

Atf İçin: Keskin, B., Temel, S. ve Akbay Tohumcu, S. (2023). Kıraç Şartlarda Yetiştirilen Selvi Sirken'in Tohum Verimi ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 1394-1404.

To Cite: Keskin, B., Temel, S. & Akbay Tohumcu, S. (2023). The Effects of Different Sowing Times on Seed Yield and Some Yield Components of Mountain Spinach Grown in Arid Conditions. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(2), 1394-1404.

Kıraç Şartlarda Yetiştirilen Selvi Sirken'in Tohum Verimi ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri

Bilal KESKİN^{1*}, Süleyman TEMEL¹, Seda AKBAY TOHUMCU¹

Öne Çıkanlar:

- Ekim zamanları belirlendi
- Tohum verimleri belirlendi
- Sap verimleri belirlendi

Anahtar Kelimeler:

- *Atriplex nitens*
- Kuru koşullar
- Hasat indeksi
- Sap verimi
- Ekim zamanı
- Bitki boyu

ÖZET:

Bu çalışma farklı ekim zamanlarının selvi sirken'in tohum verimine etkilerini belirlemek amacıyla iki yıl (2019-2020) süreyle İğdir ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada farklı ekim dönemlerinin selvi sirken'in bitki boyu, dal sayısı, sap kalınlığı, olgunlaşma süresi, sap verimi, tohum verimi, hasat indeksi, biyolojik verim ve bin tane ağırlığı üzerine etkileri belirlenmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olmak üzere tesadüf blokları deneme desenine göre kuru koşullarda kurulmuştur. Çalışmada incelenen parametreler üzerine ekim zamanlarının (bin tane ağırlığı hariç) etkisi önemli bulunmuştur. Ekim zamanının geciktirilmesi incelenen parametrelerde önemli düşüşlere neden olmuştur. Yıllar açısından değerlendirildiğinde ise dal sayısı, bitki boyu, olgunlaşma süresi ve bin tane ağırlığı istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve yağışlı geçen 2020 yılında bu değerler (bin tane ağırlığı hariç) 2019 yılına göre daha yüksek olmuştur. En yüksek sap verimi (3541.5 kg/da), tohum verimi (1586.6 kg/da) ve biyolojik verim (5128.1 kg/da) ilk ekim zamanı olan Mart ayı ortasında yapılan ekimlerden elde edilmiştir.

The Effects of Different Sowing Times on Seed Yield and Some Yield Components of Mountain Spinach Grown in Arid Conditions

Highlights:

- Sowing times determined
- Seed yields were determined
- Stem yields were determined

Keywords:

- *Atriplex nitens*
- Arid conditions
- Harvest index stem yield
- Sowing periods
- Plant height

ABSTRACT:

This study was carried out in İğdir ecological conditions for two years (2019-2020) in order to determine the effects of different sowing times on the seed yield of mountain spinach. In the study, the effects of different sowing times on the plant height, number of branches, stem diameters, maturation time, biological yield, stem yield, harvest index, seed yield and thousand grain weight of mountain spinach were determined. The research was carried out in dry conditions with three replications according to the randomized blocks experimental design. The effect of sowing times (except thousand grain weight) on the parameters examined in the study was found to be statistically significant. Delaying the sowing time caused significant decreases in the investigated parameters. When evaluated in terms of years, plant height, number of branches, maturation time and thousand grain weight were found to be statistically significant, and these values (except thousand grain weight) in the rainy 2020 year were higher than in 2019. According to the two-year average results, the highest stem yield (3541.5 kg/da), seed yield (1586.6 kg/da) and biological yield (5128.1 kg/da) were obtained from sowing in mid-March, which is the first sowing time.

¹ Bilal KESKİN (Orcid ID: 0000-0001-6826-9768), Süleyman TEMEL (Orcid ID: 0000-0001-9334-8601), Seda AKBAY TOHUMCU (Orcid ID: 0000-0002-0725-1318), İğdir Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, İğdir, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Bilal KESKİN, e-mail: bilalkeskin66@yahoo.com

GİRİŞ

Hayvan beslemede en çok kullanılan mısır, yonca ve fiğ gibi bitkilerin tuzlu topraklarda ve sulama olmaksızın yetiştirilmesi ekonomik değildir. Sulama imkanının bulunmadığı alanlarda veya tuzlu topraklarda yetiştirilebilecek alternatif yem bitkileri bu alanlar için önem kazanmaktadır. Son zamanlarda kültürel uygulamalarının (özellikle sulama ve gübreleme) bilinçsizce yapılması ve küresel ısınmaya bağlı olarak ekstrem iklim koşullarının oluşması (yüksek sıcaklık ve buharlaşma, düşük yağış gibi) üretim dışı kalmış tarım alanlarının miktarını artırmaktadır (Temel ve Şahin, 2011).

Selvi sirken dünyada kurak ve yarı kurak bölgelerde doğal florada bulunur ve kurağa, tuza karşı çok dayanıklıdır (Benzarti et al, 2013). Türkiye’de de dünyada olduğu gibi doğal olarak yetişen selvi sirken taze veya pişmiş olarak insan beslenmesinde, çiçeklenme dönemi ve sonrasında ise hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (Acar ve Dursun, 2012). İnsan ve hayvan beslenmesi dışında topraktan ağır metal bertarafı ve biyogaz üretimi gibi pek çok kullanım alanı mevcuttur. Selvi sirken tuzlu alanlarda yüksek verim verdiği, besin içeriğinin hayvan besleme açısından uygun olduğu, tuzlu su ile sulansa dahi veriminin düşmediği yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Watson, 1990; Akinshina et al, 2014; Altikat ve Alma, 2021). Çiçeklenme döneminde selvi sirken’in bitki boyunun 161.0 cm, sap kalınlığının ise 13.0 mm olduğunu belirlemişlerdir (Acar ve Güncan, 2002). Araştırmacılar bazı halofitlerle yürüttükleri bir çalışmada selvi sirken’in bitki boyunun 144.0 cm, tohum veriminin ise 161 kg/da olduğunu bildirmişlerdir (Rabbimov et al, 2011). Farklı ekim zamanlarının selvi sirken’in bitkisel özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmada araştırmacılar, bitki boyu ve sap kalınlığının farklı ekim zamanlarında değişiklik gösterdiğini, bitki boylarının 40.35-70.37 cm arasında, sap çapının 6.77-8.98 mm arasında değiştiğini saptamışlardır (Acar ve ark., 2019).

İğdir ekolojik koşullarında kuru şartlarda farklı ekim ve hasat zamanlarının selvi sirken’in ot verimine etkilerinin incelendiği bir çalışmada en yüksek kuru ot verimi (3602.4 kg/da) tohum ekimlerinin Mart ayı ortasın yapıldığı ve hasat işlemlerinin de çiçeklenme başlangıcında yapıldığı dönemlerde elde ettiklerini bildirmişlerdir (Keskin ve Temel, 2022). Kaba yem üretimi amacı ile aynı ekolojik koşullarda yürütülen farklı bir çalışmada araştırmacılar selvi sirken’in yaş ot veriminin ekim dönemlerine göre farklılık gösterdiğini, 11036.9-16947.2 kg/da arasında değiştiğini ve ekim zamanının geciktirilmesi ile yaş ot verimlerinde önemli azalışlar meydana geldiğini tespit etmişlerdir (Temel ve Keskin, 2022a). Yine İğdir’da sulu koşullarda farklı ekim zamanlarının selvi sirken’in tohum verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada araştırmacılar ekim zamanının gecikmesi ile tohum verimlerinde düşüş meydana geldiğini en yüksek tohum veriminin ilk ekim zamanından (Mart ortasında; 2597.3 kg/da), en düşük ise son ekim zamanından (Nisan ortasında; 952.3) elde edildiğini bildirmişlerdir (Temel ve Keskin, 2022b). Gerek kaba yem üretimi gerekse sulu koşullarda tohum üretimi için yürütülen çalışmalarda ekim zamanının selvi sirken’in ot ve tohum verimini önemli ölçüde etkilediği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Temel et al., 2022).

Selvi sirken ile yürütülen çalışmalar daha çok ot verimine yönelik çalışmalar olup bu çalışmalarda farklı ekim zamanlarının ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir (Keskin ve Temel, 2022; Temel ve Keskin, 2022a). Fakat tohum verimi ile ilgili çok az sayıda çalışma bulunmakta ve kuru koşullarda farklı ekim zamanlarının tohum verimine etkisi ile ilgili yapılmış çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma, sulama imkanının olmadığı kurak bölgelerde selvi sirken’in tohum üretimi için yetiştirilmesi durumunda ne zaman ekileceğini ortaya koymak amacı ile yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Araştırma 2019-2020 yıllarında 2 yıl süre ile Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Müdürlüğü'ne ait kuru deneme alanında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemenin kurulduğu 2019-2020 yıllarına ait yağış, sıcaklık ve nispi nem sırası ile 2019 yılında; 13.8 °C, 162.4 mm ve %57.3, 2020 yılında ise; 13.7 °C, 297.0 mm ve %57.7 olarak ölçülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü bölgeye ait sıcaklık, yağış ve nispi nemin uzun yıllar ortalamaları sırası ile 12.4 °C, 265.4 mm ve %54.6 olarak ölçülmüştür. Araştırmanın her iki yılında da sıcaklık ortalamaları uzun yıllar verilerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın birinci yılında toplam yağış miktarı (162.4 mm) uzun yıllar ortalamasından (265.4 mm) daha düşük iken, araştırmanın ikinci yılına ait ortalama yağış miktarı (297 mm) ise hem ilk yıla göre hem de uzun yıllar ortalamasından (265.4 mm) daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırmanın Yürütüldüğü Iğdır İli İklim Verileri (Anonim, 2021)

Aylar	Sıcaklık (C)			Yağış (mm)			Nem (%)		
	2019	2020	Uzun Yıllar (1978-2017)	2019	2020	Uzun Yıllar (1978-2017)	2019	2020	Uzun Yıllar (1978-2017)
Ocak	0.6	0.0	-3.1	12.3	7.3	13.1	69.3	65.2	66.5
Şubat	3.7	1.9	0.3	19.0	14.1	15.5	61.9	64.4	59.8
Mart	6.8	10.6	6.9	23.5	18.1	21.5	59.7	56.4	49.9
Nisan	12.1	11.7	13.4	25.1	83.6	37.9	56.9	64.8	49.0
Mayıs	19.9	18.6	17.6	25.9	76.1	48.9	51.2	55.0	51.1
Haziran	25.6	23.9	22.3	13.6	15.7	33.2	45.8	44.7	45.7
Temmuz	27.3	26.7	26.2	0.6	30.2	14.7	40.1	48.4	43.3
Ağustos	27.0	24.2	25.6	0.6	15.3	9.8	41.3	47.6	44.5
Eylül	19.9	23.5	20.7	15.4	1.4	10.3	53.6	47.7	48.9
Ekim	15.8	14.5	13.3	4.5	7.3	28.1	58.1	49.6	62.3
Kasım	4.3	7.2	5.9	9.5	7.3	19.4	70.1	67.0	65.7
Aralık	3.3	1.9	-0.4	12.4	20.6	13.0	79.2	81.4	68.4
Top./Ort.	13.8	13.7	12.4	162.4	297.0	265.4	57.3	57.7	54.6

Araştırmanın yürütüldüğü alandan alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiş (Çizelge 2) ve analiz sonuçlarına göre; araştırma alanı topraklarının killi-tınlı, organik maddesinin çok az, hafif alkali, hafif tuzlu, fosfor miktarının az, potasyum miktarının çok olduğu tespit edilmiştir (Richards, 1954; Ülgen ve Yurtsever, 1974).

Çizelge 2. Araştırmanın Yürütüldüğü Alanın Bazı Toprak Özellikleri

Bünye	EC (ds/m)	pH	Organik Madde (%)	Kireç (%)	N (%)	K (ppm)	P (ppm)
Killi-Tınlı	3.44	7.51	0.61	1.32	0.03	550.00	5.53

Araştırmada ekimler; Mart ortası (1.EZ), Mart sonu (2.EZ), Nisan başı (3.EZ) ve Nisan ortası (4.EZ) olmak üzere 4 farklı dönemde yapılmıştır. Araştırmanın birinci yılında ekimler 14 Mart, 28 Mart, 8 Nisan ve 18 Nisan'da, ikinci yılda ise; 21 Mart, 31 Mart, 10 Nisan ve 20 Nisan tarihlerinde yapılmıştır. Selvi sirken tohum ekimleri sıra aralığı 45 cm ve sıra üzeri 10 cm olacak şekilde 5 sıra halinde, 3-4 cm derinlikte yapılmıştır. Buna göre her bir parselin alanı 9 m² (4 m uzunluk x 2.25 m en) olarak ayarlanmıştır. Deneme kuru şartlarda yürütülmüş olup, yetiştirme süresi boyunca sulama ve gübreleme yapılmamıştır.

Hasatlar bitki üzerindeki meyvelerin %75'inin sarardığı dönemde yapılmıştır. Deneme parsellerinin her birinin başından 50 cm ve kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak ayrılmış, geri kalan alan hasat edilmiştir. Araştırmada dal sayısı, sap kalınlığı, bitki boyu, olgunlaşma süresi, sap verimi, hasat indeksi, tohum verimi, biyolojik verim ölçümleri yapılmıştır. Bitkiler toprak seviyesinin 10 cm üzerinden olacak şekilde orak yardımı ile biçilmiştir. Her parselden biçimi yapılan bitkiler içerisinde parseli temsilen 10 bitki seçilerek bu bitkilerden dal sayısı, bitki boyu ve sap kalınlığı

belirlenmiştir (Keskin ve Temel, 2022). 10 bitkinin metre ile boyları ölçülüp ortalaması alınarak bitki boyu, her bitkideki gövdeden çıkan dalların sayılması ve ortalamalarının alınması ile dal sayısı, dijital kumpas ile ölçülerek her bitkinin sap kalınlığı belirlenmiştir. Ölçümleri alınan bitkiler önce açık havada kurumaya bırakılmış daha sonra 40 °C'ye ayarlı etüvde kurutulmuş sap ve tohum verimleri belirlenmiştir. Tohum verimleri selvi sirken tohumlarının perikarplı hali ile tartımından elde edilmiştir. Dekara sap ve tohum verimleri belirlendikten sonra biyolojik verim= sap verimi + tohum verimi, hasat indeksi= tohum verimi/ (tohum verimi + sap verimi)/100 formülleri ile saptanmıştır (Kır ve Temel, 2017).

Araştırmadan elde edilen bulgular yıl tekrarlamalı Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre JMP (5.0.1) istatistik programı kullanılarak varyans analizleri yapılmış ve önemli çıkan ortalamalar LSD_(0.05) testine göre karşılaştırılmıştır (JMP, 2003)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bitki Boyu (cm)

Araştırmanın her iki yılına ait farklı ekim zamanlarındaki selvi sirken'in bitki boyları Çizelge 3'te verilmiş olup, bitki boyu bakımından yıllar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlenmiştir. Birinci yılda selvi sirken'in ortalama bitki boyunun 284.4 cm, ikinci yılda ise 314.0 cm olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında toplam yağış miktarının yüksek olmasından dolayı bitki boyunun birinci yıldan daha fazla olduğu düşünülmektedir (Çizelge 3). Nitekim yağışın bitkilerin vejetatif aksamalarının gelişmesini teşvik ettiği ve bundan dolayı da bitki boyunda artışa sebep olduğu bilinmektedir (Keskin ve Temel, 2022). Araştırmanın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre 1.EZ ve 2.EZ'den elde edilen bitki boyları arasında istatistiki olarak fark bulunmayıp, 3.EZ ve 4.EZ'ten elde edilen bitki boylarından daha yüksek oldukları belirlenmiştir. Ekim zamanlarının gecikmesi ile bitki boyunda düşüşler meydana gelmiştir. Nitekim ot üretim amacıyla yetiştirilen selvi sirken bitkisinde ekim zamanının gecikmesi ile bitki boyunun düştüğünü, bunun sebebinin de iklimsel faktörlerden dolayı geç ekimlerde bitkilerin strese girerek daha erken dönemde generatif aşamaya geçtiklerini, bunun da bitki boyunun düşmesine sebep olduğunu bildirmişlerdir (Keskin ve Temel, 2022). Farklı ekolojilerde yapılan çalışmalarda selvi sirken'in bitki boyunun; Acar ve Güncan (2002) çiçeklenme döneminde 161 cm, Toderich ve Tsukatania (2007) 121 ile 180 cm arasında, Rabbimov ve ark. (2011) 144 cm, Keskin ve Temel (2022) tam çiçeklenme döneminde 289.7 cm olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 3. Farklı Ekim Zamanlarına Ait Selvi Sirken'in Bitki Boyları (cm)

Yıl	1.EZ	2.EZ	3.EZ	4.EZ	Yıl ort.
2019	308.9	290.8	271.7	266.1	284.4 ^b
2020	331.3	324.6	316.1	283.9	314.0 ^a
EZ ort.	320.1 ^a	307.7 ^a	293.9 ^b	275.0 ^c	
LSD _{yıl} : 7.9**		LSD _{EZ} : 13.2**		LSD _{yıl x EZ} : öd	

*p>0.05, **p>0.01, aynı harf ile gösterilen veriler istatistiksel olarak önemsizdir.

Sulu koşullarda farklı ekim zamanlarının selvi sirken'in tohum verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada Temel ve Keskin (2022b) en yüksek bitki boyunun ilk ekim döneminden (3.30 m) elde edildiğini saptamışlardır. Araştırmalar arasındaki farklılığın iklim ve ekolojik farklılıklardan ve selvi sirken'in yetiştirme amacına bağlı olarak farklı dönemlerde hasat edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Dal sayısı (adet/bitki)

Araştırmanın her iki yılına ait farklı ekim zamanlarına göre selvi sirken'in dal sayıları Çizelge 4'te verilmiştir. Farklı ekim zamanlarından elde edilen dal sayısı ölçümlerinde yıllar arasında ve ekim

Kıraç Şartlarda Yetiştirilen Selvi Sirken'in Tohum Verimi ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri

zamanları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar gözlenmiştir. Araştırmanın birinci yılına ait dal sayısı ortalamasının (30.9 adet/bitki) ikinci yıla ait dal sayısı (42.2 adet/bitki) ortalamasından istatistiki olarak daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ekim zamanları açısından değerlendirildiğinde, en yüksek dal sayısı 40.7 adet/bitki ile ilk ekim döneminde, en düşük dal sayısı ise son ekim zamanında (33.1 adet/bitki) belirlenmiştir (Çizelge 3). Ekim zamanı geciktikçe dal sayısı azalmıştır. Bu azalış beklenen bir durumdur. Nitekim bitkilerde vejetasyon süresi uzadıkça dal sayısı artmaktadır. Konu ile ilgili olarak Keskin ve Temel (2022a) kaba yem üretim amacıyla yetiştirilen selvi sirken bitkisinde ekim zamanının geciktirilmesi ile dal sayısında düşüşler gözlendiğini ve en yüksek dal sayısının 45 adet/bitki olduğunu ve bu değer ilk ekim zamanından elde edildiğini bildirmişlerdir. Temel ve Keskin (2022b) sulu koşullarda farklı ekim zamanlarının selvi sirken'in tohum verimine etkisini inceledikleri çalışmalarında en yüksek dal sayısını ilk ekim zamanında (44.1 adet/bitki) belirlemişlerdir. Literatür taraması yapıldığında kuru koşullarda selvi sirken bitkisinin ekim zamanlarına göre tohum verimindeki değişiminin incelendiği bir çalışma bulunamamıştır. Ancak selvi sirken bitkisi ile aynı familyadan olan kinoa bitkisinin yüksek tohum verimi için uygun ekim zamanlarını belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada araştırmacılar; dal sayısının geç ekimlere göre erken dönemde yapılan ekimlerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Temel ve Tufur, 2020). Aynı çalışmada istatistiki olarak en yüksek dal sayısı grubunu 1. ve 2. ekim zamanlarının (22.0 ve 22.4 adet bitki⁻¹), en düşük grubu ise 3. ve 4. ekim zamanlarının (20.5 ve 19.7 adet/bitki) oluşturduğunu bildirmişlerdir. Araştırmanın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre ekim zamanının geciktirilmesi ile dal sayılarında düşüş gözlenmiş olup bu sonuç yapılan araştırmalarla uyum içerisindedir.

Çizelge 4. Farklı Ekim Zamanlarına Ait Selvi Sirken'in Dal Sayıları (adet/bitki)

Yıl	1.EZ	2.EZ	3.EZ	4.EZ	Yıl ort.
2019	34.5	32.3	28.9	27.9	30.9 ^b
2020	47.0	41.9	41.5	38.3	42.2 ^a
EZ ort.	40.7 ^a	37.1 ^b	35.2 ^b	33.1 ^c	
LSD _{Yıl} : 1.49**		LSD _{EZ} : 1.95**		LSD _{Yıl x EZ} : öd	

öd: önemsiz, **p>0.01, aynı harf ile gösterilen veriler istatistiksel olarak önemsizdir.

Sap Kalınlığı (mm)

İki yıl süreyle farklı ekim zamanlarının test edildiği çalışmada selvi sirken bitkisine ait ortalama sap kalınlıkları Çizelge 5'te verilmiştir. Sap kalınlığı bakımından yıllar arasında önemli bir farklılık bulunmazken, ekim zamanları arasında istatistiki olarak önemli farklılık belirlenmiş ve ekim zamanı geciktirildikçe selvi sirken'in sap kalınlığı azalmıştır. Buna göre en yüksek sap kalınlığı 1.EZ'den (19.9 mm), en düşük sap kalınlığı ise 4.EZ'ten (14.2 mm) elde edilmiştir. Selvi sirken ile yapılan bazı çalışmalarda sap kalınlığını Acar ve Güncan (2002) çiçeklenme döneminde 13 mm ve Keskin ve Temel (2022) çiçeklenme döneminde araştırmalarının birinci yılında 16.6 mm, ikinci yılda ise 15.3 mm olarak belirlemişlerdir. Farklı araştırmalarda araştırmacılar selvi sirken'in sap kalınlığının ekolojik farklılıklar, ekim ve hasat dönemlerine göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir (Acar ve Güncan 2002; Keskin ve Temel, 2022). Ekimi geciktirilen bitkilerde sap kalınlığının düşük çıkması, geciktirilen ekimlerde bitkilerin daha yüksek sıcaklıklara maruz kalması sebebiyle yeterli vejetatif gelişme göstermeden generatif döneme geçmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Temel ve Tufur, 2020). Benzer olarak sulu koşullarda tohum üretim amacıyla yetiştirilen selvi sirken bitkisinde ekim zamanının ilerlemesi ile sap kalınlığının düştüğünü bildirmişler (Temel ve Keskin, 2022b) ve bu sonuçlar araştırma bulgularımızı destekler niteliktedir.

Yıl x ekim zamanı interaksyonu açısından değerlendirildiğinde, en yüksek sap kalınlığı 2019 yılındaki ilk ekim döneminde belirlenmiştir (Çizelge 4). Araştırmanın birinci yılında 3.EZ ve 4.EZ'ten

Kıraç Şartlarda Yetiştirilen Selvi Sirken'in Tohum Verimi ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri

elde edilen sap kalınlıkları arasında istatistiki olarak fark gözlenmezken, araştırmanın ikinci yılında önemli farklılık belirlenmiştir. Bunun yıllar arasındaki iklim farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 5. Farklı Ekim Zamanlarına Ait Selvi Sirken'in Sap Kalınlıkları (mm)

Yıl	1.EZ	2.EZ	3.EZ	4.EZ	Yıl ort.
2019	20.7 ^a	18.4 ^{bc}	14.8 ^d	13.3 ^d	16.8
2020	19.1 ^{ab}	18.6 ^{bc}	16.9 ^c	15.0 ^d	17.4
EZ ort.	19.9 ^a	18.5 ^b	18.8 ^c	14.2 ^d	
LSD _{Yıl} : öd	LSD _{EZ} : 1.27**			LSD _{Yıl x EZ} : 1.80*	

öd: önemsiz, **p>0.01, *p>0.05, aynı harf ile gösterilen veriler istatistiksel olarak önemsizdir.

Olgunlaşma Süresi (Gün)

Farklı zamanlarda ekilen selvi sirken bitkisinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama değerler Çizelge 6'da sunulmuştur. Olgunlaşma süresi bakımından yıllar ve ekim zamanları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Çizelge 6 incelendiğinde, ikinci yılda (2020) selvi sirken bitkisinin tohumlarını ilk yıla göre daha geç bir sürede olgunlaştırdığı görülmüştür. Bunun sebebinin araştırmanın ikinci yılında yıllık yağış miktarı ve nispi nemin birinci yıla göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yağışın fazla olması bitkilerin vejetatif gelişimini artırarak hasat olgunluğuna gelmelerini geciktirmiş olabilir (Temel ve Keskin, 2022b). Ekim zamanı açısından değerlendirildiğinde, en yüksek olgunlaşma süresi 1.EZ'de (185.0 gün), en düşük olgunlaşma süresi ise 4.EZ'te (162.0 gün) belirlenmiş ve ekim zamanı geciktirildikçe olgunlaşma sürelerinin azaldığı belirlenmiştir. Sulu koşullarda selvi sirken'in farklı ekim zamanlarındaki tohum verimini belirledikleri çalışmada Temel ve Keskin (2022b) erken dönemde (Mart ortası) yaptıkları ekimlerden elde edilen olgunlaşma süresinin (186.5 gün), geç dönemde (Nisan ortası) yapılan ekimlerden (164.5 gün) daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Temel ve Tufur (2020) selvi sirken ile aynı alt familyada (Chenopodiaceae) yer alan kinoa bitkisinde; istatistiksel olarak en yüksek olgunlaşma süresi ortalamasının ilk ekim zamanından (157.7 gün), en düşük ise en son ekim zamanından (142.1 gün) elde edildiğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada geç yapılan ekimlerde olgunlaşma sürelerinin kısalmasının ekimin geciktirilmesi ile artan hava sıcaklıkları bitkilerin yeterli vejetatif gelişme göstermeden generatif döneme geçmelerinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Çizelge 6. Farklı Ekim Zamanlarına Ait Selvi Sirken'in Olgunlaşma Süreleri (gün)

Yıl	1.EZ	2.EZ	3.EZ	4.EZ	Yıl ort.
2019	188.0	180.0	172.0	164.0	171.3 ^b
2020	182.0	175.0	168.0	160.0	176.0 ^a
EZ ort.	185.0 ^a	177.5 ^b	170.0 ^c	162.0 ^d	
LSD _{Yıl} : 3.40*	LSD _{EZ} : 3.63**			LSD _{Yıl x EZ} : öd	

öd: önemsiz, *p>0.05, **p>0.01, aynı harf ile gösterilen veriler istatistiksel olarak önemsizdir.

Sap verimi (kg/da)

Sap verimi yıllar arasında istatistiki olarak önemli bulunmazken, ekim zamanları arasında % 1 ihtimal seviyesinde önemli farklılıklar göstermiş ve ortalama değerler Çizelge 7'de yer almıştır. Ekim zamanının geciktirilmesi ile sap veriminde önemli düşüşler gözlenmiş ve en yüksek sap verimi 3541.5 kg/da ile 1.EZ'den elde edilmiştir. Bu azalış Temel ve Tan (2002) tarafından da ifade edildiği gibi ekim zamanının gecikmesi ile bitkinin gelişim süresinin kısalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sulu koşullarda farklı ekim zamanlarının selvi sirken'in tohum verimine etkilerini inceledikleri çalışmada Temel ve Keskin (2022b) en yüksek kes veriminin Mart ortası ve Mart sonunda (4238.4, 3972.0 kg/da) yaptıkları ilk iki ekim zamanından, en düşük ise Nisan başı ve Nisan ortasında (2670.6,

Kıraç Şartlarda Yetiştirilen Selvi Sirken'in Tohum Verimi ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri

2238.0 kg/da) yaptıkları son ekimlerden elde ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar serin iklim bitkilerinin yazlık olarak yetiştirildiğinde geç ekilmesi durumunda hava sıcaklıklarının artışı ile vejetatif gelişme göstermeden generatif döneme geçme eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir. Böylece serin iklim bitkisi olan selvi sirken'in erken ekimlere göre geç ekimlerde kes veriminde düşüşlerin yaşandığını söylemek mümkündür (Temel ve Keskin, 2022b). Selvi sirken bitkisinin farklı ekim zamanlarındaki sap verimleri yıllara bağlı olarak farklılık göstermiş bu da yıl x ekim zamanı interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Nitekim araştırmanın birinci yılında 2.EZ ve 3.EZ'ten elde edilen sap verimleri istatistiki olarak önemli farklılık gösterirken, ikinci yılda istatistiksel olarak herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Çizelge 7. Farklı Ekim Zamanlarına Ait Selvi Sirken'in Sap Verimleri (kg/da)

Yıl	1.EZ	2.EZ	3.EZ	4.EZ	Yıl ort.
2019	3928.2 ^a	2754.1 ^c	1759.5 ^e	1601.0 ^{ef}	2510.7
2020	3154.7 ^b	2483.7 ^d	2413.0 ^d	1583.5 ^f	2408.7
EZ ort.	3541.5 ^a	2618.9 ^b	2086.3 ^c	1592.2 ^d	
LSD _{yıl} : öd	LSD _{EZ} : 120.1**		LSD _{yıl x EZ} : 169.9**		

öd: önemsiz, **p>0.01, aynı harf ile gösterilen veriler istatistiksel olarak önemsizdir.

Tohum verimi (kg/da)

Tohum verimi üzerine farklı ekim zamanlarının test edildiği mevcut çalışmada elde edilen ortalama değerler Çizelge 8'de verilmiştir. Ekim zamanları açısından tohum verimleri istatistiki olarak önemli bulunmuş ve en yüksek tohum verimleri 1586.6 kg/da ile ilk ekim döneminde elde edilmiştir. Çizelge 7 incelendiğinde, ekim zamanı geciktirildikçe tohum verimlerinin düştüğü görülmüştür. Bu, geç dönemde yapılan ekimlere göre ilk ekim zamanında bitkilerin ortam koşullarından daha fazla istifade edebileceği daha uzun bir yetiştirme süresine sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Temel ve Keskin (2022b) sulu koşullarda ekim zamanlarının selvi sirken'in tohum verimi ve bazı verim unsurları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında en yüksek tohum veriminin 2597.3 kg/da ile ilk ekim (Mart ortası) zamanından elde edildiğini ve ekimin geciktirilmesi ile tohum veriminde düşüşler gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Yapılan araştırmalarda selvi sirken tohum verimini Toderich ve Tsukatania (2007) 208 ile 296 kg/da arasında, Rabbimov ve ark. (2011) 161 kg/da ve Amouei (2013) 521.6 kg/da olarak belirlemişlerdir. Araştırmadan elde edilen tohum verimleri yapılan çalışmalardan daha yüksek olup, bunun sebebinin ekolojik farklılıklar olduğu düşünülmektedir. Selvi sirken'in halofit bir bitki olmasından dolayı İçdir ili tuzlu topraklarına iyi adaptasyon sağladığı bu nedenle tohum veriminin diğer araştırmalardan elde edilen sonuçlardan yüksek olduğunu söylemek mümkündür (Keskin ve Temel, 2022).

Varyans analizi sonuçlarına göre yıl x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur (Çizelge 7). Araştırmanın birinci yılında (2019) tohum verimleri 1.EZ ile 2.EZ arasında istatistiki olarak önemli farklılık gözlenirken, araştırmanın ikinci yılında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır. Bunun; araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait sıcaklık ve yağışın farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 8. Farklı Ekim Zamanlarına Ait Selvi Sirken'in Tohum Verimleri (kg/da)

Yıl	1.EZ	2.EZ	3.EZ	4.EZ	Yıl ort.
2019	1834.9 ^a	1365.1 ^b	717.3 ^e	498.2 ^f	1103.9
2020	1338.3 ^{bc}	1235.6 ^c	1091.3 ^d	490.4 ^f	1063.9
EZ ort.	1586.6 ^a	1300.4 ^b	904.3 ^c	544.3 ^d	
LSD _{yıl} : öd	LSD _{EZ} : 87.2**		LSD _{yıl x EZ} : 123.3**		

öd: önemsiz, **p>0.01, aynı harf ile gösterilen veriler istatistiksel olarak önemsizdir.

Biyolojik verim (kg/da)

Analiz sonuçları biyolojik verim üzerine ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonun önemli etkisinin olduğunu göstermiştir ve sonuçlar Çizelge 9'da sunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek biyolojik verim; en erken ekim zamanı olan 1.EZ'den (5128.1 kg/da) elde edilirken, en düşük biyolojik verim en geç ekim zamanı olan 4.EZ'te (2136.6 kg/da) belirlenmiştir. Biyolojik verim sap ve tohum veriminin toplanması ile elde edildiğinden ekim zamanlarının geciktirilmesi bu iki parametredeki düşüşler biyolojik verimin de düşük olmasına neden olmuştur. Nitekim, Albayrak ve ark., (2005) tohum veriminin artması ile biyolojik verimin arttığını bildirmişlerdir.

Sulu koşullarda farklı ekim zamanlarının selvi sirken'in tohum verimine etkisini inceledikleri çalışmada araştırmacılar biyolojik verimlerin 4282.3-5743.7 kg/da arasında değiştiğini ve ekim zamanının geciktirilmesi ile önemli azalmaların olduğunu saptamışlardır (Temel ve Keskin, 2022b). Yapılan literatür taramalarında kuru koşullarda selvi sirken'in ekim zamanlarına göre tohum verimindeki değişimi ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak farklı yem bitkisi türlerinde yapılan çalışmalarda ekim zamanlarının geciktirilmesiyle tohum verimlerinin azaldığı ortaya konmuştur. Farklı ekolojilerde, farklı bitkilerle yürütülen çalışmalarda araştırmacılar biyolojik verim değerlerini; Albayrak ve ark. (2005) yaygın fiğde 597 ile 762 kg/da arasında, Temel ve Tufur (2020) kinoa da en yüksek 1035.3 kg/da, Karadağ ve ark. (2012) bazı mürdümük hatlarında ortalama 646.6 kg/da, Önkür ve Keskin (2019) farklı kinoa çeşitlerinde 448.8 ile 844.7 kg/da arasında, Akgün ve ark. (2007) farklı tritikale genotiplerinde 923.9 ile 1204.3 kg/da arasında olduğunu belirlemişlerdir. Her bitkinin sap verimi ve tohum verimi genetik özelliklerinden dolayı birbirinden farklı olacağından biyolojik verimlerinin de farklılık göstermesi beklenen bir durumdur. Biyolojik verimin yüksek olması bitkinin hem sap hem de tohum veriminin yüksek olduğunun bir göstergesidir. Pek çok bitkiye kıyasla selvi sirken'in biyolojik verimi yüksektir. Bunun sebebi selvi sirken'in hem sap veriminin hem de tohum veriminin yüksek olmasıdır.

Çizelge 9. Farklı Ekim Zamanlarına Ait Selvi Sirken'in Biyolojik Verimi (kg/da)

Yıl	1.EZ	2.EZ	3.EZ	4.EZ	Yıl ort.
2019	5763.1 ^a	4119.2 ^c	2476.9 ^e	2099.3 ^f	3614.6
2020	4493.1 ^b	3719.2 ^d	3504.3 ^d	2173.9 ^f	3472.6
EZ ort.	5128.1 ^a	3919.2 ^b	2990.6 ^c	2136.6 ^d	
LSD _{yıl} : öd	LSD _{EZ} : 189.1**		LSD _{yıl x EZ} : 267.5**		

öd: önemsiz, **p>0.01, aynı harf ile gösterilen veriler istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 9 incelendiğinde, araştırmanın birinci yılında biyolojik verim ikinci ve üçüncü ekim dönemlerinde istatistiki olarak aynı grupta yer almazken, araştırmanın ikinci yılında bu iki ekim zamanında elde edilen değerler aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Bu da yıl x ekim zamanı interaksiyonun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir.

Hasat indeksi (%)

Çizelge 10'da, iki yıl süreyle farklı zamanlarda ekimi yapılan selvi sirken bitkisinin hasat indeksine ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler yer almaktadır. Hasat indeksi bakımından yıllar arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmezken, ekim zamanları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. İki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek hasat indeksi %33.2 ile 2.EZ'den, en düşük hasat indeksi ise %25.5 ile 4.EZ'den elde edilmiştir. 2.EZ'de tohum veriminin oransal olarak sap veriminden 1.EZ'e göre daha yüksek olması sebebi ile hasat indeksi daha yüksek bulunmuştur. Her ne kadar ilk ekim döneminde hasat indeksi ikinci ekim zamanına göre düşük bulursa

Kıraç Şartlarda Yetiştirilen Selvi Sirken'in Tohum Verimi ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Farklı Ekim Zamanlarının Etkileri

da ikinci ekim dönemini müteakiben hasat indekslerinin düştüğü görülmüştür. Selvi sirken ile aynı familyadan olan kinoa ile yürüttükleri araştırmada Hirich ve ark. (2014) hasat indeksinin ekim zamanının geciktirilmesi ile düştüğünü bildirmişlerdir.

Çizelge 10. Farklı Ekim Zamanlarına Ait Selvi Sirken'in Hasat İndeksleri (%)

Yıl	1.EZ	2.EZ	3.EZ	4.EZ	Yıl ort.
2019	31.8 ^b	33.1 ^a	28.9 ^{de}	23.8 ^f	29.4
2020	29.8 ^{cd}	33.2 ^a	31.1 ^{bc}	27.2 ^e	30.3
EZ ort.	30.8 ^b	33.2 ^a	30.0 ^b	25.5 ^c	
LSD _{yıl} : 1.00 öd		LSD _{EZ} : 1.27**		LSD _{yıl x EZ} : 1.80**	

öd: önemsiz, **p>0.01, aynı harf ile gösterilen veriler istatistiksel olarak önemsizdir.

Yıl x ekim zamanı interaksyonu açısından hasat indeksi istatistiki olarak önemli bulunmuş ve en yüksek değerler her iki yılda da ikinci ekim zamanında, en düşük değer ise 2019 yılında yapılan dördüncü ekim döneminde belirlenmiştir. Yıllara bağlı olarak meydana gelen bu değişimlerin araştırmanın ikinci yılındaki yağış miktarındaki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Geren ve ark. (2014) farklı ekim zamanlarının kinoanın tane verimi ve verim unsurlarına etkilerini inceledikleri çalışmada hasat indeksininin %54.1, en düşük hasat indeksinin ise %39.5 olduğunu ve çalışmalarının her iki yılına ait hasat indekslerinin arasında önemli farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir.

Bin tane ağırlığı (g)

Farklı ekim zamanlarına göre selvi sirken bitkisinin bin dane ağırlıkları Çizelge 11'de verilmiştir. İstatistiki açıdan yıllar arasında çok önemli farklılıklar gözlenirken, ekim zamanları arasında bir farklılık bulunmamıştır. Araştırmanın birinci yılından elde edilen ortalama bin dane ağırlıklarının (8.35 g) ikinci yıldan elde edilen bin dane ağırlıklarından (6.32 g) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Oluşan bu farklılıkların yıllar arasındaki yağış ve sıcaklık farklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmanın birinci yılında 2.EZ (8.06 g) istatistiki olarak 3.EZ'ten (9.33 g) daha düşük belirlenmiş, araştırmanın ikinci yılında ise 2.EZ (6.62 g) ile 3.EZ (5.61) arasında istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir (Çizelge 11). Bu da bin tane ağırlığı açısından yıl x ekim zamanı interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuş olabilir.

Temel ve Keskin (2022b) sulu koşullarda farklı ekim zamanlarının selvi sirken'in tohum verimine etkisini inceledikleri çalışmada en yüksek bin tane ağırlığını ikinci ekim zamanından (Mart sonu) elde ettiklerini (7.39 g) ve bin tane ağırlığının ekim zamanlarına göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 11. Farklı Ekim Zamanlarına Ait Selvi Sirken'in Bin Tane Ağırlıkları (g)

Yıl	1.EZ	2.EZ	3.EZ	4.EZ	Yıl ort.
2019	8.49 ^{ab}	8.06 ^b	9.33 ^a	7.52 ^{bc}	8.35 ^a
2020	5.56 ^d	6.62 ^{cd}	5.61 ^d	7.48 ^{bc}	6.32 ^b
EZ ort.	7.02	7.34	7.47	7.50	
LSD _{yıl} : 0.56**		LSD _{EZ} : öd		LSD _{yıl x EZ} : 1.07**	

**p>0.01, öd: önemsiz, aynı harf ile gösterilen veriler istatistiksel olarak önemsizdir.

SONUÇ

İğdir ekolojik koşullarında yürütülen selvi sirken'in farklı ekim zamanlarının tohum verimi ve bazı verim öğeleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Selvi sirken'in tohum verimi ve verim parametreleri üzerine ekim zamanının etkileri (bin tane ağırlıkları dışında) önemli bulunmuştur. Selvi sirken'in ekiminin geciktirilmesi ile bitki boyu, dal sayısı, sap kalınlığı, sap verimi ve biyolojik verimde önemli azalışlar meydana gelmiştir. Araştırma sonuçlarına göre İğdir ve benzer ekolojik bölgelerde selvi

sirken'den yüksek tohum verimi, bitki boyu, sap verimi ve biyolojik verim elde edilebilmesi için Mart ortasında ekilmesinin uygun olacağı belirlenmiştir. Ayrıca, selvi sirken'in kuraklığa ve tuzluluğa karşı dayanıklılığı sebebiyle bu gibi alanlarda yapılacak çalışmalar ile kaba yem ihtiyacının karşılanmasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Yem bitkileri alanında selvi sirken ile ilgili çok fazla çalışmanın olmaması sebebiyle bu konudaki araştırmaların artırılması ve yapılacak çalışmalar ile literatüre önemli katkılar sağlanacağı düşünülmektedir.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Acar, R. ve Dursun, S. (2012). Importance and Agricultural Usage of *Atriplex nitens* Schkuhr. International Journal of Ecosystems and Ecology Sciences, 2(3), 173-176.
- Acar, R. ve Günçan, A. (2002). Kaba Yem Olarak Değerlendirilebilecek Bazı Yabancı Ot Karakterindeki Bitkilerin Morfolojik Özellikleri ve Ham Protein Oranlarının Belirlenmesi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (29), 79-83.
- Acar, R., Kayak, N., Dal, Y., Kal, Ü., Seymen, M., Koç, N. ve Türkmen, Ö. (2019). Farklı Ekim Zamanlarının Dağ Ispanağının (*Atriplex hortensis* = *Atriplex nitens*) Bitkisel Özellikleri Üzerine Etkisi. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences, 9(2), 81-84.
- Akgün, İ., Kaya, M. ve Altındal, D. (2007). Isparta ekolojik koşullarında bazı tritikale hat/çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2), 171-182.
- Akinshina, N., Toderich, K., Azizova, A., Saito, L. & Ismail, S. (2014). Halophyte Biomass, A Promising Source of Renewable Energy. Journal of Arid Land Studies, 24(1), 231-235.
- Albayrak, S., Güler, M. ve Töngel, Ö. (2005). Yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının tohum verimi ve verim öğeleri arasındaki ilişkiler. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 56-63.
- Altikat, A. & Alma, M. H. (2021). Application of new hybrid models based on artificial neural networks for modeling pyrolysis yields of *Atriplex nitens* S. The International Journal of Energy Research, 46(4), 4445-4461.
- Amouei, A. (2013). Effect of saline soil levels stresses on agronomic parameters and fodder value of the halophyte *Atriplex leucoclada* L. (*Chenopodiaceae*). African Journal of Agricultural Research, 8(23), 3007-3012.
- Anonim, (2021). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Benzarti, M., Ben Rejeb, K., Debez, A. & Abdelly, C. (2013). Environmental and Economical Opportunities for the Valorisation of the Genus *Atriplex*: New Insights. In: Hakeem K, Ahmad P, Ozturk M, (eds) Crop Improvement. Springer, Boston, MA.
- Geren, H., Kavut, Y. T., Topçu, G. D., Ekren, S. ve İstipliler, D. (2014). Akdeniz iklimi koşullarında yetiştirilen kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'da farklı ekim zamanlarının tane verimi ve bazı verim unsurlarına etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(3), 297-305.
- Hirich, A., Choukr-Allah, R. & Jacobsen, S. E. (2014). Quinoa in Morocco – Effect of sowing dates on development and yield, Journal of Agronomy and Crop Science, 200(5), 371-377.
- JMP, (2003). JMP 5.0.1, A Business Unit of SAS, Cary, NC.

- Karadağ, Y., Özkurt, M., Akbay, S. ve Kır, H., (2012). Tokat-Kazova ekolojik koşullarında bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5(2), 11-13.
- Keskin, B., ve Temel, S. (2022). Kuru Şartlarda Yetiştirilen Selvi Sirken (*Atriplex nitens*)'in Ot Verimi ve Bazı verim Ögeleri Üzerine Farklı Ekim ve Hasat Dönemlerinin Etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 9(2), 340-349.
- Kır, A. E., ve Temel, S. (2017). Sulu koşullarda farklı kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotiplerinin tohum verimi ile bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. Journal of the Institute of Science and Technology, 7(1), 353-361.
- Önkür, H. ve Keskin, B. (2019). Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'nın tohum verimi ve bazı bitkisel özellikleri üzerine sıra üzeri ve sıra arası mesafelerinin etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 22(Ek Sayı 1), 51-59.
- Rabbimov, A., Bekchanov, B. & Mukimov, T (2011). Chemical Composition and Palatability of Some Species of Halophytes. Arid Ecosystems, 1(2): 104–109.
- Richards, L. A. (1954). Origin and nature of saline and alkali soil, In: Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. Agricultural Handbook No: 60, USDA, Washington, D.C., USA, 1-6.
- Temel, I., Keskin, B. & Temel, S. (2022). The Effects of Different Sowing and Harvesting Times on Hay Quality of Mountain spinach (*Atriplex nitens*) Grown in Arid Conditions. Journal of the Institute of Science and Technology, 12(3), 1831-1842.
- Temel, S., ve Keskin, B. (2022a). Alternatif Yem Kaynağı Olarak Selvi Sirken Bitkisinde Farklı Ekim ve Hasat Dönemlerinin Ot Verim ve Bazı Verim Bileşenlerine Etkisi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 8(1), 92-107.
- Temel, S., ve Keskin, B. (2022b). Farklı Ekim Zamanlarının Selvi Sirken Bitkisinin Tohum Verimi ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(2), 405-417.
- Temel, S., ve Şahin, K. (2011). Iğdır ilinde yem bitkilerinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 21(1), 64-72.
- Temel, S., ve Tufur, A. (2020). Kinoaada yüksek tohum üretimi için uygun ekim zamanı ve çeşitlerin belirlenmesi. Journal of the Institute of Science and Technology, 10(4), 3095-3108.
- Toderich, K. & Tsukatania, T. (2007). New Approaches for Biosaline Agriculture Development Management and Conservation of Central Asian Degraded Drylands. KIER Discussion Paper, Institute of Economic Research, Kyoto University, 638, 1-19.
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N. (1974). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:28, Ankara.
- Watson, M. C. (1990). Atriplex species as irrigated forage crops. Agriculture, Ecosystems and Environment, 32, 107-118.