

İleri Kademe Bazı Soya Hatlarının Adana ve Şanlıurfa Lokasyonlarında Performanslarının Belirlenmesi

Pınar ÇUBUKÇU^{1*}, Mehmet KARAKUŞ², Yasemin VURARAK³, A. Korhan ŞAHAR⁴,
Ümran AKGÜN YILDIRIM⁵

^{1,3,4}Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye

^{2,5}GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0001-8949-0832>

²<https://orcid.org/0000-0002-3359-7398>

³<https://orcid.org/0000-0003-1048-788X>

⁴<https://orcid.org/0000-0003-2690-9821>

⁵<https://orcid.org/0000-0003-3843-1343>

Sorumlu yazar: pinar.cubukcu@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi: 24.04.2020, Kabul Tarihi: 05.06.2020

To Cite: Çubukçu, P., Karakuş, M., Vurarak, Y., Şahar, A.K., Yıldırım, Ü. A. (2020). İleri Kademe Bazı Soya Hatlarının Adana ve Şanlıurfa Lokasyonlarında Performanslarının Belirlenmesi. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 3(1):1-16.

Özet

İkinci ürün soya üretimi için, özellikle Akdeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi illeri iklim ve topoğrafik yapıları bakımından oldukça uygundur. 2018 yılı verilerine göre Adana da 79.254 ton, Şanlıurfa da ise 2.387 ton soya üretimi gerçekleşmiştir. Ancak bu illerin gerçek potansiyellerinin daha yüksek olduğu bilinmektedir. Lokasyonlara uygun soya çeşitlerinin ıslah edilmesi ya da farklı bölgelerde ıslah çalışmaları süren ileri kademe hatların adaptasyon çalışmalarının yapılması soya ekim alanlarının genişletilmesi bakımından son derece önemlidir. Bu çalışma, Şanlıurfa ve Adana illeri için uygun olabilecek tane, yağ ve protein verimi yüksek olan ileri kademe soya hatlarının belirlenmesi amacıyla tesadüf blokları deneme desenine göre tek yıllık olarak yürütülmüştür. Farklı Tarımsal Araştırma Enstitüleri tarafından II. Ürün koşullarına uygun olarak geliştirilen ileri kademedeki (F9) toplam 27 adet soya hattı, 6 adet kontrol çeşidi ile beraber Adana ve Şanlıurfa lokasyonlarında ve II. ürün koşullarında yetiştirilerek bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum süresi, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, yağ ve protein oranı komponentlerinin gözlem, ölçüm ve analizleri yapılmıştır. Ardından lokasyon birleştirmesi yapılarak genotip, çevre ve genotip x çevre interaksyonu etkileri belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda, her iki lokasyon için II. ürün şartlarında tane verimi, yağ oranı, protein oranı, yağ ve protein verimi bakımından en iyi hatların KAMA, KANA, KASM-1 ve BDSA 05 olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Glycine max* (L.) Merr., çevre, genotip, verim, kalite

Determining of Performance Some Advanced Soybean Lines in Adana and Şanlıurfa Locations

Abstract

The second crop for soybean production is very suitable, especially in the Mediterranean Region and Southeastern Anatolia Region in terms of climate and topographic structures. According to 2018 data, 79.254 tons of soybean production and 2.387 tons of soybean production were realized in Adana and Şanlıurfa respectively. However, the real potential of these provinces is known to be higher. It is extremely important to improve the soybean varieties suitable for the locations or to adapt the advanced stage lines in which different breeding works continue in different regions for expanding soybean cultivation areas. This study was carried out as a single-year experiment according to a randomized block design to determine the high-yield soybean lines with high protein and oil that could be suitable for Şanlıurfa and Adana provinces. A total of 27 soybean advanced lines which were developed from different Agricultural Research Institutes and 6 standard cultivars were used in this experiment. Plant height, first pod height, days to flowering, days to maturity, 1000 seed weight, seed yield, oil and protein content were measured. Then, genotype x environment interaction effects were determined. At the end of the study, KAMA, KANA, KASM-1 and BDSA 05 were found to be the best lines in terms of seed yield, oil content, protein content, oil and protein yield.

Keywords: *Glycine max* (L.) Merr., environment, genotype, seed yield, quality

1. Giriş

Soya, Dünyada %58'lik payla en fazla üretilen yağ bitkisi olup (FAOSTAT, 2018) yemeklik yağ üretiminin de %30'u soya yağından oluşmaktadır. Bu nedenle yüzyılın mucize bitkisi olarak nitelendirilen soya [*Glycine max* (L)] insan gıdası, hayvan yemi, endüstride ham madde olarak kullanımı ve toprağa kazandırdığı azot ile Dünya'da ekonomik olarak üretilen en önemli yağ ve protein bitkileri arasında yer almaktadır. Soya tohumları %18-22 oranında yağ ve %40-48 oranında protein içermektedir (Arioğlu, 2007). Soyanın Dünya tüketimindeki hızlı artışının nedeni, sadece insan sağlığına faydalı olması değil, aynı zamanda pek çok sanayinin hammaddesi olarak kullanılan bu ürünün içerdiği özellikler nedeniyle biyodizel hammaddesi olarak da kullanılıyor olmasıdır (Kinney ve Clemente, 2004).

Soya ekvatorundan 50° kuzey ve güney enlemlerine kadar geniş bir adaptasyon alanına sahiptir. Soya bu kadar geniş bir adaptasyon alanına sahip olmasına rağmen, verim ve kalite

oluşumu bakımından çevresel faktörlerden çok fazla etkilenmektedir. Bitkilerin maruz kaldıkları çevre faktörleri, kalite ve verimlilik üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bu etkilerin bir kısmı bitkide geriye dönüşlü (reversible) yani elastik gerilim, bir kısmı ise geriye dönüşsüz (irreversible) yani plastik gerilim olarak adlandırılan fiziksel ve kimyasal değişimlere neden olurlar (Levitt, 1980; Çıtak ve Esendal, 2006). Soya bitkisi ile yapılan pek çok çalışmada, gün uzunluğuna tepki bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar olduğu ve bu durumun soya çeşitlerinin ideal adaptasyon alanlarını sınırladığı bildirilmektedir (Raper ve Kramer, 1987; Zhang ve ark., 2001).

Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi soyada da tane verimi, çeşidin genetik potansiyeli ile çevre faktörlerinin karşılıklı etkileşimi sonucu ortaya çıkar (Beatty ve ark., 1982). Ancak en büyük çevresel etkiyi toprak ve iklim faktörleri yapmaktadır (Pedersen ve Lauer, 2003). Yapılan çalışmada öncelikli olarak verimin, genetik ve çevresel faktörlerden etkilenen karmaşık bir özellik olduğu ifade edilmektedir (Hossain ve ark., 2003). Çevik (2006), sıcak dönemlerde ve olumsuz bakım koşullarında bitkilerin erken olgunlaştığını vurgulayarak, kullanılan çeşidin genetik potansiyeline ve yetiştirilen bölgenin ekolojik özelliklerine bağlı olarak fizyolojik olgunlaşma gün sayısının farklılık gösterebileceğini belirtmiştir. Yazlık bir bitki olan soya, yetiştirme süresi boyunca toplam 2400-3600°C sıcaklığa ihtiyaç duyar. Fotosentez için optimum hava sıcaklığı isteği ise 25-30°C dir (Bayar ve Yılmaz, 2004). Kane ve ark., (1997) her 1°C'lik sıcaklık artışında soyada yağ içeriğinin 5.2-6.6 g kg⁻¹ arasında artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Sonuç olarak, soya tohumlarının yağ içeriğinin sıcaklık artışıyla pozitif korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Ancak, protein içeriğinin sıcaklıkla ilişkili bir değişim göstermedikleri bildirilmiştir.

Ishibashi ve ark. (2003), yaz kuraklığının yoğun yaşandığı yılda Amerika Midsouth koşullarında yapmış oldukları çalışmada, 78 günde olgunlaşan hatların ortalama veriminin 131.0 kg da⁻¹ dan 271.2 kg da⁻¹; 78-91 günde olgunlaşan hatların ise veriminin 314.4 kg da⁻¹ ile 359.4 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Martignone ve ark. (2004), farklı olgunluk gruplarındaki soya çeşitlerinin değişik çevre ve iklim faktörlerine karşı tepkilerinin farklı olabileceğini bildirmişlerdir. Arslanoğlu ve Aytaç (2010), Türkiye'nin farklı eko coğrafik bölgelerinde soyanın genotip x çevre etkileşimleri ve tohum verimi yönünden stabiliteyi ile bazı agronomik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir araştırmada sekiz soya çeşidini sekiz farklı lokasyonda iki yıl süreyle denemeye almışlardır. Araştırmada genotip (G), çevre (E) ve G x E etkileşimlerinin bitki başına bakla sayısı, bitki boyu, tohum verimi ve 1000 tohum ağırlığı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş olup, deneme yerlerine göre bitki boyu 68.71-100.41 cm; tohum verimi 211.85-379.49 kg da⁻¹ ve 1000 tohum ağırlığı

133.66-210.06 g arasında değişim göstermiştir. Ancak, çeşitler arasında tohum verimi bakımından stabil bir çeşit bulunamamıştır.

Bitki ıslahında genotip x çevre interaksyonu olgusu ıslahçıya yol gösteren önemli bir genetik istatistik kavramdır. İklim ve toprak koşullarının değişmesi bazı genotipleri olumlu yönde etkilerken, bazı genotipler üzerine olumsuz etkilerde bulunabilmektedir. Uncu ve Arıoğlu (2005)'in bildirdiği gibi bitkiler, yüksek sıcaklık, gün uzunluğu, oransal nem gibi faktörlerden doğrudan etkilenmekte ve gerçek verim potansiyellerini ortaya çıkaramamaktadır. Ancak bazı genotipler ise iklim ve toprak koşullarından önemli düzeyde etkilenmemekte ve her bölgede hemen hemen aynı verimleri vermektedir. Genel olarak, ıslahçının istediği çeşitler, farklı çevrelerde yetişebilen, en iyi verimi veren, en stabil çeşitlerdir (Luquez, 2004).

Türkiye'de Akdeniz Bölgesi'nde Adana ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise Şanlıurfa illeri iklim ve topoğrafik yapıları bakımından soya üretimine uygun olan illerdir. 2018 yılı verilerine göre Adana da 79.254 ton, Şanlıurfa da ise 2.387 ton soya üretimi gerçekleşmiştir (TUİK, 2018). Bu verilere göre Türkiye'de üretilen toplam soya miktarının %56.6 oranında Adana, %1.7 oranında ise Şanlıurfa ilinden karşılanmaktadır. Ancak bu illerin gerçek potansiyellerinin daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle, lokasyonlara uygun yeni soya çeşitlerinin belirlenmesi ile bu illerdeki soya ekim alanlarının artırılmasına önemli düzeyde bir katkı sağlanabileceği düşünülmektedir.

Bu amaçlar doğrultusunda çalışmada, farklı tarımsal araştırma enstitüleri tarafından II. Ürün koşullarına uygun olarak geliştirilen ileri kademedeki (F9) toplam 27 adet soya hattı, 6 adet kontrol çeşitle beraber Adana ve Şanlıurfa lokasyonlarında ve II. ürün koşullarında yetiştirilerek bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum süresi, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, yağ ve protein oranı, yağ ve protein verimi komponentleri üzerine genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Denemeler Adana ve Şanlıurfa olmak üzere iki farklı lokasyonda yürütülmüştür. Bu lokasyonlara ait toprak özellikleri Çizelge 1'de, deneme materyali olarak kullanılan F9 kademesindeki soya hatlarına ait bazı özellikler ise Çizelge 2 de verilmiştir. Deneme alanı her iki lokasyonda da killi-tınlı bünyeye sahip olup orta ağır bünyeli ve çok kireçli toprak sınıfında yer almaktadır. Yapılan toprak analizlerine göre Adana lokasyonu hafif, Şanlıurfa lokasyonu ise orta dereceli alkali toprak sınıfında değerlendirilmektedir. Her iki lokasyon organik madde bakımından fakir topraklardır.

Çizelge 1. Deneme lokasyonlarına ait toprak özellikleri

| Lokasyon | Bünye | EC (ds m ⁻¹) | pH | CaCO ₃ (%) | P ₂ O ₅ (%) | K ₂ O ₅ (kg da ⁻¹) | OM (%) | Rakım (m) |
|-----------|-------------|-----------------------------|-----|--------------------------|--------------------------------------|---|-----------|--------------|
| Adana | Killi-tınlı | 0.49 | 7.6 | 15.61 | 12.6 | 80.07 | 1.87 | 12 |
| Şanlıurfa | Killi-tınlı | 0.71 | 7.9 | 18.60 | 5.43 | 273.6 | 1.13 | 410 |

Denemede, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsüne (KTAE) ait 10 adet, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsüne (BATEM) ait 12 adet ve Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsüne (BDUTAE) ait 5 adet olmak üzere toplam 27 adet ileri kademedeki (F9) soya hattı materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 2).

Denemelerde ekimle birlikte 18 kg da⁻¹ DAP gübresi uygulanmıştır. Gerekli olan yerlerde tohumlar *Rhizobium* bakteri kültürü ile aşılansmıştır. Yabancı ot kontrolü elle veya herbisitle yapılmıştır. Gerek görülen lokasyonlarda hastalık ve zararlı kontrolü ile bitkilerin ihtiyaç duyduğu dönemlerde yağmurlama sulama yapılmıştır. Denemede lokasyonlara göre yapılan tarımsal işlemlerin tarihleri ve sulama sayısı Çizelge 3’de verilmektedir. Her iki lokasyonda da tarımsal işler aynı şekilde yapılmıştır.

Çizelge 4’de ekimden hasat tarihine kadar gerçekleşen iklim verileri bulunmaktadır. Bu veriler günlük ortalamalar üzerinden kaydedilmiş ve aylık toplam sıcaklık ve ortalama sıcaklık olarak hesaplanmıştır. Toplam sıcaklık değerleri incelendiğinde Adana ve Şanlıurfa arasında farklılık görülmemektedir. Ancak Temmuz ve Ağustos ayları ortalamalarına göre Adana, Şanlıurfa’ya göre 2°C daha yüksek sıcaklığa maruz kaldığı tespit edilmiştir.

Denemelerde, KTAE (10 adet), BATEM (12 adet) ve BDUTAE (5 adet) tarafından kendi bölgelerinde ıslah çalışmaları yürütülen toplam 27 adet ileri kademedeki (F9) hatları, 6 adet kontrol çeşidi olmak üzere toplam 33 hat/çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Bu materyal, Şanlıurfa ve Adana lokasyonlarında, II. ürün koşullarında, 1 yıl süresince tesadüf blokları deneme deseninde ekilmiş ve elde edilen veriler lokasyon birleştirmesi yapılarak istatistiki olarak karşılaştırılmıştır. Kontrol çeşit olarak Arısoy, Ataem-7, Bravo, Nova, SA-88 ve Umut-2002 tescilli çeşitler kullanılmıştır. Denemeler 2 sıralı ve 2 tekerrürlü olarak 70 cm sıra arası ve 45 bitki m²’de olacak şekilde 5 m uzunluğundaki parsellere ekilmiştir.

Çizelge 2. Deneme materyali olarak kullanılan ve ıslah kademesi F9 olan materyalin bazı teknik özellikleri

| No | Kod | Ana X Baba adı | Fizyolojik olum müddeti (gün)* | Islah Eden kuruluş |
|----|-----------|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 1 | KAMD-01 | Macon x Defiance | 140 | KTAE |
| 2 | KAMD-02 | Macon x Defiance | 145 | KTAE |
| 3 | KAMD-03 | Macon x Defiance | 145 | KTAE |
| 4 | KASM-01 | Sprite 87 x Macon | 140 | KTAE |
| 5 | KASM-02 | Sprite 87 x Macon | 142 | KTAE |
| 6 | KASM-03 | Sprite 87 x Macon | 138 | KTAE |
| 7 | KANA | NE 3297 x AP 2292 | 145 | KTAE |
| 8 | KAND | NE 3399 x Defiance | 138 | KTAE |
| 9 | KAGMN | General x MN1301 | 145 | KTAE |
| 10 | KAMA | Macon x Apollo | 140 | KTAE |
| 11 | ATA-137 | SGL-3129 x 9392 | 133 | BATEM |
| 12 | ATA-140 | Burlison x ATA-1 | 131 | BATEM |
| 13 | BATEM 207 | ATAEM-6 x A-3935 | 129 | BATEM |
| 14 | BATEM 203 | ATAEM-6 x A-3935 | 135 | BATEM |
| 15 | BATEM 223 | J-357 x 9392 | 133 | BATEM |
| 16 | BATEM 225 | J-357 x 9392 | 136 | BATEM |
| 17 | BATEM 306 | ATAEM-6 x ETAE-8 | 136 | BATEM |
| 18 | BATEM-304 | ATAEM-6 x ETAE-8 | 135 | BATEM |
| 19 | BATEM-307 | ATAEM-7 x ETAE-8 | 136 | BATEM |
| 20 | BATEM-313 | J-357 x Ap-2292 | 137 | BATEM |
| 21 | BATEM 317 | Prota x Ap-2292 | 135 | BATEM |
| 22 | BATEM-316 | Prota x Ap-2292 | 135 | BATEM |
| 23 | BDSA 05 | Sprite 87 x Apollo | 136 | BDUTAE |
| 24 | BDUS-01 | Umut 2002 x Sprite 87 | 133 | BDUTAE |
| 25 | BDUS-02 | Umut 2002 x Sprite 87 | 136 | BDUTAE |
| 26 | BDUS-03 | Umut 2002 x Sprite 87 | 137 | BDUTAE |
| 27 | BDUS-04 | Umut 2002 x Sprite 87 | 134 | BDUTAE |

*Islahçı kuruluş tarafından belirlenmiş fizyolojik olum müddeti kullanılmıştır.

Çizelge 3. Deneme süresince yapılan tarımsal işler

| Lokasyon | Ekim tarihi | Çıkış tarihi | Hasat tarihi | Sulama sayısı |
|-----------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| Adana | 17.06.2013 | 24.06.2013 | 14.10.2013 | 4 |
| Şanlıurfa | 22.06.2013 | 02.07.2013 | 23.10.2013 | 4 |

Çizelge 4. Ekim tarihinden hasat tarihine kadar lokasyonların iklim verileri

| Aylar | Hava sıcaklığı (°C) | | | | | | | | Yağış (mm) | | |
|------------------------|---------------------|-----|------|------|------------------------|-----|------|------|------------|-----------|---|
| | Adana | | | | Şanlıurfa | | | | Adana | Şanlıurfa | |
| | Max | Min | Ort. | Top. | Max | Min | Ort. | Top. | | | |
| Haziran | 38 | 17 | 14 | 388 | 38 | 23 | 29 | 263 | 0 | 0 | |
| Temmuz | 38 | 19 | 31 | 873 | 32 | 18 | 29 | 892 | 0 | 0 | |
| Ağustos | 38 | 19 | 31 | 887 | 38 | 18 | 29 | 892 | 0 | 0 | |
| Eylül | 39 | 14 | 30 | 758 | 35 | 15 | 24 | 707 | 31.5 | 0 | |
| Ekim | 32 | 9 | 14 | 280 | 22 | 7 | 17 | 401 | 2.5 | 0 | |
| Dönemsel Toplam | | | | 3186 | Dönemsel Toplam | | | | 3156 | 33.5 | 0 |

Denemelerde her parselden rastgele seçilen 10 bitkide ölçüm ve gözlemler TTSM teknik talimatlarına göre yapılmıştır (Anonim, 2019). Bu çalışmalarda lokasyonlara göre tane verimi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum süresi, 1000 tane ağırlığı, yağ ve protein oranı, yağ ve protein verimi komponentlerinin gözlem ve ölçümleri yapılmıştır. Protein oranı Kjeldahl Yöntemine (Anıl, 2000), yağ oranı ise Soxhlet cihazında Hekzan Ekstraksiyon Yöntemine (Frank ve ark., 1986) göre belirlenmiştir. Yağ ve protein verimleri elde edilen oranların tane verimi ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır.

Gözlenen karakterler için verilerin istatistiksel analizleri bilgisayarda SAS Institute' in JUMP 8 paket programında ilgili istatistiksel model kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel olarak farklı grupların belirlenmesinde Asgari Önemli Farklılık (LSD) yöntemi kullanılmış olup, önemlilik seviyesi olarak %5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. Varyans analizlerinde ise %5 ve %1 önemlilik seviyelerine göre hipotez testleri yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Denemede kullanılan genotiplerin bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum süresi özelliklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 5'de

Research Article

verilmiştir. Analizlere göre lokasyon yani çevre (Ç) faktörünün bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, çiçeklenme gün sayısı üzerinde istatistiki anlamda önemli ($P<0.01$) farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Ancak çevrenin fizyolojik olum süresi üzerinde istatistiki olarak önemli bir etkisi tespit edilememiştir. Kontrol çeşitleri ile karşılaştırma yapıldığında kullanılan genotiplerin bitki boylarının daha uzun, ilk bakla yüksekliğinin daha yüksek, çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum süresinin daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Genotip (G) faktörünün bu parametreler üzerinde istatistiki anlamda önemli ($P<0.01$) farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. G x Ç interaksiyonunda ise bitki boyu hariç diğer parametrelerde istatistiki anlamda önemli ($P<0.01$) farklılıklar oluşturduğu belirlenmiştir. Bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği bakımından BATEM 313 hattı öne çıkmıştır. Genotipler arasında fizyolojik olum süresi bakımından en geççi genotiplerin BATEM hatlarından elde edildiği ve en geççi hatların ise BATEM 313, BATEM 316 ve BATEM 317 olduğu belirlenmiştir.

Çiçeklenme gün sayısı bakımından Adana lokasyonunda yetiştirilen bitkilerin, Şanlıurfa lokasyonuna göre erken çiçeklendikleri belirlenmiştir. Verma ve İzhar (2017) sekiz soya genotipi ile sekiz farklı çevrede yaptıkları çalışmalarında, bitki boyunun genotip x çevre interaksiyonu bakımından önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Aremu ve Ojo (2005), 15 soya genotipi ile üç yıl ve üç farklı çevrede yaptıkları araştırmalarında G x Ç interaksiyonunun olgunlaşma gün sayısı, bitki başına bakla sayısı ve bitki başına dal sayısı için önemli olduğunu bulmuşlardır.

Ngalamu ve ark., (2013), Sudan'da 5 soya genotipinin genetik çeşitliliğini ve genotip x çevre interaksiyon etkilerini incelemek için Sennar eyaletindeki üç farklı lokasyonda iki yıl süreyle araştırma yapmışlardır. Çalışmalarında genotip (G), çevre (Ç) ve G x Ç etkileşimlerinin bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, %50 çiçeklenme gün sayısı ve tohum verimi üzerine istatistiksel olarak önemli bulunduğunu bildirmişlerdir. Yapılan önceki araştırmaların çoğunda olgunlaşma gün sayılarının ikinci ürün koşulları için 93-120 gün arasında olduğu belirlenmiştir (Yılmaz ve ark., 2005; Ünal, 2007; Onat ve ark., 2017).

Martignone ve ark. (2004) farklı olgunluk gruplarındaki soya çeşitlerinin değişik çevre ve iklim faktörlerine karşı tepkilerinin farklı olabileceğini bildirmişlerdir. Farklı araştırmalarda elde edilen değişik sonuçların bölgelerin iklim ve toprak farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 5. Soya genotipleri ve çevreye göre bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum süresine ait varyans analiz sonuçları

| Parametreler | | Bitki boyu (cm) | İlk bakla yüksekliği (cm) | Çiçeklenme gün sayısı (gün) | Fizyolojik olum süresi (gün) |
|--|----------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| ÇEVRE | | | | | |
| Şanlıurfa | | 73.2 b | 12.65 a | 36.5 a | 98.96 a |
| Adana | | 83.3 a | 10.52 b | 27.2 b | 99.36 a |
| <i>Çevre ortalaması</i> | | 78.2 | 11.58 | 31.8 | 99.16 |
| LSD _{0.05} | | 2.36 | 0.41 | 0.23 | - |
| GENOTİP | | | | | |
| BATI AKDENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA | BATEM 203 | 71 g-h | 10.75 g-m | 32.7 cd | 98.2 d-1 |
| | BATEM 207 | 82.8 b-e | 10.55 h-m | 31.7 d-f | 96.7 h1 |
| | BATEM 223 | 74.1 e-h | 13.45 a-c | 32.0 cd | 97.7 e-1 |
| | BATEM 225 | 68.5 h | 8.20 o | 30.2 g-1 | 97.2 g-1 |
| | BATEM 304 | 82.1 b-e | 11.40 f-l | 35.5 b | 99.5 c-g |
| | BATEM 306 | 86 bc | 12.45 b-g | 34.7 b | 101.0 bc |
| | BATEM 307 | 75.9 d-h | 11.60 e-k | 31.7 d-f | 98.0 d-1 |
| | BATEM 313 | 95.9 a | 14.60 a | 35.0 b | 105.5 a |
| | BATEM 316 | 81.2 b-e | 13.90 ab | 43.7 a | 107.2 a |
| | BATEM 317 | 96.6 a | 13.10 a-f | 42.7 a | 105.5 a |
| | ATA 137 | 84.5 b-d | 12.35 b-g | 32.2 c-e | 100.2 b-e |
| | ATA140 | 74.2 e-h | 10.80 g-m | 30.0 h-j | 98.0 d-1 |
| <i>BATEM ortalaması</i> | | 81.1 | 11.92 | 34.3 | 100.4 |
| KARADENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA | KASM-1 | 81.5 b-e | 12.05 c-1 | 29.5 ı-k | 96.0 ı |
| | KASM-2 | 78.7 b-g | 10.10 j-n | 29.5 ı-k | 99.7 c-g |
| | KASM-3 | 76 d-h | 11.40 f-1 | 31.2 e-g | 98.0 d-1 |
| | KAMD-01 | 82.6 b-e | 11.45 e-1 | 31.2 e-g | 102.7 b |
| | KAMD-02 | 79.6 b-g | 12.10 c-1 | 29.7 ij | 97.5 f-1 |
| | KAMD-03 | 81.3 b-e | 12.15 c-h | 31.0 f-h | 97.5 f-1 |
| | KAGMN | 81.7 b-e | 11.65 d-j | 29.7 ij | 97.2 g-1 |
| | KANA | 84.4 b-d | 13.10 a-f | 29.7 ij | 99.5 c-g |
| | KAND | 84.1 b-d | 11.50 e-1 | 31.0 f-h | 98.2 d-1 |
| | KAMA | 81.2 b-e | 12.40 b-g | 28.5 kl | 97.5 f-1 |
| | <i>KTAE ortalaması</i> | | 81.1 | 11.79 | 30.1 |
| BAHRİ DAĞDAŞ TAR. ARŞ. | BDUS 01 | 81.3 b-e | 12.95 a-f | 32.0 c-f | 98.2 d-1 |
| | BDUS 02 | 79.5 b-g | 12.00 c-1 | 32.0 c-f | 98.7 c-h |
| | BDUS 03 | 84.1 b-d | 11.75 c-j | 32.0 c-f | 99.0 c-h |
| | BDUS 04 | 78.2 b-h | 13.15 a-e | 33.0 c | 98.2 d-1 |
| | BDSA 05 | 80.8 b-f | 13.35 a-d | 32.0 c-f | 100.0 c-f |
| | <i>BDUTAE ortalaması</i> | | 80.8 | 12.64 | 32.2 |
| STANDARTLAR | NOVA | 71.5 f-h | 8.40 n-o | 29.2 ı-l | 98.0 d-1 |
| | SA88 | 87.3ab | 10.40 ı-m | 29.0 j-l | 96.5 h1 |
| | UMUT 2002 | 83.5 b-e | 9.85 l-o | 32.2 c-e | 100.5 b-d |
| | BRAVO | 77 c-h | 9.45 m-o | 29.0 j-l | 98.2 d-1 |
| | ARISOY | 75.2 d-h | 10.20 j-m | 28.2 ı | 97.5 f-1 |
| | ATAEM -7 | 81.7 b-e | 9.90 k-o | 29.2 ı-l | 98.5 c-1 |
| | <i>Standart ortalaması</i> | | 79.4 | 9.70 | 29.5 |
| LSD _{0.05} | | 9.65 | 1.71 | 1.01 | 7.66 |
| CV (%) | | 8.49 | 10.44 | 2.25 | 1.91 |
| P değeri | | | | | |
| ÇEVRE (Ç) | | <.0001** | <.0001** | <.0001** | 0.2380 ^{öd} |
| GENOTİP (G) | | <.0001** | <.0001** | <.0001** | <.0001** |
| Ç X G | | 0.0728 ^{öd} | <.0001** | <.0001** | <.0001** |

* , **: sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemli; öd: istatistiki olarak önemli değil

Çizelge 6'da 1000 tane ağırlığı, tane verimi, yağ ve protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Yapılan varyans analizlerine göre bu parametrelerin tümünün çevre ve

genotip faktörlerinden istatistiki olarak önemli ($P < 0.01$) düzeyde etkilendikleri belirlenmiştir. Ç x G interaksiyonunda ise tane verimi ve yağ oranı parametrelerinde istatistiki anlamda önemli ($P < 0.01$) farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ancak 1000 tane ağırlığı ve protein oranı bakımından Ç x G interaksiyonunda önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Şanlıurfa lokasyonunda denemeye alınan tüm materyalin iki lokasyonun ortalama verilere göre olarak tane veriminin %16.2, 1000 tane ağırlığının ise Adana lokasyonunda %13.4 oranında azaldığı belirlenmiştir. Bu durumun bitkideki bakla sayısından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Tane verimi bakımından tüm hatların standart çeşitlerin üzerinde olduğu, en iyi verim performansının ortalama 392.5 kg da^{-1} ile KTAE'ye ait hatlardan alındığı ve en yüksek verimin ise yine bu enstitüye ait KANA (439.0 kg da^{-1}) ve KAMA (437.9 kg da^{-1}) hatlarından alındığı belirlenmiştir. Her iki çevre koşulunda da KTAE'ye ait hatların yüksek verim bakımından uygun olduğu söylenebilir. KTAE'ye ait hatlar kontrol çeşitlerin altında bir yağ oranına sahip (%19.83) olduğu tespit edilirken, protein oranı bakımından standart ve diğer genotiplerin üzerinde bir protein oranına (%45.55) sahip oldukları belirlenmiştir. Yüksek protein oranı bakımından KASM-1, KASM-2, KASM-3, yağ oranı bakımından ise BATEM 225, BATEM 316 hatları ilk sıralarda yer almışlardır.

Eswari ve Rao (2006), soyada olgunluk süresi ve tane verimi bakımından çevreler arasında önemli farklılıklar bulunduğunu bildirmişlerdir. Verma ve İzhar (2017) sekiz soya genotipi ile sekiz farklı çevrede yaptıkları çalışmalarında, çevrelere ait kareleri ortalamasının istatistiksel olarak önemli çıkmasının seçilen çevrelerin değişken olduğunu ve rastgele seçildiğini teyid ettiğini vurgulayarak, bitki boyu dışında G x Ç interaksiyonu ile genotiplerin değişen çevrelere farklı tepkiler verdiğini ileri sürmüşlerdir.

Karasu ve ark., (2009), Güney Marmara bölgesi koşullarında sekiz soya çeşidi ile iki lokasyonda ve iki yıl süreyle yaptıkları araştırmalarında genotip, yıl, lokasyon etkileri ile genotip x yıl x lokasyon interaksiyonunun önemli olduğunu, stabilite analizi sonuçlarına göre tane verimi bakımından hiç bir çeşidin stabil olmadığını, Hodgson-78, A-3127, Ataem-1, Corsoy ve SA-88, Mitchell, Ataem-2 ve Etae-8 çeşitlerinin ise iyi çevrelere yüksek adaptasyon kabiliyeti gösterdiğini belirlenmiştir.

Sudaric ve ark., (2006), 0, I. ve II. olgunluk grubunda 14 soya çeşidi ile 15 farklı çevrede yaptıkları bir çalışmada tohum verimi, yağ ve protein içeriği bakımından genotip, çevre ve genotip x çevre interaksiyonunun önemli olduğunu ve yıl etkilerinin çevrelerden daha önemli olduğunu bulmuşlardır. Pek çok çalışmada yüksek sıcaklık gibi uygun olmayan çevre koşullarının soyanın büyüme, gelişme ve verimi üzerine olumsuz etkiye sahip olduğunu

belirlemişlerdir (Whigham ve Minor, 1978; Hu ve Wiatrak, 2012; Wheeler ve von Braun, 2013).

Çizelge 6. Soya genotipleri ve çevreye göre 1000 tane ağırlığı, tane verimi, yağ ve protein oranına ait varyans analiz sonuçları

| Parametreler | | 1000 tane ağırlığı (g) | Tane verimi (kg da ⁻¹) | Yağ oranı (%) | Protein oranı (%) |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------|
| ÇEVRE | | | | | |
| Şanhurfa | | 193.1 a | 302.7 b | 19.95 b | 45.20 a |
| Adana | | 167.1 b | 361.3 a | 20.49 a | 44.56 b |
| <i>Çevre ortalaması</i> | | 180.1 | 332.0 | 20.22 | 44.88 |
| LSD _{0,05} | | 4.03 | 5.36 | 0.15 | 0.29 |
| GENOTİP | | | | | |
| BATI AKDENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA | BATEM 203 | 172.4 ı-k | 232.4 n-p | 20.28 c-k | 44.97 f-l |
| | BATEM 207 | 173.5 h-k | 210.7 p | 20.01 f-l | 44.16 h-l |
| | BATEM 223 | 134.6 m | 333.5 k | 21.06 ab | 44.44 g-l |
| | BATEM 225 | 138.4 m | 212.2 p | 21.24 a | 42.59 m |
| | BATEM 304 | 177.6 f-j | 367.8 e-h | 19.94 g-m | 44.79 d-l |
| | BATEM 306 | 168.7 j-l | 344.2 ı-k | 20.28 c-k | 45.07 b-j |
| | BATEM 307 | 189.4 d-h | 282.1 l | 20.38 c-ı | 43.57 l-m |
| | BATEM 313 | 170.7 j-l | 377.4 e-g | 20.37 c-ı | 44.85 c-k |
| | BATEM 316 | 155.0 l | 284.4 l | 20.89 a-c | 44.69 m |
| | BATEM 317 | 176.5 g-k | 249.8 mn | 20.27 d-k | 44.47 f-l |
| | ATA 137 | 208.1 a-c | 299.2 l | 20.26 e-k | 43.81 k-m |
| | ATA140 | 193.4 c-f | 235.3 m-o | 20.46 b-h | 44.04 j-l |
| <i>BATEM ortalaması</i> | | 171.5 | 285.8 | 20.45 | 44.28 |
| KARADENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA | KASM-1 | 189.2 d-h | 416.1 bc | 19.74 j-m | 46.33 a |
| | KASM-2 | 178.7 f-j | 407.1 c | 19.35 m | 46.06 a-c |
| | KASM-3 | 167.2 j-l | 354.6 h-k | 19.85 h-m | 45.70 a-f |
| | KAMD-01 | 215.0 ab | 383.6 de | 20.20 e-k | 44.95 c-k |
| | KAMD-02 | 192.4 c-g | 405.2 cd | 19.84 ı-m | 45.76 a-e |
| | KAMD-03 | 216.4 a | 411.9 c | 20.37 c-ı | 44.96 c-k |
| | KAGMN | 165.9 j-l | 412.5 c | 19.45 l-m | 46.06 a-c |
| | KANA | 187.7 e-ı | 439.0 a | 19.97 f-l | 45.02 c-k |
| | KAND | 173.4 h-k | 257.1 m | 19.72 k-m | 45.38 a-h |
| | KAMA | 177.5 f-j | 437.9 ab | 19.84 h-m | 45.29 a-ı |
| | <i>KTAE ortalaması</i> | | 186.3 | 392.5 | 19.83 |
| BAHRİ DAĞDAŞ TAR. ARŞ. | BDUS 01 | 199.2 b-e | 355.6 g-j | 19.84 h-m | 46.26 ab |
| | BDUS02 | 196.1 c-e | 361.0 f-j | 20.53 b-g | 44.04 j-l |
| | BDUS03 | 189.7d-h | 365.8 e-ı | 20.34 c-j | 45.26 a-j |
| | BDUS04 | 205.5 a-d | 378.4 ef | 20.57 b-f | 45.65 a-g |
| | BDSA 05 | 195.6 c-e | 402.2 cd | 21.08 f-k | 45.97 a-d |
| | <i>BDUTAE ortalaması</i> | | 197.2 | 372.6 | 20.47 |
| STANDARTLAR | NOVA | 163.3 j-l | 232.6 n-p | 20.88 a-d | 44.56 e-l |
| | SA88 | 160.6 kl | 351.4 h-k | 20.12 f-k | 45.00 c-k |
| | UMUT 2002 | 190.0 d-g | 222.3 op | 20.81 a-e | 44.06 ı-l |
| | BRAVO | 164.2 j-l | 290.2 l | 19.72 k-m | 46.04 a-c |
| | ARISOY | 168.6 j-l | 288.5 l | 20.57 b-f | 44.55 e-l |
| | ATAEM -7 | 189.4 d-h | 342.5 jk | 20.05 f-l | 45.15 a-j |
| | <i>Standart ortalaması</i> | | 172.7 | 287.9 | 20.35 |
| LSD _{0,05} | | 16.39 | 21.90 | 0.59 | 1.21 |
| CV (%) | | 6.47 | 4.69 | 2.12 | 1.93 |
| P değeri | | | | | |
| ÇEVRE (Ç) | | <.0001** | <.0001** | <.0001** | <.0001** |
| GENOTİP (G) | | <.0001** | <.0001** | <.0001** | <.0001** |
| Ç X G | | 0.0509 ^{öd} | <.0001** | 0.0002** | 0.4546 ^{öd} |

*, **: sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemli; öd: istatistiki olarak önemli değil

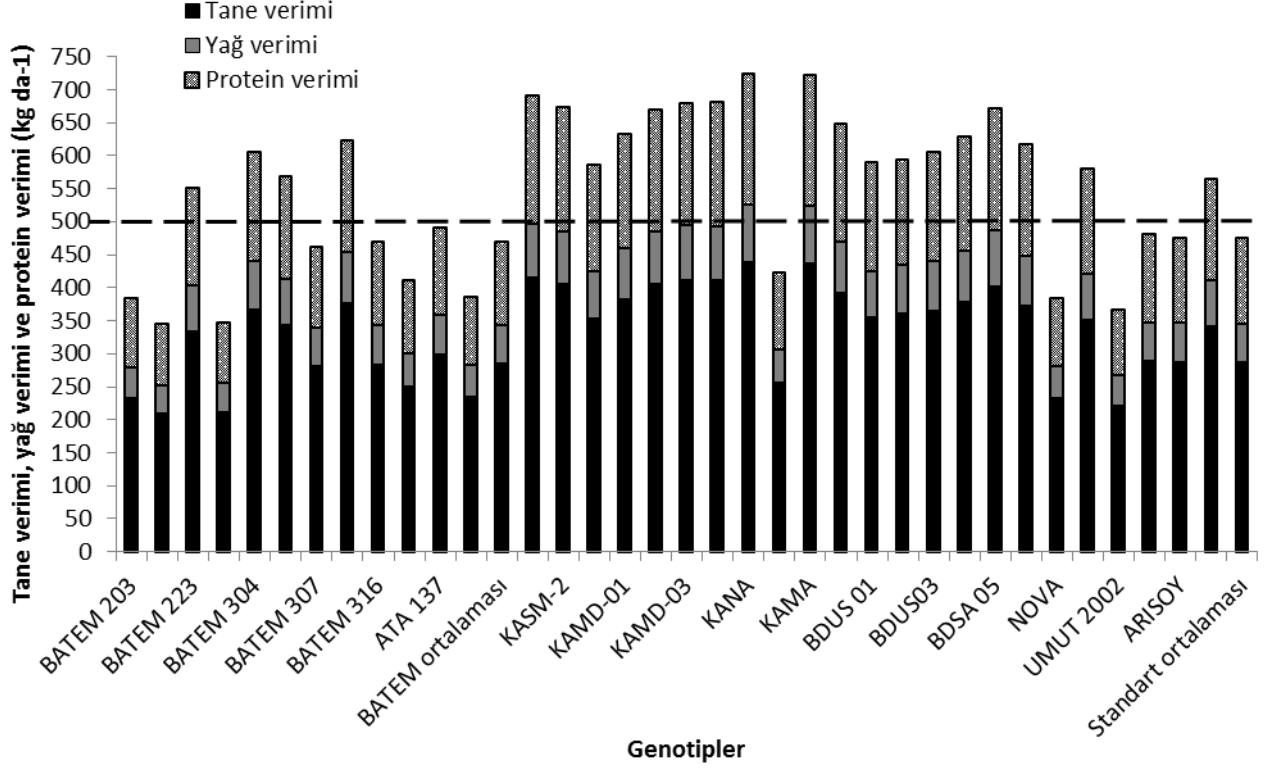
Soya protein ve yağ bitkisi olarak önem kazanmıştır. Soyada kalite faktörleri olarak en önemli unsurlar protein ve yağ oranları olup, proteinde amino asit kapsamı ve yağda yağ asitleri içeriği de önemli kalite faktörleri arasındadır. Bu iki kalite faktörü arasında negatif ilişki vardır. Soyada yağ ve protein oranlarının değişim sınırları oldukça dardır. Her ne kadar yağ ve protein oranları üzerine çevre koşulları önemli etkide bulursa da bu oranlarda çok büyük değişiklikler çeşitli çalışmalarda belirlenmiştir. İkinci ürün koşullarında yapılan bazı çalışmalarda yağ oranları %18.3-20.0 (Karaaslan ve ark., 1998), %21.5-24.9 (Çalışkan ve Arıoğlu, 2004), %24.3-27.1 (Arıoğlu ve ark., 2005), %17.7-21.4 (Zaimoğlu ve ark., 2005), %19.0-23.0 (Beyyavaş ve ark., 2007), %18.5-21.4 (Ünal, 2007), %17.1-19.4 (Bakal ve ark., 2017) arasında değişmiştir. Tanede protein oranı üzerine çevre koşulları da önemli etkide bulunmaktadır. Özellikle sıcaklık ve yağış gibi iklim faktörleri protein oranı ve yağ oranını etkilemektedir.

Kane ve ark. (1997), soyada tohum dolum dönemi boyunca çevresel koşulların, özellikle sıcaklığın, protein ve yağ içeriğini etkileyebileceğini ve geç ekimin, protein oranını artırdığını ve yağ oranını azalttığını bildirmiştir. Birçok araştırmacı protein ve yağ oranı üzerine genotip, çevre ve genotip x çevre interaksyonunun önemli etkide bulunduğunu bildirmiştir (Ning ve ark., 2003; Sudaric ve ark., 2006; Gurmu ve ark., 2009; Verma ve Izhar, 2017).

Şekil 1’de lokasyonların birleştirilmesi ile elde edilen tane verimi, yağ verimi ve protein veriminin katlamalı olarak genotiplere göre değişimi verilmiştir. Soya da yağ verimi kadar protein verimi de önemlidir. Bu veriler tane veriminin artmasına paralel olarak artıp, azalabilirler. Elde edilen verilere göre her iki lokasyonda da standartların üzerinde veri elde edilen hatlar bulunmaktadır.

4. Sonuçlar

Her iki lokasyon için II. ürün şartlarında tane verimi, yağ ve protein verimi bakımından en iyi hatlar KAMA, KANA, KASM-1, BDSA 05 olarak belirlenmiştir. Ancak standart ortalamasını geçen tüm hatlarda bu lokasyonlar için tavsiye edilebilir. Deneme sonunda her iki lokasyon ortalamaları dikkate alındığında bu veriler bakımından BATEM 203, BATEM 207, BATEM 225, BATEM 307, BATEM 316, BATEM 317, ATA 140, KAND hatlarına ait verilerin standart çeşitlerin altında kaldığı belirlenmiştir. Bölgelere uygun ileri kademe hatların belirlenmesi bakımından bu çalışmaların farklı iklimsel verilere sahip, ancak soya ekimi için uygun olduğu bildirilen havzalarda da denenmesi gerekliliği bulunmaktadır.



Şekil 1. Lokasyon ortalamalarına göre genotiplerin tane, yağ ve protein verimleri

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK 1003 programı kapsamında desteklenen TÜBİTAK 113 O 082 numaralı “Soyada İkinci Ürün Koşullarına Uygun Erkenci Yüksek Verimli ve Kaliteli Çeşit Islahı ve Yeni Melez Populasyonların Oluşturulması” başlıklı alt projenin verileri kullanılarak hazırlanmıştır. Proje lideri Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY ve ekibine katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anıl, H. (2000). Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde verim, verim unsurları ve kalite kriterlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Anonim. (2019). Soya teknik talimatı. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Tescil/Teknik%20Talimatlar/End%C3%BCstri%20Bitkileri/soya.pdf> (Ocak 2019)
- Aremu, C. O., & Ojo, D. K. (2005). Genotype x environment interaction and selection for yield and related traits in soybean. *Moor Journal of Agricultural Research*, 6(1 & 2):81-86.

- Arıoğlu, H. (2007). Yağ bitkileri yetiştirme ve ıslahı ders kitabı. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Arıoğlu, H. H., Zaimoğlu, B., Çalışkan, S., Söğüt, T., Güllüoğlu, L., Arslan, M., Çalışkan, E. M., & Uncu, A. H. (2005). İkinci ürün koşullarına uygun soya (*Glycine max* Merr.) çeşit ıslahı üzerinde araştırmalar. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, s.1107-1112, Antalya.
- Arslanoğlu, F., & Aytac, S. (2010). Determination of stability and genotype x environment interactions of some agronomic properties in the different soybean (*Glycine max*. (L) Merrill) cultivars. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 16(2):181-195.
- Bakal, H., Güllüoğlu L., Onat B., & Arıoğlu, H. (2017). The effects of growing seasons on some agronomic and quality characteristics of soybean varieties in Mediterranean region in Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 22(2):187-196.
- Bayar, R., & Yılmaz, M. (2004). Türkiye'deki soya fasulyesi ve önemi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 1-12.
- Beatty, K. D., Eldridge, I. L., & Simpson, A. M. (1982). Soybean response to different planting patterns and dates. Agronomy Journal, 74:859-862.
- Beyyavaş, V., Haliloğlu, H., & Yılmaz, A. (2007). İkinci ürün soya tarımında farklı ekim zamanlarının verim ve verim unsurlarına etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(3/4):332.
- Çalışkan, S., & Arıoğlu, H. H. (2004). Amik ovası koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek soya çeşit ve hatlarının belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(1-2):23-32.
- Çevik, M. (2006). Kuru fasulye çeşitlerinde farklı ekim derinliklerinin verim ve bazı verim unsurları ile kalite üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Çıtak, C., & Esendal, E. (2006). Drought stress of soybean. Journal of Faculty of Agriculture Ondokuz Mayıs University, 21(2):331-237.
- Eswari, K. B., & Rao, M. V. B. (2006). Analysis of stability for some characters in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. International Journal of Agricultural Sciences, 2(2):559-561.
- FAOSTAT. (2018). Food and Agriculture Organization of The United Nations, Agricultural Statistics (<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>).
- Frank, D. G., Harwood J. L., & Padley, F. B. (1986). The lipid hand book. 1:74-76.
- Gurmu, F., Mohammed, H., & Alemaw, G. (2009). Genotype x environment interactions and stability of soybean for grain yield and nutrition quality. African Crop Science, 17(2):87-89.

- Hossain, M. A., Rahman, L., & Shamsuddin, A. K. M. (2003). Genotype-environment interaction and stability analysis in soybean. *Journal of Biological Sciences*, 3(11):1026-1031.
- Hu, M., & Wiatrak, P. (2012). Effect of planting date on soybean growth yield and grain quality: Review. *Agronomy Journal*, 140(3):785-790.
- Ishibashi, T., Sneller, C. H., & Shannon G. (2003). Soybean yield potential and phenology in the ultra-short-season production system. *Agronomy Journal*, 95:1082-1087.
- Kane, M. V., Steele, C. C., Grabau, L. J., MacKown, C. T., & Hildebrand, D. F. (1997). Early-maturing soybean cropping system: III. Protein and oil contents and oil composition. *Agronomy Journal*, 89(3):464-469.
- Karaaslan, D., Boydak, E., & Gür, M. A. (1998). Farklı ekim zamanlarının bazı soya fasulyesi (*Glycine max* L.) çeşitlerinde verim ve verim komponentlerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(4):55-64.
- Karasu, A., Öz, M., Göksoy, A. T., & Turan, Z. M. (2009). Genotype by environment interactions, stability, and heritability of seed yield and certain agronomical traits in soybean. *African Journal of Biotechnology*, 8(4):580-590.
- Kinney, A. J., & Clemente, T. E. (2004). Modifying soybean oil for enhanced performance in biyodisel blends. *Fuel Processing Technology*, 1-11.
- Levitt, J. (1980). Responses of plants to environmental stresses. Academic Press, Inc.
- Luquez, J. (2004). Stability of soybean cultivars for grain yield and harvest index in the South of Buenos Aires province, Argentina. VII. World Soybean Research Conference, IV International Soybean Processing and Utilization Conference, Brazil.
- Martignone, R., Bodrero, M. L., Quijoano, A., Enrico, J. M., & Andriani, J. M. (2004). Effects of genotype and weather factors on soybean seed yield at oliveros. Argentina. VII World Soybean Research Conference, IV International Soybean Processing and Utilization Conference, Brazil.
- Ngalamu, T., Asaf, M., & Meseka, S. (2013). Soybean (*Glycine max* L.) genotype and environment interaction effect on yield and other related traits. *American Journal of Experimental Agriculture*, 3(4):977-987.
- Ning, H., Zhang, D., Zhang, S., & Yang, Q. (2003). Ecological features of oil and protein content of soybean in Northeast China. *Soybean Science*, 22(2):132-136.
- Onat, B., Bakal, H., Güllüoğlu, L., & Arıoğlu H. (2017). The effects of high temperature at the growing period on yield and yield components of soybean varieties. *Turkish Journal of Field Crops*, 22(2):178-186.

- Pedersen, P., & Lauer, J. G. (2003). Soybean agronomic response to management systems in the upper Midwest. *Agronomy Journal*, 95:1146-1151.
- Raper, C. D., & Kramer, P. J. (1987). Stress physiology. soybeans: Improvement production and uses. J.R.Wilcox (Ed). American Society of Agronomy, pp.589-641, Wisconsin.
- Sudarić, A., Šimić, D., & Vratarić M. (2006). Characterization of genotype by environment interactions in soybean breeding programmes of Southeast Europe. *Plant Breeding*, 125: 191-194.
- TUIK. (2018). T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Tarım İstatistikleri. (http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=45).
- Uncu, A. H., & Arıoğlu, H. H. (2005). İkinci ürün soya tarımında farklı ekim zamanlarına göre bazı büyüme düzenleyicilerin verim ve kalite üzerine etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, s:375-380, Antalya, Türkiye.
- Ünal, İ. (2007). Melezleme yöntemiyle elde edilen soya hatlarının bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Verma, N., & Izhar, T. (2017). Seasonal variations in soybean genotypes under different environments. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(5):1326-1329.
- Wheeler, T., & Braun J. V. (2013). Climate change impacts on global food security. *Science*, 341:508-513.
- Wigham, D. K., & Minor, H. C. (1978). Agronomic characteristics and environmental stress. soybean physiology, Agronomy and Utilization (Ed. A.G.Norman), Academic Press. London, p.249.
- Yılmaz, A., Beyyavaş, V., Cevheri, İ., & Haliloğlu, H. (2005). Harran ovası ekolojisinde ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek bazı soya (*Glycine max* (L.) Merrill) çeşit ve genotiplerinin belirlenmesi. *Journal of Agriculture Faculty Harran University*, 9(2):55-61.
- Zaimoğlu, B., Arıoğlu, H., Çürük, U., Söğüt, T., Bek, D., & Güllüoğlu, L. (2005). İkinci ürün koşullarında yetişebilecek soya çeşit ve hatları ile bunların önemli tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Kitabı, s: 403-410, Antalya, Türkiye.
- Zhang, L., Wang, R., & Hesketh J. D. (2001). Effects of photoperiod on growth and development of soybean floral bud in different maturity. *Agronomy Journal*, 93:944-948.

Kureyş Üzüm (*Vitis vinifera* L.) Çeşidinin Fenolojik, Pomolojik ve Ampelografik Özellikleri

Remzi KOKARGÜL¹, Erdoğan ÇÖÇEN^{2*}, Hasan KOÇ³, Yüksel SARITEPE⁴

^{1,2,3,4}Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0003-3658-950X>

²<https://orcid.org/0000-0003-2052-949X>

³<https://orcid.org/0000-0001-6471-6129>

⁴<https://orcid.org/0000-0002-1042-7062>

*Sorumlu yazar: elmas29@gmail.com

Geliş Tarihi: 29.01.2020 / Kabul Tarihi: 26.04.2020

To Cite: Kokargül, R., Çöçen, E., Koç, H., Saritepe, Y. (2020). Kureyş Üzüm (*Vitis vinifera* L.) Çeşidinin, Fenolojik, Pomolojik ve Ampelografik Özellikleri. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 3(1):17-30.

Özet

Üzüm, zengin besin içeriği nedeniyle insanların beslenmesinde önemli bir meyvedir. Türkiye dünyanın önemli üzüm üreticisi ülkelerinden biridir. Anadolu üzümün anavatanları içerisinde yer alır. Malatya ili önemli meyvecilik merkezlerinden olup, ilde pek çok yerel üzüm çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan biri de sofralık özellikteki ‘Kureyş’ çeşididir. Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü’nde 2018-2019 yıllarında yürütülen bu çalışmada ‘Kureyş’ üzüm çeşidinin fenolojik, pomolojik ve ampelografik özellikleri tanımlanmıştır. Fenolojik gözlemlerde 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla; gözlerin 13-18 Nisan tarihlerinde uyandığı, tam çiçeklenmenin 8-12 Haziran, ben düşme döneminin 2-4 Ağustos, hasat zamanının 10-15 Eylül ve yaprak dökümünün ise 5-15 Kasım tarihlerinde gerçekleştiği görülmüştür. Çalışmada çeşidin etkili sıcaklık toplamı (EST) isteğinin 1957 derece-gün (dg) olduğu belirlenmiştir. Pomolojik analizlerde iki yıllık ortalama değer üzerinden; salkım ağırlığının 195.35 g, tane boyunun 23.60 mm, tane eninin 21.14 mm, 100 tane ağırlığının ise 373.60 g olduğu ve tanelerin ortalama 3 adet çekirdek içerdiği görülmüştür. Analizlerde; ortalama suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) değerinin %17.73, pH değerinin 3.64, asitlik değerinin ise 3.7 g l⁻¹ olduğu saptanmıştır. Çalışma sonunda; ilde sofralık olarak tüketilen ‘Kureyş’ üzüm çeşidi Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adına tescillenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bağcılık, asma, morfoloji, meyve ıslahı, Malatya

Phenological, Pomological and Ampelographic Properties of ‘Kureyş’ (*Vitis vinifera L.*) Grape Cultivar

Abstract

Grape is an important fruit in people's nutrition due to its rich nutrient content. Turkey is one of the world's major grape-producing countries. Anatolia is located in the homeland of grapes. Malatya province is one of the important fruit growing centers and there are many local grape varieties in the province. One of them is the ‘Kureyş’ cultivar having table characteristic. In this study carried out in Malatya Apricot Research Institute between 2018-2019, phenological, pomological and ampelographic characteristics of the ‘Kureyş’ grape cultivar were defined. In phenological observations; the time of bud burst on April 13- 18, the full bloom took place on June 8-12, the veraison period on August 2-4, the harvest time on September 10-15, and leaf fall on November 5-15 in 2018 and 2019 respectively. In the study, it was determined that the effective heat summation (EHS) request of the cultivar was 1957 degree-day (dg). In pomological analysis, on the average of two years; it was observed that the bunch weight was 195.35 g, the berry height was 23.60 mm, the berry width was 21.14 mm, the 100-berry weight was 373.60 g and the berries contained an average of 3 seeds. In analysis, it was determined that the average TSS value was 17.73%, the pH value was 3.64 and TA was 3.7 g l⁻¹. At the end of the study; ‘Kureyş’ cultivar consumed as table grape in the province has been registered on behalf of Malatya Apricot Research Institute Directorate.

Keywords: Viticulture, grapevine, morphology, fruit breeding, Malatya

1. Giriş

Üzüm; içerdiği vitaminler, protein, karbonhidrat, mineral madde ve antosyaninler nedeniyle insanların beslenmesinde önemli yeri olan bir üründür (Xia ve ark., 2010; Lim, 2013). Taze meyve olarak tüketilmesinin yanında; kurutulularak, meyve suyuna işlenerek, şarap ve sirke yapılarak, pekmez, reçel veya marmelat şeklinde, sucuk, pestil ve bulama gibi yöresel ürünlere işlenerek geniş bir tüketim alanı bulmaktadır (Çelik ve ark., 1998; Ağaoğlu, 1999).

Dünyada 20-52 kuzey, 20-40 güney enlem dereceleri arasında yer alan bölgede üzüm üretimi yapılabilmektedir. Ayrıca bu alanlar dışında ekvator bölgesine daha yakın güney ve kuzey yarım kürelerde yüksek rakımlı bölgelerde de üzüm üretilebilmektedir (Sağlam ve Çalkan Sağlam, 2018).

Türkiye dünyanın önemli bağıcılı ülkelerinden biridir. 2019 yılı istatistiklerine göre 7.449.000 hektarlık dünya toplam bağ alanının %6'lık kısmı (448.000 hektar) Türkiye'dedir. Türkiye bu verilere göre bağ alanı bakımından İspanya, Çin, Fransa ve İtalya'dan sonra 5. sırada yer almaktadır. 2018 yılı dünya toplam üzüm üretimi 77.8 milyon ton olup, bunun 3.9 milyon tonluk kısmını Türkiye üretmiştir. Türkiye toplam üzüm üretimi bakımından; Çin, İtalya, ABD, İspanya ve Fransa'dan sonra 6. sırada yer almıştır (OIV, 2001).

Türkiye'de üretilen üzümlerin %34'ünü sofralık çekirdekli üzümler, %29'unu kurutmalık çekirdeksiz üzümler, %16'sını sofralık çekirdeksiz üzümler, %12'sini şaraplık üzümler, %9'unu kurutmalık çekirdekli üzümler oluşturmaktadır (TUIK, 2019).

Anadolu, Vavilov tarafından belirlenen sekiz gen merkezinden Yakındoğu ve Akdeniz gen merkezlerinin kesiştiği noktada bulunmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1995). Anadolu pek çok meyve türünde olduğu gibi üzümün de anavatanları arasında yer almaktadır. Bağcılığın tarihi Anadolu uygarlıkları ile iç içedir. Uzun yıllar Anadolu topraklarının önemli kısmına hükmeden Hitit uygarlığından kalma pek çok arkeolojik buluntu, bağcılığın Anadolu'da çok geçmişlere dayandığını gösterir (Oraman, 1965; Akşit, 1981).

Meyve tür ve çeşitlerinde fenolojik, pomolojik ve morfolojik tanımlamaların yapılarak çeşit özelliklerinin belirlenmesi; hem çeşit tescili, hem de yetiştirme tekniği açısından gerekli çalışmalardır (Pınar ve ark., 2018; Altuntaş ve ark., 2019). Tekdal ve Sarlar (2016), Anadolu'da pek çok yerel üzüm çeşidinin bulunduğunu ve bunların tanımlanarak korunması gerektiğini bildirmektedir. Bu bağlamda Anadolu'daki bu yerel üzüm çeşitlerinden pek çoğunun fenolojik, pomolojik ve ampelografik tanımlamaları gerçekleştirilmiştir (Doğan ve ark., 2015; Eren ve Yağcı, 2015; Uyak ve ark., 2015; Çakır ve Şahiner Öylek., 2016; Kara ve ark., 2016; Doğan ve ark., 2017a).

Malatya kayısı üretimi ile öne çıkmakla birlikte ilde üzüm dahil pek çok yerel meyve türü başarı ile yetiştirilmektedir (Ünal ve Ergenoğlu, 2001; Koç ve ark., 2015; Bayındır ve ark., 2018; Çöçen ve ark., 2018; Çöçen ve ark., 2019). İlde bağcılığın tarihi çok eskilere dayanmaktadır. İlde bulunan Aslanteppe höyüğünde yapılan kazılarda, kalkolitik çağda Malatya'da üzüm ve meyve üretiminin yapıldığına dair bulgular elde edilmiştir (Macit ve ark., 2019). İlde yetiştirilen ve ekonomik öneme sahip mahalli çeşitlerden biri de sofralık özellikteki 'Kureyş' çeşididir. İlde yüksek fiyattan pazarlama imkanı bulan bu çeşit, bilhassa kayısının ilkbahar geç donlarından etkilenerek verim düşüklüğü ve gelir kaybının yaşandığı yıllarda üreticilere önemli gelir sağlamaktadır (Anonim, 2018). Bu çalışmada *Vitis vinifera* L.

türü içerisinde yer alan, ‘Kureyş’ üzüm çeşidinin fenolojik, pomolojik ve ampelografik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu çalışma; 2018-2019 yıllarında, Malatya ili Battalgazi İlçesinde bulunan Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne ait koleksiyon bağında yürütülmüştür.

Çalışmanın materyalini koleksiyon bağında bulunan, Malatya ili orjinli ‘Kureyş’ üzüm çeşidi oluşturmuştur. Bağ, 2013 yılında, 110 R anacına aşılı fidanlarla, 3.5 x 2 m dikim aralığında tesis edilmiştir. Bağda çift T telli terbiye sistemi uygulanmaktadır.

Çalışma 740 m rakıma sahip, Kayısı Araştırma Enstitüsü Battalgazi yerleşkesinde yürütülmüştür. Bölgede bulunan meteoroloji istasyonundan elde edilen 2018-2019 yıllarına ait aylık ortalama iklim verileri incelendiğinde; bölgenin kışın nispeten ılıman, yazın ise sıcak bir iklime sahip olduğu, yağışların genellikle ilkbahar ve kış mevsiminde yoğunlaşırken, yaz mevsiminde minimum seviyeye indiği görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme alanının iklim özellikleri (Anonim, 2020).

| Aylar | Aylık Max. Sıcaklık (°C) | | Aylık Min. Sıcaklık (°C) | | Aylık Ort. Sıcaklık (°C) | | Aylık Ort. Nisbi Nem (%) | | Aylık Toplam Yağış (mm) | |
|---------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| | 2018 Yılı | 2019 Yılı | 2018 Yılı | 2019 Yılı | 2018 Yılı | 2019 Yılı | 2018 Yılı | 2019 Yılı | 2018 Yılı | 2019 Yılı |
| Ocak | 12.8 | 15.6 | -6.0 | -10.4 | 4.0 | 2.3 | 76.8 | 76.8 | 54.6 | 20.4 |
| Şubat | 16.6 | 15.2 | -6.0 | -6.1 | 5.9 | 4.4 | 77.5 | 77.5 | 46.7 | 44.6 |
| Mart | 25.7 | 20.0 | -3.1 | -5.1 | 11.6 | 7.9 | 64.0 | 67.1 | 28.5 | 41.4 |
| Nisan | 30.1 | 25.1 | -1.0 | 0.7 | 15.2 | 11.5 | 51.3 | 72.7 | 5.2 | 69.7 |
| Mayıs | 33.4 | 36.4 | 6.7 | 4.2 | 18.5 | 19.9 | 68.9 | 51.1 | 70.8 | 5.9 |
| Haziran | 39.8 | 39.4 | 10.4 | 10.4 | 24.0 | 25.5 | 54.6 | 45.0 | 33.0 | 12.3 |
| Temmuz | 42.4 | 40.4 | 12.1 | 11.0 | 28.4 | 26.9 | 36.5 | 37.0 | 0.3 | 4.7 |
| Ağustos | 40.0 | 43.2 | 13.1 | 13.9 | 28.2 | 27.4 | 35.7 | 41.1 | 2.1 | 6.0 |
| Eylül | 36.4 | 34.6 | 7.9 | 3.5 | 22.9 | 21.2 | 43.3 | 45.8 | 2.9 | 1.8 |
| Ekim | 30.4 | 32.0 | -0.1 | 3.6 | 15.5 | 16.3 | 71.3 | 66.8 | 35.6 | 28.2 |
| Kasım | 21.8 | 19.8 | -3.5 | -5.6 | 8.1 | 6.8 | 85.5 | 76.3 | 22.9 | 3.3 |
| Aralık | 15.7 | 13.1 | -7.6 | -4.2 | 5.1 | 5.0 | 88.8 | 86.7 | 88.0 | 55.1 |

2.2. Metot

Çalışmada ‘Kureys’ üzüm çeşidinde fenolojik gözlemler alınmış, pomolojik analizler yapılmış ve ampelografik tanımlamalar gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. Fenolojik gözlemler ve etkili sıcaklık toplamı (EST) değerlerinin belirlenmesi

Fenolojik gözlemlerde BBCH skalası esas alınmıştır (Lancashire ve ark., 1991; Lorenz ve ark., 1995). Buna göre omçadaki kış gözlerinin %50’sinde ilk şişkinleşmenin görüldüğü tarih gözlerin kabarma zamanı (BBCH kodu: 01), omçadaki gözlerin %50’sinde koruyucu tüylerin dağılmaya başladığı zaman gözlerin uyanması zamanı (BBCH kodu: 08), omça üzerindeki çiçeklerin %50’sinin açtığı dönem tam çiçeklenme (BBCH kodu: 65) zamanı olarak kabul edilmiştir. Çalışmada; 10 sürgünde bulunan ortalama büyüklükteki salkımlar incelenmiş, tanelerin %50’sinde yumuşama ve renk değişiminin gerçekleştiği dönem ben düşme zamanı (BBCH kodu: 81) olarak kabul edilirken, çeşidin kendine özgü renk ve şeker birikiminin gerçekleştiği dönem olgunluk dönemi olarak (BBCH kodu: 89) kabul edilmiştir. Omca üzerindeki yaprakların %50’sinin döküldüğü zaman ise yaprakların dökülme zamanı (BBCH kodu: 95) olarak kabul edilmiştir.

Etkili sıcaklık toplamı (EST) değerlerinin belirlenmesinde; 1 Nisan - 31 Ekim tarihleri arasındaki dönemde, koleksiyon bağının bulunduğu bölgede gerçekleşen günlük ortalama sıcaklıkların 10°C’nin üzerindeki değerlerin toplanmasıyla derece-gün (dg) olarak belirlenmiştir (Winkler ve ark., 1974). Hesaplamalarda günlük ortalama sıcaklık değerinin eşik değerden (10°C) düşük olduğu negatif değerler toplama dahil edilmemiştir (Jacob ve Winkler, 1950). Belirtilen hesaplama yöntemine göre ‘Kureys’ üzüm çeşidinin EST isteği ile çalışma yapılan bölgenin EST potansiyeli her yıl için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

2.2.2. Pomolojik analizler

Pomolojik analizlerden salkım ölçümleri omçalardan rastgele alınan 30 adet salkımda gerçekleştirilmiş ve excel programında ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Salkım ağırlığı salkımların hassas terazide tek tek tartılmasıyla, salkım boyu salkımda dallanmanın başladığı nokta ile salkımın uç kısmı arasının cetvel ile ölçülmesiyle, salkım genişliği ise salkımın en geniş ve en dar bölümlerinin cetvelle ölçülmesiyle belirlenmiştir. Tane boyu ve eni; omçalardan rastgele alınan 30 salkımdan seçilen 60 adet tanenin dijital kumpas ile ölçülmesiyle belirlenmiştir. Tane başına ortalama çekirdek sayısı 30 salkımdan

rastgele seçilen 100 tanede sayım yapılarak, 100 tane ağırlığı ise rastgele seçilen bu 100 tanenin hassas terazide tartılmasıyla belirlenmiştir (Çakır ve Şahiner Öylek, 2016).

Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) ile asitlik ve pH ölçümlerinde, salkımların orta kısımlarından rastgele alınan tanelerin sıkılmasıyla elde edilen şıra kullanılmıştır. SÇKM değeri el refraktometresi ile belirlenirken, asitlik değeri tartarik asit cinsinden titrasyon metoduyla, pH değeri ise pH-metre ile belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007; Sabır, 2008).

2.3. Ampelografik tanımlamalar

Çalışmada 'Kureyş' üzüm çeşidinin fenolojik, pomolojik ve morfolojik özellikleri incelenerek elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve ampelografik tanımlamalar yapılmıştır. Ampelografik tanımlamalar; Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Organizasyonu (OIV) kriterlerine göre yapılmıştır (OIV, 2001).

3. Bulgular

3.1. Fenolojik gözlemler ve EST değerleri

Fenolojik gözlemlerde 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla; gözlerin 13-18 Nisan tarihlerinde uyandığı, tam çiçeklenmenin 8-12 Haziran, ben düşme döneminin 2-4 Ağustos, hasat zamanının 10-15 Eylül ve yaprak dökümünün ise 5-15 Kasım tarihlerinde gerçekleştiği görülmüştür. Çeşidin ETS isteği 2018 - 2019 yılları ortalamasına göre 1957 dg iken, çalışmanın yürütüldüğü bölgede ETS potansiyelinin ortalama 2255 dg olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

3.2. Pomolojik özellikler

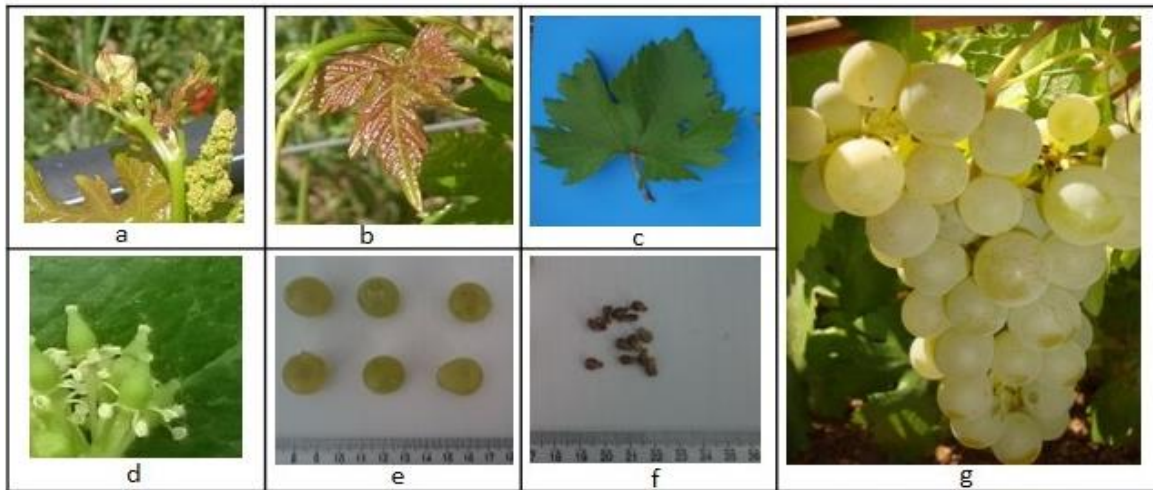
Pomolojik analizlerde iki yıllık ortalama değer üzerinden; salkım ağırlığının 195.35 g, salkım boyunun ise 17.92 cm olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ortalama tane boyu 23.60 mm, tane eni 21.14 mm olarak belirlenirken, 100 tane ağırlığının 373.60 g olduğu ve tanelerin ortalama 3 adet çekirdek içerdiği görülmüştür. Analizlerde ortalama SÇKM değerinin %17.73, pH değerinin 3.64, asitlik değerinin ise 3.7 g l⁻¹ olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

3.3. Ampelografik özellikler

Kureyş üzüm çeşidinin OIV kriterlerine göre belirlenen ampelografik özellikleri Çizelge 4'te, bitkinin farklı organlarına ait resimler ise Şekil 1'de verilmiştir. Çalışmada; genç sürgünlerde yatık tüylerin yoğun ve antosiyanin renklenmesinin zayıf olduğu görülmüştür. Genç yaprakların üst yüzeyi yeşil renkli ve antosiyanin noktaları içermektedir.

Çizelge 2. Kureyş üzüm çeşidinde fenolojik gözlemler ve EST değerleri

| Özellik | 2018 Yılı | 2019 Yılı | |
|-------------------------------|-----------|------------|-------------------|
| Gözlerin kabarması tarihi | 15 Mart | 20 Mart | |
| Gözlerin uyanması tarihi | 13 Nisan | 18 Nisan | |
| Tam çiçeklenme tarihi | 8 Haziran | 12 Haziran | |
| Ben düşme tarihi | 2 Ağustos | 4 Ağustos | |
| Olgunluk tarihi | 10 Eylül | 15 Eylül | |
| Yaprak dökümü tarihi | 5 Kasım | 15 Kasım | |
| | 2018 Yılı | 2019 Yılı | Yıllar ortalaması |
| Çeşidin EST isteği (dg) | 1.969 | 1.945 | 1.957 |
| Bölgenin EST potansiyeli (dg) | 2.240 | 2.269 | 2.255 |



Şekil 1. Kureyş üzüm çeşidinin; a) genç sürgün, b) genç yaprak, c) olgun yaprak, d) çiçek, e) tane, f) çekirdek ve g) salkımları.

Genç yaprakların alt yüzeyinde ana damarlar arasında yatık tüyler yok veya seyrek düzeyde, dik tüyler ise yoğundur. Sürgünler yarı-dik gelişim göstermekte, boğumlar arası dış ve iç kısmı yeşil renklidir.

Boğumların sırt (dış) kısmı kırmızı ve yeşil renkli olabilmektedir. Sürgünde boğumlar arası dik tüyler yok veya seyrek düzeydedir. Erkek ve dişi organlar tam gelişmiş durumdadır. Olgun yapraklarda yaprak ayası orta büyüklükte, beşgen şekilli ve beş lobludur. Olgun yaprakta yaprak sapı cep lopları yarı açık şekillidir. Yaprak dişleri orta uzunlukta ve her iki tarafı dış bükey şekildedir. Olgun yaprakta, yaprak ayası alt ve üst tarafındaki ana damarlar arasında yatık tüyler yok veya seyrek düzeydedir. Odunsu sürgünlerde renk sarımsı-kahverengidir. Taneleri küresel şekilli, çekirdekli, kalın kabuklu, meyve eti kısmen serttir.

Çizelge 3. Kureyş üzüm çeşidinin pomolojik özellikleri

| Ölçümler | 2018 Yılı | 2019 Yılı | Yıllar Ortalaması |
|--|--------------|--------------|-------------------|
| Salkım ağırlığı (g) | 197.45±52.91 | 193.25±38.02 | 195.35 |
| Salkım boyu (cm) | 16.55±1.65 | 19.30±3.12 | 17.92 |
| Salkım genişliği- En geniş (cm) | 8.96±1.11 | 14.72±2.22 | 11.84 |
| Salkım genişliği- En dar (cm) | 7.46±0.81 | 7.57±0.21 | 7.51 |
| Tane boyu (mm) | 22.45±0.08 | 24.74±0.57 | 23.60 |
| Tane eni (mm) | 21.44±0.06 | 20.83±0.13 | 21.14 |
| 100 tane ağırlığı (g) | 375.30±35.94 | 371.90±52.21 | 373.60 |
| Çekirdek sayısı (adet tane ⁻¹) | 2.60±0.52 | 3.40±0.52 | 3.00 |
| SÇKM (%) | 17.19±3.24 | 18.28±3.11 | 17.73 |
| pH | 3.60±0.11 | 3.67±0.28 | 3.64 |
| Asitlik (g l ⁻¹) | 3.70±0.01 | 3.60±0.01 | 3.7 |

Çizelge 4. Kureyş üzüm çeşidinin ampelografik özellikleri

| Sıra No | OIV Kodu | Bitki Organi | Özellğin Tanımı | Kureyş Çeşidinin Özelliği |
|---------|----------|--------------|---|--|
| 1 | OIV-301 | Tomurcuk | Tomurcuklanma zamanı | Orta |
| 2 | OIV-001 | Genç sürgün | Sürgün ucu açıklığı | Yarı açık |
| 3 | OIV-004 | Genç sürgün | Yatık tüy yoğunluğu | Yoğun |
| 4 | OIV-003 | Genç sürgün | Sürgün ucu üzerindeki yatık tüylerde antosiyanin renklenmesi | Zayıf |
| 5 | OIV-005 | Genç sürgün | Sürgün ucu üzerinde dik tüyler | Yok veya çok seyrek |
| 6 | OIV-051 | Genç yaprak | Yaprak üst kısmının rengi | Yeşille birlikte antosiyanin noktaları |
| 7 | OIV-053 | Genç yaprak | Yaprak alt tarafında ana damarlar arasındaki yatık tüyler | Yok veya çok seyrek |
| 8 | OIV-056 | Genç yaprak | Yaprak alt yüzünde ana damarlar üzerinde dik tüylerin yoğunluğu | Yoğun |
| 9 | OIV-006 | Sürgün | Durumu (bağlanmadan önce) | Yarı dik |
| 10 | OIV-007 | Sürgün | Boğum arası dış kısım rengi | Yeşil |
| 11 | OIV-008 | Sürgün | Boğum arası iç kısım rengi | Yeşil |
| 12 | OIV-009 | Sürgün | Boğumların sırt (dış) kısmı rengi | Kırmızı ve yeşil |
| 13 | OIV-010 | Sürgün | Boğumlar arası iç kısım rengi | Yeşil |
| 14 | OIV-012 | Sürgün | Boğumlar arasında dik tüyler | Yok veya çok seyrek |
| 15 | OIV-017 | Sürgün | Sülüklerin uzunluğu | Orta |
| 16 | OIV-151 | Çiçek | Cinsel organlar | Erkek ve dişi organlar tam gelişmiş |
| 17 | OIV-065 | Olgun yaprak | Aya büyüklüğü | Orta |
| 18 | OIV-067 | Olgun yaprak | Aya şekli | Beşgen |
| 19 | OIV-075 | Olgun yaprak | Yaprağın üst yüzeyindeki kabarıklık | Yok veya çok zayıf |
| 20 | OIV-068 | Olgun yaprak | Lobların sayısı | Beş |
| 21 | OIV-082 | Olgun yaprak | Üst yan cep loplarının durumu | Tam üst üste |
| 22 | OIV-079 | Olgun yaprak | Yaprak sapı cep loplarının durumu | Yarı açık |
| 23 | OIV-078 | Olgun yaprak | Dişlerin uzunluk / genişlik oranı | Çok küçük |
| 24 | OIV-076 | Olgun yaprak | Dişlerin şekli | Her iki tarafı dış bükey |
| 25 | OIV-070 | Olgun yaprak | Üst ayasındaki ana damarların antosiyanin renklenmesi | Yok veya çok düşük |
| 26 | OIV-084 | Olgun yaprak | Alt yaprak ayasındaki ana damarlar arasındaki yatık tüyler | Yok veya çok seyrek |
| 27 | OIV-087 | Olgun yaprak | Alt yaprak ayasında ana damarlar üzerindeki dik tüyler | Seyrek |
| 28 | OIV-093 | Olgun yaprak | Yaprak sapı uzunluğunun orta damarla mukayesesi | Biraz kısa |
| 29 | OIV-303 | Tane | Olgunlaşmaya başlama zamanı | Orta |
| 30 | OIV-204 | Salkım | Yoğunluk | Orta |
| 31 | OIV-206 | Salkım | Birincil salkımın sap uzunluğu | Kısa |
| 33 | OIV-223 | Tane | Şekil | Küresel |
| 34 | OIV-225 | Tane | Kabuk rengi | Yeşil-sarı |
| 35 | OIV-240 | Tane | Tanenin saptan kopma durumu | Çok kolay |
| 36 | OIV-228 | Tane | Kabuk kalınlığı | Kalın |
| 37 | OIV-228 | Tane | Meyve etinde antosiyanin varlığı | Yok veya çok az |
| 38 | OIV-235 | Tane | Meyve eti sertliği | Kısmen sert |
| 39 | OIV-236 | Tane | Özel tat | Yok |
| 40 | OIV-241 | Tane | Çekirdek oluşumu | Tam |

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Malatya ili orjinli 'Kureyş' üzüm çeşidinin fenolojik, pomolojik ve ampelografik özellikleri tanımlanmıştır. Fenolojik gözlemlerde; çeşidin Malatya ekolojisinde Nisan ayının ikinci-üçüncü haftasında uyandığı, tam çiçeklenmenin Haziran ayının birinci-ikinci haftasında, olgunlaşmanın ise Eylül ayının birinci-ikinci haftasında gerçekleştiği görülmüştür. Çeşidin EST isteğinin 1957 dg olduğu belirlenmiştir. Manisa ilinde beş farklı üzüm çeşidinde yürütülen bir çalışmada; uyanma zamanının 14 Mart-15 Nisan, çiçeklenme zamanının 11-23 Mayıs, olgunlaşma zamanının ise 3 Ağustos-16 Eylül arasında gerçekleştiği bildirilirken (Toprak Özcan ve ark., 2016), aynı ilde yürütülen başka bir çalışmada ise yeni tescillenen bazı üzüm çeşitlerinde EST isteklerinin 1290.7-1860.2 dg arasında değiştiği bildirilmektedir (Toprak Özcan ve ark., 2018). Tokat ilinde Narince çeşidinde yürütülen bir çalışmada; uyanmanın Tokat Merkez ve Niksar ilçelerinde 9 Nisan'da, Erbaa ilçesinde 10 Nisan'da gerçekleştiği bildirilirken (Ateş ve Uysal, 2017), aynı ilde yürütülen başka bir çalışmada tam çiçeklenmenin Haziran ayının birinci-ikinci haftasında, hasat tarihinin ise Eylül ayının üçüncü-dördüncü haftasında gerçekleştiği bildirilmektedir (Cangi ve ark., 2008). Ünal (2019), Şırnak İli İdil İlçesinde yerel üzüm çeşitlerinde yürüttüğü çalışmada; çeşitlerin ihtiyaç duyduğu EST değerinin 1837-2942 dg arasında değiştiğini bildirirken, Gazioğlu Şensoy ve ark. (2009), Van ilinde yürüttükleri çalışmada bazı üzüm çeşitlerinde EST isteğinin 1112.6 - 1440.3 dg arasında değiştiğini bildirmektedir. Çalışmada elde ettiğimiz fenolojik dönem bulguları ile EST isteği değerlerinin diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında bazı farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu durumun, çalışılan çeşit ve ekoloji farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Pomolojik analizlerde; Kureyş çeşidinin ortalama salkım ağırlığının 195.35 g, 100 tane ağırlığının 373.60 g olduğu, tane başına ortalama 3 adet çekirdek içerdiği ve ortalama SÇKM değerinin %17.73 olduğu belirlenmiştir. Doğan ve ark. (2017b), Adıyaman ilinde yürüttükleri çalışmada 19 üzüm çeşidini incelemişler ve ortalama salkım ağırlığının 123.09-710.91 g arasında, SÇKM değerinin ise %10.5-26.0 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Siirt ilinde yürütülen başka bir çalışmada ise 20 farklı üzüm çeşidi incelenmiş, SÇKM değerinin %12-24 arasında değiştiği saptanmıştır (Erez ve ark., 2017.) Tangolar ve ark. (2007), Çiloreş üzüm çeşidinde yürüttükleri çalışmada ortalama salkım ağırlığının 198.9 g, SÇKM değerinin ise %14.1 olduğunu bildirmektedir. Farklı üzüm çeşitlerinin, farklı ekolojik koşullarda

yetiştirilmesi sonunda farklı pomolojik özelliklerin ortaya çıkması beklenen bir durumdur. Bununla birlikte genel olarak elde ettiğimiz pomolojik değerlerin diğer araştırmacıların sonuçlarıyla paralellik gösterdiği görülmektedir.

Çalışmada; Kureyş üzüm çeşidinin küçük ve orta büyüklükte tane ve salkım oluşturduğu, tanelerde meyve etinin kısmen sert olduğu, tanelerin özel tat içermediği ve çekirdek oluşumunun tam olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonunda; Malatya ilinde sofralık olarak değerlendirilen bu çeşidin fenolojik, pomolojik ve ampelografik özellikleri tanımlanmış ve 2019 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı'nca Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adına tescillenmiştir. Yetiştiriciler talep etmeleri durumunda, bu çeşide ait aşılı kalemi ve aşılı fidanları Enstitü'den temin edebileceklerdir.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y. S. (1999). Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Cilt-I Asma Biyolojisi. Kavaklıdere Eğitim Yay. No.1, 205 s.
- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ., & Yanmaz, R. (1995). Genel Bahçe Bitkileri. A.Ü Ziraat Fakültesi, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No: 4, Ankara, 387.
- Akşit, İ. (1981). Hititler. Türkiye'nin Tarih Hazineleri Orta Anadolu Uygarlığı, Sandoz yayınları: 2, 160 s.
- Altuntaş, Y., Kocamaz, A. F., & Yeroğlu, C. (2019). Identification of apricot varieties using leaf characteristics and KNN classifier. In: 2019 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP), pp:1-6. IEEE. September, 2019.
- Anonim. (2018). <https://www.malatyadan.com>, <https://www.malatyadan.com/malatya-nin-uzum-cesitlerini-biliyor-musunuz/19851/> (Erişim Tarihi: 09.04.2020).
- Anonim. (2020). Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr>
- Ateş, F., & Uysal, H. (2017). Determination of adaptation level of wine grape varieties in terms of climatic data in wine growing regions of Turkey. 40th World Congress of Vine and Wine, Bulgaria.
- Bayındır, Y., Çöçen, E., Macit, T., Gültekin, N., Toprak Özcan, E., Aslan, A., & Aslantaş, R. (2018). Malatya yöresi mahalli güzlük armut genotiplerinin seleksiyonu. Akademik Ziraat Dergisi, 7(1):9-16.

- Cangi, R., Şen, A., & Kılıç, D. (2008). Bazı üzüm çeşitlerinin Kazova (Tokat-Turhal) koşullarındaki fenolojik özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı (EST) isteklerinin saptanması. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2:45-48.
- Cemeroğlu, B. S. (2007). *Gıda Analizleri*. 4. Baskı, s. 480.
- Çakır, A., & Şahiner Öylek, H. (2016). Farklı Amerikan asma anaçlarının Banazı Karası üzüm çeşidinin fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine etkisi. *YYÜ Tar Bilimleri Dergisi*, 26(4):569-578.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., & Söylemezoğlu, G. (1998). Genel Bağcılık. *Sunfidan Mesleki Kitaplar Serisi-1*, 253s.
- Çöçen, E., Macit, T., Ernim, C., Kokargül, R., Uğur, Y., Kan, T., & Pırlak, L. (2018). Malatya yöresinde yetiştirilen "Arapkızı" elma çeşidinde klon seleksiyonu. *Meyve Bilimi*, 5(2):43-48.
- Çöçen, E., Macit, T., Ernim, C., Kokargül, R., Uğur, Y., Kan, T., & Pırlak, L. (2019). Malatya yöresinde yetiştirilen mahalli 'Karamehmet' elmasında seleksiyonla verimli ve kaliteli klonların seçimi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8(1):13-20.
- Doğan, A., Özbek, C. & Uyak, C. (2015). Hakkâri yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin bazı ampelografik özellikleri. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A*, 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı):535-544.
- Doğan, A., Uyak, C., & Saday, M. (2017a). Hizan (Bitlis) yöresinde yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerinin ampelografik tanımlanması. *YYÜ Tar Bil Dergisi*, 27(3):424-435.
- Doğan, A., Uyak, C. & İlhan, E. (2017b). Adıyaman merkez ilçede yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerinin ampelografik tanımlanması. *YYÜ Tar Bil Dergisi*, 27(1):118-131
- Eren, F., & Yağcı, A. (2015). Gemerek (Sivas) yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A Cilt; 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı):580-590.*
- Erez, E. M., Fidan, M., Pınar, S. M., İnal, B., Kaya, Y., & Altıntaş S., (2017). Siirt ilinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin tanımlanması ve kalite değerlerinin belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4(1):31-42.
- Gazioğlu Şensoy, R. İ., Balta, F. & Cangi, R. (2009). Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Van ekolojik koşullarındaki etkili sıcaklık toplamı değerlerinin belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3):49-59.

- Jacob, H. E., & Winkler, A. J. (1950). Grape growing in California. Circular 116. California Agricultural Extension Service, College of Agriculture, University of California, Berkeley, California, pp. 80.
- Kara, Z., Sabır, A., Doğan, O., & Eker, Ö. (2016). ‘Gök Üzüm’(*Vitis vinifera* L.) çeşidinin ticari potansiyeli ve ampelografik özellikleri. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı:395-410
- Koç, H., Sağlam, H., Yağcı, A., Ernim, C., Çalkan Sağlam, Ö., Yılmaz, M., & Kebeli, F. (2015). Banazı karası üzüm çeşidinde klon seleksiyonu (I. Aşama). Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 27:699-706.
- Lancashire, P. D., Bleiholder, H., Boom, T. V. D., Langelüddeke, P., Stauss, R., Weber, E., & Witzemberger, A. (1991). A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. *Annals of Applied Biology*, 119(3):561-601.
- Lim, T. K. (2013). Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Volume 6, Fruits. Vitaceae: 450-482 p. Springer Science and Business Media Dordrecht.
- Lorenz, D. H., Eichhorn, K. W., Bleiholder, H., Klose, R., Meier, U., & Weber, E. (1995). Growth stages of the grapevine: Phenological growth stages of the grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*)—Codes and descriptions according to the extended BBCH scale. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 1(2):100-103.
- Macit, T., Çöçen, E., Ernim, C., Gültekin, N., Yanar, M., & Sarıtepe, Y. (2019). Malatya ilinde geleneksel bağcılık uygulamaları, *Ziraat Mühendisliği*, 367:13-24.
- OIV. (2001). Uluslararası Bağcılık ve Şarapçılık Organizasyonu. <http://www.oiv.int/> (Erişim Tarihi: 09.04.2020).
- Oraman, M. N. (1965). Arkeolojik buluntuların ışığı altında Türkiye bağcılığının tarihçesi üzerinde araştırmalar-I. *Ankara Ün. Ziraat Fak. Yıllığı*, 15(2):96-108.
- Pınar, H., Çöçen, E., Yaman, M., Uzun, A., & Sarıtepe, Y., (2018). Türk çekirdekli beyaz dutlarının (*morus alba* l.) fenolojik ve pomolojik özellikleri. *Bahçe*, 47 (Özel Sayı 2: Uluslararası Tarım Kongresi (UTAK 2018):6–12.
- Sabır, A. (2008). Bazı üzüm çeşit ve anaçlarının ampelografik ve moleküler karakterizasyonu. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 171 s.
- Sağlam, H., & Çalkan Sağlam, Ö. (2018). Türkiye bağcılığına tarihsel bir bakış. Asma genetik kaynaklarının önemi. *Selcuk J Agr Food Sci*, 32(3):601-606.

- Tangolar, S., Özdemir, G., Gürsöz, S., Çakır, A., & Tangolar, S. G. (2007). Bazı organik gübre uygulamalarının asmanın (*Vitis vinifera* L. çiloreş) fenolojik gelişmesi ile salkım, tane ve şıra özellikleri üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2):319-325.
- Tekdal, D., & Sarlar, S. (2016). Yerel asma genetik kaynakları ve önemi. Bağbahçe Bilim Dergisi, 3(3):20-26.
- Toprak Özcan, E., & Kesgin, M. (2016). Bazı üzüm çeşitlerinin Manisa koşullarında fenolojik özellikleri ve etkili sıcaklık toplamı (EST) isteklerinin belirlenmesi. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (Babikon 2015 II. Cilt), 45(2):783-788.
- Toprak Özcan, E., Çelik, Ş., & Teker, T. (2018). Determination of phenological characters and effective heat summations required for maturation of some new improved table grape varieties in Manisa region. I. International Agricultural Science Congress, 09-12 May, Van, Turkey.
- TUIK. (2019). Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 10.01.2020).
- Uyak, C., Doğan, A., & Kazankaya, A. (2015). Siirt ili bağcılığında yetiştiricilikte öne çıkan bazı üzüm çeşitlerinin tanıtımı. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A Cilt; 27 (Türkiye 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu Özel Sayısı):545-551.
- Ünal, M. S. (2019). İdil/Şırnak ekolojisinde yetiştirilen yerel üzüm çeşitlerinin etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 5(1):46-53.
- Ünal, M. S., & Ergenoğlu, F. (2001). Malatya ve Elazığ illeri bağcılığı ile Malatya ilinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin ampelografik özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(2):1-8.
- Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliever, W. M., & Lider, L. A. (1974). General viticulture. Second Revised Edition. University of California Press, Berkeley, California, pp:710.
- Xia, E. Q., Deng, G. F., Guo, Y. J., & Li, H. B. (2010). Biological activities of polyphenols from grapes. International Journal of Molecular Science, pp:622-646.

Çukurova’da Ana Ürün Koşullarında Bazı Tanelik Mısır Çeşitlerinin Verim Performansının Belirlenmesi

Recep AKGÜN^{*1}, Tevrican DOKUYUCU²

¹ Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana, Türkiye

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

¹ <https://orcid.org/0000-0001-5481-8690>

² <https://orcid.org/0000-0002-7704-6970>

*Sorumlu yazar: recepakgun@hotmail.com

Geliş Tarihi: 19.11.2019 / Kabul Tarihi: 21.04.2020

To Cite: Akgün, R., Dokuyucu, T. (2020). Çukurova’da Ana Ürün Koşullarında Bazı Tanelik Mısır Çeşitlerinin Verim Performansının Belirlenmesi. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 3(1):31-38.

Özet

Araştırmayla, Çukurova koşullarında ana ürün olarak yetiştirilen tane mısır çeşitlerinde bazı verim unsurları ve tane verimini incelemek amaçlanmıştır. Deneme, 2014 yılında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Doğankent işletmesinde, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak, orta erkenci (FAO 600-700 olum grubundan) 4 adet hibrit mısır çeşidi (71MAY69, 72MAY80, 32 T83 ve 31P41) kullanılmıştır.

Çalışmada elde edilen ortalama değerlere göre bitki boyu 181.3-226.1 cm, bitki kuru ağırlığı 3055-4028 kg da⁻¹, hasat indeksi %32.0-41.6, koçanda tane sayısı 709-817 adet koçan⁻¹, 1000 tane ağırlığı 317.5-358.6 g, tane verimi 1296-1416 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. Araştırma sonuçlarına göre 72MAY80 çeşidi 1831 kg da⁻¹ ile en yüksek tane verimi veren çeşit olmuştur.

Anahtar kelimeler: Tanelik mısır, Çukurova, verim, verim öğeleri

Determination of Yield Performance of Some Grain Maize Varieties under Main Crop Conditions in Çukurova

Abstract

The aim of this study was to investigate the grain yield and some yield components of some maize varieties cultivated in Çukurova conditions. The experiment was conducted in 2014 at the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Doğankent location in a

randomized block trial design with four replications. Four mid-early hybrid maize varieties (71MAY69, 72MAY80, 32 T83 and 31P41) were used as material in the study.

The average values were 181.3-226.1 cm for plant height, 30.550-40.280 kg ha⁻¹ for plant dry weight, 32.0-41.6% for harvest index, 709-817 seeds cob⁻¹ for the number of seeds in the cob, 317.5-358.6 g for 1000 grain weight, 12.960-14.160 kg ha⁻¹ for grain yield. According to the results of the research, 72MAY80 was the highest yielding variety with 18.310 kg ha⁻¹.

Keywords: Grain maize, Cukurova, yield, yield components

1. Giriş

Orijini ve gen merkezi Amerika kıtası olan mısır (*Zea mays* L. 2n=20) bitkisi gerek Dünya'da ve gerekse Türkiye'de bitkisel kökenli gıdaların yeterli ve ekonomik üretimi için büyük önem taşımaktadır. Özellikle ülkemizde mısır tarımı hayvansal protein üretimine büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır. Ayrıca mısırın tanesinden elde edilen nişasta, glikoz ve mısırozü yağı da ekonomide ham madde açısından büyük önem taşımaktadır. Mısır (*Zea mays* L.), dünyadaki en önemli gıda ürünlerinden biridir ve pirinç ve buğdayla birlikte gelişmekte olan 94 ülkede 4.5 milyardan fazla kişinin kalori ihtiyaçlarının en az %30'unu sağlamaktadır (Shiferaw ve ark., 2011).

Dünyada toplam 178.7 milyon ha alanda 1.008 milyon ton civarında üretilen mısır (Anonim, 2015a), ülkemizde yaklaşık 681 bin ha alanda ekilmekte ve 6 milyon 400 bin ton üretim sağlanmaktadır (Anonim, 2015b). Bugün yaklaşık 60 ilimizde mısır tarımı yapılmaktadır. Bunun önemli nedenlerinden biri; kıyı bölgelerimizde, buğdaydan sonra ikinci ürün mısır yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasıdır. Ülkemiz önemli bir mısır üreticisidir. Mısır ekimini özendirilen nedenler; yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi, su ve gübrenin etkin kullanımı, mekanizasyonun artırılması ve pazarlamasının kolaylığıdır (Anonim, 2003).

Artan küresel nüfusu beslemenin gerekliliği ve mahsul veriminin potansiyel iklim değişikliğine karşı kırılganlığını değerlendirmek kritik bir öneme sahiptir (Shi ve ark., 2014). Tane verimi mısır bitkisindeki en önemli ve karmaşık özelliktir (Li ve ark., 2011). Mısır üretimi ve verimleri, 1930'ların başlarında ABD mısır kuşağında başlayan hibrit mısırların kullanımının başladığı her yerde sürekli olarak artış göstermiştir. Bitki ıslahı ve iyileştirilmiş agronomi uygulamaları bu artışı birlikte sağlamıştır. Ortalama olarak, artışın yaklaşık %50'si agronomiye ve %50'si ıslaha bağlıdır. Hibritlerin özellikleri yıllar içinde değişim göstermektedir. Çok çeşitli biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı direnci artıran özellikler

yanında büyüme, gelişme ve nişastanın taneye sevki gibi morfolojik ve fizyolojik iyileştirmeler tane verimini artıran faktörler olmuştur (Duvick, 2005).

Bölgesel mahsul verimi tahmini, ulusal gıda politikası oluşturma ve güvenlik değerlendirmelerinin önemli bir bileşenidir (Li ve ark., 2014). İklim tarımda temel bir rol oynar. Ekin veriminin miktarı ve kalitesi su stresi, sıcaklık stresi, don, zararlılardan ve hastalıklardan etkilenebilir. İklim koşulları değiştikçe, belirli mahsullerin tarımı için uygunluk bölgeleri değişebilir. Planlamacılar ve tarla sahipleri açısından, kaynak ve kalkınma planlaması için kısa ve uzun vadeli uyum stratejileri geliştirmek amacıyla bu tür değişiklikleri anlamak önemlidir (Holzkämper ve ark., 2013).

Bu çalışmada bazı mısır çeşitlerinin verimliliğini ve bölge koşullarına uyumunu değerlendirmek bakımından Çukurova koşullarında ana ürün olarak tane verimi ve verim parametreleri ile ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Denemede farklı kaynaklardan temin edilen farklı özellikteki bitki materyali kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan bitki materyallerinin bazı özellikleri

| No | Çeşitler | FAO Grubu | Temin Edildiği Kaynak |
|----|----------|-----------|-----------------------|
| 1 | 71MAY69 | 600-650 | May- Agro Tohumculuk |
| 2 | 72MAY80 | 650 | May- Agro Tohumculuk |
| 3 | 32T83 | 650 | Dupont-Pioneer |
| 4 | 31P41 | 700 | Dupont-Pioneer |

Denemeler 2014 yılında birinci ürün mısır yetiştirme sezonu boyunca, Adana ili Yüreğir İlçesi, Doğan kent beldesinde Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Deneme alanının denizden ortalama yüksekliği 20 m olup, 36°59'N enlemi ve 35°18'E boylamlarında yer almaktadır.

Deneme yeri toprakları, killi-tınlı tekstürlü bünyeye sahiptir. Toprakların 0-30 cm ve 30-60 cm'de pH'sı sırasıyla 7.70 ve 7.80, kireç oranı ise %20.30 ve 23.35 sınırları arasındadır. Elverişli fosfor miktarı, 0-30 cm ve 30-60 cm'de sırasıyla, 5.10 ve 3.20 kg da⁻¹, elverişli potasyum miktarının 58.74 kg da⁻¹ ve 53.50 kg da⁻¹ olduğu belirlenmiştir. Organik

madde oranları; 0-30 cm'de %1.5 olurken, 30-60 cm'de %0.83 olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2014).

Uzun yıllar ortalamasına göre yıllık sıcaklık 19.13 °C'dir. 2014 yılında ise ortalama sıcaklık 19.9 °C olmuştur. Yetiştirme sezonu ile uzun yıllar ortalaması arasında bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir.

Yörede uzun yıllar ortalamasına göre, yıllık ortalama nispi nem %74.3 olarak tespit edilmiştir. 2014 yılında nispi nem değeri ise %65.97 olmuştur.

2.2. Metot

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Mısır tohumu sıra arası 70 cm, sıra uzunluğu 5 m ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde, hazırlanan tohum yatağına 4-5 cm derinliğe düşecek şekilde ekimi yapılmıştır.

Denemeler, 2014 yılı ana ürün mısır yetiştirme sezonlarında ön bitkisi buğday yetiştirilen tarla, derin sürümden sonra kültivatör çekilerek 03 Nisan 2014 tarihinde deneme ekim mibzeri ile ekilmiştir. Çıkışlar 9-11 Nisan 2014 tarihinde gözlenmiştir. Hasat 06 Eylül 2014 tarihinde yapılmıştır. Deneme parsellerinde yetiştirme sezonu boyunca çapa ve yabancı otlara karşı herbisit kullanılarak yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 5 koçana ait tane sayılarının ortalamaları koçanda tane sayısı (adet) olarak alınmıştır. Dekara tane verimi (kg da^{-1}) için her bir parselin kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra geriye kalan orta sıralarda, 10 m parsel uzunluğundaki mısırlar elle hasat edilmiştir. Elde edilen tane ürün tartılıp, nem ölçme aleti ile belirlenen nem oranı hesaba katılarak %15 nem düzeyine göre orantı yöntemiyle düzeltilmiştir. Daha sonra bu değer de kg da^{-1} çevrilmiştir. Toprak üstü kuru madde üretimi (biomas) için her bir çeşit için 3 yinlemeli olarak alınan bitki örnekleri, 65 °C'de yaklaşık üç gün sabit ağırlığa erişinceye dek etüvde kurutulmuş, kurumuş bitki örnekleri tartılmış ve örneğin alındığı alana bölünerek birim alana düşen kuru madde üretimi belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçların istatistiki hesaplamaların yapılmasında JUMP istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bitki boyu üzerine genotipin etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Çizelge 2'den görüleceği gibi, araştırmada 72MAY80 çeşidi 241.3 cm'lik bitki boyu ile en yüksek bitki boyu gösteren, 31P41 çeşidi ise 180.3 cm'lik bitki boyu ile en düşük bitki boyu gösteren çeşit olmuştur.

Bitki kuru biyomas ağırlığı üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Çizelge 2'den görüleceği gibi 72MAY80 çeşidi 4521 kg da⁻¹ ile en yüksek bitki kuru biyomas ağırlığı gösteren çeşit olmuştur. 31P41 çeşidi ise 3367 kg da⁻¹ ile en düşük bitki kuru biyomas ağırlığı gösteren çeşit olmuştur.

Çizelge 2. Bazı tane mısır çeşitlerinde çalışma kapsamında belirlenen ortalama değerler, oluşan gruplar, LSD değeri ve varyasyon katsayısı değerleri (V.K.)

| Genotipler | Bitki Boyu (cm) | Bitki Kuru Biyomas Ağırlığı (kg da ⁻¹) | Hasat İndeksi (HI) | Koçanda Tane Sayısı (adet) | Bin Tane Ağırlığı (g) | Tane Verimi (kg da ⁻¹) |
|-----------------|--------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--|
| 71MAY69 | 231.7 b | 3763 b | 48.3 a | 849 bc | 428 b | 1817 a |
| 72MAY80 | 241.3 a | 4521 a | 40.6 b | 885 ab | 413 c | 1831 a |
| P32T83 | 229.6 b | 3578 b | 50.9 a | 803 c | 453 a | 1820 a |
| 31P41 | 180.3 c | 3367 c | 50.0 a | 935 ab | 359 d | 1681 b |
| Ortalama | 220.7 | 3807 | 47.5 | 868 | 413 | 1787 |
| LSD (0.05) | 6.74 | 198 | 4.1 | 56 | 7.60 | 106 |
| V.K. (%) | 1.91 | 3.26 | 5.42 | 4.10 | 1.15 | 3.73 |

* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar LSD testine göre P<0.05 hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Bitki kuru biyomas ağırlığına ait bulgularımız, Kastamonu koşullarında 2311–3459 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildiren Gürel ve ark. (2007)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Değişik genotipler ve farklı coğrafi koşullarda yapılan çalışmalarda; bitki kuru ağırlığı değerlerinin Aşar (2014) 1896 kg da⁻¹ olduğunu bildirmiştir.

Hasat indeksi üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Çizelge 2'de görüldüğü gibi P32T83 çeşidi 50.9'luk hasat indeksi ile en yüksek hasat indeksi gösteren çeşit olmuştur. 72MAY80 çeşidi ise 40.6'lik hasat indeksi ile en düşük bitki boyu gösteren çeşit olmuştur.

Uçak ve ark., (2013) HI değerlerini %33.8-36.4; Kuşçu (2010), Bursa koşullarında ilk yıl %35.9 ile %60.7, ikinci yıl ise %48 ile %77 arasında bulmuştur. Bu çalışmadan elde edilen hasat indeksi değerleri ile anılan araştırmacıların bulgularının örtüştüğünü söyleyebiliriz.

Koçanda tane sayısı üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, 31P41 çeşidi 935 adet koçanda tane sayısı ile en

yüksek koçanda tane sayısı gösteren çeşit olmuştur. P32T83 çeşidi ise 803 adet koçanda tane sayısı ile en düşük koçanda tane sayısı gösteren çeşit olmuştur.

Ayrancı ve Sade (2004) koçanda tane sayısını 549-719 adet, Koca ve ark. (2012) ortalama 567 adet, İdikut ve Kara (2013) ise 493-721 adet arasında tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen değerler araştırmacıların bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Koçanda tane sayısına ait bulgularımız, ortalama koçanda tane sayısı Eskişehir koşullarında 678-930 adet arasında değiştiğini bildiren Alan ve ark. (2011), Tokat Kazova koşullarında 629-782 adet arasında değiştiğini bildiren Aydın (2011)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Bin tane ağırlığı üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Çizelge 2'de görüldüğü gibi P32T83 çeşidi 453 g ile en yüksek tane ağırlığı gösteren çeşit olmuştur. 31P41 çeşidi ise 359.50 g ile en düşük tane ağırlığı gösteren çeşit olmuştur.

Ayrancı ve Sade (2004) bin tane ağırlığını 203-341 g arasında bildirirken, Koca ve ark. (2012) ortalama 329 g olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca bin tane ağırlığına ait bulgularımız, Kahramanmaraş koşullarında ortalama 345 g bildiren Şirikçi (2006), Bingöl koşullarında 324-397 g arasında değiştiğini bildiren Demiray (2012), Manisa koşullarında 205-593 g arasında değiştiğini bildiren Kaya ve ark. (2004)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Tane verimi (kg da^{-1}) üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Çizelge 2'den görüldüğü gibi 72MAY80 çeşidi 1831 kg da^{-1} ile en yüksek tane verimi (kg da^{-1}) veren çeşit olmuştur. Bu çeşidi 71MAY69 ve P32T83 çeşitleri izlemiştir. 31P41 çeşidi ise 1681 kg da^{-1} lık tane verimi ile en düşük tane verimi gösteren çeşit olmuştur.

Tane verimine ait bulgularımız, ortalama tane verimi değerlerinin Tokat koşullarında $1244-1849 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değiştiğini bildiren Aydın (2011), Eskişehir koşullarında $1756-2108 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değiştiğini bildiren Alan ve ark., (2011)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Mısırdaki tane verimi; ekimden hasada kadar çevre şartları ve yetiştirme tekniklerinin ortak etkisi sonucu ortaya çıkan karmaşık bir karakterdir (Hallauer ve Miranda, 1987).

4. Sonuç

Çalışmada elde edilen ortalama değerlere göre 71MAY69, 72MAY80 ve P32T83 çeşitleri benzer değerler almış ve en yüksek verim veren çeşitler olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre 72MAY80 çeşidi 1831 kg da^{-1} ile en yüksek tane verimi (kg da^{-1}) veren çeşit

olmuştur. Çeşitlerin bitki boyu, tane verimi ile benzer değişim göstermiş ve verimin göstergesi olmuştur.

Teşekkür

Tarla denemelerine verdikleri destekten dolayı Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Abdullah Çil'e ve enstitü çalışanlarına teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Alan, Ö., Sönmez, K., Budak, Z., Kutlu, İ., & Ayter, N.G. (2011). Eskişehir ekolojik koşullarında ekim zamanının şeker mısırın (*Zea mays saccharata Sturt.*) verim ve tarımsal özellikleri üzerine etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 25(4):34-41.
- Anonim. (2003). Türkiye tahıl ve yemelik tane baklagil üretiminin bugünkü ve gelecekteki boyutları. www.zmo.org.tr/etkinlikler.
- Anonim. (2014). Adana meteoroloji istasyonu iklim değerleri (1960–2014). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara
- Anonim. (2015a). FAO. <http://www.faostat.org>
- Anonim. (2015b). TÜİK. Bitkisel üretim istatistikleri. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 21 Mayıs 2015)
- Aşar, A. (2014). Batman ili Kozluk ilçesi koşullarında ikinci ürün silajlık mısır üretiminde uygun çeşitlerin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Aydın, Y. (2011). Tokat Kazova koşullarında bazı at dişi melez mısır (*Zea mays indentata L.*) çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Ayrancı, R., & Sade, B. (2004). Konya ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek at dişi melez mısır (*Zea mays L. indentata Sturt.*) çeşitlerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 2:6-14.
- Demiray, Y. G. (2012). Bingöl ekolojik şartlarına uygun tane mısır çeşitlerinin belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl.
- Duvick, D. N. (2005). The contribution of breeding to yield advances in maize (*Zea mays L.*). Advances in Agronomy, 86:83-145.
- Gürel, F. (2007). Kastamonu ekolojik şartlarına uygun silajlık mısır (*Zea mays L.*) çeşitlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

- Hallauer, A. B., & Miranda, J. B. (1987). Quantative genetics in maize breeding. Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa. pp:118-119.
- Holzkämper, A., Calanca, P., & Fuhrer, J. (2013). Identifying climatic limitations to grain maize yield potentials using a suitability evaluation approach. *Agricultural and Forest Meteorology*, 168:149-159.
- İdikut, L., Nesrin, S., & Kara, A. (2013). Tane ürünü için yetiştirilen ikinci ürün mısır çeşitlerinin bazı verim öğeleri ile tane nişasta oranlarının belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi* 16(1):8-15.
- Kaya, Ç., & Kuşaksız, T. (2004). Manisa havzası ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilen mısır çeşitlerinde verim ve verimle ilgili bazı özelliklerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Kuşçu, H. (2010). Bursa koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinde kısıntılı sulamanın verim ve kalite üzerine etkisi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, Bursa.
- Li, J. Z., Zhang, Z. W., Li, Y. L., Wang, Q. L., & Zhou, Y. G. (2011). QTL consistency and meta-analysis for grain yield components in three generations in maize. *Theoretical and Applied Genetics*, 122(4):771-782.
- Li, Y., Zhou, Q., Zhou, J., Zhang, G., Chen, C., & Wang, J. (2014). Assimilating remote sensing information into a coupled hydrology-crop growth model to estimate regional maize yield in arid regions. *Ecological Modelling*, 291:15-27.
- Shi, W., & Tao, F. (2014). Vulnerability of African maize yield to climate change and variability during 1961–2010. *Food Security*, 6(4):471-481.
- Shiferaw, B., Prasanna, B. M., Hellin, J., & Bänziger, M. (2011). Crops that feed the world 6. Past successes and future challenges to the role played by maize in global food security. *Food Security*, 3(3):307.
- Şirikçi M. (2006). Kahramanmaraş koşullarında üç mısır çeşidinde farklı bitki sıklığının verim ve bazı özelliklere etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.
- Uçak, A. B., Gençoğlan, C., & Değirmenci, H. (2013). The effect of direct and traditional seeding methods and different water levels on the water–yield relationship of drip irrigated corn. *JFAE*, 11(3&4):828-833.

Endonezya’da Ekonomik Öneme Sahip Yemeklik ve Yemlik Baklagillerin Tarımının Durumu

Siti MAESAROH^{1*}, Nurdan ŞAHİN DEMİRBAĞ²

^{1,2} Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0003-1024-284X>

²<https://orcid.org/0000-0002-8345-1768>

*Sorumlu yazar: maesaroh@ankara.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.03.2020 / Kabul Tarihi: 18.06.2020

To Cite: Maesaroh, S., Demirbağ, N.Ş. (2020). Endonezya’da Ekonomik Öneme Sahip Yemeklik ve Yemlik Baklagillerin Tarımının Durumu. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 3(1):39-52.

Özet

Bu çalışma, Endonezya’da ekonomik öneme sahip olan yemeklik ve yemlik baklagillerin tarımının durumu hakkında bilgiler vermektedir. Endonezya nüfusu 2018 yılında 250 milyonu aşmış, gıda tüketimi ve protein ihtiyacı artmıştır. İnsan ve hayvan beslemesinde baklagiller önemli protein kaynaklardan biridir. Endonezya’da tarla bitkileri üretimi yapılmakta olan alanlarda ağırlıklı olarak tahıllardan (özellikle çeltik) sonra yemeklik baklagiller yetiştirilmektedir. Yemlik baklagiller ise stratejik bir ürün değildir. Endonezya’da yemeklik ve yemlik baklagiller yetiştiriciliğinde ortaya çıkan sorunlar kendine özgü yapısal sorunlar ve uygulanan politikalar olarak ifade edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Baklagil, dane, Ekvator, hasıl, tarım

The Overview of Economic Importance of Edible and Forage Legume Cultivation in Indonesia

Abstract

This study provides information about the status of economic importance of edible and forage legume in Indonesia. Indonesian’s population exceeded 250 million in 2018 and also food consumption and protein needs increased. Legume is one of protein sources for human and animal nutrition. In Indonesia, edible legumes are grown in the field crops area after cereal. Forage legumes are not strategic product yet. The rising problems of edible and forage

legumes cultivation in Indonesia are identified in specific structural problems and applied policies.

Keywords: Legume, grain, Equator, fresh forage, agriculture

1. Giriş

Endonezya, 6° kuzey ile 11° güney paralellere ve 95° ile 141° doğu meridyenler arasındadır (BPS, 2015). Ekvator hattında, sıcak iklim kuşağında yer alan tropik bir ülkedir. Endonezya toplam yüzölçümü alanı 1 913 578.68 km² toprak ve 6 315 222 km² su yüzeyi ile yaklaşık 17.504 adadan oluşmuştur (Sri Puryono, 2016). Endonezya’da çeşitli doğal kaynaklardan tropik bitkiler ve hayvanlar, yine oldukça geniş bir alan kaplamaktadır.

Endonezya’da İstatistik Kurumuna göre 2016 yılında arazi kullanım şekilleri: sulak arazi (8 187 734 ha), kuru tarım (11 539 826 ha), ekim nöbeti uygulanan alan (5 074 223 ha) ve geçici olarak kullanılmayan arazi ‘temporarily unused land’ (11 941 741 ha)’dır. Sulak arazi sırayla Doğu Java, Orta Java ve Batı Java’da en fazla yer almaktadır. Kuru tarım ise en fazla Doğu Java, Batı Sulawesi ve Lampung’dadır. Geçici olarak kullanılmayan araziler ise en fazla Papua, Batı Papua ve Orta Kalimantan’dadır (Kementrian Pertanian RI, 2017).

Tarla bitkileri ekim alanları içinde baklagillerin ekim alanları, tahıllardan sonra ikinci sırada gelmektedir. Ancak son yıllarda Endonezya’da ekilen baklagil türlerinin toplam ekiliş alanı ve üretimi düşüş göstermektedir. Genel olarak tarımsal üretimin düşüş nedenleri; tarım alanı, altyapı tesisleri, üretim tesisleri, kanun ve sermaye faktörü kaynaklıdır (Kementrian Pertanian RI, 2015).

Tarım alanlarının amaç dışı kontrolsüz tarım alanına dönüştürme önemli faktörlerinden biridir. Tarım alanları, kontrolsüz bir biçimde amaç dışı başka alanlara dönüştürülerek kullanılmaktadır. Her yıl ağırlıklı olarak fabrika ve konut amaçlı kullanıma dönüştürmek için özellikle de %80’i Java adasında olmak üzere 100 ha alan diğer sektörler tarımdan kopararak aktarılmaktadır. Tarım alanlarının sürekli amaç dışına çıkarılması ve alansal olarak daralması üretimin verimli bir şekilde yapılmasına engel olmaktadır. Tarım arazilerinin dönüştürülmesi ile birlikte, yeni arazilerinin tarıma açılması da denk olmamaktadır. 2003-2013 yılları arasında 330 bin ha yeni tarım alanına açılmıştır (40 ha yıl⁻¹). Sınırlı sermaye hareketliliğinden dolayı tarıma açılma düşük olmuştur. 2012 yılında küçük çiftçinin ortalama arazi büyüklüğünün 0.22 ha olduğu gözlenmektedir. 2050 yılında 0.18 ha’a düşeceği tahmin edilmektedir. Diğer faktör ise, kimyasal gübre kullanımının toprak kalitesinde düşüşe neden olabiliyor olmasıdır.

Altyapı tesisleri, sulama şebekelerinin yeterli olmadığı ve hasarlı olduğu görülmektedir. Bundan başka, tarladan pazara ürün götürmek için ulaşım sağlamak önemli faktörlerden biridir.

Üretim tesislerinde karşılaşılan sorunlar; kaliteli tohum ve gübre yetersizliği, hastalık ve zararlara karşı ilaç, tarım alet ve makine temini sayılabilir.

Yasalar ve sermaye, pazarda tarımsal ürünleri korumak için yasal düzenlemeler gerekir. Arazileri tarıma açma, altyapı tesisleri ve üretim tesislerini iyileştirme için sermaye ihtiyacı vardır.

2. Endonezya’da Yemelik Baklagillerin Üretim Durumu

Endonezya’da ekonomik öneme sahip olan yemelik baklagiller yemelik dane ve sebze olarak kullanılır. Endonezya’da ekilen baklagiller, ekim alanları ve üretim miktarları Çizelge 1’de sunulmaktadır.

Çizelge 1. Endonezya’da yetiştirilen ekonomik öneme sahip yemelik baklagillerin ekim alanı ve üretim değerleri

| | Ürün Adı | Yıl | | | |
|-----------------------|---|---------|---------|---------|----------------------|
| | | 2015 | 2015 | 2015 | 2015 |
| Üretim (Ton) | Soya (<i>Glycine max</i> L.) ^{1*} | 963 183 | 859 653 | 538 729 | 953 571 |
| | Yerfıstığı (<i>Arachis hypogaea</i>) ^{1*} | 605 449 | 570 477 | 495 446 | 457 026 |
| | Maş Fasulyesi (<i>Vigna radiata</i>) ¹ | 271 463 | 252 985 | 241 334 | 234 718 ^a |
| | Börülce (<i>Vigna sinensis</i> L.) ² | 395 514 | 388 056 | 381 185 | 370 190 |
| | Taze Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i>) ² | 291 314 | 275 509 | 279 040 | 304 431 |
| | Kırmızı Fasulye ² | 42 384 | 37 165 | 74 364 | 67 862 |
| | Bezelye (<i>Pisum sativum</i> L.) ² | - | - | - | - |
| Ekim alanı (Ha) | Soya (<i>Glycine max</i> L.) | 613 885 | 576 987 | 355 799 | 723 804 |
| | Yerfıstığı (<i>Arachis hypogaea</i>) | 454 063 | 436 382 | 374 478 | 353 768 |
| | Maş Fasulyesi (<i>Vigna radiata</i>) | 229 475 | 223 948 | 206 469 | 197 508 ^a |
| | Börülce (<i>Vigna sinensis</i> L.) | 63 177 | 60 923 | 56 111 | 53 405 |
| | Taze Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i>) | 25 645 | 25 104 | 23 746 | 25 014 |
| | Kırmızı Fasulye | 15 637 | 17 379 | 13 596 | 13 064 |
| | Bezelye (<i>Pisum sativum</i> L.) | - | - | - | - |

Kaynak: Kementrian Pertanian, 2017; Kementrian Pertanian, 2018; *FAO (2015); ¹Badan Pusat Statistik ve Kementrian Pertanian, ²Badan Pusat Statistik, ^atahmin rakamı

Çizelge 1’de görüldüğü gibi, ekonomik öneme sahip olan türlerin toplam ekiliş alanı ve üretimi 2015-2017 yılları arasında düşüş göstermiştir. En fazla ekilen ve üretilen yemelik baklagiller soya, yerfıstığı, maş fasulyesi, börülce, taze fasulye ve kırmızı fasulyedir.

Bezelye’de ulusal olarak ekim alanı ve üretime ilişkin veriler mevcut bulunmamaktadır. Ancak bezelye en çok Batı Java, Doğu Java ve Kuzey Sumatra bölgesinde yetiştirilir (Julfri, 2010). Endonezya’da nüfusun hızla artması nedeniyle, kişi başı protein tüketimi artmıştır.

Yerli üretimin yetmemesi nedeniyle ithalat gerçekleştirilmektedir. En çok soya, yerfıstığı ve maş fasulyesinin taze ve işlenmiş olarak ithalatı yapılmaktadır.

2015 yılında 2 256 932 ton taze soya ithalatı yapılırken, bu rakam 2016 yılında 2 262 803 tona çıkmıştır. İşlenmiş soya ürünü ithalatı ise 2015-2016 yılında 4 159 889 ton'dan 4 071 982 tona düşmüştür. Taze yerfıstığı ithalatı 2015 ve 2016 yılındaki 194 430 tondan 189 743 tona düşmüştür. İşlenmiş ürün olarak ithalatı ise 4 082 tondan, %6.11 artış göstererek, 4 331 tona ulaşmıştır. 2015 ve 2016 yılında %43 oranında artışla 44 688 ton taze maş fasulye ithalatı yapılmış ve 63 867 tona ulaşmıştır. İşlenmiş ürün ise %68 artışı göstererek 517 tondan 868 tona ulaşmıştır (Kementrian Pertanian RI, 2017).

Endonezya'da yetiştirilen baklagiller ana üründe dane ve sebze olarak kullanılmakta, yapraklar ve saplar da yem olarak yararlanılmaktadır. Soya fasulyesi, yer fıstığı, maş fasulyesi, kırmızı fasulye ve bezelye genellikle dane olarak tüketilmektedir. Börülce ve taze fasulye ise sebze olarak tüketilmektedir.

2.1. Yemelik Baklagillerin Tarımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözümler

Baklagiller üretiminin azalmasının sebepleri çeşitlidir. Bunlar tarımın kendine özgü yapısal sorunlarından ve uygulanan politikalardan kaynaklanmaktadır.

2.1.1. Yetiştirme Tekniklerinden Kaynaklanan Sorunlar

Endonezya'da gübre destekleme uygulamalarında gübre sübvansyonu ve direkt desteği uygulanmaktadır. Ancak 2011-2014 yıllar arasında oransal ve miktar olarak gübre sübvansiyonunun tecriden azaldığı görülmüştür. 2011-2012 yıl arasında çiftçilere verilen direk gübre desteğinin miktarı azalırken, 2013-2014 yıl arasında verilmemiştir (Kementrian Pertanian RI, 2015).

Yetersizliklerin giderilmesi ve aksaklıkların düzeltilmesi baklagillerin verim artışlarını teşvik edecektir. Mekanizasyon kullanımı, gübre, yabancı ot ve böcek zararına karşı çiftçiler desteklenmelidir. Araştırma Merkezleri tarafından baklagillerin yetiştiriciliğinde iyi tarım uygulamaları ve üretim sistemleri üzerine inovasyon çalışmaları geliştirilmeli ve yaygınlaştırılmalıdır.

Soya yetiştiriciliğinde üretimi arttırmak için doymuş toprak kültürü 'Saturated soil culture' alternatif olarak uygulanabilmektedir (Ghulamahdi ve ark., 2009). P (fosfor) gübresinin dozlarının ve sıra arası ve sıra üzeri aralıklarının artırılmasıyla siyah soya çeşitleri

olan Detam-1, Detam-2 ve Cikurai yetiştiriciliğinde verim ve kalite artmaktadır (Rasyid, 2013).

Bazı baklagiller (yer fıstığı gibi) tahıllardan, özellikle de çeltikten sonra, müteakip bitki olarak kullanılır. Genel olarak küçük aile işletmelerinde yetiştirilmektedir. İyileştirme yapılan marjinal ya da geçici kullanılmayan alanlar tarıma açılarak ön bitki olarak yeni açılan alanlarda baklagil üretimine destek verilmelidir. Kullanılmayan arazilere uygun çeşit geliştirilerek ekim yapılmalıdır.

2.1.2. Pazarlamadan Kaynaklanan Sorunlar

Baklagillerde etkin bir pazarlama ağı mevcut değildir. Yurt dışından gelen ürünler bol ve fiyatı daha düşük olduğundan pazarda yerli ürünlerle rekabet etmektedir. Yerli üretim ve tüketimi teşvik eden yasa, yönetmelikler ve vergi düzenlemeleri gerekmektedir. Ürün hasadı dönemine doğru baklagillerin ithalatına engel olunmalıdır. Baklagillerin üretimini geliştirmek ve iyileştirmek için örgütlenme gerekmektedir (Kementrian Pertanian RI, 2015).

2.1.3. Çeşit Geliştirme

Nitelikli tohumluk kullanımı verim artışı için gereklidir. Ancak piyasada tescilli baklagil çeşitleri olmasına rağmen sertifikalı tohum kullanma alışkanlığı olmadığı ve kendi ürettiği üründen tohumluk yapıldığı gözlenmektedir. Bu durum böcek ve hastalık zararını artırabilmektedir. Baklagillerin yetiştiriciliği, daha önce yapılmayan alanlarda da üretime başlayabilmek için, bu koşullara uygun, yüksek verimli, biyotik ve abiyotik stress koşullarına dayanıklı (toleranslı) yeni çeşitlerin geliştirilmesi (ıslah edilmesi) ve tescili gereklidir. Ayrıca, ekolojik koşullara uygun çeşit kullanımına dikkat edilmelidir. Endonezya'da yetiştirilen yemeklik baklagil cinslerine ait tescilli 85 soya, 39 yerfıstığı, 22 maş fasulyesi, beş fasulye ve dokuz börülce çeşiti vardır.

2.1.3.1. Soya Çeşitlerinin Geliştirilmesi

Endonezya'daki Yemeklik Dane Baklagiller ve Nişasta Bitkileri (Yumrulu Bitkiler) Araştırma Merkezi "Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI)" tarafından 85 soya fasulye çeşidi tescil ettirilmiştir (Çizelge 2). Soya yetiştiriciliğinde pas hastalığına sebep olan *Phakospora pachirhyzi* yaygındır. Pas hastalığı soyada yıkıcı zarara, ürün kayıplarına ve ürün kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Pas hastalığına dayanıklı

olan çeşitler: Devon 1, Dena 1, Dena 2, Demas 1, Mutiara 1, Mutiara 2, Mutiara 3, Gamasugen 1, Gamasugen 2, Rajabasa, Seulawah, Nanti ve Sindoro'dur.

Çizelge 2. Endonezya'da tescilli soya çeşitleri (Balitkabi, 2016a)

| Soya Fasulye Çeşitleri | | | |
|------------------------|----------------|------------|---------------------|
| Otau | Tambora | Argomulyo | Gumitir |
| No. 27 | Lompobatang | Meratus | Argopuro |
| No. 29 | Rinjani | Burangrang | Arjasari |
| Ringgit | Lumajang Bewok | Manglayang | Mallika |
| Suming | Lawu | Sinabung | Detam-1 |
| Merapi | Dieng | Kaba | Detam-2 |
| Shakti | Tengger | Tanggamus | Grobogan |
| Davros | Jayawijaya | Nanti | Kipas Merah Bireuen |
| Orba | Krakatau | Sibayak | Gepak Kuning |
| Galunggung | Tampomas | Mahameru | Gepak Ijo |
| Guntur | Cikuray | Anjasmoro | Mitani |
| Lokon | Singgalang | Lawit | Mutiara 1 |
| Wilis | Malabar | Menyapa | Gema |
| Dempo | Kipas Putih | Merubetiri | Dering 1 |
| Kerinci | Sindoro | Baluran | Detam 3 Prida |
| Raung | Slamet | Ijen | Detam 4 Prida |
| Merbabu | Pangrango | Panderman | Seulawah |
| Demas 1 | Dega 1 | Leuser | Mutiara 3 |
| Dena 2 | Muria | Ratai | Gamasugen 1 |
| Dena 3 | Petek | Rajabasa | Gamasugen 2 |
| Devon 1 | Bromo | Mutiara 2 | Kawi |
| Tidar | | | |

Yüksek verimli ve kurağa dayanıklı çeşit geliştirmek için Argomulyo'dan mutasyon ıslahı ile gama ışığı kullanılarak çalışma yapılmıştır. 200 Gri dozunda M2 numaralı mutantta en yüksek ortalama genetik varyasyonlu sonuç alınmıştır (Hanafiah ve ark., 2010a). Bitki boyu ve verimli bakla sayısı bakımından kalıtım derecesi tahminlerinin M1 ve M2 yüksek olduğu gözlenmiştir (Hanafiah ve ark., 2010b). Diğer çalışma, Poerwoko (2016) tarafından konvensiyonel ıslah yöntemiyle Polijie-2 ve Polijie-3 isimli yüksek verim ve kısa olum zamanına sahip olan genotipler ile Rajabasa ve Ring-1 isimli pas hastalığına dayanıklı çeşitler kullanılarak ıslah yapılmıştır.

2.1.3.2. Yerfıstığı Çeşitlerinin Geliştirilmesi

Çizelge 3'te görüldüğü gibi Yemeklik Dane Baklagiller ve Nişasta Bitkileri (Yumrulu Bitkiler) Araştırma Merkezinin (BALITKABI) verilere göre toplam 39 yerfıstığı çeşidi tescil ettirilmiştir. Tuzluğa dayanıklı olan çeşitler Singa, Jerapah, Kanci ve Bison'dur.

Çizelge 3. Endonezya'da tescilli yerfıstığı çeşitleri (Balitkabi, 2016b)

| Yer Fıstığı Çeşitleri | | | |
|-----------------------|-------------|------------------|---------|
| Gajah | Badak | Tuban | Kelinci |
| Macan | Komodo | Bison | Jepara |
| Banteng | Bıawak | Domba | Landak |
| Kidang | Trenggiling | Talam 1 | Mahesa |
| Rusa | Simpai | Hypoma 1 | Talam 2 |
| Anoa | Zebra | Hypoma 2 | Talam 3 |
| Tapir | Panter | Takar 1 | Tala 1 |
| Pelanduk | Singa | Takar 2 | Tala 2 |
| Tupai | Jerapah | Litbang Garuda 5 | Bima |
| Turangga | Sima | Kancil | |

2.1.3.3. Maş Fasulyesi Çeşitlerinin Geliştirilmesi

Çizelge 4'den görüldüğü gibi Yemeklik Dane Baklagiller ve Nişasta Bitkileri (Yumrulu Bitkiler) Araştırma Merkezinin (BALITKABI) verilere göre toplam 22 maş fasulye çeşidi tescil ettirilmiştir.

Çizelge 4. Endonezya'da tescilli maş fasulye çeşitleri (Balitkabi, 2016c)

| Maş Fasulye | | | |
|-------------|----------|--------|----------|
| Siwalik | Merpati | Nuri | Sampoeng |
| Arta Ijo | Sriti | Manyar | Kutilang |
| Bhakti | Kenari | Betet | Vima-1 |
| No. 129 | Murai | Walet | Vima-2 |
| Merak | Perkutut | Parkit | Camar |
| Gelatik | Vima-3 | | |

2.1.3.4. Börülce ve Taze Fasulye Çeşitlerinin Geliştirilmesi

Börülce ve taze fasulye bitkileri sebze kültürü kapsamındadır. Ulusal Sebze Araştırma Merkezi (BALİTSA) tarafından sebzeler üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Ulusal Sebze Araştırma Merkezi tarafından taze fasulye çeşitlerinin Horti 1, Horti 2, Horti 3, Balitsa 1, Balitsa 2 ve Balitsa 3 tescili yapılmıştır (Balitsa, 2018a). Börülce ise KP-1, KP-2 ve KP Usus Hijau çeşidi geliştirilmiştir (Balitsa, 2018b). Bunun dışında bazı özel şirketler, PT East West tarafından Peleton, Kanton, Kanton Tavi, Parade ve Parade Tavi çeşidi tescil edilmiş ve bunların pazarlaması da yapılmaktadır. Aynı şekilde PT Agri Makmur Pertiwi tarafından Pertiwi ve Pangeran Anvi (Fasulye Adi Mozaik Virüsü-MBMCV'a dayanıklı), Pangeran,

İmpala ve Sonia çeşidi de tescil edilmiştir (Benih Pertiwi, 2014a; Benih Pertiwi, 2014b; Benih Pertiwi, 2014c; Benih Pertiwi, 2015a; Benih Pertiwi, 2015b).

2.1.4. Diğer Baklagillerin Geliştirilmesi

Beslenme ihtiyaçlarını sağlamak için yukarıda bahsedilen ekonomik öneme sahip baklagillerin dışında alternatif olarak diğer baklagiller de geliştirebilmektedir. Bunlardan Bambara börülcesinin (*Vigna subterranea*), tropik bölgelerde deniz seviyesinden 1600 m yükseklikte geliştiği; börülcenin (*Vigna unguiculata*) asitli topraklarda büyüeyebilen bir bitki olduğu; baklanın (*Vicia faba*) subtropik bölgeden gelmesine rağmen deniz seviyesinden >1000 m yükseklikte kuru tarım alanlarında iyi geliştiği ve Hyacinth bean (lablab bean) (*Dolichos lablab*) türünün kuraklığa toleranslı bir bitki olduğu ve 0.2-100 m yükseklikte kuru tarım alanlarına iyi adapte olabildiği belirlenmiştir (Haliza ve ark., 2010).

Endonezya'da 'Kacang Tunggak' olarak adlandırılan börülce türlerinden birinden (*Vigna unguiculata* subsp. *unguiculata*) 9 çeşit tescil ettirilmiştir (Balitkabi, 2016d). Bunlar KT 1, kurağa uygun olan tür KT 2, KT 3, KT 4 ve KT 5, kozalara zararlı böceklere toleran olan KT 6, KT 7, KT 8 ve KT 9'dur.

Geliştirilmiş olan diğer bir tür ise, Endonezya'da 'Kacang Gude' olarak adlandırılan *Cajanus Cajan* (L.) Millsp türü, kurak topraklarda yetişebilen ve çok yıllık bir bitkidir (Messakh, 2004). Sterility mosaic virüsü hastalığına tolerans 'Mega' adı verilen bir çeşit tescil ettirilmiştir (Balitkabi, 2016e).

3. Endonezya'da Yemlik Baklagillerin Durumu

Yem bitkileri yem kaynağı olma dışında bitki örtücü, yeşil gübre, erozyonu engelleme, ağır metal kirliliğinin biyoremediasyonu, şifalı bitkiler, gıda ve kumaş boyası olarak da kullanılabilir (Purwanti, 2016). Endonezya'da yem bitkileri stratejik bir ürün olarak kabul edilmemektedir. Diğer kültürü yapılan bitkilere göre (tahıllar, endüstri bitkileri, yemlik tane baklagiller, sebze ve meyveler, orman ürünleri ve diğer plantasyonu yapılan tropik bitkiler) yüksek ekonomik değere sahip değillerdir. Bundan dolayı, yem bitkileri ekim alanı ve üretimi ile ilgili ulusal veri ve bilgi mevcut bulunmamaktadır.

Endonezya'da yerli sertifikalı yem bitkisi tohumluğu mevcut değildir. Daha çok hasat edilen mahsulden, pazarda satışa sunulan tohumlar vardır ve kalite kontrolünden geçmediği için kalite sorunu ile karşılaşmaktadır.

3.1. Endonezya'da Yetişen Baklagil Yem Bitkileri

Protein oranı yüksek olan ağaçsı baklagil *Leucaena leucocephala*, *Calliandra calothyrsus* ve *Gliricidia sepium* gibi türler karışım olarak yetiştirilebilir. Diğer alternatif tırmanıcı baklagil bitkileri ile *Centrosema pubescens*, *Clitoria ternatea* ve *Pueraria phaseoloides* gibi türler de karışım şeklinde yetiştirilebilir. Endonezya'da yetişen yem bitkileri çalı, ağaçsı ve tırmanıcı, örtücü gruplara ayrılmıştır.

Çalı ve ağaç tipi baklagil yem bitkilerine örnek: *Calliandra calothyrsus*, *Crotalaria striata*, *Crotalaria usaramoen*, *Desmodium intortum*, *Gliricidia sepium*, *Flemingia congesta*, *Indigofera arecta*, *Indigofera zollingeriana*, *Leucaena leucocephala*, *Sesbania aciculata*, *Sesbania grandiflora*, *Sesbania spesiosa*, *Tephrosia* sp'dır. Tırmanıcı ve örtücü türler ise *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema plumieri*, *Centrosema pubescens*, *Dolichos lablab*, *Lotononis bainesii*, *Macroptilium atropurpureum*, *Mimosa invisa*, *Neonotonia wightii*, *Pueraria javanica*, *Pueraria phaseoloides*, *Pueraria triloba*, *Stylosanthes guianensis*, *Vigna marina* 'dır (Anwar, 2010).

Prawiradipura ve ark., (2012)'ye göre kuraklığa tolerans olan türler: *Macroptilium atropurpureum*, *Stylosanthes humilis*, *Dolichos lablab*, *Desmodium intortum*, *Glycine wightii*, *Leucaena leucocephala*, *Stylosanthes guianensis* 'dir. Düşük pH'a (pH<5) ise *Arachis pintoi*, *Calliandra calothyrsus*, *Calopogonium caeruleum*, *Centrosema macrocarpum*, *Codariocalyx gyroides*, *Desmodium heterocarpon*, *Gliricidia sepium* dayanıklı 'dır. *Sesbania grandiflora* ve *Hibiscus tiliaceus* ise tuzluluğa yüksek tolerans göstermektedir.

3.2. Endonezya'da Yonca Bitkisinin Durumu

Endonezya'da yonca ekimi ilk defa 2003 yılında Boyolali bölgesinde yapılmıştır. 2004-2005 yılında Baturaden'de yer alan Üstün Hayvan Yetiştirme Merkezinde yaygınlaştırılmıştır. 2017 yılında Ciawi bölgesinde yem bitkisi olarak ekilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır.

Tropik bölgelerde yetiştirilen, 25 ton ha⁻¹ yıl⁻¹ verime sahip olan ve hastalık ve zararlılara karşı (Fusarium, Verticillium, Phytophthora, Antracnose, Nematoda ve Aphid gibi) dayanıklı 'WL 625 HQ' yonca çeşidi geliştirilmiştir (Subantoro ve ark., 2014). Endonezya'da yoncanın optimum gelişimi için deniz seviyesinden <100 m yükseklikte yetiştirilmesi gerekir (Subantoro, 2009).

3.2.1. Endonezya’da Yonca Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar

Tropik bölgelerde yüksek nem ve sıcaklık yüzünden çiçeklerden tohum elde edilememektedir. Bir araştırmada, Yogyakarta’da yetiştirilen yonca bitkisi (Multiking 1, Vernal ve Common çeşidi) ekiminden 8 hafta sonra çiçek üretebilmiştir. Çalışmada bitkiler gece 17.00-23.00 arası 5 saat süreyle 40 watt’lık flüoresent lamba ışığına maruz bırakılmıştır. Vejetatif döneminden sonra yapay aydınlatma yapılan bitkilerde çiçekler oluşturulup, tohum oluşturma teşvik edilmiştir (Subantoro, 2013).

Diğer bir araştırma sonucuna göre, Yogyakarta’da yetiştirilen yonca bitkisinde (WL 625 HQ çeşidi) çiçek ve tohum gelişimi sağlanamamıştır. Bunun dışında, bitkilere verilen aydınlatma yetmediğinden çiçeklenmeyi teşvik eden bitki büyüme bileşiği ‘florijen’ adı verilen hormon üretilenmemiştir. Vejetatif ve generatif organları oluşturmayı teşvik eden çevre faktörleri de rol oynamaktadır (Subantoro ve ark., 2014). Widyati-Slamet ve ark., (2014) göre fosfat gübresinin, EMS (etil metansulfonat) solusyonundan elde edilen mutant yonca bitkilerine gübre olarak verilmesi sonucunda, bu uygulamanın çiçek oranını arttırmayıp, 100 tohum ağırlığını arttırdığı yapılan çalışmayla belirlenmiştir.

Diğer önemli faktörlerinden biri de tropik bölgelerde yabancı otların hızlı gelişmesidir. Bunun da yonca yetiştiriciliğini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Endonezya’da yaygın yabancı otlar *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus esculentus*, *Amaranthus* spp., *Euphorbia geniculata*, *Ageratum conyzoides* ve *Portulaca oleraceae*’dir. Endonezya’da bulunan ve yoncaya zarar veren böcekler ise *Hamona coffearia*, *Hyposidra taraca* ve *Phytium* sp.’dir (Sajimin, 2011).

3.3. Endonezya’da Baklagil Yem Bitkileri Yetiştiriciliğinin Sorunları ve Çözümleri

Endonezya’da yem bitkileri olarak mahsulden elde edilen tohumların tohumluk olarak kullanılması, herhangi bir kültürel tedbirin yapılmaması ve işletmelerin daha çok küçük ekstensif aile işletmeleri olması durumu verim ve kalitenin düşük olmasına neden olmaktadır. Verimi arttırabilmek için ekim teknolojisi, gübreleme, hastalık ve zararlılardan koruma, ekim nöbeti, orman ve plantasyon alanlarında yetiştiricilik gibi hususlara dikkat etmek gerekmektedir. Verimi arttırabilmek için de iyi kaliteli (sağlıklı ve yüksek verimli) tohumlar kullanılmalıdır. Ancak Endonezya’da iyi kaliteli tohumların mevcut olmaması nedeniyle “Ekofisiyonomik” perspektif yoluyla bu sorun çözebilmektedir (Anwar, 2010). Ekofisiyonomik, çevreye duyarlı ve ekolojik açıdan uygun (spesifik) yerlere adapte olabilecek, genetik ve biyoteknolojik çalışmalarla geliştirilmiş yem bitkileri olarak

bilinmektedir. Bunun dışında, yem bitkileri tohumlarını kontrol ve denetleme kurumun kurularak (Tohumluk Kontrol ve Sertifikasyon Kurumu), sertifikalı tohum sağlanmasına yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir.

En önemli yem bitkileri yetiştiriciliği sorunlarından biri, toprak ya da arazi kullanımı kaynaklıdır. Endonezya'da kurak, tuzlu ve asitli olan verimsiz marjinal alanlarda yem bitkileri yetiştirilmektedir. Bu marjinal alanlarda da çoğunlukla erozyon ile karşılaşmaktadır. Bunun yanında tropik ve yüksek nemli bir iklim olması nedeniyle, bitkiler 12 saatten daha az güneş ışığı aldığı için, çiçeklenmeyi teşvik eden sentetik uygulamalar yapılması gerekmektedir. Yukarıda bahsedilen sorunu çözmek için yem bitkileri araştırmalarında yem bitkileri geleneksel ve biyoteknolojik ıslah çalışmalarına ağırlık vermek gerekmektedir.

4. Sonuç

Sonuç olarak, Endonezya'da yemeklik ve yemlik baklagiller yetiştiriciliğinin, Endonezya devleti tarafından politikalar geliştirilerek hem çiftçi düzeyinde hem de ARGE çalışmalarına destek olunarak bilimsel açıdan yol kat edilmiş olunacaktır. Endonezya'da kullanım dışı kabul edilen marjinal alanları tarıma kazandırmak amacıyla, olumsuz koşullara karşı biyotik ve abiyotik streslere dayanıklılık gösteren yemeklik ve yemlik baklagil çeşitleri ıslah edilmelidir. Özellikle insan beslenmesinde hayvansal proteinlere alternatif olacak yüksek protein oranına sahip diğer yemeklik baklagillerin türlerinin geliştirilmesine önem verilmelidir. Potansiyel yemlik baklagillerin ise stratejik bir sektör olarak benimsenmesi ve bu konuda da bilimsel çalışmalar yapılması için devlet tarafından daha fazla destek verilmesi gerekmektedir. Birim alan verimini arttırmak için halen kullanılmakta olan çeşitlerin sertifikalı çeşitlere dönüştürülmesi ve bu çeşitlere uygun yetiştirme teknikleri geliştirilmelidir. Devletin de üreticilere bu konularda maddi ve teknik destekler vermesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anwar, S. (2010). Perspektif ekofisiogenomik tanaman pakan untuk peningkatan produksi ternak ruminansia. Diponegoro University Publishing, Semarang. 63s
- Balitkabi. (2016a). Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/09/kedelai.pdf> (Erişim tarihi 26 Nisan 2019).

- Balitkabi. (2016b). Deskripsi Varietas Unggul Kacang Tanah 1950-2016. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/09/kacangtanah.pdf> (Erişim tarihi 26 Nisan 2019).
- Balitkabi. (2016c). Deskripsi Varietas Unggul Kacang Hijau 1945-2014. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/09/kacanghijau.pdf> (Erişim tarihi 26 Nisan 2019).
- Balitkabi. (2016d). Deskripsi Varietas Unggul Kacang Tunggak 1991-1998. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/09/kacangtunggak.pdf> (Erişim tarihi 26 Nisan 2019).
- Balitkabi. (2016e). Deskripsi Varietas Unggul Kacang Gude 1987. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2017/03/kacanggude.pdf> (Erişim tarihi 26 Nisan 2019).
- Balitsa. (2018a). Varietas Buncis. (Erişim: 27.04.2019) <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/varietas/buncis>.
- Balitsa. (2018b). Varietas Kacang Panjang. (Erişim tarihi 27 Nisan, 2019). <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/varietas/kacang-panjang>
- Benih Pertiwi. (2014a). Kacang Panjang Pangeran. <http://benihpertiwi.co.id/kacang-panjang-pangeran/#.XQiZOy2B1QI> (Erişim tarihi 27 Nisan, 2019).
- Benih Pertiwi. (2014b). Kacang Panjang Impala. <http://benihpertiwi.co.id/kacang-panjang-impala/#.XQiZZC2B1QI> (Erişim tarihi 27 Nisan, 2019).
- Benih Pertiwi. (2014c). Kacang Panjang Sonia. <http://benihpertiwi.co.id/kacang-panjang-sonia/#.XQibKi2B1QI> (Erişim tarihi 27 Nisan, 2019).
- Benih Pertiwi. (2015a). Kacang Panjang Pertiwi. <http://benihpertiwi.co.id/kacang-panjang-pertiwi/#.XQiUFC2B1QI> (Erişim tarihi 27 Nisan, 2019).
- Benih Pertiwi. (2015b). Kacang Panjang Pangeran Anvi. <http://benihpertiwi.co.id/kacang-panjang-pangeran-anvi/#.XQiUYy2B1QI> (Erişim tarihi 27 Nisan 2019).
- BPS. (2015). Statistik Indonesia- Statistical Yearbook of Indonesia 2015. Badan Pusat Statistik, Jakarta. 670 s.
- FAO. (2015). Faostat, Crops. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Ghulamahdi, M., Melati, M., & Sagala, D. (2009). Production of soybean varieties under saturated soil culture on tidal swamps. *J. Agron. Indonesia*, 37(3):226-232.
- Haliza, W., Purwani, E. Y., & Thahir, R. (2010). Pemanfaatan kacang-kacangan lokal mendukung diversifikasi pangan. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 3(3):238-245.

- Hanafiah, D. S., Trikoesoemaningtyas, Yahya, S., & Wirnas, D. (2010a). Induced mutations by gamma ray irradiation to Argomulyo soybean (*Glycine max*) variety. Nusantara Bioscience, 2(3):121-125.
- Hanafiah, D. S., Trikoesoemaningtyas, Yahya, S., & Wirnas, D. (2010b). Agronomic improvement of Argomulyo soybean variety [*Glycine max* (L.) Merr] through induced mutation by gamma irradiation in M1 and M2 generation. Biosfera, 27(3):103-111.
- Julfri, P. A. (2010). Analisis Finansial Usaha Kacang Kapri (Studi Kasus: Desa Suka, Kecamatan Tiga Panah Kabupaten Karo) (Lisans Tezi). Sumatra Utara Üniversitesi Tarım Ekonomisi Bölümü Ziraat Fakültesi Sumatra Utara, Indonesia.
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia (Tarım Bakanlığı). (2015). Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2015-2019. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. 340s. (Endonezya dili)
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia (Tarım Bakanlığı). (2017). Statistik Pertanian 2017. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. 362s. (Endonezya dili)
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia (Tarım Bakanlığı). (2018). Statistik Pertanian 2018. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta. 427s. (Endonezya dili)
- Messakh, O. S. (2004). Kacang-kacangan: sumber protein dan pupuk nitrogen. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Sayfa 32.
- Poerwoko, M. S. (2016). Breeding of the soybean varieties, aged maturity and resistant to rust disease. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 9:197-201.
- Prawiradipura, B. R., Sutedi, E., Sajimin, & Fanindi, A. (2012). Hijauan pakan ternak untuk lahan sub-optimal. IAARD Press, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta. 63s.
- Purwanti, N. D. (2016). Revitalisasi perbenihan tanaman pakan ternak di Indonesia (Revitalization of Forage Seed Production in Indonesia). Wartazoa 26:1-8.
- Rasyid, H. (2013). Peningkatan produksi dan mutu benih kedelai varietas hitam unggul nasional sebagai fungsi jarak tanam dan pemberian dosis pupuk P. Jurnal Gamma, 8(2):46-63.
- Sajimin. (2011). *Medicago sativa* L. (Alfalfa) sebagai tanaman pakan ternak harapan di Indonesia (Alfalfa (*Medicago sativa* L.) as a promising forage in Indonesia). Wartazoa, 21(2):91-98.
- Sri Puryono, K. S. (2016). Mengelola Laut untuk Kesejahteraan Rakyat. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 164s

- Subantoro, R. (2009). Mengenal karakter alfalfa (*Medicago sativa* L.). Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 5(2):50-62.
- Subantoro, R. (2013). Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Alfalfa (*Medicago sativa* L.) dengan Perlakuan Macam Rhizobium Pada Media Tanam Regosol Asal Banguntapan (Yüksek Lisans Tezi). Gajah Mada Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yogyakarta. (Endonezya dili)
- Subantoro, R., Sasongko, L. A., & Prabowo, R. (2014). Pengaruh panjang hari terhadap produksi biji alfalfa (*Medicago sativa* L.) di Semarang. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 10(2):1-13.
- Widyati-Slamet, Sumarsono, Anwar, S., & Widjajanto, D. W. (2014). Pertumbuhan generatif alfalfa (*Medicago sativa* L.) mutan tropis, respon terhadap pemupukan fosfat (hasil mutasi induksi EMS). Pastura, 3(2):61-64.

Süt Sığırlarında Erken Laktasyon Döneminde Besleme ve Üreme Hormonları Arasındaki İlişkiler

Fülya SERT^{1*}, Serap GÖNCÜ², Hasan Rüştü KUTLU³

¹ Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye

^{2,3} Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Adana, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0003-2494-5415>

²<https://orcid.org/0000-0002-0360-2723>

³<https://orcid.org/0000-0002-3891-1534>

*Sorumlu yazar: fulya.sert@tarimorman.gov.tr

Geliş Tarihi: 28.01.2020 / Kabul Tarihi: 13.05.2020

To Cite: Sert, F., Göncü, S., Kutlu, H.R. (2020). Süt Sığırlarında Erken Laktasyon Döneminde Besleme ve Üreme Hormonları Arasındaki İlişkiler. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 3(1):53-62.

Özet

Süt sığırlarında geçiş dönemi, doğumdan önceki 3 haftadan doğumdan sonraki 3 haftaya kadar olan zaman olarak bilinmektedir. Özellikle doğumu takip eden dönemde süt sığırlarının, enerji ve besin madde ihtiyaçlarında önemli artışlar meydana gelmektedir. Fakat yem tüketimindeki artışın kısıtlı olmasından dolayı ihtiyaçlar karşılanamamakta, negatif enerji dengesi oluşmaktadır. Bu duruma bağlı olarak bu dönemde süt sığırlarında üreme (ovulasyonun gecikmesi, yavru kayıplarının artması gebelik oranının azalması) ile ilgili problemler meydana gelmektedir. İyi bir üreme performansı için organizmanın yeterli ve dengeli besin maddelerine ihtiyacı vardır. Hayvanların besin madde (protein, yağ, vitamin, mineral vb.) tüketimindeki yetersizlik veya dengesizlikten dolayı üreme problemleri meydana gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Üreme, besleme, yem tüketimi, negatif enerji dengesi

Relationship Between Nutrient Intake and Reproduction Hormones in Early Lactation Period in Dairy Cattle

Abstract

The transition period in dairy cattle is known as the period from the previous 3 weeks before calving to the next 3 weeks after calving. During this period, dairy cattle, significant increases in energy and nutrient requirements occur. However, because of the decrease in feed intake, the negative energy balance occurs. Depending on this situation, the problems related to reproduction in dairy cattle (delay of ovulation, increase in calf loss, decrease in pregnancy rate) occur in this period. For a good reproductive performance of the organism, it needs adequate end balanced nutrients. Problems are formed when the nutrients (protein, fat, vitamins, minerals, etc.) given to animals are reproductive in deficiency and excess.

Keywords: Reproduction, feeding, feed consumption, negative energy balance.

1. Giriş

Son yıllarda entansif süt sığırı işletmelerinde sürünün genetik potansiyelinin artırılması sonucu olarak yüksek süt verimi sağlanabilirken sürüde üreme problemleri meydana gelmektedir. Bu nedenden dolayı dişilerin, prenatal dönemden başlayarak, doğumdan önceki ve doğumdan sonraki ile laktasyonun erken dönemlerindeki beslenmelerine özen gösterilmelidir (Lucy, 2001). Süt sığırlarının prenatal ve postnatal dönemde yetersiz beslenmelerinin sonucu olarak cinsi olgunluk yaşı, ergin dönem üreme performansı ve ilkinde doğurma yaşı etkilenebilmektedir (Görgülü ve ark., 2011). Özellikle erken laktasyondaki süt sığırlarından yüksek süt ve döl verimi elde edebilmek için yeterli ve dengeli bir besleme programı uygulanması gereklidir.

Süt sığırlarının doğumları yaklaştıkça, progesteron hormonunun kandaki konsantrasyonu azalış gösterirken östrojen hormonunun konsantrasyonu artış göstermektedir. Doğumdan sonra ise östrojen hızlı bir şekilde düşmektedir (Chew ve ark, 1979). PGF2 α konsantrasyonu doğumu takip eden 24-36 saat önce artışa geçerken, doğumla birlikte en üst seviyeye gelmekte ve doğumdan sonra ise azalışa geçmektedir. PGF2 α 'daki artma luteolizi ve uterustaki progesteron hormonu sentezini baskımlarken, progesteron hormonu düzeyindeki hızlı düşüşle hayvan doğuma doğru gitmektedir (Goff ve Horst, 1997). Prolaktin hormonu ve glukokortikoid hormonu konsantrasyonu doğum gerçekleşmeden önce ve doğum anında

Review Article

yükselmekte, doğumdan sonraki dönemde ise normal düzeyde kalmaktadır (Bell, 1995). Prolaktin hormonu süt bezini uyararak süt salgılanmasını sağlamakta ve annelik duygusunun gelişmesine sebep olmaktadır. Prolaktin hormonu, süt salgısını uyarmasının yanında, gonadotropin salgılanmasına, cinsel bezlere, böbreklerden su, potasyum ve sodyum atılmasına da neden olmaktadır (Evans ve ark., 1989). Prolaktin hormonu, sütün sentezlenmesinde rol alan esas hormondur. Östrojen ve progesteron hormonunun dolaşımdaki yüksek miktarından dolayı gebelik boyunca bir ortam oluşmakta bu da gebelik süresince artan laktojenik etkili olan prolaktin hormonunu baskılamaktadır (Yoldemir ve ark., 2001). Bu makalenin amacı süt sığırlarında üreme performansı ve döl verimini iyileştirmede beslemenin önemini vurgulamaktır.

2. Beslemenin Üreme Üzerine Etkisi

Geçiş döneminde bulunan süt sığırlarının kuru madde tüketiminde düşme (hormonal, fetüsten kaynaklı) meydana gelmektedir. Böylece hipotalamusta GnRH üretimi, LH ve FSH miktarları azalmakta bu nedenle yumurtalıkların FSH ve LH'a hassasiyetlerini negatif olarak etkilemektedir. Yüksek verime sahip olan süt sığırlarındaki döl verimi düşüklüğünün hormonal sebepleri Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Bu negatif etkiyi ortadan kaldırmak için, prepartum dönemde yem tüketimindeki azalmayı minimuma, postpartum dönemde ise yem tüketimi maksimuma getirilmeli, rasyonda kullanılan kaba yemler kaliteli olmalı ve kesif yemin miktarı artırılmalıdır (Westwood ve ark., 2002; Görgülü ve ark., 2011). Süt sığırlarının yetersiz ve dengesiz beslenmesinin etkileri Şekil 1'de gösterilmektedir.

2.1. Negatif Enerji Dengesi ve Rasyon Yağlarının Etkisi

Üreme fonksiyonunu etkileyen en önemli faktör yemin enerji düzeyidir (Boland ve ark., 2001; Özdemir ve Denkbaş, 2003). Yağlar, yüksek verimli süt sığırlarının laktasyon başlangıcındaki ihtiyaç duyduğu enerji seviyesinin normal besleme koşullarında yetersiz kalması nedeniyle rasyonda kullanılmaktadır (Mu, 2002; Duske ve ark., 2009). Yüksek verimli süt sığırlarının enerji gereksinimlerini karşılamak ve üreme fonksiyonlarını doğrudan etkileyen yağ asitlerini içermesinden dolayı rasyonlarına yağ eklenmektedir (Şirin ve Kuran 2004). Süt sığırlarında rasyona çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) eklenmesinin döl verimini etkileyebileceği birçok çalışmada belirlenmiştir (Mattos ve ark., 2000; Robinson ve ark.,

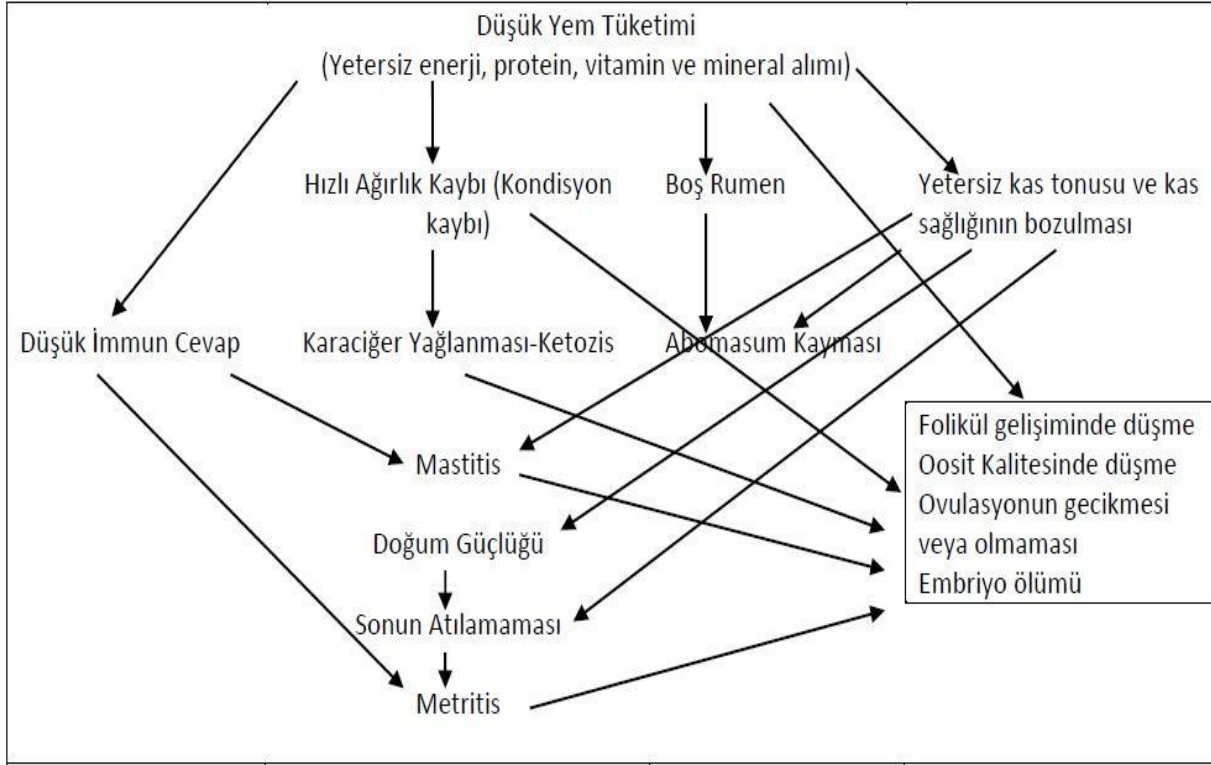
Review Article

2002; Bilby ve ark., 2006; Santos ve ark., 2008; Ayaşan, 2019). Yağ asitlerinin üreme üzerine iki temel görevi bulunmaktadır. Bunlar; progesteron hormonunun prekürsörü olan kolesterolün ve prostaglandin hormonlarının (PGF2 α ve PGE2) prekürsörü olan araşidonik asitin ön maddeleri olmasıdır (Mattos ve ark., 2000; Zachut ve ark., 2010). Ayrıca yağ asitleri, hücre zarının bileşimini ve membran akışkanlığını değiştirerek üreme ile ilgili dokuların fonksiyonlarını etkileyebilmektedir (Zachut ve ark., 2010).

Çizelge 1. Yüksek verime sahip olan süt sığırlarındaki döl verimi düşüklüğünün hormonal sebepleri (Rodriguez Martinez ve ark., 2008).

| Faktörler | Metabolik/ Hormonal | Yumurtalık/Hormonal | Fonksiyonel Sonuç | Çiftlik Performansı |
|--|---|--|---|--|
| Negatif Enerji Dengesi | -GnRH ve LH sentezi ve boşaltımında azalma -Düşük İnsülin -Düşük Glikoz -DüşükIGF-1 -Düşük Leptin -Yüksek büyüme hormonu | -Düşük östrojen üretimi -LH salınımının frekansında düşme ve pik üretimin gecikmesi -Yumurtlamanın gecikmesi veya olmaması | -Sessiz kızgınlık -Yumurta kalitesinde düşüş -Döllenmede düşüş -Erken embriyo ölümünde artma -Kızgınlık siklusunun kısalması -Siklusun başlamaması | -Tohumlama sayısında artış -Düşük gebelik oranı -Buzağılama aralığının uzaması -Hayvan refahının kötüleşmesi -Ekonomik kayıp |
| | VKS kaybı Metabolik hastalıklar -Hipokalsemi -Ketozis -Yağlı karaciğer vb. | Yukarıdaki değişimlere ek olarak; Kanda; -Üre -Betahidroksibütiratta -NEFA' da -Trigliserid düzeylerinde artış | -Karaciğer fonksiyonunda bozulma -Endometrium fonksiyonunda bozulma -İmmun sistemin baskılanması (metrit ve eş düşme sorunlarının artması) | |
| Yüksek Yem Tüketimi Yüksek Karaciğer Fonksiyonu | Progesteron ve östrojen yıkımında artma -Asidoz | -Düşük Östrojen -Düşük progesteron | -Sessiz kızgınlık -Döllenmede Düşüş -Erken embriyo ölümü -Topallık | |

Review Article



Şekil 1. Süt sığırlarının yetersiz ve dengesiz beslenmesinin etkileri (Görgülü ve ark., 2011)

Linoleik asit, prostaglandinlerin sentezi sırasında, araşidonik asite dönüştüğü için önemli bir etkiye sahiptir. Prostaglandinlerin; ovulasyonda, doğum esnasında ve doğum sonrasında kızgınlık döngüsünün tekrar başlamasında, kızgınlık belirtilerinin artırılmasında ve ovaryumdaki kan akışını hızlandırarak folikül gelişiminde önemli görevleri vardır. Prostaglandinler, gebe ineklerde hem uterustan hem de plasentadan, gebe olmayan hayvanlarda ise sadece uterustan salgılanmaktadır. $PGF2\alpha$ doğumdan sonra uterus içeriğinin boşaltılmasını ve involusyonunu sağlamaktadır. $PGF2\alpha$ bu etkisinden dolayı, uterus içi enfeksiyonları önleyerek, üreme performansını iyileştirir. Linolenik asitte kolesterolün ön maddesi olmasından dolayı progesteron sentezinde görev almaktadır. Progesteron hormonu corpus luteumdaki luteal hücreler tarafından sentezlenmekte ve embriyonun implantasyonu için uterusun uygun hale gelmesi ve gebeliğin sürekliliği için önemli görevlere sahiptirler (Grummer ve Carroll, 1991).

Negatif enerji dengesinin süresi ve şiddeti, postpartum dönemde ovaryum fonksiyonlarının başlama zamanını da etkiler. Dolaşımdaki IGF-1 düzeyi postpartum dönemde ovaryum fonksiyonları ile bağlantılıdır. Doğumdan sonraki ilk haftada IGF-1 seviyesinin düşmesi, ovulasyon aralığı ve buna bağlı olarak da gebe kalma aralığını

Review Article

uzatmaktadır (Wathes ve ark., 2007; Knop ve Cernescu, 2009; Şahal ve ark., 2011). Normalde ineklerde ovulasyon doğumu izleyen 13-26. günler arasında gerçekleşirken, önemli derecede ve uzun süreli negatif enerji dengesi gerçekleşen ineklerde, bu süre doğum sonrası 60-70. günlere kadar uzar. Negatif enerji dengesi durumunda IGF-1, glikoz, leptin ve insülin seviyeleri düşük, plazma Beta-hidroksibütirik asit (BHBA) ve esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) oranı yüksektir (Ingvarsen ve Andersen, 2000).

2.2. Rasyon Proteinlerinin Etkisi

Proteinler, ruminant hayvanlarda süt üretimi ve mikrobiyal gelişimi etkileyen en önemli unsurdur. Proteinlerin yapıtaşı olan esansiyel amino asitler süt ineklerinde büyüme, üreme ve süt üretimini sağlar (Güney ve ark., 2014). Süt sığırı işletmelerinde daha fazla süt verimine ulaşmak için yüksek miktarlarda protein içeren rasyonlarla hayvanlar beslenmektedir. Rasyonda protein içeriği yüksek olduğu zaman süt verimi artmakta ve rumende, kanda, süt ile uterus sıvılarında üre düzeyinin normal değerlerin (8-12 mg dl⁻¹) üzerine çıkmasına yol açmaktadır (Sederevicius ve ark., 2008). Bu da fertilizasyonda bozukluklara, erken dönem embriyonik kayıplara neden olmaktadır (Aydın, 2007). Uterusta üre düzeyinin artması ortam pH'sının yükselmesine sebep olmaktadır. Üre oosit ya da embriyo üzerinde zararlı etkisinden dolayı üreme performansını düşüren başka bir faktördür. Yüksek üre düzeyi ile uterus pH ve diğer iyon konsantrasyonlarında meydana gelen değişiklikler östrus siklusunun özellikle diöstrus fazında meydana gelmektedir ve bu değişiklikler östrus fazında görülmemektedir. Progesteron hormonu ile üre konsantrasyonu arasında diöstrus fazında negatif bir ilişki olduğu öne sürülmektedir.

Yüksek enerjili rasyonlarda süt üre azotu konsantrasyonunun düşük olduğu bilinmektedir (Kirchgesner ve ark., 1986). Bunun nedeni fazla miktarda protein tüketilmesi sonucu rumende yüksek miktarda açığa çıkan amonyağın, mikrobiyal proteinin sentezlenmesi için uygun miktarda enerjiye gereksinim duymasıdır. Bundan dolayı rasyonun enerji düzeyi rumen mikroorganizmalarının ihtiyaçlarını gideremezse kanda üre ve amonyak konsantrasyonları artar (Chalupa, 1984). Enerji noksanlığında rumende mikroorganizmalarının çoğalmak için amonyağı kullanma olanakları sınırlıdır. Öte yandan, rasyonun enerji miktarı yeterli düzeyde olmasına rağmen fazla miktarda protein tüketimine bağlı olarak kan ve sütte üre düzeyinin artmasına yol açar. Rumendeki amonyak konsantrasyonu 5 mg dl⁻¹'yi aştığında buradaki mikroorganizmaların mikrobiyal protein

Review Article

sentezinde kullanacağı amonyak miktarı gereksinimden fazla olur (Blauwiekel ve ark., 1986). Amonyak düzeyinin artması; uterus pH'sının değişerek embriyonun canlılığının etkilenmesine, negatif enerji dengesinin çok şiddetli yaşanmasına, konsepsiyon için tohumlama sayısının artmasına sebep olacaktır (Göktepe ve Selçuk, 2015).

2.3. Rasyon Vitamin ve Minerallerinin Etkisi

Vitaminler, vücudun hayati faaliyetleri için ihtiyaç duyulan ve vücut hücrelerinde üretilmediğinden dolayı dışarıdan takviye edilmesi mecburi olan organik bileşiklerdir. Döl verimi üzerine birinci derecede öneme sahip vitaminler (vitamin A, β -karoten, vitamin E, vitamin D ve vitamin C) ve mineraller (Ca, P, K, Mn, Zn, Se ve I), hayvanların sağlıklı büyümeleri, üremeleri ve döl verimi için gerekli olup eksikliklerinde, üreme sisteminde ve döl veriminde bozukluklara neden olabilmektedirler (Sönmez, 2013; Şahin, 2008). Döl verimi için en uygun Ca P⁻¹ oranı 1.5 1⁻¹ ile 2.5 1⁻¹ arasında olmalıdır. İz elementlerle bağlantılı enzimlerin fertilité üzerindeki etki şekilleri aşağıda Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. İz elementlerle bağlantılı enzimlerin fertilité üzerindeki etki şekilleri

| Element | Enzimler ve diğer Proteinler | Organizmada etkilenen fonksiyonlar |
|-----------------|--|--|
| Manganez | <ul style="list-style-type: none"> • Mn-süperoksit dizmutaz • Kolesterolin sentezi enzimleri • Spermada adenilat siklaz | <ul style="list-style-type: none"> • Oksidatif hücre bozukluklarına karşı korunma • Korpus luteum fonksiyonları • Sperma motilitesi • Steroid hormonların hazır olması |
| Çinko | <ul style="list-style-type: none"> • DNA-Polimerazları • RNA- Polimerazları • Timidinkinaz • Steroid hormon reseptörleri • Retinol dehidrogenaz (ve Vit-A metabolitlerinin diğer enzimleri) | <ul style="list-style-type: none"> • Genetik informasyonun iletilmesi ve replikasyonu • Testis gelişimi, spermatogenezis, sperma yapısı ve motilitesi • Embriyonun büyüme ve gelişimi • Steroid hormonların etkisi • Vit-A'nın metabolize edilmesi • Yem tüketimi • Bağışıklık sisteminin direnci |
| Selenyum | <ul style="list-style-type: none"> • Gluthatione peroksidaz • Deiyodinaz • Spermada yapısal proteinler | <ul style="list-style-type: none"> • Oksidatif hücre bozukluklarına karşı korunma • Tiroid hormonlarının sentezi • Testis gelişimi • Sperma yapısı ve motilitesi • Yavru zarlarının atılması |
| İyot | <ul style="list-style-type: none"> • Tiroksin • Triiodotironin | <ul style="list-style-type: none"> • Ovaryum fonksiyonları • Fötusun gelişimi • Testisin gelişimi ve büyümesi |

3. Sonuç

Yüksek verime sahip süt ineklerinde enerji alımı ile üreme performansı arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır. Özellikle geçiş dönemindeki hayvanların rasyonla birlikte enerji alımının fazla olması ya da yetersiz olması laktasyon döneminde fertilité için çok önemli sorunlar meydana getirmektedir. Laktasyonun erken dönemlerindeki negatif enerji dengesinin olumsuz etkisini azaltmak için, çeşitli besleme müdahaleleri yapılmalıdır. Süt sığırı işletmelerinde yüksek üreme performansı ve döl verimi işletmenin kar elde edebilmesi için önemli bir unsurdur. Besleme yapılırken dikkat edilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Ayaşan, T. (2019). Embriyo transferinde kullanılan donör ve alıcıların seçimi, beslenmesi ve embriyo transferi ile olan ilişkisi. Akyol N, editör. Çiftlik Hayvanlarında Embriyo Transferi Uygulamaları. 1. Baskı. Türkiye Klinikleri; s.12-18, Ankara.
- Aydın, İ. (2007). Sığırlarda kan üre nitrojen düzeyinin fertilitéye etkisi. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 4:49-56.
- Bell, A. W. (1995). Regulation of organic nutrient metabolism during the transition from late pregnancy to early lactation. *Journal of Animal Science*, 73:2804-2819.
- Bilby, T. R., Block, J., Amaral, D. B. C., Filho, S. O., & Silvestre, F. T. (2006). Effects of dietary unsaturated fatty acids on oocyte quality and follicular development in lactating dairy cows in summer. *Journal of Dairy Science*, 89(10):3891-3903.
- Blauwiel, R., Kincaid, R. L., & Reeves, J. J. (1986). Effect of high crude protein on pituitary and ovarian function in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 69(2):439-446.
- Boland, R., Lonergan, P., & O'Callaghan, D. (2001). Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, oocyte, and embryo development. *Theriogenology*, 55: 1323-1340.
- Chalupa, W. (1984). Discussion of protein symposium. *Journal of Dairy Science*, 67:1134-1146.
- Chew, B. P., Erb, R. E., Fesler, J. F., Callahan, C. J., & Malven, P. V. (1979). Effects of ovariectomy during pregnancy and of prematurely induced parturition on progesterone, estrogens, and calving traits. *Journal of Dairy Science*, 62:557-566.
- Duske, K., Hammon, H. M., Langhof, A. K., Bellman, O., Losand, B., Nürnberg, K., Nürnberg, G., Sauerwein, H., Seyfert, H. M., & Metges, C. C. (2009). Metabolism and

Review Article

- lactation performance in dairy cows fed a diet containing rumen-protected fat during the last twelve weeks of gestation. *Journal of Dairy Science*, 92:1670-1684.
- Evans, A. M., Petersen, J. W., Sekhon, G. S., & DeMars, R. (1989). Mapping of prolactin and tumor necrosis factor-beta genes on human chromosome 6p using lymphoblastoid cell deletion mutant. *Somatic Cell and Molecular Genetics*, 15:203-213.
- Goff, J. P., & Horst, R. L. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *Journal of Dairy Science*, 80:1260-1268.
- Göktepe, A. E., & Selçuk, Z. (2015). Süt ineklerinde rasyon enerji ve protein düzeylerinin ovaryum ve uterus fizyolojisi üzerine etkileri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 55(1):31-36.
- Görgülü, M., Göncü, S, Serbest, U., & Kıyma, Z., (2011). Süt sığırlarının üremesinde beslemenin rolü. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül, Adana.
- Grummer, R. R., & Carroll, D. J. (1991). Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive-performance of dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 69(9):3838-3852.
- Güney M., & Karşlı, M. A. (2014). Süt ineklerinin protein fraksiyonlarına tepkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3):317-324.
- Ingvartsen., K. L., & Andersen, J. B, (2000). Integration of metabolism and intake regulation: a review focusing on periparturient animals. *Journal of Dairy Science*, 83:1573-1597.
- Kirchgessner, M., Kreuzer, M., & Roth-Mailer, D. A. (1986). Milk urea and protein content to diagnose energy and protein malnutrition of dairy cows. *Archives Animal Nutrition*, 36:192-197.
- Knop, R., & Cernescu, H, (2009). Effects of negative energy balance on reproduction in dairy cows. *Lucrări Stiinifice Medicină Veterinară*, 42:198-205.
- Lucy, M. C. (2001). Regulation of ovarian follicular growth by somatotropin and insulin-like growth factors in cattle. *Journal of Dairy Science*, 83:1635-1647.
- Mattos, R., Staples, C. R., & Thatcher, W. W. (2000). Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. *Reviews of Reproduction*, 5(1):38-45.
- Mu, Y. (2002). Rumen protected fat. *Feed International*, 23:28-31.
- Özdemir, N., & Denkbaş, E. B. (2003). Hayat veren yağlar: Omega yağları. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 78-80.

Review Article

- Robinson, R. S., Pushpakumara, P. G., Cheng, Z., Peters, A. R., & Abayasekara., D. R. (2002). Effects of dietary polyunsaturated fatty acids on ovarian and uterine function in lactating dairy cows. *Reproduction*, 124(1):119-131.
- Rodriguez-Martinez, H., Hultgren, J., Båge, R., Bergqvist, A. S., Svensson, C., & Bergsten, C. (2008). Reproductive performance in high-producing dairy cows: Can we sustain it under current practice?. Sustained fertility in dairy cows: problems and suggestions. 1-36.
- Santos, J. E. P., Cerri, R. L., & Sartori, R. (2008). Nutritional management of the donor cow. *Theriogenology*, 69(1):88-97.
- Sederevicius, A., Kabasinskiene, A., Savickis, S., Svedaite, V., & Makauskas, S. (2008). Milk urea nitrogen as an important indicator of dairy cow: nutrition review. *Veterinarjia Ir Zootechnika*, 44(66):23-30.
- Sönmez, M. (2013). Reprodüksiyon Suni Tohumlama ve Androloji Ders Notları, Elazığ, p. 155-9.
- Şahal, M., Vural, R., Küplülü, Ş., Polat, İ. M., & Özenç, Ç, E. (2011). Süt ineklerinde postpartum süreçte karşılaşılan metabolizma hastalıkları ve metabolik bozukluklara bağlı üretim hastalıkları. *Turkiye Klinikleri Journal of Veterinary Science*, 2:36-48.
- Şahin N. (2008). Vitaminler. *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. Medipres, s. 85-112
- Şirin, E., & Kuran, M. (2004). Rasyondaki yağ asitlerinin ruminantlarda üreme fonksiyonları üzerine etkisi. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 1-3 Eylül 2004, s. 54-61. Isparta.
- Wathes, D., Fenwick, M., Cheng, Z., Bourne, N., & Llewellyn, S., (2007). Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology*, 68:S232-S241.
- Westwood, C. T., Lean, I. J., & Garvin, J. K. (2002): Factors influcing fertility of Holstein dairy cows: A multivariate description. *Journal of Dairy Science*, 85:3325-3337.
- Yoldemir, T., Baksu, B., Varolan, A., Aydın Kara, A., Altıntaş, A., & Davas, Ş. (2001). Peripartum intramüsküler metoklopramid uygulamasının postpartum laktasyon başlama zamanına etkisi. *Ege Tıp Dergisi*, 40:203-206.
- Zachut, M., Dekel, I., Lehrer, H., Arieli, A., & Arav, A. (2010). Effects of dietary fats differing in n-6:n-3 ratio fed to high-yielding dairy cows on fatty acid composition of ovarian compartments, follicular status, and oocyte quality. *Journal of Dairy Science*, 93(2):529-545.

Türkiye’de Süt Sığırcılığında Reprodüktif Biyoteknolojik Yöntemlerin Gelişimi

Uğur KARA¹, Tayfur BEKYÜREK²

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana, Türkiye

²Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji ABD, Kayseri, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0002-7977-6826>

²<https://orcid.org/0000-0003-3037-505X>

*Sorumlu yazar: ugurvetkara@hotmail.com

Geliş Tarihi: 06.03.2020 / Kabul Tarihi: 13.04.2020

To Cite: Kara, U., Bekyürek, T. (2020). Türkiye’de Süt Sığırcılığında Reprodüktif Biyoteknolojik Yöntemlerin Gelişimi. International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research, 3(1):63-82.

Özet

Reprodüktif biyoteknoloji alanında geliştirilen birçok yöntemlerle hayvan ıslahı ve hayvansal üretim konularında ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir. Türkiye suni tohumlama tekniğini Dünya’da Rusya’dan sonra kullanan ikinci ülke olmasına rağmen yıllık yapılan suni tohumlama sayıları toplam boğa altı inek ve düve sayısının yarısı kadar dahi değildir. 1980’lerden sonra ülkemizde embriyo transferi çalışmaları başlamış ve 1989 yılında ülkemizde ilk dondurulmuş embriyo transferi çalışmaları yapılmıştır. Fakat embriyo transferi uygulamasının sahaya aktarılması konusunda günümüze değin bir ilerleme kaydedilememiştir. Ülkemizde klonlama yöntemiyle 2007 yılında ilk klon kuzular ve 2008 yılında ilk klon buzağlar elde edilmiştir. 2013 yılında ülkemizde ilk transgenik tavşan ve kuzu üretilmiştir. Ülkemizde süt sığırcılığında üremenin hormonlarla denetlenmesi konusunda yapılan uygulamalardan iyi sonuçlar alınmaktadır.

Anahtar kelimeler: Süt sığırcılığı, reprodüktif biyoteknoloji, suni tohumlama, embriyo transferi, klonlama

Development of Reproductive Biotechnology Methods in Dairy Cattle in Turkey

Abstract

Significant progress have been achieved in animal production and breeding with many methods developed in the area of reproductive biotechnology. Turkey is the second following Russia in the World in usage of artificial insemination tecnigues, but instead annual artificial

insemination numbers are not even half of the total number of cows and heifers in Turkey. Embryo transfer studies has begun in 1980s in Turkey, where earliest frozen embryo transfer studies were performed in 1989. However, real practise of embryo transfer has not conducted until today. Cloning method yielded the first clone lambs in 2007 where the first clone calves were obtained in 2008 in Turkey. Also the first transgenic rabbit and lamb was produced in 2013 in Turkey. Good results are frequent on the practices of hormonal control of reproduction in dairy cattle in Turkey.

Keywords: Dairy cattle, reproductive biotechnology, artificial insemination, embryo transfer, cloning

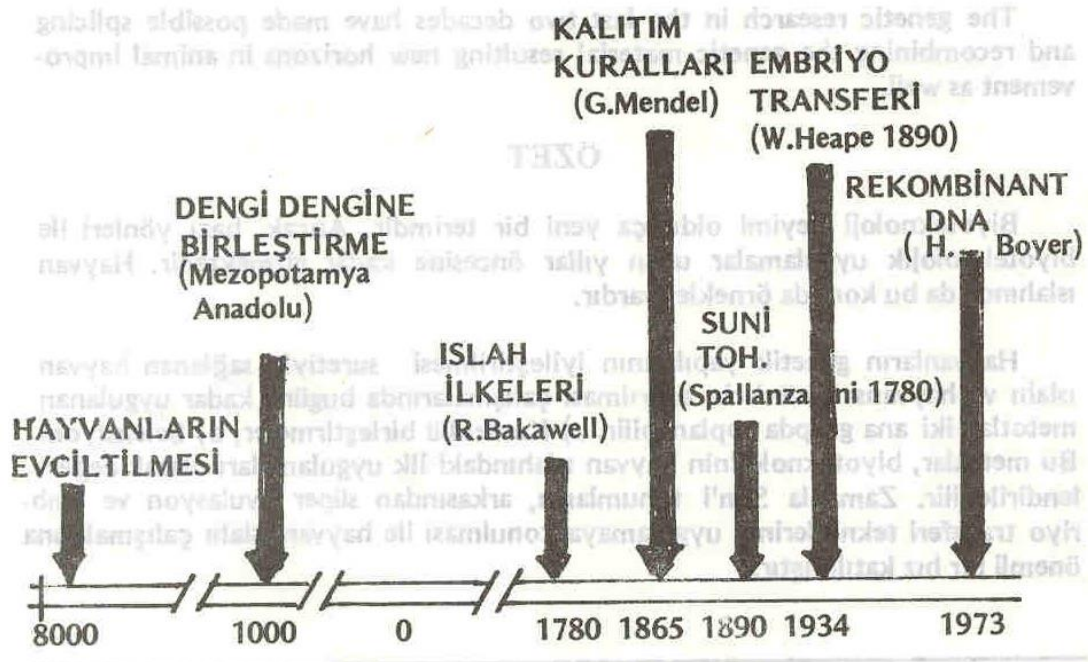
1. Giriş

Reprodüktif biyoteknoloji alanında geliştirilen birçok yöntemle hayvan ıslahı ve hayvansal üretim konularında ciddi ilerlemeler kaydedilmiştir. Suni tohumlama sonrasında süperovulasyon ve embriyo transferi uygulamalarının yapılmaya başlanması hayvan ıslahı çalışmalarına önemli bir ivme kazandırmış, 1970'lerden sonra genetik araştırmalarına önem verilmiş ve elde edilen bazı sonuçlar araştırmaların pratiğe yansımaya olanak sağlamıştır. DNA molekülü üzerinde yapılan uygulamalar hayvan ıslahı alanında yeni ufuklar açmıştır. Hayvancılık alanında biyoteknoloji uygulamaları ile üstün verim özelliklerine sahip sürülerin oluşturulması, hayvan başına elde edilen verimin artırılması, genetik materyalin yaygınlaştırılması ve saklanabilmesi, bulaşıcı hastalıkların kontrolü mümkün olabilmektedir. Hayvanlar üzerinde yapılan biyoteknoloji çalışmaları sonucu elde edilen bulgular günümüzde insanların sağlık problemlerinin çözülmesine katkı sağlamaktadır.

2. Hayvan Yetiştiriciliğinde Biyoteknolojik Yöntemler

Hayvan yetiştiriciliğinde döl verimi ve diğer ekonomik verimlerin yeterince alınması asıl amaçtır. Hayvancılığın varlığı ve sürdürülmesi bu verimlerin alınmasına bağlıdır. Başka bir ifadeyle hayvanlarda “reproduksiyon (dölerme)” olgusunun gerçekleşmesi ve sürekliliği halinde döl verimi ve yavru verimi söz konusudur. Et, süt, yumurta, yapağı, vb. ekonomik ve diğer verimlerin alınması, ebeveynlerine benzer yavru elde edilmesi verimliliğinin ve sürekliliğinin sağlanması ile mümkündür. Nitekim hayvancılığı gelişmiş bölge veya ülkelerde en önemli verimin döl verimi olduğu kabul edilir, çalışmalar bu yönde önem kazanır ve yönlendirilir (Tekin, 2007).

Hayvanların genetik yapılarının iyileştirilmesi suretiyle sağlanan hayvan ıslahı ve hayvansal ürünlerin artırılması çalışmalarında kontrollü birleştirmeler ve seleksiyon biyoteknolojinin hayvan ıslahındaki ilk uygulamaları olarak değerlendirilebilir (Alpan, 1989). Hayvan ıslahında bu gibi çalışmaların çok uzun zamandan beri uygulandığı söylenebilir. Bir diğer deyişle uygulama oldukça eskidir ve hayvanların evciltilmesi zamanına kadar gider (Şekil 1). Anadolu ve Mezopotamya'da Hititler zamanında hayvanın dış görünüşüne göre seleksiyona tabi tutulması, dengi dengine birleştirmeler yapılması da biyoteknolojik bir gelişme olarak kabul edilebilir (Alpan, 1989).



Şekil 1. Hayvan Islahında Dönüm Noktaları (Alpan, 1989).

3. Türkiye’de Süt Sığırcılığında Reprodüktif Biyoteknolojik Yöntemlerin Gelişimi

3.1. Suni Tohumlama

Osmanlı İmparatorluğu döneminde hayvancılıkta suni tohumlamanın kullanımıyla ilgili her hangi bir bilgi ya da belge yoktur. Türkiye’nin suni tohumlama ile tanışması, Cumhuriyet’in kuruluşundan hemen sonra Tarım Bakanı’nın Rusya’ya resmi bir ziyaretinde devlet çiftliğinde suni tohumlama uygulamasının tanıtılması akabinde bu tekniği Türkiye’de yapabilmek için gerekli girişimlerde bulunmasıyla olmuştur. Bu çabalar sonucunda 1926 yılında bir Rus veteriner hekimi Türkiye’ye gelerek Karacabey Harası’nda Türk veteriner hekimlerine suni tohumlama ve döl verimi düşüklüğü konularında kurslar düzenlemiştir.

Böylece suni tohumlama tekniğini Dünya’da Rusya’dan sonra kullanan ikinci ülke Türkiye olmuştur (Gökçen, 2007).

Ülkemizde suni tohumlamanın gelişimindeki en önemli aşamalardan birisi de 1973 yılında Türkiye’de ilk kez donmuş boğa sperması üretiminin başlamasıdır. Suni tohumlama alanında yapılan diğer bir gelişme 1985 yılında özel ve tüzel kişilerin sığır suni tohumlaması yapabilmelerine olanak sağlayan yönetmeliğin yayınlanmasıdır. Bu yönetmelik sayesinde o güne değin sadece kamuda çalışan teknisyenlerce yürütülen sığır suni tohumlaması çalışmaları Türkiye’de ilk kez serbest veteriner hekimlere de açılmıştır (Gökçen, 2007). Suni tohumlama uygulama yetkisi serbest veteriner hekimlere de verilmesiyle ülkemizde yapılan tohumlama sayılarında ciddi artışlar olmasına rağmen hayvan sayısına oranla yapılan tohumlama sayıları yetersizdir. Ülkemizde geçmiş yıllarda yapılan tohumlama sayıları ve il bazında sığır varlığı çizelgelerde verilmiştir (Çizelge 1, 2, 3 ve 4).

Türkiye’de yılda ortalama 2.5 milyon adet sığır suni tohumlaması yapıldığı bildirilmektedir. Bu rakam ülkemizdeki toplam boğa altı inek ve düve sayısının yarısı kadar dahi değildir (Çizelge 5 ve 6). Türkiye’de sığır suni tohumlama uygulaması ile sadece tohumlanan inek ve düve sayıları değil, elde edilen döl verimi de AB ölçütlerine göre son derece düşüktür. Ülkemizdeki genel sığır varlığı dikkate alındığında suni olarak tohumlanan inek ve düvelerden elde edilen döl verimi oranı %50’nin çok altındadır (Gökçen, 2007).

Ülkemizde suni tohumlama uygulamalarının yeterince başarılı olamaması ve yaygınlaştırılmamasının sebepleri şöyle sıralanabilir; İşletme yapısı, döl verimi düşüklüğüne neden olan barınak ve ahır yapısı, besleme, üreme organı hastalıkları, tohumlama hataları, yetiştirici hataları, organizasyon hataları (Gökçen, 2007).

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından soy kütüğüne kayıtlı sığır sayısının arttırılması, tohumlanan sığır sayısı varlığımızın tespiti, suni tohumlama faaliyetlerinin disipline edilmesi, tohumlama kayıtlarının planlamalarda kullanılır hale getirilmesi, hayvan hareketlerinin takip edilmesine yönelik “Ön Soy Kütüğü Sistemi” geliştirilmiştir. 2018 yılı sonu itibarıyla, 1.121.763 işletmede 5.722.101 baş dişi hayvan ön soy kütüğünde kayıtlı bulunmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı faaliyet raporları, 2018).

Çizelge 1. Türkiye’de Güneybatı, Batı, İç Anadolu ve Ege Bölgesi’nde sığır suni tohumlama sayıları (Sevinç, 1963).

| İl | Yılı | Toh. İnek Sayısı | Gebelik veya Doğum % | Yılı | Toh. İnek Sayısı | Gebelik veya Doğum % |
|----------------------|------|------------------|----------------------|------|------------------|----------------------|
| Bursa | 1949 | 175 | 72.5 | 1961 | 1026 | 60.6 |
| Aydın | 1949 | 539 | 66 | 1962 | 5384 | 70.1 |
| İzmir (Tire) | 1950 | 146 | 54 | 1961 | 1147 | 80.7 |
| Denizli | 1952 | 589 | 59 | 1962 | 985 | 62 |
| Eskişehir | 1953 | 636 | 54,4 | 1961 | 458 | 67 |
| Bilecik (Bozüyük) | 1953 | 594 | 51.1 | 1961 | 616 | 67.4 |
| Muğla | 1953 | 132 | 54.5 | 1962 | 1124 | 72.7 |
| Konya | 1955 | 600 | 68.8 | 1962 | 2559 | 70.9 |
| Burdur | 1958 | 236 | 66 | 1961 | 605 | 60.6 |
| Manisa | 1959 | 349 | 62.9 | 1961 | 561 | 82.3 |
| Kütahya | 1961 | 263 | 49 | 1962 | 232 | 67.2 |
| Afyon (Çal) | 1960 | 359 | 62 | 1962 | 1032 | 64.2 |
| Antalya (Elmalı) | 1962 | 550 | 56 | - | - | - |

Çizelge 2. Türkiye’de Güneybatı, Batı, İç Anadolu ve Ege Bölgesi’nde 1962 yılı hayvan ve sığır sayıları (Sevinç, 1963).

| İl | Hayvan Sayısı | Sığır Sayısı |
|-----------|---------------|--------------|
| Eskişehir | 1.220.547 | 120.352 |
| Bilecik | 486.759 | 72.393 |
| Bursa | 1.021.771 | 145.643 |
| Kütahya | 1.132.128 | 107.642 |
| Afyon | 1.970.850 | 206.462 |
| Burdur' | 833 .61 1 | 98.670 |
| Antalya | 1.825.186 | 170.519 |
| Denizli | 900.507 | 108.238 |
| Aydın | 507.632 | 137.727 |
| Muğla | 784.966 | 138.994 |
| İzmir | 1.084.492 | 186.000 |
| Manisa | 1.221.771 | 158.409 |
| Isparta | 774.294 | 92.649 |
| Konya | 4.306.704 | 360.318 |

Çizelge 3. Türkiye’de Güney, Güney Doğu ve Orta Anadolu Bölgesi’nde sığır suni tohumlama sayıları (Sevinç, 1964).

| İl | Yılı | Toh. İnek Sayısı | Gebelik veya Doğum % | Yılı | Toh. İnek Sayısı | Gebelik veya Doğum % |
|-----------|------|------------------|----------------------|------|------------------|----------------------|
| Niğde | 1955 | 1417 | 35.2 | 1962 | 1201 | 59 |
| Adana | 1962 | 548 | 73 | 1963 | 818 | - |
| Mersin | 1963 | 234 | 59.4 | | | |
| Elazığ | 1962 | 185 | 67 | 1963 | 990 | - |
| Gaziantep | 1952 | 449 | 88 | 1962 | 933 | 89.8 |
| K.Maraş | 1953 | 383 | 87 | 1962 | 921 | 82.1 |
| Kayseri | 1954 | 960 | 33 | 1962 | 324 | 22.8 |
| Kırşehir | 1960 | 522 | 69 | 1962 | 1348 | 58.6 |
| Nevşehir | 1958 | 741 | 56.8 | 1963 | 753 | 21.5 |
| Yozgat | 1952 | 855 | 88 | 1962 | 2369 | 82 |
| Tokat | 1952 | 317 | 77.6 | 1962 | 393 | 64.4 |
| Çankırı | 1954 | 468 | 76 | 1962 | 525 | 59.4 |
| Ankara | 1953 | 613 | 86 | 1962 | 1675 | 63.1 |

Çizelge 4. 1962 yılı Güney, Güney Doğu ve Orta Anadolu Bölgesi’nde hayvan ve sığır sayıları (Sevinç, 1964).

| İl | Hayvan Sayısı | Sığır Sayısı |
|----------|---------------|--------------|
| Niğde | 2.074.443 | 191.782 |
| Adana | 1.112.329 | 243.097 |
| Mersin | 1.226.857 | 105.016 |
| Antep | 826.629 | 105.514 |
| K.Maraş | 1.075.603 | 159.588 |
| Elazığ | 783.151 | 106.019 |
| Muş | 939.248 | 177.001 |
| Kayseri | 1.340.175 | 207.884 |
| Kırşehir | 678.143 | 86.029 |
| Nevşehir | 652.750 | 90.052 |
| Yozgat | 1.256.943 | 190.106 |
| Tokat | 1.137.950 | 269.250 |
| Çankırı | 917.519 | 167.967 |
| Ankara | 3.150.870 | 414.261 |

Çizelge 5. Türkiye’de sperma üretimi, ithalatı ve tohumlama sayıları (Tekin, 2007).

| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Sığır Varlığı | 10.548.00 | 9.803.498 | 9.788.102 | 10.069.346 | 10.526.440 | 10.210.534 |
| Sperma Üretimi | 1.237.548 | 1.146.383 | 968.728 | 1.211.269 | 1.427.163 | 1.200.000 |
| Sperma İthalatı | 373.232 | 481.932 | 534.574 | 1.061.529 | 1.735.151 | 2.217.713 |
| Tohumlama Sayısı | 622.396 | 624.630 | 635.843 | 846.487 | 1.690.500 | 2.211.692 |

Çizelge 6. Türkiye’de Sperma Üretimi, İthalatı ve Tohumlama Sayıları (Tarım ve Orman Bakanlığı faaliyet raporları, 2012-2018).

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Sperma Üretimi | 1.336.710 | 1.340.06 | 1.056.71 | 1.644.59 | 2.340.63 | 2.102.40 | 2.115.610 |
| Sperma İthalatı | 3.995.843 | 3.194.21 | 4.061.92 | 5.171.35 | 6.073.89 | 4.413.94 | 6.028.148 |
| Tohumlama Sayısı | 3.671.526 | 3.789.69 | 3.535.86 | 3.928.00 | 2.979.75 | 2.743.69 | 2.918.762 |

Ülkemiz şartlarına adapte olmuş, hastalıklara dayanıklı, yüksek verimli hayvanların önceden planlanıp elde edilebilmesi amacıyla oluşturulmuş olan soy kütüğü sistemine 2018 yılı sonu itibariyle 140.031 işletmede 3.339.825 baş dişi hayvan kayıtlı bulunmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı faaliyet raporları, 2018).

Ülkemizde kamu ve özel suni tohumlama laboratuvarlarında yıllık bir milyon dozdan fazla sperma üretilmektedir. Döl kontrolü çalışmaları kapsamında İzmir Menemen Suni Tohumlama Laboratuvarında boğa adaylarının bakımı ve sperma üretimi yapılmaktadır. 2018 yılı sonu itibariyle döl kontrolü projesi kapsamında bugüne kadar 222 baş boğa satın alınmış olup 138 baş boğanın sperması sağılmıştır. 138 baş boğadan bu güne kadar 5 milyon doz sperma üretilmiş olup 4 milyon dozu satış ve test amaçlı sahaya sunulmuştur. Menemen suni tohumlama laboratuvarı bünyesinde 611.000 doz sperma stoku mevcut bulunmaktadır. Proje kapsamında 90 baş boğanın test sperması soy kütüğü sistemine kayıtlı sığırlarda kullanılmıştır. Döl kontrolü projesi kapsamında 1.,2.,3.,4.,5.,6.,7. ve 8. döngülerde toplam 97 baş boğanın test çalışmaları tamamlanmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı faaliyet raporları, 2018).

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından talep eden kişi sayısına göre belirli dönemlerde suni tohumlama kursu düzenleme izni verilerek ya da düzenlenerek uygulayıcı sayısı artırılmaktadır. 2018 yılında 64 adet suni tohumlama kursu düzenlenmiş olup 1045 teknik personele uygulama izni verilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı faaliyet raporları, 2018).

3.2. Embriyo Transferi

Türkiye’de embriyo transferi (ET) çalışmalarına ilk olarak; 1981 yılında tavşanlar (Kızıl ve ark., 2011) ve 1983 yılında fareler üzerinde araştırma boyutlu olarak başlanmıştır (Ünal, 1983). Koyunlarda ET 1984 yılında (Kılıçoğlu, 1984) ve 1986 yılında da ineklerde cerrahi olmayan yöntemle ET çalışmalarıyla devam etmiştir (İleri ve Sayın, 1986). 1989 yılında ülkemizde ilk dondurulmuş embriyo transferi çalışmaları yapılmıştır (Sungur ve ark., 1989). Fakat ET uygulamasının sahaya aktarılması konusunda günümüze değin bir ilerleme kaydedilememiştir (Akyol ve ark., 2004).

Ülkemizde son yıllarda araştırma amaçlı sığırlarda embriyo transferi, embriyoların dondurulması, vitrifikasyonu ve farklı süperovulasyon protokolleri uygulanarak embriyo elde edilmesine yönelik bilimsel çalışmalar yapılmış olup, halen devam etmektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bünyesinde biyoteknoloji çalışmaları için Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde ‘embriyo transferi laboratuvarları’ bulunmaktadır. Sığırlarda yerli sperma üretimini artırmak amacıyla Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde multiple ovulasyon ve embriyo transferi (MOET) yöntemiyle Anadolu Esmeri Geliştirme Projesi, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde MOET yöntemi ile Anadolu Alacası Geliştirme Projesi yürütülmektedir.

Ülkemizde 1989 yılında Sungur ve ark. 7 günlük dondurulmuş sığır embriyolarının transferi (Sungur ve ark., 1989), 1992 yılında Sönmez ve ark., sığırlarda ET çalışmaları (Sönmez ve ark. 1992), 1994 yılında Sungur ve Yurdaydın sığır embriyosunun dondurulması ve transferi üzerine çalışmalar (Sungur ve Yurdaydın, 1994), 2004 yılında Akyol ve ark. (Akyol ve ark., 2004), 2005- 2006 yıllarında Köse ve ark. (Köse ve ark., 2006), 2010 Bülbül ve ark. (Bülbül ve ark., 2010), 2011 yılında Kızıl ve ark. (Kızıl ve ark., 2011), 2012 yılında Köse ve ark. (Köse ve ark., 2012), 2014 yılında Dursun ve ark. (Dursun ve ark., 2014a, 2014b) sığırlarda embriyo transferi, sığır embriyolarının farklı yöntemlerle dondurulması, dondurulmuş sığır embriyolarının transferi konularında araştırma ve çalışmalar yapmışlardır. Sığırlarda embriyo transferinin teknik gelişimi Çizelge 7’de verilmiştir.

Embriyo dondurma yöntemlerinin geliştirilmesi ile dondurulan bu embriyoların dünya çapında yayılması söz konusu olmuş ve programlı yetiştiricilik yapılan yerler için büyük avantaj sağlamıştır. Çiftlikler genetik kaynakların korunmasında bu yöntemi uygulamakta ve uygun taşıyıcı hayvan bulduklarında bunları transfer edebilmektedirler (Gordon, 2003).

Ülkemizde Anadolu Alacası Geliştirme Proje kapsamında 2018 yılı itibariyle 54 baş embriyo transferinden doğmuş damızlık boğa sperma üretim merkezlerine gönderilmiştir. Ayrıca proje kapsamında Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde embriyo üretim merkezi kurulmuş ve 2018 yılında Siyah alaca ırkı 127 adet dondurulmuş ticari sığır embriyosu üretilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı faaliyet raporları, 2018).

Çizelge 7. Sığırlarda embriyo transferinin teknik gelişimi (Gordon, 2003).

| Yıl | Araştırmacı | İlk Başarılı Sonuçlar |
|------|-----------------------------------|---|
| 1951 | Willet ve ark. | Cerrahi Metot |
| 1964 | Suggie ve ark. Mutter ve ark. | Cerrahi olmayan metot(By-pass) Cerrahi olmayan metot(Serviks yolu ile) |
| 1973 | Wilmot ve Rowson | Embriyo Dondurma (DMSO) |
| 1976 | Hare, Mitchell | Embriyoda Cinsiyet Tespiti (Karyotiplendirme) |
| 1979 | Bilton ve Moore | Embriyo Dondurma (Gliserol) |
| 1981 | Willadsen ve ark. | İkiye Kesme İdentik ikizler |
| 1982 | Renard ve ark. Brakett ve ark. | One Step Dondurma metodu (Payet) Invitro Fertilization(IVF) |
| 1983 | Lehn-Jensen ve ark. | Kesilen Embriyonun Dondurulması |
| 1985 | Hanada ve ark. | Mezbaha Materyalinden IVF |
| 1987 | Massip ve ark. Prather ve ark. | Vitrifikasyon Nükleer Transfer |

3.3. İn Vitro Fertilizasyon

İn vitro fertilizasyon (IVF), maturasyonunu tamamlamış olan oositle, dölleme yeteneğini kazanmış olan spermatozoonların laboratuvar şartlarında ve uygun koşullarda bir araya getirilmesi işlemidir. IVF sonucu ilk buzağı 1982 yılında Amerika'da doğmuştur (Kaymaz, 2015). Türkiye'de IVF çalışmalarına, 1983 yılında tavşanlarda başlanmış, 2002 yılında ilk in vitro koşullarda üretilmiş embriyolardan sağlıklı kuzular alınmıştır (Tekeli, 1984; Birler ve ark., 2002). Ülkemizde IVF çalışmaları, araştırma amaçlı olarak yapılabilmekte, ancak saha ve çiftlik şartlarında IVF embriyo üretimi ve transferi çalışmaları ile rutin olarak ticari IVF embriyo üretimi yapılan bir laboratuvar ya da merkez bulunmamaktadır.

Ülkemizde 2002 yılında Doğan ve ark. (Doğan ve ark., 2002), 2004 yılında Sağırkaya ve ark. (Sağırkaya ve ark., 2004), 2007 ve 2008 yıllarında Akyol ve ark. (Akyol ve ark., 2007; Akyol ve ark., 2008), 2012 yılında Özdaş ve ark. (Özdaş ark., 2012) IVF konusunda çalışmalar yapmışlardır.

3.4. Klonlama

Klonlama üremenin aseksüel şeklidir. Kelime anlamı kopyalama olan klonlama aynı genetik yapıya sahip canlıların oluşturulması anlamına gelmektedir (Arat, 2002). Reprodüktif klonlama ise embriyonun biseksiyonu (mekanik olarak bölünmesi) veya nükleer transfer (NT) sonucunda gerçekleşmektedir. Embriyo biseksiyonu sonucunda iki ya da daha fazla sayıda identik yavru elde edilebilmektedir. Nükleer transfer ile gerçekleştirilen klonlama da ise, genetik materyali çıkarılmış bir oosite, verici hayvandan alınan hücre çekirdeğinin transferi ile yeni bir embriyo elde edilmektedir (Peterson ve ark., 2003). Klonlar, hayvancılıkta genetik ıslah ve yüksek verimliliğin devamı, organ nakli amacıyla özellikle biyolojik ve fizyolojik olarak insana en yakın olan domuzlarda organ ve dokuların üretilmesinde, nesli tükenmekte olan hayvanların koruma altına alınmasında ve ilaç sanayinde özellikle özel proteinlerin üretilmesinde kullanılmaktadır. Hemofili gibi bazı hastalıkların tedavisinde gerekli olan bazı proteinlerin elde edilmesi ve üretilmesi oldukça pahalı yöntemler gerektirdiği için bunları üretebilen koyun ve keçilerin üretimi denenmiştir. Mart 1997’de doğan Dolly bu amaçla üretilmiştir. Koyunlarda ilk klonlama 1980 yılında yapılmıştır. Burada uygulanan yöntem 4-8 hücreli embriyonun her bir blastomerinin mikromanüplatör yardımıyla ayrılması ve bunların ayrı ayrı olacak şekilde daha önceden içleri boşaltılmış zona pellüsidalara nakli şeklindeydi. Bu uygulamadan elde edilecek yavru sayısının sınırlı olması nedeniyle daha sonraları embriyonik kök hücrelerden faydalanıldı (Arat, 2002).

Ülkemizde hayvanlarda klonlama çalışmalarıyla ilgili başta TÜBİTAK-Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü olmak üzere İstanbul ve Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakülteleri’nde araştırma ve projeler yürütülmektedir.

Ülkemizde klonlama yöntemiyle 21 Kasım 2007 tarihinde ilk klon kuzular (Oyalı ve Zarife) dünyaya gelmiştir (Birler ve ark., 2010).

Ülkemizde Boz ırkla yapılan klonlama çalışmaları sonrasında 2008 yılında 5 adet canlı ve sağlıklı klon yavru elde edilmiştir (Arat ve ark., 2008).

3.5. Transgenik Hayvan Üretimi

Transgenik hayvanlar kendi genomunda başka bir organizmaya ait rekombinant bir geni taşıyan hayvanlardır (Bağış H). İlk transgenik rodent 1980 yılında pronükleer DNA mikroenjeksiyon yöntemi ile Gordon ve ark. tarafından elde edilmiştir (Gordon ve ark. 1980). Daha sonra 1985 yılında ilk transgenik tavşan, koyun, domuz ve inekler elde edilmiştir

(Brinster ve ark., 1985). Ülkemizde ise ilk doktora tezi düzeyinde çalışma rodentlerde gerçekleştirilerek transgenik rodentler elde edilmiştir. Elde edilen transgenik rodentler insan büyüme hormonu geni taşımaktadırlar (Bağış ve Papuççuoğlu, 1997). Daha sonraki yıllarda insan hepatit B virus genomunu (Bağış ve ark., 2006a), balık antifriz protein (AFP) ve insan gamma interferon genlerini taşıyan ve bu genleri değişik dokularında ifade eden transgenik rodentler elde edilmiştir (Bağış ve ark., 2006b; Bağış ve ark., 2008a; Bağış ve ark., 2008b).

Transgenik granuloza hücresi kullanılarak yapılan ilk klonlama çalışması 2001 yılında Arat ve ark. tarafından gerçekleştirilmiştir (Arat ve ark., 2001). Bunun ardında yine ilk kez olgun transgenik fibroblast hücreleri, transgenik klon embriyoların üretimi için 2002 yılında Arat ve ark. tarafından kullanılmıştır (Arat ve ark., 2002).

Transgenik hayvan teknolojisi ile koyunların yapağı kalitesini artırmaya yönelik birçok çalışma yapılmıştır ve mikroiğneleme tekniği ile elde edilen transgenik koyunlarda, yapağı veriminde önemli oranda artış sağlandığı bildirilmiştir (Roger, 1990).

Ülkemizde transgenik hayvan üretimi çalışmalarıyla ilgili TÜBİTAK-Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü olmak üzere İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesinde araştırma ve projeler yürütülmektedir.

Birler ve ark.(2010)'un yurt içi ve yurt dışından üniversitelerle ortaklaşa gerçekleştirilen çalışmalarında intrastoplazmik gen enjeksiyonu yöntemiyle “hiperaktif plazmid” adı verilen gen kullanılmış ve 24 Temmuz 2013 tarihinde 2 adet ülkemizin ilk transgenik tavşanları, ardından 23 Kasım 2013 tarihinde ülkemizin ilk transgenik kuzusu Çimen, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesinde doğmuştur.

3.6. Cinsiyet Oranının Değiştirilmesi

Yavrunun cinsiyetinin insanların istekleri doğrultusunda yönlendirilmesi, yani doğacak yavruların cinsiyetinin kontrol altına alınmak istenmesi çok eski bir arzunun sonuçları olarak ortaya çıkmaktadır. Yazılı tarihin başlangıcından beri insanoğlunun dikkatini çeken ve ampirik yöntemlerle başlayan bu süreç günümüzde oldukça gelişmiş yöntemlerle devam etmesine rağmen daha uzun bir zaman bilim adamlarını meşgul edecek gibi görünmektedir. Geçmişte kullanılan yöntemlere bakıldığında hemen tamamının cinsiyeti dış etkenlerin belirlediği inancı ile yapıldığı görülmektedir. Cinsiyetin döllenme esnasında erkek gameti olan spermatozoon tarafından belirlendiğinin anlaşılmasından sonra çalışmalar bu hücrelerin *in vitro* ya da dış genital kanalında iken seçilmesi üzerinde yoğunlaşmıştır (Sevinç, 1972; Windsor ve ark., 1993).

Tüm memelilerde ergin erkek ve dişilerin meydana getirdikleri gametler cinsiyet kromozomları bakımından farklıdır. Kromozomların yarıya inmesinden (redüksiyon) önce dişilerdeki oogoniumlar XX, erkeklerdeki spermatogoniumlar ise XY diploid cinsiyet kromozomludur. Redüksiyon ile dişilerin ovumu yalnız X taşıyarak, erkeklerin spermatozoidlerinin yarısı X, yarısı da Y kromozomuna sahip olurlar. Spermatozoonun ovuma penetrasyonunu ile gerçekleşen gametik füzyondan sonra diploid (2n) kromozomlu yapı yeniden oluşur. Sonuçta ovum Y taşıyan spermatozoon tarafından döllenmişse erkek, X taşıyan spermatozoon tarafından döllenmişse dişi yavru meydana gelir. Böylece doğacak yavruların cinsiyeti döllenme anında ve erkek gametinin taşıdığı cinsiyet kromozomunun etkisi ile yumurta kanalında belirlenmiş olur (Sevinç, 1972).

Süt sığırı yetiştiriciliğinde, doğacak yavruların cinsiyetlerinin önceden belirlenmesi, yetiştiricilikte bazı avantajları beraberinde getirmektedir. Cinsiyet tespiti, özellikle süt üretimi yapan işletmelerin üretim stratejilerinin ve biyoteknolojik çalışma programlarının önceden planlanmasına olanak sağlamaktadır. Son yıllarda, süt sığırı yetiştiriciliğinde buzağı üretimi yönünden alternatif yetiştiricilik sistemleri üzerinde çalışılmaktadır. Bu amaçla, araştırmacılar gelişen sperma teknolojisinin, yetiştiricilikte kullanılmasıyla ilgili araştırmalar yürütmektedirler (Erten ve Yılmaz, 2012).

Günümüzde kullanılan en yaygın buzağı üretim tekniklerinden biri de cinsiyet ayrımı yapılmış spermaların kullanılmasıdır. İneklerin normal sperm ve cinsiyeti belirlenmiş sperm ile tohumlanmaları sonucunda; ineklerin gebelik oranı ve gebelik süresi ile bunlardan doğan buzağuların doğum ağırlığı ve büyüme performansları bakımından önemli farklılığın olmadığı, ayrıca cinsiyet ayrımı yapılmış sperm ile yapılan uygulamaların, sürü ıslahına daha etkin katkı sağlayacağı bildirilmiştir (Erten ve Yılmaz, 2012).

3.7. Cinsiyetin Belirlenmesinin Yararları

Cinsiyet oranına etki eden herhangi bir uygulamanın hayvan yetiştiriciliğinde genetik kapasitenin hızlı yükselmesine yapacağı katkının yanında birçok hayvan türünde büyük bir ekonomik avantaj sağlayacağı açıktır. Arzu edilmeyen birçok özelliğin yanında cinsiyete bağlı lethal genlerin, genetik hastalıkların elimine edilmesi ve kontrolü konuya olan ilgiyi arttırmıştır (Engelmann ve ark., 1988). Anaç sürülerindeki eksikliklerin tamamlanması, sürünün sürekliliğinin sağlanması, sürülerin genç dişilerle yenilenmesi gibi nedenlerle dişi yavruların arzu edildiği hallerde de cinsiyet seleksiyonu büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Hayvan ıslahında en iyi genetik yapıya sahip olanlardan mümkün olduğunca fazla erkek yavru elde ederek

bunlardan suni tohumlamada kullanılacak kaliteli spermanın elde edilmesi büyük bir ekonomik yarar getirecektir. Genetik kapasitenin hızlı artışına olan katkılarından başka tek cinsiyette yoğunlaşmış sürülerin idaresindeki kolaylık, örneğin sütçü ırklardan yalnız dişi, etçi ırklardan ise yalnız erkek yavruların alınması bakım ve beslemenin yanında pazarlamada da büyük bir kolaylık sağlayacaktır (Sevinç, 1972; Morrel, 1991; Mc Evoy, 1992).

Ülkemizde 2007 yılında Demiral ve ark. (Demiral ve ark., 2007), 2011 yılında Akyüz ve ark. (Akyüz ve ark., 2011), 2013 ve 2014 yıllarında Karaşahin ve ark. (Karaşahin ve ark., 2013; Karaşahin ve ark., 2014) sığırlarda cinsiyet tayini ve cinsiyet dağılımının belirlenmesi üzerine çalışmalar yapmışlardır.

3.8. Üremenin Hormonlarla Denetlenmesi

Sürü halindeki hayvanlarda üremenin denetlenmesi sadece östrus, ovulasyon ve doğumun istenilen zamana göre ayarlanmasına imkan vermeyip üretimin daha verimli hale getirilmesi, hayvanlar ve verimleri hakkında daha doğru kayıtlar tutulması, işletme bölümlerinin daha verimli ve planlı kullanılması gibi avantajlı yönleri de vardır. Bununla birlikte üremenin denetlenmesi amacıyla hormon kullanımı, ilave besleme ve yardımcı üreme tekniklerinin kullanılması sonucunda ilave masraf gerektirmesi, konusunda deneyimli uzman personele ihtiyaç duyulması, işletme alt yapısı ve yönetim problemleri varsa buzağı kaybında artış gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Prostaglandinlerin ve progesteronun kullanılmaya başlaması ile üremenin denetlenmesi amacıyla senkronizasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Prostaglandin $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) uygulaması ile luteal evrenin kısaltılması, progesteronlar kullanılarak luteal evrenin uzatılmasıyla östrusların kontrolü amaçlanmıştır. Son yıllarda ultrasonografinin yaygın olarak kullanılmaya başlaması ve foliküler dalga oluşumunun tespit edilmesi ile foliküler aktivite ve ovulasyonun kontrolü çalışmaları üzerine yoğunlaşmış olup bu çerçevede çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Prostaglandinlerin ve progesteronun yanı sıra gonadotropinler ve östrojen hormonu da kullanılmaktadır. Üremenin hormonlarla denetlenmesi konusu kapsamında östrus senkronizasyonu dışında pubertasin erken yaşta uyarılması, reproduktif aktivitenin baskılanması, ikizliğin uyarılması, gebeliğin sonlandırılması, doğumun uyarılması, doğumun geciktirilmesi, erken postpartum dönemde ovaryum aktivitelerinin uyarılması, ovulasyonun uyarılması, ET ve IVF çalışmalarını da kapsamaktadır (Semacan ve Pancarcı, 2015).

Ülkemizde sığırcılıkta özellikle sütçü işletmelerde östrus senkronizasyon yöntemleri ile ilgili çok sayıda araştırma ve yayın yapılmış, sahada yaygın olarak başarıyla kullanılmakta olup

yönetim, bakım besleme, hastalık insidansı vb. başarıyı etkileyen faktörlerin en aza indirildiği çiftliklerde elde edilen sonuçlar diğer ülkelerdekinden geri kalır değildir.

4.Sonuç

Ülkemizde son yıllarda uygulanan hayvancılık desteklerinin temelinde suni tohumlama uygulaması yaptırılma şartının olması, tohumlama uygulaması ve tohumlamadan doğan buzağılara ve tohumlama yaptırılan hayvan başı verilen damızlık anaç destek miktarlarındaki ciddi artışlar, yerli sperma üretiminin maliyetleri azaltması, her geçen gün uygulayıcı sayısının artması, yetiştirici birliklerinin oluşturdukları sığır suni tohumlaması organizasyonları, üreme organları hastalıklarının tedavisindeki yenilikler, özellikle sütçü işletmelerde senkronizasyon programlarının yaygınlaştırılması ve yeni yöntemlerin geliştirilmesi, hastalıklara karşı kapsamlı aşılama programlarının uygulanması, yetiştiricilerin bilinçlendirilmesi için yapılan eğitim çalışmaları suni tohumlama uygulamalarının yaygınlaştırılması üzerine olumlu sonuçlar alınmaktadır.

Son yıllarda büyük damızlık işletmelerinin sayısındaki artış, ET için gerekli kimyasalların ticari olarak hazır üretilmeye başlanması, işletmelerde yüksek verimli hayvan sayılarında artış ve bunun beraberinde sürü ortalamalarının yükselmesi, donör olarak kullanılacak yüksek verimli hayvanların bulunabilmesi, kamu ve üniversitelerimiz bünyesinde embriyo üretim laboratuvarlarının kurulması, ülkesel ıslah projelerinin sayısındaki artış, suni tohumlama uygulamalarının serbest veteriner hekimler aracılığıyla yoğun olarak yapılmaya başlanması, suni tohumlama uygulaması ve damızlık hayvanlara verilen destekleme miktarlarının artırılması, büyük işletmelerin ithal ettikleri damızlıkların genetik özelliklerinin korunması ve devamı için girişimleri, ET konusunda yetişmiş ve çalışan personel sayısındaki artışlar gibi bir çok faktör ET'nin önümüzdeki 5-10 yıl içinde ülkemizde işletmelerde rutin olarak yapılabileceğini göstermektedir.

Özellikle çiftlik hayvanlarında klonlama ve transgenik teknolojisinin gelişimine engel teşkil eden bazı teknik güçlükler ortadan kalktıkça bu üretim teknolojisi tüm dünyada pratik uygulama alanları bulabilecektir. Çok yakın zamanda transgen ve kopyalama teknolojileri yaşamın içinde kendine bir yer bularak uygulamaya dönüşebilirler. Bu teknolojiler sonunda transgen-klon domuzlar üretilip bunların bazı organları insanlara transfer edilebilir (xenotransplantasyon) (karaciğer gibi). Ayrıca, insanlarda kullanılan bazı tedavi edici proteinler (biofarming) transgenik hayvanların sütünden izole edilebilecektir. Ayrıca, terapötik kopyalama teknolojisinin ilerlemesi ile kişilere özgü blastositler ex-vivo ortamlarda

üretilebilecektir. Üretilen bu blastositlerden elde edilecek ICM hücreleri (pluripotent hücreler) çeşitli ortamlarda her dokuya dönüşebilme özelliğine sahip olabilecektir. Özellikle de son yıllarda biyomühendislik bilim dalının gelişmesi ile de bu teknolojiler hız kazanacaktır. Böylelikle kişilere çok özel olarak organlar üretilebilecektir. Böylece bu teknolojiler sayesinde her yıl organ yetersizliği nedeniyle yaşamını kaybeden milyonlarca insan hayata döndürülebilecektir (White ve ark., 1994; Bağış, 2012).

Cinsiyet tayininde kullanılan yöntemler hızlı, kolay uygulanabilir, ucuz, güvenilir, sperma ve embriyoya zarar vermeyen ya da en az düzeyde etkileyecek yöntemler olmalıdır. Gelecekte bu yöntemlerin geliştirilerek daha kolay ve ekonomik olarak uygulanabilir duruma gelmesi yetiştiricilerin talebi doğrultusunda hayvan temin etmelerinde, işletme büyüklüğü ve hedeflerine ulaşmada zaman kazanımı ve kar payındaki artış, ıslah çalışmalarında hedeflere uygun yavru elde edilmesi, döl kontrolü uygulanan aday boğalardan elde edilecek dişi yavrular için hem zaman hem de kaynak yönünden önemli tasarruf sağlanmasında oldukça önemli yer tutacaktır.

Teşekkür

Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Seminerinden (Kayseri – 2015) faydalanılarak hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Akyol, N., Kızıl, S. H., & Karaşahin, T. (2007). *İn vitro* sığır embriyo üretim ve transfer. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 47(1):1-8.
- Akyol, N., Kızıl, S. H., Karaşahin, T., Satılmış, M., & Hashiyada, Y. (2008). Sığırlarda ovum pick-up tekniği (OPU) kullanılarak *in vitro* embriyo üretimi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 48(1):1-11.
- Akyol, N., Kızıl, S. H., & Tuncer, P. H. (2004). İneklerde süperovulasyon ve embriyo transferi çalışmaları. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 44(1):1-5.
- Akyüz, B., Demiral, Ö. O., Abay, M., & Üstüner, B. (2011). sığırlarda swim-up yöntemi ile sperma separasyonunun embriyo cinsiyet oranına etkisi. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 8(3):165-172.
- Alpan, O. (1989). Biyoteknoloji ve hayvan ıslahı. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 29(1-4):107-114.
- Arat, S. (2002). Klonlama. Bil Tek, 414:10-12.

- Arat, S., Gibbons, J., Rzucidlo, S. J., Respass, D. S., Tumlin, M., & Stice, S. L. (2002). In vitro development of bovine nuclear transfer embryos from transgenic clonal lines of adult and fetal fibroblast cells of the same genotype. *Biol Reprod*, 66:1768-1774.
- Arat, S., Rzucidlo, S. J., Gibbons, J., Miyoshi, K., & Stice, S. L. (2001). Production of transgenic bovine embryos by transfer of transfected granulosa cells into enucleated oocytes. *Mol Reprod Dev*, 60:20-26.
- Arat, S., Taş, A., Bağış, H., Sağırkaya, H., Nak, Y., Nak, D., Akkoç, T., & Çetinkaya G. (2008). Cloning of Anatolian grey bull. *Reprod Fert Dev*, 21:110-111.
- Bağış, H., & Papuççuoğlu, S. (1997). Studies on the production of transgenic mice. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 21(4):287-292.
- Bağış, H., Aktopraklıgil, D., Mercan, H. O., Yurdusev, N., Turgut, G., Sekmen, S., Arat, S., & Çetin, S. (2006a). Stable transmission and transcription of Newfoundland ocean pout type III fish antifreeze protein (AFP) gene in transgenic mice and hypothermic storage of mouse gametes with AFP. *Mol Rep Dev*, 73:1404-1411.
- Bağış, H., Arat, S., Mercan, H. O., Aktopraklıgil, D., Caner, M., Turanlı, E.T., Baysal, K., Turgut, G., Sekmen, S., & Cirakoglu, B. (2006b). Stable transmission and expression of the hepatitis B virus genome in hybrid transgenic mouse until F10 generation. *J Exp Zoo*, 305(Abstract).
- Bağış, H., Tas, A., & Kankavi, O. (2008a). Determination of the expression of fish antifreeze protein (AFP) in several tissues and serum of transgenic mice in f7 generation at the room temperatura. *J Exp Zool Part A Ecol Genet Physiol*, 309:255-61.
- Bağış, H., Akkoç, T., Tas, A., & Aktopraklıgil, D. (2008b). cryogenic effect of antifreeze protein on transgenic mouse ovaries and production of live offspring by orthotopic transplantation of cryopreserved mouse ovaries. *Mol Rep Dev* 75:608-613.
- Bağış, H. (2012). Transgenik rodent üretimi. *Journal of Clinical and Analytical Medicine*, 80-85.
- Birler, S., Pabuççuoğlu, S., Atalla, H., Alkan, S., Özdas, Ö.B., Bacinoglu, S., Cirit, Ü., & Zavar, İ. (2002). In vitro üretilen koyun embriyolarının transferi. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 26:1421-1426.
- Birler, S., Pabuccuoğlu, S., Demir, K., Cirit, Ü., & Karaman, E. (2010). Production of cloned lambs: transfer of early cleavage stage embryos to final recipients. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 36:1-8.

- Brinster, R. L., Chen, H. Y., Trumbauer, M. E., Yagle, M. K., & Palmiter, R. D. (1985). Factors affecting the efficiency of introducing foreign DNA into mice by microinjecting eggs. *Proc Natl Acad Sci*, 82:4438-4442.
- Bülbül, B., Dursun, Ş., Kırbaş, M., Köse, M., & Ümütlü, S. (2010). Düvelerde embriyo transferi öncesi flunixin meglumin uygulamasının gebelik oranı üzerine etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(1):105-109.
- Demiral, O., Ün, M., Abay, M., & Bekyürek, T. (2007). The effect of artificial insemination timing on the sex ratio of offspring and fertility in dairy cows. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 31(1):21-24.
- Doğan, İ., Sağırkaya, H., Soylu, M. K., Nur, Z., & Yerlikaya, H. (2002). Development of in vitro produced bovine embryos in four different culture media. *Indian Journal of Animal Sciences*, 72:227-229.
- Dursun, Ş., Köse, M., Kırbaş, M., Bülbül, B., & Ümütlü, S. (2014a). Etilen glikolle direkt transfer metoduna göre dondurulmuş sığır embriyolarının transferinde çözündürme-transfer aralığının gebelik oranı üzerine etkisi. *Eurasian Journal of Veterinary Science*, 30(2):48-52.
- Dursun, Ş., Köse, M., Kırbaş, M., Bülbül, B., & Çolak, M. (2014b). Düvelerde dondurulmuş embriyoların transferinde embriyonun uterusu bırakıldığı kornu uteri ve derinliğinin gebelik oranı üzerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 28(1):35-39.
- Engelmann, U., Krassnigg, F., Schatz, H., & Schill, W. B. (1988). Separation of human X and Y spermatozoa by free-flow electrophoresis. *Gamete Research*, 19:151-159.
- Erten, Ö., & Yılmaz, O. (2012). Süt sığırı yetiştiriciliğinde cinsiyeti belirlenmiş buzağı üretim teknikleri. *YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23(3):155-157.
- Gökçen, H. (2007). AB uyum sürecinde ülkemizde suni tohumlama ve embriyo transferi çalışmalarının geçmişi ve geleceği. *AB Veteriner Hekim Platformu Raporu*, Rapor No:2007/4:1-4, www.abveteriner.org, Erişim tarihi: 25 Aralık 2014.
- Gordon, I. (2003). Bovine oestrus cycle and associated events. In: Gordon I.(Editor). *Laboratory Production of Cattle Embryos*. 2nd Edition, UK; CABI publishing, 42-78.
- Gordon, J. W., Scangos, G. A., Plotkin, D. J., Barbosa, J. A., & Ruddle, F. H. (1980). Genetic transformation of mouse embryos by microinjection of purified DNA. *Proc Nat Acad Sci*, 7:7380-7384.
- İleri, İ. K., & Sayın, T. (1986). Sığırlarda embriyo transfer çalışmaları. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 12(1):23-35.

- Karaşahin, T., Satılmış, M., Kızıl, S. H., & Akyol, N. (2013). Farklı dönemlerdeki in vivo üretilmiş sığır embriyolarında cinsiyetin dağılımının belirlenmesi ve cinsiyetin bu dağılıma etkisinin araştırılması. *Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University*, 10(2):87-91.
- Karaşahin, T., Akyol, N., Satılmış, M., Kızıl, S. H., Bucak, M. N., & Çoyan, K. (2014). Investigation of conception rates achieved with the transfer of sexed and unsexed bovine embryos. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 38:253-256.
- Kaymaz, M. (2015). Yardımcı üreme teknikleri. Editörler: Semacan A, Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A. *Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji*, Medipres, Malatya, Bölüm VI: 695-811.
- Kılıçoğlu, Ç. (1984). Koyunlarda embriyo nakli üzerinde çalışmalar. *Doğa Bilim Derg*, 8(3): 257-270.
- Kızıl, S. H., Akyol, N., Karaşahin, T., & Satılmış, M. (2011). Etilen glikol ile direkt transfer metoduna göre dondurulan in vivo sığır embriyolarının transferi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(5):721-724.
- Köse, M., Dursun, Ş., Bülbül, B., & Kırbaş, M. (2006). İsviçre esmeri ineklerde FSH ile süperovulasyon ve embriyo transferi çalışmaları. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 16(1):1-6.
- Köse, M., Bülbül, B., Kırbaş, M., Dursun, Ş., & Çolak, M. (2012). Dondurulmuş sığır embriyolarının transferinden elde edilen gebelik oranı üzerine taşıyıcı senkronizasyon protokolünün etkisi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 7(3):185-192.
- Mc Evoy, J. D. (1992). Alteration of sex ratio. *Animal Breeding Abstracts*, 60(2):97-111.
- Morrel, J. M. (1991). Applications of flow cytometry to artificial insemination: A Review. *The Veterinary Record*, 129:375-378.
- Özdaş, Ö. B., Cirit, Ü., Demir, K., Bacınoğlu, S., Baran, A., Pabuccuoğlu, S., İrez, T., Alkan, S., & Ak, K. (2012). İn vitro elde edilen sığır embriyolarının dondurulmasında vitrifikasyon medyumuna maruz kalma sürelerinin çözünme sonrası gelişim üzerine etkisi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 38(1):29-35.
- Peterson, L., Desousa, P., Ritchie, W., King, T., & Wilmut, I. (2003). Application of reproductive biotechnology in animals: implications and potentials applications of reproductive cloning. *Animal Reproduction Science*, 79:137-143.
- Roger, G. E. (1990). Improvement of wool production through genetic engineering. *Trends in Biotechnol*, 8:6-11.

- Sağırkaya, H., Yağmur, M., Nur, Z., & Soylu, M. K. (2004). Replacement of fetal calf serum with synthetic serum substitute in the in vitro maturation medium: effects on maturation, fertilization and subsequent development of cattle oocytes in vitro. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28:779-784.
- Semacan, A., & Pancarcı, Ş. M. (2015). Üremenin denetlenmesi. Editörler: Semacan A, Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A. *Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji*, Medipres, Malatya, Bölüm I: 99-124.
- Sevinç, A. (1963). Türkiye’de sığır sun’i tohumlama tatbikatının halihazır durumu ve geliştirilme olanakları. II. Güneybatı, Batı, İç Anadolu ve Ege Bölgesinde. *A.Ü. Vet Fak Derg*, 10(3-4):274-288.
- Sevinç, A. (1964). Türkiye’de sığır sun’i tohumlama tatbikatının halihazır durumu ve geliştirilme olanakları. III. Güney, Güneydoğu ve Orta Anadolu’da, *A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(3-4):184-202.
- Sevinç, A. (1972). Dölerme ve sun’i tohumlama. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları*, Ankara, 94-98.
- Sönmez, M. E. C., Özkoca, A., & İleri, K. (1992). Sığırlarda embriyo transfer tekniğinin ülkemiz koşullarında uygulanabilme olanağının araştırılması. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(2):45-62.
- Sungur, H., Alaçam, E., Tekeli, T., Kadak, R., Pakdil, N., & Whitaker, R. O. (1989). İsviçre esmeri düvelerde dondurulmuş embriyo nakli uygulamaları. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 29(1-4):80-89.
- Sungur, H., & Yurdaydın, N. (1994). Sığır embriyosunun dondurulması ve transferi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 34(1-2):1-24.
- Tarım ve Orman Bakanlığı. (2020). Bakanlık Faaliyet Raporları (2012-2018). www.tarimorman.gov.tr, Erişim tarihi: 21 Şubat 2020.
- Tekeli, T. (1984). Investigations on in vitro fertilization of rabbit ova. *A.Ü. Vet Fak Derg*, 31(2):186-196.
- Tekin, N. (2007). Hayvan yetiştiriciliğinde reproduktif biyotekniklerin önemi ve yeri. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 78:15-17.
- Ünal, E. F. (1983). Farelerde embriyo transferi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doktora Tezi*, Ankara.
- White, D., Dunning, J., & Wallwork, J. (1994). Transgenic pigs as potential donors for xenografts. *Nefrología*, 14:7073.

Windsor, D. P., Evans, G., & White, I. G. (1993). Sex predetermination of X and Y chromosome bearing sperm: A review. *Reproduction Fertility and Development*, 5:155-171.

2017 Yılında Yayınlanmış Yerfıstığı Agronomisi Makalelerinin Analizi

Deniz SEVİLMİŞ¹, Uğur SEVİLMİŞ², Yaşar Ahu ÖLMEZ³, Recep AKGÜN⁴

¹Yağlı Tohumlar Araştırma Enstitüsü, Osmaniye, Türkiye

²Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye

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

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

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

⁴<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⁻¹ civarında olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda ideal yer fıstığı verimi elde etmek için gübrelemenin ekimden 15 gün sonra 2.5 kg da⁻¹ 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 FePO₄ ve AlPO₄ 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⁻¹ 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⁻¹ 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⁻¹ ve ikinci üründe 362-709 kg da⁻¹ 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 P₂O₅) ve üç bitki yoğunluğunu (2940, 4410 ve 5880 bitki da⁻¹) test ettiklerini bildirmişlerdir. P₂O₅ miktarı 1.26 dan 1.89 kg da⁻¹e artırıldığında, tohum yağı içeriği hariç incelenen tüm özelliklerin önemli ölçüde arttığını gördüklerini, en yüksek meyve veriminin 4410 bitki da⁻¹ uygulamasından elde edildiğini, dekar başına 4410 bitki ile birlikte 1.89 kg P₂O₅ 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⁻¹), 70 x 25 x 70 x 10 cm (21.05 bitki m⁻¹) 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⁻¹ dozda uygulanmasının yer fıstığı verimini arttırmış olduğunu, Glyphosate'ın 11.2 ve 16.8 g da⁻¹ 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⁻¹) ve K (11.2 kg da⁻¹) dozunun en yüksek verimi (754 kg da⁻¹) üretmiş olduğunu belirtmiştir. Kontrol grubunun (hiç P ve K uygulanmayan) en düşük verimi (661.7 kg da⁻¹) 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 (Fe³⁺) 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. Fe³⁺'yı şelatlayan küçük moleküler bileşiklerden oluşan bir grup olan sideroforları sentezlemek ve salgılamak için bir dizi mikrop keşfedilmiştir. Fe³⁺ 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 N₂ 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⁻¹) 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. N₂-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⁻¹) 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⁻¹ 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⁻¹'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.