % 0, % 10, % 20 ve % 30 oranlarında solucan gübresi karıştırmışlar ve her koşulda solucan gübresinin incelen özelliklerin tamamına olumlu etkisi olduğunu ve stres altındaki nohuta solucan gübresi uygulamasının, nohutun bitki boyu, bitkide bakla sayısı, yaprak alanı, gövde ve yaprak kuru ağırlığı, klorofil a ve klorofil b içeriklerini artırdığını tespit etmişlerdir. Shrimal ve Khan (2017), Hindistan'da solucan gübresinin nohutun büyüme parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri denemede % 0, % 1.25, % 2.5, % 5.0, % 7.5 ve % 10.0 oranında solucan gübresini toprak ile karıştırıp nohut yetiştirmişler ve % 10.0 solucan gübresi + toprakta yetişen nohut bitkilerinin verim ve kalite özellikleri bakımından olumlu etkilendiğini tespit etmişler ve nohut yetiştiriciliğinde inorganik gübrelerden organik gübrelere geçilmesini tavsiye etmişlerdir. Akrawi (2018), Irak'ta nohutun verimi ve topraktan potasyum alınabilirliği üzerine organik (tavuk gübresi + buğday samanı) ve inorganik gübrenin (NPK 15:15:15) etkisini saptamak üzere yaptığı çalışmada, en yüksek tane verimi, biyolojik verim ve tane fosfor içeriğini 100 kg/da K içeren organik gübre dozunda tespit etmiştir.

3. Sonuç

Son yıllarda toplumun bilinçlenmesi ve refah seviyesinin artması ile birlikte sağlıklı beslenme ve temiz gıda konusu daha da önem kazanmıştır. İnsanlar tükettikleri besinlerin üretim aşamalarından içeriklerine kadar bilinç sahibi olduklarından sağlıklı yetiştirme teknikleriyle üretilen tarımsal ürünleri tüketmek istemektedirler. Bu noktada bitkisel üretimde doğal kaynakların sürdürülebilirliği ve daha sağlıklı ürünlerin elde edilebilmesinde kullanılan üretim teknikleri büyük önem arz etmektedir. Özellikle son yıllarda önem kazanan iyi tarım uygulamaları kapsamında organik gübre kullanımı da artış göstermiştir. Hayvansal kaynaklı atıkların ve diğre atıkların değerlendirilmesiyle elde edilen organik gübreler hem çevre kirliliğinin önemlenmesinde ve bu atıkların üretim döngüsüne katılarak değre kazanmasında hem de doğal kaynakların sürdürülebilirliği açısından son derece önemlidir. Yapılan bilimsel çalışmalar ile gün geçtikçe çeşitli üretim teknikleri ve materyalleri kullanılarak üretim sürecinde insan sağlığına ve çevreye en uygun yöntemler belirlenmeye çalışılmaktadır.

Geçmişten günümüze nohut bitkisi üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarına göre organik madde içeren gübrelerin verim, kalite ve kuraklığa dayanıklılık vb. özelliklerini iyileştirmede büyük rol oynadığı görülmektedir. Araştırmacıların elde ettiği bulgulara göre organik madde içeren gübrelerin nohutun bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, tane verimi, nodülasyonu, kuraklığa dayanıklılığı açısından olumlu etki yaptığı bildirilmiştir. Özellikle mikrobiyal gübreler ile hayvansal kaynaklı organik gübrelerin kombinasyon halinde kullanılması bir çok çalışmada verim üzerine önemli etkiler yapmıştır. Ayrıca vermikompost yani solucan gübresinin kuraklık denemelerinde oldukça faydalı olduğu meydana getirdiği de araştırmacıların bulunduğu sonuçlarla ortaya konmuştur. Kullanılan organik gübreler, toprağın fiziksel yapısını iyileştirmesi sonucunda gevşek yapılı toprakların su tutma kapasitesinin, daha sıkı yapılı toprakların ise geçirgenliğinin artmasında son derecede önemlidir. Organik madde içeriği artan topraklarda mikroorganizma faaliyetlerinin artması sonucu bitkiler toprakta bulunan besin elementleri ve sudan daha iyi faydalanmaktadırlar. verim ve kalite özelliklerini iyileştirmede oldukça faydalı olan organik madde içeren gübrelerin bitkinin yetiştirme şekline ve bulunduğu ortamdaki ihtiyacına göre uygun hazırlanmış gübreleme programına göre kullanılması gerekmektedir. Protein, vitamin ve minerallerce zengin olan nohutun insan ve hayvan beslenmesinde kullanıldığı ve toprak özelliklerini iyileştirici özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, nohut yetiştiriciliğinde organik madde içeren gübre kullanımının artırılması ve bu konu hakkında çiftçilerimizin bilgilendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Akrawi, H.S.Y., 2018. Effect of organic and inorganic fertilizer on availability of potassium in soil and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 1028:49(2):192-102.
- Amiri, H., Ismaili, A. and Hosseinzadeh, S.R., 2017. Influence of Vermicompost Fertilizer and Water Deficit Stress on Morpho-Physiological Features of Chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. karaj). Compost Science & Utilization, 25(3), 152-165.
- Bag, P. A., Kaswala A. R. and Patel A. I., 2015. Effect of liquid organic manures on yield and soil properties in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Trends in Biosciences 8(3): 695-698.
- Bellitürk, K., 2016. Sürdürülebilir tarımsal üretimde katı atık yönetimi için vermikompost teknolojisi. Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31 (3): 1-5.

- Bhattacharjya, S. and Chandra, R., 2013. Effect of inoculation methods of Mesorhizobium ciceri and PGPR in chickpea (*Cicer arietinum* L.) on symbiotic traits, yields, nutrient uptake and soil properties. Legume Research, 36 (4) : 331- 337.
- Ceritoğlu, M., Şahin, S. ve Erman, M., 2019. Vermikompost üretim tekniği ve üretimde kullanılan materyaller. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(2): 230-236.
- Çakmakçı, R., 2005. Bitki gelişimini teşvik eden rizobakterilerin tarımda kullanımı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36 (1), 97-107.
- Erdoğan, C., 1997. Nohut Bitkisinde Bazı Tarımsal Özelliklerine Gübrelemenin (N,P) ve Aşılamanın Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 72 s.
- Erman, M., Demir, S., Ocak, E., Tüfenkçi, Ş., Oğuz, F. ve Akköprü, A., 2011. Effects of Rhizobium, arbuscular mycorrhiza and whey applications on some properties in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under irrigated and rainfed conditions 1-yield, yield components, nodulation and AMF colonization. Field Crops Research, 122 (2011): 14-24.
- FAO, 2019. <http://www.faostat.fao.org/beta/en/#data/OA> [Ziyaret Tarihi: 02.08.2019]
- Fayetörbay, D., Çomaklı, B. ve Daşcı, M., 2014. Fosfor çözücü bakteri, fosforlu gübre ve tavuk gübresi uygulamalarının macar fiğinde (*Vicia pannonica* Roth.) tohum verimi ve verim unsurları üzerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 20 (2014): 345-357.
- Gholipoor, M., Karamzadeh, A. and Gholami, A., 2014. Vermicompost as a soil supplement to relieve the effects of low-intensity drought stress on chickpea yield. Acta Horticulturae, 1018: 219-226.
- Hosseinzadeh, S.R., Amiri, H. and İsmaili, A., 2016. Effect of vermicompost fertilizer on photosynthetic characteristics of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under drought stress. Photosynthetica, 54 (1): 87-92.
- Jat, R.S. and Ahlawat, I.P.S., 2004. Effect of vermicompost, biofertilizer and phosphorus on growth, yield and nutrient uptake by gram (*Cicer arietinum*) and their residual effect on fodder maize (*Zea mays*). Indian Journal of Agricultural Sciences, 74(7): 359-361.
- Kaçar, O., Çakmak, F., Çöplü, N. ve Azkan, N., 2004. Bursa koşullarında bazı nohut çeşit ve hatlarında (*Cicer arietinum* L.) bakteri aşılama ve değişik azot dozlarının verim ve verim unsurları üzerine etkisinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(2): 123-135.

- Kağan, S., 2012. Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamasının Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 60s.
- Karadavut, U. ve Özdemir, S., 2001. Rhizobium aşılması ve azot uygulamasının nohutun verim ve verim ile ilgili karakterlerine etkisi. Anadolu Journal of the Aegean Agricultural Research Institute, 11 (1): 14-22.
- Kumar, S., Singh, R., Saquib, M., Singh, D. and Kumar, A., 2014. Effect of different combinations of vermicompost, biofertilizers and chemical fertilizers on growth, productivity and profitability in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Plant Archives, 14(1):267-270.
- Laabas, S., Boukhatem, Z.F., Bouchiba, Z., Benkritly, S., Abed, N.E., Yahiaoui, H., Bekki, A. and Tsaki, H., 2017. Impact of single and co-inoculations with Rhizobial and PGPR isolates on chickpea (*Cicer arietinum*) in cereal-growing zone soil. Journal of Plant Nutrition, 40(11),1616-1626.
- Özbağ, T., 2013. Tescilli Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Simbiyotik Performansları Ve Bitki Besin Elementi Alımının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 79s.
- Patel, A.R., Sadhu, A.C., Chotalia, R.L. and Patel, C.J., 2011. Effect of vermicompost, diammonium phosphate and zinc sulphate on growth, yield attributes and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). International Journal of Agricultural Sciences, 8(2): 527-529.
- Pekşen, E. 1992. Samsun Ekolojik Şartlarında Üç Farklı Rhizobium Suşu ile Aşılamanın ILC 482 Nohut Çeşitinin Tane Verimi ve Tanenin Protein Oranına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 98s.
- Pezeshkpour, P., Ardakani, M.R., Paknejad, F. and Vazan, S., 2014. Effects of vermicompost, mycorrhizal symbiosis and biophosphate solubilizing bacteria on seed yield and quality of chickpea as autumn plantation in rain fed conditions. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences, Vol 3 (2), 53- 58.
- Sezen, 1984. Gübreler ve Gübreleme, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 19, Sayfa: 39-83, Erzurum.

- Shrimal, P. and Khan T. I., 2017. Studies on the effects of vermicompost on growth parameters and chlorophyll content of bengal gram (*Cicer arietinum* L.) var. RSG-896. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 11(5):12-16.
- Singh, G., Sekhon, H.S. and Harpreet, K., 2012. Effect of farmyard manure, vermicompost and chemical nutrients on growth and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.). International Journal of Agricultural Research, 7(2):93-99.
- Sönmez, İ., Maltaş, A.Ş., Sarıkaya, H.Ş., Doğan, A. ve Kaplan, M., 2019. Tavuk gübresi uygulamalarının domates (*Solanum lycopersicum* L.) gelişimi ve verim 232 üzerine etkilerinin belirlenmesi. Mediterranean Agricultural Sciences, 32(1): 101- 107.
- Şeker, C. ve Turhan, M., 2006. Bazı organik ve inorganik gübrelerin şeker pancarıbuğday ekim nöbetinde buğdayın verimine bakiye etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (20): 43-48.
- Taban, S., Turan, M.A. ve Katkat A.V., 2013. Tarımda organik madde ve tavuk gübresi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 10: 9-13.
- Togay, N., Togay, Y., Cimrin, K.M. ve Turan M., 2008. Effects of Rhizobium inoculation, sulfur and phosphorus applications on yield, yield components and nutrient uptakes in chickpea (*Cicer arietinum* L.). African Journal of Biotechnology, Vol. 7 (6), 776-782.
- Yadav, A. and Garg, V.K., 2015. Influence of vermi-fortification on chickpea (*Cicer arietinum* L.) growth and photosynthetic pigments. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture, 4: 299-305.
- Yağmur, M. ve Engin, M., 2005. Nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta fosfor ve azot dozları ile bakteri (*Rhizobium ciceri*) aşılamanın bazı morfolojik özellikler ile tane verimi üzerine etkileri ve bazı bitkisel özellikler arasındaki ilişkiler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 15(2): 103- 112.
- Yaldız, G., Çamlıca, M. Ve Özen, F, 2019. Organik gübrelemenin tıbbi bitkilerin verim ve kalite özelliklerine etkileri. Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi, 2019(3):37-48.