

## 2017 Yılında Yayınlanmış Yerfıstığı Agronomisi Makalelerinin Analizi

Deniz SEVİLMİŞ<sup>1</sup>, Uğur SEVİLMİŞ<sup>2</sup>, Yaşar Ahu ÖLMEZ<sup>3</sup>, Recep AKGÜN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Yağlı Tohumlar Araştırma Enstitüsü, Osmaniye, Türkiye

<sup>2</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-3030-3160>

<sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-3820-8387>

<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0003-1922-1228>

<sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0001-5481-8690>

\*Sorumlu yazar: deniz.sevilmis@tarimorman.gov.tr

**Geliş Tarihi: 11.01.2020 / Kabul Tarihi: 20.06.2020**

---

**To Cite:** Sevilmiş, D., Sevilmiş, U., Ölmez, Y. A., Akgün, R. (2020). 2017 Yılında Yayınlanmış Yerfıstığı Agronomisi Makalelerinin Analizi. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 3(1):83-95.

---

### Özet

Yerfıstığı, dünyada üretilen en önemli yağ ve protein bitkilerinden biridir. Tarımsal verimin artırılması, sürekliliği olan bir ihtiyaçtır. Agronomik uygulamalar yerfıstığında verimi yükseltmek için yeterince fırsat çeşitliliği sunmaktadır. Bu nedenle yerfıstığında dünyada yürütülmüş güncel agronomik uygulamaların incelenmesi, ülkemizin Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen yerfıstığı bitkisinin Türkiye'deki verimini yükseltmede önem arz etmektedir.

Bu amaçla, 2017 yılında yapılmış, elektronik olarak erişilebilir, başlığında “yer fıstığı” geçen, İngilizce makalelerden tarımla ilgili olan 171 âdeti seçilmiş; bitki koruma, agronomi, ıslah, kalite, fizyoloji, mekanizasyon, ekonomi ve alternatif kullanım alanları olacak şekilde çalışma konularına göre sınıflandırılmıştır. Bu analiz çalışmasında, “agronomi” alanında 2017 yılında yayınlanmış makaleler, bunların üretilmiş olduğu araştırma çalışmalarının gerekçeleri ve ana bulguları verilmiş, incelenmiş ve sonuç kısmında Türkiye için çıkarımlarla sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Yerfıstığı, agronomi, gübreleme, sulama, yönetim

### Analysis of Articles on Peanut Agronomy Published in 2017

#### Abstract

Peanut is one of the most important oil and protein crop in the world. Increasing the yields in agricultural production is a continuous requirement. Agronomic applications offer a variety of opportunities to increase yields in peanuts. Therefore, analysing the actual

agronomic practices carried out on peanut in the world is important to increase the yield of this crop which is widely cultivated in the southern provinces in Turkey.

For this purpose, electronically accessible 171 agricultural articles published in 2017 including "peanut" term in the title were filtered and categorised under plant protection, agronomy, breeding, quality, alternative utilisation, physiology, mechanization and economy classes. In this analysis, the "agronomy" articles published in 2017, the background of the research studies and their main findings were given, analysed and presented with the inferencing results for Turkey.

**Keywords:** Peanut, agronomy, fertilization, irrigation, management

## 1. Giriş

Yerfıstığı (*Arachis Hypogaea* L.), Güney Amerika kökenli bir baklagildir (Hammons ve ark., 2016). Dünyada tropik ve subtropik bölgelerde önemli bir gıda kaynağıdır (Bertioli ve ark., 2011). Bu tür, küresel olarak en önemli yağ ve protein bitkilerinden biridir (Zhao ve ark., 2012). Yerfıstığı tarımı ile ilgili bilinen ilk kayıt 7.600 yıl önceye dayanmaktadır (Becker ve Jappe, 2014). Bu bitkinin tarımı genellikle kumlu topraklarda yapılmaktadır (Devi ve ark., 2010). Yerfıstığını kökleri, yavaş büyüyen bir azot bağlama bakterisi olan Bradyrhizobium ile simbiyoz oluşturabilmektedir (Muñoz ve ark., 2011).

Yerfıstığının verimi çeşitli biyotik ve abiyotik stres faktöründen önemli düzeyde etkilenebilmektedir (Singh ve ark., 2013). Kültürü yapılan yer fıstığının genetik tabanı aşırı dar (Xiong ve ark., 2011) olsa da, çeşitli agronomik ve kültürel uygulamalar tohum verimini yükseltmek için yeterince fırsat çeşitliliği sunmaktadır. Bu nedenle yer fıstığında dünyada yürütülmüş güncel agronomik uygulamaların incelenmesi, ülkemizin güneyinde sınırlı bir bölgede yetiştirilen bu türün verimini yükseltmede önem arz etmektedir.

Bu derleme/inceleme çalışmasında, 2017 yılında elektronik ortamda yayınlanmış, İngilizce başlığında yer fıstığı (peanut/groundnut) içeren makalelerin taranması sonucu elde edilmiş makaleler arasında agronomi ile ilgili olanlarının sunumu amaçlanmıştır. Bu araştırma 2017 yılında yapılmış başlığında yer fıstığı yer alan çalışmaların incelenmesi sonucunda araştırmacıların sonuçlarını ve bazı yöntemlerini içermektedir.

## 2. Yerfıstığı agronomisi konusundaki 2017 tarihli makalelerin analizi

III ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada yer fıstığındaki kalsiyum eksikliğinin belirtilerinin kararan tohum embriyosu, boş kapsüller ve artan meyve çürüklüğü olduğunu bildirmişlerdir. Bu belirtilerin yer fıstığı verimini ve kalite derecesini (toplam olgun tohum oranı) azaltabildiğini belirtmişler ve kalsiyum (Ca) eksikliği olan topraklarda yetişen yer fıstığı tohumunun düşük Ca konsantrasyonuna sahip olduğunu vurgulamışlardır. Gelişmekte olan yer fıstığı meyveleri toprak yüzeyinin altında bulunduğu için, meyveler sürgünlerden Ca'u emip alamaz. Bitkiden yeterli Ca alamayan kapsül, Ca'u doğrudan toprak çözeltisinden emer. Ginoforların toprağa girmesinden sonraki dönemde bitkinin Ca ihtiyacı en üst seviyededir. İri tohumlu çeşitlerin Ca ihtiyacı küçük tohumlara kıyasla yüksektir. Yeni çeşitlerin farklı yetiştirme bölgelerindeki Ca gereksinimini belirlemek önemlidir. Bu çalışmanın amacının, iri ve küçük tohumlu farklı Runner tipi yer fıstığı çeşitlerinin farklı dozda Jips uygulamasına tepkisini ABD koşullarında belirlemek olduğunu belirtmişlerdir. Deneme sonucunda, araştırmacılar farklı jips dozlarını verim üzerinde etkisiz bulmuşlardır. Jips uygulamasının ise tohum Ca içeriğini artırdığını belirtmişlerdir.

Andriani ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, Endonezya'daki ortalama yer fıstığı veriminin, yer fıstığı yetiştirme tekniklerinin zayıf olması nedeniyle yaklaşık 100 kg da<sup>-1</sup> civarında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda ideal yer fıstığı verimi elde etmek için gübrelemenin ekimden 15 gün sonra 2.5 kg da<sup>-1</sup> N dozunda yapılması gerektiğini önerdiklerini bildirmişlerdir.

Ajay ve ark., (2017) tarafından Hindistan'da yürütülen bu çalışma ile ülkede yaygın yetiştirilen çeşitler ve yaygın bazı hatlardan oluşan 23 yer fıstığı genotipinin fosfor açısından verimli olanlarını tanımlamak için, kharif ve yaz sezonunda P-gübreli ve P-gübresiz koşullar altında denemeler yaptıklarını, FeESG-10, GG-7, GG-20 ve TG-37A genotiplerinin yüksek dane verimi, dane P alımı ve yaprak P konsantrasyonu ile öne çıktığını belirtmişlerdir.

Anzuay ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, baklagillerin gelişmiş bitkilerin üçüncü en büyük familyası olduğunu, yer fıstığının bu familyanın en önemlilerinden biri olduğunu ve Arjantin'in ABD ve Çin ile birlikte dünyanın önde gelen yer fıstığı ihracatçılarından biri olduğunu belirtmişlerdir. Arjantin'de yürütülen bu çalışma ile altı yerli yerfıstığı bakterisinin in vitro fosfat çözündürme aktivitesini analiz etmek ve bu bakterilerin yerfıstığı ve mısır bitkisi üzerine tek ve birlikte aşılmasının etkisini belirlemektir. Organik asit ve PQQ kofaktörü üretme yetenekleri ve fosfataz aktiviteleri incelenmiştir. Aynı zamanda bu bakterilerin abiyotik stres ve pestisit mevcudiyeti durumunda fosfat çözme

yetenekleri de belirlenmiştir. Tüm bakteriler FePO<sub>4</sub> ve AlPO<sub>4</sub> kaynağından fosfat çözebilme yeteneği göstermiştir. Bakterilerin abiyotik stres altında trikalsiyum fosfatı çözme kabiliyeti ve pestisitlerin varlığı cesaret verici sonuçlar vermiştir. Yer fıstığı ve mısırdaki bakteriyel aşılama uygulaması, tohum çimlenmesi, bitki büyümesi ve bitki P içeriğini arttırmıştır.

Barbieri ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, yer fıstığının gelişme döngüsünün, erken çeşitler için 90-115 gün, geç çeşitler için 120-140 gün arasında değiştiğini ve su gereksiniminin iklim koşullarına bağlı olarak 500-700 mm arasında değiştiğini vurgulamıştır. Brezilya'da yürüttükleri bu çalışmanın amacının, azot gübrelemesinin yer fıstığının su ihtiyacı üzerindeki etkisini belirlemek olduğunu bildirmişlerdir. Beş farklı dozda N gübrelemesi yapıldığını, deneme sonucunda, evapotranspirasyonun %110'u seviyesindeki sulama miktarının her iki çeşit için de en yüksek verimi üretmiş olduğunu vurgulamışlardır.

Benton ve ark., (2017) tarafından yapılan çalışmada, yer fıstığının, Doğu Virginia (VA) ve Kuzey Carolina (NC) için önemli bir ürün olduğunu ve kumlu topraklarda yetiştirildiğini belirterek, bu toprakların bor tutma kabiliyetinin düşük olduğunu <13 mg kg<sup>-1</sup> B düzeyinde meyvelerin içi boş olabildiğini ve tohum kalitesinin düşebildiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle bor gübreleri, yer fıstığındaki eksiklikleri önlemek için, toprak test sonuçlarından bağımsız olarak, rutin olarak uygulanır ancak bu durum su kirliliğine yol açabilmektedir. ABD'de yürütülmüş bu çalışmayla, Doğu VA ve NC toprak koşullarını simüle etmek için masalarda kumda yetiştirilen yer fıstığını; 0, 0.6, 1.1 kg ha<sup>-1</sup> B ile gübrelediklerini ve çimlendirdiklerini bildirmişler sonuçta uygulamaların çimlenme süresi veya çimlenme yüzdesinde fark oluşturmadığını vurgulamışlardır.

Dos Santos ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, Güney Amerika kökenli bir bitki olan yer fıstığının Brezilya'nın yarı kurak elverişsiz koşullarına iyi adapte olduğunu ve genellikle küçük ölçekli çiftçiler tarafından ekildiğini vurgulamışlardır. Yeni rizobiyal izolatların seçilmesinin, biyolojik azot fiksasyonu ve dane verimini arttırmak için önemli olduğunu ayrıca, yeni bakteriyel izolatların çeşitliliğinin değerlendirilmesinin, bu grupların ekolojisini anlamamıza yardımcı olabileceğini vurgulamışlardır. Bu çalışma, Brezilya'nın yarı kurak topraklarındaki yer fıstığının Bradirizobia'larının simbiyotik performansını ve filogenetik ilişkilerini 16S rRNA, recA, nodC ve nifD gen dizilerinin analizi ile değerlendirilmesini amaçladıklarını sonuç olarak, on adet yavaş büyüyen izolat elde edildiğini ve 16S rRNA dizi analizi ile sınıflandırıldığını belirtmişlerdir.

Güllüoğlu ve ark., (2017) tarafından Türkiye’de yapılmış olan çalışmada, ana ve ikinci ürün koşullarında yürütülen bu çalışmada Halisbey, Sultan, Osmaniye-2005, Arioglu-2003, Batem-5025, NC-7, Flower-22, Flower-32, Flower-36, Brantley, Wilson (Virginia tipi), Florispan (Spanish tipi), Georgia Green (Runner tipi) ve Spantex (Valencia tipi) çeşitler kullandıklarını belirtmişlerdir. Meyve veriminin ana üründe 336-879 kg da<sup>-1</sup> ve ikinci üründe 362-709 kg da<sup>-1</sup> arasında değiştiğini, en yüksek meyve veriminin Sultan ve Osmaniye-2005 çeşitlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Hefny ve Ahmed (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacıların belirttiğine göre, Mısır’da yenilebilir bitkisel yağların üretiminde hala problemler mevcuttur; yağ üretimi 2016 yılında toplam ihtiyacın sadece %10’unu karşılamaktadır. Buğday, mısır ve pirinç gibi diğer stratejik tarla bitkilerinin yoğun rekabeti nedeniyle Nil Vadisi ve Deltası’nda yer fıstığı ekilişini arttırmak mümkün görünmemektedir. Ancak bu alanların kumlu toprakları avantaj sunmaktadır. Bu sahalarda yaz sezonunda yetiştirilen yer fıstığı verimini arttırmak için modern bir tarımsal tekniğin kullanımı gerekmektedir. Mısır’da yürütülen bu çalışmada üç fosforlu gübre oranını (1.26, 1.89 ve 2.52 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ve üç bitki yoğunluğunu (2940, 4410 ve 5880 bitki da<sup>-1</sup>) test ettiklerini bildirmişlerdir. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> miktarı 1.26 dan 1.89 kg da<sup>-1</sup>e artırıldığında, tohum yağı içeriği hariç incelenen tüm özelliklerin önemli ölçüde arttığını gördüklerini, en yüksek meyve veriminin 4410 bitki da<sup>-1</sup> uygulamasından elde edildiğini, dekar başına 4410 bitki ile birlikte 1.89 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamasının en yüksek meyve ve yağ verimi ve net getiri sağladığını vurgulamışlardır.

Kurt ve ark., (2017) tarafından Türkiye’de yapılmış olan çalışmada, ana ürün koşullarında yürütülen çalışmanın çift sıralı ekim ve farklı bitki yoğunluğunun yer fıstığının verim ve verim komponentlerine etkisini incelediklerini belirtmişlerdir. Halisbey (Virginia tipi) çeşidini kullandıklarını, en yüksek meyve veriminin (783 kg da<sup>-1</sup>), 70 x 25 x 70 x 10 cm (21.05 bitki m<sup>-1</sup>) çift sıralı ekiminde tespit ettiklerini belirtmişlerdir..

Lamb ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, yer fıstığının; çiçeklenme, meyve başlangıcı ve meyve olgunlaşma dönemlerinin büyüme mevsimi boyunca uzun bir süreye yayıldığı, botanik olarak indeterminant bir bitki olması nedeniyle hasattan önceki 40 gün içerisinde bitki tarafından üretilen geç çiçeklerin olgun ve pazarlanabilir kapsüller haline gelebilmek için yeterli süreye sahip olamadığını vurgulamışlardır. Bu nedenle yer fıstığı meyvelerinin olgunluğu ve büyüklüğü hasatta önemli ölçüde farklı olmaktadır. Boyut olarak uygun fakat olgunlaşmamış taneler kötü tat, yüksek nem, değişken su aktivitesi ve kavurma gereksinimleri nedeniyle işleme sırasında kaliteyi olumsuz etkilemektedirler.

ABD'de yürütülen bu çalışmanın, geç sezon çiçeklerinin öldürülmesinin yer fıstığı verimine, irilik derecesine ve tohum çimlenmesi üzerine etkisini belirlemek için yapıldığını, bu amaçla farklı uygulamalar denendiğini bildirmişlerdir. Bu uygulamalar: 1) Bir sentetik oksin inhibitörü olan Diflufenzopir-Na glifosat herbisiti, 2) Glifosat herbisiti, 3) Elle çiçeklerinin uzaklaştırılması ve 4) Kontrol. Diflufenzopir'un 1.7 ve 2.5 g da<sup>-1</sup> dozda uygulanmasının yer fıstığı verimini arttırmış olduğunu, Glyphosate'ın 11.2 ve 16.8 g da<sup>-1</sup> dozda uygulanması olgun dane sayısını arttırdığını, diğer dane sayısı ve çimlenmeyi azalttığını belirtmişlerdir.

Land (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacı, ABD'de yılda 4 milyon tondan fazla yer fıstığı üretildiğini ve ana üretim sahalarından biri olan Florida'daki kumlu toprakların potansiyel olarak fosfor ve potasyumun yıkanmasına müsait olduğunu bildirmiştir. Çalışmada parsellere 4 farklı P ve K kombinasyonu uygulandığını, en yüksek P (6.7 kg da<sup>-1</sup>) ve K (11.2 kg da<sup>-1</sup>) dozunun en yüksek verimi (754 kg da<sup>-1</sup>) üretmiş olduğunu belirtmiştir. Kontrol grubunun (hiç P ve K uygulanmayan) en düşük verimi (661.7 kg da<sup>-1</sup>) verdiğini bildirmiştir.

Liu ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, demirin bitkiler için önemli bir element olduğu ve topraktaki demirin çoğunun bitkiler tarafından alınamayan ferrik demir (Fe<sup>3+</sup>) formunda bulunduğu noktasından hareket etmişlerdir. Topraktaki etkili demir içeriği, özellikle kireçli topraklarda çok düşüktür ki bu nedenle, bitkilerde demir eksikliği ciddi bir küresel problemdir. Kuzey bölgesi, Çin'in en büyük yer fıstığı ekim alanlarından biridir ve bölge kumlu alkali topraklardan oluşmaktadır. Demir hassasiyeti yüksek olduğundan, yer fıstığında demir eksikliği klorozu sıklıkla oluşur ve verim ve kalite üzerinde önemli bir engeldir. Bu nedenle, yer fıstığında demir eksikliği klorozunu gidermek için güvenli, etkili ve ekonomik bir yaklaşım bulmak son derece önemlidir. Fe<sup>3+</sup>'yı şelatlayan küçük moleküler bileşiklerden oluşan bir grup olan sideroforları sentezlemek ve salgılamak için bir dizi mikrop keşfedilmiştir. Fe<sup>3+</sup> siderophore, pek çok bitki türü tarafından absorbe edilebilir ve özellikle kalkerleşmiş topraklarda demir emilimi için hayati önem taşır. Geçtiğimiz yıllarda, bitki büyümesini destekleyen rizobakteriler (PGPR) tarafından üretilen sideroforlar, demir eksikliği klorozunu hafifletmek ve bitki büyümesini iyileştirmek için potansiyel bir yol olarak düşünülmüştür. Birçok çalışma, bitki demir alımını teşvik etmek için *Pseudomonas* (*Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas putida*) rolüne odaklanmıştır. Ayrıca, bazı mantarlar tarafından üretilen sideroforlar da dikkat çekmiştir. Bu çalışmanın amacınının, kireçli toprakta yer alan iki bakteri suşunun yer fıstığının demir emilimi ve bitki büyümesi üzerindeki etkilerini araştırmak olduğunu belirtmişlerdir. Çin'de yürütülmüş bu çalışmada,

yerfıstığının rizosfer toprağından izole edilen YZ29 ve DZ13 gibi iki bakteri suşu olan *Paenibacillus illinoisensis* ve *Bacillus sp* kullanılmıştır. Saksı deneylerinde YZ29 ve DZ13, kök aktivitesi, yapraklarda klorofil ve aktif demir içeriği, bitkilerin toplam azot, fosfor ve potasyum birikimini, yer fıstığı tohumu kalitesini ve biyokütlesini artırdığını bildirmişlerdir. Tarla denemesinde ise, inoküle edilmiş parsellerin kontrollerden daha iyi performans gösterdiğini; YZ29, DZ13 ve YZ29 + DZ13 (1:1) ile inoküle edilen parsellerin kapsül veriminin sırasıyla %37.05, %13.80 ve %13.57 artırdığını, YZ29 ve DZ13'n, yer fıstığında klorozu gidermek ve yer fıstığı büyümesini desteklemek için aday bakteriyel suşlar olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Bu alışmanın, *P. illinoisensis*'in demir emilimi üzerindeki etkisini araştıran ilk çalışma olduğunu vurgulamışlardır.

Mondou ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, Kamerun'da tüm agro-ekolojik bölgelerde ana dane baklagilin yer fıstığı olduğunu bildirmişlerdir. 250.000 ha olan toplam üretim alanının yarısı ülkenin kuzey kesiminde yer almaktadır. Ancak Kamerun'da ortalama verim, 2014 yılında 140 kg/da ile hala düşük seviyededir. Düşük verimler düşük besin içeriğinden ve toprakların asidik olmasından kaynaklanmaktadır. Mineral gübreler pahalıdır ve her yerde bulunmamaktadır. Bununla birlikte, önemli bir azot kaynağı olan biyolojik N-fiksasyonu, pahalı inorganik gübrelerin kullanımına bir alternatiftir. Yerfıstığı biyolojik azot fiksasyonu ile dekara 2.1 ila 20.6 kg N bağlayabilir. Ancak, topraktaki besin eksiklikleri biyolojik azot fiksasyonunu sınırlayabilir. Simbiyotik bakteriler N<sub>2</sub> fiksasyonu için konakçı bitkiden daha fazla molibden (Mo) ihtiyaç duyar ki bu nedenle bu elementin bakteroidlere verilmesi baklagillerde önemlidir. Kamerun'daki ekilebilir arazilerin %80'i düşük Mo içeriğine sahip olan asidik topraklardır. Bu nedenle bu çalışmanın, Kamerun'un nemli ormanlık bölgesinde yer alan iki zıt özellikteki toprakta tohumu rizobium aşılması ve/veya Mo uygulamasının yer fıstığında nodülasyon, verim ve N alımı üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçladıklarını belirtmişlerdir. Uygulamaların; kontrol (C), Rhizobium aşılması (R), Mo uygulaması (Mo) ve ikisinin kombinasyonu (R + Mo) olduğunu, sonuçta, Mo ve rhizobia inokülasyonunun, her iki deneme bölgesinde de yer fıstığının verimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterdiğini bildirmişlerdir.

Mulvaney ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, yer fıstığının Güneydoğu ABD'de önemli bir bitki olduğunu, bu bölgede genelde yer fıstığı-buğday-pamuk rotasyonu uygulanmakta olduğunu bildirmişlerdir. Korumalı ve geleneksel toprak işleme sistemlerinin taklit edildiği, ABD'de yürütülen bu çalışma ile iki lokasyonda  yer fıstığı

çeşidinin hasat artıklarında kütle kaybı ve C ve N cevherleşme oranlarını değerlendirmek amacıyla yapıldığını belirtmişlerdir..

Radwan ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan bu araştırmada Mısır'da, yer fıstığının kükürt gübrelemesine (ekimden önce 0.63, 1.26 ve 1.89 kg da<sup>-1</sup>) ve Rhizobium (*Bradyrhizobium japonicum*) aşılmasına reaksiyonunu, tek veya kombinasyon halinde, kumlu toprak koşulları altında tespit etmek için yaptıklarını bildirmişlerdir. Rhizobium inokülasyonu ile tüm oranlarda kükürt uygulanması ile tohum verimi, meyve verimi, 100 tane ağırlığı, biyokütle verimi, tohum yağı içeriği, yağ verimi, protein içeriği ve protein veriminin önemli bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Rosalia ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada, yer fıstığı bitkisinin topraktan yüksek miktarda besin maddesi kaldırdığını vurgulamışlardır. N<sub>2</sub>-bağlayıcı bakterilerle aşılama, bitkilere N takviyesinin ekonomik ve çevresel olarak avantajlı bir seçeneğidir. Bununla birlikte, Brezilya'da, yer fıstığına bakteri aşılması yaygın değildir. Bunun nedeni, yer fıstığının, toprakta mevcut çeşitli doğal rhizobia sayesinde nodül üretme yeteneğine sahip olmasıdır. Fakat çoğunlukla inokülasyon seviyeleri geniş bir farklılık göstermektedir. Bu nedenle yüksek verimli bakterilerin tespiti önemlidir. Brezilya'da yürütülen bu çalışmanın amacının, Brezilya'nın kuzeydoğusundaki Zona da Mata'da yer alan farklı bitki örtüsü (doğal bitki örtüsü, şeker kamışı ekimi ve şeker kamışı ekimi sonrası nadas) koşullarında topraktaki yer fıstığı rhizobium çeşitliliğini ve simbiyotik etkinliğini değerlendirmek olduğunu vurgulamışlardır. Fıstık nodüllerinden toplam 177 izolat elde ettiklerini ve bunların çoğunun hızlı büyüme özelliğine sahip bulunduğunu, İzolat 23M'in en iyi simbiyotik performansı gösterdiğini vurgulamışlardır.

Sarver ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, yer fıstığı tarlalarında optimum bitki sayısı elde edilemediği durumlarda yeniden ekim kararı vermenin önemi üzerinde durmuşlardır. Yeniden ekimin maliyeti, getireceği ek verimin ekonomik yararlarını aşarsa ekonomik bir dezavantaja yol açabilmektedir. Birim alana bitki sayısını düşüren faktörler toprak kaynaklı patojenler, herbisitler, ekimdeki mekanik sorunlar, yanlış gübreleme, üretim ve işleme uygulamaları olmaktadır. Bundan farklı olarak ABD'de birçok üretici çift sıralı ekim sistemlerine geçmiştir. Çift sıralı ekim modelinin sağladığı verim avantajlarının kaynağı arasında iyileşmiş hastalık kontrolü, azalan yabancı ot baskısı, bitkilerin toprağı kaplaması için gereken sürenin kısa olması ve artan ışık kullanımı sayılabilir. Bu çalışmada, üç farklı bitki ekim yoğunluğu (7.4, 9.8, ve 12.3 bitki m<sup>-1</sup>) ve dört yeniden ekim seçeneği (yeniden ekimin yapılmaması, ekim makinasının ikiz ayağının tek



birini kullanarak orijinal ikiz sıralar arasına tamamlayıcı ekim yapılması, ekim makinasının iki ayağının ikisini düşük miktarda tohum kullanarak ekim yapılması ve 20.3 tohum  $m^{-1}$  oranında yeniden ekim yapılması) uygulanmıştır. Sonuç olarak, verim potansiyelini korumak için minimum 12.3 bitki  $m^{-1}$  bitki standının gerektiği ortaya çıkmıştır. Yani eğer bitki standı 12.3 bitki  $m^{-1}$ 'in altında ise yeniden ekim seçeneği düşünülmesi gerektiği, İlk standı yok etmek ve tamamen yeniden ekmenin en kötü seçenek olduğunun ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Silva ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, yer fıstığının Portekizliler tarafından dünyaya yayıldığını ve lezzetli iri tohumlarının, yayılmasına yardımcı olduğunu vurgulamışlardır. Günümüzde "Brezilya Biyodizel Programı", %45 ve %50 arası tohum yağ verimini temel almaktadır. Bitki gelişiminin farklı evrelerinde besin alımının ve birikiminin belirlenmesi önemlidir çünkü bitkilerin gelişim sürecinde en çok hangi elementlerin gerekli olduğu ve bitkinin farklı dokularındaki elementlerin dağılımını belirlemeye ve uygun gübreleme yönetiminin tespitine yardımcı olur. Bu çalışmanın amacı, makro ve mikro besinlerin emilim oranını değerlendirmek ve kritik aşamalarını tanımlamaktır. Brezilya'da yürütülen bu çalışmayla, yer fıstığı bitkilerinin genellikle bitki çıkışlarından 110 gün sonra en yüksek makro ve mikro besin emilim oranları gösterdiği ve bu dönemin bitkinin en yüksek büyüme hızına denk geldiği generatif dönem (dane oluşumu ve dolumu) olarak belirlenmiştir.

Truong ve ark., (2017) tarafından yapılmış olan çalışmada araştırmacılar, Vietnam'da tuzlu kıyı kumlu topraklarında yetiştirilmek üzere yeni bir yer fıstığı çeşidi için doğru K gübreleme yaklaşımını belirlemek üzere beş dozda (0, 3, 6, 9 ve 12  $kg da^{-1} K_2O$ ) iki K gübre çeşidi (KCl ve  $K_2SO_4$ ) uyguladıklarını, gübre tipinin etkisinin önemsiz iken dozun önemli bulunduğunu belirtmişlerdir. Gübre doyma eğrisinin düşük dozda (3 ve 6  $kg da^{-1} K_2O$ ) gerçekleştiğini, ekonomik optimum seviyenin, 3  $kg da^{-1} K_2O$  dozunda gerçekleştiğini vurgulamışlardır.

Zhang ve ark., (2017) tarafından Çin'de yürütülmüş bu çalışmada, farklı N gübresi stratejileri altında yer fıstığı meyve verimini değerlendirmek amacıyla yaptıklarını belirtmişlerdir. Beş farklı N gübreleme uygulamasını test ettiklerini: N1: taban gübre olarak 18  $kg da^{-1}$ ; N2: taban gübre olarak 9  $kg da^{-1}$  ve R3 aşamasında 9  $kg da^{-1}$  üst gübre (aktif piz ve meyve gelişme döneminin başlangıcı); N3: taban gübre olarak 9  $kg da^{-1}$  ve R6'da 9  $kg da^{-1}$  (dane doldurma aşamasının başlangıcı); N4: R3'de 9  $kg da^{-1}$  ve R6'da 9  $kg da^{-1}$  ve Kontrol: Sıfır N gübresi. N4 uygulamasının en yüksek verim ve azot kullanım etkinliğini (NUE) üretirken, N1'in en düşük sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

### 3. Sonuçlar

Dünyanın önemli yer fıstığı üretim alanlarında yapılmış denemelerden genel itibarıyla jips uygulamaları verim üzerinde etkisiz bulunmuş; evapotranspirasyonun %110'u seviyesindeki sulama miktarı en yüksek verimi üretmiş; geç sezon çiçeklerinin 1.7 ve 2.5 g da<sup>-1</sup> dozda Diflufenzopir uygulanması ile öldürülmesi verim ve tohum irilik-yeknesaklık derecesini artırmış; kumlu koşullarda Rhizobium inokülasyonu ile birlikte kükürt uygulanması tohum verimini artırmış; çıkışta bitki standı 12.3 bitki m<sup>-1</sup>'nin altında ise yeniden ekimin yenilenmesinin uygun olabileceği, daha yüksek bitki sayısının mevcut olduğu durumda ilk standı yok etmek ve tamamen yeniden ekmenin en kötü seçenek olduğu; *P. illinoisensis*'in kireçli topraklarda yer fıstığının demir emilimini ve tohum verimi artırdığı; Mo ve rhizobia inokülasyonunun birlikte uygulanması verim üzerinde olumlu etki ettiği; fosfor çözücü bakterilerin kullanımı tohum çimlenmesi, bitki büyümesi ve bitki P içeriğini arttırdığı tespit edilmiştir.

Türk piyasasında ticari fosfat çözücü bakteriler bulunmaktadır. Bunların farklı uygulama dozlarının farklı yer fıstığı çeşitlerinin verim, kalite ve dane fosfor içeriği üzerine etkisinin araştırılması fosfor tutumunun yüksek olduğu ülkemiz topraklarında fayda sağlayabilir. Ayrıca yerel *P. Illinoisensis* suşlarının tespiti ve bunların demir emilimi üzerindeki etkisinin araştırılması da fayda sağlayabilecektir. Sonuç olarak, araştırmacıların, ülkelerin ve çeşitlerin farklı olduğu bu çalışmaların arka planında verilen bilgiler ve araştırmalardan elde edilen bulgular, ülkemizde yer fıstığı verimlerinin artırılması konusunda çalışan çiftçilere ve mühendislere ışık tutacak ve çalışmalarında yol göstermesi beklenmektedir.

### Kaynaklar

- Ajay, B. C., Meena, H. N., Singh, A. L., Bera, S. K., Dagla, M. C., Kumar, N., & Makwana, A. D. (2016). Response of different peanut genotypes to reduced phosphorous availability. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 77(1):105-111.
- Andriani, A. A. S. P. R., Suaria, I. N., Yudiana, I. W., Situmeang, Y. P., Wirajaya, A. A. N. M., & Udayana, I. G. B. (2017). Application of fertilization time and nitrogen dosage on peanut plant (*Arachis hypogaea* L.). *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 1(1):27-31.
- Anzuay, M. S., Ciancio, M. G. R., Ludueña, L. M., Angelini, J. G., Barros, G., Pastor, N., & Taurian, T. (2017). Growth promotion of peanut (*Arachis hypogaea* L.) and maize (*Zea*

- mays L.*) plants by single and mixed cultures of efficient phosphate solubilizing bacteria that are tolerant to abiotic stress and pesticides. *Microbiological Research*, 199:98-109.
- Barbieri, J. D., Dallacort, R., Faria Junior, C. A., De Freitas, P. S., & De Carvalho, M. A. (2017). Peanut cultivars submitted to irrigation levels and nitrogen adubation in tropical climate. *Engenharia Agrícola*, 37(6):1126-1136.
- Becker, W. M., & Jappe, U. (2014). Peanut allergens. *History of Allergy*, 100:256-267.
- Benton, A., Balota, M., & Welbaum, G. E. (2017). Effects of boron fertilization on peanut seed germination tested in a lab field (TM) Table. In: The 12th Triennial Conference of The International Society for Seed Science 10-14 September.
- Bertioli, D. J., Seijo, G., Freitas, F. O., Valls, J. F., Leal-Bertioli, S. C., & Moretzsohn, M. C. (2011). An overview of peanut and its wild relatives. *Plant Genetic Resources*, 9(1):134-149.
- De Rosalia, C. E., Santos, S., da Silva, V. S. G., de Freitas, A. D. S., da Silva, A. F., de Vasconcelos Bezerra, R., & da Silva Ferreira, J. (2017). Prospecting of efficient rhizobia for peanut inoculation in a Planosol under different vegetation covers. *African Journal of Microbiology Research*, 11(4):123-131.
- Devi, M. J., Sinclair, T. R., & Vadez, V. (2010). Genotypic variability among peanut (*Arachis hypogaea L.*) in sensitivity of nitrogen fixation to soil drying. *Plant and Soil*, 330(1-2):139-148.
- Dos Santos, J. W. M., da Silva, J. F., dos Santos Ferreira, T. D., Dias, M. A. M., Fraiz, A. C. R., Escobar, I. E. C., & Fernandes-Júnior, P. I. (2017). Molecular and symbiotic characterization of peanut bradyrhizobia from the semi-arid region of Brazil. *Applied Soil Ecology*, 121:177-184.
- Gulluoglu, L., Bakal, H., Bihter, O. N. A. T., Cemal, K. U. R. T., & Arioglu, H. (2017). Comparison of agronomic and quality characteristics of some peanut (*Arachis hypogaea L.*) varieties grown as main and double crop in Mediterranean region. *Turkish Journal of Field Crops*, 22(2):166-177.
- Hammons, R. O., Herman, D., & Stalker, H. T. (2016). Origin and early history of the peanut. *Peanuts*, pp. 1-26.
- Hefny, Y. A., & Ahmed, A. A. (2017). Study the effect of phosphorus fertilizer rates and plant densities on the productivity and profitability of peanut in sandy soil. *Assiut Journal of Agricultural Science*, 48(4):15-28.

- III, J. A., Beasley Jr, J. P., Harris, G. H., Grey, T. L., & Cabrera, M. (2017). Effect of gypsum application rate, soil type, and soil calcium on yield, grade and seed quality of runner type peanut cultivars. *Peanut Science*, 44(1):13-18.
- Kurt, C., Bakal, H., Gulluoglu, L., & Arioglu, H. (2017). The Effect of twin row planting pattern and plant population on yield and yield components of peanut (*Arachis hypogaea* L.) at main crop planting in Cukurova region of Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*, 22(1):24-31.
- Lamb, M. C., Sorensen, R. B., Butts, C. L., Dang, P. M., Chen, C. Y., & Arias, R. S. (2017). Chemical interruption of late season flowering to improve harvested peanut maturity. *Peanut Science*, 44(1):60-65.
- Land, A. (2017). The effects of varying rates of P and K fertilizer on sandy soil and peanut production, Doctoral dissertation, University of Florida.
- Liu, D., Yang, Q., Ge, K., Hu, X., Qi, G., Du, B., & Ding, Y. (2017). Promotion of iron nutrition and growth on peanut by *Paenibacillus illinoisensis* and *Bacillus* sp. strains in calcareous soil. *Brazilian Journal Of Microbiology*, 48(4):656-670.
- Mandou, M. S., Chotangui, A. H., Nkot, L. N., & Nwaga, D. (2017). Effects of rhizobia inoculation and molybdenum application on nodulation, N uptake and yield of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *International Journal of Agronomy and Agriculture Research*, 11(1):103-113.
- Mulvaney, M. J., Balkcom, K. S., Wood, C., & Jordan, D. (2017). Peanut residue carbon and nitrogen mineralization under simulated conventional and conservation tillage. *Agronomy Journal*, 109(2):696-705.
- Muñoz, V., Ibanez, F., Tonelli, M. L., Valetti, L., Anzuay, M. S., & Fabra, A. (2011). Phenotypic and phylogenetic characterization of native peanut *Bradyrhizobium* isolates obtained from Córdoba, Argentina. *Systematic And Applied Microbiology*, 34(6):446-452.
- Radwan, T. E. E., Rafla, H. H. & Zaki, R. N. (2017). Evaluation of elemental sulphur application with rhizobia inoculation on peanut yield and its quality grown in sandy soil at Egypt. *Egyptian Journal of Botany*, 57(1):217-240.
- Sarver, J. M., Tubbs, R. S., Beasley Jr, J. P., Culbreath, A. K., Grey, T. L., Rowland, D. L., & Smith, N. B. (2017). Evaluating plant population and replant method effects on peanut planted in twin rows. *Peanut Science*, 44(1):19-25.
- Silva, E. D. B., Ferreira, E. A., Pereira, G. A. M., Silva, D. V., & Oliveira, A. J. M. (2017). Peanut plant nutrient absorption and growth. *Revista Caatinga*, 30(3):653-661.

- Singh, N. K., Kumar, K. R. R., Kumar, D., Shukla, P., & Kirti, P. B. (2013). Characterization of a pathogen induced thaumatin-like protein gene AdTLP from *Arachis diogenes*, a wild peanut. *PloS one*, 8(12):e83963.
- Truong, T. T., Duong, M. M., Pham, V. B., Ho, H. C., Hoang, M. T., & Tran, Q. D. (2017). Effect of potassium fertilizer types and rates on peanut growth and productivity on coastal sandy soil in south central Vietnam. *Electronic International Fertilizer Correspondent*, 48: 20-26.
- Xiong, F., Zhong, R., Han, Z., Jiang, J., He, L., Zhuang, W., & Tang, R. (2011). Start codon targeted polymorphism for evaluation of functional genetic variation and relationships in cultivated peanut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes. *Molecular Biology Reports*, 38(5): 3487-3494.
- Zhang, M., Wang, L., Wan, Y., Liu, F., & Zhang, K. (2017). Rational nitrogen strategies can improve peanut source supply capacity and pod yield. *Agronomy Journal*, 109(6):2927-2935.
- Zhao, X., Chen, J., & Du, F. (2012). Potential use of peanut by-products in food processing: a review. *Journal of Food Science And Technology*, 49(5):521-529.