

## İran Üçgülünde Sert Tohumluluk Özelliğinin Zamana Bağlı Olarak Değişimi.

### I. *Trifolium resupinatum* var. *majus* Boiss.<sup>1</sup>

A. S. Tekeli

E. Ateş

Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ,

Araştırma, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Analiz laboratuvarında yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulan çimlendirme denemeleri, tohum hasadının yapıldığı günden başlayarak 15'er günlük dönemlerde yapılmıştır. Denemelerde, farklı renkteki (sarı, yeşil, kırmızı ve karışık) İran üçgülü (*Trifolium resupinatum* var. *majus* Boiss.) tohumlarının sert tohum oranı (%), ölü tohum oranı (%), çimlenme hızı (%), çimlenme gücü (%) belirlenmiş ve bunların bir yıl içindeki değişimleri incelenmiştir.

Tohumlarda belirlenen tüm özelliklerin, tohum rengi ve hasattan sonra geçen süreden etkilendiği saptanmıştır (P<0.01). Sert tohum oranı en fazla yeşil renkli tohumlarda (%1.46) tespit edilirken, ölü tohum oranı kırmızı renkli tohumlarda (%3.99) en yüksek olmuştur. Sarı renkli tohumların çimlenme hızı (%97.95) ve güçlerinin (%98.54) yüksek olduğu bulunmuştur.

Sert tohum oranı 20. (%5.25) ve 25. (%4.58) dönemlerde en yüksek düzeyde bulunurken, ölü tohum oranı da %6.66'lık oranla 20. dönemde en yüksek olarak belirlenmiştir. En yüksek çimlenme hızı ve gücü 10. çimlendirme döneminde (Çimlenme hızı: %99.91, Çimlenme gücü: %99.92) en düşük ise 20. çimlendirme periyodunda (Çimlenme hızı: %87.08, Çimlenme gücü: %88.08) tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** çimlenme gücü, çimlenme hızı, İran üçgülü, sert tohumluluk, *Trifolium resupinatum* L.

### Changes in Hardseededness Traits of Persian Clover in Relation to Time.

#### I. *Trifolium resupinatum* var. *majus* Boiss.

This research was carried out at Analyses Laboratory of Field Crops Department in Tekirdag Agricultural Faculty, Trakya University. Germination experiments, which are set up completely randomized blocks with 3 replicates, were performed from seed harvest to end by 15 day intervals. In the experiment, the hard seed rate (%), the dead seed rate (%), germination speed (%), germination vigor (%) in Persian clover (*Trifolium resupinatum* var. *majus* Boiss.) which has different color such as yellow, green, red and mixed were determined and their variations in a year were examined.

It was determined that seed color and time after harvest could affect all characteristics found out (P<0.01). While the highest rate of hard seed were determining in green seeds (1.46%), the highest dead seed rates in were 3.99% in red seeds. Germination speed was 97.95% in yellow seed and their vigor was found high (98.54%)

While the highest hard seed rates were found in 20<sup>th</sup> (5.25%) and 25<sup>th</sup> (4.58%) periods, the highest non viable rates were 6.66% in 20<sup>th</sup> period. The highest germination speed and vigor were determined in 10<sup>th</sup> period (99.91%, 99.92%, respectively) and the lowest values were obtained from 20<sup>th</sup> period (87.08%, 88.08%, respectively).

**Keywords:** germination speed, germination vigor, hardseededness, Persian clover, *Trifolium resupinatum* L.

<sup>1</sup> Bu çalışma T.Ü. Bilimsel Araştırma Projesi (TÜBAP-384) olarak desteklenmiştir.

## Giriş

Tohum; döllenmeden sonra oluşan ve içerisinde yeni bir bitkiyi meydana getirecek genetik yapıyı (embriyo) ve bu bitkinin fotosentez yapmaya başladığı döneme kadar ihtiyaç duyacağı besin maddesini içinde bulunduran besin doku ile bunları çevre faktörlerinden koruyan dış kabuktan ibaret olup, tohumlu bitkiler (spermatofit)in çoğalmasında rol oynar. Dış kısmındaki genellikle sert yapıda olan tohum kabuğu (testa) tohumun %3-10'unu oluşturur. Yapısı, kalınlığı ve rengi her türde farklı olan tohum kabuğunun; koruyucu doku (epidermal sistem veya mantarlaşmış doku) içermesi (Yakar ve Bilge, 1987), yüzeyinin mumlu ya da yağlı, tek veya çok katlı olması su ve gaz alış verişi üzerine etkilidir. Su geçirmeyen tohum kabuğu; yonca türleri (*Medicago* ssp.), üçgüller (*Trifolium* ssp.) ve diğer baklagiller (*Fabaceae*) de görülürken, gazları geçirmeyen testa ise kahve (*Gymnocladus dioica* L.(K.Koch)), yabanî yulaf (*Avena* ssp.), dişbudak (*Fraxinus* ssp.) ve bazı çam türleri(*Pinus* ssp.)'nde görülür (Soya ve Geren, 1999).

Tohum kabuğunun yüzeyindeki tek hücre sırasından oluşan tabaka (epidermal sistem) ile bunun üzerindeki havayla temas eden hücre çeperinin kimyasal değişimi sonucu oluşmuş kutikula tabakasının özelliğinden oluşan sert tohumluluk, tohumun çimlenmesini uzun süre durduran faktörlerden biridir. Sert tohum kabuğu oluşumu üzerine genetik faktörler yanında, tohumun gelişimi ve olgunlaşması sırasındaki çevresel faktörler ile hasat sonrası depolama koşulları etkili olmaktadır. Genellikle sıcak ve kuru ortam sert tohum oluşumunu artırırken, nemli ve soğuk ortam azaltmaktadır.

Sert tohumlar geçirimli tohumlardan daha uzun süre yaşarlar. Bu durum uzun süreli depolamada yarar sağlarken, yetiştiricilikte sorun yaratabilir. Örneğin, ekimde sert tohum içeren tohumluk kullanıldığında tekdüze çıkış sağlanamadığı gibi farklı zamanlarda çimlenen tohumlardan oluşan bitkilerin olgunlaşma dönemleri arasında da farklar ortaya çıkar. Bu durum hasat-harmanda istenmez. Ancak, yoncalık ve özellikle çayır-mera alanlarında vejetasyonun devamlılığı açısından sert tohumluluk önemli rol oynar.

Kontrollü koşullara sahip olmayan depolarda saklanan tohumlardaki sert tohumların geçirimli hale dönüşmesine iklim

faktörleri etkili olmaktadır. Ilıman iklimlerde, sonbahar ve kış boyunca sert tohum oranı azalabilmektedir. Tohum kabuğunda görülen bu geçirimsizlik, ortam sıcaklığının düşmesi ve oransal nemin artmasından kaynaklanmaktadır (Harrington, 1972; Dübbern De Souza ve Marcos-Filho, 2001). Sert tohumluluğun; yüksek sıcaklıkta çok güçlü bir şekilde oluştuğunu ve hasat dönemindeki tohumun bünyesindeki düşük nem içeriği ile kontrolsüz depolama koşullarıyla sert tohumluluğun yakın ilişkili olduğunu belirten Argel ve Humphreys (1983) *Stylosanthes hamata* cv. Verano tohumlarındaki sert tohumluluk oranının hasattan 120 gün sonra azalmaya başladığını ve bu azalışın 180. güne kadar sürdüğünü ifade etmektedirler. Birçok baklagil türünde sert tohumlar 2-10 yıl arasında sert kalabilmektedir. Kuru depolama koşullarında kırmızı üçgül(*T. incarnatum* L.)'e ait tohumluluğun 4 yıldan daha uzun süre sert tohum içerdiğini (%30-65) söyleyen Harrington (1972), taş yoncası türleri(*Melilotus* ssp.)'ndeki sert tohumların 2-3 yıl geçirimsiz kaldıklarını, yonca (*M. sativa* L.) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa* Roth.)'de ise sert tohumların 2 yıl içinde geçirimli hale dönüştüklerini belirtmektedir. Puri ve Laidlaw (1984) çayır üçgülü(*T. pratense* L.)'nde tohum oluşumu sırasındaki sıcaklığın sert tohumlulukla ilişkili olduğunu ve uygulanan kültürel işlemlerin de sert tohumluluk üzerine etkili olduğunu söylemektedirler. Sert tohumlar genellikle canlı kabul edilirse de canlı da olmayabilirler. Sert ve sert olmayan tüylü fiğ tohumları arasında ilk 5 yıl canlılık bakımından hiç fark olmadığı halde, 17. yılın sonunda her iki tohum tipinde ölü tohumlara rastlanmıştır (Crosier ve Patrick, 1952). Dirr ve Jr. Heuser (1987) sert tohumluluğun doğal nedenlerle, sıcak suyla ıslatma ve kimyasal uygulamalarıyla [yoğunlaştırılmış nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) veya sülfirik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)] kırılabilceğini söylemektedirler.

İran üçgülü (*T. resupinatum* L.) kışlık tek yıllık bir bitki olup hayvanlara otlatılarak veya biçilerek yedirilmektedir. Bitki çiçeklerindeki zengin nektar içeriği ile arıcılıkta da kullanılmaktadır (Ateş ve Tekeli, 2001). Yeşil ve kuru ot verimlerinin yüksek olmasının yanında; bünyesindeki zengin mineral madde içeriği, %15.0-18.8 ham protein, %1.35 ham yağ ve %13.4 ham kül bulunması, hayvanlar

için oldukça besleyici olduğunun bir göstergesidir (Soya ve ark., 2001; Tekeli ve Ateş, 2002; Tekeli ve ark., 2003; Ates ve Tekeli, 2004). İran üçgülü çiçeklerinin döllenmesinden sonra oluşan sarı ve yeşil renkli tohumlar arasında sert tohumluluk bakımından fark bulunmamaktadır; buna karşılık, az miktarda ürettiği kırmızı renkli tohumlarda ise sert tohumluluk oranı daha düşüktür (Jansen, 1995).

Çimlendirme denemelerinde belli sürenin sonunda su ve havayı geçirmeyerek çimlenmeden kalan baklagil tohumlarının sert tohum olarak kabul edildiğini açıklayan Gökçora (1973) denemelerde belirlenen diğer karakterlerin yüzde oranı yanında bunların da oranlarının belirtilmesi gerektiğini söylemektedir.

İran üçgölünde, tohum hasadının yapılmasından sonra elde edilen tohumluğun sert tohumluluk oranı ile bazı tohumluk özelliklerinin zamana bağlı olarak değişiminin incelenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırma, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk laboratuvarında yürütülmüştür. Materyal olarak İran üçgülü (*T. resupinatum* var. *majus* Boiss.) kullanılmıştır. Tohum hasadından sonra elde edilen karışık renkteki tohumluktan renklere göre ayırım yapılarak sarı, yeşil ve kırmızı renkte tohumluk grupları oluşturulmuştur.

Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak (Korkut, 1992) yürütülen çimlendirme denemelerinde, oluşturulan farklı renkteki tohumluklardan ve karışık renkli tohumluktan tesadüfi olarak seçilen 100'er adet tohum sayılmıştır. Tohumlar çimlendirme kaplarındaki özel çimlendirme kâğıtları arasına birbirine temas etmeyecek şekilde konularak suyla ıslatılmış ve 18–20 °C çimlenmeye bırakılmıştır (Ellis ve ark., 1985).

Çimlendirilen tohumlarda ilk sayım 3. günde, son sayım 7. günde yapılmıştır (Ellis ve ark., 1985). İlk sayımda, normal çimlenmiş ve ölü tohumlar sayılarak, ölü tohumlar çimlendirme kaplarından uzaklaştırılmıştır. İlk sayımdaki normal çimlenen tohumlardan yararlanarak çimlenme hızı (%) hesaplanmıştır. Son sayımda normal çimlenen, ölü tohumlar ve

sert tohumlar sayılmıştır. Her iki sayımın sonunda elde edilen sonuçlardan yararlanılarak; sert tohum oranı (%), ölü tohum oranı (%) ile çimlenme gücü (%) hesaplanmıştır.

Çimlendirme testleri, tohumların hasat-harman edildiği günden başlayarak bir yıl süreyle 15 günlük dönemler halinde yapılmış ve belirlenen özelliklerin yıl içindeki değişimi izlenmiştir. Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi TARİST (Açıkgöz ve ark., 1994) paket programında yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen sonuçlar çizelge 1'de; karakterlerin yıl içerisindeki değişimleri ise şekil 1, 2, 3 ve 4'te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde; sert tohumluluk oranının tohum rengi ve hasattan sonra geçen süreden etkilendiği görülmektedir ( $P<0.01$ ). Sert tohum oranı en fazla yeşil renkli (%1.462) tohumlarda belirlenirken, diğer tohumlarda istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Bulgularımız; sarı ve yeşil renkli tohumlarda sert tohumluluğun kırmızı renkli tohumlara göre daha fazla olduğunu ifade eden Jansen (1995) ile aynı olurken; sarı renkli tohumlardaki bulgularına terstir. Hasattan sonra 15'er günlük dönemlerle yapılan çimlendirme denemelerinde 20. (%5.25) ve 25. (%4.58) dönemlerde sert tohum oranı en yüksek düzeyde bulunmuştur. Argel ve Humphreys (1983) sert tohumluluğun hasattan 120 gün sonra azalmaya başladığını ve bu azalışın 180. güne kadar sürdüğünü ifade etmişlerdir. Aynı araştırmacılar, sert tohumluluk oranındaki zaman içerisinde görülen farklılığın kontrolsüz depolama koşullarındaki sıcaklık ve nemin değişiminden kaynaklanabileceğini belirtmektedirler. Kuru depolama koşullarında kırmızı üçgül 4 yıldan daha uzun süre de bile sert tohumluluğa (%30–65) sahip olurken, taş yoncası türlerinde sert tohumlar 2–3 yıl geçirimsiz olmakta, bunlara karşılık yonca ve tüylü fiğde ise sert tohumlar 2 yıl içerisinde sert tohumluluk özelliğini kaybetmektedir (Harrington, 1972).

Ölü tohum oranı %3.99 ile en fazla kırmızı renkli tohumlarda bulunurken ( $P<0.01$ ), en düşük yeşil (%1.56) ve sarı (%0.80) renkli tohumlarda saptanmıştır. Geçen sürenin ölü tohum oranına etkisine bakıldığında ise %6.66'lık oranla 20. dönemde ölü tohum oranının yüksek olduğu görülmektedir ( $P<0.01$ ). Sert

tohumluluk özelliğine sahip tohumlar ile bu özelliği taşımayan tüylü fiğ tohumları arasında ilk 5 yıl canlılık bakımından hiç fark olmadığını belirten Crosier ve Patrick (1952) 17. yılın sonunda her iki tohum tipinde ölü tohumlara rastlandığını söylemektedirler.

Tohumların çimlenme hızı ve güçlerinin, tohum rengine ve hasattan sonra geçen zamana bağlı olarak değiştiği görülmektedir ( $P<0.01$ ). Çimlenme hızı ve gücü en fazla sarı renkli tohumlarda sırasıyla %97.95 ve %98.54, en az ise kırmızı renkli tohumlarda sırasıyla %94.88 ve %95.49 olarak belirlenmiştir. Bu karakterlerin zamana bağlı olarak değişimleri incelendiğinde; en yüksek çimlenme hızı ve gücünün 10. çimlendirme döneminde sırasıyla %99.91 ve %99.92, en düşük ise 20. çimlendirme döneminde %87.08 ve %88.08 olarak gerçekleştiği görülmektedir ( $P<0.01$ ). Weber ve Sorensen (1990) batı sarıçamı (*P. ponderosa* Dougl. ex Laws.) tohumlarıyla yaptıkları araştırmada, 25 °C'de uzun süreli katlama yapılmamasıyla çimlenme hızının arttığını

saptamışlardır. *Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni. tohumlarının çimlenme oranları üzerine sıcaklığın etkisini araştıran Aparecida De Andrade ve ark. (2002) en yüksek çimlenme hızının 9. çimlendirme döneminde 30 °C ortam sıcaklığında gerçekleştiğini belirtmektedirler. Chaabouni ve Gouta (2002) iki saat süreyle H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamasının Atlantik sakızı (*Pistacia atlantica* Desf.) tohumlarında çimlenme hızı ve oranını artırdığını saptamışlardır.

## Sonuç

Sonuç olarak; İran üçgülü (*T. resupinatum* var. *majus* Boiss.) nün farklı renkteki tohumlarında sert tohumluluk ve ölü tohum oranının oldukça düşük, çimlenme hızı ve güçlerinin çok iyi olması nedeniyle hasattan sonra geçen bir yıllık sürede elde edilen tohumluk bilimsel ve tarımsal amaçlar için güvenli bir şekilde kullanılabilir.

## Kaynaklar

- Açıkgöz, N., M. E. Akbaş, A. Moghaddam ve K. Özcan, 1994. PC'ler için veri tabanı esaslı Türkçe istatistik programı: TARIST. Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, E.Ü. Offset Basımevi, s. 264-267.
- Aparecida De Andrade, R., A. B. G. Martins and I. Sarzi, 2002. Effect of temperature on percentage of germination of canistel seed (*Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni.). Rev. Bras. Frutic. 24: 622-623.
- Argel, P. J. and L. R. Humphreys, 1983. Environmental effects on seed development and hardseededness in *Stylosanthes hamata* cv. Verano. I. Temperature. Aust. J. Agric. Res. 34: 261-270.
- Ateş, E. and A. S. Tekeli, 2004. Effects of row distances and cutting dates on herb yield and some morphological characters of Persian clover (*T. resupinatum* L.). Cuban J. Agric. Sci. 38: 317-324.
- Ateş, E. ve A. S. Tekeli, 2001. Kültür ve yabani kışık üçgül (*T. resupinatum* L.) formlarının verim öğeleri yönünden karşılaştırılması. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mera Yem Bitkileri, Cilt III., s. 67-72.
- Chaabouni, A.C. and H. Gouta, 2002. Effects of chemical scarification and gibberellic acid on *In vitro* germination of *Pistacia atlantica* seeds. Acta Hort. (ISHS) 591: 73-76.
- Crosier, W. F. and S. Patrick, 1952. Longevity of hard seed in winter vetch. Assoc. Off. Seed Anal. Proc. 42: 75-80.
- Dirr, M. A. and C. W. Jr. Heuser, 1987. The reference manual of woody plant propagation: From seed to tissue culture. Varsity Press, Athens/Georgia, USA.
- Dübbern De Souza, F. H. and J. M. Marcos-Filho, 2001. The seed coat as a modulator of seed-environment relationships in Fabacea. Revta. Brasil. Bot. 24: 365-375.
- Ellis, R. H., T. D. Hong and E. H. Roberts, 1985. Handbooks for Genebanks No:3. Vol:II. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations. International Board for Plant Genetic Resources, USA.
- Gökçora, H. 1973. Tarla Bitkileri Islahı ve Tohumluk. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 490, Ders Kitabı No: 164, 464 s.
- Harrington, J. F. 1972. Seed Storage and Longevity. In: Seed Biology. (Ed. T.T. Kozlowski), New York, USA.
- Jansen, P. I. 1995. Seed production quality in *T. balansae* and *T. resupinatum* the role of seed colour. Seed Science and Technology 23: 353-364.
- Korkut, K.Z. 1992. Tarla Deneme Tekniği. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları No: 82, 73 s.

- Puri, K. P. and A. S. Laidlaw, 1984. The effect of temperature on components of seed yield and on hardseededness in three cultivars of red clover (*T. pratense* L.). Journal of Applied Seed Production 2: 18-23.
- Soya, H., R. Avcıoğlu ve H. Geren, 2001. Kışlık ara ürün olarak yetiştirilen bazı yem bitkisi karışımlarının kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. Türkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Çayır-Mera Yem Bitkileri, Cilt III, s. 123-126.
- Soya, H. ve H. Geren, 1999. Tohumluk. Ege Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları No: 56/2, E.Ü. Offset Basımevi, İzmir.
- Tekeli, A. S. ve E. Ateş, 2002. Adi fiğ (*V. sativa* L.) ve İran üçgülü (*T. resupinatum* L.) hatlarında bazı verim öğelerinin varyasyonu ve kalıtımı. I. Ot verimi. T.Ü. Bilimsel Araştırmalar Dergisi B Serisi 3: 69-76.
- Tekeli, A. S., R. Avcıoğlu ve E. Ateş, 2003. İran üçgülü (*T. resupinatum* L.)'nde bazı morfolojik ve kimyasal özelliklerin zamana ve toprak üstü biomasına bağlı olarak değişimi. A.Ü. Tarım Bilimleri Dergisi 9: 352-360.
- Weber, J.C. and F.C. Sorensen, 1990. Effects of stratification and temperature on seed germination speed and uniformity in central Oregon ponderosa pine (*Pinus ponderosa* Dougl. ex Laws.). USDA, PNW-RP-429, USA.
- Yakar, N. ve E. Bilge, 1987. Genel Botanik. (III. Baskı). İstanbul Üniv. Fen Fak. Yayınları Rektörlük No: 3438, Fakülte No:200, İstanbul.

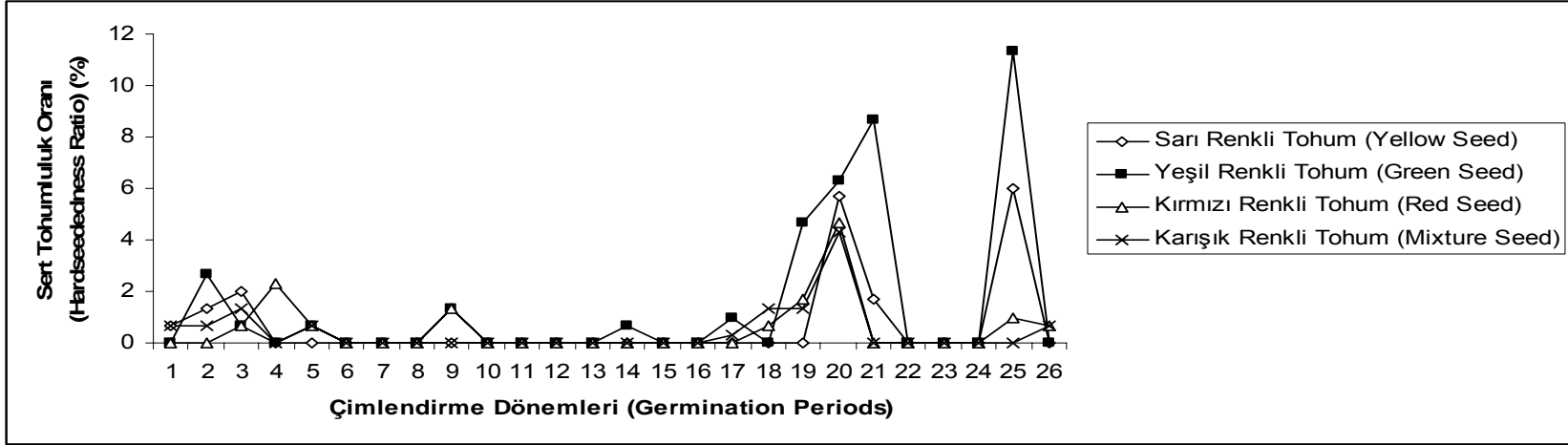
Çizelge 1. İran üçgülü (*T. resupinatum* var. *majus* Boiss.) tohumlarında hasat sonrası bir yıl içinde meydana gelen değişimler.  
Table 1. Changes of the Persian clover (*T. resupinatum* var. *majus* Boiss.) seed characteristics after the harvesting time in a year.

Dönemler <sup>1</sup> Periods <sup>1</sup>	Sert Tohum Oranı (%) Hardseededness Ratio (%)				Ortalama Average	Ölü Tohum Oranı (%) Dead Seed Ratio (%)				Ortalama Average	
	Tohum Rengi Seed Color	Sarı Yellow	Yeşil Green	Kırmızı Red		Karışık Mixture	Sarı Yellow	Yeşil Green	Kırmızı Red		Karışık Mixture
1		0.67	0.00	0.00	0.67	0.34 d	2.00	2.00	12.67	2.00	4.67 ab
2		1.33	2.67	0.00	0.67	1.17 cd	1.00	1.67	4.00	3.67	2.58 bcdef
3		2.00	0.67	0.67	1.33	1.17 cd	2.33	1.33	4.33	3.00	2.75 bcdef
4		0.00	0.00	2.33	0.00	0.58 d	1.00	1.67	8.33	5.00	4.00 abcd
5		0.00	0.67	0.67	0.67	0.50 d	1.33	0.67	1.33	1.00	1.08 def
6		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00	1.67	3.67	1.00	1.58 cdef
7		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00	0.00	2.67	0.00	0.67 ef
8		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00	1.00	2.00	0.33	0.83 ef
9		0.00	1.33	1.33	0.00	0.67 d	0.00	0.67	1.00	1.00	0.67 ef
10		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00	0.00	0.33	0.00	0.08 f
11		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00	0.33	4.00	1.00	1.33 cdef
12		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	1.00	0.33	4.67	2.00	2.00 bcdef
13		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00	0.00	5.67	1.67	1.83 bcdef
14		0.00	0.67	0.00	0.00	0.17 d	1.00	0.00	5.33	0.33	1.67 bcdef
15		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00	1.67	2.33	2.33	1.58 cdef
16		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00	0.00	2.00	0.67	0.67 ef
17		0.00	1.00	0.00	0.33	0.33 d	0.67	1.00	2.00	2.33	1.50 cdef
18		0.00	0.00	0.67	1.33	0.50 d	0.67	1.67	2.67	6.00	2.75 bcdef
19		0.00	4.67	1.67	1.33	1.92 bc	1.67	3.67	7.33	3.00	3.92 abcd
20		5.67	6.33	4.67	4.33	5.25 a	4.67	4.33	9.00	8.67	6.66 a
21		1.67	8.67	0.00	0.00	2.59 b	1.00	6.00	5.00	1.67	3.41 bcde
22		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.00	1.33	0.33	8.00	2.42 bcdef
23		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.67	0.67	1.00	2.33	1.17 cdef
24		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d	0.67	1.00	2.67	3.33	1.92 bcdef
25		6.00	11.33	1.00	0.00	4.58 a	1.00	6.00	5.00	4.67	4.16 abc
26		0.00	0.00	0.67	0.67	0.34 d	0.00	2.00	4.33	7.33	3.42 bcde
<b>Ortalama Average</b>		<b>0.667 b</b>	<b>1.462 a</b>	<b>0.526 b</b>	<b>0.436 b</b>		<b>0.80 c</b>	<b>1.56 c</b>	<b>3.99 a</b>	<b>2.78 b</b>	
<b>F</b>		Dönemler: 19.042**		Tohum Rengi: 13.899**			Dönemler: 3.528**		Tohum Rengi: 19.400**		
<b>LSD</b>		Periods: 1.182		Seed Color: 0.464			Periods: 3.007		Seed Color: 1.179		
		Periods: 1.182		Seed Color: 0.464			Periods: 3.007		Seed Color: 1.179		
	Çimlenme Hızı (%) Germination Speed (%)				Ortalama Average	Çimlenme Gücü (%) Germination Vigor (%)				Ortalama Average	
	Tohum Rengi Seed Color	Sarı Yellow	Yeşil Green	Kırmızı Red		Karışık Mixture	Sarı Yellow	Yeşil Green	Kırmızı Red		Karışık Mixture
1		97.33	98.00	87.33	97.33	95.00 defg	97.33	98.00	87.00	97.33	95.00 def
2		97.00	94.33	95.33	94.67	95.33 cdefg	97.67	95.67	96.00	95.67	96.25 bcdef
3		95.67	95.33	93.67	94.67	94.83 efg	95.67	98.00	95.00	95.67	96.08 bcdef
4		97.33	97.33	85.33	92.67	93.17 gh	99.00	98.33	89.33	95.00	95.42 cdef
5		98.00	98.00	98.00	98.33	98.08 abcde	98.67	98.67	98.00	98.33	98.42 abcd
6		100.00	98.33	96.33	99.00	98.41 abcde	100.00	98.33	96.33	99.00	98.42 abcd
7		99.33	100.00	97.33	100.00	99.17 ab	100.00	100.00	97.33	100.00	99.33 ab
8		100.00	99.00	98.00	99.67	99.17 ab	100.00	99.00	98.00	99.67	99.17 ab
9		100.00	98.00	94.67	98.33	97.75 abcde	100.00	98.00	97.67	99.00	98.67 abc
10		100.00	100.00	99.67	100.00	99.91 a	100.00	100.00	99.67	100.00	99.92 a
11		100.00	99.67	96.00	99.00	98.66 abcde	100.00	99.67	96.00	99.00	98.67 abc
12		99.00	98.00	95.00	98.00	97.50 abcde	99.00	99.67	95.33	98.00	98.00 abcde
13		100.00	100.00	94.33	98.33	98.16 abcde	100.00	100.00	94.33	98.33	98.17 abcd
14		99.00	99.33	94.67	99.67	98.16 abcde	99.00	99.33	94.67	99.67	98.17 abcd
15		100.00	98.33	97.67	97.67	98.41 abcde	100.00	98.33	97.67	97.67	98.42 abcd
16		100.00	100.00	98.00	99.33	99.33 ab	100.00	100.00	98.00	99.33	99.33 ab
17		99.33	98.00	98.00	97.33	98.16 abcde	99.33	98.00	98.00	97.33	98.17 abcd
18		99.33	98.33	96.00	90.67	96.08 bcdefg	99.33	98.33	96.67	92.67	96.75 abcdef
19		98.33	92.67	89.67	95.33	94.00 fgh	98.33	93.33	91.00	95.67	94.58 efg
20		89.67	89.33	85.33	84.00	87.08 i	89.67	89.33	86.33	87.00	88.08 h
21		95.33	82.00	95.00	98.33	92.66 gh	97.33	85.33	95.00	98.33	94.00 fg
22		100.00	98.67	99.67	92.00	97.58 abcdef	100.00	98.67	99.67	92.00	97.58 abcde
23		99.33	99.33	99.00	97.67	98.83 abc	99.33	99.33	99.00	97.67	98.83 abc
24		99.33	99.00	97.33	96.67	98.08 abcde	99.33	99.00	97.33	96.67	98.08 abcd
25		93.00	81.33	94.00	95.00	90.83 h	93.00	83.00	94.00	95.00	91.25 gh
26		90.33	93.00	91.67	83.33	89.58 hi	100.00	98.00	95.00	92.00	96.25 bcdef
<b>Ortalama Average</b>		<b>97.95 a</b>	<b>96.36 b</b>	<b>94.88 c</b>	<b>96.03 bc</b>		<b>98.54 a</b>	<b>97.04 b</b>	<b>95.49 c</b>	<b>96.77 bc</b>	
<b>F</b>		Dönemler: 11.090**		Tohum Rengi: 12.464**			Dönemler: 8.293**		Tohum Rengi: 11.577**		
<b>LSD</b>		Periods: 3.617		Seed Color: 1.419			Periods: 3.484		Seed Color: 1.367		
		Periods: 3.617		Seed Color: 1.419			Periods: 3.484		Seed Color: 1.367		

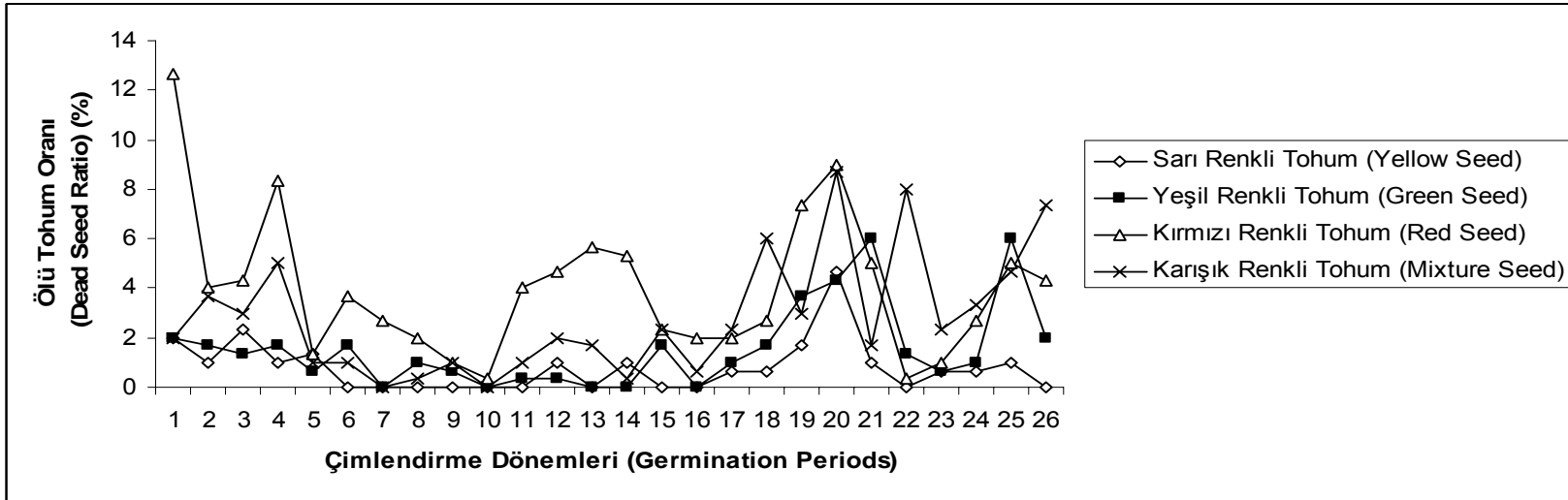
\*\* : P<0.01 ; 1: Her 15 günlük çimlendirme dönemi bir dönem olarak verilmiştir.

\*\* : P<0.01 ; 1: every 15 days





Şekil 1. Farklı renkteki tohumlara ait sert tohumluluk oranının çimlendirme dönemlerindeki değişimi.  
Figure 1. Changes of the hardseededness ratios of the different color seeds in germination periods.



Şekil 2. Farklı renkteki tohumlara ait ölü tohum oranının çimlendirme dönemlerindeki değişimi.  
Figure 2. Changes of the dead seed ratios of the different color seeds in germination periods.