

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



***Pisum sativum* × *P. elatius* RESİPROK MELEZLERİNİN REKOMBİNANT
KENDİLENMİŞ HATLARINDA FENOLOJİK, MORFOLOJİK VE
AGRONOMİK ÖZELLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Veysel DOĞDU

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

EYLÜL 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***Pisum sativum* × *P. elatius* RESİPROK MELEZLERİNİN REKOMBİNANT
KENDİLENMİŞ HATLARINDA FENOLOJİK, MORFOLOJİK VE
AGRONOMİK ÖZELLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Veysel DOĞDU
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından FYL-2017-2087 nolu proje ile desteklenmiştir.**

EYLÜL 2018

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Pisum sativum × *P. elatius* RESİPROK MELEZLERİNİN REKOMBİNANT
KENDİLENMİŞ HATLARINDA FENOLOJİK, MORFOLOJİK VE
AGRONOMİK ÖZELLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Veysel DOĞDU
TARLA BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS

Bu tez ^{21.09}.../.../2018 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI (Danışman)

Prof. Dr. Cengiz TOKER

Prof. Dr. Ahmet ZEYBEK



ÖZET

***Pisum sativum* × *P. elatius* RESİPROK MELEZLERİNİN REKOMBİNANT KENDİLENMİŞ HATLARINDA FENOLOJİK, MORFOLOJİK VE AGRONOMİK ÖZELLİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Veysel DOĞDU

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI

Eylül 2018; 34 sayfa

Rekombinant kendilenmiş hatlar (RILs) moleküler ve ıslah çalışmalarında en fazla kullanılan materyallerden biridir. Bu çalışma, *Pisum sativum* (tarımı yapılan bezelye) × *P. elatius* (yabani bezelye) resiprok melezlerinin rekombinant kendilenmiş hatlarında fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin karşılaştırılmasını amaçlamıştır. RIL' ler ve anaçları, 16 Ekim 2015 tarihinde 2 metre uzunluğundaki sıralara 50 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafede elle ekilmiştir. *P. sativum* × *P. elatius* melezinden elde edilen hatlarda çimlenen bitki sayısı, dal uzunluğu, bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu, baklada dane sayısı, klorofil miktarı (SPAD), biyolojik verim, dane verimi, hasat indeksi ve 100-dane ağırlığı sırasıyla 5-15 adet, 26-97 cm, 1-10 adet, 3-5 cm, 3-7 adet, 29-45, 20-320, 0,1-43,2, 0,1-17,4 ve 0.2-18 g olarak ölçülmüştür. *P. elatius* × *P. sativum* melezinden elde edilen kendilenmiş hatlarda çimlenen bitki sayısı, dal uzunluğu, bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu, baklada dane sayısı, klorofil miktarı (SPAD), biyolojik verim, dane verimi, hasat indeksi ve 100-dane ağırlığı sırasıyla, 7-14 adet, 18-84 cm, 1-15 adet, 3-7cm, 2-8 adet, 29-54 SPAD, 20-490, 0,2-10,5, 0,6-19,4, 1,3-14,7 g olarak belirlenmiştir. Spad değerleri, bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu, baklada dane sayısı, biyolojik verim ve hasat indeksi gibi değerler *P. sativum* (tarımı yapılan bezelye) × *P. elatius* (yabani bezelye) melezlerinden gelen hatlarda daha yüksek iken, *P. elatius* (yabani bezelye) × *P. sativum* (tarımı yapılan bezelye) hatlarının daha yüksek bitki boyu, dane verimi ve 100-dane ağırlığı değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Türler arası melezlemelerde transgresif açılmalar belirlenmiştir. Islah edilmek istenen özelliğe göre tarımı yapılan bezelyenin ana ya da baba olması tercih edilmelidir.

ANAHTAR KELİMELEER: *Pisum sativum*, *Pisum elatius*, türler arası melezleme, resiprokal melezleme, transgresif açılma

JÜRİ: Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI

Prof. Dr. Cengiz TOKER

Prof. Dr. Ahmet ZEYBEK

ABSTRACT

COMPARISON OF PHENOLOGICAL, MORPHOLOGICAL AND AGRONOMICAL TRAITS IN RECIPROCAL CROSSES OF RECOMBINANT INBRED LINES OF *Pisum sativum* × *P. elatius*

Veysel DOĞDU

MSc Thesis in Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI

September 2018, 34 Pages

Recombinant inbred lines (RILs) is one of the most used materials in molecular and breeding studies. This study was aimed to compare for phenological, morphological and agronomical traits in RILs derived from reciprocal interspecific crosses between *Pisum sativum* (cultivated pea) and *P. elatius* (wild pea). RILs and their parents were sown with hand in rows of 2 m length with 50 cm row spacing and 10 cm plant spacing on 16 September 2015. Number of germination, quantity of chlorophyll (SPAD), plant height, number of pods per plant, pod length, number of seeds per pod, seed and biological yields, harvest index and 100-seed weight in RILs derived from interspecific crosses between *P. sativum* and *P. elatius* were recorded as, 5- 15 no, 29-45 SPAD, 26-97 cm, 1-10 no, 3-5 cm, 3-7 no, 0.1-43.2 g, 20-320 g, 0.1-17.4%, and 0.2- 18 g, respectively. Number of germination, plant height, number of pods per plant, pod length, number of seeds per pod, quantity of chlorophyll (SPAD), seed and biological yields, harvest index and 100-seed weight in RILs derived from interspecific crosses between *P. elatius* and *P. sativum* were determined as, 7-14 no, 29-54 SPAD, 18-84 cm, 1-15 no, 3-7 cm, 2-8 no, 0.2-10.5 g, 20-490 g, % 0.6-19.4 and 1.3-14.7 g, respectively. Traits such as quantity of chlorophyll (SPAD), number of pods per plant, pod length, number of seeds per pod, biological yield and harvest index were found to be higher in RILs derived from interspecific crosses between *P. sativum* (cultivated pea) and *P. elatius* (wild pea), whereas plant height, seed yield and 100-seed weight were detected to be higher in RILs derived from interspecific crosses between *P. elatius* (wild pea) and *P. sativum* (cultivated pea). Transgressive segregations were found in interspecific crosses. The cultivated pea could be selected male or female parents in interspecific crosses according to traits to be improved.

KEYWORDS: *Pisum sativum*, *Pisum elatius*, interspecific crossing, reciprocal crossing, transgressive segregation

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI

Prof. Dr. Cengiz TOKER

Prof. Dr. Ahmet ZEYBEK

ÖNSÖZ

Bezelye, içerdiği protein açısından insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Bunun yanında, dolaylı olarak tarım ve hayvancılık alanlarında da kendine özgü bir yeri bulunmaktadır. Uzun gün bitkisi olarak bilinen bezelye, uygun iklim şartlarında sonbahar ekimi ile kış aylarında ve ilkbahar ekimi ile yazlık olmak üzere iki farklı sezonda yetiştirilebilir. Ancak iklimi sert olan bölgelerde ise sadece ilkbaharda ekimi yapılmaktadır. Bezelyede sonbahar ekiminde, ilkbahar ekimine göre daha yüksek tane verimi alınmaktadır. Bezelyenin besin değerinin yüksek olmasına rağmen ortam koşullarına hassas olması, zararlı ve hastalıklara dayanımının az olması, ekim ve bakım masraflarının yüksek olması, bezelye ekimini kısıtlayan önemli faktörlerdendir.

Dünyada yeşil olarak ve kuru baklagil olarak tüketiminin yanında, işlenmiş konserve, dondurulmuş ürün ve kuru tohumu için üretimi yapılmaktadır. Aynı zamanda ekim nöbetine girmekte ve yeşil ve kuru slaj yapılarak hayvan yemi olarak da tarımı söz konusudur. Hasattan sonra geriye kalan sap ve samanı da hayvan yemi veya altlık olarak değerlendirilebilmektedir. Dünya genelinde düşünüldüğünde insan beslenmesindeki bitkisel protein, karbonhidrat ile hayvan beslenmesindeki protein ve karbonhidratlarda yemeklik baklagillerden sağlanmaktadır.

Bezelye toprak yapısı olarak az killi, az kireçli, geçirgen iyi drene olmuş nemli ve temiz toprakları seven bitki türüdür. Bu yüzden bezelye Türkiye’de en çok Akdeniz, Ege, Güney Marmara ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde yetiştirilmektedir. Dünyada ise bezelye üretimi en çok, Çin Halk Cumhuriyeti, Kanada, Hindistan’da yapılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; *Pisum sativum* × *P. elatius* resiprok melezlerinin rekombinant kendilenmiş hatlarıyla erkencilik ve verim özelliklerinin iyileştirilmesidir.

Bu araştırmanın yüksek lisans tezi olarak planlanıp yürütülmesinde ve sonuçlarının değerlendirilmesinde bilgi ve deneyimlerini hiç esirgemeyen danışman hocam Doç Dr. Hüseyin ÇANCI’ ya sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım bölümümüz öğretim üyelerinden Prof. Dr. Cengiz TOKER’ hocama da ayrıca teşekkür ederim. İstatistik analizlerde yardımlarını gördüğüm Arş. Gör. Hatice SARI’ hocama da teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmalarımın başından sonuna kadar yardım ve desteklerini esirgemeyen bölümümüzde; yüksek lisans ve doktora eğitimini almakta olan kıymetli arkadaşlarıma sevgi ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca VATAN Tohumculuk Ltd. Şti.’ ne de desteklerinden dolayı ve genetik materyali sağlayan Peter SMYKAL (Ploacky Üniversitesi, Çek Cumhuriyeti)’a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
AKADEMİK BEYAN	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
2.1. Bezelye Cinsi ve Sınıflandırılması	3
2.2. Bezelye Türlerinin Dağılımı.....	6
2.3. <i>Pisum sativum</i> L. ve <i>P. elatius</i> (Bieb.) Aschers. & Graben	7
2.4. Bezelye Ekiliş, Üretim ve Verimi	8
2.5. Bezelyede ve Melezleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Deneme alanı	15
3.1.2. Deneme alanında kullanılan bezelye genotipleri	15
3.1.3. Araştırma alanının iklimsel ve toprak özellikleri	15
3.2. Yöntem	16
3.2.1. Araştırma deneme deseni.....	16
3.2.2. Ekim öncesi ve sonrası yapılan işlemler.....	16

3.2.2.a. Toprağın ekime hazırlanması	16
3.2.2. b. Ekim zamanı	16
3.2.2. c. Bakım	16
3.2.2.d. Hasat.....	17
3.2.3. Sonuçların değerlendirilmesi	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	20
4.1. Verilerin belirlenmesi.....	20
4.1.1. Çıkış süresi.....	20
4.1.2. Pigmentasyon (Az=1,Çok=2)	20
4.1.3. Büyüme Şekli (Yatık=1, Dik=2)	20
4.1.4. Çimlenen bitki sayısı	20
4.1.5. Bitkide anadal sayısı	20
4.1.6. İlk çiçeklenme gün sayısı.....	20
4.1.7. % 50 Çiçeklenme gün sayısı.....	20
4.1.8. SPAD değeri	20
4.1.9. Dal uzunluğu.....	20
4.1.10. Bitkide bakla sayısı.....	21
4.1.11. Bakla uzunluğu	21
4.1.12. Baklada dane sayısı.....	21
4.1.13. Biyolojik verim	21
4.1.14. Dane verimi	21
4.1.15. Hasat indeksi.....	21
4.1.16. 100 Dane ağırlığı	21
4.2. Tanımlayıcı İstatistikler.....	22
4.3. Korelasyonlar	24
4.4. Varyans Analizi.....	27

4.4.1. RIL 1 için varyans analizi.....	27
4.4.2. RIL 2 için varyans analizi.....	28
5. SONUÇLAR.....	30
6. KAYNAKLAR.....	31
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum; *Pisum sativum* × *P. elatius* Resiprok Melezlerinin Rekombinant Kendilenmiş Hatlarında Fenolojik, Morfolojik ve Agronomik Özelliklerin Karşılaştırılması çalışmasının akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir; bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

21.09.2018

Veysel DOĞDU

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

pH	:hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması
K	:potasyum
P	:fosfor
N	:azot

Kısaltmalar

Sig	:significance
ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
FAO	:Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
UYO	:Uzun Yıllar Ortalaması
ml	:mililitre
l	:litre
mg	:miligram
mm	:milimetre
m ²	:metrekare
kg	:kilogram
da	:dekar
ha	:hektar
g	:gram
m	:metre
cm	:santimetre
vb.	:ve benzeri
vd.	:ve diğerleri
ort.	:ortalama

max.	:maksimum
min.	:minimum
ÇBS	:Çimlenen Bitki Sayısı
P	:Pigmentasyon
BŞ	:Büyüme Şekli
BAS	:Bitkide Ana dal Sayısı
İÇGS	:İlk Çiçeklenme Gün Sayısı
%50 ÇGS	:%50 Çiçeklenme Gün Sayısı
DU	:Dal Uzunluğu
BBS	:Bitkide Bakla Sayısı
BU	:Bakla Uzunluğu
BDS	:Baklada Dane Sayısı
BV	:Biyolojik Verim
DV	:Dane Verimi
HI	:Hasat İndeksi
DA	:100 Dane Ağırlığı
VK	:Varyasyon kaynakları
SD	:Serbestlik derecesi
KT	:Kareler toplamı
KO	:Kareler ortalaması
F	:F değeri
P	:Olasılık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Dünya da bezelye türlerinin dağılımı (kırmızı renkli) ve ekim alanları.....	6
Şekil 2.2. <i>P. sativum</i> (sol), <i>P. elatius</i> (soldan 2.), <i>P. fulvum</i> (sağdan 2.) ve <i>Vavilovia formosa</i> (sağ) çiçekleri.....	8
Şekil 2.3. <i>Pisum arvense</i> , <i>Pisum sativum</i> , RIL ve <i>P. sativum</i> × <i>P. elatius</i> melezi.....	8
Şekil 3.1. Toprak hazırlığı.....	17
Şekil 3.2. <i>Pisum elatius</i>	17
Şekil 3.3. <i>Pisum elatius</i> çiçeği.....	17
Şekil 3.4. <i>Pisum sativum</i>	17
Şekil 3.5. <i>Pisum sativum</i> çiçeği.....	18
Şekil 3.6. <i>Pisum sativum</i> çiçeği.....	18
Şekil 3.7. <i>Pisum sativum</i> çiçeği.....	18
Şekil 3.8. <i>Pisum sativum</i> çiçeği.....	18
Şekil 3.9. <i>Pisum elatius</i>	19
Şekil 3.10. <i>Pisum sativum</i> × <i>P. elatius</i> tohumları.....	19
Şekil 3.11. <i>Pisum sativum</i> , <i>P. elatius</i> tohumu.....	19

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Dünya bezelye (kuru) üretim alanları.....	8
Çizelge 2.2. Dünya bezelye (yeşil) üretim miktarları.....	9
Çizelge 2.3. Dünya bezelye (yeşil) üretim alanları.....	9
Çizelge 2.4. Dünya bezelye (kuru) üretim miktarları.....	9
Çizelge. 3.1. Denemenin yürütüldüğü Antalya İline ait iklim Verileri	15
Çizelge. 3.2. Araştırma Alanının İklimsel ve Toprak Özellikleri.....	16
Çizelge 4.1. Ebeveyn istatistik değerleri.....	22
Çizelge 4.2. RIL1 ve RIL2 istatistik değerleri.....	23
Çizelge 4.3. RIL 1, Ana ve Baba.....	24
Çizelge 4.4. RIL 2, Ana ve Baba.....	25
Çizelge 4.5. İÇGS.....	27
Çizelge 4.6. % 50 ÇGS.....	27
Çizelge 4.7. SPAD.....	27
Çizelge 4.8. BBS.....	27
Çizelge 4.9. BV.....	27
Çizelge 4.10. DV.....	28
Çizelge 4.11. 100 DA.....	28
Çizelge 4.12. İÇGS.....	28
Çizelge 4.13. % 50 ÇGS.....	28
Çizelge 4.14. SPAD.....	28
Çizelge 4.15. BBS.....	29
Çizelge 4.16. BV.....	29
Çizelge 4.17. 100 DA.....	29

1. GİRİŞ

Pisum L. cinsi *Fabeae* (*Vicia*) Alefeld oymağının beş cinsinden (*Lathyrus* L., *Pisum* L., *Vavilovia* Federov, *Lens* Miller ve *Vicia* L.) biridir (Smartt 1990). Bezelye cinsinin çiçek morfolojisi ve ITS ile kloroplast gen dizilerine göre mürdümük (*Lathyrus* L.) ve fiğ (*Vicia* L.) cinsleri arasında taksonomik bir konuma sahip olduğu belirtilmiştir (Kenicer vd. 2005; Endo vd. 2008). Bezelye cinsinde günümüze kadar farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. En son yapılan sınıflandırma Warkentin vd. (2015) tarafından aşağıdaki gibi verilmiştir.

➤ *Pisum sativum* L.

subsp. *sativum* var. *sativum* (Yemeklik ya da bahçe tipi bezelye)

subsp. *sativum* var. *arvense* (Yemlik ya da tarla tipi bezelye)

subsp. *abyssinicum* (A. Braun) Govorov (Dekoko ya da Etiyopya bezelyesi)

subsp. *elatus* var. *elatus* (Bieb.) Aschers. & Graben

subsp. *elatus* var. *brevipedunculatum*

subsp. *elatus* var. *pumilio* (syn: *syriacum* ya da *humile*)

➤ *Pisum fulvum* Sibth. & Sm.

Yukarıdaki sınıflandırmaya göre bezelyenin üç taxonunun tarımı yapılmaktadır. *P. sativum* subsp. *sativum* var. *sativum* bahçe bezelyesi, *P. sativum* subsp. *sativum* var. *arvense* tarla ya da yem bezelyesi ve *P. sativum* subsp. *abyssinicum* dekoko veya Etiyopya bezelyesi olarak adlandırılırlar. *P. elatus* ve *P. fulvum* yabancı türleridir (Smykal vd. 2015; Ladizinsky ve Abbo 2015; Warkentin vd. 2015). Tarımı yapılan bezelyeler önemli bir protein kaynağıdır. Diğer baklagiller gibi, bezelye de havadaki serbest azotu *Rhizobium leguminosarum* bv. *leguminosarum* bakterileriyle 51-71 kg/ha kadar toprağa azot bağlamaktadır (Jensen 1996; Nielsen vd. 2001). Bezelyeler aynı zamanda ekim nöbetinde çok önemli bir yere sahiptirler (Nielsen vd. 2001). Tarımı yapılan bezelyeler, kuru ve taze yeşil taneleri ve taze baklaları insan beslenmesi amacıyla kullanılmasının yanı sıra, hayvan yemi olarak ta kullanılabilir (Davies 1993). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü 2016 yılı istatistiklerine göre bezelye kuru dane olarak 7.6 milyon hektarlık bir ekim alanına sahiptir. Bu alandan 14.3 milyon ton kuru dane üretilmektedir. Aynı yıl verilerine göre 19.9 milyon ton taze sebze olarak üretilmiştir. Kuru dane ve taze dane ile bakla verimleri sırasıyla 1884 kg/ha ve 7677 kg/ha olarak verilmiştir. Dünya bezelye üretiminde ilk sıralarda yer alan ülkeler Kanada, Çin, Rusya ve ABD'dir (FAOSTAT 2018).

Bezelye üretiminde birçok canlı ve cansız stres etmenleri önemli verim kayıplarına yol açmaktadır (Muehlbauer vd. 1993; Kraft ve Kaiser 1993; Duan vd. 2014; Toker ve Mutlu 2011). Yabancı bezelyeler canlı ve cansız streslere tarımı yapılan bezelyeden daha dayanıklıdır (Muehlbauer vd. 1993; Fondevilla vd. 2010; Toker ve Mutlu 2011; Esen vd. 2018). Yabancı türlerdeki dayanıklılık genlerini tarımı yapılan bezelyeye aktarmak için türler arası melezlemeler yapılmaktadır. Yapılan türler arası

melezlemelerden elde edilen rekombinant kendilenmiş hatlar (RILs) ilgili dayanıklılık kaynağındaki markörleri haritalamak amacıyla da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Clement vd. 2009; Fondevilla vd. 2010). Bu çalışmanın amacı bezelyede *P. sativum* × *P. elatius* karşılıklı (resiprok) melezlerinden elde edilmiş rekombinant kendilenmiş hatlarda fenolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerin karşılaştırılmasıdır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Bezelye Cinsi ve Sınıflandırılması

Bezelye dünyada en fazla cins ve türe sahip olan kompasitae familyasıdır. Bu familya 1500'den fazla cins ve 22750 kadar tür kapsamaktadır. İkinci sıradaki familya orchidaceae familyasıdır. Fabaceae ya da Leguminosae familyası yaklaşık 800 cins ve 2000 tür içeren bir ailedir. (Alt familya: Fabaideae / papillinoideae Oymak: Viciae Alef, Cins: *Pisum* L. Bezelye cinsinde kromozom sayısı $2x=2n=14$ 'tür. *Pisum* L. cinsindeki taksonomik tür sayısı *P. sativum* L., *P. abyssinicum* A. Braun ve *P. fulvum* ile 3 olarak kabul edilmektedir (Smykal vd 2015). *Pisum* cinsi, Akdeniz' in batısından Himalayalar' ın doğusuna kadar geniş bir yayılım göstermektedir. *P. elatius* Akdeniz'in tüm çevresine (Kuzey Afrika ve Doğu Avrupa) yayılmışken, *P. fulvum* Akdeniz Havzası'nın doğusunda sınırlı kalmıştır. Kültürü yapılan türler *P. sativum* ve *P. abyssinicum* türleridir. *P. sativum* tüm dünyada dağılım göstermektedir ve ılıman bölgelerde yetişmektedir. *P. abyssinicum* türünün Etiyopya ve Arabistan yarımadasının dağlık bölgelerinde yayılım gösterdiği ifade edilmektedir (Westphal, 1974). *Pisum* cinsinin göstermiş olduğu bu geniş coğrafik dağılım ve dolayısıyla ortaya çıkan büyük fenotipik ve genetik çeşitlilik sınıflandırmada bir takım karmaşıklıklara yol açmıştır (Vershinin vd 2003; Kosterin ve Bogdanova, 2008).

Günümüzde hala bezelye cinsi içinde mevcut türlerin dağılımları ve sınıflandırılması ile ilgili karmaşıklıklar devam etmektedir (Vershinin vd 2003; Kosterin ve Bogdanova, 2008). *Pisum* L. için geçerli ve güvenilir yeni bir cins içi sınıflandırmanın gerçekleştirilmesi için bugün dünyanın bitki sistematğinde yaygın olarak kullandığı bazı modern yöntemlerin uygulanması önemlidir. Bu yöntemlerden bir tanesi olan palinolojik çalışmalardan elde edilecek verilerin değerlendirilmesi cinsin sınıflandırılmasında mevcut karmaşayı gidermeye yardımcı olacaktır. *Pisum* L. cinsinin dâhil olduğu Fabaceae ya da Leguminosae familyası üzerine birçok polen morfolojisi çalışması yapılmış olmasına rağmen (Warnock and Hagedorn, 1956; Atlagic vd, 2010; Gomez et al. 2013; Jiang vd., 2015) bezelye (*Pisum* L.) cinsinin morfolojik olarak sınıflandırılmasında günümüze kadar çeşitli görüşler ortaya atılmıştır. Bu görüşler: Bezelye cinsi 5 tür içerir (Govorov 1937), *P. sativum* ve *P. fulvum* olmak üzere iki tür içerir (Davis 1970) ve tek tür (monotipiktir) içerir (Marx 1977). Ben-Zeeve ve Zohary (1973) bezelye cinsinin *P. sativum* ve *P. fulvum* olarak iki tür içerdiğini ve diğer tür ve alt türlerin *P. sativum* türünün varyeteleri olduğu bildirmişlerdir. Buna benzer bir sınıflandırma Makasheva (1979) tarafından yapılmış ve *P. sativum* kompleks bir tür ve *P. elatius*, *syriacum*, *asiaticum*, *abyssinicum* ve *transcaucasicum* birer alt tür olarak nitelendirilmiştir (Makasheva 1979). Maxted ve Ambrose (2000) ise *Pisum* içerisinde üç tür (*P. sativum*, *P. abyssinicum* ve *P. fulvum*) olduğunu bildirmiştir. Daha önce morfolojik özelliklerine göre, bezelye olarak teşhis edilen *Pisum maritimum* ile *P. formosum* daha sonra *Lathyrus japonicus* ve *Vavilovia formosa* olarak adlandırılmıştır (Smykal vd. 2009). Günümüzde hala *Pisum* taksonomisi konusunda net bir fikir birliği sağlanabilmiş değildir. Tür, alt tür ve varyete grubu sayıları çalışmadan çalışmaya ve sınıflandırmadan sınıflandırmaya farklılık göstermiştir (Smartt 1990; Muehlbauer 1993; Hoey vd. 1996; Vershinin vd. 2003, Mikic vd. 2009; Smykal vd. 2009; USDA 2010; Oskoueian vd. 2010). Örneğin; *P. abyssinicum* (A. Braun) Govorov türü ILDIS (International Legume Database & Information Service) tarafından ayrı bir tür olarak adlandırılmıştır (ILDIS 2010). Vershinin vd. (2003) yaptıkları moleküler çalışmalarla

bu yaklaşımı desteklemişlerdir. Diğer taraftan, USDA (United State Department of Agriculture) genetik kaynaklar veri bankası bu türü bezelyenin bir alt türü olarak göstermiştir (USDA 2010). Mikic vd. (2009) *Vavilovia formosa* türünün ayrı bir cins olmaktan ziyade bezelyenin bir türü olabileceğini işaret etmişlerdir. Bu görüş moleküler çalışmalarla (sekans çalışmaları ile) desteklenmiş ve *Vavilovia formosa* (Stev.) Fed. türünün tekrar bezelyeler sınıfında yer alması ve *Pisum formosum* (Stev) Fed. olarak anılması gerektiği bildirilmiştir (Oskoueian vd. 2010).

Kosterin ve Bogdanova (2008) bezelyeleri kültürü yapılanlar ve yabancılar olarak iki gruba ayırdıktan sonra, kültürü yapılanları *P. sativum* ssp. *sativum*, *P. sativum* ssp. *transcaucasicum* ve *P. abyssinicum* olarak tür ve alt türlere ayırmıştır. Yabancıları da *P. sativum* subsp. *elatius* ve *P. fulvum* olarak ikiye ayırmıştır.

Makasheva (1979)'nın yaptığı morfolojik temelli sınıflandırma:

➤ *Pisum sativum* L.

subsp. *sativum*

subsp. *elatius*

subsp. *syriacum*

subsp. *asiaticum*

subsp. *abyssinicum*

subsp. *transcaucasicum*

➤ *Pisum fulvum* Sibth. & Sm.

Maxted ve Ambrose (2000)'nın yaptığı sınıflandırma:

➤ *Pisum sativum* L.

subsp. *sativum* var. *sativum* (Yemeklik ya da bahçe tipi bezelye)

subsp. *sativum* var. *arvense* (Yemlik ya da tarla tipi bezelye)

subsp. *elatius* var. *elatius* (Bieb.) Aschers. & Graben

subsp. *elatius* var. *brevipedunculatum*

subsp. *elatius* var. *pumilio* (syn: *syriacum* ya da *humile*)

➤ *Pisum fulvum* Sibth. & Sm.

➤ *Pisum abyssinicum* A. Br.

Smykal ve ark. (2015) tarafından yapılan son sınıflandırma:

➤ *Pisum sativum* L.

subsp. *sativum* var. *sativum* (Yemeklik ya da bahçe tipi bezelye.
Aynı zamanda yemlik ya da tarla tipi)

subsp. *abyssinicum* A. Br. (Dekoko ya da Etiyopya bezelyesi)

subsp. *elatius* (Bieb.) Aschers. & Graben

➤ *Pisum fulvum* Sibth. & Sm.

Smykal ve ark. (2015) tarafından yapılan son sınıflandırma:

➤ *Pisum sativum* L.

subsp. *sativum* var. *sativum* (Yemeklik ya da bahçe tipi bezelye.
Aynı zamanda yemlik ya da tarla tipi)

subsp. *abyssinicum* A. Br. (Dekoko ya da Etiyopya bezelyesi)

subsp. *elatius* (Bieb.) Aschers. & Graben

➤ *Pisum fulvum* Sibth. & Sm.

Son yapılan sınıflandırma Warkentin vd. (2015) tarafından aşağıdaki gibi verilmiştir.

➤ *Pisum sativum* L.

subsp. *sativum* var. *sativum* (Yemeklik ya da bahçe tipi bezelye)

subsp. *sativum* var. *arvense* (Yemlik ya da tarla tipi bezelye)

subsp. *abyssinicum* (A. Braun) Govorov (Dekoko ya da Etiyopya bezelyesi)

subsp. *elatius* var. *elatius* (Bieb.) Aschers. & Graben

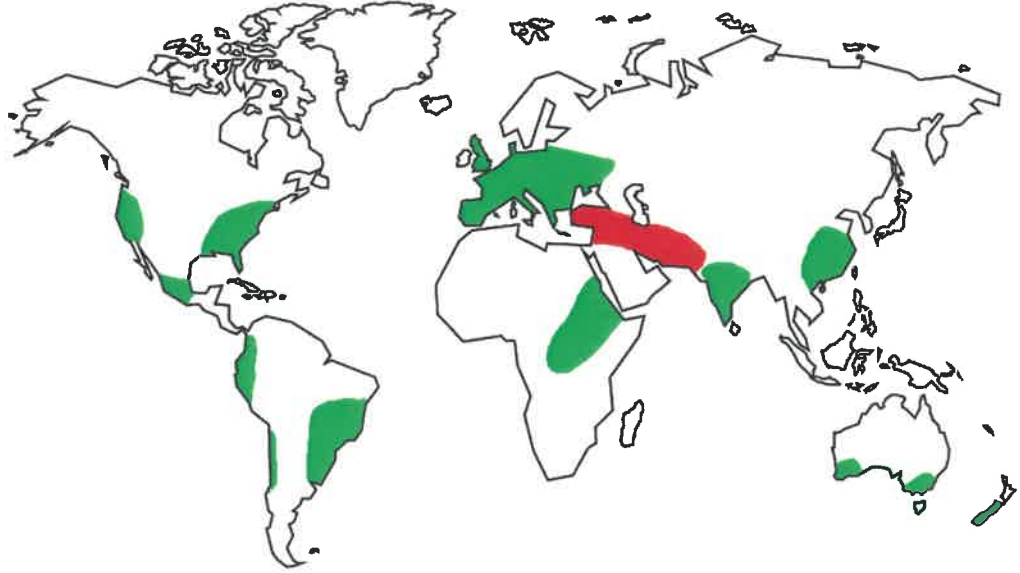
subsp. *elatius* var. *brevipedunculatum*

subsp. *elatius* var. *pumilio* (syn: *syriacum* ya da *humile*)

➤ *Pisum fulvum* Sibth. & Sm.

2.2. Bezelye Türlerinin Dağılımı

Bezelyenin tarihinin Habeşistan ve Afganistan Bölge'lerinde ortaya çıktığı ve buradan Akdeniz havzasına yayıldığı varsayılmaktadır. Buradan da Avrupa ve Asya'ya dağıldığı; yabani türlerin ise morfolojik özellikler bakımından kültürü yapılan bezelye çeşitlerinden farklılık gösterdiği ifade edilmiştir (Cousin 1997).



Şekil 2. 1. Dünya da bezelye türlerinin dağılımı (kırmızı renkli) ve ekim alanları

Yabani bezelyeler ile yapılan melezlemelerde bu türler genelde polen olarak kullanılmaktadır. Baklagiller familyası tek ve çok yıllık; ot, çalı ve ağaç formundaki türleri içermektedir. Ayrıca çok sayıda süs bitkisi türünü de kapsamaktadır. Baklagiller içerisinde ekonomik öneme sahip olan bitkiler yemeklik, yağlık, yemlik, peyzaj ve kerestecilik gibi alanlarda kullanılır; bunlar içerisinde bezelye çok eski zamanlardan bu yana insanlar tarafından beslenme amaçlı kullanılmaktadır. Kazı çalışmaları sonucu bezelyenin kullanımının M.Ö. 7000-6000 li yıllara kadar uzandığı belirlenmiştir. Irak'ta yapılan çalışmalarla bulunan bezelye örneklerinin M.Ö. 6750'ye kadar, Erbaba höyüğündeki örneklerin de 5800 yıllık oldukları tespit edilmiştir (Erksine et al. 1994).

2.3. *Pisum sativum* L. ve *P. elatius* (Bieb.) Aschers. & Graben

Günümüzde dünya nüfusu hızla artmasına rağmen besin maddelerinin artışı istenilen kapasiteye ulaşamamıştır. Dünya üzerinde birçok ülkede açlık ve dengesiz beslenme önemli bir sorun olup her yıl binlerce insanın hastalanmasına ya da ölmesine sebep olmaktadır. Bu açlık sorunu hayvansal ve bitkisel üretim ile kapatılabilecektir. Bu açıdan yemeklik baklagillere daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü hayvansal gıdalarda maliyet daha yüksektir. Yemeklik baklagillerin kuru taneleri bileşiminde % 18-36 protein içermelerinin yanında proteinlerin hazmolabilirlik dereceleri de % 78 oldukça yüksektir. Dünya da insan beslenmesi için bitkisel proteinlerin % 22' sinin, karbonhidratların % 7 sinin, hayvan beslenmesindeki proteinlerin % 38'inin ve karbonhidratların % 5'inin baklagillerce sağlandığı bildirilmektedir (Wery and Grignac 1983). Yemeklik baklagiller toprak verimliliği üzerinde de olumlu etkilere sahiptir. Tarımsal türler içerisinde yemeklik baklagillerde yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi, yetiştirme tekniklerinin daha uygun hale getirilmesi ile bölgeye uygun çeşitlerin geliştirilmesi pazara sunulmasını arttırmaktadır (Eser ve ark. 1990).

Baklagiller içerisinde serin mevsim bitkisi olarak kabul edilmekte olan bezelye nemli ve serin yerlere iyi adapte olmuştur. Bezelyede soğuğa dayanıklılık genotip ve çevre koşullarına bağlıdır (Auld ve ark. 1983; Bourion ve ark. 2003). Yüksek sıcaklıklar ürünün verimini düşürmektedir. Ayrıca bezelyeler sıcak şartlarda hızla popülasyonları artan bezelye zararlılarından fazla miktarda zarar görmektedir (Akçin 1988). Bezelye tohumlarının toprakta çimlenebilmesi uygun sıcaklığın için 4-18 °C arasında olması gereklidir. Bezelyenin büyümesi için aylık optimum sıcaklık 12.5- 18.0 °C arasında olmalıdır. Bezelyede toplam sıcaklık isteği türlere göre değişmektedir (Roques ve ark. 1992). Bezelye bakla bağlama döneminde 26.4 °C' nin üstündeki sıcaklıklardan önemli zarar görmektedir. Yüksek sıcaklıklar bitkinin tohum bağlamasında sorun oluşturmaktadır (Akçin, 1988).

Bezelyede yağışın vejetasyon süresine düzenli dağılması yavaş olgunlaşma sağlar ve tanenin yüksek kaliteli olması üzerine etkili olur. Bezelye hafif kumlu- tınlı topraklardan, ağır killi topraklara kadar çok çeşitli toprak tiplerinde de yetişebilmektedir. pH nın 6.5-7.2 arasında değişen topraklarda daha iyi gelişme göstermektedir (Şehirali, 1988).

Bezelye; *Rhizobium* spp. bakterileri ile ortak yaşama sonucunda toprağa yılda 5- 19 kg/da azot bağlayabilmektedirler (Erdman, 1959; Rennie ve Kemp, 1983).

Bezelye içeriğindeki protein, vitaminler ve karbonhidrat bakımından oldukça zengin bir yemeklik tane baklagildir. Protein % 23-33, yağ oranı % 1, su oranı % 10, karbonhidrat % 26.3- 62.1, kül oranı ise % 3.3, selüloz oranı % 2.2-10.0' dır. Vitamine de demir, fosfor, E ve B1 vitamini yönünden zengindir. Bezelye genellikle taze olarak tüketilmesine rağmen işlenmiş konserve, dondurulmuş gıda veya tohumu için de üretilmektedir. Bezelyenin dünyada, ekim alanı açısından; kuru bezelye 7625705 hektar, yeşil bezelye 2589087 hektardır. Dünyada, kuru bezelye üretimi 14363099 ton, yeşil bezelye 19877344 ton şekilde olup elde edilen ürün olarak; kuru bezelye 18835 kg/ha, yeşil bezelye 76774 kg/ha.



Şekil 2. 2. *P. sativum* (sol), *P. elatius* (soldan 2.), *P. fulvum* (sağdan 2.) ve *Vavilovia formosa* (sağ) çiçekleri



Şekil 2. 3. *Pisum arvense*, *Pisum sativum*, RIL ve *Pisum sativum* × *P. elatius* melezi

2.4. Bezelye Ekiliş, Üretim ve Verimi

Çizelge 2.1. Dünya bezelye (kuru) üretim alanları

Ülkeler	Üretim Alanı (ha) –Kuru
Kanada	1.697.200
Hindistan	1.100.452
Avusturalya	271.752
Fransa	216.110
Litvanya	149.677
Türkiye	1.088

Çizelge 2.2. Dünya bezelye (yeşil) üretim miktarları

Ülkeler	Üretim Miktarı (ton)-Yeşil
Çin	1.220.4410
Hindistan	4.814.000
ABD	311.870
Fransa	233.103
Mısır	194.061
Türkiye	112.643

Çizelge 2.3. Dünya bezelye (yeşil) üretim alanları

Ülkeler	Üretim Alanı (ha) – Yeşil
Çin	1522795
Hindistan	497000
ABD	57580
Fransa	35685
İngiltere	35544
Türkiye	11225

Çizelge 2.4. Dünya bezelye (kuru) üretim miktarları

Ülkeler	Üretim Miktarı (ton)-Kuru
Kanada	4.611.100
Rusya	2.199.489
Çin	1.194.131
Hindistan	1.020.366
ABD	782.388
Türkiye	2.919

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım örgütü 20016 istatistiklerine göre Türkiye’de ise ekim alanı yönünden; kuru bezelye 1.088 hektar, yeşil bezelye 11.225 hektar alanda ekilmektedir. Türkiye’de, kuru bezelye üretimi 2.919 ton, yeşil bezelye 112643 ton şekilde olup; yeşil bezelye verimi 10.035 kg/ha, kuru bezelye verimi 2.682 kg/ha ton’dur (FAO 2018).

Türkiye’de 112 643 dekar taze bezelye ekim alanı mevcuttur. Bursa 34505 da taze bezelye ekim alanı ile en fazla üretimi yapılan il iken bunu sırasıyla; Afyonkarahisar 9739 da, Hatay 9305 da ve İzmir 8545 da ile takip etmektedir. En düşük taze bezelye ekim alanına sahip il ise, Erzurum 20 dekar olup bunu sırasıyla, Artvin 8 dekar, Çorum 10 dekar illeri takip etmektedir. Antalya’da 1168 dekar taze bezelye ekim alanı bulunmaktadır. Türkiye’de bezelye üretimi Ege, Akdeniz ve Marmara bölgesi sahil kesimlerinde diğer bölgelere kıyasla daha fazla yapılmaktadır. Türkiye taze bezelye üretim miktarı; 107124 tondur. Taze bezelye üretim miktarı olarak Bursa 42524 ton ile birinci sırada iken, bunu Afyon 14540 ton, Hatay 8605 ton, İzmir 9428 ton ile takip etmektedir. Taze bezelye üretim miktarı olarak Erzurum 7 ton ile en az üretim yapılan il durumunda olup; Artvin 6 ton, Çorum 10 ton şeklindedir. Antalya taze bezelye üretim miktarı 522 ton olarak gerçekleşmektedir.(TÜİK 2017)

2.5. Bezelyede ve Melezleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Akçin, 1988; Acar ve Ayan, 2000' e göre *Pisum sativum* da bitki boyları 25-30 cm' den 100-120 cm' ye kadar değişkenlik göstermiştir. Tohumlar beyaz, yeşil, kirli ve sarı renklerde genellikle yuvarlaktır. Aynı araştırmacılar bakla uzunluğunun 5-15 cm arasında değiştiğini ve içerisinde 1-10 arasında tane bulunduğunu bildirmişlerdir.

Tiwari ve ark. (2001), 34 farklı bezelyenin (*Pisum sativum* L.) genotipini korelasyon ve path analizi için incelemişlerdir. En yüksek varyasyon; bitkide tane verimi, bitkide bakla sayısı, bitki boyu ve bitkide birincil dal sayısı için gözlenmiştir. Bitkide tane verimi; bitki boyu, bitkide bakla sayısı 1000 tane ağırlığı, baklada tane sayısı ve hasat indeksi ile önemli ve pozitif korelasyon bulunmuştur. Path analizi sonuçlarına göre, bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu, 1000 tane ağırlığı ve baklada tane sayısının, bitkide tohum verimini doğrudan ve pozitif etkileyen özellikler olduğu sonucuna varılmıştır.

Tyagi ve Srivastava (2002) tarafından yapılan bir çalışmada 20 bezelye varyetesi ve 75 F1 melezleri verimle ilgili özellikler için (çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki ağırlığı, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, tohum ağırlığı, tek bitki tohum verimi, tek bitki biyolojik verim ve hasat indeksi) iki farklı ekim tarihinde (normal ekim ve geç ekim) değerlendirilmiştir. Tek bitki tohum verimi, baklada tohum sayısı ve hasat indeksi yüksek kalıtım derecesine sahip olmuştur. Tek bitki tohum veriminin biyolojik verim, bitkide bakla sayısı, bitki ağırlığı, olgunlaşma süresi ve baklada tohum sayısı ile yüksek ilişki tespit edilmiştir.

35 bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinin verim ve verim özelliklerinin tespiti için yapılan bir çalışmada genotipik korelasyonun fenotipik korelasyondan daha büyük olduğu bulunmuştur (Kumar ve ark. 2013). Aynı araştırmacılar, tek bitki verimi; bitkide bakla sayısı, birincil dal sayısı, bitki boyu, bakla uzunluğu ve baklada tane sayısı ile pozitif ilişki bulmuşlardır. Çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı ve baklada tane sayısı ile bitki boyu; ikincil dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve hasat indeksi ile birincil dal sayısı; ikincil dal sayısı, olgunlaşma gün sayısı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bakla uzunluğu ve 100 tane ağırlığı ile ikincil dal sayısı; bakla uzunluğu ve bitkide bakla sayısı ile pozitif ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Path analizi sonucuna göre, bitkide bakla sayısı, verim üzerine en etkili ve doğrudan etkili özellik olmuştur. Çiçeklenme gün sayısı, birincil ve ikincil dal sayıları ve olgunlaşma gün sayısının tane verimi üzerine doğrudan ancak negatif etkili olduğu ifade edilmiştir. Bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitki boyu ve bakla uzunluğu en önemli verim özellikler olarak bildirilmiştir.

Silim ve ark. (1985), bezelyede güzlük ve yazlık ekimlerin çimlenme, kışa dayanıklılık, büyüme ve dane verimi üzerine etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmalarda, uygun ekim tarihlerinin kasım ortası ve mart başı olduğunu; ekimin

nisanın ortasına kadar geciktirildiğinde tohum verimlerinde kayıplara sebep olduğunu açıklamışlardır.

Girgel (2006), farklı bezelye çeşitlerinin Yalova koşullarında konserveye uygunluk durumlarını belirlemek üzere üzerine yaptığı çalışmada; baklada tane ağırlığını, 4.20, 4.82, 3.80, 3.83, 3.50, 3.80 g, protein miktarını (g/100 g); 16.74, 16.70, 16.44, 20.00, 18.88 ve 28 olarak bulmuşlardır. Ayrıca bakla uzunluğunun 6,6-11,5 cm arasında, bakla eninin 1.24 -1.73 cm arasında, bakla kalınlığının 1.14-1.50 cm arasında baklada tane ağırlığının 2.02-6.26 g arasında, baklada tane sayısının 7,0- 9,2 adet/bakla arasında ve bin tane ağırlığının 430-600 g arasında değişim gösterdiğini kaydetmiştir.

Malhotra ve ark. (1990), 1989 yılında Suriye'nin Tel Hadya Bölgesinde 50 bezelye çeşidi ile kurdukları bir denemede; ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süresinin 113-152 gün, tane veriminin ise 48,2-120,6 kg/da arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Yazgan (1990), kırıksık taneli çeşitlerin kışa dayanımları yuvarlak tanelilerden daha az olduğunu bildirmiştir.

Yazgan (1993a), bezelyede bitki boyunun 50 cm ile 2 m arasında değiştiğini belirtmektedir. Geç ekimlerde ise vejetasyon süresinin kısaldığı için verimin azaldığını bildirmiştir.

Ceyhan ve Önder (1999), Konya şartlarında farklı ekim zamanlarının bazı yemeklik bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Tane verimi 131.74 kg/da, 1000 tane ağırlığı 182.14 g ve protein oranı % 22.80 olarak tespit bulunmuştur.

Pekşen ve ark. (2002), Samsun koşullarında farklı ekim dönemlerinde ekilen bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin taze tane verimi ve diğer bazı tarımsal özellikleri üzerine farklı sıra aralıklarının (20, 30 ve 40 cm) etkilerini belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Güz dönemi ekiminde bitkide bakla sayısı 8.31 adet, bakla uzunluğu 7.32 cm, baklada tane sayısı 5.78 adet, tohumda protein içeriği % 30.13 olarak elde edilmiştir. Araştırmacılar üzerinde çalıştıkları çeşitlerin 20 cm sıra aralığı ile ve güz döneminde ekilmesini önermişlerdir.

Singh ve ark. (2003), Uttar Pradesh-Hindistan'da 1998- 99'da 10 bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinin; 45 F1 ve 45 F2 melezinde bakla uzunluğu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide dal sayısı, 100 tane ağırlığı, bitkide tane verimi, hasat indeksi ve protein içeriği üzerine çalışmışlardır. F1 populasyonunda bakla uzunluğu ve bitkide bakla sayısı için büyük bir varyasyon tespit edilmiştir. Hasat indeksi, bakla uzunluğu, baklada tane sayısı, protein içeriği ve 100 tane ağırlığı için yüksek kalıtım kaydedilmiştir. Bu özelliklerin eklemesiz gen etkisi tarafından kısmen etkilendiği ve bezelyede verimi yükseltmek için bu özelliklerin seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Bezelyede dallanma, genelde gövdenin üst kısımlarında olmaktadır (Akçin, 1988). Dallanma özelliği kültürü yapılan bezelyelerde çok tercih edilen bir özellik değildir.

Biçer (1997), 1995-96 yetiştirme döneminde Diyarbakır koşullarında, farklı ekim zamanlarında ve farklı sulama uygulamalarının bezelye çeşit ve hatlarında verim ve verim komponentlerine olan etkisini araştırmışlardır. Sulamanın; çıkış, çiçeklenme ve bakla bağlama süresini, bitki boyunu, ilk bakla yüksekliğini, bitkide bakla sayısını, baklada tane sayısını, tane verimini, biyolojik verimi ve 1000 tane ağırlığını arttırdığını tespit etmişlerdir. Ekim zamanlarına göre çiçeklenme süresinin 69.7 ile 152 gün arasında, olgunlaşmanın 113-198 gün, bitki boyunun 31.7 ile 82 cm, ilk bakla yüksekliğinin 10.2 ile 48.3 cm, bitkide bakla sayısının 3.6 ile 8.3 adet, tane veriminin 94.3-246.6 kg/da ve 1000 tane ağırlığının 172.8-288.3 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmacı, erken ekimin genel olarak avantaj sağladığını vurgulamıştır.

Anlarsal ve ark. (2001), Çukurova koşullarına uygun bazı bezelye hatlarının (*Pisum sativum* ssp. *sativum* L) belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, ortalama olarak çiçeklenme süresinin 87.5-98.6 gün, sap uzunluğunun 136.4-162.9 cm, bakla sayısının 31.2-45.4 adet, bitkide tane sayısının 103.0-152.5 adet, bitkide tane ağırlığının 18.4-23.9 g, hasat indeksinin % 38.24-%38.38, tane veriminin 180.6-298.5 kg/da, 1000 tane ağırlığının 157-174 g arasında değiştiğini bulmuşlardır. Çalışılan genotiplerde baklada tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı özellikleri hariç diğer özellikler ile tane verimi arasında pozitif ve önemli ilişki tespit edilmiştir.

Girgel (2006), Kahramanmaraş koşullarında baharlık ekimlerde, Bolero bezelye çeşidinde farklı ekim sıklıklarının verim ve verim öğelerine etkisini ortaya koymak için bir çalışma yürütmüşlerdir. En yüksek tohum veriminin 30 x 5 cm, en yüksek kuru bitki ağırlığını ise 30 x 2.5 cm ekim sıklığında olduğunu ifade etmişlerdir.

Bozoğlu ve ark. (2007), Samsun koşullarında farklı bezelye çeşitlerinin güzlük ve yazlık ekim ile yürüttükleri bir çalışmada, güzlük ekimin baharlık ekimlerden daha yüksek verime sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, güzlük ekimde 1000 tane ağırlığı 136.0- 288.2 g, yazlık ekimde ise 163.1-291.4 g, bitki boyu güzlük ekimlerde 39.3-74.4 cm, yazlık ekimlerde 41.4-56.5 cm, bitki başına bakla sayısı güzlük ekimlerde 5.8-16.3 adet, yazlık ekimlerde 5.0-9.0 adet, hasat zamanına kadar geçen süre güzlük ekimlerde min. süre 213.2 max. 236.8 gün, yazlık ekimlerde ise min. 86.1 max. 09.0 gün arasında olduğunu açıklamışlardır.

Toklu ve ark. (2009) Çukurova koşullarında farklı bezelye çeşidi ve farklı yetiştirme şartlarında bitki boyu, dane verimi, bitkide bakla sayısı ve hasat indeksi gibi tarımsal özelliklerin farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Bezelye Dünya'da en eski kültüre alınan ve ekonomik yönden çok önemli baklagillerden birisidir (Cheng vd 2015). Başlıca bezelye yetiştiren ülkeler Kanada, Rusya, Çin, Hindistan, Fransa, ABD, Ukrayna, Avusturalya, Etiyopya, Almanya ve İspanya' dır. Bezelye, insan ve hayvan beslenmesi için önemli bir protein kaynağı,

sindirilebilir nişasta, şeker, lif, mineraller ve vitaminler bakımından da zengindir Bunun yanında doğal kaynakların sürdürülebilirliği olarak ta az girdi ile ekim nöbetinde tahıllar ile yer almaktadır (Cheng vd. 2015).

Pacheco Ch. Vd. (2009) tarafından 85 bezelye (*Pisum sativum* L.) genotipinde yapılan çalışmada çiçeklenme gün sayıları 46- 104 gün arasında hesaplanmıştır. Yine aynı araştırmacılar çalıştıkları genotiplerde bitkide bakla sayısı ortalamalarını 10.8- 104.0; salkımda bakla sayısı ortalamaları 1- 2; bitki boyu ortalamalarını 76- 301 cm; tek bitki tane verimlerini 13- 129 g arasında bildirmişlerdir.

P. sativum subsp. *elatus* uzun boylu ve sarılcı olması sebebiyle İngilizce' de uzun bezelye olarak ta ifade edilebileceği Zlatkovic vd. (2010) tarafından ifade edilmiştir. *P. sativum* subsp. *elatus* kuzey Afrika (Cezayir, Mısır, Libya, Fas ve Tunus), güney batı Asya (Kıbrıs, İran, İsrail, Lübnan, Suriye ve Türkiye), Kafkasya ve Kırım (Azerbaycan, Gürcistan, Rusya ve Ukrayna), güney batı Avrupa (Fransa, Portekiz ve İspanya) ve güney Avrupa (İtalya, Romanya ve Balkan ülkeleri)' dan yayıldığı düşünülmektedir.

Farklı yerlerden toplanan *P. elatus* genotiplerinde çimlenme oranlarını % 2- 97 arasında bulmuşlardır. Aynı genotiplerde dane verimi ortalamasını 48 - 170 g/ 4 m2 olarak elde edilmiştir (Abbol vd. 2011).

Samsun Bafra Karayolu üzerinde farklı bezelye çeşitleri ile yapılan bir çalışmada; bitki boyu 440 ile 180, dal sayısı 1 ile 13, bakla sayısı 7 ile 84, 100 dane ağırlığı (gr) 10.26 ile 36.36, tane verimi (gr/bitki) 5.30 ile 30, bakla boyu (cm) 4.30 ile 12, bakladaki tane sayısı 2 ile 11 adet arasında bildirmişlerdir (Karayel ve Bozoğlu, 2008).

Garnier ve ark (2001), üç farklı yabani türde yaprak alanı ve yaprak kuru madde içeriği üzerinde çalışmışlar ve bu özelliklerin türlerin kıyaslanmasında kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Sayre ve ark. (1953), A.B.D.' de farklı bezelye çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik özelliklerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; ekimden hasada kadar geçen vejetasyon süresinin 61 ila 72 gün arasında, tane veriminin 158–516 kg/da, bitki boyunun 59,4–89,7 cm, bitkide bakla sayısının 3,1 ila 4,9 adet, baklada tane sayısının 3,0–5,5 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Işık (1970), Yalova koşullarında farklı bezelye çeşidi ile deneme yapmışlardır. Bezelyelerde bitki boylarını 35 – 60 cm, salkımdaki çiçek sayısını 2 adet, salkımda bakla sayısını 1–2 adet, meyve uzunluğunu 5–10 cm, meyve genişliğini 1–2 cm ölçmüştür.

Şalk (1970) tarafından İzmir koşullarında değişik bezelye çeşitleri ile yapılan bir çalışmada; ortalama bakla ağırlıkları 1.25–8.48 g ve 0.83–7.53 g, bakladaki tane sayısı 3,7–7,3 ve 2,5–7,0 adet, baklada ortalama tane ağırlığı 0.83–5.20 g ve 0.41–4.37 g çeşitlerin bitki başına ortalama bakla ağırlıkları 36,7–365,7 g arasında olduğu tespit edilmiştir.

Ceyhan ve ark. (2005) tarafından Konya ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada yerli ve yabancı orijinli bezelye çeşitlerinde; bezelyede bitki boyunun 20.5 ile 115.3 cm, dal sayısının 1.8 ile 10.3 adet/bitki, bakla sayısının 22.0 ile 109.5 adet/bitki, 1000 tane ağırlığının da 99 ile 194 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Qasim ve ark. (2001) tarafından Pakistan'da 11 farklı bezelye çeşidinde yürüttükleri bir çalışmada; incelenen özellikler % 50 çiçeklenme gün sayısı 138 ile 152 gün, hasat olgunlaşma gün sayısı 162 ile 174 gün, bitki boyunun 87.3 ile 216 cm, bitkide bakla sayısının 36 ile 60 adet, bakla ağırlığının 164 ile 295 kg, verimin 1000 ile 1880 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Günay (1983), tarafından, bezelyede çiçeklenmenin 14 ile 21 arasında, bakla boyunun 3 ile 15 cm, bakla eninin 0,5–1,5 cm arasında olduğu tespit edilmiştir.

Girgel (2013), Kahramanmaraş koşullarında uygun yemeklik bezelyelerin geliştirilmesinde; doğal bezelye genotiplerinin ıslah çalışmalarında kullanılabileceği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan materyaller ile deneme deseni hakkında bilgiler verilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü alanın ilk 20 cm' lik alandan alınan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları çizelgede gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre deneme alanı toprakları killi tınlı yapıda ve hafif alkali özellik göstermektedir. Deneme alanı topraklarının organik madde oranı düşük, bitkiye yarayışlı toprak bakımından fakir olduğu ayrıca kireç oranının çok yüksek, tuz oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanı

Bu araştırma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme alanında kullanılan bezelye genotipleri

Pisum sativum × *P. elatius* Resiprok Melezlerinin Rekombinant Kendilenmiş Hatlarında Fenolojik, Morfolojik, ve Agronomik Özelliklerinin Karşılaştırılması yapılacak olan melezler, Ploacky Üniversitesi, Çek Cumhuriyeti'nden temin edilmiştir.

3.1.3. Araştırma alanının iklimsel ve toprak özellikleri

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü Antalya İli'ne ait iklim verileri

	Ortalama Sıcaklık (°C)		Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)		Ortalama en düşük sıcaklık (°C)		Aylık toplam yağış miktarı ortalama (mm)		En yüksek sıcaklık (°C)		En düşük sıcaklık (°C)	
	2015	UYO	2015	UYO	2015	UYO	205	UYO	2015	UYO	2015	UYO
EKİM	22,5	22,1	31,3	26,5	15,4	18,8	3,7	69,67	31,3	35,6	15,4	12,5
KASIM	18,3	17,5	27,5	21,9	11,8	14,2	3,9	64,40	27,5	32,0	11,8	-27,4
ARALIK	13,2	13,2	23,2	17,6	1,8	10,3	0	156,43	23,2	24,0	1,8	2,1
OCAK	10,5	11,3	19,5	15,6	7,5	8,5	85	157,45	19,5	22,1	1	-0,4
ŞUBAT	14,5	12,5	25,2	16,4	11,5	9,4	67,4	131,24	25,2	25,2	6,1	0,6
MART	15,2	14,7	22,4	18,8	11,6	11,3	54,4	79,75	22,4	28,8	9,1	0,0
NISAN	19	17,5	29,1	21,4	15,9	14,3	14,6	44,27	29,1	35,7	11,9	7,8
MAYIS	20,4	21,2	29,2	24,7	17,5	18	25,9	38,23	29,2	35,3	12,9	12,9

UYO 2007 yılından 2017'ye kadar verilerdir. Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü Antalya'dan temin edilmiştir.

Çizelge 3.2 Araştırma alanının iklimsel ve toprak özellikleri

ANALİZ PARAMETRELERİ	ANALİZ SONUCU	DEĞERLENDİRME
pH	7,9	Hafif alkali
Kireç (%)	42,3	Çok fazla kireçli
Tuz (%)	0,012	Tuzsuz
Doygunluk (%)	50	Bünye killi tınlı
Organik Madde (%)	1,19	Az
Toplam Azot (%)	0,1	Orta
Bitkiye Yararışlı P (kg/da)	3,88	Az
Bitkiye Yararışlı K (kg/da)	70,3	Yeterli

3.2. Yöntem

Denemenin ekiminden hasadına kadar yapılan işlemler:

3.2.1. Araştırma deneme deseni

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Alanı'nda yürütülen bu deneme de RIL1 ve RIL2'de 67 şer adet olmak üzere; dış kaynaklı *Pisum sativum* ve *P. elatius* ebeveynlerin melezlenmesi ile elde edilmiş, rekombinant hatları seçilmiş 134 adet birey kullanılmıştır. Birinci RIL1 JI 92X64, ikinci RIL2 JI 64X92 melezleri olarak, 2 metre uzunluğundaki bloklara 50 cm sıra arası ve 10 cm sıra üzeri mesafede elle, 10-15 cm derinliğe ekilmiştir.

3.2.2. Ekim öncesi ve sonrası yapılan işlemler

3.2.2.a. Toprağın ekime hazırlanması

Ekim için deneme alanı derin sürüm yapıldıktan sonra tohum yatağı hazırlanmıştır.

3.2.2. b. Ekim zamanı

Tohumlar 16 Ekim 2015 tarihinde birinci RIL 1 JI 92X64 ve ikinci RIL 2 JI 64X92 melezleri (RIL) ekilmiştir.

3.2.2. c. Bakım

Bakım dikimden yaklaşık 45-50 gün sonra yabancı otların elle yolunarak veya çapa ile temizlenmesi şeklinde mevsim boyunca yapılmıştır. Aynı zamanda sulamada yağmurlama sulama sistemi ile yapılmıştır.

3.2.2.d. Hasat

Bitkilerde hasat, yeşil aksamın aşağıdan yukarıya doğru sararıp kurumaya başladığı dönemde yapılmaya başlanmıştır. RIL1' de 182 - 214 gün arasında olmuştur. RIL 2' de olgunlaşma gün sayıları 189- 196 gün arasında tespit edilmiştir.

3.2.3. Sonuçların değerlendirilmesi

Denemede elde edilen sonuçların değerlendirilmesi için MINITAB paket programı kullanılarak temel istatistik, korelasyon ve varyans analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.1. Toprak hazırlığı



Şekil 3.2. Pisum elatius



Şekil 3.3. Pisum elatius çiçeği



Şekil 3.4. Pisum sativum



Şekil 3.5. Pisum sativum çiçeği



Şekil 3.6. Pisum sativum çiçeği



Şekil 3.7. Pisum sativum çiçeği



Şekil 3.8. Pisum sativum çiçeği



Şekil 3.9. *Pisum elatius*



Şekil 3.10. *Pisum sativum* × *P. elatius* tohumları



Şekil 3.11. *Pisum sativum*, *P. elatius* tohumları

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Verilerin belirlenmesi

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanından gözlemler ve ölçümler alınmıştır.

4.1.1. Çıkış süresi

Genel olarak parselde % 55 - % 65 arası çıkışın görüldüğü tarih çıkış süresi olarak kabul edilmiş ve gün olarak kaydedilmiştir. Bitki çıkış süresi RIL 1'de 9 – 35 gün; RIL 2'de 10 – 76 gün arasında gerçekleşmiştir. Ekimin yaklaşık % 80 oranında çıktığı gözlemlenmiştir.

4.1.2. Pigmentasyon (Az=1,Çok=2)

Pigmentasyon az (1) ve çok (2) olarak kaydedilmiştir. RIL 1'de pigmentasyon 44 tane az, 23 tane çok, RIL 2'de 42 tane az, 25 tane çok olarak belirlenmiştir.

4.1.3. Büyüme Şekli (Yatık=1, Dik=2)

Büyüme şekli yatık gelişen formlar (1) ve dik gelişen formlar (2) olarak kaydedilmiştir. RIL 1 1'de 50 tane dik, 17 tane yatık, RIL 2'de 48 tane dik, 19 tane yatık olarak belirlenmiştir.

4.1.4. Çimlenen bitki sayısı

Parselde çimlenen bitki sayısının sayılması şeklinde kaydedilmiştir. Çimlenen bitki sayısı; RIL 1'de 5-15 adet, RIL 2'de 7-14 adet arasında gerçekleşmiştir.

4.1.5. Bitkide anadal sayısı

Her parselde tesadüfen seçilen 3 bitkiden sayılarak elde edilmiştir. Bitki dal sayısı ortalama olarak hesaplanmış, RIL 1'de 3-7 adet, RIL 2'de 2-7 adet arasındadır.

4.1.6. İlk çiçeklenme gün sayısı

Parseldeki bitkilerin çıkıştan itibaren ilk çiçek açtığı tarih gün olarak belirtilmiştir. RIL 1'de 71-165 gün, RIL 2'de 73-167 gün arasında değişmektedir.

4.1.7. % 50 Çiçeklenme gün sayısı

Parseldeki bitkilerin % 50' si çiçeklendiğinde ekimden itibaren geçen gün sayısı olarak kaydedilmiştir. RIL 1'de 79-174 gün, RIL 2'de 82-176 gün arasında gerçekleşmiştir.

4.1.8. SPAD değeri

Çiçeklenme sonrası her parselde tesadüfen seçilen 3 bitkiden ölçülmesi ile kaydedilmiştir. Ortalama SPAD değerleri RIL 1'de 29-45, RIL 2' de 29-54 arasındadır.

4.1.9. Dal uzunluğu

Her parselde tesadüfen seçilen 3 bitkiden ölçülmesi ile elde edilmiştir. Dal yüksekliği ortalama olarak RIL 1'de 26-97 cm, RIL 2'de 18- 84 cm değerlerinde ölçülmüştür.

4.1.10. Bitkide bakla sayısı

Her parselde tesadüfen seçilen 3 bitkideki baklanın sayılması ile elde edilmiştir. Bitkideki Bakla Sayısı RIL 1’de 1-10 adet, RIL 2’de 1-15 adet arasındadır.

4.1.11. Bakla uzunluğu

Her parselde tesadüfen seçilen 3 baklanın uzunluğunun cm cinsinden belirlenmesi ile elde edilmiştir Bakla uzunluğu RIL 1’ de 3-5 cm, RIL 2’ de 3-7 cm arasındadır.

4.1.12. Baklada dane sayısı

Her parselde tesadüfen seçilen 3 baklada dane sayılması ile elde edilmiştir. Baklada dane sayısı ortalama olarak RIL 1’ de 3-7 adet, RIL 2’ de 2-8 adet arasındadır.

4.1.13. Biyolojik verim

Parselde çıkan bitkilerin toprak üstü aksamlarından hasat edildikten sonra tartılması ile kaydedilmiştir. Biyolojik verim olarak RIL 1’ de 20-320 g, RIL 2’ de 20 - 490 g arasında ölçülmüştür.

4.1.14. Dane verimi

Dane verimi RIL 1’ de 0,1 - 43,2 g; RIL 2’ de 0,2 - 10,5 g arasında ölçülmüştür.

4.1.15. Hasat indeksi

Hasat indeksi= (Dane verimi / biyolojik verim) X 100 formülü ile hesaplanmıştır. Hasat İndeksi RIL 1’ de % 0,1 - 17,4; RIL 2’ de % 0,6-19,4 arasında hesaplanmıştır.

4.1.16. 100 Dane ağırlığı

Tesadüfen seçilen 100 tohumdan sayılıp hassas terazide tartılarak elde edilmiştir. 100 Dane ağırlığı RIL 1’ de 0,2-18 g, RIL 2’ de 1,3-14,7 g arasındadır.

4.2. Tanımlayıcı İstatistikler

Aşağıdaki çizelgelerde ebeveyn istatistik değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.1 Ebeveyn istatistik değerleri

	Baba			Ana			Ana ve Baba		
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Min	Max	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Min	Max	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Min	Max
BAS	3,0±0	3,0	3,0	3,5±0,5	3,0	4,0	3,3±0,0	3,0	4,0
İÇGS	128,0±0	128,0	128,0	130,0±1,0	129,0	131,0	129,3±0,9	128,0	131,0
% 50 ÇG	134,0±0	134,0	134,0	137,0±3,0	134,0	140,0	136,0±2,0	134,0	140,0
SPAD	37,0±0	37,0	37,0	56,0±1,0	35,0	37,0	36,3±0,7	35,0	37,0
DU	56,0±0	56,0	56,0	50,0±10,0	40,0	60,0	52,0±6,1	40,0	60,0
BBS	1,0±0	1,0	1,0	2,5±0,5	2,0	3,0	2,0±0,6	1,0	3,0
BU	4,0±0	4,0	4,0	3,5±0,5	3,0	4,0	3,7±0,3	3,0	4,0
BDS	3,0±0	3,0	3,0	5,0±0,0	5,0	5,0	4,3±0,7	3,0	5,0
BV	20,0±0	20,0	20,0	60,0±10,0	50,0	70,0	46,7±14,5	20,0	70,0
DV	0,7±0	0,7	0,7	3,6±1,7	1,8	5,2	2,6±1,4	1,0	5,0
Hİ	3,5±0	3,5	3,5	6,6±3,8	2,7	10,4	5,5±2,5	3,0	10,0
DA	3,0±0	3,0	3,0	7,6±0,3	7,3	7,9	6,1±1,5	3,0	8,0

Çizelge 4.2 RIL1 ve RIL2 istatistik değerleri

	RIL 1				RIL 2			
	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Min	Max	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Min	Max	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Max
BAS	5,1±0,1	3,0	7,0	4,8±0,2	2,0	7,0		7,0
İÇGS	124,3±2,6	71,0	165,0	135,2±2,7	73,0	167,0		167,0
% 50 ÇGS	131,8±2,6	79,0	174,0	143,2±2,7	82,0	176,0		176,0
SPAD	37,2±0,5	29,0	45,0	37,2±0,6	29,0	54,0		54,0
DU	61,3±2,1	26,0	97,0	51,6±2,0	18,0	84,0		84,0
BBS	4,2±0,3	1,0	10,0	5,4±0,5	1,0	15,0		15,0
BU	4,1±0,1	3,0	5,0	4,2±0,1	3,0	7,0		7,0
BDS	4,2±0,1	3,0	7,0	5,0±0,1	2,0	8,0		8,0
BV	86,6±8,3	20,0	320,0	77,1±10,2	20,0	490,0		490,0
DV	8,1±1,4	0,1	43,2	4,6±10,4	0,2	10,5		10,5
Hİ	6,3±0,6	0,1	17,4	6,7±0,6	0,6	19,4		19,4
DA	7,1±0,4	0,2	18,0	6,9±0,3	1,3	14,7		14,7

4.3. Korelasyonlar

Çizelge 4.3. RIL 1, Ana ve Baba' ya ait korelasyon değerleri

	ÇBS	P	BS	BAS	İÇGS	% 50 ÇGS	SPAD	DU	BBS	BU	BDS	BV	DV	HI
P	0,128													
BS	-0,77	-0,388**												
BAS	0,382**	0,073	-0,238											
İÇGS	-0,123	0,218	-0,499**	0,191										
% 50 ÇGS	-0,38	0,251*	-0,527**	0,204	0,997**									
ÇGS														
SPAD	0,114	0,293*	-0,605**	0,147	0,317**	0,314**								
DU	0,142	-0,408**	0,570**	0,067	-0,522**	-0,518**	-0,419**							
BBS	0,190	-0,139	0,110	0,170	-0,235	-0,212	-0,082	0,335**						
BU	0,188	0,127	-0,173	0,067	0,019	0,033	0,134	0,052	0,399**					
BDS	-0,43	-0,222	-0,100	-0,013	0,024	0,032	-0,146	-0,211	0,320**	0,258*				
BV	0,234	-0,17	0,041	0,361**	-0,013	0,00	0,025	0,192	0,469**	0,357**	0,193			
DV	0,196	0,096	-0,207	0,267**	0,128	0,140	0,191	-0,030	0,468**	0,340**	0,276*	0,887**		
HI	0,093	-0,039	-0,135	0,121	0,009	0,026	0,139	0,017	0,549**	0,348**	0,363**	0,628**	0,826**	
100 DA	0,404**	0,200	-0,282*	0,406**	-0,001	0,014	0,245	0,050	0,023	0,258*	-0,001	0,212	0,173	0,280*

Çizelge 4.4. RIL 2, Ana ve Baba' ya ait korelasyon değerleri

	ÇBS	P	BŞ	BAS	İÇGS	% 50 ÇGS	SPAD	DU	BBS	BU	BDS	BV	DV	HI
P	-0,094													
BŞ	0,024	-0,151												
BAS	0,294	-0,208	-0,378**											
İÇGS	-0,058	0,384**	-0,438**	-0,073										
% 50 ÇGS	-0,048	0,388**	-0,429**	-0,080	0,998**									
SPAD	0,092	0,354**	-0,494**	0,062	0,465**	0,453**								
DU	-0,013	-0,327**	0,224	0,271*	-0,419	-0,427**	-0,200							
BBS	0,080	-0,204	-0,083	0,472**	-0,104	-0,104	-0,025	0,083						
BU	0,116	-0,150	0,062	0,346**	-0,042	-0,043	0,003	0,190	0,553**					
BDS	0,158	-0,042	0,027	0,351**	-0,140	-0,140	-0,063	0,196	0,588**	0,512**				
BV	0,199	-0,253	-0,060	0,563**	-0,160	-0,164	-0,033	0,204	0,576**	0,615**	0,592**			
DV	0,115	-0,191	-0,020	0,459**	-0,231	-0,230	-0,040	0,171	0,723**			0,654**		
HI	-0,079	0,104	0,223	-0,209	-0,114	-0,111	-0,188	0,067	-0,030	0,152	0,099	-0,244	0,338**	
100 DA	0,125	0,146	-0,38	0,172	-0,137	-0,132	-0,091	-0,218	0,248	0,142	0,251*	0,303**	0,482**	0,234

Çizelge 4.2' de görüldüğü üzere RIL 1, BAS, değerleri min 3, max 7, İÇGS, değerleri min 71, max 165, % 50 ÇGS, değerleri min 79, max 174 SPAD, değerleri min 29 -max 45, DU, değerleri min 26, max 97, BBS; min 1, max 10, BU; min 3, max 5, BDS; min 3, max 7, BV; min 20, max 320, DV; min 0,1, max 43,2, HI; min 0,1 max 17,4, DA; min 0,2, max 18 olarak, RIL 2 BAS, değerleri min 2, max 7, İÇGS, değerleri min 73, max 167, % 50 ÇGS, değerleri min 82, max 176 SPAD, değerleri min 29 -max 54, DU, değerleri min 18, max 84, BBS; min 1, max 15, BU; min 3, max 7, BDS; min 2, max 8, BV; min 20, max 490, DV; min 0,2, max 10,5, HI; min 0,6 max 19,4, DA; min 1,3, max 14,7.

Karayel ve Bozoğlu (2008) tarafından bezelye populasyonlarında yapılan bir çalışmada bitki boyu min 40 cm max 180 cm, dal sayısı min 1-max 13, bakla sayısı min 7 adet/bitki max 84 adet/bitki; 100 dane ağırlığı min 10,26 g max 36,36 g; dane verimi 5,30 g/ bitki max 30g/ bitki; bakla boyu 4,30 cm max 12 cm ve baklada dane sayısı min 2 adet max 11 adet olarak bulunmuştur.

Pigmentasyon miktarı arttıkça büyüme şekli ve dal uzunluğu azalır. Büyüme şekli ile ilk çiçeklenme gün sayısı ters orantılıdır. Büyüme şekli ve SPAD arasında ters yönlü bir ilişki vardır. Bu nedenle uzun boylu bitkiler açık yeşil kısa boylular koyu yeşildir. Büyüme şekli ile dal uzunluğu doğru orantılıdır. Bitkide anadal sayısı ile biyolojik verim arasında ve dane verimi arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. Dal uzunluğu ile bitkide bakla sayısı arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. Bitkideki bakla sayısı artınca bakla uzunluğu da artar. Bakla sayısı artınca dal sayısı ve biyolojik verim artar (Çizelge 4.3.).

Pigmentasyon ile ilk çiçeklenme gün sayısı, % 50 Çiçeklenme gün sayısı, SPAD değeri ve dal uzunluğu pozitif ilişkilidir. Pigmentasyon ile dal uzunluğu arasında ters ilişki vardır. Büyüme şekli artınca dal uzunluğu, ilk çiçeklenme gün sayısı, % 50 çiçeklenme gün sayısı ve SPAD azalır. Ana dal sayısı artınca bakla sayısı artar. Bakla sayısı artınca bakla uzunluğu ve dal sayısı artar. Bakla uzunluğu artınca bitkideki dane sayısı ve biyolojik verim artar. Dane verimi artınca hasat indeksi ve 100 dane ağırlığı artar (Çizelge 4.4.).

4.4. Varyans Analizi

4.4.1. RIL 1 için varyans analizi

** $P \leq 0,001$ istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.5. İÇGS Varyans Analiz Tablosu

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL1	52	19580,54	376,55	188,27**	0,058
Hata	1	2,00	2,00		
Toplam	53	19582,54			

Çizelge 4.6 % 50 ÇGS

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL1	52	19850,76	381,75	21,21**	0,171
Hata	1	18,00	18,00		
Toplam	53	19868,76			

Çizelge 4.7 SPAD

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL1	52	646,148	12,426	6,21**	0,310
Hata	1	2,000	2,00		
Toplam	53	648,148			

Çizelge 4.8 BBS

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL1	52	218,0370	4,1930	8,39**	0,269
Hata	1	0,5000	0,5000		
Toplam	53	218,5370			

Çizelge 4.9 BV

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL1	52	228987,0	4403,6	22,02**	0,168
Hata	1	200,0	200,0		
Toplam	53	229187,0			

Çizelge 4.10 DV

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL1	52	5260,11	101,16	18,24**	0,184
Hata	1	5,54	5,54		
Toplam	53	5265,65			

Çizelge 4.11 100 DA

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL1	52	477,8333	9,1891	44,87**	0,118
Hata	1	0,2048	0,2048		
Toplam	53	478,0381			

4.4.2. RIL 2 için varyans analizi**Çizelge 4.12 İÇGS**

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL2	61	28327,27	464,38	232,19**	0,052
Hata	1	2,00	2,00		
Toplam	62	28329,27			

Çizelge 4.13 % 50 ÇGS

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL2	61	28091,56	460,52	25,58**	0,156
Hata	1	18,00	18,00		
Toplam	62	28109,56			

Çizelge 4.14 SPAD

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL2	61	1309,937	21,474	10,74**	0,239
Hata	1	2,000	2,000		
Toplam	62	1311,937			

Çizelge 4.15 BBS

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL2	61	1076,929	17,655	35,31**	0,133
Hata	1	0,500	0,500		
Toplam	62	1077,429			

Çizelge 4.16 BV

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL2	61	431022,2	7065,9	35,33**	0,133
Hata	1	200,0	200,0		
Toplam	62	431222,2			

Çizelge 4.17 100 DA

VK	SD	KT	KO	F	P
Ana-Baba ve RIL2	61	417,4500	6,8434	33,42**	0,137
Hata	1	0,2048	0,2048		
Toplam	62	417,6548			

5. SONUÇLAR

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Alanı'nda *Pisum sativum* × *P. elatius* Resiprok Melezlerinin Rekombinant Kendilenmiş Hatlarında Fenolojik, Morfolojik ve Agronomik Özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla 2015 yılında yürütülmüştür. Çalışmada RIL 1 ve RIL 2' de 67 şer adet olmak üzere; dış kaynaklı *Pisum sativum* ve *P. elatius* ebeveynlerin melezlenmesi ile elde edilmiş, rekombinant hatları seçilmiş 134 adet birey kullanılmıştır. Birinci RIL1 (JI 92×64), ikinci RIL2 (JI 64×92) melezleri olarak ekilmişlerdir. Ploacky Üniversitesi, Çek Cumhuriyeti'nden temin edilen bu melezlerin fenolojik, morfolojik ve agronomik özellikleri belirlenmiştir. *P. sativum* ve RIL melezleri *P. elatius* a göre daha erken çimlenme göstermiştir. Bu melezlemelerde amaç erkencilik ve verim artışı sağlamaktır. Daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere genetik varyasyon ortaya çıkmıştır.

Çalışma da RIL 1 (JI 92×64) elde edilen veriler; çıkış süresi; 9-35 gün, SPAD değerleri min 29 - max 45, dal uzunluğu; min 26 cm, max 97 cm, bitkide bakla sayısı; min 1 adet, max 10 adet, bakla uzunluğu; min 3 cm, max 5 cm, baklada dane sayısı; min 3 adet, max 7 adet, biyolojik verim; min 20 g, max 320 g, dane verimi; min 0,1 g, max 43,2 g, hasat indeksi; min % 0,1 max % 17,4, 100-dane ağırlığı; min 0,2 g, max 18,0 g olarak belirlenmiştir.

RIL 2 (JI 64×92) elde edilen veriler; çıkış süresi 10-76 gün, SPAD değerleri min 29 - max 54, dal uzunluğu; min 18 cm, max 84 cm, bitkide bakla sayısı; min 1 adet, max 15 adet, bakla uzunluğu; min 3 cm, max 7 cm, baklada dane sayısı; min 2 adet, max 8 adet, biyolojik verim; min 20 g, max 490 g, dane verimi; min 0,2 g, max 10,5 g, hasat indeksi; min % 0,6 max % 19,4, 100-dane ağırlığı; min 1,3 g max 14,7 g olarak belirlenmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, Z., Ayan, İ., 2000. Yem Bitkileri Kültürü. OMÜ Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı No: 2, s 152, Samsun.
- Akçin, A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 43-8, Konya.
- Anlarsal, A.E., Yücel, C. ve Özveren, D., 2001. Çukurova koşullarında bazı bezelye hatlarının (*P. sativum* ssp. *sativum* L. ve *P. sativum* ssp. *arvense* L.) uyumu ve verimlerinin saptanması üzerine bir araştırma. *Çukurova Üni. Zir. Fak. Dergisi*, 16 (3): 11-20.
- Atlagic, J., Mikic, A., Sarukhanyan, N., Vanyan, A., Akopian, J., Gabrielyan, I., Smykal P., Kenicer, G., Vishnyakova, M. and Ambrose, M. 2010. Contributions to the characterization of *Vavilovia formosa* (syn. *Pisum formosum*). II. Morphology of androecium and gynoecium and mitosis. *Pisum Genetics*, 42: 25-27.
- Auld, D.L., Dittlerline, R.L., Murray, G.A., Swensen, J.B., 1983. Screening Peas for Winterhardiness under Field and Laboratory Conditions. *Crop Sci.*, 23:85-88.
- Ceyhan, E., Avcı, M. A., ve Mcphee, K.E., 2005. Konya Ekolojik Şartlarında Kışlık Olarak Yetiştirilen Bezelye Genotiplerinin Verim Ve Bazı Tarımsal Özellikleri. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (37): 6-12.
- Cousin, R. 1997. Peas (*Pisum sativum* L.). *Field Crops Research*, 53: 111-130.
- Erdman, L. W. 1959. Legume İnoculation: What It Is – What It Does. USDA. Farmer's Bultein No: 2003.
- Erskine, W., Smartt, J. and Muehlbauer, F. 1994. Mimicry of Lentil and the Domestication of Common Vetch and Grass Pea. *Economic Botany*, 48: 326-332.
- Eser D., Avcioğlu, R., Soya, H., Geçit, H. H., Çiftçi, C. ve Emeklier, Y. 1990. Fakültesi Yayınları: 8, S:307–367.
- FAO, 2018. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 18.09.2018)
- Garnier, E., Shipley, B., Roumet, C. and Laurent, G. 2001. A standardized protocol for the determination of specific leaf area and leaf dry matter content. *Functional Ecology*, 15, 688-695.
- Girgel, Ü. 2006. Kahramanmaraş koşullarında bolero bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşidinde ekim sıklığının verim ve verim özelliklerine etkisi üzerine bir araştırma. T. C. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Girgel Ü. 2013. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Kültür ve Yabani Bezelye Çeşitlerinin Agronomik ve Biyolojik Özelliklerini Belirlemek ve Bitki Kimlik

- Tespiti Yapmak. KSÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Kahramanmaraş, 126s
- Gomez M.D., Renau-Morata B, Polaina J, Beltran JP, Canas LA 2013. PsPMEP, a pollen-specific pectin methylesterase of pea (*Pisum sativum* L.). *Plant Reprod* 26: 245-54.
- HOEY BK, Crowe KR, Jones VM, Polans NO, 1996. *Theor Appl Genet.*, 92: 92-100.
- Govorov, L. I. 1937. Goroch (Peas): In: *Kulturmaya Flora SSR*, Moscow, pp: 229-336.
- Günay, A. 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, III. Baskı, No:5, Ankara.
- ILDIS, 2010. *International Legume Database & Information Service*. Available from: <http://www.ildis.org/>
- Işık, S. E. 1970. Konservecilik İçin Uygun Bezelye Genotipleri. Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi, 3 (3): 32-39.
- Jiang, Y. F., Lahlali, R., Karunakaran, C., Kumar, S., Arthur, R., Bueckert, R. A. 2015. Seed set, pollen morphology and pollen surface composition response to heat stress in field pea. *Plant Cell and Environment*, 38: 2387-2397.
- Karayel, R. ve Bozoğlu, H. 2008. Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan yerel bezelye populasyonunun bazı agronomik özellikleri. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 23 (1): 32-38.
- Kenicer, G. J., Kajita, T., Pennington, R. T., Murata, J. 2005. Systematics and biogeography of leguminosae based on internal transcribed spacer and cpDNA sequence data. *Am J Bot.*, 92:1199-1209.
- Kosterin, O.E., Bogdanova, V. S. 2008. Relationship of wild and cultivated forms of *Pisum* L. as inferred from an analysis of three markers, of the plastid, mitochondrial and nuclear genomes. *Genet Res Crop Evol.*, 55: 735-755.
- Kumari, P., Basal, N., Singh, A.K., Rai, V.P., Srivastava, C.P., and Singh, P. K., 2013. Genetic Diversity Studies In Pea (*Pisum sativum* L.). *Genet. Mol. Res.*, 12 (3): 3540-3550.
- Lewis, G. 2005. Legumes of the world. Royal Botanic Gardens, Schirer B, Mackinder B, Lock M (eds), Kew.
- Makasheva, R.K. 1979. Gorokh (pea). In: *Kulturmaya Flora SSR*. (ed. Korovina ON), Leningrad, pp: 1-324.
- Malhotra R., S. Silim S. and Saxena M. C. 1990. Dry Pea Improvement. Food Legume Improvement Program. ICARDA. Annual Report Aleppo, Syria. s: 209-216.
- Marx, G. A. 1977. Classification, genetics and breeding. In: *Physiology of the Garden Pea*. (eds. Sutchliffe JF, Pater JS), Academic Press, New York, pp: 21-43.

- Oskoueian, R., Osaloo, S. K., Maassoumi, A. A., Nejadstatti, T., Mozaffarian, V. 2010. Phylogenetic status of *Vavilovia formosa* (Fabaceae Fabeae) based on nrDNA ITS and cpDNA sequences. *Biochemical Systematics and Ecology*, 38: 313-319.
- Önder, M. ve Ceyhan, E. 2001. Farklı zamanlarda ekilen bezelye (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinde tane, sap ve bakla verimi ile hasat indekslerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(26):129-138.
- Pacheco Ch., C. A., Vergara, H.M.C. and Ligarreto M. G. A. 2009. Classification of 85 pea accessions (*Pisum sativum* L.), according to their agronomic behavior and morphological characters. *Agronomía Colombiana*, 27(3), 323-332.
- Pekşen, E., Bozoğlu, H., Peşken, A. and Gülümser A., 2002. Determination of the effects of different row spacings on yield and some other properties of pea (*Pisum sativum* L.) cultivars sown in spring and autumn. 2nd Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes 11-15 October 2000.
- Peng Cheng, P., Holdsworth, W., Ma, Yu and Coyne, C. J., Mazourek, M., Grusak, M. A., Fuchs, S. and McGee, R. J. 2015. Association mapping of agronomic and quality traits in USDA pea single-plant collection. *Mol Breeding*, 35: 75.
- Qasim, M., Zubair, M. and Wandan, D., 2001. Evaluation of exotic cultivars of pea in Swat valley. *Sarhad Journal of Agriculture*, 17 (4): 545-548.
- Rennie, R. J. and Kemp, G. A. 1983. N₂ –Fixation In Field Beans Quantified By 15N Isotope Dilution. II. Effect of Cultivar of Beans. *Agronomy Journal*, 75 (4): 645-649.
- Roques, F. P., Duchene, E. and Scaife, A., 1992. Variation of the length of the vegetative period in *Pisum sativum* L. consequences on the choices of sowing date. Proceedings Second Congress of the European Society for Agronomy, Warwick University 23-28 August 1992. 126-127.
- Abbo, S., Rachamim, E., Zehavi, Y., Zezak, I., Lev-Yadun, S. and Gopher, A. 2011. Experimental growing of wild pea in Israel and its bearing on Near Eastern plant domestication. *Annals of Botany*, 107: 1399-1404.
- Sayre, C.B., Tapley, W.T., Barton, D.W. 1953. Variety Comparison of Peas Used for Canning and Freezing. *New York State Agr. Exp. Sta. Bul.*, 758. S: 31.
- Silim, S. N., Hebblethwaite, P. D., Heath, M. C. 1985. Comparisons of the Effects of Autumn and Spring Sowing Date on Growth and Yield of Combining Peas (*Pisum sativum* L.). *Field Crop Abst.*, 104 (1): 35-46.
- Singh, G., Singh, M., Singh, V. and Singh, B. 2003. Genetic variability, heritability and genetic advance in pea (*Pisum sativum* L.). *Progressive Agriculture*, 3 (1/2): 70-73.

- Smartt J, 1990. Grain Legumes, Evolution and Genetic Resources, Cambridge University Press, Cambridge, pp: 176-190.
- Smykal P, Kenicer G, Flawell AJ, Kosterin O, Ellis NTH, Abrose MJ, 2009. *Grain Legumes*, 52: 22-23.
- Şalk, A., 1971. Yerli ve Yabancı Orijinli Bezelye Genotiplerinin Morfolojik ve Pomolojik Vasıfları ile Soğuga Mukavemetleri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. İzmir.
- Şehirli, S., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları, No: 224.
- Toker, C., 'Tahıllar ve Yemeklik Baklagiller Ders Notu', Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.
- TÜİK 2018. Türkiye İstatistik Kurumu (Erişim tarihi: 18.09.2018)
- Vershinin A. V., Allnut, T. R., Knox, M. R., Ambrose, M. J. and Ellis, N. T. H. 2003. *Mol Biol Evol.*, 20: 2067-2075.
- Warkentin, T. D., Smýkal, P., Coyne, C. J., Weeden, N., Domoney, C., Bing, D. J., Leonforte, A., Xuxiao, Z., Dixit, G. P., Boros, L., McPhee, K. E., McGee, R. J., Burstin, J. and Ellis, T. H. N. 2015. Pea. In: Grain Legumes (Ed: De Ron A. M.), XIX, 438 p., ISBN: 978-1-4939-2796-8.
- Warnock S. J, Hagedorn D. J. 1956. Germination and storage of pea (*Pisum sativum* L.) pollen. *Crop Science*, 48: 347-352.
- Wery, J. and Gricnac, P. 1983. The Leguminosae Family. II. Syst 1, p1-8. That Fix Nitrogen. Technical Handbook on Symbiotic Nitrogen Fixation Legume/Rhizobium. FAO, Rome.
- Westphal, E. 1974. Pulses in Ethiopia, their taxonomy and agricultural significance. Doctoral Thesis, Wageningen, p: 279, ISBN: 90 220 0501 1
- Yazgan, A. 1990. Genel Sebzeçilik, Özemek Matbaa, Sivas.
- Zlatkovic, B., Mikic, A. and Smykal, P. 2010. Distribution and new records of *Pisum sativum* subsp. *Elatius* in Serbia. *Pisum Genetics*, 42: 15-17.

ÖZGEÇMİŞ

Veysel DOĞDU

vdogdu@hotmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2014 /	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya
Lisans /2003	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Antalya

ESERLER

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

1. DOĞDU, V., CANCI, H., SARI, H., SARI, D., ADAK, A. and TOKER, C. 2017. Transgressions in Reciprocal Interspecific Crosses between the Cultivated Pea and Its Wild Species. "The 4th International Conference "Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics and Biotechnology (PlantGen2017)", 29 May- 02 June, 2017, Almaty, Kazakhstan, pp: 24.
2. CANCI, H., SARI, H., SARI, D., ADAK, A., DOĞDU, V. and TOKER, C. 2017. Xenia and Metaxenia in Seeds of Interspecific Crosses among *Pisum* Species. "EUCARPIA, Section Genetic Resources, "Crop diversification in a changing world. Mobilizing the green gold of plant genetic resources". 08-11 May 2017, Montpellier, France, pp: 140.
3. DOĞDU, V., CANCI, H., SARI, H. ve TOKER, C. 2018. Comparison of Phenological, Morphological and Agronomical Traits in Reciprocal Crosses of Recombinant Inbred Lines of *Pisum sativum* × *P. elatius*. Uluslararası Katılımlı Türkiye 6. Tohumculuk Kongresi, 10-13 Eylül 2018, Niğde, Türkiye.