

## Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Genotiplerine Ait Tohumların Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Zeynep DUMANOĞLU<sup>1\*</sup>, Erdal ÇAÇAN<sup>2</sup>, Kağan KÖKTEN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bingöl, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bingöl, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 15.10.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 06.12.2021

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

<https://orcid.org/0000-0002-7889-9015> <https://orcid.org/0000-0002-9469-2495> <https://orcid.org/0000-0001-5403-5629>

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: [zdumanoglu@bingol.edu.tr](mailto:zdumanoglu@bingol.edu.tr)

**Öz:** Bu araştırma, yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) genotiplerine ait tohumların fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve genotiplerin bu özellikler açısından karşılaştırılması amacıyla 2019-2020 yıllarında Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarlarında yürütülmüştür. Materyal olarak, yem bezelyesinin Creakerjack, Kristal, Özkaynak, Servet, Taşkent ve TTAE-YB2010 genotiplerine ait tohumlar kullanılmıştır. Bu tohumlara ait fiziksel özelliklerden uzunluk, genişlik, yüzey alanı, ortalama aritmetik çap ve bin tane ağırlığı; fizyolojik özelliklerden ise çimlenme oranı, çimlenme zamanı ve ortalama sürgün uzunluğu ele alınmıştır. Araştırmada yem bezelyesi tohumlarının ortalama 6.730 mm uzunluk, 6.118 mm genişlik, 34.117 mm<sup>2</sup> yüzey alanı, 6.424 mm aritmetik çap ve 191.96 g bin tane ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Yem bezelyesi tohumlarının ortalama 1.335 gün içerisinde çimlendikleri, çimlenme oranının ortalama % 99.5 olduğu ve ortalama sürgün uzunluğunun da 4.775 cm olduğu saptanmıştır. Araştırma neticesinde fiziksel özellikler açısından Kristal, fizyolojik özellikler açısından ise Özkaynak çeşidinin iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Pisum sativum* ssp. *arvense* L., yem bitkisi, tohum boyutları, tohum özellikleri, fizyolojik özellikler

## A Research on the Determination of Some Physical and Physiological Characteristics of Seeds of Forage Pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Genotypes

**Abstract:** This research was carried out to determine the physical and physiological characteristics of the seeds of the forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) genotypes, and to compare the genotypes in terms of these characteristics in the laboratories of the Faculty of Agriculture of Bingöl University in 2019-2020. As a material, seeds belonging to Creakerjack, Kristal, Özkaynak, Servet, Taşkent, and TTAE-YB2010 genotypes of forage peas were used. Length, width, surface area, average arithmetic diameter, and thousand-grain weight from physical properties of these seeds, germination rate, germination time, and average shoot length from physiological properties were taken into consideration. In the study, it was determined that forage pea seeds had an average length of 6.730 mm, a width of 6.118 mm, a surface area of 34.117 mm<sup>2</sup>, an arithmetic diameter of 6.424 mm, and a thousand-grain weight of 191.96 g. It was determined that forage pea seeds germinated in an average of 1,335 days, the average germination rate was 99.5% and the average shoot length was 4.775 cm. As a result of the research, it was determined that the Kristal variety gave good results in terms of physical properties and the Özkaynak variety in terms of physiological properties.

**Keywords:** *Pisum sativum* ssp. *arvense* L., forage crops, seed size, seed characteristics, physiological properties

## 1. Giriş

Yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) adaptasyon yeteneği yüksek, fazla azotlu gübre kullanımını istemeyen, toprağa azot bağlayabilen, kendinden sonra gelen bitkiler için temiz bir tarla bırakan ve verimi yüksek önemli bir yem bitkisi (Timurağaoğlu ve ark., 2004; Uzun ve ark., 2012; Kadioğlu ve Tan, 2018a; Temel ve Yazıcı, 2021).

Tek yıllık ve serin mevsim yem bitkisi olan yem bezelyesi, ot, tane yemi, silaj, mera ve yeşil gübre bitkisi olarak kullanılmakta (Manga ve ark., 2003; Acikbas ve ark., 2021); tohum üretimi, hem üretim materyali ihtiyacını hem de hayvanların kesif yem ihtiyacını karşılamak için yapılmaktadır (Sayar, 2021). Protein oranının yüksekliğinden dolayı yem bezelyesi tohumları kıymetli kesif yem kaynağıdır (Avcıoğlu ve ark., 2009).

Bitkiler, yetiştirildikleri ortam (iklim, coğrafya) ve toprak özelliklerine (pH, tuzluluk vb.) bağlı olarak benzer genotip özelliklerine sahip olsalar da, farklı gelişim gösterebilmektedirler. Bu durum doğal olarak oluşturdukları tohumlara da yansımaktadır (Dumanoğlu ve ark., 2021). Tohum araştırmalarında, ıslah çalışmalarında ve mekanizasyon uygulamalarında tohumlara ait temel özelliklerden faydalanılmaktadır (Dumanoğlu, 2021).

Yem bezelyesi ile ilgili olarak yapılan çalışmalara bakıldığında, bu çalışmaların daha çok yem verimi ve kalitesi (Kadioğlu ve Tan, 2018b; Konuk ve Tamkoç, 2018; Çağan ve ark., 2019; Keskin ve ark., 2021) üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Yem bezelyesinin tohum özelliklerinin incelendiği çalışmalarda da genel olarak çimlenme özellikleri (Çağan ve ark., 2016; Açıkbaş ve Özyazıcı, 2021; Uslu ve ark., 2021) ve bin tane ağırlıkları (Uzun ve ark., 2012; Seydoşoğlu, 2013; Konuk ve Tamkoç, 2018; Sürmen ve ark., 2019) gibi parametreler öne çıkmaktadır. Ancak yem bezelyesi tohumlarının fiziksel ve fizyolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmalar yok denecek kadar az sayıdadır.

Bu çalışma, yem bezelyesi (*P. sativum* ssp. *arvense* L.) tohumlarının fiziksel ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırma sonunda elde edilen verilerin, yem bezelyesi ile ilgili ıslah, mekanizasyon ve tohum

teknolojisi konularında çalışan bilim insanlarına ve üreticilere fayda sağlayacağı ön görülmektedir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma; 2019-2020 yıllarında, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği ve Tarla Bitkileri bölümlerine ait laboratuvarlarda yürütülmüştür. Çalışmada, altı farklı yem bezelyesi (*P. sativum* ssp. *arvense* L.) genotipi (Creakerjack, Kristal, Özkaynak, Servet, Taşkent ve TTAE-YB2010)'ne ait tohumların bazı fiziksel (uzunluk, genişlik, yüzey alanı, ortalama aritmetik çap, bin tane ağırlığı) ve fizyolojik özellikleri (çimlenme oranı, çimlenme zamanı ve ortalama sürgün uzunluğu) belirlenmiştir. Çalışmada, kontrollü şartlar altında (+4 °C, buzdolabında, karanlık ortamda, cam kavanozların içerisinde) muhafaza edilen yem bezelyesi genotiplerine ait tohumlar kullanılmıştır.

Tohumların; uzunluk (mm), genişlik (mm) ve yüzey alanları (mm<sup>2</sup>), kendisine ait yazılımı olan bir stereo mikroskop (Nikon SMZ 745T) ile ölçülmüştür (Dumanoğlu ve Geren, 2020; Dumanoğlu ve Ekren, 2021). Buradan elde edilen verilerden faydalanılarak tohumlara ait ortalama aritmetik çap (D) (mm) değerleri Eşitlik 1'e göre saptanmıştır (Mohsenin, 1970; Alayunt, 2000; Kara, 2012).

$$D = (L + W)/2 \quad (1)$$

Eşitlikte *L*, tohuma ait uzunluk değerini (mm); *W*, tohuma ait genişlik değerini (mm) ifade etmektedir.

Tohumların, geometrik ve şekil özelliklerine göre sınıflandırılmasında Tablo 1'de verilen değerler kullanılmıştır. Tohumlara ait bin tane ağırlıkları (g) ise rastgele olacak şekilde örneklenmiş ve üçer tekrarlı olacak şekilde saptanmıştır (Dumanoğlu ve Öztürk, 2021).

Yem bezelyesi tohumlarının bazı fizyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla tohumlar, Anonymous (2007) kurallarına göre kontrollü şartlar altında (20-25 °C ve % 60 nem, karanlık ortam, cam petri içerisinde) BINDER marka inkübatör içerisinde 8 günde çimlendirilmiştir. Laboratuvar denemesi, tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekrarlı olacak şekilde

**Tablo 1. Tohumların geometrik ve şekil özelliklerine göre sınıflandırılması (Yağcıoğlu, 2015)**

Table 1. Classification of seeds according to geometric and shape characteristics (Yağcıoğlu, 2015)

Geometrik özelliklerine göre tohumlar	Tane genişliği/tane uzunluğu (b/a) (mm)	Şekil özelliklerine göre tohumlar	Uzunluk (a), genişlik (b), kalınlık (c) (mm)
Uzun	<0.6	Yuvarlak	$a \approx b \approx c$
Orta	0.6-0.7	Oval	$a/3 < b \approx c$
Kısa	> 0.7	Uzun	$c < b < a/3$

kurulmuştur. Genotiplerin, çimlenme zamanı ve oranı günlük sayım yapılarak belirlenmiştir. Ayrıca, her bir tohum çeşidinden çimlenen tohumlar içerisinde rastgele 25'er adet olmak üzere dörder tekrarlı örnekler alınmış ve ortalama sürgün uzunlukları (cm) cetvel yardımı ile ölçülmüştür [Çimlendirme işlemlerinin tamamı aynı saat aralığında (10.00-12.00), 8. günde ve tek bir seferde tamamlanmıştır].

Elde edilen sonuçların, SPSS v.22 (Anonymous, 2013) istatistik paket programı kullanılarak tesadüf parselleri deneme desenine göre  $p<0.05$  önemlilik düzeyinde varyans analizleri yapılmış; ortalamalar arasındaki farklılıklar, Tukey testi ile kontrol edilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Yem bezelyesi tohumlarına ait bazı fiziksel özellikler

Çalışmada, yem bezelyesi (*P. sativum* ssp. *arvense* L.) genotipleri tohumlarına ait belirlenen fiziksel özelliklerden; uzunluk (mm), genişlik (mm), yüzey alanı (mm<sup>2</sup>), ortalama aritmetik çap (mm) ve bin tane ağırlıkları  $p<0.05$  önemlilik düzeyinde Tablo 2'de verilmiştir.

Elde edilen verilere göre; yem bezelyesi tohumlarının uzunluk değerlerinin 5.463 mm ile 7.730 mm arasında değişim gösterdiği ve Crekerjack ile Kristal çeşitlerinin en yüksek uzunluk değerlerine (7.590 mm ve 7.730 mm), Taşkent çeşidinin ise en düşük uzunluk (5.463 mm) değerine sahip olduğu saptanmıştır. Yem bezelyesi genotipleri arasında en yüksek genişlik değeri 7.022 mm ile Kristal çeşidinden, en düşük değer ise 5.179 mm ile Taşkent çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek yüzey alanı 45.038 mm<sup>2</sup> ile Kristal çeşidinde belirlenirken, en düşük yüzey alanına ise 22.768 mm<sup>2</sup> Taşkent çeşidinde ait tohumlara sahip olmuştur. Tohumlara ait en yüksek aritmetik çap Kristal çeşidinde (7.376 mm), en düşük aritmetik çap ise Taşkent çeşidinde (5.321

mm) ölçülmüştür (Tablo 2). Tablo 1'de belirtilen sınıflandırma değerlerine göre, incelenen yem bezelyesi genotiplerine ait tohumların kısa ve oval bir forma sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu verilere göre özellikle tarımsal mekanizasyon uygulamalarında tohumların yapısına bağlı olarak öncelikle ekici düzen, devamında da buna bağlı olarak uygun alet, makine ve sistemler belirlenebilecektir.

Yem bezelyesi tohumlarının bin tane ağırlıkları 112.57-266.40 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek bin tane ağırlığının Crekerjack ve Kristal çeşitlerinden elde edildiği görülmektedir (Tablo 2). Tohumlara ait bin tane ağırlıklarının belirlenmesi, üreticiler açısından tohum israfının önlenmesi ve yeterli miktarda tohum alımı yapılarak girdi masraflarından tasarruf sağlanması açısından son derece önemlidir.

Elde edilen veriler, Avcıoğlu ve Geren (1997)'in yem bezelyesi ile ilgili olarak belirtmiş oldukları tohumlarının boyutları (5-6 mm çap) ve bin tane ağırlıkları (130-240 g ila 400-500g) ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Ortalama 191.96 g olarak elde edilen bin tane ağırlığının aynı zamanda Uzun ve ark. (2012) tarafından elde edilen bulgular (167-193 g) ile de benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Giresun ilinde yerel bezelyelerle yürütülen bir çalışmada tohum kabuğu yüzeylerinin düz, tohum şekillerinin ticari çeşitlerde yuvarlak, yerel çeşitlerde köşeli ve yuvarlak olarak farklılık gösterdiği; tohum boyunun 5.77-12.20 mm, tohum genişliğinin 5.60-11.78 mm ve bin tane ağırlığının 128.39-243.82 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Kılınç, 2017). Bu sonuçların da çalışma bulguları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

#### 3.2. Yem bezelyesi tohumlarına ait bazı fizyolojik özellikler

Bu çalışmada, altı farklı yem bezelyesi (*P. sativum* ssp. *arvense* L.) genotiplerine ait tohumların fizyolojik özelliklerden çimlenme

**Tablo 2. Yem bezelyesi tohumlarına ait bazı fiziksel özellikler\***

Table 2. Some physical properties of the forage pea seeds\*

Yem bezelyesi genotipleri	Uzunluk (mm)	Genişlik (mm)	Yüzey alanı (mm <sup>2</sup> )	Ortalama aritmetik çap (mm)	Bin tane ağırlığı (g)
Crekerjack	7.590 <sup>a</sup>	6.799 <sup>b</sup>	42.265 <sup>b</sup>	7.195 <sup>b</sup>	266.40
Kristal	7.730 <sup>a</sup>	7.022 <sup>a</sup>	45.038 <sup>a</sup>	7.376 <sup>a</sup>	262.70
Özkaynak	5.612 <sup>d</sup>	5.258 <sup>c</sup>	24.018 <sup>c</sup>	5.435 <sup>c</sup>	112.57
Servet	7.364 <sup>b</sup>	6.331 <sup>c</sup>	37.762 <sup>c</sup>	6.847 <sup>c</sup>	207.17
Taşkent	5.463 <sup>d</sup>	5.179 <sup>e</sup>	22.768 <sup>e</sup>	5.321 <sup>e</sup>	115.77
TTAE-YB2010	6.623 <sup>c</sup>	6.116 <sup>d</sup>	32.851 <sup>d</sup>	6.370 <sup>d</sup>	187.13
Ortalama	6.730	6.118	34.117	6.424	191.96
Standart sapma	1.001	0.768	9.288	0.881	6.769

\*: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik açıdan önemli değildir.

zamanı (gün), çimlenme oranı (%) ve ortalama sürgün uzunluğu (cm) Tablo 3'te verilmiştir. Yem bezelyesi tohumlarının çimlenme zamanı 1.252-1.395 gün arasında değişmiştir. İstatistiksel olarak farklılık olmamakla beraber, çimlendirme çalışmasına göre en erken çimlenen Özkaynak çeşidi olurken, en geç çimlenen Crekerjack çeşidi olmuştur. Tüm yem bezelyesi çeşitleri ortalama 1.335 gün içerisinde çimlenmiştir. Çimlenme oranı sadece Crekerjack çeşidinde % 97 olarak belirlenmiştir. Diğer çeşitlere ait tohumların ise, tamamı çimlenmiştir. Ortalama sürgün uzunluğu 1.806-7.495 cm arasında değişmiş olup; en düşük sürgün uzunluğunu Crekerjack çeşidi verirken, en yüksek sürgün uzunluğunu Özkaynak çeşidi vermiştir. Tüm genotiplerin ortalama sürgün uzunluğu 4.775 cm olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Hayvansal üretimde değerlendirilen bir bitki olan yem bezelyesine ait elde edilen bazı fizyolojik değerler, üreticiler tarafından özellikle tarımsal arazilerin erozyon kontrolü (kök uzunlukları) ve yem kalitesi açısından (sürgün uzunlukları) değerlendirme olanağı sağlamaktadır. Ayrıca, bilim insanlarının bu değerleri göz önüne alarak ıslah ve arazi çalışmalarından genotip tercihi yapmaları bakımından faydalı olacaktır.

**Tablo 3. Yem bezelyesi tohumlarına ait bazı fizyolojik özellikler**

Table 3. Some physiological properties of forage pea seeds

Yem bezelyesi genotipleri	Çimlenme zamanı (gün)	Çimlenme oranı (%)	Ortalama sürgün uzunluğu (cm)
Crekerjack	1.395	97.0	1.806
Kristal	1.363	100.0	5.493
Özkaynak	1.252	100.0	7.495
Servet	1.361	100.0	4.025
Taşkent	1.286	100.0	5.600
TTAE-YB2010	1.352	100.0	4.231
Ortalama	1.335	99.5	4.775
Standart sapma	0.054	1.225	1.911

Çaçan ve ark. (2016) bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerin (88P038-4-3-683, Spring pea 3-638, P57B, P51, P101, P104 ve P57K hatları ile Atos, Özkaynak, Reyna, Ultrillo, Spring ve Bolero çeşitleri), farklı sıcaklık değerlerinde çimlenme ve çıkış performanslarını belirledikleri çalışmalarında; Özkaynak çeşidinin 20-25 °C sıcaklık aralığında % 90-95 oranında, 2.35-3.00 gün süre ile çimlendiğini rapor etmişlerdir.

#### 4. Sonuçlar

Bu çalışmada, altı farklı yem bezelyesi (*P. sativum* ssp. *arvense* L.) genotipine ait tohumların bazı fiziksel ve fizyolojik özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre bu çalışmada incelenen

yem bezelyesi genotiplerine ait tohumların kısa ve oval bir forma sahip oldukları saptanmıştır. Fiziksel özellikler açısından Kristal, fizyolojik özellikler açısından ise Özkaynak çeşidi üstün özellikler göstermiştir. Belirlenen fiziksel özellikler, özellikle tarımsal mekanizasyon uygulamalarında ekim işlemi için seçilecek uygun alet, makine ve sistemlerinin belirlenmesinde, tohum yapılarına göre seçilen ekici ünitelerin saptanarak ikizlenme ve tohum kaybı en az düzeyde olacak şekilde ekim işleminin gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır. Bu özellikler ıslah çalışmalarında genotip farklılıklarının karşılaştırmalı olarak ortaya konmasına ve üzerinde çalışılacak genotipin belirlenmesinde araştırmacılara yardımcı olmaktadır. Diğer yandan, tohum teknolojisi bakımından hormon, gübre ya da ilaç uygulamalarının tohumlara uygulanması aşamasında yine bu verilerden faydalanma olanağı bulunmaktadır. Çalışmada, yem bezelyesi genotipleri ile ilgili incelenen bazı fizyolojik özellikler sonucunda elde edilen veriler yardımı ile diğer genotiplere göre daha kısa süre içerisinde çimlenme yeteneğine sahip ve sürgün uzunluğu yüksek olan genotipler belirlenmiştir. Bu özellikler genotiplerin tarımsal arazilerde değerlendirilme olasılığı ve hayvanların kısa sürede uzun sürgün veren genotipleri tercih etmesi açısından önem arz etmektedir.

#### Kaynaklar

- Açıkbaş, S., Ozyazıcı, M.A., Bektas, H., 2021. The effect of salinity on root architecture in forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.). *Legume Research*, 44(4): 407-412.
- Açıkbaş, S., Özyazıcı, M.A., 2021. Silisyum tohum ön uygulamasının tuz stresine maruz bırakılan yem bezelyesi [*Pisum sativum* ssp. *arvense* (L.) Poir]'nin çimlenme gelişimine etkisi. *Middle East International Conference on Contemporary Scientific Studies-V*, 27-28 March, Ankara, Vol. III, pp. 148-158.
- Alayunt, F.N., 2000. Biyolojik Malzeme Bilgisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü Ders Kitabı, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 541, Bornova-İzmir.
- Anonymous, 2007. Seed Germination Testing Rules. International Seed Testing Association (ISTA).
- Anonymous, 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Avcıoğlu, R., Geren, H., 1997. Yem Bitkileri. Hasat Yayıncılık, İstanbul.
- Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R., Karadağ, Y., 2009. Yem Bitkileri: Baklagil Yem Bitkileri. Cilt II, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir.
- Çaçan, E., Kökten, K., Bakoğlu, A., Kaplan, M.,



- Bozkurt, A., 2019. Bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin (*Pisum arvense* L.) ot verimi ve kalitesi açısından değerlendirilmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23(3): 254-262.
- Çaçan, E., Özbay, N., Kökten, K., 2016. Bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin farklı sıcaklıklarda çimlenme ve çıkış performanslarının belirlenmesi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(Özel sayı): 62-68.
- Dumanoğlu, Z., 2021. A study on determination of some physical and physiological properties seeds of seeds of two different jute varieties (*Corchorus capsularis* L. and *Corchorus olitorius* L.). *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(2): 456-462.
- Dumanoğlu, Z., Çaçan, E., Kökten K., 2021. Korunga (*Onobrychis viciifolia* Scop.) genotiplerine ait tohumların fiziksel özelliklerinin belirlenmesi. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 6(1): 18-24.
- Dumanoğlu, Z., Ekren, S., 2021. A research on determination of some physical and physiological properties of tobacco seeds (*Nicotiana tabacum* L.) from different harvest years. *3<sup>rd</sup> International Conference on Food, Agriculture and Veterinary*, 19-20 June, İzmir, pp. 1260-1266.
- Dumanoğlu, Z., Geren, H., 2020. An investigation on determination of seed characteristics of some gluten-free crops (*Amarantus mantegazzianus*, *Chenopodium quinoa* Willd., *Eragrostis tef*[Zucc] Trotter, *Salvia hispanica* L.). *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(8): 1650-1655.
- Dumanoğlu, Z., Öztürk, G., 2021. A research on improving seed quality (pelleting) in true potato of 101(Nif) genotype. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30: 10983-10988.
- Kadioğlu, S., Tan, M., 2018a. Erzurum şartlarında bazı yem bezelyesi hat ve çeşitlerinin tohum verimleri ile bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(2): 143-149.
- Kadioğlu, S., Tan, M., 2018b. Erzurum şartlarında farklı tarihlerde kışlık ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin verim ve bazı özellikleri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27(1): 25-32.
- Kara, M., 2012. Biyolojik Ürünlerin Fiziksel Özellikleri. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 242, Erzurum.
- Keskin, B., Temel, S., Eren, B., 2021. Farklı zamanlarda ekilen bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) çeşitlerinin tohum ve kesinin besin değerleri. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 7(1): 96-105.
- Kılınç, H.V., 2017. Giresun ilinde yetişen yerel bezelye (*Pisum sativum* L.) populasyonlarının morfolojik karakterizasyonunun belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Konuk, A., Tamkoç, A., 2018. Yem bezelyesinde kışlık ve yazlık ekimin bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 7(1): 39-50.
- Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ., 2003. Baklagil Yembitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 7, (Genişletilmiş II. Baskı), Samsun.
- Mohsenin, N.N., 1970. Physical Properties of Plant and Animal Materials. Gordon and Breach Science Publishers, New York.
- Sayar, M.S., 2021. Yem bezelyesi tarımı ve GAP Pembesi yem bezelyesi çeşidinin önemli tarımsal özellikleri. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1): 73-82.
- Seydoğlu, S., 2013. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) genotiplerinin verim ve verim unsurları. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 2(2): 21-27.
- Sürmen, M., Kara, E., Erdoğan, H., 2019. Farklı yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) ve yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin Aydın ekolojisinde tohum verim özellikleri. *International Congress on Agriculture and Forestry Research*, 8-10 April, Marmaris/Turkey, p. 1318-1327.
- Temel, S., Yazıcı, E., 2021. Ağrı-Eleşkirt koşullarında yazlık olarak farklı zamanlarda ekilen yem bezelyesi çeşitlerinin ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 7(2): 306-314.
- Timurağaoğlu, K.A., Genç, A., Altınok, S., 2004. Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 19(4): 457-461.
- Uslu, Ö.S., Gedik, O., Alhamedi, M., Alminfi, K., 2021. Kuraklık stresinin bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkisi. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 3(2): 28-36.
- Uzun, A., Gün, H., Açıkgöz, E., 2012. Farklı gelişme dönemlerinde biçilen bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin ot, tohum ve ham protein verimlerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1): 27-38.
- Yağcıoğlu, A., 2015. Ürün İşleme. Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No: 517, Genişletilmiş 2. Baskı, Bornova-İzmir.