

ID: 422

Bezelye (*Pisum sativum* L.) Çeşitlerinin Kalite Kriterlerine Ekim Zamanlarının Etkisi**Kazım Emre GÖKTAŞ¹*, Leyla İDİKUT¹**¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye

Corresponding Author: kazimemre011@gmail.com

Kazım Emre GÖKTAŞ: kazimemre011@gmail.com; ORCID: 0000-0001-5723-2054

Leyla İDİKUT: leylaidikut@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0685-7158

Özet

Bu çalışmada, Kahramanmaraş koşullarında bezelye yetiştirme sezonunda 5 farklı ekim zamanı uygulanarak Deren, Elena ve Irmak 01 bezelye çeşitlerinin kuru tane kalite özelliklerine ekim zamanlarının etkisi araştırılmıştır. Araştırmada bölünmüş parseller deneme deseninde kurularak ekim zamanları ana parsellere, çeşitler alt parsellere yerleştirilmiştir. Araştırmada bakla bağlama süresi, hasat süresi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı, protein oranı, nişasta oranı, yağ oranı incelenmiştir. İncelenen özelliklerden bakla bağlama süresi, protein oranı, yağ oranı yönünden çeşitlere, ekim zamanlarına, çeşit x ekim zamanı etkileşimleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar kaydedilmiştir. Nişasta oranı göre çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Çeşitlere ve ekim zamanlarına göre bin tane ağırlığı istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Deren çeşidinin protein oranı yönünden diğer çeşitlerden daha yüksek değere sahip olduğu, geç ekimlerin protein oranını artırdığı, bin tane ağırlığının geç ekimlerde azaldığı, geç ve erken ekimlerde hasat indeksinin azaldığı kaydedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bezelye, çeşit, ekim zamanları, kalite kriterleri, hasat indeksi.

Effect of Planting Times on Quality Criteria of Pea (*Pisum sativum* L.) Varieties**Abstract**

In this study, the effects of planting times on dry grain quality traits of Deren, Elena and Irmak 01 pea varieties were investigated by applying 5 different planting times in the pea growing season in Kahramanmaraş conditions. In the trials, split plots were established in the experimental design and planting times were placed in main plots and varieties were placed in sub-plots. In the research, pod setting time, harvest period, harvest index, thousand grain weight, protein content, starch content and oil content were examined. Statistically significant differences were recorded planting times, and variety x planting time interactions in terms of the examined traits, such as pod setting time, protein content, and oil content of the varieties. The differences between the varieties according to starch content were statistically significant. Thousand grain weight showed statistically significant differences according to varieties and planting times. It was recorded that the Deren variety had a higher value than the other varieties in terms of protein content, late plantings increased the protein content, thousand grain weight decreased in late plantings, and harvest index decreased in late and early plantings.

Keyword: Peas, variety, planting times, quality criteria, harvest index.

Giriş

Dünyanın her yerinde yetiştirilen ve baklagiller grubunda yer alan bezelye, son derece besleyicidir ve yüksek oranda sindirilebilir protein, karbonhidrat, mineral ve vitamin içermesi konserve olarak kullanıma özelliğinden dolayı, mutfaklarda hızlı şekilde yemeğe dönüştürülecek önemli bir gıda ürünüdür (Sharma, 2010). Bezelye (*Pisum sativum*) önemli bir besin bileşeni kaynağıdır ve protein, nişasta ve lif açısından zengindir. Bezelye proteini, düşük alerjenitesi, yüksek protein içeriği, bulunabilirliği, uygun fiyatlı olması ve sürdürülebilir bir üründen elde edilmesi nedeniyle küresel endüstride yüksek kaliteli bir protein ve işlevsel bir bileşen olarak kabul edilir. Ayrıca glütensiz ve genetiği üzerinde oynanmamış olması, bezelye proteini tahılların, unlu mamullerin, et, süt ürünlerinin, içeceklerin, besleyici ve teknolojik özelliklerini iyileştirmek için mükemmel bir bileşen olarak kullanılacak bir gıda ürünüdür (Shanthakumar ve ark. 2022). Son on yılda, bitki bazlı proteinlere olan talep artmaktadır. Bitkisel bazlı proteinler obezite, yüksek tansiyon ve diyabet riskini azaltmaktadır. Çoğu bitki bazlı protein için en az bir temel amino asit yoktur, ancak bezelye proteini lizin açısından zengindir ve bu da sağlıklı bir bağışıklık sistemini korumaya yardımcı olmaktadır (Huntrakul ve ark. 2020). Bezelye tarımında, su, kimyasallar ve düşük besin gereksinimine ihtiyaç duyulması yanı sıra atmosferik nitrojeni simbiyotik olarak sabitleme yeteneği nedeniyle sürdürülebilir tarım sistemlerinde büyük avantajlara sahiptir (Munier-Jolain and Carrouee 2003; Smytkiewicz ve ark. 2021). Bezelye yetiştiriciliğinde potansiyel verimi elde etmek için optimum ekim tarihi ve uygun çeşit gibi tarımsal uygulamalar öncelikli çalışılması gereken konulardır. Çeşitlerin uygun zamanda ekilmemesi verimde azalmaya ve kalitede düşmeye neden olmaktadır. Ekim zamanları bitkinin büyümesi ve



verimin üzerinde belirgin etkiye sahip olduğu gibi ekonomik kayıpta oluşturmaktadır (Ahmed ve ark., 2020). Ekim zamanlarının doğru tespiti bitkinin ekolojisi de çok iyi kullanmasına ve çevre sağlığında katkı sağlamış olacaktır (Vange ve Obi, 2006). Akdeniz iklimine sahip bölgelerde bezelye ekimi Kasım ayından Mart ayına kadar sürebilir. Geç ekilen çeşitlerde çiçeklenme sırasında sıcaklık stresi maruz kalabilmektedir. Bu durum küçük tohumların oluşmasına ve yüksek protein birikimi neden olabilmektedir. Bezelye yetiştiriciliğinde verim kayıpları, çeşide, ekim zamanına, iklim koşullarına ve lokasyona bağlı olarak %30 ile %60 arasında değişmektedir (McDonald ve Peck, 2009). Uygun ekim tarihini, erken don hasarının olumsuz etkilerini azaltmaya ve bitkileri bakla oluşumu ve tane doldurma dönemleri gibi kritik aşamalarda oluşabilecek yüksek sıcaklıklardan zararını azaltmaya yardımcı olabilir (Sümer 2024). Değişen iklim koşulları bölgelere uygun optimum ekim tarihin seçiminin araştırmalarla ortaya konmasını gerektirmektedir. Bu nedenle Kahramanmaraş koşullarında üç bezelye çeşidine beş farklı ekim zamanı uygulanarak, uygun ekim zamanı belirlemeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Denemede materyal olarak Elena, Deren ve Irmak 01 bezelye çeşitleri kullanılarak, Kahramanmaraş koşullarında Kasım-2022, Aralık-2022, Ocak-2023, Şubat-2023 ve Mart-2023 olmak üzere beş farklı ekim zamanı uygulanmıştır. Bölünmüş deneme deseninde kurulan denemede ekim zamanları ana parsellere, çeşitler alt parsellere yerleştirilmiştir. Üç tekerrürlü kurulan denemede parsel uzunluğu 5 m sıra arası 50 cm, sıra üzeri 8 cm olacak şekilde 4 sıra olarak elle ekilmiştir. Ekim sırasında dekara 13 kg olacak şekilde (18-46 DAP) taban gübresi uygulanmıştır. Azotlu gübresi üst gübre olarak bitki boyu 10-15 cm iken net 8 kg da⁻¹ azot düşecek verilmiştir. Bezelye ekimleri hava koşulları ve toprağın nem durumu dikkate alınarak her ayın 15’den sonra ekimler yapılmıştır. Kasım, Aralık, Ocak ekimlerinde toprak nemi yeterli olurken, Şubat ve Mart ekimlerinde çimlenmeyi sağlamak için sulama yapılmıştır. Bitkinin gelişme sürecinde toprak nemi ve bitki durumu gözlenerek Nisan ve Mayıs aylarında damla sulama uygulanmıştır. Nisan ayının sonunda Mildiyö hastalığına karşı (%64 mancozeb + %8 metalaxy) 40 g da⁻¹ ve 60 g da⁻¹ bakırsülfat çözeltisi sırt pompası ile uygulanmıştır. Mayıs ayında da beyaz sinek için (25 ml da⁻¹) 141 g lt⁻¹ Thiamethoxam + 106 g lt⁻¹ lambda cyhalothrin kullanılarak mücadele edilmiştir. Hasat, yaprakların ve baklaların kuruduğu, ayrıca baklaları sallayınca tanelerin baklalar içinde hareket seslerinin hissedilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Hasat sonrasında elde edilen kuru tane örnekleri değirmende öğütülerek un haline getirilmiştir. Un örnekleri Samsun On dokuz Mayıs Üniversitesi laboratuvarında FOSS 6500 NIR sistem cihazında WINISI paket programları kullanılarak protein, nişasta, yağ oranı belirlenmiştir. Araştırmada tanenin bin tane ağırlığı, hasat indeksi, hasat zamanı, protein oranı, nişasta oranı, yağ oranı incelenmiştir. Denemenin yürütüldüğü alanın toprağı hafif alkali ve tuzlu, kireçli, potasyum ve fosfor yeterli düzeyde, organik maddece orta, killi bünyeye sahip yapıdadır. Denemenin yürütüldüğü bölgeye ait bazı iklim verileri çizelge 1. verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yürütüldüğü Kahramanmaraş iline ait bazı iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)	Nem (%)	Sıcaklık min.(°C)	Sıcaklık mak.(°C)	Sıcaklık ort.(°C)
Kasım 2022	65,0	77,1	5,0	27,4	13,0
Aralık 2022	34,8	89,1	3,6	19,6	8,8
Ocak 2023	57,4	82,5	-1,0	17,4	5,6
Şubat 2023	67,0	65,5	-6,7	26,0	4,8
Mart 2023	138,4	75,3	1,0	27,3	12,1
Nisan 2023	66,6	73,9	4,3	30,4	14,4
Mayıs 2023	30,0	57,9	9,8	35,5	19,9
Haziran 2023	0,4	50,8	14,6	39,6	25,8

Anonim (2024).

Çizelge 1’den denemenin yürütüldüğü bölgeye en az yağışın Haziran ayında düştüğü, onu Mayıs ayı ikinci sırada ve Aralık ayı üçüncü sırada izlediği ve en yüksek yağışın Mart ayında düştüğü görülmektedir. Minimum sıcaklığın Ocak ve Şubat ayında sıfırın altında seyrettiği, maksimum sıcaklığın Nisan ayı dahil olmak üzere 30 °C’nin üstünde olduğu kaydedilmiştir.

Araştırma sonunda elde edilen veriler JUMP paket programı kullanılarak, varyans analizi bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmıştır. Varyans analizinde elde edilen ortalamalarda çoklu Duncan karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kahramanmaraş merkezde bezelye yetiştirme sezonu dikkate alınarak Elena, Deren ve Irmak 01 bezelye çeşitleri beş farklı ekim zamanında ekilerek yetiştirilen bezelye bitkisinin hasat süresi (gün), hasat indeksi (%), bakla bağlama



süresi (gün), bin tane ağırlığı (g), protein oranı (%), nişasta oranı (%) ve yağ oranı (%) özellikleri incelenmiştir. İncelenen özelliklere ait sonuçlar ve laboratuvar analizleri alt başlıklar halinde sıralanmıştır.

Hasat Süresi (gün)

Kahramanmaraş koşullarında farklı bezelye çeşitleri ve ekim zamanları uygulanarak yürütülen çalışmada hasat indeksi yönünden çeşitler, ekim zamanları ve çeşit x ekim zamanı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu, araştırmada elde edilen ortalamalar ve grupları Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Farklı ekim zamanı uygulanan bezelye çeşitlerinin hasat sürelerine ait ortalamalar ve Duncan testine göre oluşan grupları

Ekim zamanları	Hasat Süresi (gün)			
	Elena	Deren	Irmak 01	Ort.
Kasım	196,00 a	195,00 b	195,00 b	195,33 a
Aralık	176,00 d	175,00 e	177,00 c	176,00 b
Ocak	141,00 g	141,00 g	142,00 f	141,33 c
Şubat	111,00 ı	112,00 h	112,00 h	111,66 d
Mart	90,00 k	91,00 j	90,00 k	90,33 e
Ortalama	142,80 b	142,80 b	143,20 a	

Yürütülen araştırmada kullanılan çeşitler ve ekim yapılan tarihlere göre bitkilerin hasat olgunluğuna gelme süreleri değişiklik göstermiştir. Kullanılan çeşitler arasında Irmak 01 çeşidi 143.20 gün ile hasat olgunluğuna gelirken, Elena ve Deren çeşidi 142.80 gün ortalaması ile hasat olgunluğuna gelmiştir. Ekim zamanlarına göre bitkilerin hasat süreleri önemli derecede farklılık göstermiş olup, en uzun hasat süresi 195,33 gün ile Kasım ayında yapılan ekimlerde görülmüştür. Aralık ayında yapılan ekimler ortalama 176,00 günde hasat olgunluğuna gelirken onu üçüncü sırada 141,33 gün ile Ocak ayında yapılan ekimler izlemiştir. Şubat ayında yapılan ekimler 111,66 gün ortalaması ile hasat olgunluğuna gelirken, en kısa hasat süresi 90,33 gün ile Mart ayında yapılan ekimlerde görülmüştür. Çeşit x ekim zamanları interaksyonlarına göre bitkilerin hasat süresi önemli farklılıklar göstermiştir. En uzun hasat süresi 196,00 gün ile Elena çeşidinin Kasım ayı ekimlerinde elde edilirken, Deren ve Irmak çeşidinin Kasım ayında yapılan ekimleri 195,00 gün ile ikinci sırada yer almıştır. En düşük hasat süresi ise 90,00 gün ile Elena ve Irmak 01 çeşitlerinin Mart ayı ekimlerinde görülürken, Deren çeşidinin Mart ayında yapılan ekimi 91,00 gün ortalama hasat olgunluğuna gelmiştir. Çeşit x ekim zamanları interaksyonlarında, aynı ekim zamanlarında kullanılan çeşitler arasında ciddi farklılıklar bulunmamaktadır fakat aynı çeşitlerin çeşitlerin farklı ekim zamanlarında ekilmesi hasat süresini önemli derecede etkilemektedir.

Hasat İndeksi (%)

Farklı ekim zamanlarının Kahramanmaraş koşullarında farklı bezelye çeşitlerine uygulanarak yürütülen çalışmada hasat indeksi yönünden ekim zamanları ve çeşit x ekim zamanı interaksyonunun istatistiksel olarak (0.01) önemli olduğu, araştırmada elde edilen ortalamalar ve grupları Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı ekim zamanı uygulanan bezelye çeşitlerinin hasat indeksi ait ortalamalar ve Duncan testine göre oluşan grupları

Ekim zamanları	Hasat İndeksi (%)			
	Elena	Deren	Irmak 01	Ort.
Kasım	46,02 bcdef	41,15 gh	45,29 cdef	44,15 c
Aralık	46,40 abcde	48,36 ab	45,03 def	44,60 b
Ocak	48,60 ab	47,78 abc	48,64 a	48,34 a
Şubat	47,88 ab	41,81 gh	47,35 abcd	45,68 b
Mart	44,72 ef	40,83 h	43,50 fg	43,02 c
Ortalama	46,72	43,99	45,96	

Yapılan araştırmada kullanılan bezelye çeşitleri, istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşturmamıştır. Elena, Irmak 01, Deren çeşitleri sırayla %46,76, %45,96, %43,99 hasat indeksi diğerlerine sahip olmuştur. Ekim zamanlarının hasat indeksleri ortalamaları, istatistiksel olarak önemli bulunmamış olup, %44,15-45,68 arasında değişen değerler oluşturmuşlardır. En yüksek % 48,34 hasat indeksi ile Ocak ayı ekiminde kaydedilmiştir. Aralık ve Şubat ayı ekimleri istatistiki olarak aynı grupta yer alarak diğer ekimlerden önemli farklılıklar göstermiştir. En düşük hasat indeksi Mart ayı ekiminden elde edildiği ve Kasım ayı ekimiyle de aynı istatistiki grupta yer alarak diğer ekim zamanları arasında önemli farklılık oluşturduğu kaydedilmiştir. Çeşit x ekim zamanları interaksyonlarının hasat indeksleri incelendiğinde, en yüksek hasat indeksleri %48,64 ile Irmak 01 çeşidinin Ocak ayı, %48,60 ile Elena Ocak ayı, %47,35 hasat indeksi ile Irmak 01 çeşidinin Şubat ayı ekimlerinden, %48,36 ile



Deren çeşidinin Aralık ayı ekimlerinden, %47,88 ile Elena çeşidinin Şubat ayı ekimlerinden ve %47,78 ile Deren çeşidinin Ocak ayı, %46,40 ile Elena Aralık ayı ekimlerinden elde edildiği ve aralarında istatistiki olarak fark bulunmadığı tespit edilmiştir. En düşük hasat indekslerinin, %40,83 ile Deren çeşidinin Mart ekiminden elde edildiği ve Deren çeşidinin Şubat ayı ekimi arasında fark oluşturmadığı kaydedilmiştir (Çizelge 6.) Daha önce yapılan çalışmalarda bezelyede hasat indeksini Kılıç (2017), Giresun koşullarında yerel bezelye çeşitlerinin %53-73, Özaktan ve ark. (2022), Kayseri koşullarında farklı sulama faktörlerinde %38-56 arasında değişim gösterdiğini tespit edilmiştir. Önceki yapılan çalışmalardan da anlaşıldığı gibi hasat indeksinin çeşit özelliğinin yanı sıra çevresel etkinin katkısı daha yüksek olduğu görülmektedir.

Bakla Bağlama Süresi (gün)

Bezelye çeşitlerine farklı ekim zamanları uygulanarak yürütülen çalışmada bakla bağlama süresi yönünden ekim zamanları (0.05), çeşit, çeşit x ekim zamanı interaksyonunun istatistiki olarak (0.01) önemli olduğu, çalışmada elde edilen ortalamalar ve grupları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Farklı ekim zamanı uygulanan bezelye çeşitlerinin bakla bağlama sürelerine ait ortalamalar ve Duncan testine göre oluşan grupları.

Ekim zamanları	Bakla Bağlama Süresi (gün)			
	Elena	Deren	Irmak 01	Ort.
Kasım	143,33 b	134,33 c	150,66 a	142,77 a
Aralık	128,66 d	118,00 e	131,00 d	125,88 b
Ocak	95,66 f	90,33 g	97,00 f	94,33 c
Şubat	82,66 h	77,33 ı	84,00 h	81,33 d
Mart	73,33 jk	71,33 k	74,33 j	73,00 e
Ortalama	104,73 b	98,26 c	107,40 a	

Araştırmada kullanılan bezelye çeşitleri, bakla bağlama süreleri yönünden istatistiki olarak farklılık oluşturmuştur. En geç bakla bağlama süresi ortalaması 107,40 gün ile Irmak 01 çeşidinde görülürken, onu ikinci sırada 104,73 gün ile Elena çeşidi izlemiştir. En erken bakla bağlama süresi ise 98,26 gün ile Deren çeşidinde kaydedilmiş olup, tüm bezelye çeşitleri farklı istatistiki grupta yer almıştır. Ekim yapılan tarihler incelendiğinde, Kasım ayından Mart ayına doğru bakla bağlama süresinin giderek kısaldığı görülmektedir. En geç bakla bağlama süresi 142,77 gün ortalama ile Kasım ayında yapılan ekimlerde görülürken onu sırasıyla 125,88 gün ile Aralık, 94,33 gün ile Ocak, 81,33 gün ile Şubat ayında yapılan ekimler izlemiştir. En erken bakla bağlama süresi ortalaması, 73,00 gün ile Mart ayında yapılan ekimlerde görülürken, tüm ekim zamanları birbirinden farklı istatistiki grupta yer almıştır. Çeşit x ekim zamanları interaksyonlarına göre bakla bağlama süreleri önemli farklılıklar göstermiştir. Irmak 01 çeşidinin Kasım ayında yapılan ekimi 150,66 gün olurken, onu 143,33 gün ile Elena çeşidinin Kasım ayı ekimi ve 134,33 gün ile Deren çeşidinin Kasım ayı ekimi izlediği ve farklı istatistiki grupları oluşturdukları belirlenmiştir. En erken bakla bağlama süresi 71,33 gün ile Deren çeşidinin Mart ay ekiminde görüldüğü ve onu 73,33 ile gün izleyen Elena çeşidinin Mart ayı ekimi hariç diğer çeşit x ekim zamanı interaksyonlarından istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. Diğer çeşit x ekim zamanı interaksyonlarının bakla bağlama süreleri 74,33-131,00 gün arasında değişiklik göstermiştir. (Çizelge 4.). Luthra ve ark. (2024), Hindistan'ın Prayagraj bölgesinde 25 bezelye çeşidiyle yapılan çalışmada %50 bakla bağlama süresinin 33,92-68,23 gün arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Bezelye bitkisi ılıman iklim bitkisi olduğu için soğuk ve sıcak hassasiyeti gelişme evrelerindeki tepkisiyle göstermektedir.

Bin Tane Ağırlığı (g)

Kahramanmaraş koşullarında farklı bezelye çeşitleri ve ekim zamanları uygulanarak yürütülen çalışmada bin tane ağırlığı yönünden çeşitler ve ekim zamanları istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli olduğu, çalışmada elde edilen ortalamalar ve grupları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Farklı ekim zamanı uygulanan bezelye çeşitlerinin bin tane ağırlığına ait ortalamalar ve Duncan testine göre oluşan grupları

Ekim zamanları	Bin Tane Ağırlığı (g)			
	Elena	Deren	Irmak 01	Ort.
Kasım	145,43	180,59	228,00	184,67 ab
Aralık	163,32	182,70	234,60	193,54 a
Ocak	175,49	177,34	236,75	196,52 a
Şubat	161,33	168,00	206,67	178,67 b
Mart	134,48	152,85	186,36	157,90 c
Ortalama	156,01 c	172,30 b	218,48 a	



Araştırmada denemeye alınan bezelye çeşitleri, bin tane ağırlıklarına göre istatistiksel üç grup oluşturmuştur. Bin tane ağırlığında sırasıyla en yüksek değer 218,48 g ile Irmak 01 çeşidinde, onu 172,30 g ile Deren çeşidinin ve en düşük 156,01 g ile Elena çeşidinin izlediği görülmüştür. Ekim zamanlarına göre bin tane ağırlığı istatistiksel olarak üç grup ve bir geçiş grubuna sahip olmuştur. Bin tane ağırlığında en yüksek değer 196.52 g olarak Ocak ayı ekiminde kaydedildiği, onu ikinci sırada 193.54 g ile Aralık ekiminin, üçüncü sırada 184.67 g ile kasım ekiminin izlediği ve aralarında istatistiki farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Mart ayı ekimi 152.90 g ile en düşük bin tane ağırlığına sahip diğer ekim zamanlarından önemli farklılıklar oluşturduğu kaydedilmiştir. Şubat ayı ekimi bin tane ağırlığında ikinci en düşük bin tane ağırlığına sahip olarak farklı grupta yer almıştır. Çeşit x ekim zamanı interaksyonları yönünden bin tane ağırlıkları arasında istatistiksel farklılıklar görülmemiştir. Irmak 01 çeşidi Ocak ayı ekiminde 236,75 g ile en yüksek bin tane ağırlığına sahip olduğu, Elena çeşidi Mart ayı ekiminde 134,48 g ile en düşük bin tane ağırlığı gösterdiği kaydedilmiştir. Bin tane ağırlığı değerleri diğer interaksyonlarında 145,43-234,60 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 5.). Bezelye ile daha önce yapılan çalışmalarda bin tane ağırlığı değerlerinin Ceyhan ve ark. (2005), Konya koşullarında 101-236 g, Toğaç ve ark. (2006), Van koşullarında 141,4-143,6 g, Timuroğlu ve ark. (2004), Ankara koşullarında yemlik bezelye hatlarında ilk sene 125-228 g arasında, ikinci sene 102-165 g arasında, Karayel (2006), Samsun ekolojik 103-364 g arasında olduğunu, Khan ve ark. (2013), Pakistanda 82,33-171 g, Kılıç (2017), Giresun yöresinde 128,39-2443,82 g, Gali ve ark. (2019), 171-225 g, Özaktan ve ark. (2022), Kayseri koşullarında 144,7-163,2 g arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Daha önceki araştırmalardan, bin tane ağırlığının çeşit karakteri yanı sıra iklim, çevresel faktörler ve uygulama faktörlerinden etkilendiği anlaşılmaktadır. Çalışmada elde edilen araştırma sonuçları çeşit ve çevre etkisini açıklamaktadır. En düşük bin tane ağırlığının Mart ayı ekiminde elde edilmesi, sıcaklıkların artmasıyla bitkinin fizyolojik olumunun kısılması bin tanenin ağırlığının düşmesine neden olmuştur.

Protein Oranı (%)

Kahramanmaraş koşullarında farklı bezelye çeşitleri ve ekim zamanları uygulanarak yürütülen çalışmada protein oranı yönünden çeşitler, ekim zamanları ve çeşit x ekim zamanı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu, araştırmada elde edilen ortalamalar ve grupları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Farklı ekim zamanı uygulanan bezelye çeşitlerinin protein oranına ait ortalamalar ve Duncan testine göre oluşan grupları

Ekim zamanları	Protein Oranı (%)			
	Elena	Deren	Irmak 01	Ort.
Kasım	24,30 e	26,46 bcd	22,89 f	24,55 c
Aralık	24,45 e	26,15 cd	24,46 e	25,02 c
Ocak	24,55 e	27,54 ab	25,41 de	25,83 b
Şubat	24,70 e	27,96 a	26,12 cd	26,26 ab
Mart	26,15 cd	27,43 ab	27,08 abc	26,88 a
Ortalama	24,83 b	27,11 a	25,19 b	

Yürütülen araştırmada, protein oranı yönünden kullanılan bezelye çeşitleri arasında istatistiki olarak 0.01 önem seviyesinde farklılıklar bulunmuştur. Çeşitler istatistiki olarak iki grup oluşturmuştur. En yüksek %27.24 ile protein oranı ile Deren çeşidi ilk sırayı almıştır. Elena ve Irmak 01 çeşitlerin sırasıyla %24, 25.19 protein oranıyla ikinci istatistiksel grupta yer almıştır. Protein oranı ortalamaları incelendiğinde ekim zamanlarına göre, istatistiksel olarak üç ana grup ve bir geçiş grubu oluşturmuştur. En yüksek protein oranı, %26,88 ile Mart ayında yapılan ekimlerde görülürken, onu ikinci sırada %26,26 ile Şubat ayında yapılan ekimler izlemiştir ve aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En düşük protein oranı, %24,55 ve %24,80 protein oranları ile Kasım ve Aralık ayında yapılan ekimlerde belirlenmiş olup, aynı istatistik grupta yer almışlardır. Çeşit x ekim zamanı interaksyonlarında protein oranları %22,89-28,20 arasında değişmektedir. En yüksek protein oranı, %28,20 ile Deren çeşidinin Ocak ayında yapılan ekiminde görülmüş olup, Deren çeşidinin Şubat ve Mart ayı ekimleri, Irmak çeşidinin Mart ayı ekimi ile arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Çeşit x ekim zamanı interaksyonlarında en düşük protein oranı %22,89 ile Irmak 01 çeşidinin Kasım ayında yapılan ekiminde belirlenmiştir ve Elena çeşidinin Aralık ayında yapılan ekimi ile arasında istatistiksel olarak fark olmadığı görülmektedir (Çizelge 6.).

Bezelyeyle ilgili daha önce yapılan çalışmalarda protein oranının Timuroğlu ve ark. (2004), Ankara koşullarında yemlik bezelye hatlarında birinci yıl %16-19, ertesi yıl %17-23, Karayel (2006), Samsun koşullarında %16,3-23,6, Kılıç (2017), Giresun bölgesinde %19,86-28,12, Gali ve ark. (2019), %22,8-25,4, Özaktan ve ark. (2022), Kayseri koşullarında sulamanın etkisini araştırdıkları çalışmada, %32,45-34,59, Volobueva ve ark (2024), Rusya-Oryol bölgesinde %20-24,9 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Sümer (2024), Aydın koşullarında Deren ve Irmak 01 çeşitlerini kapsayan beş bezelye çeşidinin 15 Kasım, 30 Kasım, 15 Aralık ekimlerinde sırasıyla protein oranının %27,75, %26,55 ve %26,67 olduğunu ve ortalama protein oranının %25,16-28,48 arasında değişim gösterdiğini



tespit etmiştir. Yürütülen çalışmada protein oranlarının ekim zamanlarının gecikmesiyle artış gösterdiği ve protein oranı üzerindeki genetik faktörlerin etkisi olmakla birlikte çevresel faktörlerden de etkilendiğini göstermektedir.

Nişasta Oranı (%)

Farklı bezelye çeşitleri ve ekim zamanları uygulanarak Kahramanmaraş koşullarında yürütülen çalışmada nişasta oranı yönünden çeşitler istatistiksel olarak 0.05 önem düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen ortalamalar ve grupları Çizelge 3’de verilmiştir

Çizelge 7. Farklı ekim zamanı uygulanan bezelye çeşitlerinin nişasta oranına ait ortalamalar ve Duncan testine göre oluşan grupları

Ekim zamanları	Nişasta Oranı (%)			
	Elena	Deren	Irmak 01	Ort.
Kasım	47,45	46,28	50,84	48,19
Aralık	48,45	47,66	49,60	48,57
Ocak	48,66	46,82	49,64	48,37
Şubat	49,20	46,56	48,41	48,06
Mart	47,35	47,74	47,33	47,47
Ortalama	48,22 ab	47,01 b	49,16 a	

Çalışmada kullanılan bezelye çeşitleri, nişasta oranı bakımından önemli farklılıklar göstermiştir. En yüksek nişasta oranı %49,16 ile Irmak 01 çeşidinde görülürken, %48,22 nişasta oranı ile ikinci sırada bulunan Elena çeşidi ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır ve aralarında istatistiksel bir fark oluşmamıştır. En düşük nişasta oranı ise %47,01 ile Deren çeşidinde belirlenmiş olup, diğer iki çeşitten farklı bir istatistiksel grupta yer almıştır. Ekim zamanları arasında nişasta oranı özelliğinde önemli bir fark bulunmamış olup, en yüksek nişasta oranı %41,91 ile Aralık ayında yapılan ekimlerde, en düşük nişasta oranı ise %40,81 ile Mart ayında yapılan ekimlerde kaydedilmiştir. Çeşit x ekim zamanları interaksyonlarında en yüksek nişasta oranı %50,84 ile Irmak 01 çeşidinin Kasım ayı ekiminden elde edilirken, en düşük nişasta oranı %26,28 ile Deren çeşidinin Kasım ayı ekiminde belirlenmiştir (Çizelge 7.).

Gali ve ark. (2019), 135 bezelye materyalinde nişasta oranını %38,7-52,2, Volobuevaa ve ark (2024), Rusya-Oryol yöresinde biyolojik ürünler ile büyüme düzenleyicilerinin uyguladığı iki bezelye çeşidine nişasta formunda oluşan karbonhidratların %24-49 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Nişasta oranı genetik faktörlerin etkisi yanı sıra çevresel faktörlerden de etkilenebilmektedir.

Yağ Oranı (%)

Elene, Deren ve Irmak 01 bezelye çeşitleri Kahramanmaraş koşullarında beş farklı zamanda ekilerek yetiştirilmesi sonucunda yağ oranı yönünden çeşitler, ekim zamanları ve çeşit x ekim zamanı interaksyonu 0.01 önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunduğu kaydedilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen ortalamalar ve grupları Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Farklı ekim zamanı uygulanan bezelye çeşitlerinin yağ oranına ait ortalamalar ve Duncan testine göre oluşan grupları.

Ekim zamanları	Yağ Oranı (%)			
	Elena	Deren	Irmak 01	Ort.
Kasım	1,76 c	2,40 a	1,54 ef	1,90 ab
Aralık	1,85 c	2,39 a	1,63 de	1,95 a
Ocak	1,80 c	2,20 b	1,62 de	1,87 b
Şubat	1,76 c	2,18 b	1,42 fg	1,79 c
Mart	1,75 cd	2,14 b	1,40 g	1,76 c
Ortalama	1,78 b	2,26 a	1,52 c	

Yürütülen araştırmada kullanılan bezelye çeşitleri, yağ oranları bakımından incelendiğinde, üç farklı istatistiksel grup oluştuğu görülmektedir. Deren çeşidi, %2,26 yağ oranıyla en fazla yağ oranına sahip çeşit olurken, onu ikinci sırada %1,78 yağ oranı ile Elena çeşidi izlemiştir. Denemede kullanılan çeşitler arasında en düşük yağ oranına sahip çeşit, %1,52 ile Irmak 01 çeşidi olmuştur. Ekim zamanları ortalamaları, istatistiksel olarak üç ana grup ve bir geçiş grubu oluşturmuştur. En yüksek yağ oranı, %1,95 ile Aralık ayında yapılan ekimlerden elde edilirken, Kasım ayında yapılan ekimlerden elde edilen %1,90 yağ oranı ikinci sıradadır ve bu iki ekim zamanı arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En düşük yağ oranına sahip ekim zamanları, %1,79 ile Mart ayı ve %1,76 ile Şubat ayı ekimlerinden elde edilmiştir. Bu iki ekim zamanı istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı için, aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Çeşit x ekim zamanları interaksyonlarında en yüksek yağ



oranları, %2,40 ile Deren çeşidinin Kasım ayında yapılan ekimlerinde ve %2,39 ile Deren çeşidinin Aralık ayında yapılan ekimlerinde kaydedilmiştir. Bu iki çeşit x ekim zamanı interkasyonu, aynı istatistiksel grupta yer almış olup, aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Yağ oranı en düşük çeşit x ekim zamanları interaksiyonları incelendiğinde, %1,40 yağ oranı ile Irmak 01 çeşidinin Mart ayında ekimleri ve %1,42 yağ oranı ile Irmak 01 çeşidinin Şubat ayında yapılan ekimleri, diğer çeşit x ekim zamanları interaksiyonlarının gerisinde kalmıştır. Diğer çeşit x ekim zamanları interaksiyonlarının yağ oranlarının %1,62-2,20 arasında değiştiği Çizelge 8'den görülmektedir. Volobuevaa ve ark (2024), Rusya-Oryol bölgesinde biyolojik ürünlerin ve büyüme düzenleyicilerin iki bezelye çeşidine uygulamalarında yağ oranının %1,5-2,0 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yürütülen araştırmada yağ oranının ekim zamanının gecikmesiyle azaldığı ve yağ oranları çeşidin genetik özelliğinin yanı sıra, yürütülen araştırmada çevresel faktörlerden etkilendiğini açıklamaktadır.

Sonuç

Yürütülen çalışmada, Deren, Elena ve Irmak 01 bezelye çeşitleri Kahramanmaraş koşullarında Kasım Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında ekim yapılarak, tane kalite kriterleri yönünden uygun ekim zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada hasat süresi, bakla bağlama süresi, hasat indeksi, bin tane ağırlığı, nişasta oranı, protein oranı, yağ oranı incelenmiştir. Bezelye çeşitleri nişasta oranlarına, protein oranlarına, yağ oranlarına, bakla bağlama sürelerine göre önemli derecede farklılıklar göstermiştir. Ekim zamanlarını, çeşit x ekim zamanı interaksiyonları bin tane ağırlığı, protein oranları, yağ oranları, bakla bağlama süreleri üzerinde önemli etkide bulunmuştur. Ekim zamanlarının gecikmesi hasat süresini, bakla bağlama süresini kısalmışken protein oranını artırdığı kaydedilmiştir. Deren çeşidinin erkenci, protein ve yağ oranının daha yüksek, nişasta oranının oranının düşük, Irmak 01 çeşidinin bin tane ağırlığı ve nişasta oranının yüksek, yağ oranının düşük olduğu belirlenmiştir. Yürütülen çalışmanın bölge ekolojisi yönünden önemli olduğu, erken ekimin önerilmesi ve tekrarlanmasının yararlı olacağı kabul edilmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan

Makalede yazarlar eşit katkı hakkına sahiptir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Teşekkür

Bu araştırma, 2023/2-10 YLS projesi olarak Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Birimi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Ahmed, B., Hasan, A.K., Karmakar, B., Hasan, M., Akter, F., Saha P.S. and Haq. M. (2020). Influence of date of sowing on growth and yield performance of field pea (*Pisum sativum* L.) genotypes. *Asian Research Journal of Agriculture* 13(2): 26-34.
- 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. Zir. Fak. Der.* 19 (37): 6-12.
- Gali, K.K., Sackville, A., Tafesse, E.G., Lachagari, V.B.R., McPhee, K., Hybl, M., Mikic, A., Smykal, P., McGee, R., Burstin, J., Domoney, C., Ellis, T.H.N., Tar'an, B. and Warkentin, T.D. (2019). Genome-Wide Association Mapping for Agronomic and Seed Quality Traits of Field Pea (*Pisum sativum* L.). *Front. Plant Sci.* 10:1538. doi: 10.3389/fpls.2019.01538.
- Huntrakul, K., Yoksan, R., Sane, A., Harnkarnsujarit, N. (2020). Effects of pea protein on properties of cassava starch edible films produced by blown-film extrusion for oil packaging. *Food Packag. Shelf Life* 2020, 24, 100480. Doi:10.1016/j.fpsl.2020.100480
- Karayel, R. (2006). Yerel bezelye genotiplerinin tanımlanması ve bazı agronomik özelliklerinin tespiti. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun, 147s.
- Khan, T.N., Ramzan, A., Jillani, G., Mehmood, T. (2013). Morphological Performance Of Peas (*Pisum Sativum*) Genotypes Under Rainfed Conditions Of Potowar Region. Performance of peas genotypes under rainfed conditions. *Journal of Agricultural Research*, 2013, 51(1).
- Kılıç, H.V., (2017). Giresun İlinde Yetişen Yerel Bezelye (*Pisum sativum* L.) Tiplerinin Morfolojik Karakterizasyonunun Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ordu. 68 s.
- Luthra, S., Bhadur, V., Yadav, A., Prasad, L., Kumar, R., Kumar, V., Tiwari, C.P., Kiran, S.B. (2024). Evaluation Of Garden Pea (*Pisum Sativum* L. Var. Hortense) Genotypes For Yield and Yield Attributes Traits Under Prayagraj Region, India. *Plant Archives* Vol. 24, No. 1, 2024 pp. 477-482.



- McDonald, G.K. and D. Peck. (2009). Effects of crop rotation, residue retention and sowing time on the incidence and survival of ascochyta blight and its effect on grain yield of field peas (*Pisum sativum* L.). *Field Crops Res.* 111:11-21.
- Munier-Jolain, N. and Carrouee. B. (2003). Considering pea in sustainable agriculture: agricultural and environmental arguments. *Cahiers Agricultures*, 12: 111-120.
- Özaktan, H., Kırnak, H., Uzun, S., İrik, H.A., Arslan, M., Yılmaz, M. (2022). Bezelyede (*Pisum sativum* L.) Farklı Sulama Suyu Düzeylerinin Bazı Morfolojik Özellikler Üzerine Etkisi ve İlişkisi. *Çukurova J. Agric. Food Sci.* 37(1): 30-37, 2022 doi: 10.36846/CJAFS.2022.70.
- Özcan Sümer, F. (2024). The Effects of Sowing Date and Cultivars on Yield and Quality of Pea (*Pisum sativum* L.). *Preprints.org* (www.preprints.org). DOI:10.20944/preprints202401.1660.v1 .
- Sharma B.B. (2010). Combining ability and gene action studies for earliness in garden pea (*Pisum sativum* L.). MSc Thesis, GBPUAT, Pantnagar, Uttarakhand..
- Shanthakumar, P., Klepacka, J., Bains, A.; Chawla, P., Dhull, S.B., Najda, A. (2022). The Current Situation of Pea Protein and Its Application in the Food Industry. *Molecules* 27, 5354. <https://doi.org/10.3390/molecules27165354>
- Smytkiewicz, K., J. Podleśny, J. Wielbo and A. Podleśna. (2021). The effect of a preparation containing rhizobial Nod factors on pea morphological traits and physiology. *Agronomy* 11(8): 1457.
- Timurağaoğlu, K. A., Genç, A., Altınok, S. (2004). Ankara koşullarında Yem Bezelyesi Hatlarında yem ve tane verimleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (4) 457-461
- Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M., Yıldırım, B. (2006). Kışlık İki Bezelye Hattı (*Pisum sativum* ssp. arvense L.)’nda Farklı Bitki Sıklıklarının Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 2006, 16(2): 97-103
- Vange, T. and Obi, I.U. (2006). Effect of planting date on some agronomic traits and grain yield of upland rice varieties at Makurdi, Benue State, Nigeria. *J. Sustain. Dev. Agric. & Env.* 2: 1-9 (ISSN 0794-8867).
- Volobuevaa, O., Sereginaa, I., Belopukhova, S., Grigoryevaa, M., Trukhacheva, V., Manokhinaa, A., Kozlov, N. (2024). The influence of biological products and growth regulators on the yield and quality indicators of pea seeds of various varieties. *Brazilian Journal of Biology*, 2024, vol. 84, e280312.

