

**Farklı Ekim Zamanlarında Silajlık Soya Çeşitlerinin (*Glycine max.* (L.) Merr.) Verim ve Yem Kalitesine Etkileri**Talha KİTAPÇI<sup>1</sup>, Zübeyir AĞIRAĞAÇ<sup>1\*</sup>, Şeyda ZORER ÇELEBİ<sup>1</sup><sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Van\*Sorumlu yazar (Corresponding author): [zubeyiragiragac@yyu.edu.tr](mailto:zubeyiragiragac@yyu.edu.tr)**Geliş Tarihi (Received):** 10.05.2024**Kabul Tarihi (Accepted):** 20.06.2024**Özet**

Bu çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma arazisinde, 2022 yılı yaz sezonunda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı, farklı ekim zamanlarında silajlık soya çeşitlerinin hasıl verimi ve bazı kalite değerlerini belirlemektir. Çalışmada, Yemsoy ve Yeşilsoy soya çeşitleri kullanılmış olup, araştırma Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni'ne göre üç tekrarlı olarak yürütülmüştür. Ekim zamanları, 20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran ve 20 Haziran olmak üzere toplam beş farklı dönemde gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; bitki boyu 51.3 ile 89.7 cm arasında değişmiş ve en yüksek değer 5 Mayıs ekim tarihinde kaydedilmiştir. Yeşil ot veriminde en yüksek değerler 5 Mayıs ve 20 Mayıs ekim tarihlerinde sırasıyla 1974.1 kg da<sup>-1</sup> ve 2005.2 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenirken, en düşük verim değeri 20 Haziran ekim tarihinde 660.7 kg da<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Ham protein oranının en yüksek değerleri 5 Mayıs ve 5 Haziran ekim tarihlerinde belirlenirken, en düşük değer ise 20 Haziran tarihinde saptanmıştır. ADF (Asit Deterjan Lif) oranına ait en düşük değer 20 Mayıs tarihinde ölçülmüştür. NDF (Nötral Deterjan Lif) oranına ait en yüksek değerler 5 Mayıs, 20 Mayıs ve 5 Haziran tarihlerinde gözlemlenirken, en düşük değer 20 Haziran tarihinden elde edilmiştir. Nispi yem değeri oranının en yüksek değerleri 20 Mayıs ve 20 Haziran tarihlerinde tespit edilmiştir. Araştırma bulguları, kısa büyüme süresine sahip bölgelerde silajlık soya fasulyesinin bir yem seçeneği olarak kullanılabilirliğini ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** ADF, NDF, ekim zamanı, ham protein, silajlık soya**Effects of Different Sowing Times on Yield and Forage Quality of Silage Soybean Varieties (*Glycine max.* (L.) Merr.)****Abstract**

This study was conducted during the summer of 2022 at the research fields of the Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Van Yuzuncu Yil University. The study aimed to determine silage soybean varieties' forage yield and some quality parameters at different sowing times. The soybean varieties Yemsoy and Yeşilsoy were used in this research, which was designed according to a Randomized Complete Block Design with a factorial arrangement and three replications. The sowing dates were scheduled for five different periods: April 20, May 5, May 20, June 5, and June 20. According to the results obtained from the study, plant height varied between 51.3 and 89.7 cm, with the highest value recorded on May 5. The highest green herbage yields were recorded on May 5 and May 20, with 1974.1 kg da<sup>-1</sup> and 2005.2 kg da<sup>-1</sup>, respectively, while the lowest yield was determined on June 20 with 660.7 kg da<sup>-1</sup>. The highest crude protein contents were observed on May 5 and June 5, while the lowest was recorded on June 20. The lowest ADF (Acid Detergent Fiber) content was measured on May 20. The highest NDF (Neutral Detergent Fiber) contents were observed on May 5, May 20, and June 5, whereas the lowest NDF content was obtained on June 20. The highest relative feed value (RFV) ratios were determined on May 20 and June 20. The research findings indicate that silage soybean can be utilized as a forage option in regions with short growing seasons.

**Keywords:** ADF, NDF, sowing time, crude protein, silage soybean

## 1. Giriş

Türkiye'de hayvancılık sektöründe, büyükbaş ve kanatlı yetiştiriciliğinde birçok yeni ve önemli gelişmeye rağmen, sektördeki sorunlar tam anlamıyla sona ermemiştir. Bu sorunların bir kısmı yem bitkileri yetiştiriciliğinin genel problemlerinden, diğer önemli kısmı ise hayvan besleme ve yem rasyonlarının etkili bir şekilde yapılamamasından kaynaklanmaktadır. Çayır-mera alanlarının üretim miktarının yetersizliği, yem bitkilerinin iyi bir şekilde tanıtılmaması, yetiştiricilik sonunda elde edilen ürünü kurutma ve saklamadaki hatalar, ülkemizdeki yem açığının başlıca nedenleridir (Özen ve ark., 2005).

Hayvanların ihtiyaç duyduğu taze yemi doğrudan otlayarak karşılamaları her bölgenin iklim, toprak, su gibi ekolojik özelliklerine bağlı olarak yılın ancak belirli zamanlarında mümkün olabilmektedir. Bu süre, her ekolojik bölgede farklılık göstermekle birlikte, yapılan çalışmalarda yaklaşık 150 gün olarak belirlenmiştir. Bu zaman dışında kalan dönemlerde hayvanların ihtiyaç duyduğu besin maddelerini farklı yemlerden karşılamaları gerekmektedir (Filya ve Sucu, 2005). Bu farklı yemlerden biri de son zamanlarda sıkça kullanılan silaj yemidir. Silaj, su oranı yüksek yem bitkilerinin oksijensiz ortamda, laktozdan laktik asit oluşturan bakteriler aracılığıyla fermentasyona uğramasıdır (Şahin ve Zaman, 2010). Türkiye'de başta mısır ve yonca olmak üzere birçok bitki silaj yapımında kullanılmaktadır (Özdemir ve Okumuş, 2021). Bunların yanında, soya bitkisi de silaj yemi olarak kullanılabilir.

Soya fasulyesi, silaj olarak hayvan beslemede kullanılmasının yanı sıra, insan beslenmesinde, kuru ot üretiminde, otlatma ve yeşil gübreleme bitkisi olarak da kullanılmaktadır. İlk Çin yazılı kaynaklarında ortaya çıkan ve beş kutsal tahıldan biri olarak tanımlanan soya fasulyesi (soya, pirinç, buğday, arpa ve darı), en önemli protein ve yağ kaynaklarından biridir (Liu, 1997). Son

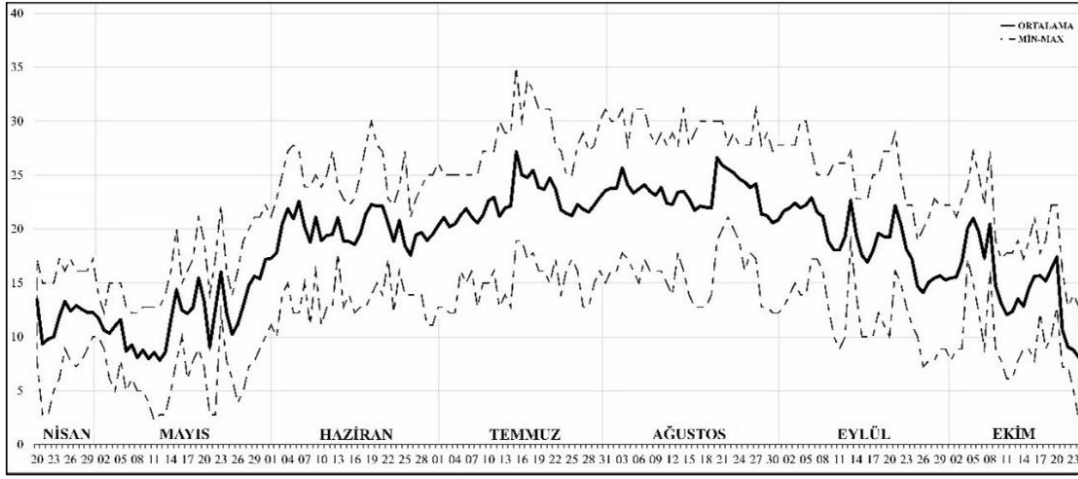
yıllarda, yemlik soya çeşitleri ot üretimi için geliştirilmiş ve bu çeşitlerin verim performansları incelenmiştir (Hintz ve ark., 1992; Devine ve Hatley, 1998; Asekova ve ark., 2014). Birim alandan yüksek verim elde edebilmek için bitki özellikleri, kültürel uygulamalar ve bölgenin ekolojik koşullarının dikkate alınması gerekmektedir. Kültürel uygulamalar içinde ekim zamanı büyük önem taşır ve ekim zamanı bitkilerin özelliklerine (C3 veya C4 fotosentetik yolu izlemeleri, erkenci veya geçici olma, dik veya yatık gelişim, habitus formu, çimlenme ve fide gelişim sıcaklıkları gibi) ve bölgenin ekolojik koşullarına göre değişkenlik gösterebilir. Genel olarak soğuğa dayanıklılığı düşük olan bitkiler, karasal iklimin egemen olduğu bölgelerde yazlık (ilkbaharda) ekilirler. Van coğrafyası da tipik karasal iklimin hakim olduğu bir bölgedir. Ekim tarihi veya ayı, bitkilerin C3 veya C4 olmaları, olgunlaşma süreleri ve bu süreç boyunca ihtiyaç duydukları toplam sıcaklık gereksinimlerine bağlı olarak belirlenmelidir. Bu nedenle, bölgenin ekolojik koşulları göz önünde bulundurularak yetiştirilecek tür veya çeşitlerle ilgili ekim zamanı çalışmaları yapılması gerekmektedir. Değişik yem bitkisi türleri ve yem kaynağı olarak kullanılan alternatif bitkilerle yapılan çalışmalarda, tohum verimlerinin ekim zamanına bağlı olarak önemli farklılıklar gözlemlendiği belirtilmektedir (Temel ve Tan, 2002; Geren ve ark., 2014; Seydoşoğlu ve Saruhan 2017a, b; Temel ve Tufur Öztürk, 2020; Keskin ve ark., 2021).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de kışlık yem bitkilerinin geniş çeşitliliğine rağmen yazlık yem bitkilerinin alternatiflerinin sınırlı olması sorununu ele almaktadır. Son yıllarda iklim değişikliği, özellikle yaz aylarında artan sıcaklık ve düzensiz yağışlar şeklinde belirginleşmiştir. Bu değişimler, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yaz bitkilerinin yetiştirme sürelerini uzatarak ürün çeşitliliğini artırma potansiyeli sunmaktadır. Soya fasulyesi, yüksek sıcaklık koşullarına uyum sağlama

özelliğiyle bu değişen iklim şartlarında yetiştirilebilecek önemli bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca dünya genelinde ot tipi soya çeşitleri ve bu çeşitler üzerine yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu bağlamda, Van ekolojik koşullarında ülkemizde geliştirilen iki yemlik soya çeşidinin farklı ekim dönemlerinde ekilerek yetiştirilip yetiştirilmeyeceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma, bölgeye uygun yemlik soya çeşitlerinin belirlenmesi ve optimal ekim zamanlamasının tespiti ile ilgili bilimsel bir temel sağlayarak, tarımsal üretimde sürdürülebilirliği desteklemeyi hedeflemektedir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 2022 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı döneme ait sıcaklık verileri Şekil 1'de sunulmuştur. Şekil 1'e göre, araştırmanın yapıldığı tarihlerde Van ilinde sıcaklıklar 2 °C ile 34 °C arasında değişmiştir ve günlük sıcaklık farkı oldukça fazladır. İlin yetiştirilme tarihine ait toplam yağış miktarı ise 46.5 mm ile 54.6 mm arasında kaydedilmiştir.



Şekil 1. Van ili için 2022 yılı Nisan-Ekim ayları arası ortalama sıcaklık grafiği

Deneme alanından 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre toprağın % 65-70 kum, %

15-20 kil, % 15-20 silt içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Toprak kumlu-tınlı tekstüre sahiptir.

**Tablo 1.** Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür sınıfı	pH	EC	Kireç	Organik Madde
		(1:2.5)	(dS m <sup>-1</sup> )	(%)	(%)
0-30	Kumlu-Tınlı	7.92	0.195	3.58	1.89

Araştırmada soya fasulyesi (*Glycine max.* (L.) Merr) "Yemsoy" ve "Yeşilsoy" çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır. Gübre olarak ekimle birlikte DAP gübresi kullanılmıştır. Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim işlemi, sıra arası mesafesi 50 cm, sıra üzeri mesafe ise 5 cm olarak belirlenmiştir. Her bir parselin boyu 6 metre, genişliği 3 metre olup, böylelikle

her bir parsel büyüklüğü 18 m<sup>2</sup>'dir. Tohum iriliğine ve çeşitler arasındaki bin dane farkına bağlı olarak 7-8 kg da<sup>-1</sup> tohum kullanılmıştır. Ekimle birlikte her parsel başına 15 kg DAP gübresi uygulanmıştır. Bu gübreleme miktarıyla her bir parsel için 2.7 kg da<sup>-1</sup> saf azot ve 6.9 kg da<sup>-1</sup> saf fosfor sağlanmıştır. Ekim işlemi ise 20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran ve 20 Haziran tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Parsellerdeki yabancı otları yok etmek ve

toprağı havalandırmak amacıyla bitkilerin 5-6 cm olduğu dönemde birinci çapa, 20 cm olduğu dönemde ise ikinci çapa yapılmıştır. Sulama işlemi, suyu etkin kullanmak amacıyla yetiştirme periyodu boyunca yağmurlama sulama yöntemiyle yapılmıştır. Hasat işlemi, maksimum tohum oluşumu (R6) döneminde (Park ve ark., 2017) gerçekleştirilmiş olup, sırasıyla 24 Ağustos, 8 Eylül, 23 Eylül, 8 Ekim, 23 Ekim tarihlerinde hasat edilmiştir.

Araştırmada bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, bitkide yaprak ve sap oranı, kuru madde oranı, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF (asid deterjan lifi), NDF (nötr deterjan lifi) ve nispi yem değeri incelenmiştir. Bitki boyu, her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden itibaren uç kısmına kadar olan uzunluk (cm) olarak ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır. Yeşil ot verimi, parsel kenarlarındaki bitkiler atıldıktan sonra ortada kalan iki sıradaki bitkiler biçilip tartılarak kg cinsinden ölçülmüştür. Yeşil ot hasadından sonra, her parselden alınmış olan 500 gr yaş ot örnekleri kurutma dolabında 65 °C’de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup hassas terazide tartılmıştır

(Martin ve ark., 1990). Bitkide yaprak ve sap oranı, ağırlıkları ayrı ayrı tartılan yaprak ve sapın toplam bitki ağırlığına oranlanarak % olarak kaydedilmiştir. Ham protein oranı belirlenmesinde Kjeldahl yöntemi kullanılmış, ADF (asid deterjan lifi) ve NDF (nötr deterjan lifi) belirlenmesinde ise fiber analiz cihazı kullanılmıştır. Elde edilen veriler, istatistiksel analizler için varyans analizi (ANOVA) ve çoklu karşılaştırma testi için SPSS 27 yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2022 yılında yürütülen bu çalışmada, verim parametreleri üzerine farklı silajlık soya fasulyesi çeşitlerinin (Yemsoy, Yeşilsoy) ve farklı ekim zamanlarının (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran) etkilerini açıklayan varyans analiz sonuçları Tablo 2’de ve verim ve kalite parametrelerine ait ortalamalar (kg da<sup>-1</sup>) ve Duncan karşılaştırma sonuçları Tablo 3’te sunulmuştur.

**Tablo 2.** Farklı dönemlerde ekilen soya çeşitlerinin incelenen parametreler üzerindeki etkisine ait varyans analiz tablosu

	BB	YOV	KOV	HPO	HPV	YO	SO	ADF	NDF	NYD
<b>Blok</b>	2.2	1.0	1.4	1.2	2.2	1.6	1.9	1.1	1.8	2.5
<b>Çeşit</b>	3.52	0	5.7*	0	3.3	10.8**	5.4*	1.8	2.2	2.7
<b>Ekim Zamanı</b>	303.2**	176.0**	194.2**	14.1**	148.4**	2.8*	2.4	6.4**	9.4**	4.8**
<b>Çeşit* Zaman</b>	4.5**	2.2	1.2	0.8	1.3	2.3	1.6	2.4	2.5	2.7

\*: 0.05 düzeyinde anlamlı farklılıkları gösterir; \*\*: 0.01 düzeyinde anlamlı farklılıkları gösterir. BB: Bitki Boyu, YOV: Yeşil Ot Verimi, KOV: Kuru Ot Verimi, HPO: Ham Protein Oranı, HPV: Ham Protein Verimi, YO: Yaprak Oranı, SO: Sap Oranı, NYD: Nispi Yem Değeri

**Tablo 3.** Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin verim ve kalite parametrelerine ait ortalamalar (kg da<sup>-1</sup>) ve Duncan karşılaştırma sonuçları

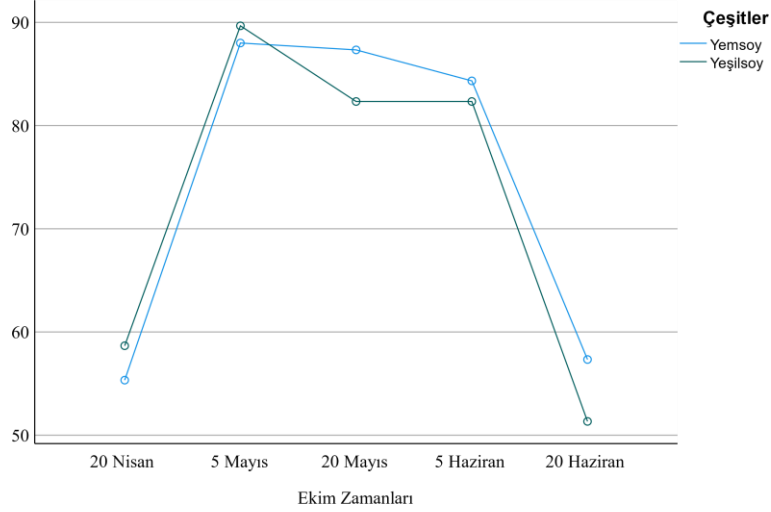
	BB	YOV	KOV	HPO	HPV	YO	SO	ADF	NDF	NYD
<b>Yemsoy</b>	74.4	1452.3	550.1 A	11.7	65.3	29.5 B	41.4 B	35.9	42.5	133.4
<b>Yeşilsoy</b>	72.8	1457.2	514.2 B	11.7	61.3	38.3 A	48.0 A	36.7	43.3	129.8
<b>20 Nisan</b>	57.0 C	864.6 C	300.2 B	11.8 B	35.4 C	36.8 A	44.9	37.9 A	42.4 B	130.6 AB
<b>5 Mayıs</b>	88.8 A	1974.1 A	725.7 A	12.4 A	89.9 A	33.4 AB	52.4	37.0 A	45.2 A	124.0 B
<b>20 Mayıs</b>	84.8 B	2005.2 A	693.6 A	11.7 B	81.2 B	33.7 AB	45.9	33.4 B	43.3 AB	135.3 A
<b>5 Haziran</b>	83.3 B	1769.4 B	691.7 A	12.0 AB	83.1 AB	26.1 B	41.3	35.8 A	43.5 AB	130.3 AB
<b>20 Haziran</b>	54.3 C	660.7 D	249.9 C	10.9 C	27.3 D	39.6 A	39.4	37.7 A	40.0 C	138.2 A

Aynı sütundaki farklı harfler P<0.05’e göre önemlidir. BB: Bitki Boyu, YOV: Yeşil Ot Verimi, KOV: Kuru Ot Verimi, HPO: Ham Protein Oranı, HPV: Ham Protein Verimi, YO: Yaprak Oranı, SO: Sap Oranı, NYD: Nispi Yem Değeri

### 3.1. Bitki boyu

Farklı ekim zamanları ve çeşit\*ekim zamanı interaksyonunun bitki boyuna etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş, çeşitler arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (Tablo 2). Bitki boyu 51.3 cm ile 89.7 cm arasında değişmiş (Şekil 2) ve en yüksek ortalama bitki boyu 5 Mayıs ekim

tarihinde 88.8 cm olarak gözlenmiştir (Tablo 3). Erken ve geç ekim tarihlerinde bitki boyu düşük değerlerde kalmış, 20 Nisan'da ekilen soya fasulyesi düşük sıcaklık ve yüksek günlük sıcaklık farkı nedeniyle kısa bitki boyuna sahip olmuştur. Benzer şekilde, 20 Haziran'da yapılan ekim ise yetersiz vejetasyon süresi nedeniyle düşük bitki boyuyla sonuçlanmıştır.



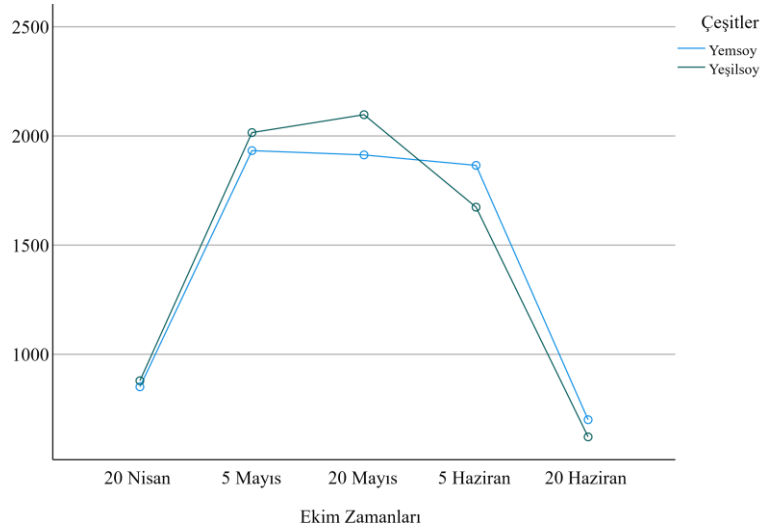
Şekil 2. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin bitki boyuna etkisine ait ortalamalar grafiği

1968'de Smith'in ve 1969'da Bonne'nin çalışmaları, Mayıs ayından sonra yapılan ekimlerde bitki boyunda azalma olduğunu göstermiştir. Kang (2001) ise 5 Haziran'dan 3 Temmuz'a doğru gidildikçe yapılan ekimlerde bitki boyunun 61 cm'den 51 cm'ye düştüğünü belirtmiştir. Bu çalışmada, 5 Haziran'da bitki boyu 83.3 cm iken, 20 Haziran'da 54.3 cm olarak 23.0 cm'lik bir düşüş saptanmıştır (Tablo 3). 2015 yılında Ege Üniversitesi'nde Yıldırım ve İlker'in çalışmasına göre ortalama bitki boyu 63.05 ile 94.85 cm arasında olup, bu sonuçlara yakın değerler elde edilmiştir.

### 3.2. Yeşil ot verimi

Yeşil ot verimi üzerine farklı ekim zamanlarının etkisi % 1 düzeyinde anlamlı

bir farklılık göstermiştir. Ancak, çeşitlerin ve çeşit\*ekim zamanı interaksyon etkisinin yeşil ot verimi üzerinde anlamlı bir etkisi tespit edilmemiştir (Tablo 2). Yeşil ot verimleri dekara 621.3 kg ile 2097.4 kg arasında değişmiştir (Şekil 3). Özellikle, 5 Mayıs ile 20 Mayıs arasında yapılan silajlık soya ekimi diğer tarihlerden daha yüksek yeşil ot verimine sahip olmuştur. 20 Haziran tarihinde bitki için gerekli olan vejetasyon süresinin yetersiz olması nedeniyle yeşil ot verimi dekara 660.7 kg ile en düşük değer olarak gözlenmiştir. 20 Nisan'dan sonra yapılan ekimlerde yeşil ot veriminde hızlı bir artış görülürken, 5 Haziran'dan sonra yapılan ekimlerde verim oldukça düşmüştür (Tablo 3).



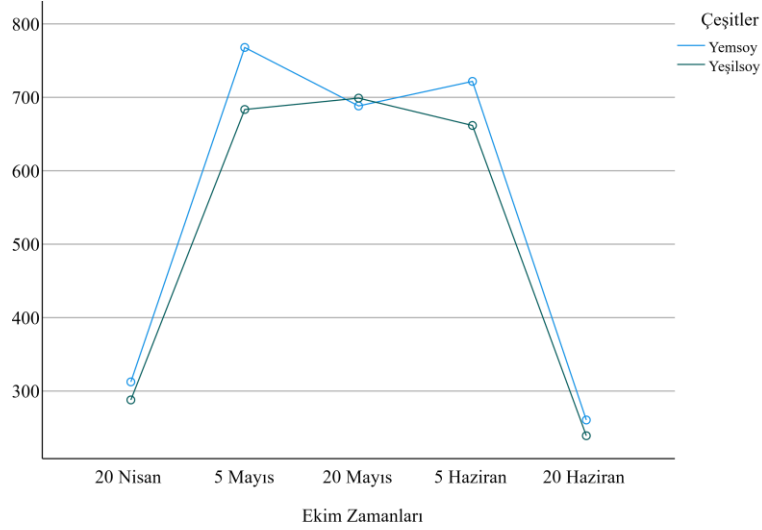
Şekil 3. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin yeşil ot verimine etkisine ait ortalamalar grafiği

Bursa ilinde yapılan çalışmada Açık göz ve arkadaşları (2015) tarafından ortalama yeşil ot verimi dekara 3762.5 kg olarak belirtilmiştir. Konya'da yapılan başka bir çalışmada ise yeşil ot verimi dekara 2063.00 ile 2837.67 kg arasında değişmiştir (Özel ve Acar, 2020). Bu konuda yapılan araştırmalar arasında benzer sonuçlar olduğu gibi farklı bulgular da mevcuttur. İklim koşulları, toprak bileşimi, bitki çeşitlerinin genetik yapısı ve yetiştirme yöntemleri gibi faktörler bu farklılıkları açıklamada rol oynayabilir.

### 3.3. Kuru ot verimi

Farklı ekim zamanlarının kuru ot verimi üzerindeki etkisi % 1 düzeyinde anlamlı bulunurken, çeşitlerin etkisi ise % 5 hata düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Ancak, çeşit\*ekim zamanı interaksiyon etkisi anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Kuru ot verimleri dekarda 239.1 kg ile 767.9 kg arasında değişmiş, 5 Mayıs, 20 Mayıs ve 5 Haziran'da yapılan silajlık soya ekimleri

diğer tarihlerden daha yüksek verim sağlamıştır (Şekil 4). Ancak 5 Haziran'dan sonra yapılan ekimlerin 20 Haziran'a doğru kuru ot verimi açısından düşüş gösterdiği gözlemlenmiştir. 20 Nisan'da soya fasulyesi ekimi için yeterli sıcaklık seviyesinin ve günlük sıcaklık farkının optimal düzeyde olmaması gibi nedenlerle kuru ot veriminde düşüş yaşandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde, 20 Haziran'da ekilen bitkilerde gereken vejetasyon süresinin yetersiz olması nedeniyle kuru ot verimi diğer ekim zamanlarına göre dekara 249.9 kg olarak en düşük değer olarak kaydedilmiştir (Tablo 3). Yemsoy çeşidi, diğer çeşitlere göre dekara 550.1 kg ile en yüksek kuru ot verimine ulaşmıştır. Kökten ve ark. (2014), tarafından yapılan çalışmaya göre, kuru ot verimleri 524.6-703.1 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Ayrıca, Şenbek ve Açık göz (2019) tarafından yapılan araştırmalar, bazı çeşitler ve farklı bölgelerde 1.5 ton da<sup>-1</sup>'a kadar kuru ot verimlerine ulaşmıştır.

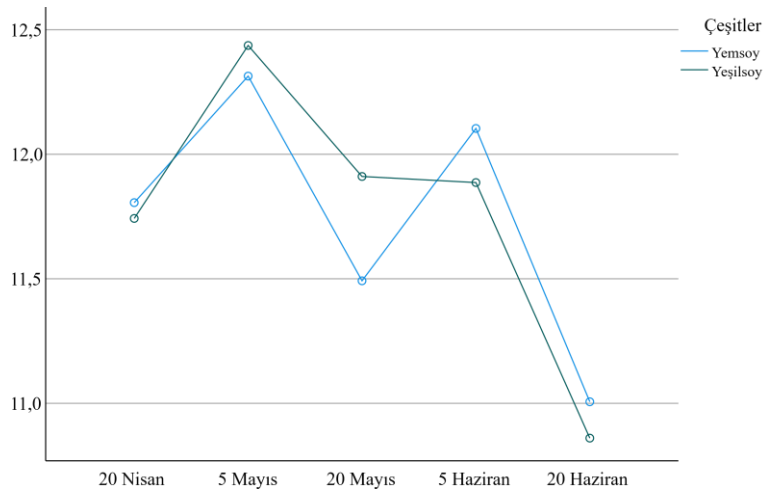


Şekil 4. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin kuru ot verimine etkisine ait ortalamalar grafiği

### 3.4. Ham protein oranı

İstatistiksel olarak, farklı ekim zamanlarının ham protein oranı üzerinde % 1 hata düzeyinde anlamlı bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Ancak çeşitler arasındaki farklılıklar ve çeşit\*ekim zamanı etkileşimi önemsiz bulunmuştur. Ham protein oranı % 10.9 ile % 12.4 arasında değişmiştir (Şekil 5). Bitki için gereken vejetasyon süresinin yetersiz olduğu 20 Haziran'da, ham protein oranı diğer ekim zamanlarına göre % 10.9 ile en düşük seviyede kaydedilmiştir. Diğer ekim dönemleri arasında ise en yüksek

oranlar sırasıyla 5 Mayıs, 5 Haziran, 20 Mayıs ve 20 Nisan'da gözlenmiştir. 5 Haziran tarihinden sonra yapılan ekimlerde ise ortalama ham protein oranında belirgin bir düşüş tespit edilmiştir (Tablo 3). Heitholt ve ark. (2004) çalışmasına göre, farklı soya çeşitlerinin ham protein oranı % 8.7 ile % 17.2 arasında değişmektedir. Tobía (2006)'ya göre ise soya yeminde genel olarak % 5 ile % 20 arasında ham protein bulunmaktadır. Kökten ve ark., (2014) çalışması ise Yeşilsoy çeşidinin ham protein içeriğinin % 10.8 ile % 13.2 arasında değiştiğini göstermektedir.

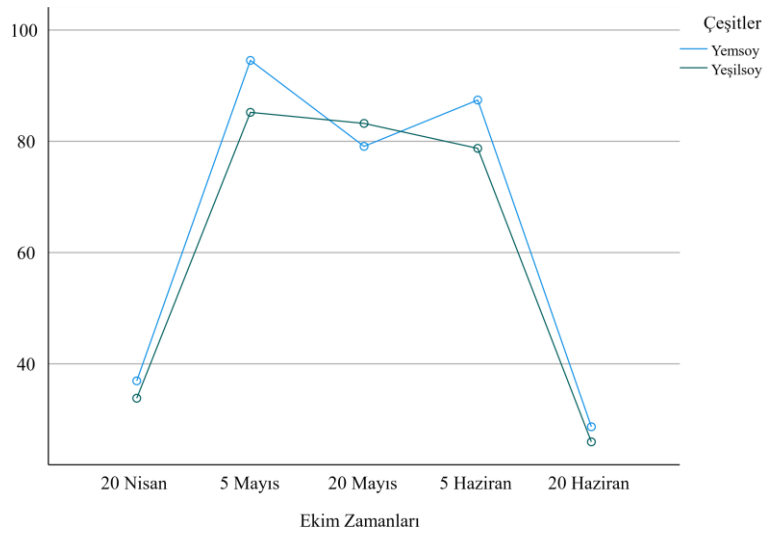


Şekil 5. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin ham protein oranına etkisine ait ortalamalar grafiği

### 3.5. Ham protein verimi

Ham protein verimi açısından farklı ekim zamanlarının etkisi % 1 hata düzeyinde anlamlı bulunmuşken, çeşit ve çeşit\*ekim zamanı interaksiyon etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Ham protein verimi dekarda 26.0 ile 94.5 kg arasında değişmiş olup (Şekil 6), en yüksek değerler sırasıyla 5 Mayıs ve 5 Haziran tarihlerinde, 89.9 kg da<sup>-1</sup> ve 83.1 kg da<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir. Bu iki tarih arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. 20 Haziran tarihinde ise ham protein verimi diğer ekim zamanlarına

göre dekarda 27.3 kg ile en düşük değer olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Altınyüzük ve Öztürk (2017) tarafından yapılan çalışmaya göre, Güneydoğu Anadolu şartlarında soya fasulyesi protein verimi dekarda 114.6 ile 154.8 kg arasında değişmektedir. Öte yandan, Konya ilinde gerçekleştirilen bir çalışmada bu değer 68.86 kg/da olarak belirlenmiştir (Çetin, 2010). Bu farklı sonuçlar, bitkilerin yetiştiği iklim şartlarının protein içeriği üzerindeki etkisini göstermektedir.



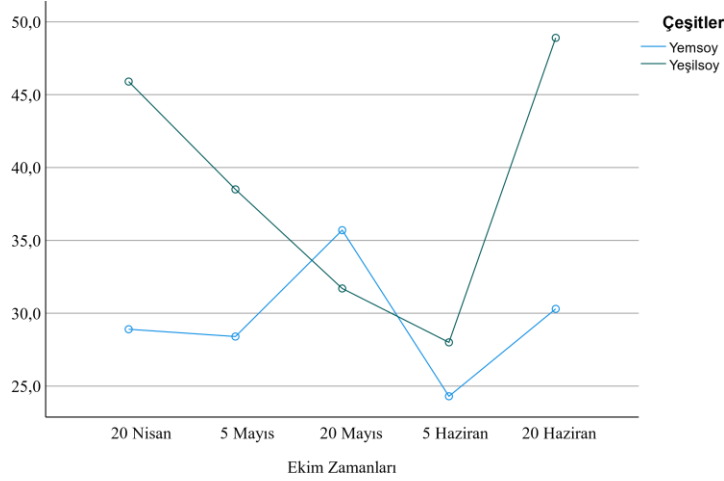
Şekil 6. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin ham protein verimine etkisine ait ortalamalar grafiği

### 3.6. Yaprak oranı

Yaprak oranı üzerinde çeşit etkisi % 1 hata düzeyinde anlamlı bulunurken, ekim zamanları etkisi % 5 hata düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Ancak çeşit\*ekim zamanı interaksiyonu arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Yaprak oranı % 24.3 ile % 48.9 arasında değişmiştir (Şekil 7). 20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs ve 20 Haziran tarihleri arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Ancak, 5 Mayıs, 20 Mayıs ve 5 Haziran tarihlerinde yapılan ekimler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Yaprak oranı, 20 Nisan'dan sonra yapılan ekimlerde düşmüş, ancak 20 Haziran tarihinde tekrar yükselmiştir. Yeşilsoy çeşidi, 20 Haziran

tarihinden 5 Haziran'a kadar yaprak oranında azalma gösterirken, 20 Haziran'a kadar olan süreçte oranın arttığı gözlenmiştir. Öte yandan, 20 Mayıs tarihinde Yemsoy çeşidinin yaprak oranı % 35'in üzerine çıkarak en yüksek değerini elde etmiştir (Tablo 3). Konya'da Özel ve (2020) tarafından yapılan çalışmada, soyada ortalama yaprak oranının % 74.20 olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan, Şenbek (2016) tarafından yapılan çalışmaya göre, soyada yaprak oranının % 15.55 ile % 33.12 arasında değiştiği belirtilmektedir. Bu sonuçlar, farklı bölgelerde yapılan çalışmaların bitkinin yaprak oranı üzerindeki çeşitliliğini ve iklim faktörlerinin etkisini göstermektedir.



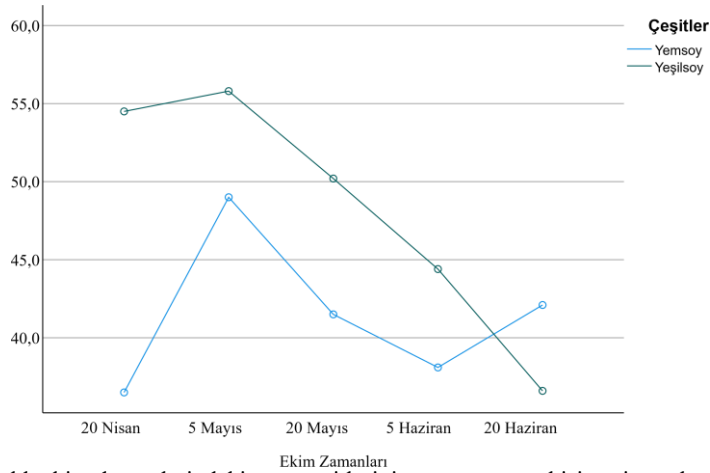


Şekil 7. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin yaprak oranına etkisine ait ortalamalar grafiği

### 3.7. Sap oranı

Sap oranı açısından çeşitler arasında % 5 hata düzeyinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir, ekim zamanları ve çeşit\*ekim zamanı etkisi önemsiz bulunmuştur. Sap oranı % 36.5 ile % 55.8 arasında değişmiştir (Şekil 8). Yeşilsoy çeşidi % 48.3 sap oranıyla diğer çeşitlere göre daha yüksek bir değere sahiptir. Yeşilsoy çeşidinde, 5 Mayıs tarihinden 20 Haziran tarihine doğru ilerledikçe sap oranında azalma

gözlenirken, Yemsoy çeşidinde ise 5 Mayıs tarihinde en yüksek sap oranına ulaşıldığı gözlemlenmiştir (Tablo 3). Şenbek (2016) çalışmasına göre, soyada sap oranının % 25.07 ile % 41.2 arasında değiştiği belirtilmiştir. Bu bulgu, farklı çeşitlerin ve büyüme koşullarının soyada sap oranını önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermektedir.

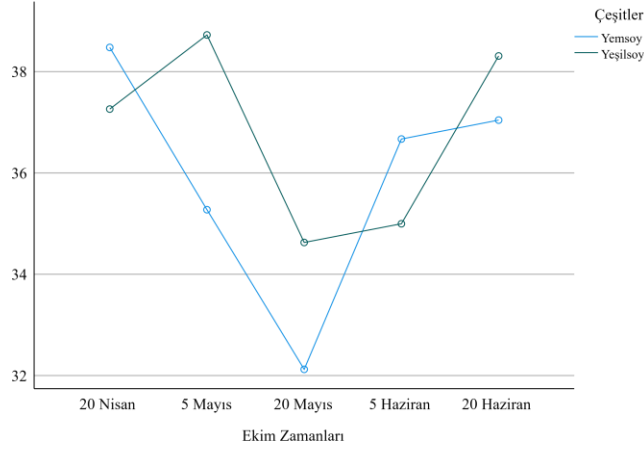


Şekil 8. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin sap oranına etkisine ait ortalamalar grafiği

### 3.8. Asit deterjan lif

Asit deterjan lif (ADF) oranı üzerine farklı ekim zamanlarının etkisi % 1 hata düzeyinde anlamlı bulunurken, çeşitler ve çeşit\*ekim zamanı önemsiz bulunmuştur. ADF oranı % 32.1 ile % 38.7 arasında değişmiştir (Şekil 9). Ekim zamanları

arasında en düşük ADF oranı % 33.4 ile 20 Mayıs'ta gözlenmiştir. Diğer tarihler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiş olup, bu tarihlerin ADF oranı ortalaması % 37.1 olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasında en düşük ADF oranı ise Yemsoy çeşidinde 20 Mayıs tarihinde gözlenmiştir (Tablo 3).



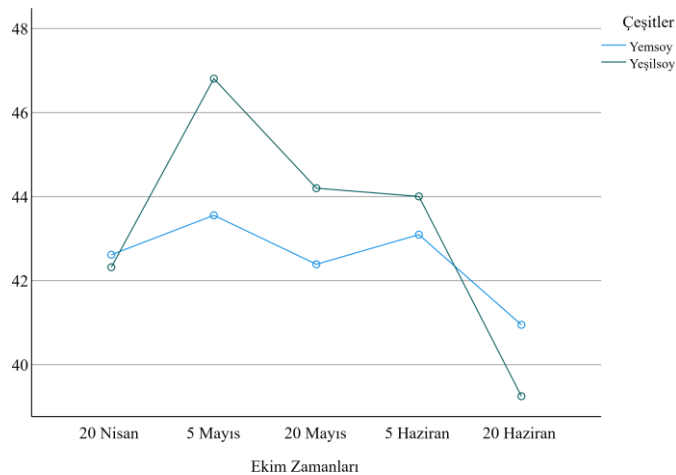
Şekil 9. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin ADF oranına etkisine ait ortalamalar grafiği

Heitholt ve ark. (2004) çalışmasına göre, soya fasulyesinin asit deterjan lif (ADF) oranının % 24.1 ile % 33.6 arasında değiştiği belirtilmiştir. Kökten ve ark. (2014) çalışmasına göre ise ADF oranının % 33.3 ile % 44.1 arasında değiştiği görülmüştür. Yüksek bir ADF değeri, sindirilebilirliğin azalmasıyla ilişkilendirilir (Trammell ve Walker, 2019). ADF içeriğinin düşük olması, sindirilebilirlik için önemlidir. Bu bulgular, geçmiş çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

### 3.9. Nötral deterjan lif

NDF (Nötral Deterjan Lif) oranı üzerine yapılan analizlerde, ekim zamanlarının

etkisi % 1 düzeyinde anlamlı bulunurken, çeşitler ve çeşit\*ekim zamanı etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, NDF oranı % 39.2 ile % 46.8 arasında değişmiştir (Şekil 10). Ekim zamanlarına göre en yüksek NDF oranları sırasıyla 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran ve 20 Nisan tarihlerinde gözlemlenmiştir. En düşük NDF oranı ise % 40.0 ile 20 Haziran ekim zamanında belirlenmiştir. Çeşitler arasında ise en yüksek NDF oranı 5 Mayıs tarihinde tespit edilmiştir (Tablo 3).



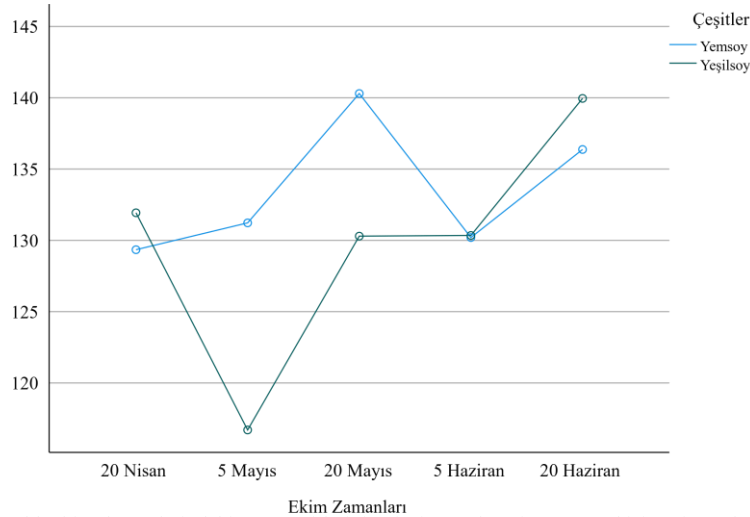
Şekil 10. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin NDF oranına etkisine ait ortalamalar grafiği

Tobia ve ark., (2006) çalışmasına göre, soya fasulyesinin ortalama NDF (Nötral Deterjan Lif) içeriği % 42 olarak belirlenmiştir. Kökten ve ark., (2014) tarafından yapılan çalışmaya göre ise bu değer % 48.5 ila % 54.9 arasında değişmektedir. Bu sonuçlar, farklı çalışmalarda benzer NDF değerlerinin bulunduğunu göstermektedir. Yüksek NDF içeriği genellikle enerji değeri düşük olan yemlerle ilişkilendirilir (Trammell ve Walker, 2019). Hayvan beslemesinde yüksek NDF içeriğine sahip kaba yemler, hayvanların enerji ihtiyaçlarını karşılamak için daha fazla yem tüketimini gerektirebilir.

### 3.10. Nispi yem değeri

Yapılan analizler sonucunda, nispi yem oranı üzerine ekim zamanının % 1 hata düzeyinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Çeşit ve çeşit\*ekim zamanı etkisi ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir. Nispi yem değerleri, % 129.8 ile % 140.3 arasında değişim göstermiştir (Şekil 11). Duncan testi sonuçlarına göre, 20 Nisan, 20 Mayıs,

5 Haziran ve 20 Haziran tarihleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiş olup, en yüksek değerler bu gruplarda gözlemlenmiştir. Çeşitler arasında anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen, Yeşilsoy çeşidi 5 Mayıs tarihinde en düşük nispi yem değerini gösterirken, en yüksek değer Yemsoy çeşidinde 20 Mayıs tarihinde elde edilmiştir (Tablo 3). Sürmen ve Kara (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, soya fasulyesinin % 50 çiçeklenme döneminde nispi yem değerinin % 209.78 olduğu, tam çiçeklenme döneminde ise bu değer % 157.14 olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar, bitki büyüme ve gelişme dönemlerinde nispi yem değerlerinin değişebileceğini göstermektedir. Yüksek nispi yem değeri, yem verimliliği açısından önemli bir özellik olarak kabul edilmekte olup (Rohweder vd., 1978), bu özellik hayvan besleme açısından tercih edilmektedir. Daha önce yapılan araştırmalar, soya fasulyesinin R6 döneminde hasat edilmesinin silaj kalitesini artırdığını göstermiştir (Park ve ark., 2017; Şahar, 2017). Bu nedenle, R6 döneminde hasat etme uygulaması öncelikli tercih edilmektedir.



Şekil 11. Farklı ekim dönemlerindeki soya çeşitlerinin nispi yem değeri oranına etkisine ait ortalamalar grafiği

## 4. Sonuç

Yüksek proteinli yazlık yem ihtiyacı göz önünde bulundurulduğunda, Türkiye'de kaba yem bitkisi çeşitliliğinin sınırlı olması nedeniyle yemlik soya fasulyesinin kullanımının kaliteli kaba yem ihtiyacını

karşılamada önemli bir katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Soyanın insan beslenmesindeki değeri bilinmesinin yanı sıra, hayvan beslenmesinde de değerli bir yem hammaddesi olarak kullanılabilirliği vurgulanmaktadır. Soya

tohumunun kolay elde edilmesi, yetiştiriciliğinin pratik olması ve bol miktarda yeşil taze ot üretebilmesi, özellikle silaj üretimi için uygun olduğunu göstermektedir. Van ekolojik koşullarında yapılan araştırmada, silajlık soya fasulyesinin farklı ekim dönemlerinde yetiştirilip yetiştirilmeyeceği test edilmiş ve kısa vejetasyon süresine sahip bölgelerde etkili bir yem seçeneği olarak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Çalışmada, farklı yemlik soya çeşitlerinin çeşitli ekim zamanlarındaki performansları incelenmiş, genel olarak çeşitler arasında ekim zamanlarına bağlı belirgin bir farklılık bulunmamıştır. Yeşil ot verimi açısından Mayıs ayı içinde yapılan ekimlerin diğer tarihlerden daha verimli olduğu gözlemlenmiş; kuru ot verimi ve besleyici değerler ise özellikle 5 Mayıs- 5 Haziran tarihleri arasında yüksek çıkmıştır. Ayrıca, yaprak ve sap oranları çeşit ve ekim zamanına göre değişiklik göstermiş, bu durum büyüme sürecinde etkili olan çeşitli faktörlerin rolünü ortaya koymuştur.

#### **Yazarların Katkı Beyanı**

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

#### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

#### **Kaynaklar**

Açıkgöz, E., Göksoy, A.T., Uzun, A., Sincik, M., Şenbek, G., 2015. Bursa koşullarında yetiştirilen birinci ve ikinci ürüne uygun yemlik soya hatlarının ot verimine ilişkin bazı özellikleri. *II. Tarla Bitkileri Kongresi, Kongre Bildiriler Kitabı*, Rize, Türkiye.

Altınyüzük, H., Öztürk, Ö., 2017. Soya çeşitlerinin Çukurova koşullarında II. ürün olarak verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31(3): 101-110.

Asekova, S., Shannon J.G., Dong Lee, J., 2014. The current status of forage soybean. *Plant Breed Biotech*, 2: 334-341.

Bonne, D.J., 1969. Response of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill) to irrigation, date of planting and 2, 3, 5-triiodobenzoic acid, Ph.D. thesis. University of Nebraska Lincoln. Nebraska, USA.

Çetin, S.H., 2010. Soyada bakteri aşılması ve fosfor uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Çetin, S.H., 2010. Soyada bakteri aşılması ve fosfor uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Devine, T.E., Hatley, E.O., 1998. Registration of donegal forage soybean. *Crop science*, 38(6): 1719-1720.

Filya, İ., Sucu, E., 2005. Silaj fermantasyonunda organik asit kullanımı üzerinde araştırmalar I. Formik asit temeline dayalı bir koruyucunun laboratuvar koşullarında yapılan mısır silajlarının fermantasyon, mikrobiyal flora, aerobik stabilite ve in situ rumen parçalanabilirlik özellikleri üzerine etkisi. *Journal of Agricultural Sciences*, 11(01): 51-56.

Geren, H., Kavut, Y.T., Topçu, G.D., Ekren, S., İştıpliler, 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.

Heitholt, J.J., Kee, D., Farr, J.B., Read, J. C., Metz, S., MacKown, C.T., 2004. Forage from soybean provides an alternative to its poor grain yield in the southern Great Plains. *Crop Management*, 3(1): 1-12.

- Hintz, R.W., Albrecht, K.A., Oplinger, E.S., 1992. Yield and quality of soybean forage as affected by cultivar and management practices. *Agronomy Journal*, 84(5): 795-798.
- Kang, Y.K., Kim, H.T., Cho, N.K., Kim, Y. C., 2001. Effect of planting date and plant density on yield and quality of soybean forage in Jeju. *Korean Journal of Crop Science*, 46(2): 95-99.
- Temel, S., Keskin, B., Tosun, R., Çakmakçı, S., 2021. Yazlık olarak ekilen yem bezelyesi çeşitlerinde ot verim ve kalite performanslarının belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(2): 411-419.
- Kökten, K., Seydosoglu, S., Kaplan, M., Boydak, E., 2014. *Forage nutritive value of soybean varieties. Legume Research-An International Journal*, 37(2): 201-206.
- Martin, R.C., Voldeng, H.D., Smith, D.L., 1990. Intercropping corn and soybean for silage in a cool-temperature region: Yield, protein and economic effects. *Field Crops Research*, 23(3-4): 295-310.
- Özdemir, M., Okumuş, O., 2021. Türkiye’de Son Beş Yılda Yapılan Bazı Silaj Çalışmaları. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*, 30-39.
- Özel, A., Acar, R., 2020. Ekim normunun soya fasulyesinde (*Glycine max* L. Merrill) ot verimine etkileri. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(3): 141-147.
- Özen, N., Kırkpınar, F., Özdoğan, M., Ertürk, M.M., Yurtman, İ.Y., 2005. Hayvan Besleme. [http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/037\\_nihatzen.pdf](http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/037_nihatzen.pdf). (Erişim tarihi: 15.03.2024).
- Park, M.R., Seo, M.J., Yun, H.T., Park, C.H., 2017. Analysis of Feed Value and Usability of Soybean Varieties as Livestock Forage. *Journal of The Korean Society of Grassland and Forage Science*, 37(2): 116-124.
- Rohweder, D., Barnes, R.F., Jorgensen, N., 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. *Journal of animal science*, 47(3): 747-759.
- Smith, R.L., 1968. Effect of date of planting and row width on yield of soybeans. *Soil and Crop Science - Study of Soils and Crops*
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V., 2017a. Mısır bitkisinde (*Zea mays* L.) ekim zamanı ve çeşidin silaj kalitesi üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(3):361-366.
- Seydoşoğlu, S., Saruhan, V., 2017b. Farklı ekim zamanlarının bazı silajlık mısır çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(4):377-383.
- Şahar, A.K., 2017. Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen soya çeşitlerinde farklı hasat dönemlerinin hasıl verime ve katkı maddelerinin silaj kalitesine etkileri. Doktora tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, Türkiye.
- Şahin, İ.F., Zaman, M., 2010. Hayvancılıkta önemli bir yem kaynağı: Silaj. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 15(23): 1-18.
- Şenbek, G., 2016. Derry x Yemsoy soya melezlerinin F3 generasyonunda bazı tarımsal özellikler ile yeşil ve kuru madde verimleri üzerinde araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye.
- Şenbek, G., Açıkgöz, E., 2019. Derry x Yemsoy soya (*Glycine max*. (L.) Merr.) melezlerinin bazı tarımsal özellikleri üzerinde araştırmalar. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(1): 93-100.
- Temel, S., Tan, M., 2002. Research on determination of seeding and cutting time in common vetch (*Vicia sativa* L.) under Erzurum conditions. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(4): 363-368.

- Temel, S., Öztürk, A.T., 2020. Determination of suitable sowing date and varieties for high seed production in quinoa. *Instrumentation Science & Technology*, 10(2020): 3095-3108.
- Tobía, C., Villalobos, E., Rico, E., 2006. Uso del forraje de soya (*Glycine max* L. Merr.) variedad Cigras 06 en la nutrición de los rumiantes. Memorias del X Seminario de Pastos y Forrajes. Universidad Centro-Occidental "Lisandro Alvarado", Barquisimeto, Venezuela, 77-86.
- Trammell, M., Walker, D., 2019. The basics of forage quality. *Noble News Views*, 37: 1-3.
- Yıldırım, A., İlker, E., 2017. Ege bölgesi'nde ikinci ürün koşullarında bazı soya çeşit ve hatlarının verim ve agronomik özellikleri ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2): 1-8.

---

**Atıf Şekli:** Kitapçı, T., Ağırağaç, Z., Zorer Çelebi, Ş., 2024. Farklı Ekim Zamanlarında Silajlık Soya Çeşitlerinin (*Glycine max*. (L.) Merr.) Verim ve Yem Kalitesine Etkileri. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 9(3): 564-577.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13293936>.

**To Cite:** Kitapçı, T., Ağırağaç, Z., Zorer Çelebi, Ş., 2024. 2023. Effects of Different Sowing Times on Yield and Forage Quality of Silage Soybean Varieties (*Glycine max*. (L.) Merr.). *MAS Journal of Applied Sciences*, 9(3): 564-577.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.13293936>.

---