

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**'ZOYSIA JAPONICA' TÜRÜ İLE AKDENİZ BÖLGESİ KOŞULLARINDA  
TOHUM VE VEJETATİF YÖNTEMLERLE ÇİM ALAN TESİSİ**

**Selin TEMİZEL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**2014**



**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**'ZOYSIA JAPONICA' TÜRÜ İLE AKDENİZ BÖLGESİ KOŞULLARINDA  
TOHUM VE VEJETATİF YÖNTEMLERLE ÇİM ALAN TESİSİ**

**Selin TEMİZEL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

Bu tez 11/06/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU  
Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL  
Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI



## ÖZET

### **'ZOYSIA JAPONICA' TÜRÜ İLE AKDENİZ BÖLGESİ KOŞULLARINDA TOHUM VE VEJETATİF YÖNTEMLERLE ÇİM ALAN TESİSİ**

**Selin TEMİZEL**

**Yüksek Lisans Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU**

**Haziran 2014, 44 sayfa**

*Zoysia japonica* Steud (Japon çimi) üstün çim karakteristikleri, gölge ve yarı gölge koşullara dayanımı, düşük bakım isteği ile ülkemizin Akdeniz ve geçiş iklim bölgeleri için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Bu çalışmanın amacı *Zoysia japonica* türünün Akdeniz iklimi koşullarında başarılı bir şekilde çim alan oluşturmasını mümkün kılacak en uygun ekim/dikim zamanı ve dikim sıklığının araştırılmasıdır. Bu amaçla birbirine paralel iki çalışma yürütülmüştür.

İlk çalışmada *Z. japonica* 'Zenith' çeşidinin tohumları, 10 gr/m<sup>2</sup> oranında Haziran, Temmuz ve Ağustos 2012'de ekilmiştir. Ekimden itibaren sonbaharda çimler dormansiye girene kadar 15 günde bir tesis olma hızı, genel çim kalitesi gözlemleri alınmıştır. Bu çalışmanın koşulları altında 'Zenith' çeşidinde en başarılı ekim zamanı Haziran ayı bulunmuştur. Haziran ayında ekilen parseller, ekimden 12 hafta sonra 2107 sıcaklık toplamı isteği (STİ) değerine ulaşarak, % 98 oranında tesis olmuşlar ve aynı yetiştirme sezonu içinde kaliteli ve sık bir çim örtüsü oluşturmuşlardır. Ağustos ayında ekilen parseller ise aynı yetiştirme sezonu sonunda 1980 STİ değeriyle ancak % 48 oranında tesis olabilmişlerdir. Birim alanda en yüksek çim yoğunluğunu 225 adet/50 cm<sup>2</sup> ile Haziranda ekilen parseller sağlamış, bunu 175 ve 103 adet/50 cm<sup>2</sup> ile sırasıyla Temmuz ve Ağustos ekim tarihleri sağlamıştır.

İkinci çalışmada *Z. japonica* 'Meyer' çeşidine ait 5 cm çaplı çim fideleri, Haziran, Temmuz ve Ağustos 2012'de 25 cm (16 adet/m<sup>2</sup>), 34 cm (9 adet/m<sup>2</sup>) ve 50 cm (4 adet/m<sup>2</sup>) dikim mesafelerinde dikilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; Haziran ayında 25 cm aralıkla dikilen *Zoysia japonica* 'Meyer' çeşidi fideleri en hızlı şekilde tesis olarak dikimden 8 hafta sonra, 1414 STİ' de % 96 oranında çim örtüsü oluşturmuştur. Haziran ve Temmuz ayında denenen tüm dikim mesafelerinde *Zoysia japonica* yetiştirme sezonu sonunda %93-100 oranında tesis olmuş ve kaliteli çim dokusu sağlamıştır. Ağustos aylarında dikilen parseller ise aynı yetiştirme sezonu sonunda sadece %32-71 kaplama oranına ulaşmışlardır. Birim alanda en yüksek çim yoğunluğu 206 adet/50 cm<sup>2</sup> ile Haziran ayında dikilen parseller sağlamıştır. İki çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında Akdeniz koşullarında *Zoysia japonica* çim türünde 'Zenith' çeşidi kullanılarak tohumla çim alan tesisinde, Haziran ayı optimum ekim zamanı olarak önerilebilir. 'Meyer' çeşidi kullanılarak çim fideleriyle vejetatif yöntemle çim alan tesisinde ise yine Haziran ayında 25-34 cm dikim mesafesi ile kısa sürede (8-10 hafta) kaliteli ve sık dokuya sahip bir çim alan tesisinde elde etmek mümkün olabilir. Ağustos ayında ekim ve dikim ise aynı yetiştirme sezonu sonunda başarılı bir çim tesis oranını (%90 ve üzeri çimle kaplı alan oranı) sağlayamamıştır.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Akdeniz bölgesi, japon çimi, sıcak iklim çim türü

**JÜRİ:** Yrd. Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU (Danışman)  
Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL  
Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI

## ABSTRACT

### ESTABLISHMENT of 'ZOYSIA JAPONICA' BY SEED AND VEGETATIVE METHODS IN MEDITERRANEAN REGION

Selin TEMİZEL

MSc Thesis in Landscape Architecture

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Songül SEVER MUTLU

June 2014, 44 pages

*Zoysia japonica* Steud (Japanese grass) presents a great potential for Mediterranean and transition zones with its superior turf characteristics, shade tolerance, low maintenance requirement. The aim of this study was to identify the most appropriate seeding and planting time, and plug density for a successful establishment of *Zoysia japonica* cultivar under the conditions of the Mediterranean climate. Two parallel trials were conducted for this purpose.

In the first study, *Z. japonica* 'Zenith' cultivar were seeded at 10 g.m<sup>-2</sup> rate, on June, July and August 2012. Turfgrass establishment rate and quality were taken biweekly, and turfgrass density prior to onset of dormancy. The results showed that June seeding was the most successful where establishment rate was 98% at 2107 GDD, 12 weeks after seeding. However, plots seeded in August reached to 48% at the end of the growing season at 1980 GDD. Plots seeded in June provided the highest density per unit area of grass with 225 pieces of 50cm<sup>2</sup> plugs, followed by 175 and 103 pieces / plots in July and August plantings, respectively.

In the second study, *Z. japonica* 'Meyer' plugs with 5 cm in diameter were planted at 25 (16 plugs/m<sup>2</sup>), 34 (9 plugs/m<sup>2</sup>) and 50 cm (4 plugs/m<sup>2</sup>) plugging distance in June, July and August 2012. According to the results of research; In June, plugs of *Zoysia japonica* 'Meyer' cultivar planted at 25 cm (16 plugs/m<sup>2</sup>) plugging distance were the fastest established 96 % at 1414 GDD after 8 weeks of planting. The pluggings in June and July, irrespective of density, established from 93% to 100%, providing a quality turf. However, August plugging failed to establish with a range of 32 to 71% before the onset of dormancy. The highest shoot density with 206 shoots/50 cm<sup>2</sup> was counted from the plots planted in June. Overall results indicate that June is the best time for seeding, and June pluggings at 25 to 34 cm/plug distance established successfully before the growing season ends. Thus, August seeding or plugging is not recommended due to failing to establish within the planting season.

**KEYWORDS:** Mediterranean region, warm season turfgrass, zoysia japonica

**COMMITTEE:** Asst. Prof. Dr. Songül SEVER MUTLU (Supervisor)

Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL

Prof. Dr. Sadık ÇAKMAKÇI

## ÖNSÖZ

Dünyada ve ülkemizde giderek artan yapılaşma ile beraber, yeşil alanların değeri her geçen gün daha da artmaktadır. Yapısal çevrelerde, park, bahçe, golf sahaları, futbol sahaları vb. spor alanları, hava limanları, mezarlıklar, karayolu şevleri vb. ortamlarda yaygın olarak kullanılan çim bitkileri, yerine getirdikleri işlevlerin yanısıra, ortama estetik ve güzel görünüm kazandırmaktadırlar. Buna bağlı olarak ülkemizde çim üzerine yapılan çalışmaların önemi artmaktadır.

Akdeniz İklim Kuşağı'nda çim alan oluşturmada henüz ideal çim türleri bilinmediği için, farklı büyüme karakteristikleri ve görünümleri ile farklı işlevler üstlenebilen çim türlerinin ülkemizde denenmesi, bu bağlamda önemlidir. Günümüzde alternatif çim türlerinden biri olarak, özellikle Akdeniz bölgesi koşulları için, *Zoysia japonica* çim türü öne çıkmaktadır. *Zoysia japonica* (japon çimi) çim türü ile ülkemiz koşullarında optimum ekim/dikim zamanı ve sıklığının belirlenmesi üzerine yapılmış araştırma bulunmaması, bu çalışmayı öne çıkarmaktadır. Yapılan çalışmanın bu çim türünün kullanımının yaygınlaştırılmasında katkısı olmasını dilerim.

Bu çalışma boyunca bana, bilgi ve tecrübeleriyle her yönden destek veren, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Songül SEVER MUTLU'ya ve değerli hocam Prof. Dr. Osman KARAGÜZEL'e saygılarımı sunar, teşekkürü bir borç bilirim. Japon çim fidelerini temin ettiğimiz firma olan Gülgün Peyzaj'ın sahibi Ahmet GÜLGÜN'e teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Serkan TOKGÖZ'e, Arş. Gör. Ceren SELİM'e, istatistik analizlerin yapılmasında yardım ve bilgisini esirgemeyen Arş. Gör. Ekin OKTAY'a, desteğiyle her zaman yanımda olan Erdal ÜLER'e, maddi ve manevi yönden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, verdikleri güven ve gösterdikleri sabırla her zaman yanımda olan sevgili babam Mehmet Ruhi TEMİZEL, sevgili annem Nilgün TEMİZEL'e ve sevgili ablam Seçil SERTER ve eşi Savaş SERTER'e sonsuz teşekkür ederim.



## İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI	3
3. MATERYAL VE METOT	9
3. 1. Deneme Alanının İklim ve Toprak Özellikleri	10
3. 2. Bitkisel Materyal	12
3. 3. Metot	13
3. 4. Deneme Süresince Alınan Gözlem ve Ölçümler	21
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	23
4. 1. Tesis Olma Hızı ( Yeşil Çimle Kaplı Alan Oranı (%)	23
4. 2. Çim Yoğunluğu (Birim Alandaki Sürgün Sayısı (adet/m <sup>2</sup> ))	30
4. 3. Genel Çim Kalitesi	33
4. 4. Sıcaklık Toplamı İsteği (STİ; growing degree days-GDD)	37
4. 5. Dijital Görüntü Analizi (DIA)	38
5. SONUÇ	39
6. KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

Ca	: Karbon
K	: Potasyum
Mg	: Magnezyum
N	: Azot
P	: Fosfor

### Kısaltmalar

kg	: Kilogram
ha	: Hektar
sp	: Tür
spp	: Türler
°C	: Santigrat derece
m	: Metre
mm	: Milimetre
m <sup>2</sup>	: Metrekare
g	: Gram
sn	: Saniye
sa	: Saat
%	: Yüzde oran
pH	: Hidrojen iyonu konsantrasyonu
l	: Litre
STİ	: Sıcaklık Toplamı İsteği

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Deneme alanının uydu görüntüsü .....	9
Şekil 3. 2. Deneme alanının genel fotoğrafı .....	10
Şekil 3. 3. <i>Zoysia japonica</i> , morfoloji, başak, yaprak tabanı ve ucu, yakacık ve görünümler.....	13
Şekil 3. 4. <i>Zoysia japonica</i> ‘Meyer’ çeşidi fidesi.....	14
Şekil 3. 5. Deneme deseni planı.....	15
Şekil 3. 6. 50 cm dikim mesafesine göre 1 m <sup>2</sup> alana 4 adet <i>Zoysia japonica</i> ‘Meyer’ fidesinin dikimi yapılmıştır.....	16
Şekil 3. 7. 34 cm dikim mesafesine göre 1 m <sup>2</sup> alana 9 adet <i>Zoysia japonica</i> ‘Meyer’ fidesinin dikimi yapılmıştır.....	16
Şekil 3. 8. 25 cm dikim mesafesine göre 1 m <sup>2</sup> alana 16 adet <i>Zoysia japonica</i> ‘Meyer’ fidesinin dikimi yapılmıştır.....	17
Şekil 3. 9. Deneme alanında kullanılan <i>Zoysia japonica</i> türü ‘Zenith’ çeşidi araziden genel görünüm.....	17
Şekil 3. 10a. <i>Zoysia japonica</i> ‘Zenith’ çeşidi tohumu.....	18
Şekil 3. 10b. <i>Zoysia japonica</i> ‘Zenith’ çeşidi tohumu.....	18
Şekil 3. 11a. Arazide deneme parsellerinin dikim/ekim öncesi genel görünümü .....	19
Şekil 3. 11b. Arazide deneme parsellerinin dikim/ekim öncesi genel görünümü .....	19
Şekil 3. 12. <i>Zoysia japonica</i> ‘Zenith’ çeşidinin ekimi için parselasyon işlemi .....	20
Şekil 3. 13. Deneme deseni planı.....	20
Şekil 3. 14. Sürgün sayımı işlemi.....	21
Şekil 3. 15. SigmaScan programını kullanarak yapılan çim ile kaplı alan analiz işlemi esnasında ekran görüntüsü.....	22
Şekil 4. 1. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında dikilen <i>Zoysia japonica</i> ‘Meyer’ çeşidinin dikimden itibaren yeşil çimle kaplı alan oranı ortalamaları (%).....	26
Şekil 4. 2. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında dikilen <i>Z. japonica</i> ‘Meyer’ çeşidi fidelerinin dormansi döneminden önce Kasım 2012’de genel görünümü.....	26
Şekil 4. 3. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ekilen <i>Zoysia japonica</i> ‘Zenith’ çeşidinin tohum ekiminden itibaren 2012 büyüme sezonu içinde çim tesis olma oranı ortalamaları (%).....	29

Şekil 4. 4. Haziran, Temmuz ve Ağustos 2012 tarihlerinde ekilen <i>Z. japonica</i> 'Zenith' çeşidinin parsellerinin genel görünümü .....	29
Şekil 4. 5. Sonbaharda deneme alanından 2. Blok ve 3. Blok görünümü .....	30
Şekil 4. 6. 20 Haziran, 20 Temmuz ve 20 Ağustos 2012 tarihlerinde, 25 cm, 34 cm ve 50 cm dikim mesafelerinde dikilen <i>Zoysia japonica</i> 'Meyer' çeşidinin 15 Kasım 2012 tarihinde birim alandaki (50 cm <sup>2</sup> ) çim yoğunluk değerleri.....	31
Şekil 4. 7. Antalya' da 20 Haziran, 20 Temmuz ve 20 Ağustos 2012 tarihlerinde ekilen <i>Zoysia japonica</i> 'Zenith' çeşidinin 15 Kasım 2012 tarihinde birim alandaki (50 cm <sup>2</sup> ) çim yoğunluk değerleri.....	32
Şekil 4. 8. <i>Zoysia japonica</i> 'Meyer' çeşidinin deneme süresince kalite değişimleri ....	35
Şekil 4. 9. 20 Haziran, 20 Temmuz ve 20 Ağustos 2012 tarihlerinde ekilen <i>Zoysia japonica</i> 'Zenith' çeşidinin tohum ekiminden itibaren haftalar bazında çim kalite ortalamaları .....	36

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3. 1. Çalışmanın yürütüldüğü Antalya ili 2012 Haziran-2013 Temmuz dönemine ait meteorolojik veriler .....	11
Çizelge 3. 2. Deneme alanının toprak özellikleri .....	12
Çizelge 4. 1. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında dikilen <i>Zoysia japonica</i> ‘Meyer’ çeşidinin dikimden itibaren haftalar bazında çim tesis olma oranı ortalamaları (%).....	25
Çizelge 4. 2. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ekilen <i>Zoysia japonica</i> ‘Zenith’ çeşidinin tohum ekiminden itibaren haftalar bazında çim tesis olma oranı ortalamaları (%).....	28
Çizelge 4. 3. Antalya’ da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 25, 34 ve 50 cm mesafede dikilen <i>Zoysia japonica</i> ‘Meyer’ çeşidinin 15 Kasım 2012 tarihinde alınan yoğunluk verileri ortalamaları .....	31
Çizelge 4. 4. Antalya’ da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ekilen <i>Zoysia japonica</i> ‘Zenith’ çeşidinin 15 Kasım 2012 tarihinde yoğunluk verileri ortalamaları .....	32
Çizelge 4. 5. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında dikilen <i>Zoysia japonica</i> ‘Meyer’ çeşidinin dikimden itibaren haftalar bazında kalite verileri ortalamaları .....	34
Çizelge 4. 6. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ekilen <i>Zoysia japonica</i> ‘Zenith’ çeşidinin tohum ekiminden itibaren haftalar bazında kalite verileri ortalamaları .....	36



## 1. GİRİŞ

*Zoysia japonica* Steud. (Japon çimi) oluşturduğu yüksek kalitedeki çim dokusuyla dünyanın pek çok ülkesinde ev bahçeleri, parklar, golf ve spor sahalarında kullanım bulan önemli bir sıcak iklim çim türüdür (Beard 1973, Richardson vd 2003). Sıcak iklim çim türleri içinde kışın düşük sıcaklıklara toleransı en iyi tür olan japon çimi, sıfırın altındaki sıcaklıklarda bile yaşamını sürdürebilmektedir (Emmons 2000). Bu bakımdan japon çimi ülkemizin sadece Akdeniz ve Ege sahil bölgeleri için değil, geçiş iklim bölgelerinde tesis edilecek yeşil alanlar için de oldukça önemli bir potansiyele sahiptir.

Serin iklim çim türleriyle kıyaslandığında yüksek sıcaklıklara, kuraklığa, yabancı otlara, hastalık ve zararlılara ve basılmaya olan mükemmel toleransı nedeniyle japon çimi bakımı daha ucuz ve kolay olan bir çim türüdür (Youngner 1961, Brian vd 1981, Reinert ve Engelke 2001, White vd 2001). Gölgeye toleransının iyi olması nedeniyle (Morton vd 1991, Emmons 2000) japon çimi, tam güneş alamayan yarı gölge koşullara sahip çim alanlar için de mükemmel bir seçimdir (Severmutlu vd 2011).

Bermuda çimi (*Cynodon sp.*) ülkemizin Akdeniz ve Ege sahil bölgelerine adaptasyonu oldukça iyi olan ve en yaygın kullanılan çim türüdür (Severmutlu vd 2011). Ancak iyi bir gelişme ve büyüme için günlük en az 6-8 saat tam güneşlenme istemesi ve gölgeye toleransının çok zayıf olması nedeniyle, bermuda çimi, gölge ve yarı gölge koşullara sahip alanlarda strese girmekte ve zamanla seyrekleşerek alandan kaybolmaktadır. Bu tür alanlarda gölge toleransı nispeten daha iyi olan bazı serin iklim çim türlerinin dahil edildiği karışımların bölgede yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Severmutlu vd 2011). Ancak Ege ve Akdeniz bölgelerimizde yaz aylarındaki yüksek sıcaklıklar serin iklim çim türlerini strese sokarak gelişimlerini engellemekte ve bu alanların her yıl yenilenmelerini gerektirmektedir. Çim alanların her yıl yeniden tesis edilmeleri ise yeşil alan bakım maliyetlerini önemli ölçüde arttırmaktadır. Bu bakımdan gölge koşullara toleransı iyi olan japon çimi, ülkemizin sıcak iklim bölgelerinde, yarı gölge ve gölge koşullara sahip ev bahçeleri, golf ve futbol sahaları için bermuda çimine alternatif olarak sunulacak önemli bir sıcak iklim türü olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bölge için önemli potansiyeline rağmen japon çimi ülkemizde fazla tanınmamaktadır ve yakın zamana kadar kullanımı oldukça sınırlı kalmıştır. Bunun nedenleri arasında ülkemizin farklı iklim koşullarında bu türle nasıl çim alan tesis edilmesi gerektiği üzerine yapılmış çalışmaların neredeyse yok denecek kadar az olması, bermuda çimi ile kıyaslandığında *zoysia* türlerinin alanda daha yavaş tesis olması (Busey ve Myers 1979, McCarty 2001) ve yakın zamana kadar tohumlu çeşitlerin olmaması nedeniyle türün sadece vejetatif olarak tesis edilmesi gerekliliği gösterilebilir. Başarılı ve hızlı bir şekilde tesis olabilmek; rulo çim üretimi, golf ve futbol sahaları, ev bahçeleri ve parklar gibi farklı alanlarda japon çiminin kullanımını önemli ölçüde arttıracaktır. Yapılan araştırmalar *zoysia* cinsi içinde *Z. japonica* türünün daha hızlı çim alan oluşturduğunu ve aynı zamanda çeşitler arasında da tesis olma açısından varyasyon olduğunu ortaya koymuştur (Dunn 1991, Sifers vd 1992, Hall vd 1998). Özellikle ekim ve dikim zamanının iyi ayarlanması ve kullanılan yöntemler bu türde tesis olma hızını etkilemektedir (Richardson vd 2003, Patton vd 2004). Yakın zamanlara

kadar sadece vejetatif olarak tesis edilebilen japon çimi, son yıllarda geliştirilen tohumlu bazı çeşitleri (Örneğin; ‘Zenith’) sayesinde tohum ile de çim alan tesis edebilmektedir. *Zoysia japonica* türünde yeni çeşitlerin (tohumlu çeşitler dahil) çim sektörüne kazandırılmasına rağmen en eski çeşitlerden biri olan ‘Meyer’ düşük bakım isteği ve sıfırın altındaki düşük sıcaklıklara toleransı gibi üstün özellikleri nedeniyle (Fry ve Huang 2004) başta ABD olmak üzere, geçiş iklim bölgelerinde hala en yaygın kullanılan vejetatif çeşitlerden birisidir (Christians ve Engelke 1994). Tohum üretmediğinden ‘Meyer’ çeşidi vejetatif olarak, viyollerde yetiştirilmiş çim fideleri ile dikim yöntemi (plugging), stolon ve rizom parçaları ile serpme dikim yöntemi (sprigging) veya rulo çim yöntemlerinden biri ile alana tesis edilmek zorundadır. Ancak bu çeşit diğer sıcak iklim çim bitkileriyle kıyaslandığında oldukça yavaş çim alan tesis etmektedir (Carroll vd 1996, Henry vd 1988, Patton ve Reicher 2007, Patton vd 2004, Zuk ve Fry 2005).

İlk bakışta rulo çim yöntemi daha cazip görünse de pahalı olması bakımından, diğer vejetatif yöntemler daha çok tercih edilmekte ve çalışmalar bunlar üzerine yoğunlaşmaktadır (Sladek vd 2011, Carroll vd 1996, Okeyo vd 2011, Richardson vd 2003, Richardson ve Boyd 2001a). Tercih edilen dikim zamanı ve uygulanan metota göre değişmekle birlikte çim fideleriyle dikim veya stolonlama (serpme dikim) yöntemlerinde sık dokulu bir çim örtüsünün elde edilmesi iki yılı alabilmektedir (Emmons 2000, Hume ve Freyre 1950, Sifers vd 1992). Tesis olmanın gecikmesi ise, öncelikle yabancı ot baskısını arttırmakta, çim fidelerinin kuruma ihtimalini ve dolayısıyla bakım masraflarını arttırmaktadır (Henry vd 1988). Genel olarak sıcak iklim çim türlerinde geç ilkbahar-erken yaz dönemi ekim ve dikimleri tercih edilir (Johnson ve Thompson 1961). Belirtilen bu tarihler arası ekim ve dikim, sıcak iklim bitkilerinin alanda iyi bir şekilde gelişmesi için gerekli toprak sıcaklıklarının en uzun süre mevcut olacağı periyodu sağlar (Beard 1973). Optimum ekim/dikim zamanı ve metotunun belirlenmesi çimin kış mevsiminden önce alanda başarılı bir şekilde tesis olması ve özellikle geçiş bölgelerinde çim örtüsünün kış soğuklarından etkilenmemesi için oldukça önemlidir.

*Z. japonica* türü başta gölge koşullara dayanımı olmak üzere düşük bakım isteği, oluşturduğu sık doku ve diğer üstün çim karakteristikleri bakımından ülkemizin Akdeniz ve geçiş iklim bölgeleri için büyük bir potansiyel sunmasına rağmen, ülkemizde yeterince tanınan ve yaygın kullanılan bir çim türü değildir. Literatür incelendiğinde bu türle çim alan tesisi üzerine yapılan mevcut araştırmalar özellikle ABD’nin farklı eyaletlerinde yürütülmüş çalışmalardır. Akdeniz iklimi koşullarında (gerek ülkemiz gerekse diğer Akdeniz ülkeleri) bu türle çim alan tesisi üzerine yapılan araştırma sayısının ise oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir (Pompeiano 2012). Ülkemizde yürütülen sınırlı çalışmalar da daha ziyade bu türün, diğer çim türleri ile birlikte ülkemize adaptasyonunun belirlenmesi ile sınırlı kalmıştır (Severmutlu vd 2011, Geren vd 2009). Bu bilgi eksikliğinin *Z. japonica* çim türünün ülkemizde az tanınması ve sınırlı kullanılmasına zemin oluşturduğu açıktır. İşte bu çalışma ile *Z. japonica* çim türünde Akdeniz iklim koşullarında çim alan tesisini optimize edecek ekim/dikim zamanı ve dikim sıklığının ortaya konması amaçlanmıştır.



## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

*Zoysia* cinsinin genetik çeşitlilik merkezi Asya'dır (Duble 1989). *Zoysia sp.*, iklim ve yağış miktarı mevsimsel olarak çeşitlilik gösteren Avustralya, Çin, Japonya, Kore, Yeni Zelanda ve Filipinler'de doğal yetişen bir cinstir (Samples vd 2007). Adını 18. Yüzyılda Avusturyalı botanikçi Karl von Zois'den alan bu cins, 1895 yılında ABD'de tanıtılmıştır (Duble 1989). Gramineae (Poaceae) familyası, Chloridoideae altfamilyası altında yer alan *zoysia* cinsine ait 11 tür mevcuttur (Patton vd 2006). Bunlardan üçü çim veya yerörtücü olarak kullanılmaktadır. Bunlar *Z. japonica* 'Steud' (Kore çimi veya Japon çimi), *Z. matrella* (Manila çimi) ve *Z. pasifica* (Maskeren çimi)'dir (Engelke ve Anderson 2003). Daha önceden *Z. tenuifolia* Willd. olarak bilinen Maskeren çimi *pasifica* olarak değiştirilmiştir (Engelke ve Anderson 2003). *Zoysia* cinsi içinde yer alan diğer iki tür; *Z. sinica* ve *Z. macrostachya* ABD'de çim olarak değerlendirilmektedir. Bu türlerin tuzluluğa karşı mükemmel bir tolerans gösterdiği belirtilmektedir (Murray ve Engelke 1993). *Zoysia japonica* ve *Z. sinica*'nın doğal bir hibridi olduğuna inanılan *Z. koreana*, Kore'de ve diğer Asya ülkelerinde çim olarak kullanılmak üzere değerlendirilmektedir (Aldous ve Chivers 2002). Avustralya ve Yeni Zelanda'da ayrık otu olarak bilinen *Z. macrantha* ise Avustralya'nın doğu kıyılarında ve Yeni Zelanda'nın kuzey kesiminde bulunmaktadır (Aldous ve Chivers 2002). *Z. macrantha* türünün orta düzeyde tuz toleransı ile iyi bir çim örtüsü oluşturduğu ayrıca dona ve gölgeye karşı toleransının iyi olduğu bildirilmektedir (Aldous ve Chivers 2002).

*Z. japonica*, *zoysia* cinsi içinde başta ABD'de olmak üzere en yaygın kullanılan türlerdendir (Patton vd 2006). *Zoysia japonica*, stolon ve rizomlarıyla yayılan, yavaş büyüyen, çok yıllık bir çim türüdür (Hitchcock ve Chase 1955, Anderson 2000, Patton vd 2006). *Z. matrella*'dan (< 2 mm) daha geniş yapraklara sahip olan *Z. japonica* (2-4 mm) çeşitleri (Hitchcock ve Chase 1955, Anderson 2000, Patton vd 2006) genellikle daha hızlı büyür. *Zoysia japonica* 'Zenith' en kaba dokulu çeşitler arasındadır (>2mm). 'Meyer' çeşidi ise orta kabalıkta yaprak dokusuna sahip çeşitler arasındadır (Patton 2009). 'Meyer', vejetatif bir çeşit olup 1951 yılında ABD Tarım Bakanlığı (United States Department of Agriculture-USDA) ve ABD Golf Birliği (United States Golf Association-USGA) tarafından piyasaya çıkarılmış ve tanıtılmıştır (Christians ve Engelke 1994, Samples ve Sorochon 2007). Meyer, Kuzey Kore'den piyasaya sürülen *Z. japonica* tohumundan oluşan çimlerden bir seleksiyon olup, Uzakdoğu'dan diğer türlerle birlikte japon çimini toplayan ABD Tarım Bakanlığı araştırmacısı Frank Meyer'in onuruna adlandırılmıştır (Dunn 1991). Ekim/dikim ve bakım teknikleri geliştiği için, vejetatif 'Meyer' çeşidinin kullanımı, ABD'de en yaygın kullanılan çim türleri olan *Poa pratensis* (çayır salkım otu) ve *Cynodon dactylon* (bermuda çimi)'a bir alternatif olarak, ev sahipleri ve profesyonel çim yöneticileri arasında giderek artmıştır (Dunn 1991). 'Zenith' ise tohumlu bir çeşit olup California Riverside Üniversitesi tarafından geliştirilmiş ve Patten Tohum Şirketi (Patten Seed Company) tarafından 2000 yılında tanıtılmıştır (Samples ve Sorochon 2007). *Zoysia japonica* 'Meyer' çeşidinin mükemmel sıcaklık ve kuraklık toleransı onu, sıcak iklim çimi olarak iyi bir aday yapmaktadır (Patton 2009). Geniş bir coğrafyada iyi bir adaptasyona sahip olmasının yanı sıra soğuğa dayanıklılık yeteneği, japon çimi türünde ticari bir standart olarak görülen 'Meyer' çeşidinin 1950'lerden beri popülerlik kazanmasının ana nedenlerinden biridir (Patton 2009). Kuzey Koreli soyunun, ABD'nin orta batı bölgesi kışlarına

toleransı için iyi bir genetik esas oluşturduğu ve özellikle düşük sıcaklıklara toleransı nedeniyle diğer sıcak iklim çim türleri ve bermuda çimine göre daha üstün olduğu belirtilmektedir (Patton 2009). Japon çiminin soğuğa dayanıklılığı laboratuvar ortamında incelenmiş ve genel olarak *Zoysia japonica* türü çeşitlerinin *Z. matrella* türüne göre soğuğa daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. Ayrıca, tohumlu *Z. japonica* çeşitlerinin vejetatif çeşitlere göre soğuğa daha dayanıklı olduğu belirtilmektedir. Ancak genetik olarak türe ait çeşitler arasında soğuğa dayanıklılıkta büyük varyasyonun mevcut olduğu rapor edilmektedir (Patton 2009). ‘Zenith’ soğuğa dayanıklılıkta ‘Meyer’ çeşidine benzer özelliğe sahip olup bu çeşitlerin kullanımı, ABD’de özellikle kuzey geçiş bölgelerinde veya geçiş bölgelerinin kuzey taraflarında önerilmektedir (Patton 2009). İki diğer önemli japon çimi türleri, *Z. tenuifolia* ve *Z. matrella* ise düşük soğuk toleransları nedeniyle ABD’nin kışları ılgın olan güney eyaletlerine en iyi adapte olan çimlerdir (Patton 2009).

Japon çimi türleri Japonya ve Kore’de de park ve bahçelerde oluşturulan çim alanlarda, spor alanlarında, at yarışı pistlerinde, golf sahalarının fairway, tee ve green kısımlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Patton 2009). Çim olarak kullanımı için japon çiminin geliştirilmesi üzerine araştırmalar ABD’de olduğu kadar Kore ve Japonya’da da sürmektedir (Patton 2009). Çalışmalar daha ziyade soğuk, tuzluluk, gölge ve kuraklık toleransı ile çeşitli hastalık ve zararlılara dayanım gibi abiyotik ve biyotik stres toleransı üzerinde yoğunlaşmıştır. Ayrıca zoysia türlerinin büyüme özellikleri, köklenme karakteristikleri, stolon gelişimi, tesis olma ve biçim verimliliği ve dolayısıyla büyüme hızı konusunda da özellikle ABD’nin farklı eyaletlerinde araştırmalar yürütülmektedir (Patton 2009). Genellikle bir dezavantaj olarak algılanmakla birlikte bermuda çimiyle karşılaştırıldığında daha yavaş gelişmesi japon çimine bazı avantajlar sağlayabilmektedir. Öncelikle yavaş büyüme hızı nedeniyle daha az tekrarlanan biçim gerektirmekte ve daha az bitki büyüme düzenleyicisi kullanımına olanak sağlamaktadır (Patton 2009). Ayrıca yavaş gelişmesi, türün golf egzersiz sahalarının (putting green) içerisine yayılmasını engeller. Golf sahalarında araba yolları ve bunker çevresinde biçimin daha az olmasını sağlar (Patton 2009).

ABD’nin sıcak iklime sahip güney ve daha soğuk geçiş bölgelerindeki golf sahalarının, uzun biçilmiş çim örtüsüne sahip kısımlarında (rough), sıklıkla kullanılan bermuda çimi (*Cynodon dactylon*) veya yumak otu (*Festuca arundinacea*) gibi türlerin renkleriyle japon çiminin rengi iyi bir kontrast sağladığından, bu türde çeşit seçiminde çim renginin de etkili olduğu ve benzer nitelikteki iki çeşit arasında karar verme aşamasında rengin belirleyici bir faktör olduğu belirtilmektedir (Patton 2009). Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Çim Değerlendirme Programı (NTEP) kapsamında 1991 ve 2002 denemelerinde test edilen japon çimi çeşitleri arasında ‘Meyer’ çeşidi en koyu yeşil renge sahip çeşitlerden biri olarak saptanmıştır (Morris 1996, Morris 2007). Ulusal Çim Değerlendirme Programı (NTEP) ABD ve Kanada’da umut verici seleksiyon ve çim çeşitleri denemelerinin genel çim karakteristikleri açısından değerlendirilmelerini koordine etmek ve geliştirmek için tasarlanmıştır (Morris 2001). NTEP kapsamında 1996 denemesinde de ‘Meyer’ ve ‘Zenith’ çeşitlerinin en koyu yeşil renge sahip oldukları saptanmıştır (Morris 2001).

Çim kalitesi her çim türü için kullanıldığı bölgenin ekolojik koşullarına bağlı olarak bölgesel düzeyde farklılıklar gösterebilmektedir. Genel çim kalitesi özellikle

türler/çeşitler arasındaki yaprak doku ve yoğunluklardaki farklılıklardan etkilenmektedir. Örneğin *Z. matrella*'ya göre daha az yoğun ve kaba yaprak dokusuna sahip *Zoysia japonica* türlerine ait çeşitlerin kalitesinin biraz daha düşük olabileceği bildirilmektedir. Türler arasındaki doku ve yoğunluk farklılıklarına ek olarak, çeşitlerin stres toleransı, japon çimi çeşitlerinin çim kalitelerini ayırmak için diğer bir anahtar faktör olarak gösterilmektedir (Patton 2009).

*Zoysia* cinsi içinde yer alan tür ve çeşitlerin su ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla White vd (2001) tarafından Dallas ve Teksas'ta yürütülen çalışmada 'Meyer' çeşidinin yıllık ortalama 1118 mm yağışa ek olarak 282 mm ek sulama isteği ile 'Diamond', 'Matrella' ve 'Zorro' gibi çeşitlere göre çok daha az sulama isteğinin olduğu rapor edilmiştir (Patton 2009). Derin kök sistemi, çim bitkilerinde kuraklık dayanımını arttırması nedeniyle arzu edilen bir özelliktir. Marcum vd (1995) yürüttükleri çalışmada 'Meyer' çeşidinin kullanılan japon çimi çeşitleri arasında en yüksek kök derinliğine sahip çeşitler grubu içinde olduğunu belirtmişlerdir (> 295 mm) (Patton 2009).

Tatlı su kaynaklarının azalmasıyla birlikte çim sulaması daha sınırlı hale geldiğinden, düşük kalitedeki atık suların kullanımı giderek daha yaygın hale gelmektedir. Çeşitleri arasında önemli farklılıklar olmakla birlikte japon çimi türleri, tuzluluk stresine orta düzeyde toleranslı olarak sınıflandırılmaktadır (Beard ve Beard 2005, Patton 2009). Marcum vd (1995) *Z. matrella* çeşitlerinin tuzluluğa, *Z. japonica* çeşitlerinden daha fazla toleranslı olduğunu bildirmişlerdir. Bazı japon çimi türleri üzerine yapılan araştırmada ise 'Meyer' çeşidi en az toleranslı çeşitler arasında yer almıştır (Marcum vd 1995, Patton 2009).

Çimler için bir diğer çevresel stres gölgedir. Japon çiminin genellikle iyi bir gölge toleransına sahip olduğu ve çeşitleri arasında gölgeye tolerans açısından geniş bir varyasyon olduğu bildirilmektedir (Beard ve Beard 2005, Hinton 2011). Trappe vd (2011) yaptıkları bir araştırmada 'Meyer' çeşidinin 'Zenith' çeşidine göre gölge toleransının daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Tohumlu çeşitler dışında japon çiminin tesisi çoğunlukla rulo çim (sodding), çim fideleriyle dikim yöntemi (plugging) veya stolon ve rizom parçalarıyla serpme dikim yöntemi (sprigging) yoluyla yapılmaktadır (Patton 2009). Küçük alanlar el ile bitkilendirilirken, büyük arazi alanları için çim fide dikimi ve serpme dikim için bitkilendirme (ekim, dikim) makineleri mevcuttur. Zemin üzerine bitki parçalarını yerleştirmeye bir alternatif, stolon ve rizom parçalarını hydrosprigger veya gübreleme makinası yoluyla yaymaktır (Dunn 1991).

Fagerness vd (2002) stolon ve rizom parçalarıyla serpme dikim yöntemini araştırdıkları çalışmada *Z. japonica* 'Meyer' ve *Cynodon dactylon x C. transvelensis* türü 'Tifway' çeşidinin sırasıyla 116 ve 70 gün sonra %90 oranında tesis olduklarını bildirmişlerdir.

Hinton (2011) tarafından yürütülen bir başka çalışmada, rizom ve stolon parçasıyla dikim yöntemi ile çim alan tesisi (sprigging) denemesinde, tüm *Zoysia japonica* çeşitlerinin 82-90 gün sonra %90 tesis oranına ulaştığı bulunmuştur. Ayrıca

aynı çalışmada denenen tüm *Z. japonica* çeşitlerinin *Z. matrella* çeşitlerine göre daha çabuk tesis olduğu rapor edilmiştir.

Benzer şekilde Patton vd (2007) tarafından ABD'nin Indiana eyaletinde bazı *Zoysia sp.* türlerinin tesis oranlarının incelendiği çalışmada *Zoysia matrella* çeşitlerine oranla *Zoysia japonica* çeşitlerinin daha hızlı tesis olduğu bulunmuştur. *Zoysia japonica* çeşitleri arasında da tesis olma açısından önemli varyasyonun tespit edildiği bu çalışmada, 'El Toro', 'Palisades' ve 'Zenith' gibi çeşitlerin dikimden 91 gün sonra, aralarında 'Meyer' çeşidinin de bulunduğu ticari *Z. japonica* çeşitlerinden daha fazla çim ile kaplı alan oranına ulaştıkları bildirilmiştir. Çeşitlerin stolon özelliklerinin de araştırıldığı aynı çalışmada, daha hızlı ve uzun stolon üretebilen zoysia genotip ve çeşitlerinin diğerlerinden çok daha erken alanda tesis olduğu vurgulanmıştır. Öne çıkan bu çeşitlerde tespit edilen hızlı ve uzun stolon üretebilme yeteneği ise bu çeşitlerin daha fazla kuru maddeyi yapraklar yerine stolon ve rizomlara göndermelerine atfedilmiştir. Yine bu çalışmada, 'Zenith' gibi ticari tohumlu çeşitlerin, vejetatif olarak satılan türlere benzer tesis oranına sahip olduğu rapor edilmiştir.

Karcher vd (2005) tür ve çeşitlerin, divot onarım yeteneklerini karşılaştırdıkları çalışma sonunda, tohumlu zoysia çeşitlerinin ekimden sonraki ilk yıl boyunca vejetatif çeşitler kadar rizom ve stolon geliştirmedeğinden divot hasarından daha yavaş kurtulduğunu, ancak 2 yılın sonunda divot onarımının benzer olduğunu rapor etmişlerdir. 'Divot', golf sopası ile topa vuruş neticesi kaldırılan çim parçası nedeniyle çim yüzeyinde oluşan açıklık olarak ifade edilebilir. Karcher vd 2003 ve 2004'te yürüttükleri çalışmalarda 'Zenith' çeşidinin divot onarımında en hızlılar, 'Meyer' çeşidinin ise en yavaş çeşitler grubunda yer aldığını bildirmişlerdir.

Trappe vd (2010) ABD'nin Arkansas eyaletinde yaptıkları çalışmada, divot onarımında zoysia türlerinden 'Meyer' ve 'Zenith' çeşitlerinin yavaş iyileşme gösterdiğini, 'El Toro', 'Palisades' çeşitlerinin ise daha çabuk iyileşme gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Richardson vd (2000) tarafından ABD'de yürütülen çalışmada aralarında 'Meyer' ve 'Zenith' çeşitlerini de içeren japon çimi çeşitlerinin stolon ve rizomlarla serpmeye yöntemi ile vejetatif olarak tesisinde, organik madde uygulaması ve farklı gübreleme stratejilerinin çimin tesis olma hızına etkileri araştırılmıştır. Organik düzenleyici maddelerin (GroWin®), 'El Toro' çeşidinin tesisi üzerine önemli bir etkiye sahipken 'Meyer' veya 'Cavalier' çeşitleri üzerine hiçbir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Toprak ve yaprakdan azot uygulamalarının ise tesis oranına herhangi bir etkide bulunmadığı saptanmıştır. Bu çalışmalar azotlu gübrelerin, japon çiminin rizom ve stolon parçasıyla dikim yöntemi ile çim alan tesisi (sprigging) üzerine az veya hiç etkisi olmadığı yönündeki önceki bulguları desteklemiştir.

Richardson ve Boyd (2001a) tarafından ABD'de yürütülen çalışmada, üstten kumlama ve nitrojen gübrelemesinin, *Z. japonica* türünün stolon ve rizomla tesis olmasına etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada tesis üzerine, stolonların canlılığını geliştirmenin, sürdürmenin azot uygulamasından daha fazla etkisi olduğu görülmüştür. Mayıs ve Haziran aylarında yapılan çalışmada, dikimden 120 gün sonra alanda başarılı bir çim alan tesisi oluşmuştur.

Patton vd (2004), ABD'nin Indiana ve Kentucky eyaletlerinde japon çiminin tesisi üzerine ekim oranı ve herbisitlerin etkilerini belirlemek için iki ayrı çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırma sonucuna göre ekimden önce glyphosate kullanımı olmaksızın mevcut *Lolium perenne* çim örtüsünün içine japon çiminin ekimi (interseeding) sonucu, tohum ekiminden 120 gün sonra tesis olma oranının sadece %2 olduğu rapor edilmiştir. Arazide ekimden önce glyphosate kullanımıyla ise ekimden 120 gün sonra japon çiminin tesis olma oranının %100'e ulaştığı bulunmuştur. Bu çalışmada başarılı japon çim tesisinin, özellikle ekimden önce glyphosate kullanarak alandaki mevcut çim/yabancı otun kontrolüne, daha az oranda ise hektar başına 49 kg'dan daha fazla tohum ekim oranına bağlı olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca yürüttükleri çalışmada, soğuk ve sıcak iklime sahip bölgeler arasındaki geçiş bölgelerinde *Z. japonica* 'Zenith' için en uygun ekim tarihinin 1-15 Haziran arası olduğunu ve/veya ekimin sonbaharda ilk donlardan önce yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. %95 tesis oranına, 90-105 gün sonra, 1750 değerinden daha fazla STİ değeriyle ulaşıldığı bildirilmiştir. En uygun ekim oranı ise bu çalışmaya göre 49-98 kg/ha olarak rapor edilmiştir. Artan oranlarda azot uygulamalarının ise japon çim tesisini arttırmadığı gözlenmiştir.

*Zoysia japonica* 'El Toro' çeşidini kullanarak japon çiminde en uygun dikim zamanını araştıran Henry vd (1988), yaz başında dikilen stolon ve çim fidelerinin 3-4 ay, sonbahar ve ilkbaharda dikilen stolon ve çim fidelerinin ise 9-11 ay sonra alanda tamamen tesis olduklarını (% 100 alanı kapattıkları) rapor etmiştir.

Beard (1973), japon çiminde çim fideleriyle vejetatif dikim yönteminde çim alan tesisinde, çim fideleri arasında verilecek mesafeyi 15.2 ile 40.6 cm arasında önermektedir. Ancak dikimi müteakip ilk büyüme sezonu sonunda başarılı bir şekilde çim alan tesisini sağlayacak (% 85 veya daha fazla oranda alanın çim ile kaplı olma durumu) en uygun dikim aralığını araştıran az sayıda araştırma mevcuttur (Sladek vd 2011).

Sladek vd (2011), *Zoysia matrella* türünde geç ilkbahar-erken yaz döneminde (20 Mayıs-20 Haziran) 15.2-30.5 cm aralıklarla alana dikilen japon çimi fidelerinin en hızlı çim alan tesisi sağladığını rapor etmişlerdir.

Bahsedilen bu çalışmaların tamamı ABD'nin farklı eyaletlerinde yürütülmüş olup *Zoysia japonica* türünün Akdeniz iklim koşullarında performansı ve çim alan tesisi üzerine yapılmış araştırma sayısı sınırlıdır (Severmutlu vd 2011, Salman 2008, Pompeiano ve Volterrani 2012, Volterrani vd 1997, Croce vd 2001, Geren vd 2009).

Croce vd (2001), İtalya'da golf ve spor alanlarında 6 yıl süreyle yürüttükleri çalışmada, bermuda çimi, Japon çimi, *Paspalum vaginatum* ve *Buhloe dactyloides* türlerine ait toplam 29 sıcak iklim çim çeşidinin adaptasyonunu incelemişlerdir. Çeşitlere bağlı olarak vejetatif veya tohumla tesis edilen bu türlerde kalite, sürgün sıklığı ve yaprak ayası genişliği bakımından bu türlerde vejetatif çeşitlerin, tohumlu tiplerden daha iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Tesis olma hızı bakımından *Cynodon* sp. ve *Paspalum vaginatum* türlerine ait çeşitlerin *Zoysia* sp. ve *Buchloe dactyloides* çeşitlerinden daha üstün olduğu rapor edilmiştir.

Pompeiano ve Volterrani (2012) tarafından Akdeniz iklimine sahip İtalya’da yürütülen çalışmada, zoysia cinsi içinde yer alan farklı türlere ait 10 adet genotip/çeşitten elde edilen fidelerin tesis ve stolon geliştirme oranları ve kışın renklerini koruma kabiliyetleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada kullanılan japon çimi çeşitleri arasında tesis olma oranı bakımından farklılıklar olduğu ve dikimden 140 gün sonra ‘Zenith’ çeşidinin ‘Emerald’ ve ‘Meyer’ gibi çeşitlerden daha hızlı tesis olduğu rapor edilmiştir. Genel olarak çalışmada kullanılan *Zoysia japonica* çeşitlerinin *Zoysia matrella* (Manila çimi) ile karşılaştırıldığında birim zamanda daha yüksek oranda çim örtüsü oluşturduğu ancak daha erken dormansiye girdikleri belirtilmiştir.

Karakoç ve Avcioğlu (1996), *Agrostis tenuis*, *Festuca arundinacea* ve *Zoysia japonica* çim türlerini kullanarak İzmir-Bornova’da yürüttükleri çalışmada, bölge koşullarına en uygun sonucu veren çim türünün *Festuca arundinacea* olduğunu saptamışlardır. *Agrostis tenuis*’in başarılı sonuç vermediğini, *Zoysia japonica*’nın ise, deneme alanında toprak pH’sının 7’nin üzerinde olması sebebiyle, bölge koşullarına adapte olamadığını rapor etmişlerdir.

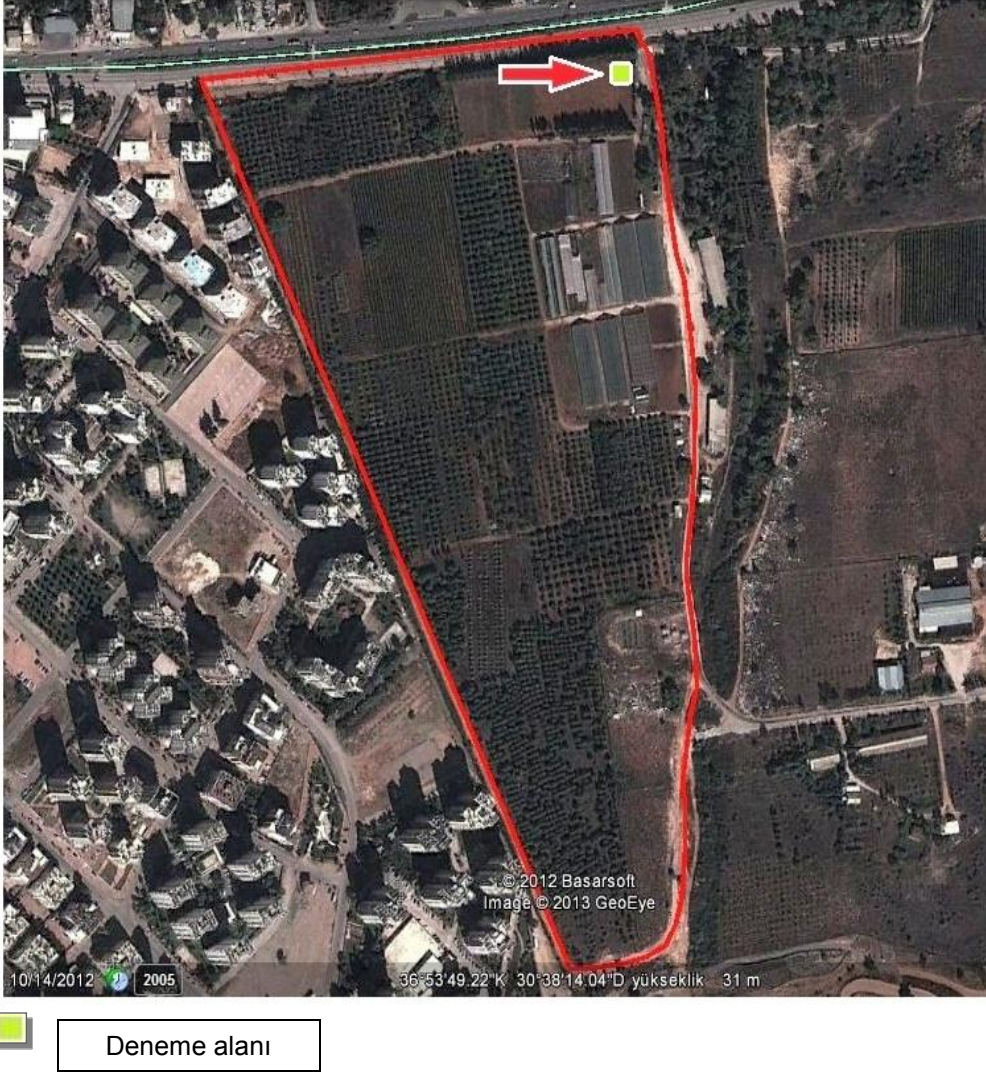
Avcioğlu vd (1998), ‘Ege Bölgesinde Yeşil Alanlara İlişkin Sorunlar ve Çözüm Önerileri Üzerinde Araştırmalar’ adlı çalışmada, *Cynodon dactylon*, *Cynodon dactylon x transvaalensis*, *Stenotaphrum secundatum* (Vahl.), *Agrostis stolonifera*, *Zoysia japonica*, *Festuca rubra* gibi sıcak ve serin iklim çim türlerini incelemişlerdir. Uygulama yönünden bu bölge şartlarında ideal çim türünün tam olarak saptanamadığını bildirmişlerdir.

Severmutlu vd (2011) Antalya ve Mersin’ de altı sıcak iklim çim türünün ve onların bazı çeşitlerinin adaptasyonunu araştırmışlardır. Bu çalışmada *Zoysia japonica* ‘Zenith’ ve ‘Companion’ çeşitlerinin Antalya’da 2031 STİ’de ekimden yaklaşık 18 hafta sonra sırasıyla % 90 ve % 84 tesis oranına ulaştıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca ilk yıl alanda tesis olduktan sonra, ‘Zenith’ türünün büyüme sezonu boyunca yaklaşık 7 ay süresince kabul edilebilir ve üstü çim kalitesini sağladığı bildirilmiştir. Belirtilen çalışmada ayrıca, *Zoysia japonica* ve *Buchloe dactyloides* türlerinin diğer sıcak iklim türlerine göre dormansiden daha erken çıktığı belirlenmiştir.

Görüldüğü üzere *Zoysia japonica* türünde Akdeniz ve Ege bölgelerinde yürütülen sınırlı sayıda çalışmalar daha ziyade türün bölgeye adaptasyonu ile sınırlı kalmıştır. Özellikle bölge koşullarında japon çiminde optimum ekim/dikim zamanı ve dikim sıklığının belirlenmesi üzerine yapılmış araştırma bulunmamaktadır. İşte bu çalışma ile *Z. japonica* çim türünün Akdeniz iklim koşullarında çim alan tesisi oluşturmasını optimize edecek ekim/dikim zamanı ve dikim sıklığının ortaya konması amaçlanmıştır.

### 3. MATERYAL ve METOT

Çalışma, Akdeniz Üniversitesi kampüsü araştırma uygulama arazisinde hazırlanan deneme alanında Haziran 2012 - Temmuz 2013 tarihleri arasında yürütülmüştür. Deneme alanı yaklaşık 120 m<sup>2</sup>lik bir alandır (Şekil 3.1, Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Deneme alanının uydu görüntüsü (GoogleEarth 2012)



Şekil 3.2. Deneme alanının genel fotoğrafı (Orijinal 2012)

### **3.1. Deneme Alanının İklim ve Toprak Özellikleri**

Deneme alanı yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan tipik Akdeniz iklimi etkisi altındadır. Antalya Bölgesi'nde Haziran 2012 - Temmuz 2013 dönemine ait en yüksek ve düşük sıcaklık, ortalama nem, aylık toplam yağış değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.



Çizelge 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü Antalya ili 2012 Haziran-2013 Temmuz dönemine ait meteorolojik veriler

<b>Ay</b>	<b>Maksimum Sıcaklık (°C)</b>	<b>Minimum Sıcaklık (°C)</b>	<b>Ortalama Nem (%)</b>	<b>Toplam Yağış (mm)</b>
<b>Haziran</b>	43	14,7	61,2	31,4
<b>Temmuz</b>	42,9	21,2	54,3	0
<b>Ağustos</b>	40,5	21,6	44,4	0
<b>Eylül</b>	39,2	17	58,8	0
<b>Ekim</b>	35,6	13,9	68,5	128,4
<b>Kasım</b>	27,5	5,9	70,1	31,6
<b>Aralık</b>	21,7	2,5	75,9	518
<b>Ocak</b>	14,9	7,2	72,4	461
<b>Şubat</b>	17,1	7,7	72,5	80,2
<b>Mart</b>	18,2	8,7	66,9	26,8
<b>Nisan</b>	23,5	12,5	65,9	66,4
<b>Mayıs</b>	28,2	17,5	64,6	60,4
<b>Haziran</b>	29,5	22,2	63,1	0
<b>Temmuz</b>	33,4	25,3	55,1	0

Deneme alanından alınan toprak örneğinin, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bölge Toprak Bitki Su ve Gübre Analiz Laboratuvarında yaptırılan toprak analizi sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir. Toprak analizi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın analiz yöntemi ve standartlarına göre yapılmıştır. Çizelgeye bakıldığında deneme alanının killi tınlı, yüksek alkali ve yüksek oranda kireç içeren bir toprak yapısına sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.2. Deneme alanının toprak özellikleri

<b>Toprak Analiz Sonuçları</b>		
<b>pH (1:2,5)</b>	8,7	Kuvvetli Alkali
<b>Kireç (%)</b>	29,7	Çok Fazla Kireçli
<b>EC micromhos/cm (25 C°)</b>	228	Tuzsuz
<b>Kum (%)</b>	37	
<b>Kil (%)</b>	34	Killi Tın
<b>Mil (%)</b>	29	
<b>Org.Madde (%)</b>	1,6	
<b>P ppm (Olsen)</b>	31	
<b>K ppm</b>	407	
<b>Ca ppm</b>	5150	
<b>Mg ppm</b>	337	

### 3.2. Bitkisel Materyal

Bu tez kapsamında yürütülen her iki çalışmada *Zoysia japonica* türü kullanılmıştır. *Zoysia japonica* türünde yaprak tomurcuk içinde katlanmış, yuvarlak yapıdadır (Karagüzel 2007) (Şekil 3.3). *Zoysia japonica* türü, üzerinde yüründüğünde fark edilebilecek sertlik ve dik yaprak uçlarıyla bilinir (Christians 2011). Yaprak kını yuvarlakça, kısmen yassı ve yarık, birbiri üzerine binen şeffaf kenarlı, boğaz kısmında küme halinde düz tüylüdür (Şekil 3.3). Yakacık, kenarları 2 mm uzunlukta ve tüylerle kaplıdır. Yaprak ayası tabanı, geniş devamlı, kenarlarda hafif tüylüdür. Kulakçık yoktur. Yaprak ayası yassı, 2-4 mm genişlikte, tabana yakın alt kesimde sert ve üzeri seyrek tüylü, kenarları düzdür. Çiçek sürgünü kısa saplı, başakçıklar ana sap üzerinde karşılıklı dizilmiş ve yassıdır (Karagüzel 2007) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. *Zoysia japonica*, morfoloji, başak, yaprak tabanı ve ucu, yakacık ve görünümler

### 3.3. Metot

Tez kapsamında arazi şartlarında iki ayrı çalışma yürütülmüştür. Her iki çalışma Akdeniz Üniversitesi kampüsü araştırma uygulama arazisinde yürütülmüştür. Çalışmaların yürütüldüğü deneme alanının hazırlık çalışmalarına 2012 yılı Mart ayında başlanmıştır. İlk olarak yağmurlama sulama sistemi için 3 m çapında sulama yapabilen başlıklar, alana yerleştirilmiştir. Dikim öncesinde toprak ortalama 20 cm derinliğinde işlenmiş, taş benzeri artıklardan temizlenmiştir. Daha sonra total yabancı ot öldürücü glyphosate (N-(phosphonomethyl) glycine) kullanılarak alan yabancı otlardan arındırılmıştır. Tesviye işlemi ardından alanda her iki çalışma için deneme desenine göre parseller oluşturulmuştur.

Bu çalışmalar;

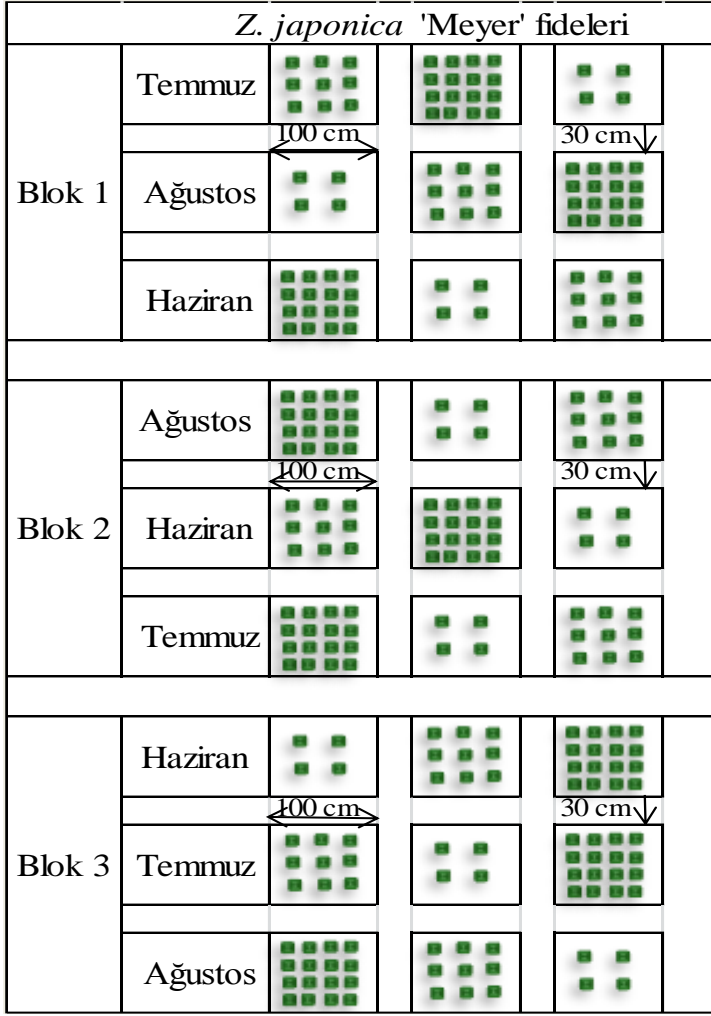
**a) *Z. japonica* ‘Meyer’ çeşidinin çim fideleriyle dikim yöntemiyle vejetatif olarak çim alan tesisinde optimum dikim aralığı ve dikim zamanının tespiti;**

Bitkisel materyal olarak *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidi dikimden yaklaşık sekiz hafta önce, sera koşullarında stolonlarından klonal olarak çoğaltılmış ortalama beş (5) cm çapındaki köklendirilmiş fideler (plug) kullanılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidi fidesi

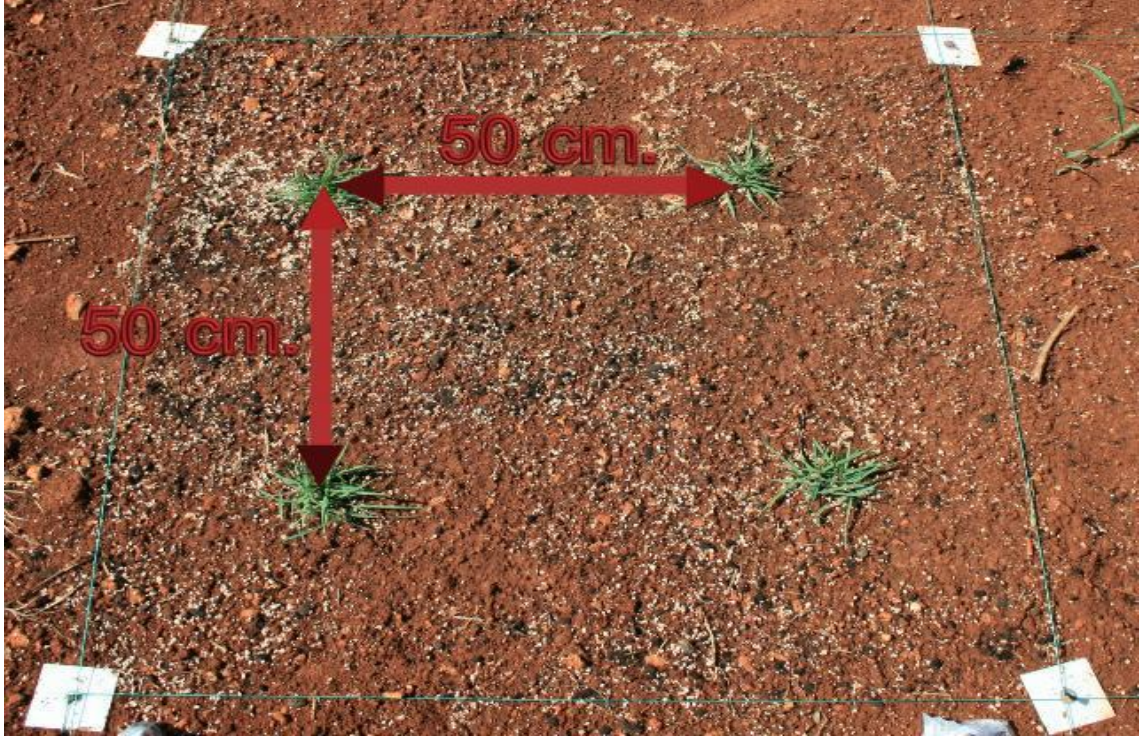
Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde 2 faktörlü ve 3 tekerrürlü olarak yürütülerek, dikim zamanı (ana parsel) ve dikim mesafesinin (bölünmüş parsel) ‘Meyer’ çeşidinde çim alan tesisine etkileri değerlendirilmiştir. Bu çalışmaya ait deneme deseni planı Şekil 3.5’ te verilmiştir.



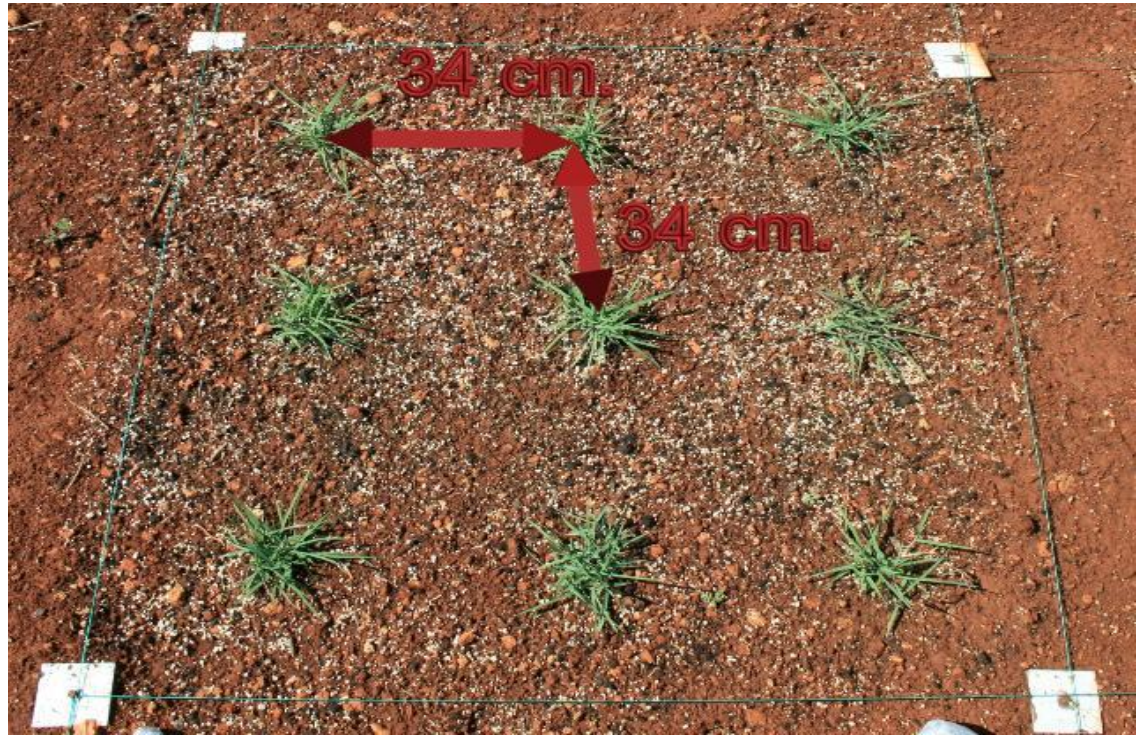
■ Yaklaşık 5 cm çaplı *Z. japonica* 'Meyer' çim fidelerini ifade eder.  
Şekil 3.5. Deneme deseni planı

*Z. japonica* 'Meyer' fideleri arazide 1 m x 1 m boyutlarında hazırlanan deneme parsellerine 20 Haziran 2012, 20 Temmuz 2012 ve 20 Ağustos 2012 tarihlerinde belirlenen 3 farklı dikim mesafesinde dikilmiştir. Fideler arası dikim mesafesi olarak 25 cm (16 adet/m<sup>2</sup>), 34 cm (9 adet/m<sup>2</sup>) ve 50 cm (4 adet/m<sup>2</sup>) kullanılmıştır (Şekil 3.6, Şekil 3.7 ve Şekil 3.8).

Dikimden hemen önce m<sup>2</sup> ye net 5 g N düşecek şekilde 15N-15P-15K gübresi uygulanmıştır. Dikimden iki hafta sonra ise amonyum sülfat gübresi kullanılarak parsellere 2,5 g/m<sup>2</sup> N düzenli olarak iki hafta aralıklarla verilmiştir. Son gübre uygulaması 15 Eylül'de yapılmıştır. Dikimden itibaren parsellere günde 3 kez düzenli sulama yapılmıştır. Daha sonraki haftalarda sulama sıklığı azaltılarak, bitkilerin strese girmelerini engelleyecek şekilde düzenli sulama yapılmıştır. Çimler aktif büyüme döneminde haftalık olarak 4 cm yükseklikten biçilmiştir. Parseller arasında oluşan yabancı otları kontrol etmek için glyphosate (0.28 kg ha<sup>-1</sup>) 15 günde bir pülverizatör ile uygulanmıştır. Parseller içinde oluşan yabancı otlar ise elle temizlenerek yabancı otların *Zoysia japonica* üzerine baskısı engellenmiştir.



Şekil 3.6. 50 cm dikim mesafesine göre 1 m<sup>2</sup> alana 4 adet *Zoysia japonica* 'Meyer' fidesinin dikimi yapılmıştır



Şekil 3.7. 34 cm dikim mesafesine göre 1 m<sup>2</sup> alana 9 adet *Zoysia japonica* 'Meyer' fidesinin dikimi yapılmıştır



Şekil 3.8. 25 cm dikim mesafesine göre 1 m<sup>2</sup> alana 16 adet *Zoysia japonica* 'Meyer' fidesinin dikimi yapılmıştır

**b) *Z. japonica* türü 'Zenith' çeşidinde tohum ile çim alan tesisinde optimum ekim zamanının tespiti;**

Bitkisel materyal olarak *Z. japonica* 'Zenith' çeşidi tohumu kullanılmıştır (Şekil 3.9, Şekil 3.10a, Şekil 3.10b).



Şekil 3.9. Deneme alanında kullanılan *Zoysia japonica* türü 'Zenith' çeşidi araziden genel görünüm



Şekil 3.10a. *Zoysia japonica* 'Zenith' çeşidi tohumu



Şekil 3.10b. *Zoysia japonica* 'Zenith' çeşidi tohumu (Patton 2001)

Çalışma tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülerek farklı ekim zamanlarının bu türün tohum ile çim alan oluşturulmasındaki etkileri araştırılmıştır. 'Zenith' çeşidi 10 gr/m<sup>2</sup> tohum ekim oranı kullanılarak 1 m x 4 m boyutlarında hazırlanan deneme parsellerine 20 Haziran 2012, 20 Temmuz 2012 ve 20 Ağustos 2012 tarihleri olmak üzere üç farklı zamanda ekilmiştir. Toprak ince tesviyesi düzgün bir şekilde yapılmış ve hafif bir silindir geçirildikten sonra parseller ekime hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.11a,b, Şekil 3.12). *Zoysia* tohumları yüzlek olarak ekilmesi gerektiğinden tohumların üzeri her bir parsel için 2-3 mm ince bir torf+perlit tabakası ile kapatılmıştır. Kapak işleminden sonra parsellerin üzerinden silindir geçirilmiş ve tohumların toprakla teması sağlanmıştır. Ardından her bir parselde karınca zararına karşı organophosphate (Malathion) (650 g/l) toz preparatı uygulanmıştır. Ekimi müteakip N, 5 g/m<sup>2</sup> oranında parsellere uygulanmıştır. Ekimden sonra uygulanan gübreleme, sulama, biçim uygulamaları ve yabancı ot mücadelesi önceki çalışmada açıklandığı şekilde yürütülmüştür. Bu çalışmaya ait deneme deseni planı Şekil 3.13'te verilmiştir.





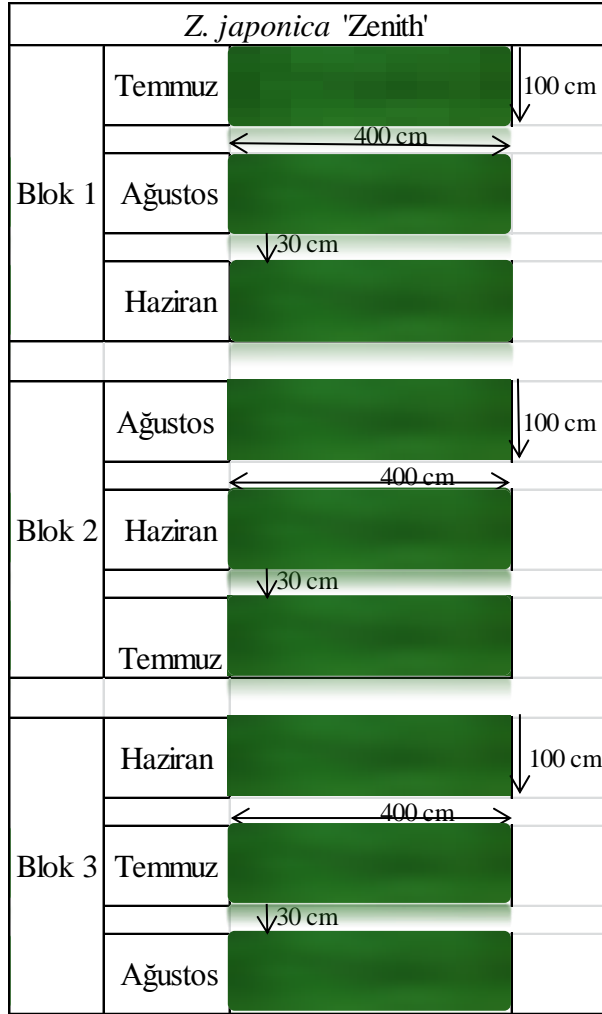
Şekil 3.11a. Arazide deneme parsellerinin dikim/ekim öncesi genel görünümü




Şekil 3.11b. Arazide deneme parsellerinin dikim/ekim öncesi genel görünümü



Şekil 3.12. *Zoysia japonica* 'Zenith' çeşidinin ekimi için parselasyon işlemi (Orijinal 2012)



 *Z. japonica* 'Zenith' tohum parcelini ifade eder.

Şekil 3.13. Deneme deseni planı

### 3. 4. Deneme Süresince Alınan Gözlem ve Ölçümler

Arazide yürütülen her iki çalışma süresince aşağıda belirtilen gözlem ve veriler alınmıştır.

**(a) Tesis Olma Hızı:** Dikim ve ekimden itibaren çalışma süresince her bir parselde *Zoysia japonica* çim türünün tesis olma hızı belirlenmiştir. Tesis olma hızı, görsel olarak, çim bitkisi ile kaplı alanın yüzde (%) olarak değerlendirilmesidir. 0-100 skalası kullanılarak belirlenen bu değer dikim ve ekimden itibaren çim bitkisinin bütün parseli kaplayan olgun bir çim dokusu geliştirme yönünde hızını vermiş olur. Veriler 15 günde bir alınmıştır.

**(b) Çim Kalitesi:** Çim kalitesinin değerlendirilmesi, çim dokusuna ait renk, homojenite (üniformite), yoğunluk, doku (tekstür) ve çevresel ve/veya hastalık vb. kaynaklı streslere olan tepkinin bir kombinasyonudur (Turgeon 1999). Görsel olarak 1-9 kalite puanlama sıkalası (1: dormansi veya ölüm, 2-3: çok kötü, 4-5: kötü, 6: kabul edilebilir, 7: iyi, 8: çok iyi, 9: ideal) kullanılarak değerlendirilmiştir (NTEP 2010). Bu sıkalada 1.0 değeri tamamen sararmayı (dormansi veya ölüm), 6.0 değeri kabul edilebilir minimum çim kalitesini, 9.0 değeri ise ideal sürgün yoğunluğu, doku, renk ve homojenlik ile mükemmel veya ideal kaliteyi ifade temsil etmektedir. Veriler ekim ve dikimin ardından yaklaşık 2,5 ay sonra başlayarak 15 günde bir alınmıştır.

**(c) Çim Yoğunluğu:** Her parselden tesadüfî olarak seçilen 3 noktadan, 10 cm çapındaki çim profil örnekleme aleti (cup cutter) ile çıkarılan çim kalıplarındaki mevcut çim sürgünlerinin sayılması ile belirlenmiştir (Şekil 3.14). Ölçümler yapıldıktan sonra çim profilleri orijinal yerlerine geri yerleştirilmiştir. Sayımlar Kasım 2012’ de çimler dormansi (uyku) dönemine girmeden hemen önce yapılmıştır. Böylece dikim sıklığı, ekim ve dikim zamanına göre çim yoğunluğundaki değişimin oranı saptanmıştır.

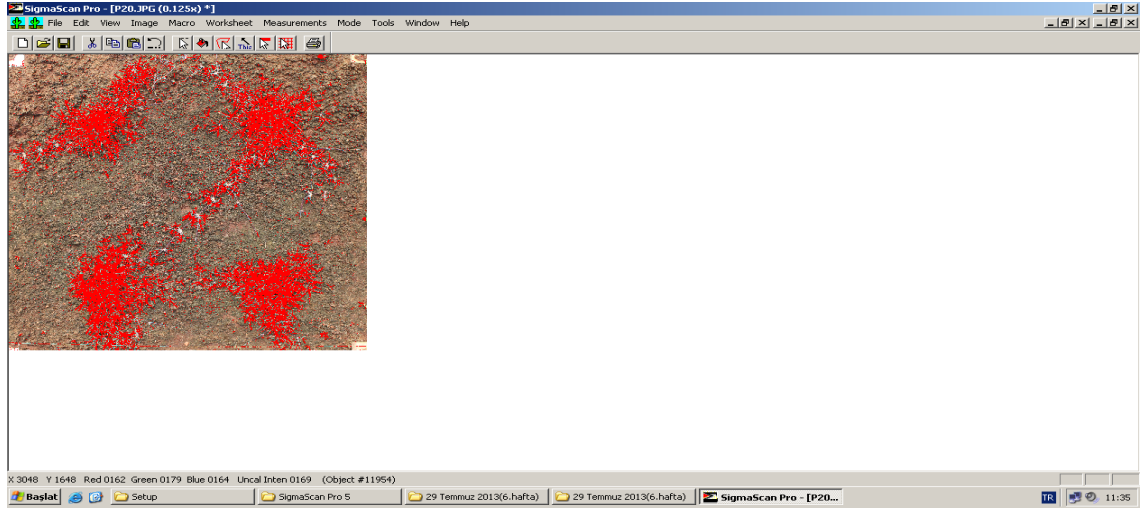


Şekil 3.14. Sürgün sayımı işlemi

**(d) Sıcaklık Toplamı İsteği (STİ; growing degree days-GDD):** Japon çiminin başarılı bir şekilde gelişimi ve alanda tesis olması için gerekli olan sıcaklık toplamı isteği (STİ; growing degree days-GDD) hesaplanmıştır. Günlük STİ değeri, Japon çiminde büyüme için gerekli en düşük taban sıcaklık değeri olan +5°C eşik sıcaklık değerinin günlük ortalama sıcaklık değerlerinden çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. Günlük STİ değerleri toplanarak her bir dikim tarihinden itibaren haftalar itibarıyla (4, 8, 10, 12, 14. ve 16. haftalardaki) toplam STİ değerleri hesaplanmıştır. Bulunan STİ değerleri

ile % çim alan tesisi oluşumu arasındaki ilişkiler irdelenerek, *Zoysia japonica* türü ile bölgede başarılı bir şekilde çim alan tesisi için gerekli olan sıcaklık toplamı ihtiyacı ortaya konmuştur.

**(e) Dijital Görüntü Analiziyle Çim ile Kaplı Alan Oranı:** Çim üzerine çalışan bilim adamları öznel tahminlerden ziyade, hastalık ve çim tesis oranlarına ilişkin alınan verileri doğrulamak amaçlı, yıllardır objektif bir metot üzerine çalışmaktadır. Son yıllarda bir teknik, bir dijital kamera ve bir bilgisayar yazılım programı (SigmaScan Pro, Systat Software Inc., Richmond, CA) kullanılarak çim tesis oranını ölçmek için geliştirilmiştir. Dijital Görüntü Analizi olarak isimlendirilen bu metot Arkansas Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından çim üzerine araştırmalarda kullanılmak üzere geliştirilmiştir (Richardson vd 2001). Bu teknik çim tesis oranı, renk ve hastalıkların objektif ölçümlerine imkân tanır ve deneysel uygulamaları daha doğru bir şekilde ifade etmek için verileri toplamaya araştırmacılara olanak sağlar (Patton vd 2003). Bu program için parsellerin fotoğrafları Canon EOS 650D dijital fotoğraf makinesiyle 1,5 m yükseklikten çekilmiştir. Fotoğraflar 3171 x 3169 görüntü boyutunda JPEG formatında yüklenmiştir. Fotoğraflar doğal güneş ışığı kullanılarak çekilmiştir. Dikimden itibaren her 2 haftada çekilen fotoğraflar SigmaScan Pro (v. 5.0, Systat Software, San Jose, CA) kullanılarak analiz edilmiştir (Şekil 3.15). Bu amaçla başlarken Richardson vd (2001) tarafından önerildiği şekilde dijital görüntülerdeki yeşil yaprakları seçme amaçlı 47-107 renk aralığı, 0-100 doygunluk aralığı kullanılmıştır. Dijital görüntüdeki yeşil piksellerin toplam sayısı, görüntünün toplam piksel sayısına bölünmüş ve çimle kaplı alan yüzde oranını belirlemek için yeşil piksellerin yüzdesi belirlenmiştir (Hinton 2011). Bu yöntemle analiz edilerek belirlenen çimle kaplı alan oranlarının ve görsel analizle belirlenen oranların kendi içinde istatistik analizi yapılmış ve böylece sayısal ve görsel olarak alınan çim ile kaplı alan oranlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.



Şekil 3.15. SigmaScan programını kullanarak yapılan çim ile kaplı alan analiz işlemi sırasında ekran görüntüsü

**(f) İstatistik Analizleri:** Görsel ve dijital görüntü analizi ile elde edilen çim ile kaplı alan oranı verileri PROC GLM (SAS Institute, 1999) programı ile varyans analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Ortalamalar Fisher metoduna göre korunmuş en az önemli fark (LSD) testi ile karşılaştırılarak  $LSD_{(0.05)}$  değerleri hesaplanmıştır.

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

##### 4. 1. Tesis Olma Hızı ( Yeşil Çimle Kaplı Alan Oranı (%))

**a) *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidine ait değerlendirme:** Yapılan istatistik analizleri sonucunda tesis olma hızı açısından dikim zamanları ve dikim mesafeleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1, Şekil 4.1). Denenen tüm dikim zamanlarında dikim mesafeleri arasındaki farklar istatistikî olarak önemli bulunmuş ve dikim sıklığı arttıkça tesis olma oranı önemli ölçüde artış göstermiştir. Tüm dikim zamanları ve dikim mesafeleri beraberce göz önüne alındığında, Haziran ayında 25 cm (16 adet/m<sup>2</sup>) dikim mesafesi ile dikilen ‘Meyer’ fideleri istatistikî olarak alanda en hızlı bir şekilde tesis olarak dikimden itibaren sadece iki ay sonra yaklaşık % 96 oranında çim örtüsü oluşturmuştur. Haziran ayında 34 (9 adet/m<sup>2</sup>) ve 50 cm (4 adet/m<sup>2</sup>) dikim mesafesiyle dikilen parseller ise sırasıyla 10. ve 12. haftada %90 ve üzeri tesis olmuşlardır.

Temmuz ayında 25 (16 adet/m<sup>2</sup>), 34 (9 adet/m<sup>2</sup>) ve 50 cm (4 adet/m<sup>2</sup>) dikim mesafesiyle dikilen parseller sırasıyla 12, 14 ve 17. haftada % 90 ve üzeri tesis olmuşlardır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1). Haziran ve Temmuz ayı dikimlerinde, tüm dikim mesafelerinde aynı yetiştirme sezonunda % 90-100 oranında tesis olma başarısına ulaşılmasına rağmen aynı başarı Ağustos ayında dikilen hiçbir dikim mesafesinde sağlanamamıştır. Ağustos ayında 25, 34 ve 50 cm dikim mesafesiyle dikilen parseller, aynı yetiştirme sezonu sonunda, (20 Aralık 2012) sırasıyla % 71, % 52 ve % 31 tesis oranına ulaşmışlardır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1). Ağustos ayında dikilen parseller ancak ikinci yetiştirme sezonu içinde dikimden 39-41 hafta sonra % 90 ve üzeri çim kaplama oranına ulaşabilmişlerdir.

Çim tesis olma oranları açısından dikim zamanları arasında görülen farklılıklar STİ değerlerinin incelenmesiyle daha iyi açıklanabilir. Örneğin Haziran, Temmuz ve Ağustos dikim tarihlerinin, dikimden itibaren 14 hafta sonraki kümülatif STİ değerleri (ve % tesis olma oranları) sırasıyla 2388 (% 100), 2188 (% 93-97) ve 1813(% 32-71) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

Carroll vd (1996) yaptıkları çalışmada 5 cm çaplı çim fidelerinin 15 cm aralıklarla kullanılabileceğini bildirmiştir. Gibault vd (1988) ‘El Toro’ çeşidiyle yaptıkları çalışmada, dikim metodu olarak 5 cmlik çim fidelerinin merkezlerinden yaklaşık 23 cm (9 inches) dikim mesafesi kullanılarak dikilmesini önermiştir. Unruh vd (2011) japon çim fidelerinin genellikle merkezlerinden 20–30 cm mesafede dikildiklerini bildirmiştir. Benzer şekilde bu tez çalışması kapsamında da Akdeniz koşullarında *Zoysia japonica* türünde en hızlı çim tesisi Haziran ayında ve 25 cm dikim mesafesi ile elde edilmiştir. Sladek vd (2011) de *Zoysia matrella* türünde geç ilkbahar-erken yaz döneminde 15.2-30.5 cm aralıklarla alana dikilen çim fidelerinin en hızlı çim alan tesisi sağladığını bildirmiştir.

Beard (1973) japon çim fidesi için en uygun dikim mesafesi olarak 15-40 cm dikim aralığını önermiştir. Yürütülen bu tez kapsamında, elde edilen sonuçlar; dikim zamanına göre 25-50 cm dikim mesafelerinin kullanılabilceğini göstermektedir. Örneğin Haziran ayındaki dikimlerde 25, 34 ve 50 cm dikim mesafelerinin hepsinde yetiştirme sezonu bitmeden çok önce % 100 çim alan örtüsüne ulaşılabilmiştir. Öte yandan Temmuz ayı dikimlerinde ise çimlerin dormansiye girdiği yetiştirme sezonunun sonunda % 100'e yakın çim örtüsü ancak 25 cm dikim mesafesi ile sağlanmıştır.

Henry vd (1988) 'El Toro' çeşidini kullandıkları çalışmada, yaz başında dikilen stolon ve çim fidelerinin 3-4 ay sonra alanda tamamen tesis olduklarını rapor etmişlerdir. Haziran ayında yaptığımız dikim mesafelerinin tamamı 12-16 hafta (3-4 ay) sonra tüm dikim mesafelerinde % 100 tesis olma hızına ulaştığı Çizelge 4.1 ve Şekil 4.2'de görülmektedir. Dolayısıyla Haziran ayı için bulduğumuz veriler Henry vd'nin verileriyle örtüşmektedir.

Miyachi vd (1993), Japonya iklim koşulları altında zoysia çiminin stolon ve rizomla kabul edilebilir tesisinin, sürgün büyümesi başladıktan sonra 85 ve 110 gün içinde elde edildiğini bildirmişlerdir. Fagerness vd (2002) stolon ve rizom parçalarıyla serpme dikim yöntemini kullanarak *Z. japonica* 'Meyer' çeşidinin 116 gün sonra % 90 oranında tesis olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ise 'Meyer' çeşidi fide dikim yöntemiyle daha kısa sürede tesis olarak Haziran ve Temmuz aylarında kullanılan dikim mesafesine göre sırasıyla 60-75 gün (8-10 hafta) ve 90-119 gün (12-17 hafta) sonra % 90 oranında alanı kaplamıştır (Çizelge 4.1).

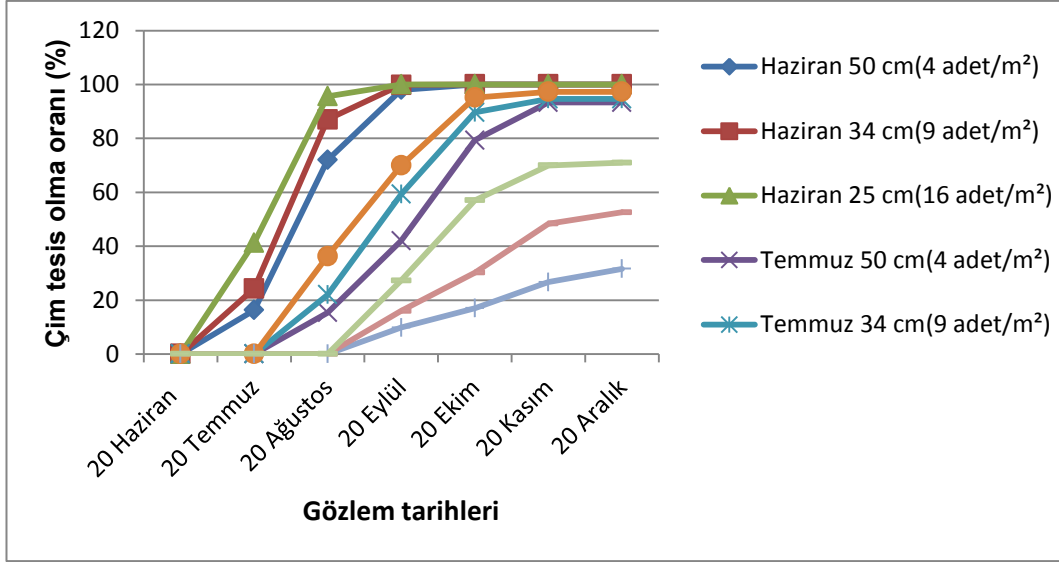
Çizelge 4.1. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında dikilen *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidinin dikimden itibaren haftalar bazında çim tesis olma oranı ortalamaları (%)

Dikim Zamanı/Dikim Sıklığı		Çim Tesis Olma Oranı (%) <sup>a</sup>														
		Dikimden sonra geçen zaman (hafta)														
		4	6	8	10	12	14	17	33	35	37	39	41	43	46	48
<b>Haziran</b>	<b>50 cm - 4 adet/m<sup>2</sup></b>	16 e <sup>3</sup> C <sup>2</sup>	42 dC	72 cC	83 cdC	98 aB	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA
	<b>34 cm - 9 adet/m<sup>2</sup></b>	24 cdB	62 bB	87 bB	92 bB	99 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA
	<b>25 cm - 16 adet/m<sup>2</sup></b>	41 aA	80 aA	95 aA	99 aA	100aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA
<b>Sıcaklık Toplamı İsteği (STİ)</b>		704	1046	1414	1773	2107	2388	2786	2836	2934	3047	3164	3298	3461	3806	4040
<b>Temmuz</b>	<b>50 cm - 4 adet/m<sup>2</sup></b>	15 eC	22 fC	42 eC	64 eB	79 cB	86 cB	93 bA	93 aA	93 aA	96 aA	99 abA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA
	<b>34 cm - 9 adet/m<sup>2</sup></b>	22 dB	36 eB	59 dB	81 dA	89 bA	91 cAB	94 bA	94 aA	94 aA	97 aA	99 abA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA
	<b>25 cm - 16 adet/m<sup>2</sup></b>	36 bA	54 cA	70 cA	87 bcA	95 abA	95 abA	97 abA	97 aA	97 aA	98 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA	100 aA
<b>Sıcaklık Toplamı İsteği (STİ)</b>		714	1071	1394	1676	1946	2188	2489	2541	2661	2803	2968	3189	3427	3809	4107
<b>Ağustos</b>	<b>50 cm - 4 adet/m<sup>2</sup></b>	9 fC	13 gC	17 gC	23 gC	26 fC	26 fC	31 eC	50 dC	55 dB	70 dB	78 dB	88 cA	92 bA	96 aA	100 aA
	<b>34 cm - 9 adet/m<sup>2</sup></b>	16 eB	24 fB	30 fB	39 fB	48 eB	48 eB	52 dB	61 cB	68 cA	80cAB	88cAB	92 bcA	95 abA	98 aA	100 aA
	<b>25 cm - 16 adet/m<sup>2</sup></b>	27 cA	41 dA	57 dA	64 eA	70 dA	70 dA	71 cA	73 bA	80 bA	87 bA	94 bA	96 abA	97 abA	100 aA	100 aA
<b>Sıcaklık Toplamı İsteği (STİ)</b>		662	946	1205	1440	1644	1813	1980	2069	2225	2472	2706	2964	3227	3710	4033
<b>Dijital Görüntü Analizi Korelasyon Değeri</b>		0,95	0,97	0,92	0,92	0,95										

<sup>a</sup>Çim tesis olma hızı veya oranı 0-100 görsel sıkalası kullanılarak değerlendirilmiştir, bu sıkalada % 100 tüm parselin çim örtüsü ile kaplı olduğunu gösterir.

<sup>b</sup>Her gözlem tarihinde farklı küçük harflerle gösterilen dikim mesafeleri Fisher metoduna göre  $P \leq 0.05$  seviyesinde korunmuş en az önemli fark (LSD) değerlerine göre birbirinden farklıdır.

<sup>c</sup>Her gözlem tarihinde, her bir dikim tarihi içinde, farklı büyük harflerle gösterilen dikim mesafeleri Fisher metoduna göre  $P \leq 0.05$  seviyesinde korunmuş en az önemli fark (LSD) değerlerine göre birbirinden farklıdır.



Şekil 4.1. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında dikilen *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidinin dikimden itibaren aynı yetiştirme sezonu içinde çimle kaplı alan oranı ortalamaları (%)



Şekil 4.2. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında dikilen *Z. japonica* ‘Meyer’ çeşidi fidelerinin dormansi döneminden önce Kasım 2012’de genel görünümü

**b) *Zoysia japonica* ‘Zenith’ çeşidinde ait değerlendirme:** Yapılan istatistik analizleri sonucunda tesis olma hızı açısından ekim zamanları arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.2, Şekil 4.3). Şekil 4.3’te yer alan dikey barlar, ekim zamanlarını birbirleriyle karşılaştırmak için, Fisher metoduna göre  $P \leq 0.05$  seviyesinde korunmuş en az önemli fark (LSD) değerlerini ifade etmektedir. En hızlı çim tesisini Haziran ayında ekilen parseller sağlamıştır. Haziran ayında ekilen parseller ekimden sadece 2,5 ay sonra (10.hafta) yaklaşık % 89 oranında çim ile kaplı iken Temmuz ve Ağustos ayında ekilen parseller aynı sürede sırasıyla % 73 ve % 35 oranında tesis olmuştur (Çizelge 4.2, Şekil 4.4, Şekil 4.5). Ekimlerden 3,5 ay sonra ise (14. hafta) Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ekilen parsellerin çim tesis olma oranları sırasıyla % 100, % 81 ve % 48 oranında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2). Çim ile



kaplı alan oranları açısından ekim zamanları arasında görülen bu farklılıklar belirtilen her bir ekim tarihinden sonra hesaplanan kümülatif STİ değerlerinin incelenmesiyle daha iyi anlaşılabilir. Örneğin, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki ekim tarihlerinden itibaren 3.5 ay (14 hafta) sonraki STİ değerleri sırasıyla 2388, 2188 ve 1813 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2).

Araştırma sonuçlarına göre denenen ekim zamanları içinde, ekimden itibaren aynı yetiştirme sezonu içinde % 100 oranında çim tesisini mümkün kılan en uygun zaman Haziran bulunmuştur. (Çizelge 4.2, Şekil 4.3). Patton vd (2004), Indiana ve Kentucky eyaletlerinde (ABD) *Zoysia japonica* türü 'Zenith' çeşidinde ekimi izleyen yetiştirme sezonu sonunda tamamen çim alan tesisini garantileyen optimum ekim zamanının 1-15 Haziran tarihleri olduğunu ve bu tarihte ekilen tohumların 90-105 günde % 95 oranında tesis olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde yürüttüğümüz bu çalışma kapsamında Haziran ayında ekilen parsellerin tesis olma hızı 12 hafta (90 gün) sonra % 95 ve üzeri olduğu için sonuçlarımız Patton vd (2004) bulgularıyla birebir örtüşmektedir (Çizelge 4.2, Şekil 4.3). Ayrıca Zuk ve Fry (2005) Kansas eyaletinde 18 Haziran'da ekilen *Zoysia japonica* 'Zenith' çeşidinin kış mevsiminden önce % 100 oranında tesis olduğunu rapor etmişlerdir. Portz vd (1981) Illinois'de (ABD) yürüttükleri çalışmada erken yaz döneminde (1 Temmuz) ekilen *Zoysia japonica* türünün başarıyla tesis olduğunu ve ekimden 84 gün sonra tesis olma hızının %90'a ulaştığını bildirmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.3).

Genel olarak *Zoysia japonica* ve diğer sıcak iklim çim türlerinde geç ilkbahar-erken yaz dönemi ekim ve dikimleri tavsiye edilmektedir (Johnson ve Thompson 1961, Patton vd 2006). Belirtilen bu tarihler arası ekim ve dikim, sıcak iklim bitkilerinin alanda iyi bir şekilde gelişmesi için gerekli toprak sıcaklıklarının en uzun süre mevcut olacağı periyodu sağlar ve ilk donlardan önce olgun bir çim dokusu oluşturmasına fırsat verir (Beard 1973, Musser ve Perkins 1969). Bu durum özellikle geçiş bölgelerinde çim örtüsünün kış soğuklarından etkilenmemesi için oldukça önemlidir.

Bu araştırma kapsamında Temmuz ayında ekilen *Zoysia japonica* 'Zenith' parselleri ise aynı yetiştirme sezonu sonunda (türün dormansiye girdiği dönemde) ancak % 87 oranında tesis olmuştur (Çizelge 4.2). Temmuz ayına ait sonuçlar Severmutlu vd (2011) ile uyumaktadır. Sıcak iklim çim türlerinin Akdeniz iklim koşullarına adaptasyonunu araştırdıkları çalışmada Severmutlu vd (2011) 15 Temmuz'da ekilen *Zoysia japonica* 'Zenith' çeşidinin aynı yetiştirme sezonu sonunda % 90 oranında tesis olarak dormansiye girdiğini bulmuşlardır.

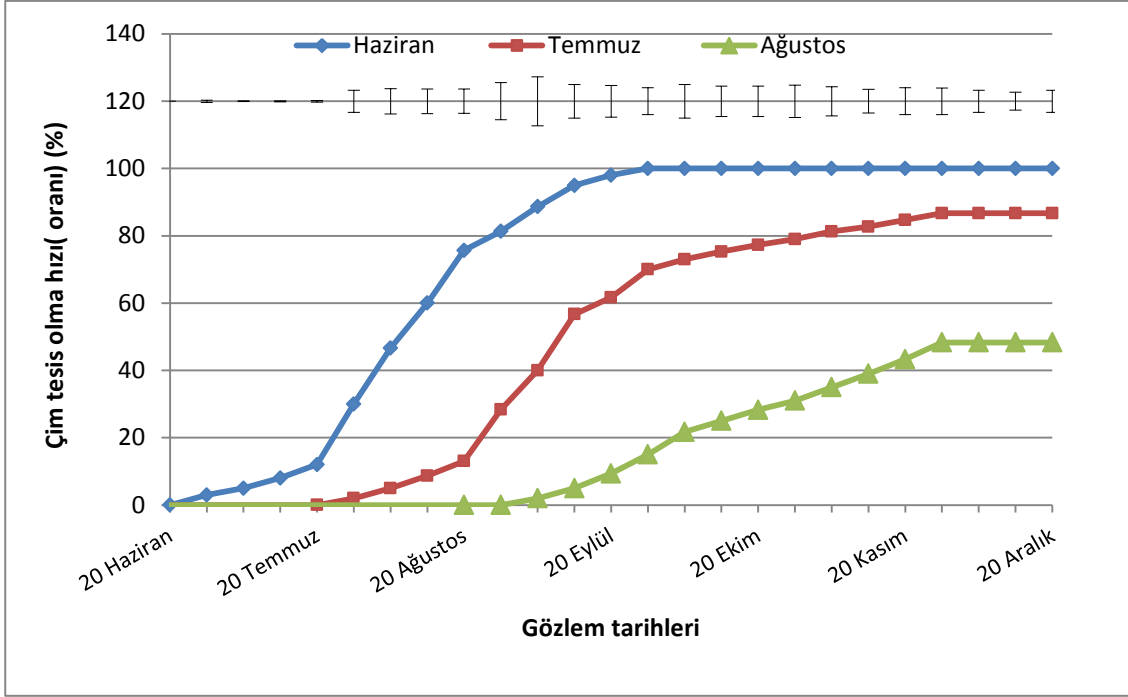
Bu çalışmada Ağustos ayında ekilen çim parselleri büyüme sezonunun sonunda sadece % 48 oranına ulaşarak, alanda tesis olamadan dormansiye girmiştir. Bu parseller ancak ikinci yetiştirme sezonunda ekimden toplam 41 hafta sonra % 90 ve üzerinde tesis olabilmıştır (Çizelge 4.2, Şekil 4.3). Sıcak iklim çim türlerinin Ağustos ve sonrasında ekimi çok nadiren başarılı sonuçlar vermektedir çünkü ilk donlardan önce olgun bir çim dokusu oluşturacak yeterli bir zaman mevcut olamamaktadır (Musser ve Perkins 1969). Üstelik geç dönemde yapılacak ekimlerde yavaş gelişen ve alanı kaplayamayan çim dokusu nedeniyle yoğun yabancı ot baskısı ve dolayısıyla bakım masraflarının artması ve çimin tesis olma hızının daha da yavaşlaması söz konusu olabilir.

Çizelge 4.2. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ekilen *Zoysia japonica* ‘Zenith’ çeşidinin tohum ekiminden itibaren haftalar bazında çim tesis olma oranı ortalamaları (%)

Tohum Ekim Zamanı	Çim Tesis olma hızı – Oranı (%) <sup>x</sup>														
	Tohum Ekiminden sonra geçen zaman (Haftalar)														
	4	6	8	10	12	14	17	33	35	37	39	41	43	46	48
20 Haziran	12 a	46 a	75 a	88 a	98 a	100 a	100a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Sıcaklık Toplamı İsteği (STİ)	704	1046	1414	1773	2107	2388	2786	2836	2934	3047	3164	3298	3461	3806	4040
20 Temmuz	13 a	40 a	61b	73 b	77 b	81 b	86 b	95 b	97 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Sıcaklık Toplamı İsteği (STİ)	714	1071	1394	1676	1946	2188	2489	2541	2661	2803	2968	3189	3427	3809	4107
20 Ağustos	9 b	21 b	28 c	35 c	43 c	48 c	48 c	60 c	70 b	75 b	85 b	92 b	94 b	100 a	100 a
Sıcaklık Toplamı İsteği (STİ)	662	946	1205	1440	1644	1813	1980	2069	2225	2472	2706	2964	3227	3710	4033
<b>Lsd (0.05)<sup>y</sup></b>	2,4	11,9	13	8,7	10	8,2	9,2								

<sup>x</sup>Çim tesis olma hızı veya oranı 0-100 görsel sıkalası kullanılarak değerlendirilmiştir, bu sıkalada % 100 tüm parselin çim örtüsü ile kaplı olduğunu gösterir.

<sup>y</sup>Her bir gözlem tarihinde farklı harflerle gösterilen dikim zamanları Fisher metoduna göre  $P \leq 0.05$  seviyesinde korunmuş en az önemli fark (LSD) değerlerine göre birbirinden farklıdır.



Şekil 4.3. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ekilen *Zoysia japonica* ‘Zenith’ çeşidinin tohum ekiminden itibaren 2012 büyüme sezonu içinde çim tesis olma oranı ortalamaları (%)



Şekil 4.4. Haziran, Temmuz ve Ağustos 2012 tarihlerinde ekilen *Z. japonica* ‘Zenith’ çeşidinin parsellerinin genel görünümü



Şekil 4.5. Sonbaharda deneme alanından 2. Blok ve 3. Blok görünümü

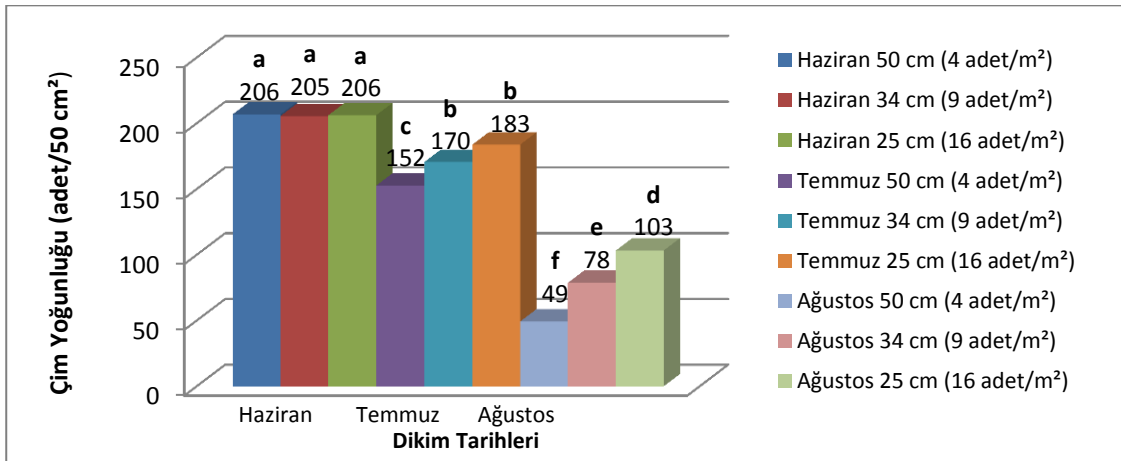
#### 4.2. Çim Yoğunluğu (Birim Alandaki Sürgün Sayısı (adet/m<sup>2</sup>))

a) *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidine ait değerlendirme: Yapılan istatistik analizleri sonucunda çim yoğunluk değerleri açısından dikim zamanları ve dikim mesafeleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.6). Çizelge 4.3 ve Şekil 4.6’da farklı harflerle gösterilen dikim zamanları/mesafeleri Fisher metoduna göre  $P \leq 0.05$  seviyesinde korunmuş en az önemli fark (LSD) değerlerine göre birbirinden farklıdır. Kasım ayında çimler dormansiye girmeden önce yapılan çim yoğunluk sayımlarına göre birim alanda en yüksek sürgün sayısını yaklaşık 206 adet/ 50 cm<sup>2</sup> ile Haziran ayı dikimleri sağlamıştır bunu sırasıyla Temmuz ve Ağustos dikim tarihleri izlemiştir. Haziran ayında araştırılan dikim mesafeleri arasında yoğunluk değerleri bakımından istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.3, Şekil 4.6). Temmuz ayında 25 ve 34 cm dikim mesafeleri ile dikilen parseller ise sırasıyla 184 ve 170 adet/50 cm<sup>2</sup> sürgün yoğunluğu ile birbirlerinden istatistiki olarak ayrılmazken, her ikisi de 50 cm dikim mesafesinden (153 adet/50 cm<sup>2</sup>) istatistiki olarak daha yoğun sürgün oluşturmuştur (Çizelge 4.3, Şekil 4.6). Ağustos ayında dikim mesafeleri arasındaki farklar önemli bulunmuş ve en yüksek yoğunluk değerini 103 adet/50 cm<sup>2</sup> ile 25 cm dikim mesafesi sağlamıştır. Bunu sırasıyla 78 adet/50 cm<sup>2</sup> ve 49 adet/50 cm<sup>2</sup> ile sırasıyla 34 cm ve 50 cm dikim mesafesi kullanılan parseller izlemiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.6). Bu sonuçlar çim tesis olma hızı ve genel çim kalitesi sonuçları ile paralellik göstermiştir. Özellikle Haziran ayında dikilen parseller daha kısa sürede tesis oldukları için, dormansiden önce sürgünlerin olgunlaşarak daha fazla kardeşlenmesine fırsat verecek zamanı sağlayabilmiştir. Kısmen Temmuz ve özellikle Ağustos aylarında

yapılan dikimler ise dormansiden önce sürgünlerin gelişimine fırsat verecek yeterli zamanı elde edememiştir.

Çizelge 4.3. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 25, 34 ve 50 cm mesafede dikilen *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidinin 15 Kasım 2012 tarihinde alınan yoğunluk verileri ortalamaları

Dikim Zamanı	Dikim Sıklığı (adet/m <sup>2</sup> )	Yoğunluk verileri (adet/50 cm <sup>2</sup> )
20 Haziran	50 cm(4)	206,77 a
	34 cm(9)	205,55 a
	25 cm(16)	206,33 a
20 Temmuz	50 cm(4)	152,77 c
	34 cm(9)	170,55 b
	25 cm(16)	183,77 b
20 Ağustos	50 cm(4)	49,33 f
	34 cm(9)	78,77 e
	25 cm(16)	103,33 d

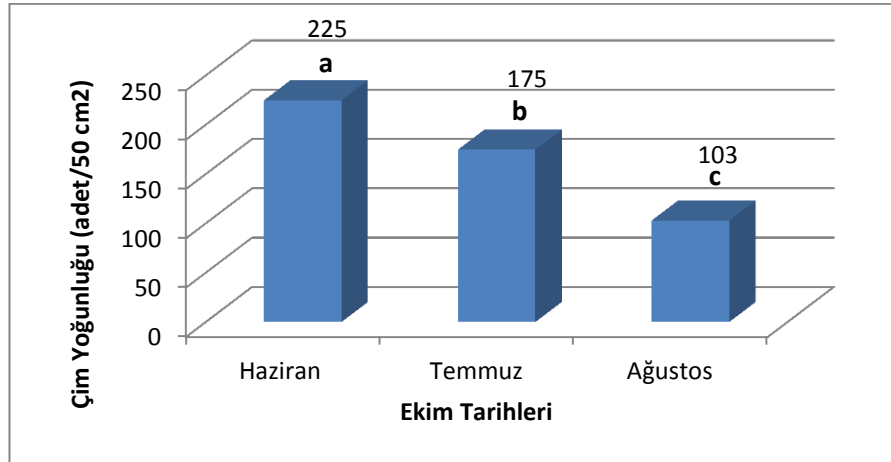


Şekil 4.6. 20 Haziran, 20 Temmuz ve 20 Ağustos 2012 tarihlerinde, 25 cm, 34 cm ve 50 cm dikim mesafelerinde dikilen *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidinin 15 Kasım 2012 tarihinde birim alandaki ( 50 cm<sup>2</sup>) çim yoğunluk değerleri

b) *Zoysia japonica* ‘Zenith’ çeşidine ait değerlendirme: Çim yoğunluk değerleri açısından ekim zamanları arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4, Şekil 4.7). Çizelge 4.4 ve Şekil 4.7’te farklı harflerle gösterilen dikim zamanları Fisher metoduna göre  $P \leq 0.05$  seviyesinde korunmuş en az önemli fark (LSD) değerlerine göre birbirinden farklıdır. 15 Kasım 2012 tarihinde çimler dormansiye girmeden önce yapılan çim yoğunluk sayımlarına göre birim alanda en yüksek sürgün sayısını 225 adet/50 cm<sup>2</sup> ile beklendiği üzere Haziran tarihi sağlamıştır. Bunu 175 ve 103 adet/50 cm ile sırasıyla Temmuz ve Ağustos ayında ekilen parseller izlemiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.7). Bu sonuçlar çim tesis olma hızı, genel çim kalitesi ve *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidinde dikim tarihlerinin çim yoğunluk değerlerine olan etkisi ile paralellik göstermiştir. Haziran ayında ekim, bir sıcak iklim çimi olan *Zoysia japonica* türünün büyüme sezonu bitmeden önce optimum gelişmesi için gerekli olan toprak sıcaklıklarını ve 27 °C ve üstü hava sıcaklıklarının en uzun süre mevcut olduğu periyodu sunarak, sürgünlerin olgunlaşması ve daha fazla kardeşlenmesine olanak sağlayabilmiştir.

Çizelge 4.4. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ekilen *Zoysia japonica* ‘Zenith’ çeşidinin 15 Kasım 2012 tarihinde yoğunluk verileri ortalamaları

Dikim Zamanı	Yoğunluk verileri (adet/50 cm <sup>2</sup> )
Haziran	225 a
Temmuz	175 b
Ağustos	103 c



Şekil 4.7. Antalya’da 20 Haziran, 20 Temmuz ve 20 Ağustos 2012 tarihlerinde ekilen *Zoysia japonica* ‘Zenith’ çeşidinin 15 Kasım 2012 tarihinde birim alandaki (50 cm<sup>2</sup>) çim yoğunluk değerleri

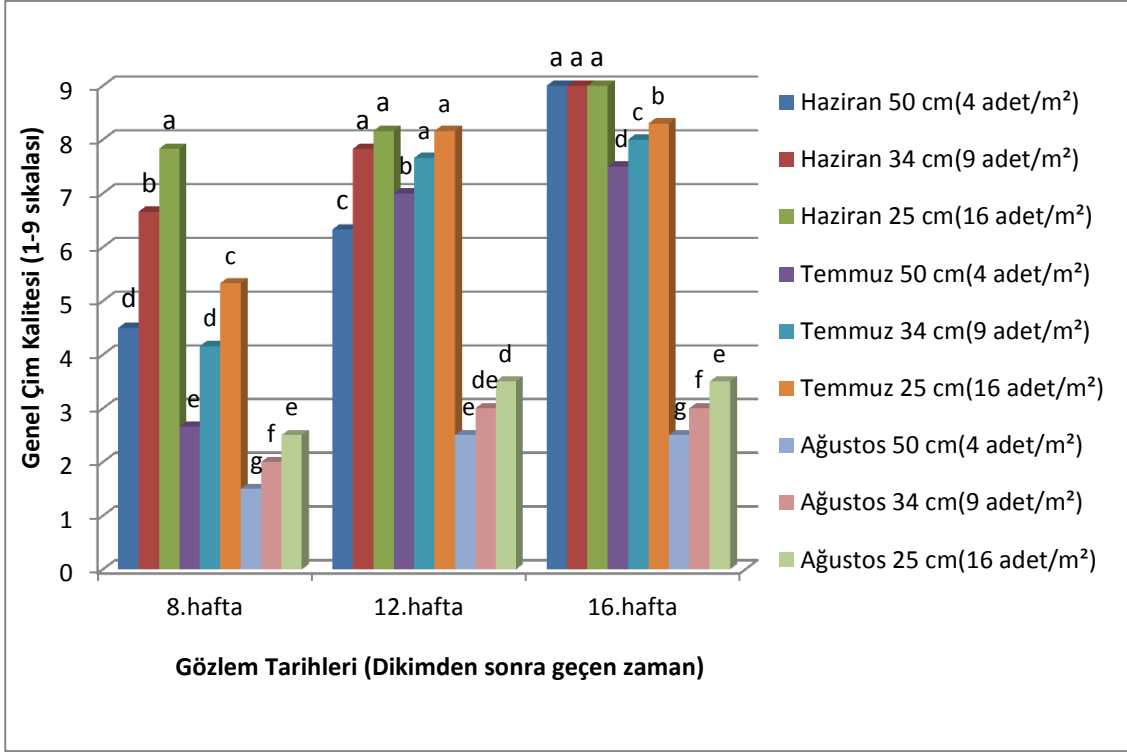
### 4. 3. Genel Çim Kalitesi

a) *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidine ait değerlendirme: *Z. japonica* ‘Meyer’ çeşidinin vejetatif olarak tesisinde optimum fide mesafesi ve fide dikim zamanının tespit edildiği bu çalışma kapsamında dikimden itibaren 2 haftada bir çim kalitelerine bakılmış ancak analiz sonuçları sadece 8. 12. ve 16. haftalar için özetlenerek Çizelge 4.5’te sunulmuştur. Genel çim kalitesi 1-9 sıklası kullanılarak değerlendirilmiştir, bu sıklada 1,0 değeri tamamen sararmayı (dormansi veya ölüm), 6.0 değeri kabul edilebilir minimum çim kalitesini, 9.0 değeri ise ideal sürgün yoğunluğu, doku, renk ve homojenlik ile mükemmel veya ideal kaliteyi temsil etmektedir. Çizelge 4.5 ve Şekil 4.8’de her bir gözlem tarihinde farklı harflerle gösterilen dikim zamanları Fisher metoduna göre  $P \leq 0.05$  seviyesinde korunmuş en az önemli fark (LSD) değerlerine göre birbirinden farklıdır. Dikimden itibaren tüm parsellerin ortalama genel çim kalitelerine bakıldığında 4. haftada dikim zamanları ve mesafeleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Ancak 8. ve 12. ve 16. haftalarda yapılan istatistik analizleri sonucunda çim kalite değerleri açısından dikim zamanları ve dikim mesafeleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5, Şekil 4.8). Dikimden sadece 8 hafta sonra en yüksek çim kalitesi, 7.8 kalite skala değeriyle Haziran ayı - 25 cm dikim mesafesi ile sağlanmıştır. İkinci en iyi çim kalitesi ise 6.7 kalite skala değeriyle Haziran ayında 34 cm aralıklarla dikilen parsellerde saptanmıştır. Aynı tarihte diğer dikim zamanı ve mesafelerinde kabul edilebilir çim kalitesine (6.0 kalite skala değeri) ulaşamamıştır (Çizelge 4.5, Şekil 4.8). Dikimden 3 ay (12 hafta) ve 4 ay (16 hafta) sonra ise Ağustos ayında dikilen parseller hariç, diğer tüm dikim mesafelerinde kabul edilebilir ve üstü ( $\geq 6.0$ ) çim kalite skala değerleri sağlanmıştır. Dikimden 12 hafta sonra 8.2 kalite skala değeri ile en yüksek çim kalitesi 25 cm dikim mesafesi ile Haziran ve Temmuz aylarında dikilen parsellerde saptanmıştır. Ayrıca belirtilen bu iki aya ait 25 cm ve 34 cm dikim mesafeleri arasındaki kalite farkı istatistiki olarak önemli bulunmazken, her iki dikim aralığı, 50 cm dikim mesafesine göre daha iyi kalite sağlamıştır. Ağustos ayında 25, 34 ve 50 cm dikim mesafesi kullanılan parseller ise 16. haftada sırasıyla 3.5, 3 ve 2.5 çim kalitesi sağlamıştır. Dolayısıyla Ağustos ayı dikimleri dormansi döneminden önce kabul edilebilir ve üstü çim kalitesi sağlayamamıştır (Çizelge 4.5, Şekil 4.8). Bu sonuçlar çim tesis olma hızı ve sürgün yoğunluk değerleri ile paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.5. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında dikilen *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidinin dikimden itibaren haftalar bazında kalite verileri ortalamaları

Dikim Zamanı	Dikim Sıklığı	Kalite Verileri (1-9)		
		Dikimden sonra geçen süre (hafta)		
		8.Hafta	12.Hafta	16.Hafta
	50 cm(4 adet/m <sup>2</sup> )	4,5 d	6,33 c	9 a
<b>20 Haziran</b>	34 cm(9 adet/m <sup>2</sup> )	6,66 b	7,83 a	9 a
	25 cm(16 adet/m <sup>2</sup> )	7,83 a	8,16 a	9 a
	50 cm(4 adet/m <sup>2</sup> )	2,66 e	7 b	7,5 d
<b>20 Temmuz</b>	34 cm(9 adet/m <sup>2</sup> )	4,16 d	7,66 a	8 c
	25 cm(16 adet/m <sup>2</sup> )	5,33 c	8,16 a	8,3 b
	50 cm(4 adet/m <sup>2</sup> )	1,5 g	2,5 e	2,5 g
<b>20 Ağustos</b>	34 cm(9 adet/m <sup>2</sup> )	2 f	3 de	3 f
	25 cm(16 adet/m <sup>2</sup> )	2,5 e	3,5 d	3,5 e



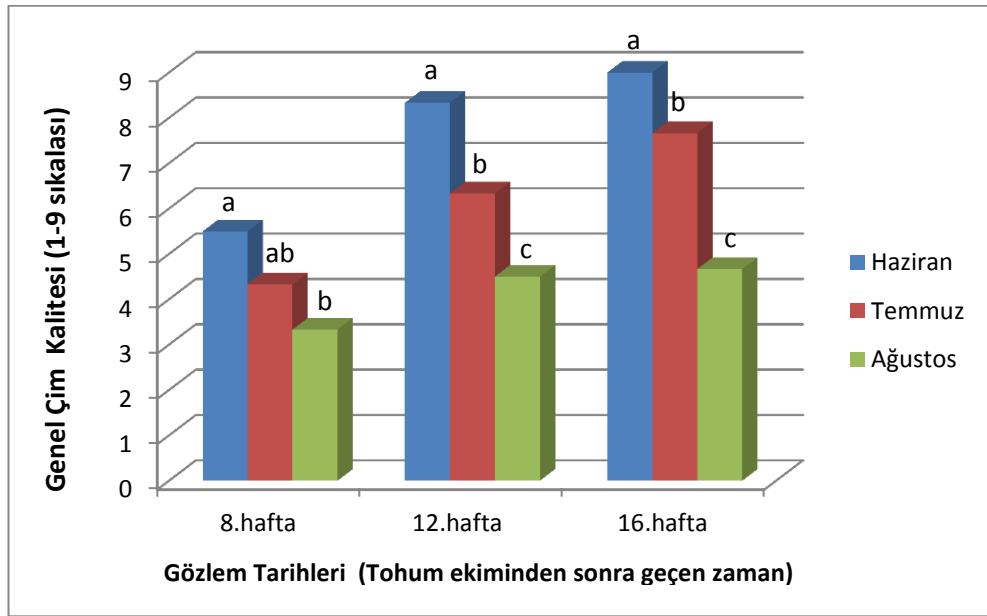


Şekil 4.8. *Zoysia japonica* 'Meyer' çeşidinin deneme süresince kalite değişimleri

**b) *Zoysia japonica* 'Zenith' çeşidine ait değerlendirme:** Ekim zamanları arasında genel çim kalitesi açısından önemli farklar bulunmuştur (Çizelge 4.6, Şekil 4.9). Her bir gözlem tarihinde, farklı harflerle gösterilen ekim zamanları Fisher metoduna göre  $P \leq 0.05$  seviyesinde korunmuş en az önemli fark (LSD) değerlerine göre birbirinden farklıdır (Çizelge 4.6, Şekil 4.9). Tohum ekimlerinden itibaren 8, 12 ve 16. haftalarda parsellerin ortalama genel çim kalitesine bakıldığında Haziran ayı tüm gözlem dönemlerinde en yüksek çim kalitesini sağlamıştır. Haziran ayında ekilen parseller ekimden 10 hafta sonra kabul edilebilir (1-9 sıklasına göre 6 ve üstü değerler) ve üstü çim kalitesi sağlamıştır. Temmuz ayında ekilen parseller ise tohum ekiminden 12 hafta sonra kabul edilebilir çim kalitesine ulaşmışlardır. Ağustos ayında ekilen parseller ise alanda tesis olamadıkları için tüm tarihlerde kötü bir çim kalitesine sahip olmuşlardır. Tohum ekimlerinden itibaren 16. haftada parsellerin genel çim kaliteleri karşılaştırıldığında Haziran ve Temmuz ayında ekilen parseller sırasıyla 9 ve 7.7 değerleri ile kabul edilebilir üstü güzel kalite sağlarken Ağustos ekimi 4.7 ile kötü bir kalite sergilemiştir (Çizelge 4.6, Şekil 4.9).

Çizelge 4.6. Antalya’da 2012 yılında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ekilen *Zoysia japonica* ‘Zenith’ çeşidinin tohum ekiminden itibaren haftalar bazında kalite verileri ortalamaları

Dikim Zamanı	Kalite Verileri (1-9)		
	Ekimden sonra geçen süre (hafta)		
	8.Hafta	12.Hafta	16.Hafta
20 Haziran	5,5 a	8,3 a	9 a
20 Temmuz	4,3 ab	6,3 b	7,7 b
20 Ağustos	3,3 b	4,5 c	4,7 c
LSD	1,5	1,5	1,0



Şekil 4.9. 20 Haziran, 20 Temmuz ve 20 Ağustos 2012 tarihlerinde ekilen *Zoysia japonica* ‘Zenith’ çeşidinin tohum ekiminden itibaren haftalar bazında çim kalite ortalamaları

#### 4. 4. Sıcaklık Toplamı İsteği (STİ; growing degree days-GDD)

Japon çiminin başarılı bir şekilde gelişimi için gerekli olan sıcaklık toplamı isteği (STİ; growing degree days-GDD) hesaplanmıştır. Günlük STİ değeri; *Zoysia* çiminde büyüme için gerekli en düşük taban sıcaklık değeri olan +5°C eşik sıcaklık değerinin günlük ortalama sıcaklık değerlerinden çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. Günlük STİ değerleri hesaplanarak, her bir dikim tarihinden itibaren haftalar bazında kümülatif STİ değerleri hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**a) *Zoysia japonica* ‘Meyer’ çeşidine ait değerlendirme:** *Z. japonica* ‘Meyer’ çeşidinde Haziran ayında 25, 34 ve 50 cm dikim mesafelerinde dikimden itibaren 8. 10. ve 12. haftalarda, sırasıyla 1414, 1773 ve 2107 STİ değerleriyle % 95 ve üzeri tesis oranı sağlanmıştır (Çizelge 4.1). Görüldüğü gibi fide dikim aralığı 25 cm den 50 cm’e çıkarıldıkça % 95 ve üzeri çim ile kaplı alan elde etmek için gerekli olan zaman ve sıcaklık toplamı isteği artmaktadır.

Temmuz ayında 25 ve 34 cm fide dikim mesafelerinde ise % 95 ve üzeri çim örtüsüne, dikimden itibaren sırasıyla 1946 ve 2188 STİ değerleriyle 12. ve 17. haftada ulaşılmıştır (Çizelge 4.1). Temmuz ayında 50 cm dikim mesafesinde dikim yapılan parseller ise % 95 ve üzeri tesis oranına ancak ikinci yetiştirme sezonunda toplam 2803 STİ değeriyle ulaşmışlardır (Çizelge 4.1).

Ağustos ayında 25, 34 ve 50 cm mesafelerinde ise % 95 ve üzeri çim örtüsüne ancak ikinci yetiştirme sezonu içinde ve dikimden itibaren sırasıyla 2964, 3227 ve 3710 STİ değerleriyle ulaşılmıştır (Çizelge 4.1). Sladek vd (2011) ise *Z. matrella* türü ile yaptıkları çalışmada, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında farklı dikim mesafeleri (15.2-61cm) kullanarak tesis olma oranını bulmaya çalışmışlardır. 10 cm çaplı *Z. matrella* ‘Shadow Turf’ çeşidi fidesi kullanılarak Mayıs ayında dikilen parseller, dikimden 16 hafta sonra 2358 STİ değerinde kullanılan dikim mesafesine bağlı olarak % 63-100 tesis oranıyla en fazla çim ile kaplı alan oranı sağlamıştır. Haziran ve Temmuz aylarında dikilen parseller, dikimden 16 hafta sonra sırasıyla 2171 ve 1638 STİ değerinde kullanılan dikim mesafesine bağlı olarak sırasıyla % 55-100 ve % 20-84 tesis oranı sağlamıştır. Bizim çalışmamızda da Haziran ayında 50 cm dikim mesafesinde dikilen *Z. japonica* fideleri 2107 STİ değerinde % 100 oranda tesir olmuştur. Sladek vd (2011) tarafından, *Z. matrella* türünde de optimum çim alan tesisi için erken dikim zamanı (geç ilkbahar-erken yaz) ve 15.2 – 30.5 cm dikim mesafesi önerilmektedir.

**b) *Zoysia japonica* ‘Zenith’ çeşidine ait değerlendirme:** *Z. japonica* ‘Zenith’ çeşidinde, Haziran ayında ekilen parseller 12. haftada 2107 STİ değerine ulaşarak %98 oranında tesis olmuştur (Çizelge 4.2). Benzer şekilde Patton vd (2004) ABD Kentucky ve Indiana eyaletlerinde yürüttükleri çalışmalarda japon çimi ‘Zenith’ çeşidinin tohum yöntemi ile optimum bir şekilde (% 95 ve üzeri) tesisi için uygun ekim zamanının 1-15 Haziran ve gerekli STİ değerinin 1755-2172 arasında olduğunu belirtmiştir.

Temmuz ayında ekilen parseller ise aynı yetiştirme sezonu sonunda (20 Aralık 2012) toplam 2489 STİ değeriyle sadece % 87 oranında tesis olabilmıştır (Çizelge 4. 2). Bu çalışma sonuçlarına paralel şekilde Severmutlu vd (2011)’de Antalya ve Mersin illerinde altı sıcak iklim çim türü ve onların bazı çeşitlerinin adaptasyonunu

araştırdıkları çalışmada *Zoysia japonica* ‘Zenith’ ve ‘Companion’ çeşitlerinin Antalya’da 2031 STİ’de sırasıyla % 90 ve % 84 tesis oranına ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Ağustos ayında ekilen parseller ise aynı yetiştirme sezonu sonunda toplam 1813 STİ değerine ulaşarak ancak % 48 oranında tesis olmuştur. Bu parseller % 95 ve üzeri çim örtüsüne ikinci yetiştirme sezonu içinde ve ekimden itibaren biriktirilen toplam 3227 STİ değeriyle ulaşmıştır (Çizelge 4.2).

#### **4. 5. Dijital Görüntü Analizi (DIA)**

Deneme süresince parsellerden çekilen fotoğrafların Dijital Görüntü Analiz programı ile analiz edilmesi sonucu hesaplanan çimle kaplı alan verileri ile görsel olarak (%) alınan tesis olma verileri arasında korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, gözlem alınan haftaların tamamında iki veri seti arasında, 0.90 - 0,95 oranında ( $P \leq 0.001$ ) pozitif bir korelasyon görülmüştür (Çizelge 4.1). Sonuçlar çim kaplı alan oranı verilerinin bu konuda uzman olmayan kişiler tarafından da dijital görüntü analizi yöntemi ile objektif bir şekilde tespit edilebileceğini göstermektedir. Benzer şekilde Richardson vd (2001) yaptıkları çalışmada DIA programını kullanarak yaptıkları analizle görsel olarak alınan tesis olma verileri arasında 0.99 oranında pozitif bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir.

## 5. SONUÇ

Bu tez kapsamında yürütülen ilk çalışmada *Zoysia japonica* türü ‘Meyer’ çeşidinde Akdeniz koşullarında çim fideleriyle vejetatif çim alan tesisinde, optimum fide dikim mesafesi ve zamanı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre en kısa sürede, en yüksek oranda, kaliteli ve sık çim örtüsü, Haziran ayında 25 cm (16 adet/m<sup>2</sup>) aralıklarla dikilen parsellerde dikimden 8 hafta sonra 1414 STİ değeriyle sağlanmıştır. Birim alana dikilen fide sayısı arttıkça m<sup>2</sup> başına dikim maliyeti artmaktadır. Ancak, sonuçlar göstermektedir ki, *Zoysia japonica* ‘Meyer’ fideleri eğer yazın erken dönemde ( Haziran) dikilirse, 34 cm (9 adet/m<sup>2</sup>) ve 50 cm (4 adet/m<sup>2</sup>) gibi daha geniş dikim mesafeleriyle de büyüme sezonu bitmeden hala sık dokuya sahip, kaliteli ve % 100 çim örtüsü elde etmek mümkündür. Akdeniz koşullarında eğer dikim tarihi Haziran ayından Temmuz ayına doğru kaydırılacak olursa, dikim sıklığının arttırılması tercihen 25 cm dikim mesafesinin uygulanması tavsiye edilebilir. Öte yandan Ağustos ayında yapılan dikimlerde 25 cm dikim mesafesinde bile aynı yetiştirme sezonu sonunda yeterli bir çim örtüsü (% 71) sağlanamadığından, bu deneme şartlarında Ağustos ayında ‘Meyer’ çeşidinin dikimi tavsiye edilmez. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında, *Zoysia japonica* türünün vejetatif olarak çim fideleriyle tesisi üzerine yapılacak yeni araştırmalarda, 25 cm den daha sık dikim aralıklarının da denemesi ve daha erken dikim tarihlerinin de denemeye katılması tavsiye edilebilir.

Bu tez kapsamında yürütülen ikinci çalışmada ise Akdeniz iklimi koşullarında, *Zoysia japonica* türü ‘Zenith’ çeşidinde, 10 gr/m<sup>2</sup> tohum ekim oranı kullanılarak en uygun ekim zamanı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; çim tesis olma hızı, genel çim kalitesi ve çim yoğunluk değerleri göz önüne alındığında en başarılı ekim zamanı Haziran ayı bulunmuş ve bunu Temmuz ayı izlemiştir. Haziran ayında ekilen parseller, ekimden 12 hafta sonra 2107 STİ değerine ulaşarak, % 98 oranında tesis olmuşlar ve aynı yetiştirme sezonu içinde kaliteli ve sık bir çim örtüsü oluşturmuşlardır.

Bu çalışmanın sonuçları ışığında, Akdeniz koşullarında, *Zoysia japonica* türü ‘Zenith’ çeşidinin kış mevsiminden önce alanda başarılı bir şekilde tesis olması ve kaliteli bir çim dokusu oluşturması için tohum ekiminin Ağustos ayından önce ve tercihen Haziran ayında yapılması tavsiye edilir.

## 6. KAYNAKLAR

- ALDOUS, D.E. and CHIVERS, I. H. 2002. Sports Turf and Amenity Grasses: A Manual for Use and Identification. Landlinks Press, Collingwood, VIC, Australia, 92 p.
- ANDERSON, S.J. 2000. Taxonomy of Zoysia (poaceae): morphological and molecular variation. Ph.D. dissertation. Texas A&M Univ., College Station, TX.
- AVCIOĞLU, R., SALMAN, A., DEMİROĞLU, G. ve EREKUL, O. 1998. Ege Bölgesinde Yeşil Alanlara İlişkin Sorunlar ve Çözüm Önerileri Üzerinde Araştırmalar. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi, 2.Cilt, s:265-271, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Aydın.
- BEARD, J.B. 1973. Turfgrass: Science and Culture. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 658 p.
- BEARD, J.B. and BEARD, H.J. 2005. Beard's turfgrass encyclopedia for golf courses, grounds, lawns, and sports fields. Michigan State Univ. Press, East Lansing, MI.
- BRIAN, I., BRAVDO, B., BUSHKIN-HARAV, I. and RAWITZ, E. 1981. Water Consumption and Growth Rate of 11 Turfgrasses as Affected by Mowing Height, Irrigation Frequency, and Soil Moisture. *Agron. J.*, 73: 85-90.
- BUSEY, P. and MYERS, B.J. 1979. Growth Rates of Turfgrasses Propagated Vegetatively. *Agron. J.*, 71: 817-821.
- CARROLL, M.J., DERNOEDEN, P.H. and KROUSE, J.M. 1996. Zoysiagrass Establishment From Sprigs Following Application of Herbicides, Nitrogen, and a Biostimulator. *Hortscience*, 31: 972-975.
- CHRISTIANS, N.E. and ENGELKE, M.C. 1994. Choosing The Right Grass to Fit The Environment, In: A.R. Leslie (ed.) Handbook of Integrated Pest Management for Turfgrass and Ornamentals. Lewis Publ., pp. 99-113, Boca Raton, Fla.
- CROCE, P., DE LUCA, A., MOCIONI, M., VOLTERRANI, M. and BEARD, J.B. 2001. Warmseason Turfgrass Species and Cultivar Characterizations for Mediterranean Climate. *Intl. Turfgrass Soc. Res. J.*, 9:855-859.
- DUBLE, R.L. 1989. Southern Turfgrasses: Their Management and Use. Texscape, Inc., pp. 64-70, College Station, TX.
- DUNN, J.H. 1991. Establishing Zoysiagrass. *Golf Course Manage*, 59:38-52.

- ENGELKE, M.C., and ANDERSON, S.J. 2003. Zoysiagrasses. *In* M.D. Casler and R.R. Duncan (ed.) *Turfgrass Biology, Genetics and Breeding*. John Wiley & Sons, Inc., pp. 271-285, Hoboken, NJ.
- EMMONS, R. 2000. *Turfgrass Science and Management Third Edition*, Delmarpublishers a Division of International Thomson Publishing, Inc, USA.
- FAGERNESS, M.J., YELVERTON, F.H. and COOPER, R.J. 2002. Bermudagrass [Cynodon dactylon (L.) Pers.] and zoysiagrass (*Zoysia japonica*) establishment after preemergence herbicide applications. *Weed Tech*, 16: 597-602.
- FAIRCHILD, D. 1938. *The world was my garden: Travels of a plant explorer*. Charles Scribner's Sons, New York, NY, 494 p.
- FRY, J.D. and HUANG, B. 2004. *Applied turfgrass science and physiology*. Wiley, Hoboken, NJ.
- GEREN, H., AVCIOĞLU, R. and CURAOĞLU, M. 2009. Performances of some warm-season turfgrasses under Mediterranean conditions. *African J. of Biotechnol*, 8:4469-4474.
- GİBEAULT, V.A. and COCKERHAM, S.T. 1988. 'El Toro' zoysiagrass. *Cal. Turf Culture*, 38:1
- HALL, M.H., WHITE, R.H., GAUDREAU, J.E., MENN, W.G. and TAYLOR, G.R. 1998. Zoysiagrass cultivar study. Texas Turfgrass Res. Rep. TURF-97-33. Texas Agric. Exp. Stn., College Station.
- HENRY, J.M., TJOSVOLD, S. and GİBEAULT, V.A. 1988. Zoysiagrass establishment. *Calif. Turfgrass Cult.*, 38:1-4.
- HINTON, J.D. 2011. Differences in Establishment Rate, Freze Tolerance, and Response to Nitrogen Fertility Rate and Mowing Height on Nine Cultivars of Zoysiagrass. <http://repository.lib.ncsu.edu/ir/bitstream/1840.16/7380/1/etd.pdf> (Son erişim tarihi: 10.11.2011)
- HITCHCOCK, A.S., and CHASE, A. 1955. *Manual of the Grasses of the United States*. U.S. Dep. Of Agric. Misc. Publ., No. 200.
- HUME, E.P., FREYRE, R.H. 1950. Propagation trials with Manila grass, *Zoysia Matrella* in Puerto Rico. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 55:517-518.
- JOHNSON, C.M., THOMPSON, W.R. 1961. Fall and winter seeding of lawns. *Mississippi Farm Res.*, 24:4
- KARAGÜZEL, O. 2007. Çim ve Yerörtücü Bitkiler Ders Notu. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya.

- KARAKOÇ, A. ve AVCIOĞLU, R. 1996. Ege Sahil Kuşağında Bazı Buğdaygillerin Yeşil Alana Uygunlukları ve Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İzmir, 29 s.
- KARCHER, D.E., RICHARDSON, M.D., LANDRETH, J.W. and MCCALLA, J.H., Jr. 2005. Recovery of zoysiagrass varieties from divot injury. *Turfgrass Science*, 45(4):1536-1539.
- MARCUM, K.B., ENGELKE, M.C., MORTON, S.J. and WHITE, R.H. 1995. Rooting Characteristics and Associated Drought Resistance of Zoysiagrass. *Agron. J.*, 87:534-538.
- MCCARTY, L.B. 2001. Best golf course management practices. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- MIYACHI, Y., YANO, F., TONOGI, H., MAKI, Y., ZOYSIAN JAPAN CO., LTD., NICHINO RYOKKA CO., LTD. and ITS PAST-PRESIDENT. 1993. A Newly Developed Zoysian-Net Planting System For Quick Establishment Of Zoysiagrass. International Turfgrass Society Research Journal 7. R.N. Carrow, N.E. Christians, R.C. Shearman (Eds.). Intertec Publishing Corp., Overland Park, Kansas. (Technical)
- MORRIS, K.N. 1996. National turfgrass evaluation program. 1991 National zoysiagrass test. NTEP No. 96-15. USDA, Beltsville, MD.
- MORRIS, K.N. 2001. National turfgrass evaluation program. 1996 National zoysiagrass test. NTEP No. 01-15. USDA, Beltsville, MD.
- MORRIS, K.N. 2007. National turfgrass evaluation program. 2002 National zoysiagrass test. NTEP No. 07-11. USDA, Beltsville, MD.
- MORTON, S.J., ENGELKE, M.C. and WHITE, R.H. 1991. Performance of four warm-season turfgrass genera cultured in dense shade. III. Zoysia spp. *Texas Agr. Expt. Sta.*, PR-4894:51-52.
- MURRAY, J.J. and ENGELKE, M.C. 1993. Exploration of zoysiagrass in eastern Asia. *USGA Green Section Rec.*, 21 (3):8-4.
- MUSSER, H.B., PERKINS, A.T. 1969. Guide to planting. In A.A. Hanson and F.V. Juska (Ed.) *Turfgrass Science*. Agron. Monogr. 14. pp. 474-490, ASA, Madison, WI.
- OKEYO, D.O., FRY, J.D. and BREMER, D.J. 2011. Stolon Growth characteristics and Establishment Rates of Zoysiagrass progeny. *Hort Sci.*, 46 (1):113-117.



- PATTON, A.J., HARDEBECK, G.A., WILLIAMS, D.W. and REICHER, Z.J. 2004. Establishment of bermudagrass and zoysiagrass by seed. *Crop Sci.*, 44:2160–2167.
- PATTON, A.J., REICHER, Z.J., ZUK, A.J., FRY, J.D., RICHARDSON, M.D. and WILLIAMS, D.W. 2006. A guide to establishing seeded zoysiagrass in the transition zone. <http://www.agry.purdue.edu/turfnew/pubs/zoysiaguide.pdf>. (Son erişim tarihi: 01.11.2011)
- PATTON, A.J., VOLENEC, J.J., and REICHER, Z.J. 2007. Stolon Growth and Dry Matter Partitioning Explain Differences in Zoysiagrass Establishment Rates. *Crop Sci.*, 47:1237-1245.
- PATTON, A.J. 2009. Selecting zoysiagrass cultivars: Turfgrass quality, growth, pest and environmental stress tolerance. *Turfgrass Science*, 78(6):80-84.
- POMPEIANO, N.G., VOLTERRANI, M. 2012. Vegetative establishment and stolon growth characteristics of 10 Zoysiagrasses in Southern Europe. *Hort Technology*, 22 (1): 114–120.
- RICHARDSON, M.D. and BORDELON, G.P. 2000. Impact of organic amendments and fertilization strategies on establishment of zoysiagrass turf from sprigs. Hort. studies. Arkansas Agricultural Experiment Station. *Research Series*, 483:64–67.
- RICHARDSON, M.D., BOYD, J.W. 2001a. Establishing *Zoysia japonica* from sprigs: Effects of topdressing and nitrogen fertility. *Hort Science*, 36:377–379.
- RICHARDSON, M.D., KARCHER, D.E. and PURCELL, L.C. 2001b. Quantifying Turfgrass Cover Using Digital Image Analysis. *Crop Sci.*, 41:1884-1888.
- RICHARDSON, M.D., BOYD, J.W., MCCALLA, J.H. 2003. A Net-planting Technique for Establishing Zoysiagrass from Sprigs. *Hort Technology*, 13 (1):74-76.
- SAS Institute. 1999. SAS/STAT user's guide. Release 8.0. SAS Ins. Cary, NC.
- SALMAN, A. 2008. Farklı Gübre Dozlarının Bazı Serin ve Sıcak İklim Çimlerinin Yeşil Alan Performanslarına Etkisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.
- SAMPLES, T., SOROCHAN, J. 2007.& Zoysia, M. (n.d.). Turfgrass Selection Zoysia has slightly.
- SEVERMUTLU, S., MUTLU, N., SHEARMAN, R.C., GURBUZ, E., GULSEN, G.O., HOCAGIL, M., KARAGUZEL, O., HENG-MOSS, T., RIORDAN, T.P. and GAUSSOIN, R.E. 2011. Establishment and turf qualities of warm-season turfgrasses in the Mediterranean region. *Hort Technology*, 21:67–81.

- SIFERS, S.I., BEARD, J.B., HALL, M.H. 1992. Comparative establishment rates and initial performance characteristics of four commercially available zoysiagrass (*Zoysia* spp.) cultivars and four experimental selections for 1988 and 1989. pp. 29–31. In Texas Agric. Exp. Stn. PR-4986. Texas Agric. Exp. Stn., College Station.
- SLADEK, B.S., HENRY, G.M., AULD, D.L. 2011. Effect of Genotype, Planting Date, and Spacing on Zoysiagrass Establishment From vegetative Plugs. *Hort Sci.*, 46 (8):1194-1197.
- TRAPPE, J.M., PATTON, A.J. and RICHARDSON, M.D. 2009. Clipping yield and Scalping Tendency Differ Among Bermudagrass and Zoysiagrass Cultivars. *Arkansas Turfgr. Rep. 2008, Ag. Exp. Stn. Res. Ser.*, 568:153-157.
- TRAPPE, J.M., PATTON, A.J., KARCHER, D. and RICHARDSON, M. 2010. Divot resistance of bermudagrass and zoysiagrass cultivars. Arkansas Turfgrass Report 2009, *Ark. Ag. Exp. Stn. Res. Ser.*, 579:123-126.
- TRAPPE, J.M., KARCHER, D. E., RICHARDSON, M. D. and PATTON, A. J. 2011. Shade and Traffic Tolerance Varies for Bermudagrass and Zoysiagrass Cultivars. *Crop Sci.*, 51:870-877.
- UNRUH, J.B., TRENHOLM, L.E. and CISAR, J.L. 2011. Zoysiagrass for Florida Lawns. ENH 11. <http://edis.ifas.ufl.edu>. (Son erişim tarihi: 10.01.2013)
- WHITE, R.H., ENGELKE, M.C., ANDERSON, S.J., RUEMMELE, B.A., MARCUM, K.B., TAYLOR, G.R. II. 2001. Zoysiagrass Water Relations. *Crop Sci.*, 41:133–138.
- VOLTERRANI, M., GROSSI, N., PARDINI, G., MIELE, S., GAETANI, M., MAGNI, S. 1997. Warm Season Turfgrass Adaptation In Italy. *Intl. Turfgrass Soc. Res. J.* 8:1344–1354.
- YOUNGNER, V.B. 1961. Growth and Flowering of *Zoysia* Species In Response to Temperatures, Photoperiods, and Light Intensities. *Crop Sci.* 1:91–93.
- ZUK, A.J., FRY, J.D. 2005. Seeded zoysiagrass establishment in a perennial ryegrass sward. *Crop Sci.* 45:1521-1528.

## ÖZGEÇMİŞ

Selin TEMİZEL 1987 yılında Muğla'da doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Muğla ilinin Milas ilçesinde tamamladı. 2005 yılında girdiği Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nden 2010 yılında Peyzaj Mimarı olarak mezun oldu. 2011 yılının Ocak ayında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Aynı yıl Şubat ayında girdiği Antalya-Belek'teki bir golf sahasında 6 ay boyunca Peyzaj Mimarı olarak çalıştı. 2014 yılının Ocak ayında Bozok Üniversitesi'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen aynı yerde görev yapmaktadır.