

FARKLI ÇİMLENME ORTAMLARININ SOYA TOHUMU ÇIKIŞI ÜZERİNE ETKİSİ

Hüseyin ARSLAN^{1*}, Behzat AKGÜL²

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Şanlıurfa /Türkiye

² Siirt Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Siirt/Türkiye TURKEY

Makale Künye Bilgisi:

Arslan, H., Akgül, B. (2021). Farklı Çimlenme Ortamlarının Soya Tohumu Çıkışı Üzerine Etkisi, *Trakya Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22(1), 9-19.

Öne Çıkanlar

- Farklı soya çeşitlerine tohumların aynı çimlenme ortamındaki çimlenme değerlerinin birbirinde farklı olduğu
- Soya tohumlarının çimlenmesinin (%) toprak yapısına bağlı olarak değiştiği
- Soya tohumlarının çimlenmesinin ana ve ikinci ürün dönemindeki sıcaklık ve nem düzeyinin farklı olmasına bağlı olarak değişiklik gösterdiği bu çalışma ile tespit edilmiştir.

Makale Bilgileri

Öz

Makale Tarihiçesi:

Geliş:
14 Eylül 2021

Kabul:
7 Aralık 2021

Anahtar Kelimeler:

Soya;
Toprak Tekstürü;
Çimlenme;
Sıcaklık Değerleri

Bu çalışma, farklı soya (*Glycine max* L. Merr.) çeşitlerine (Gapsoy-16, Traksoy ve İlksoy) ait tohumların farklı özelliklere sahip topraklardaki çimlenme oranlarını belirlemek amacıyla 2018 yılında iki farklı sıcaklık ve nem değerinin olduğu iklim laboratuvarında 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Birinci yetiştirme ortamında (max.24 °C, min. 13 °C, nem % 52), soya çeşitlerinin ekimden sonraki 8., 12., 16. ve 20. günlerdeki çimlenme oranları üzerine, toprak yapısının ve çeşit x toprak yapısı interaksyonunun istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli olduğu, ikinci uygulamada (max. 33,8 °C, min. 20,6 °C, nem % 32), ekimden sonraki 4., 8., 12. ve 16. günlerdeki çimlenme oranları, toprak tekstürünün çimlenme üzerindeki etkisinin ve toprak yapısı x çeşit interaksyonunda ise sadece ilk gözlemde (4. gün) istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

EFFECT OF DIFFERENT GERMINATION ENVIRONMENT ON SOYBEAN SEED EMERGENCE

Article Info

Abstract

Article History:

Received:
September 14, 2021

Accepted:.
December 7, 2021

Keywords:

Soybean;
Soil Texture;
Germination;
Temperature Values

This study was conducted to determine the germination rates of different soybean varieties (Gapsoy-16, Traksoy and İlksoy) in soils with different properties in a climate laboratory with two different temperature and humidity values in 2018 with 4 replications. In the first growing environment (max. 24 °C, min. 13 °C, humidity 52%), the germination rates of soybean varieties on the 8th, 12th, 16th and 20th days after planting, soil structure and variety x soil structure interaction that was determined to be significant at level 1%. In the second application (max. 33.8 °C, min. 20.6 °C, humidity 32%), germination rates on the 4th, 8th, 12th and 16th days after planting, the effect of soil texture on germination that was found to be statistically significant at the 1% level, on the other hand soil structure x variety interaction only in the first observation (4th day).

1. Giriş

Yüksek kaliteli tohum ekimi, yüksek verim elde etmenin en önemli kriteridir. Tarla koşullarında uygun tohum miktarı ile yeterli bitki popülasyonunu sağlamak için yüksek kaliteli tohuma ihtiyaç vardır. Ekilen tohumun kalitesi, tohum üretimi sırasında çevre koşulları ve tohumların hasat ve depolama sırasında maruz kaldığı faktörler tarafından etkilenmektedir (Egü et al. 2005).

Tohum çimlenmesi, bitki büyüme ve verimliliğini önemli düzeyde etkileyen bir tarımsal özelliktir. Bazı abiyotik ve biyotik faktörler (çevresel faktörler, tohumun yapısı vb.) tohumların çimlenme ve gelişimini önemli ölçüde etkilemektedir. Düşük ve yüksek sıcaklıklar, tohum çimlenmesini olumsuz yönde etkilemekte ve üretimde çeşitli aksaklıklara neden olabilmektedir (Dadaşoğlu ve Ekinci, 2015). Tohum çimlenmesi ve fide gelişimi aşamaları, bitki yaşamının en kritik aşamaları olup bitkisel verimliliği doğrudan etkilemektedir. Düşük toprak sıcaklıkları iyi bir bitki örtüsünün oluşmasını engellemekte, özellikle direkt tohum ekimi ile üretilen birçok bitki yetiştiriciliğinde büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu kısıtlama özellikle yetiştirme sezonunun kısa olduğu ve tohum ekiminin erken ilkbaharda soğuk topraklara yapıldığı bölgelerde daha belirgindir. Üşüme zararı, tohumların çimlenmesi dahil bitkilerin tüm gelişme aşamalarını etkileyen ve tropik ve/veya subtropik orijinli olan bitkilerde görülen fizyolojik bir bozukluktur. Üşüme zararı, tür ve çeşide göre değişmekle beraber 0 ile 15 °C arasındaki sıcaklıklarda gerçekleşmektedir (Korkmaz ve Tiryaki, 2005).

Baklagil familyasından, tek yıllık ve kazık köklü bir bitki olan soya, dünyada en önemli endüstri bitkilerinden biridir. Tohumları ortalama %18-24 yağ ve %36-40 protein içermektedir. (Tayyar ve Gül 2007). Dünya’da en fazla üretimi yapılan baklagil olan (Herridge ve Danso, 1995) ve yağında yüksek oranda temel yağ asitleri olan oleik, linoleik ve linolenik gibi

doymamış yağ asitleri bulunduran (Liu, 2004) soya, tohumunun yağ amacıyla işlenmesinden sonra geriye kalan % 60-65 oranındaki küspesi çiftlik ve kümes hayvanlarının ana protein kaynağıdır (Yılmaz ve Efe, 1998). Yazlık olarak yetiştirilen soya yetiştirme sezonu boyunca 2400-3600°C sıcaklık toplamına gereksinim duymaktadır. Hava sıcaklığı yanında, toprak sıcaklığı da soyanın büyüme ve gelişmesini etkilemektedir. Soya tohumları 4-40°C arasında çimlenebilmektedir. Çimlenme için en uygun toprak sıcaklığı 25-30°C’dir. Toprak sıcaklığı azaldıkça, tohumun çimlenme süresi uzamakta ve sürme gücü zayıflamaktadır (Arioğlu, 2019).

Soya atmosferden yılda ortalama 10-20 kg/da azotu toprağa bağladığı ve bu değer için uygun koşullarda 30 kg/da’ a kadar çıkabildiği ifade edilmektedir. Böylelikle doğal yollardan hem kendi azot gereksinimini sağlamakta hem de kendisinden sonraki bitki için azotça zengin bir ekim alanı bırakmaktadır. Ayrıca ülkemizde Ege, Akdeniz ve GAP’ın devreye girmesiyle Güneydoğu Anadolu bölgelerinde tahıl hasadından sonra ikinci ürün olarak ta yetiştirilebilme imkânlarından dolayı ayrı bir öneme sahiptir (Tayyar ve Gül 2007)

Türkiye’de de birçok ürünün imalatında kullanılmaya başlanan soya ve yan ürünlerinin dünyada 250-300 farklı alanda kullanıldığı bildirilmektedir (Kolsarıcı ve ark., 2005). Soyada bulunan protein çok değerli aminoasitler içerdiğinden besin değeri yüksektir. Soya proteini, hayvansal proteine çok yakındır. Protein oranı yüksek olan soya unu, ekmeğe ununa %3-5 oranında katıldığında, ekmeğelerin bayatlama süresini uzatmaktadır. (Bellaloui et al., 2013, Bohn et al., 2014).

Soya çok kumlu topraklar dışındaki farklı bünyeli toprak tiplerinde iyi yetişir. Kumlu-killi topraklar ise en iyi yetiştirme ortamıdır (İşler, 2019). Çimlenme için sıcaklığın uygun olması çok önemlidir. Beş farklı sıcaklık değeri ile yapılmış olan soya çimlenme çalışmasında en yüksek çimlenme değeri 25 ve 30 °C

uygulanmasından elde edilmiştir (Ghiyasi, et al., 2015). Soyanın yetiştirme ortamı koşulları uygun olmadığı durumlarda sürme gücünün yüksek olmasına rağmen kabuk içerisinde ağır organlarını sürmede çoğunlukla başarısız olduğu, toprak yapısından kaynaklı olarak sürgünler büyük ve ağır organların, hypokotillerin kırılmasına neden olarak kabuktan çekip çıkaramadıkları ifade edilmektedir (Karakaplan, 1979).

Bu araştırma, farklı sıcaklık ortamları ve toprak bünyelerinin soya (*Glycine max* L. Merr.) tohumlarının çimlenmesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Denemede kullanılmak üzere beş farklı bünyeye sahip toprak materyal olarak kullanılmıştır. Kumlu killi tın-I Eruh ilçesi Bayramlı Köyüne yakın Siirt fıstığı faaliyetinin yoğun yapıldığı alandan, kumlu tın toprak Kezer Çayı kenarından, kumlu killi tın-II, killi ve kumlu killi topraklar Kezer yerleşkesinde tarımsal faaliyetinin yapıldığı alandan temin edilmiştir. Toprak örneklerinin analizleri, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Materyal olarak kullanılan toprağın özellikleri Çizelgede 1’de belirtilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan topraklara ait analiz sonuçları

no	İşba(%) suva.doy	pH	EC dS/m	kireç (%)	fosfor P ₂ O ₅ (kg/da)	potasyum K ₂ O (kg/da)	or.mad (%)	kum (%)	kil (%)	silt (%)	bünye sınıfı
1	83	7,6	2,3	13,6	4,65	210	1,14	20	44	36	Kil
2	71	7,4	2,1	30,4	4,86	123,7	0,54	56	24	20	Kumlu killi tın-I
3	70	7,5	1,61	2,6	4,24	173,6	0,87	38	46	16	Kumlu killi
4	55	7,5	0,96	12,5	9,14	314,2	1,56	78	12	10	Kumlu tın
5	-	7,4	1,7	3	26,28	271,2	1,04	50	30	20	Kumlu killi tın-II

Toprakların pH değeri 7.0 üzerinde ve potasyumca zengindir. Kumlu killi tın toprağın fosforca, kumlu tınlı toprağın organik maddece daha yüksek olduğu görülmektedir. Kireç oranının en yüksek olduğu toprağın kumlu killi tın -I toprakta, en düşük oranın kumlu killi toprak olduğu anlaşılmaktadır. Kum, kil ve silt bakımından ele alındığında beş farklı toprak grubunda deneme gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada Gapsoy-16, Traksoy ve İlksoy soya çeşitleri tohumluk materyali olarak kullanılmıştır (Çizelge 2). Denemede materyal olarak kullanılan 5 farklı toprak

için uzunluğu 66 cm, genişliği 22 cm ve derinliği 30 cm oluşan 10 adet saksı kullanılmıştır.

2.2. Araştırma Yeri

Bu çalışma, 2018 yılında Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesinde yer alan 20 m² genişliğindeki iklim odasında gerçekleştirilmiştir. İklim odası, bir araya getirilen içi yalıtılmış sandviç panellerin birbirlerine monte edilmesinden oluşturulmuş ve alana karşılıklı dizilmiş üç katlı üç adet raf yerleştirilmiştir. Çimlenmeden sonra bitkilerin gelişimlerini sağlamak için raflara beyaz ışık veren floresan lambalar yerleştirilmiştir.

Çizelge 2. Denemede materyal olarak kullanılan çeşitlerin bazı özellikleri

Çeşit Adı	GAPSOY-2016	İLKSOY	TRAKSOY
Tescil Yılı	2016	2013	2015
Çeşit Sahibi Kuruluş	GAPTAEM-Şanlıurfa	TTAEM-Edirne	TTAEM-Edirne
Olgunluk Grubu	III	II	II
Morfolojik Özellikler			
Bitki Boyu (cm)	99 - 137	90-100	100-110
Bitki Bakla Sayısı (adet/bitki)	51-89	80-100	60-80
Çiçek Rengi	Beyaz	Beyaz	Mor
Verim Özellikleri			
Verim Potansiyeli	400-600 kg/da	350-560 kg/da	400-600 kg/da
Teknolojik Özellikleri			
1000 Tohum Ağırlığı	180-200 g	130-150 g	180-190 g
Yağ Oranı (%)	18.8-24.1	19.42-24.58	22.0
Protein Oranı (%)	40.5-43.7	36.40-38.58	39.3

Gerekli sıcaklık değerlerini oluşturmak üzere 2 adet iç üniteden oluşan klima ve 1 adet nem ve kurutma cihazı bulunmaktadır. İklim odasının sıcaklık değerleri -5 ila 80 °C arasında değişmektedir. Odanın girişinde minimum ve maksimum sıcaklık ile nem ve gün uzunluğuna göre ışık değerini ayarlayan cihazlar ve diğer elektrik bağlantısını sağlayan ekipmanlar kumanda panosuna monte edilmiştir (Şekil 1.).



Şekil 1. Denemenin yapıldığı iklim odası kumanda panosunu dıştan görünümü

2.3. Sıcaklık ve Nem Değerleri

Deneme soya bitkisinin ana ve ikinci ürün ekim dönemleri dikkate alınarak, iki farklı zamandaki iklim verileri (sıcaklık, nem) kullanılmıştır. Birinci ekim dönemine karşılık gelen soya tohumu ekiminin yapıldığı Mayıs ayının 5 inci günü ile 30 uncu günü arasında kalan zaman esas alınarak Mayıs ayının son on yıllık en yüksek ve en düşük sıcaklık ve nem değeri günlük olarak girilmiştir. Sıcaklık ve nem değerlerinin geneline bakıldığında ekimin yapıldığı gün ile çalışma verilerinin alındığı ve çalışmanın sonlandırıldığı günler arasında 3-4 °C sıcaklık farkı oluşmuştur (Çizelge 3) Birinci dönem iklim verilerinde 30 günlük ortalama değerler için maksimum sıcaklık 26.6 °C, minimum sıcaklık 14.5 °C ve nispi nem oranı ortalaması ise % 49.50 olmuştur.

İkinci ekim döneminde Haziran ayının yirminci gününe karşılık gelen son on yıllık ortalama 30 günlük iklim verileri ortalama maksimum sıcaklık 35.1 °C, minimum sıcaklık 23,6 °C ve nispi nem % 25.3 olmuştur.

Soyanın çimlenmesi aralıklarla sayılarak çimlenme sayıları 23 gün boyunca gözlemlenmiş ve çeşitlerin çimlenmeleri kayıt altına alınmıştır. Sıcaklık ve nem değerleri ters orantılı olduğundan, sıcaklık değerlerinin yükselmesine paralel olarak nem değerleri azalmıştır.

Çizelge 3. Ekim dönemleri için sıcaklık ve nem değerleri (MGM 2018)

Sıra No	Mayıs/ Haziran Ayı				Haziran/ Temmuz Ayı			
	Gün	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem Oranı (%)	Gün	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem Oranı (%)
1	5	24	13	57	20	34	23	30
2	6	24	13	54	21	34	23	28
3	7	22	13	58	22	34	22	28
4	8	23	13	53	23	35	23	24
5	9	24	13	55	24	35	27	28
6	10	24	13	55	25	35	24	31
7	11	24	12	55	26	36	22	29
8	12	23	12	57	27	36	23	30
9	13	24	13	59	28	36	23	27
10	14	24	13	64	29	36	22	26
11	15	25	14	56	30	36	23	25
12	16	27	13	52	1	34	27	23
13	17	27	13	49	2	34	24	24
14	18	28	13	44	3	35	22	22
15	19	28	13	43	4	35	23	24
16	20	28	14	44	5	34	23	25
17	21	27	16	47	6	34	22	27
18	22	27	15	49	7	35	23	26
19	23	28	15	51	8	35	27	24
20	24	27	15	52	9	35	24	24
21	25	27	16	46	10	36	22	25
22	26	27	16	42	11	36	23	23
23	27	28	16	45	12	36	23	23
24	28	28	16	45	13	36	22	23
25	29	28	16	44	14	35	23	23
26	30	28	16	46	15	35	27	22
27	31	30	17	40	16	35	24	23
28	1	30	17	42	17	35	24	27
29	2	31	17	42	18	35	25	24
30	3	32	18	40	19	36	27	22

Her iki ekim dönemi için günlük iklim verileri iklim odasının kontrol panosuna işlenerek gerekli sıcaklık, nem ve ışıklandırma süre ve dereceleri sürekli kontrol altında tutulmuştur.

2.4. Metot

Çalışma, dört tekerrürlü olarak, 2 farklı zamana ait sıcaklık, 5 farklı toprak yapısı ve 3 soya çeşidi olmak üzere faktöriyel deneme desenine göre kurulmuştur.

Saksı uzunlukları hesaplanarak her saksı altı eşit parçaya bölünerek, her bölüme kauçuk lastikler geçirilmiştir. Her toprak tipi iki saksıya doldurulmuştur. Her saksıya ise 2 tekerrürlü, her toprak çeşidinde toplamda 4 tekerrürlü üç çeşit soya tohumu ekimi yapılmıştır. Kauçuk lastiklerle ayrılan bölüme 20

adet soya tohumu, her saksıya 2 tekerrür x 3 çeşit olmak üzere 120 adet soya tohumu, toplamda 10 adet saksıya her çeşit için 400 olmak üzere 1200 adet soya tohumunun ekimi yapılmıştır (Şekil 2).

Mayıs ayının 5'ine karşılık gelen dönemde, saksı sulama işlemleri 5 günlük aralıklarla yapılırken, Haziranın 20 sindeki ikinci ekim zamanında sulamalar 3 günde bir yapılmıştır. İkinci ekim zamanında daha sık sulama yapılması, sıcaklığın yüksek olması ve sıcaklığa bağlı olarak nem değerinin hızlı bir şekilde düşmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışmada çimlenmenin başlamasından itibaren sonuna kadar geçen zaman zarfında belirli aralıklarla farklı topraklarda çimlenme sayıları gözlemleri düzenli olarak alınmıştır (Şekil 3).



Şekil 2. Farklı toprakların saksılara yerleştirilmesi ve ekim hazırlığı



Şekil 3. İklim odasında ekimi yapılan soyanın sulama işlemi, çıkışların gözlemlenmesi.

2.5. Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen veriler JMP (7.0) istatistik programında tesadüf parsellerinde 2 faktörlü faktöryel modeline göre değerlendirme yapılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Birinci Ekim Dönemi Bulguları

Ana ürün olarak ekim dönemindeki sıcaklık (Çizelge 1) değerlerinin baz alındığı farklı soya çeşitlerinin farklı yapıdaki topraklardaki çimlenme değerleri Çizelge 4., Çizelge 5., ve Çizelge 6.,'da verilmiştir. Ekimden sonraki 8., 12., 16., ve 20. günlerde çimlenme çok düşük olmuştur. Farklı toprak yapılarının, çeşitler arasında çimlenme farklarının ve toprak yapısı x çeşit interaksyonunun çimlenme üzerine etkisinin %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Birinci çimlendirme çalışmasında sıcaklık değerlerinin düşük olması tohumlarda çimlenme sürelerinin uzamasına neden olmuştur. En yüksek çimlenme değerlerine ancak 20. günde ulaşılmıştır. Bununla birlikte, bu değerler de istenen düzeyde olmamıştır. Çeşitler bazında en yüksek çimlenme % 35,25 (7,05/20) ile İlksoy çeşidinde ve en düşük çimlenme (20. gün için) ise % 19 (3,80/20) ile Gapsoy-16 çeşidinden elde edilmiştir. Farklı bünyedeki topraklarda (Çizelge 5) en yüksek çimlenme oranına ortalama % 28,65 (5,73/20) ile 20. günde ulaşılmış ve en yüksek çimlenme değerine sahip toprak % 45,85 (9,17/20) ile kumlu killi tın-II olmuştur. Benzer şekilde 20. günde en düşük çimlenme oranı ise % 9,15 (1,83/20) ile kumlu killi tın-I'de gerçekleşmiştir. Soya çeşitlerinin çimlenme değerleri üzerine toprak bünyesi önemli düzeyde etki yapmış ve en yüksek çimlenme % 60 (12/20) ile İlksoy çeşidinin kumlu killi tın-II toprağında elde edilmiştir. En düşük çimlenme ise %1,25 (0,25/20) ile Gapsoy-16 x kumlu killi tın-I interaksyonunda kayıt edilmiştir.

Çizelge 4. Çeşitlerin Birinci Uygulamadaki Çimlenme Değerleri

Çeşit	8. Gün*	12. Gün*	16. Gün	20. Gün
Gapsoy-16	0,90 c	2,35 b	3,35 b	3,80 b
İlksoy	3,10 a	5,05 a	6,25 a	7,05 a
Traksoy	2,60 b	4,90 a	6,05 a	6,35 a
Ortalama	2,20	4,10	5,22	5,73
EGF	0,50	0,65	0,56	0,65

*: Aynı grupta yer almayan değerler arasındaki fark istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 5. Farklı Toprak Yapılarının Birinci Uygulamadaki Çimlenme Değerleri

Toprak Tipi	8. Gün*	12. Gün*	16. Gün*	20. Gün*
Kumlu Killi	2,58 b	5,67 b	7,33 b	8,42 a
Killi	0,42 c	2,17 d	4,00 c	4,50 b
Kumlu Killi Tın-I	0,50 c	1,25 e	1,75 d	1,83 c
Kumlu Tın	2,67 b	3,58 c	4,33 c	4,75 b
Kumlu Killi Tın-II	4,83 a	7,83 a	8,67 a	9,17 a
Ortalama	2,20	4,10	5,22	5,73
EGF	0,64	0,84	0,73	0,83

*: Aynı grupta yer almayan değerler arasındaki fark istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 6. Farklı Toprak Yapıları ve Soya Çeşitlerinin Birinci Uygulamadaki Çimlenme Değerleri

Toprak Tipi	Çeşit	8. Gün*	12. Gün*	16. Gün*	20. Gün*
Kumlu Killi	Gapsoy-16	0,50 d	3,00 f	4,50 e	5,25 e
	İlksoy	3,00 c	5,00 d	7,75 b	9,75 b
	Traksoy	4,25 b	9,00 a	9,75 a	10,25 b
Ortalama		2,58	5,67	7,33	8,42
Killi	Gapsoy-16	0,00 d	0,75 h ₁	3,00 f	3,75 fg
	İlksoy	0,25 d	3,25 ef	4,50 e	5,00 ef
	Traksoy	1,00 d	2,50 fg	4,50 e	4,75 ef
Ortalama		0,42	2,17	4,00	4,50
Kumlu Killi Tın-I	Gapsoy-16	0,00 d	0,25 ı	0,25 g	0,25 h
	İlksoy	0,75 d	1,50 g-ı	2,75 f	2,75 g
	Traksoy	0,75 d	2,00 f-h	2,25 f	2,50 g
Toplam		0,50 d	1,25	1,75	1,83
Kumlu Tın	Gapsoy-16	0,75 d	1,00 h ₁	1,75 f	2,50 g
	İlksoy	4,25 b	5,25 cd	5,25 de	5,75 e
	Traksoy	3,00 c	4,50 de	6,00 cd	6,00 de
Ortalama		2,67	3,58	4,33	4,75
Kumlu Killi Tın-II	Gapsoy-16	3,25 bc	6,75 b	7,25 bc	7,25 cd
	İlksoy	7,25 a	10,25 a	11,00 a	12,00 a
	Traksoy	4,00 bc	6,50 bc	7,75 b	8,25 c
Ortalama		4,83	7,83	8,67	9,17
EGF		1,12	1,46	1,26	1,44

*: Aynı grupta yer almayan değerler arasındaki fark istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli

3.2. İkinci Ekim Dönemi Bulguları

İkinci ürün ekimi farklı soya çeşitlerinin çimlenme değerleri Çizelge 7., Çizelge 8. ve Çizelge 9.'da verilmiştir. İlk çıkışlar, ekimden sonraki 4. günde gerçekleşmiştir. Çimlenmelere ait gözlemler 4., 8., 12. ve 16. günlerde alınmıştır. Toprak bünyesinin çeşitlerin çimlenme değerleri üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Toprak yapısı x çeşit etkileşiminde ise sadece ilk gözlemde (4. gün) alınan değerler istatistiki olarak %1 düzeyinde kalmıştır.

İkinci çimlendirme çalışmasında sıcaklık değerlerinin birinci çimlendirme dönemine göre yüksek olmasından dolayı ilk çıkışlar 4 gün daha erken olmuş ve çimlenmeler 16.günde tamamlanmıştır. Çeşitler bazında en yüksek çimlenme % 71,00 (14,20/20) ile Traksoy çeşidinde ve en düşük çimlenme (16. gün için) ise % 59,75 (11,95/20) ile Gapsoy-16 çeşidinde elde edilmiştir. Toprak bünyeleri dikkate alındığında (Çizelge 3.1.5.) en yüksek çimlenme oranına ortalama % 66,10 (13,22/20) ile ancak 16.günde ulaşıldığı, en yüksek çimlenme değerine sahip toprak yapısının % 75,40 (15,08/20) oranı ile kumlu killi tın-II bünyeli

toprakta çimlendiği, yine 16. gün için en düşük çimlenme oranının ise % 49,60 (9,92/20) ile Çizelge 8.'de killi olarak ifade edilen toprak bünyesinden alındığı görülmektedir. Çimlenme değerleri üzerine toprak bünyesi x çeşit etkisi ilk gözlem (4.gün) hariç önemli düzeyde etki yapmamış, en yüksek çimlenme değeri %85 (17/20) ile Traksoy x kumlu killi tın-II etkisinde, en düşük çimlenme değeri ise %45,00 (9/20) ile Gapsoy-16 x killi etkisinde elde edilmiştir.

İki farklı döneme ait sıcaklık değerlerinde soya tohumlarının ortalama çimlenme değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci sıcaklık değerinde soyanın ortalama çıkış değeri 13,22/20 (%66,10) iken birinci dönem ekimlerin çeşit ortalama çıkış değerleri 5,73/20 (%28,65) olmuştur (Çizelge 10).

Çizelge 7. Çeşitlerin Birinci Uygulamadaki Çimlenmeleri

Çeşit	4.gün*	8.gün*	12.gün*	16.gün*
Gapsoy-16	1,45 b	8,90 b	10,70 b	11,95 b
İlksoy	2,45 a	9,75 b	11,55 b	13,50 a
Traksoy	1,45 b	11,00 a	13,05 a	14,20 a
Ortalama	1,78	9,88	11,77	13,22
EGF	0,45	0,97	1,21	1,17

*: Aynı grupta yer almayan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 8. Farklı Toprak Yapılarının Birinci Uygulamadaki Çimlenme Değerleri

Toprak Tipi	4.gün*	8.gün*	12.gün*	16.gün*
Kumlu Killi	1,33 b	11,58 a	12,92 a	13,50 b
Killi	0,00 c	6,08 c	8,17 c	9,92 c
Kumlu Killi Tın-I	0,25 c	10,58 ab	12,75 ab	14,25 ab
Kumlu Tın	1,50 b	9,42 b	11,25 b	13,33 b
Kumlu Killi Tın-II	5,83 a	11,75 a	13,75 a	15,08 a
Ortalama	1,78	9,88	11,77	13,22
EGF	1,02	1,26	1,56	1,51

*: Aynı grupta yer almayan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 9. Farklı Toprak Yapıları ve Soya Çeşitlerinin Birinci Uygulamadaki Çimlenme Değerleri

Toprak Tipi	Çeşit	4.gün*	8.gün***	12.gün***	16.gün***
Kumlu Killi	Gapsoy-16	1,25 de	11,25	11,75 c-e	12,50
	İlksoy	2,50 c	10,50	12,50 b-e	13,25
	Traksoy	0,25 ef	13,00	14,50 ab	14,75
Ortalama		1,33	11,58	12,92	13,50
Killi	Gapsoy-16	0,00 f	4,75	7,50 h	9,00
	İlksoy	0,00 f	6,50	8,25 gh	11,00
	Traksoy	0,00 f	7,00	8,75 f-h	9,75
Ortalama		0,00	6,08	8,17	9,92
Kumlu Killi Tın-I	Gapsoy-16	0,00 f	9,00	11,00 d-f	12,75
	İlksoy	0,75 d-f	9,75	11,75 b-e	13,00
	Traksoy	0,00	13,00	15,50 a	17,00
Ortalama		0,25	10,58	12,75	14,25
Kumlu Tın	Gapsoy-16	1,25 de	9,00	10,25 e-g	11,75
	İlksoy	1,50 cd	9,50	11,00 b-f	14,25
	Traksoy	1,75 cd	9,75	12,50 b-e	14,00
Ortalama		1,50	9,42	11,25	13,33
Kumlu Killi Tın-II	Gapsoy-16	4,75 b	10,50	13,00 a-d	13,75
	İlksoy	7,50 a	12,50	14,25 a-c	16,00
	Traksoy	5,25 b	12,25	14,00 a-c	15,50
Ortalama		5,83	11,75	13,75	15,08
EGF		1,02	öd	öd	öd

*: Aynı grupta yer almayan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli

***: Değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değil

Çizelge 10. Farklı Dönemlere Ait Sıcaklıkların Soya Tohumlarında Çimlenme Değerleri

	Sıcaklık*	
	I.	II.
Çeşit*	20. Gün	16. Gün
Gapsoy-16	3,80 d	11,95 b
İlksoy	7,05 c	13,50 ab
Traksoy	6,35 c	14,20 a
Ortalama	5,73 B	13,22 A
EGF (çeşit)	1,78	
EGF (sıcaklık)	1,26	

*: Aynı grupta yer almayan değerler arasındaki fark istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli

4. Sonuç ve Tartışma

Beş farklı bünyeye sahip toprakta, iki farklı sıcaklık değerinde, üç soya genotipinin tohumlarının çimlenme ve çıkış süreleri üzerine olan etkilerinin incelendiği bu çalışmada genotiplerin çimlenme yönünden birbirinden farklı olduğu, yine sıcaklık ve toprak bünyesinin çimlenmede önemli olduğu saptanmıştır.

Birinci ekimin yapıldığı yetiştirme ortamında (max. 24 °C, min. 13 °C, nem % 52), ekimden 7 gün sonra, ikinci ekim döneminde de (max. 33,8 °C, min. 20,6 °C, nem % 32) 4. günden sonra çimlenme başlamıştır. Düşük sıcaklık değerlerinde çimlenme zamanının geç başladığı ve çimlenecek canlı tohumların çimlenme periyodunun daha uzun sürdüğü, sıcaklığın yüksek olduğu ortamda ise çimlenme zamanının daha erken başladığı ve daha kısa zamanda sonlandığı görülmüştür. Sıcaklığın çimlenme üzerine etkisinin önemli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Birinci ve ikinci ekim dönemlerinde kumlu killi tın-II bünyeli toprakta çimlenme oranı yüksek ve çıkış zamanının erken olmuştur. Bu iki ekim döneminde çeşitler arasında çıkışın birinci ekimde İlksoy soya çeşidi, ikinci ekimde ise Tarksoy soya çeşidinde en yüksek değerler aldığı görülmüştür. Birinci ekim döneminde kumlu killi tın-I'de çimlenmenin düşük olması yüksek kireç oranı ile düşük sıcaklığın negatif interaksiyonundan kaynaklanmış olabilir.

Hafif bünyeli toprakta (kumlu killi tın-II ve kumlu killi) çıkış oranı yüksek ve çıkış zamanı erken başlamıştır.

Ağır kil bünyeli toprakta çıkış oranı düşük ve çıkış süresi daha uzun sürmüştür. Toprak bünyesinin soyanın çimlenme oranı üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, baklagillerden altı tür yabancı ot tohumu, iki çim türü, *Fumaria* türü ve *Rubiaceae* türünden bir başka bitkinin tohumlarının çimlenmesinde toprak bünyesi ve derinliğinin etkisini inceleyen Gulshan ve Dasti (2012), en yüksek çimlenme hızının 2 cm derinlikte ve kumlu tınlı toprakta gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Çimlenme ile toprak bünyesi arasında önemli bir pozitif ilişki olduğunu belirten araştırmacılar, maksimum çimlenme hızında toprak bünyesinin önemli bir rolü olduğunu göstermişlerdir. Bir başka çalışmada, toprak tekstürünün Güney Amerika'ya özgü ve dünya çapında istilacı olarak kabul edilen çok yıllık bir çim olan *Cortaderia selloana*'nın çimlenmesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada da, tohum çimlenmesinin kumlu bünyeli toprakta daha yüksek, kil içeriği yüksek olan topraklarda ise düşük olduğu bildirilmiştir (Domènech and Vila, 2008).

Sıcaklık çimlenme süresini düzenleyen en önemli faktörlerden birisi (Karakurt ve ark. 2010) olup düşük sıcaklıklar çimlenme oranını düşürmesinin yanı sıra çimlenme süresini de uzatmıştır. Tohum gelişimi dönemindeki ekstrem sıcaklıklar, soya tohumlarında tohumluk kalitesini etkilemekte, soya tohumlarının su alma ve çimlenme değerlerini büyük ölçüde olumsuz etkilemektedir (Egli et al. 2005). Soya tohumlarında çimlenme değerlerinin tohumluk amacıyla ekilen

soyaların ekim zamanından etkilendiği, birçok tohum üreticisinin tohum kalitesini iyileştirmek amacıyla erken olgunlaşan çeşitlerin ekimini geciktirdiği ifade edilmektedir (Judd et al, 1982). Bu çalışmada ortam koşullarından (sıcaklık, toprak yapısı, çeşit vb.) kaynaklı olarak, soya tohumları ortam sıcaklıklarının farklı olmasından dolayı çimlenme sürelerinin etkilendiği (Kantar ve Güvenç, 1994) ve çeşitlerin çimlenme değerlerinin de birbirinden farklı olduğu (Kınacı, 2011 ve Altınyüzük, 2017) çimlenmenin istenen düzeyde olmadığı tespit edilmiş, Karaaslan (2010) bu durumun pamuk, fasulye ve soyada daha çok görüldüğünü belirtmiştir. Bu nedenle çıkış oranının düşük olduğu ve geç ısınan ağır bünyeli toprak yapısına sahip topraklarda iyi bir çıkış için, hafif yapılı topraklara göre daha fazla tohum ekimi yapılmalıdır. Farklı toprak yapısının soya tohumunun çimlenmesi üzerine olan etkisi toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojisinden kaynaklanmaktadır.

5. Öneriler

Soya tarımında iyi bir verim için uygun ekim zamanı, uygun çeşit ve birim alanda istenen sayıda bitkinin olması önemli faktörlerdir. Soya tohumlarında çimlenme düzeylerinin istenen seviyelerde olması için ekimlerin çok erken yapılmasından kaçınılmalıdır. Soya ekimi yapılacak arazilerin toprak yapısı soya tarımına uygun olmalıdır. Ekimi yapılacak soya çeşidinin çimlenme kabiliyetinin yüksek olmasına özellikle dikkat edilmelidir. Diğer bir ifade ile soya üretimi yapılacak alanların toprak yapısının, ekimi yapılacak soya çeşitlerinin ve üretimin yapıldığı bölgenin iklim özelliklerinin dikkate alınması iyi bir çimlenme oranı ve çimlenme süresi için önemlidir. Özellikle üretim yapılan bölgelerde o bölge için önerilen sertifikalı çeşitler tohumluk olarak kullanılmalıdır. Üretim yapılan arazinin toprak yapısı ağır bünyeli bir yapıya sahip ise tohumluk miktarının hafif yapılı topraklara nazaran daha fazla miktarda kullanılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Altınyüzük, H., (2017). Soya çeşitlerinin Çukurova koşullarında II. ürün olarak verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
- Arıoğlu, H. (2019). Soya Tarımı Ders Notları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Adana
- Anonim, (2019). Tarım ve Orman Bakanlığı GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gaptaem> [ziyaret: 18.03.2019].
- Anonim (2019). Tarım ve Orman Bakanlığı Trakya Tarımsal Araştırmalar Müdürlüğü <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae>
- Bellaloui, N., Hu, Y., Mengistu, M., A. & Abel. C., A., (2013). Effects of foliar boron application on seed composition, cell wall boron, and seed $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ isotopes in water-stressed soybean plants. In Plant Sci., 4: 1-12. <http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2013.00270>.
- Bohn, T., Cuhra, M., Traavik, T., Sanden, M., Fagan, J. & Primicerio, R. (2014). Compositional differences in soybeans on the market: Glyphosateaccumulates in Roundup Ready GM soybeans, FoodChem., 153:
- Dadaşoğlu, E. & Ekinci, M., (2015). Farklı sıcaklık dereceleri, tuz ve salisilik asit uygulamalarının fasulye (*phaseolus vulgaris* L.) tohumlarında çimlenme üzerine etkisi . Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 44 (2) , 145-150 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunizfd/issue/3027/42057>

- Domènech, R. & Vila, M. (2008). Cortaderia selloana seed germination under different ecological conditions. *Acta oecologica*, 33(1), 93-96.
- Egli, D. B., TeKrony, D. M., Heitholt, J. J. & Rupe J. (2005). Air temperature during seed filling and soybean seed germination and vigor DOI: 10.2135/cropsci2004.0029 Crop Science ·P1329-1335 July 2005
- Ghiyasi, M., Amirnia, R., Tajbakhsh, M., & Danesh, Y. R. Hidrotermal Uygulamasının Eskitilmiş Soya Tohumlarında Çimlenme İndekslerine olan Etkisinin Belirlenmesi.
- Gulshan, A. B., & Dasti, A. A. (2012). Role of soil texture and depths on the emergence of buried weed seeds. *Journal of Agricultural and Biological Science*, 7(4), 223-228.
- Herridge, D.F. & Danso, S.K.A. (1995). Enhancing croplegume N₂ fixation through selection and breeding, *Plant Soil*, 174: 51-82.
- İşler, N. (2019). Soya Tarımı M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Ders Notları <http://www.mku.edu.tr/files/898-6f98ee32-158c-4c28-9b30-55e4bfb59966.pdf>(Erişim:24.05.2019)
- Karakaplan S. (1979) Toprak kaymak tabakası ve önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 10 , Sayı 1-2
- Karakurt, H. Aslantaş, R. & Eşitken, A. (2010). Tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi üzerinde etkili olan çevresel faktörler ve bazı ön uygulamalar. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University* Cilt 24, Sayı 2, S.15-128
- Kınacı M. (2011). Çanakkale koşullarında soya fasulyesi çeşitlerinin verim ve bazı kalite unsurlarının belirlenmesi yüksek lisans tezi. Tarla bitkileri anabilim dalı. Konya
- Kolsarıcı, Ö., Gür, M.A., Başalma, D., Kaya, M.D. & İşler, N. (2005). Yağlı tohumlu bitkilerin üretimi. VI. Türkiye Ziraat. Mühendisleri Teknik Kongresi, Cilt I, s. 3-7.
- Korkmaz, A. & Tiryaki, İ. (2005). Düşük Sıcaklıkların Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri. *Alatarım* 4 (1): 32-40
- Liu, K. (2004). Soybeans as a powerhouse of nutrientsand phytochemicalsin soybeans as functional foodsand ingredients (Chapter 1). AOCS Press, Illionis. ISBN 1-893997-33-2.
- MGM, (2018), Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://mgm.gov.tr/?il=Siirt> (Erişim Tarihi: 03.01.2018)
- Tayyar Ş. & Gül M.K. (2007). Bazı soya fasulyesi (glycinemax (L.) merr.) genotiplerinin ana ürün olarak biga şartlarındaki performansları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2007, 17(2): 55-5
- Judd, R. TeKrony, D. M. Egli, D. B. & White, G. M. (1982) Effect of freezing temperatures during soybean seed maturation on seed quality. *Agronomy Journal* Volume 74, Issue 4 July-August 1982 Pages 645-650
- Yılmaz, H.A., ve Efe, L. 1998. Bazı soya (Glycinemax L. Merill) çeşitlerinin Kahramanmaraş koşullarında II. ürün olarak yetiştirilebilme olanakları. *Tr. J. Of Agricultureand Forestry*, 22: 135-142