

Ferhat ÖZTÜRK^{1a}

Ferhat KIZILGEÇİ^{2a*}

Ahmet Konuralp ELİÇİN^{3a}

Nihan TAZEBAY ASAN^{4a}

¹Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla bitkileri Bölümü

²Mardin Artuklu Üniversitesi,
Kızıltepe Meslek Yüksek Okulu,
Tohumculuk Bölümü

³Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarım Makinaları ve Teknolojileri
Mühendisliği Bölümü

⁴Şırnak Üniversitesi, İdil Meslek
Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal
Üretim Bölümü

^{1a}ORCID: 0000-0002-2743-4285

^{2a}ORCID: 0000-0002-7884-5463

^{3a}ORCID: 0000-0003-3240-4567

^{4a}ORCID: 0000-0003-0453-7481

*Sorumlu yazar:

ferhatkizilgeci@artuklu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv05iss1pp100-106>

Alınış (Received): 29/12/2020

Kabul Tarihi (Accepted): 28/01/2021

Anahtar Kelimeler

SPAD, yaprak alan indeksi, yaprak alanı, çeşit, korelasyon

Keywords

SPAD, leaf area index, leaf area cultivar, correlation

II. Ürün Soya Çeşitlerinin [*Glycine max* (L.) Merrill] Farklı Yetiştirme Dönemlerinde Ölçülen Fizyolojik Parametreleri

Özet

Farklı olgunlaşma grubunda yer alan 13 soya çeşidinin yer aldığı çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak 2019 yılında Şırnak ili İdil ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmada çiçeklenme başlangıcında (R1) ve tohum olum döneminde (R5) ölçülen klorofil içeriği (SPAD), yaprak alanı (YA), yaprak alan indeksi (YAI) ve yaprak büyüme oranı (YBO) özellikleri incelenmiştir. SPAD değeri R1'de 35.35-42.20 ve R5'de 42.33-36.5; YA özelliği R1'de 172.33 cm²-41.66 cm², R5'de 198.66 cm²-46 cm²; YAI özelliği R1'de 2.46 cm²/cm²-1.14 cm²/cm², R5'de 6.75 cm²/cm²-3.34 cm²/cm² arasında değişim göstermiştir. İncelenen fizyolojik ölçümler arasında YAI (R5) ile YBO arasında (r=0.908) olumlu ve %0.1 düzeyinde ve YA (R1) ile YA (R5) arasında (r = 0.544) olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki olduğu görülmüştür.

The Physiological Parameters Measurements in Different Growing Stages of II. Crop Soybean Cultivars [*Glycine max* (L.) Merrill]

Abstract

The study, which includes 13 soybean varieties in different maturation groups, was carried out according to a randomized complete block design with three replications in Şırnak province in 2019. In the study, Chlorophyll content (SPAD), leaf area (LA), leaf area index (LAI) and leaf growth rate (LGR) characteristics measured at the beginning of flowering (R1) and seed maturity (R5) were investigated. The SPAD value ranged 35.35-42.20 in R1 and 42.33-36.5 in R5; LA feature varied between 172.33 cm²-41.66 cm² in R1, 198.66 cm²-46 cm² in R5; LAI property varied between 2.46 cm² cm⁻² - 1.14 cm² cm⁻² in R1, and 6.75 cm² cm⁻²-3.34 cm² cm⁻² in R5. Among the physiological measurements examined, a positive and 0.1% positive relationship between LAI (R5) and LGR (r = 0.908) and a positive and 1% significant relationship between LA (R1) and LA (R5) (r = 0.544) were observed.

GİRİŞ

Soya fasulyesinin (*Glycine max* [L.] Merrill) verimi genetik yapısının iyileştirilmesi ve tarımsal uygulama yöntemlerindeki gelişmeden dolayı son 30 yılda artış göstermiştir. Dünya’da 2018 yılı istatistiklerine göre soya fasulyesi 130 milyon hektar alanda 359 milyon ton üretilmiştir. Ortalama soya verimi ise 277 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’de 328.483 dekar alanda 140.000 ton soya fasulyesi üretilerek dekara 426 kg/da verim elde edilmiştir (TÜİK, 2018). Soya bitkisi sıcak havayı seven, bir kısa gün bitkisidir. Soya üretiminde başarıya ulaşmak için, yetiştirilecek genotipin olgunluk gurubunun (erkenci ve ya geççi) iyi belirlenmesi ve aynı zamanda yetiştiriciliğin yapılacağı bölgenin elverişli toplam gün sayısının bilinmesi önem arz etmektedir (Tunçtürk ve ark., 2020). Işıklanma periyoduna ihtiyacının fazla olması sebebiyle II. ürün şartlarına en iyi adaptasyon sağlayan bitkilerden biridir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, yaprak alan indeksi (Kızılgeçi ve ark., 2017), klorofil miktarı (Fritschi ve Ray, 2007; Karaman ve ark. (2014), fotosentez hızı (Koç ve ark. 2003), bitki örtüsü sıcaklığı (Yıldırım ve ark. 2009; Kızılgeçi ve Yıldırım, 2019) vb. fizyolojik parametrelerin seleksiyon kriteri olarak kullanılmasıyla bitkisel üretimde gelişme yol açmaktadır. Özellikle bitki ıslahçıları ile fizyologlar arasında bitkisel üretimin artırılması için verim artışının sağlanmasına yönelik olarak daha yoğun işbirliği yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Soya fasulyesinde yapılan fizyolojik çalışmalarda; zararlılara karşı yeni yaklaşımlar geliştirilmesine aracılık ederek, birim alandan elde edilen verimin arttırılmasına ve girdilerin azaltılmasıyla tohum kalitesinde artışlara neden olunmuştur (Sinclair ve Vadez, 2012; Van Roekel ve Purcell, 2014). Soya vejetatif döneminde yabancı ot ve zararlılara karşı hassas olması nedeniyle bu döneminin sonuna kadar fizyolojik olarak beslenmesi iyi takip edilmesi gerekmektedir. Bu araştırma; Şırnak koşullarında II. ürün

olarak yetiştirilen 13 soya çeşidinin farklı gelişim dönemlerinden ölçülen bazı fizyolojik parametreler yönünden değerlendirilmesi ve bunların verim ile olan ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışmamızda materyal olarak 13 adet soya çeşidi (Blaze, Arısoy, Atakişi, Gapsoy, Nova, Planet, Lider, Blaze, Asya, Anp2018, Nazlıcan, Türksoy, Adasoy) kullanılmıştır.

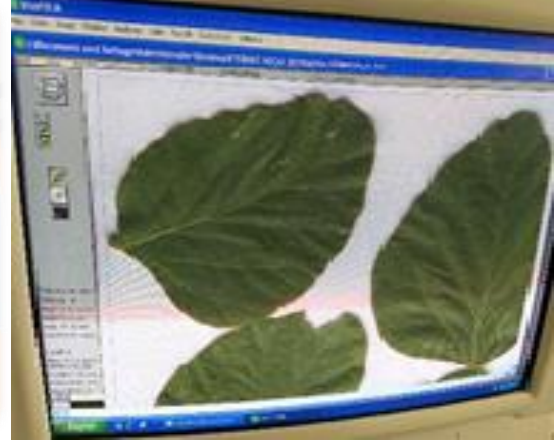
Yöntem

Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre, üç tekrarlamalı olarak 2019 yılında Şırnak ili İdil ilçesinde yürütülmüştür. Ekim öncesi dekara 20 kg Diamonyum fosfat gübresi ve birinci sulamadan önce 20 kg/da %26’lık amonyum nitrat gübresi uygulanmıştır. Deneme parselleri 6 m uzunluğunda, sıra arası 70 cm, sıra üstü 5 cm ve 6 sıra olarak oluşturuldu. Ekim işlemi Haziran ayının ikinci haftasında gerçekleştirilmiştir. Bitkinin su ihtiyacına göre 7 kez karık usulü sulama yapılmıştır. Çalışmada kullanılan çeşitlerin hasadı, olgunlaşma durumlarına göre Ekim ayı içerisinde yapılmıştır. Çalışmada SPAD, yaprak alanı (YA), yaprak alan indeksi (YAI) ve yaprak büyüme oranı (YBO) özellikleri incelenmiştir.

Yaprak klorofil içeriği (SPAD): Klorofil içeriği bitkiler çiçeklenme başlangıcında (R1) ve tohum olum döneminde (R5) iken bitki yapraklarına zarar vermeden dolaylı olarak klorofil miktarını ölçebilen klorofilmetre (SPAD-502, Minolta) yardımıyla havanın açık, güneşli, bulutsuz olduğu 11-13 saat aralığında her parselden rastgele seçilen 10 bitkiden ölçüm alınmıştır. Bitki yaprağının damarlarına gelmeyecek şekilde gelişmesini tamamlamış tepeden aşağıya doğru ilk boğumdaki yapraktan ölçümler alınmıştır.

Yaprak alanı: R1 (Çiçeklenme Başlangıcı) (01.08.2019) ve R5 (Bakla Oluşum Başlangıcı) (25.08.2019) evrelerinde her

parselin orta iki sırasından rastgele seçilen 5 bitkinin ortalama yaprak alanı winfolia programı ile ölçülmüştür.



Şekil 1. Yaprak alanı ölçümü (Winfolia programı)

Yaprak alanı indeksi: 2 Farklı gelişme döneminde (çiçeklenme-R1 ve tohum olum-R5) her parselden 5 bitkinin ortalaması olarak, WinFOLIA yaprak alanı programı kullanılarak, Board (2000) tarafından önerilen ve Radford (1967) tarafından geliştirilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$YAI = \frac{\text{Bitkinin Toplam Yaprak Alanı (cm}^2\text{)}}{\text{Bitkinin Kapladığı Toplam Alan (cm}^2\text{)}}$$

Yaprak büyüme oranı: Board (2000) tarafından önerilen ve Radford (1967) tarafından geliştirilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$YBO = \frac{YAI_2 - YAI_1}{T_2 - T_1}$$

YAI₁: t₁'deki yaprak alanı indeksi(cm²/cm²)
YAI₂: t₂'deki yaprak alanı indeksi(cm²/cm²)

T₁: 1. Gelişme dönemindeki yaprak alanı indeksinin belirlendiği zaman (gün)

T₂: 2. Gelişme dönemindeki yaprak alanı indeksinin belirlendiği zaman (gün)

İstatistiksel analiz: Elde edilen ortalama veriler tesadüf bloklar deneme desenine göre JMP 10 istatistik analiz programı ile yapıldı. Ortalamalar arasında görülen farklı çıkan parametrelerde LSD %5 çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. İncelenen özelliklerin korelasyon analizi JMP 10 istatistik programı ile yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA Klorofil içeriği (R1-R5 Dönemi)

Çiçeklenme başlangıcında (R1) ve tohum olum döneminde (R5) ölçülen klorofil içeriğine ait ortalama değerler Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelge 1 incelendiğinde, bitkilerin her iki gelişim döneminde ölçülen klorofil içeriği değerleri yönünden çeşitler arası farklılık istatistik olarak %1 seviyesinde önemli olduğu görülmüştür. Çalışmamızda incelenen çeşitlerin ortalama SPAD R1 değerleri 35.35-42.20 arasında değişim göstermiştir. En yüksek SPAD değeri Bravo (42.20) çeşidinde belirlenirken, en düşük değer ise Nova (35.35) çeşidinde belirlenmiştir.

SPAD R5’de 42.33-36.53 değerleri arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Çeşitler arasında elde edilen en düşük değer Lider (36.53) çeşidinde belirlenir iken, en yüksek değer Gapsoy16 (42.33) çeşidinde belirlenmiştir. Her iki döneme ait klorofil içerikleri incelendiğinde Arısoy, Blaze, Bravo, Lider, Planet ve Türksöy çeşitlerinin klorofil içeriği değerlerinde azalma görülürken diğer çeşitlerde artış görülmüştür. Çeşitlerin Yaprığın klorofil içeriğinin yüksek olması arzu edilen bir özelliktir. Vollmann ve ark. (2011) soyada biyolojik azot fiksasyonun fotosentez parametrelerinden olan klorofil içeriğiyle yakından ilişkili olduğunu ve tam çiçeklenme döneminde SPAD ile ölçülen değerlerin bitkinin azot fiksasyon kalitesini belirlemede önemli bir gösterge olduğu rapor edilmiştir. Yadava (1986), ölçüm esnasında yaprakların içerdiği klorofil miktarları ile SPAD değerleri arasında

linear bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir. Fischer (2001), yaprakların klorofil içeriklerinin onların fotosentetik kapasitelerini yansıttığını, Uddling ve ark. (2007), SPAD metre ile yaprakta okunan SPAD değeri ile klorofil içeriği arasında yüksek bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Kızılgöçü ve ark. (2017) bitkide klorofil içeriği değerinin yüksek olması arzu edilen bir özellik olduğunu, klorofil içeriği uygun koşullarda yüksek olan genotiplerin daha fazla fotosentez kapasitesine sahip olması nedeniyle tane verimine katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Bununla yanı sıra Fritschi ve Ray (2007) soyada SPAD ölçümlerinin yaprakta N içeriğini tahmin etmekte faydalı bir parametre olmadığını, bunun nedeni olarak da klorofil ölçümünün genetik varyasyondan ve çevresel etkilerden etkilenmesinden dolayı olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Soya çeşitlerinin farklı dönemlerde ölçülen klorofil miktarı (SPAD), yaprak alanı (cm²/bitki), yaprak alanı indeksi (cm²/cm²), yaprak büyüme oranı (cm²/m²/gün) ait ortalama değerleri ve varyans analizi

Genotip	SPAD (R1)	SPAD (R5)	YA (R1)	YA (R5)	YAI (R1)	YAI (R5)	YBO
Adasoy	38.20b-e	40.09ab	54.66e	75.33e	1.88bcd	6.04ab	0.16ab
Anp2018	35.45de	39.17bc	62.00d	90.00d	2.16abc	5.81ab	0.14a-d
Arısoy	41.63ab	39.12bc	172.33a	138.33c	1.14e	4.29cd	0.12bc
Asya	36.56de	39.53b	38.00f	56.33f	2.38ab	5.68ab	0.13a-d
Atakişi	40.30abc	41.24ab	41.66f	83.33de	2.09a-d	3.62cd	0.06e
Blaze	38.78a-e	39.35b	66.00d	89.33d	2.21abc	5.92ab	0.14a-d
Bravo	42.20a	39.59b	37.00f	46.00f	1.77cd	4.76bc	0.12cd
Gapsoy16	38.68a-e	42.33a	74.66c	168.00b	2.46a	6.75a	0.17a
Lider	37.55cde	36.53d	43.00f	133.00c	2.18abc	4.77bc	0.10de
Nazlıcan	37.81cde	39.29b	105.00b	165.00b	1.98a-d	5.86ab	0.15a-d
Nova	35.35e	39.80b	55.00e	88.66d	1.63de	4.33cd	0.10de
Planet	38.93a-d	37.12cd	50.00e	88.67d	2.32ab	3.34d	0.05e
Türksöy	40.95abc	39.86b	77.66c	198.66a	2.21abc	5.70ab	0.17a
Varyans							
Çeşit	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	5.4	6.6	5.6	5.6	14.6	15.1	2.36

** P0.01 düzeyinde önemlidir. YAR1: çiçeklenme başlangıcında yaprak alanı YAR5: tohum olum döneminde yaprak alanı, YAIR1: çiçeklenme başlangıcında yaprak alan indeksi YAIR5: tohum olum döneminde yaprak alanı indeksi, YBO: yaprak büyüme oranı

Yaprak alanı (R1-R5 Dönemi)

Yaprak alanı (cm²/adet/bitki) özelliğine ait Çizelge 1 incelendiğinde; bu özellik yönünden çiçeklenme başlangıcında (R1) ve tohum olum döneminde (R5) soya çeşitleri arasında istatistiki yönden önemli

farklılıklar olduğu belirlenmiştir. R1’de en yüksek yaprak alanı Arısoy (172.33 cm²) çeşidinde tespit edilirken, en düşük yaprak alanı ise Atakişi (41.66 cm²) çeşidinde belirlenmiştir. R5’de ise en yüksek yaprak alanı Türksöy (198.66 cm²) çeşidinde, en

düşük yaprak alanı değerine ise Bravo (46 cm²) ve Asya (56.33 cm²) çeşitlerinde görülmüştür. Her iki gelişim dönemi ait yaprak alanı özelliği karşılaştırıldığında R1 dönemine kıyasla R5 döneminde Arısoy çeşidi hariç tüm çeşitlerin yaprak alanında artış gözlemlenmiştir. Soya fasulyesinin yaprak alanı, verim için önemli bir faktördür. Yaprak alanı, abiyotik (güneş radyasyonu, sıcaklık, vb.) ve biyotik (zararlılar, hastalıklar, vb.) faktörlerden önemli derecede etkilenmektedir. Soyada ekim tarihi yaprak alanı üzerinde önemli etkiye sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından da rapor edilmiştir (Battisti ve ark., 2013; Sentelhas ve ark., 2015; Zanon ve ark. 2016). Fehr ve Caviness (1977) ekim tarihi, çeşit, lokasyon ve hava koşullarının çiçeklenme başlangıç zamanında sap ve yaprak sayısını etkilediğini ve R5 devresinde yaprak oluşumunun tamamladığının belirtmiştir.

Yaprak alanı indeksi (YAI) (R1-R5 Dönemi)

Yaprak alanı indeksi (cm²/cm²) ait ortalama değerler Çizelge 1'de gösterilmiştir. Her iki gelişim döneminde yaprak alan indeksi yönünde soya çeşitleri arasında istatistiki farklılıklar görülmüştür. Çiçeklenme başlangıcında (R1) en yüksek yaprak alanı indeksi Gapsoy16 (2.46 cm²/cm²) çeşidinde belirlenirken, en düşük yaprak alanı indeksi ise Arısoy (1.14 cm²/cm²) çeşidinde elde edilmiştir. Tohum olum döneminde (R5) ise en yüksek yaprak alanı indeksi Gapsoy16 (6.75 cm²/cm²) çeşidinde, en düşük yaprak alanı indeksi değerine ise Planet (3.34 cm²/cm²) çeşidinde belirlenmiştir. Her iki gelişim dönemi kıyaslandığında R5 döneminde YAI değerleri R1'e göre yüksek bulunmuştur. Gapsoy16 çeşidi iki dönemde de en yüksek YAI değerine sahip olduğu görülmüştür. Çalışmamıza benzer olarak, Liu ve ark. (2005) farklı olgunlaşma gruplarında ve farklı verim potansiyellerine sahip soya çeşitlerinin en yüksek YAI değerine R5 gelişme evresinde ulaştığını bildirmiştir. Bitkide yaprak alanını ve indeksini belirlemek bitkilerin fotosentetik

veriminin değerlendirilmesinde, biyotik ve abiyotik mahsul hasarının belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Ayrıca erken çiçeklenme bitkisel büyüme ve yaprak alanı indeksi (LAI)'nin azalmasına neden olmaktadır. Öztürk (2015), yapmış olduğu çalışmada erken ekimde yaprak alanı indeksi değeri 2.83 cm²/cm² iken, ekim geciktikçe yaprak alanı indeksi değeri 2.00 cm²/cm²'ye gerilediğini belirtmiştir. İki yıllık ortalamaya göre; erken ekimde 2.29 cm²/cm² iken, geç ekimde 1.79 cm²/cm² olmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Shegro ve ark. (2010)'nın bulgularıyla farklılık göstermektedir. Ayrıca Zhang ve ark. (1962), Chang (1981)'in yapmış oldukları çalışmada, bitki yoğunlukları arttıkça yaprak alanı indeksi değerinde artış olduğunu belirtmişlerdir. Çeşitlerin yaprak alanı indeksi farklılığı, bitki başına düşen yaprak sayısının farklılığından ve ekolojik şartlardan kaynaklı olabildiği düşünülmektedir.

Yaprak büyüme oranı

Yaprak büyüme oranı (cm²/m²/gün) bakımından, soya genotipleri arasında istatistiki yönden fark önemli görülmüştür (Çizelge 1). Araştırma sonucunda en yüksek yaprak büyüme oranı Gapsoy16 (0.17 cm²/m²/gün) çeşidinde belirlenirken, en düşük yaprak büyüme oranı ise Planet (0.05 cm²/m²/gün) çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 1). Ekim zamanının yaprak büyüme oranı üzerinde önemli etkisi olduğu düşünülmektedir. Öztürk ve Söğüt (2018), geç ekim zamanı uygulamasında yaprak büyüme oranı 0.09 cm²/cm²/gün iken, normal ekimde 0.13 cm²/cm²/gün olarak yaprak büyüme oranı gerçekleşmiştir. Pedersen ve Lauer (2004)'in yapmış oldukları çalışmada, erken ekimde yaprak büyüme oranı 400 cm²/cm²/gün iken, geç ekimde 106 cm²/cm²/gün olmuş ve çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Korelasyon

Özellikler arası korelasyon ilişkileri Çizelge 2'de verilmiştir. YAI R5 ile YBO arasında (r = 0.9081) olumlu ve % 0.1 seviyesinde çok önemli ilişki görülmüştür.

YA R1 ile YA R5 arasında ($r = 0.544$) olumlu ve %1 düzeyinde önemli ilişki görülmüştür. SPAD R2 ile YAI R5 ve YBO arasında negatif önemli ilişki oluştuğu görülmüştür. YAI R1 ile YAI R5 ve YA R1 arasında negatif %1 düzeyinde önemli ilişki belirlenmiştir. Verimle ölçülen

fizyolojik ölçüm arasında önemli ilişki belirlenmemiştir. Araştırmamızdan farklı olarak, Shafagh-Kolvanagh ve ark. (2008)'de yaptıkları çalışmada soyada R1 gelişme döneminde SPAD ile tane verimi arasında pozitif ve önemli korelasyon ($r=0.86$) olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 2. Farklı dönemlerde incelenen fizyolojik özelliklerin korelasyon analizi

	SPAD (R1)	SPAD (R2)	YAI(R1)	YAI(R5)	YBO	YA(R1)	YA(R5)	VERİM
SPAD (R1)	<.0001	0.2937	0.7664	0.4494	0.4193	0.1618	0.4673	0.1772
SPAD (R2)	0.1725	<.0001	0.5125	0.0107	0.0147	0.8149	0.686	0.2306
YAI(R1)	-0.0491	-0.1081	<.0001	0.007	0.2506	0.0004	0.3815	0.8352
YAI(R5)	-0.1247	-0.4042	0.4247	<.0001	<.0001	0.6001	0.9947	0.3168
YBO	-0.1331	-0.3877	0.1884	0.9081	<.0001	0.5968	0.966	0.2902
YA(R1)	0.2285	0.0387	-0.5379	-0.0866	0.0874	<.0001	0.0003	0.5437
YA(R5)	0.1199	0.0668	-0.1441	-0.0011	0.0071	0.544	<.0001	0.2094
VERİM	-0.2206	-0.1965	0.0344	-0.1645	-0.1737	0.1003	0.2055	<.0001

Shafagh-Kolvanagh ve ark. (2008)'de yaptıkları çalışmada soyada R1 gelişme döneminde yaptıkları SPAD ölçümüyle tane verimi arasında pozitif ve istatistiksel açıdan önemli korelasyon ($r=0.86$) olduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ

Şırnak koşullarında II. ürün olarak yetiştirilen 13 soya çeşidinin çiçeklenme başlangıcında ve tohum olum döneminde gelişim dönemlerinden ölçülen klorofil içeriği, yaprak alan indeksi, yaprak alanı değerleri arasında farklılıklar göstermiştir. Yaprak alanı ve yaprak alan indeksi R5 döneminde artış gösterirken SPAD değeri yönünden bazı çeşitlerde azalma gösterdiği görülmüştür. Bunun çalışmada kullanılan çeşitlerin farklı olgunlaşma grubunda yer almasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Arısoy çeşidi hem SPAD hem de yaprak alanı değerleri R5 döneminde azdığı görülmüştür. İncelenen fizyolojik ölçümlerle ile verim arasında herhangi bir ilişki bulunmamış olması ölçülen fizyolojik parametrelerin soyanın diğer gelişme dönemlerinde de ölçülmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

AÇIKLAMA

Ekonomik desteklerinden dolayı TC Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi

Başkanlığı ve Şırnak Üniversitesi Rektörlüğüne teşekkürler. Bu Çalışma GAP idaresi başkanlığı tarafından karşılanan projenin bir kısmıdır.

KAYNAKÇA

- Battisti, R., Sentelhas, P.C, Pilau, F.G., Wollmann, C.A. 2013. Climatic efficiency for soybean and wheat crops in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, in different sowing date. (In Portuguese, with English abstract.). *Cienc. Rural* 43:390–396.
- Chang, Y.Z. 1981. LAI of high-yielding cultivation in soybean. *Sci. Agric. Sin.* (in Chinese) 2: 22–26.
- Fehr, W.R., Caviness, C.E. 1977. Stages of soybean development, Iowa State University, Ames, IA. Coden: Iwsrbc (80) 1-12.
- Fischer, R.A. 2001. Selection traits for improving yield potential. Application of physiology in wheat breeding, Eds.: Reynolds, Chapter-13: 148-159.
- Fritschı, F.B., Ray, J.D. 2007. Soybean leaf nitrogen, chlorophyll content, and chlorophyll a/b ratio. *Photosynthetica*, 45(1): 92–98.
- Karaman, M., Akıncı, C., Yıldırım, M. 2014. Investigation of the relationship between grain yield with physiological parameters in some bread wheat varieties. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 15(1): 41-46.

Kızılgöçü, F., Akıncı, C., Albayrak, Ö., Yıldırım, M. 2017. Tritikale hatlarında bazı fizyolojik parametrelerin verim ve kalite özellikleriyle ilişkilerinin belirlenmesi. *İğdır Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 337-344.

Kızılgöçü, F., Yıldırım, M. 2019. Durum buğdayın başaklanma dönemine ait bazı fizyolojik ölçümlerin verim ve kalite özellikleriyle ilişkilerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4): 777-785.

Koc, M., Barutçular, C., Genc, D. 2003. Photosynthesis and productivity of old and modern durum wheats in a Mediterranean Environment. *Crop Sci*, 43: 2089–2098.

Liu, X., Jin, J., Herbert, S.J., Zhang, Q., Wang, G. 2005. Yield components, dry matter, lai and lad of soybeans in northeast China. *Field Crops Research*, 93(1): 85-93.

Öztürk, F., Söğüt, T. 2018. The effects of tillage methods and plant density on growth, development and yield of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] grown under main and second cropping system: II. Growth-development component. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LXI, No. 1. 353-359.

Pedersen, P., Lauer, J.G. 2004. Soybean growth and development in various management systems and planting dates. *Crop Sci* 44: 508–515.

Sentelhas, P.C., Battisti, R., Câmara, G.M.S., Farias, J.R.B., Hampf, A.C., C, Nendel, C. 2015. The soybean yield gap in Brazil: Magnitude, causes and possible solutions for sustainable production. *J. Agric. Sci.* 153:1394–1411.

Shafagh-Kolvanagh, J., Zehtab-Salması, S., Javanshr, A., Moghaddam, M., Nasab, A.D.M. 2008. Effects of nitrogen and duration of weed interference on grain yield and SPAD (chlorophyll) value of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill.]. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 6 (3&4): 368-373.

Shegro, A., Atilaw, A., Pal, U.R., Geleta, N. 2010. Influence of varieties and planting dates on growth and development of soybean (*Glycine max.*). In Metekel Zone,

North Western Ethiopia. *Journal of Agronomy*, 9(3): 146-156.

Sınclair, T.R., Vadez, V. 2012. The future of grain legumes in cropping systems. *Crop and Pasture Science*, 63(6): 501–512.

Tuik, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr

Tunçtürk, M., Barış, M., Söğüt, T. 2020. Ekim zamanı uygulamalarının bazı soya fasulyesi (*Glycine max* (L.) merrill) çeşitlerinde verim ve verim özelliklerine etkisi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(4): 717-731.

Uddling, J., Gelang-Alfredsson, J., Piikki, K., Pleijel, H. 2007. Evaluating the relationship between leaf chlorophyll concentration and SPAD-502 chlorophyll meter readings. *Photosynthesis Research*, 91(1): 37-46.

Van Roekel, R.J., Purcell, L.C. 2014. Soybean biomass and nitrogen 124 accumulation rates and radiation use efficiency in a maximum yield environment. *Crop Science*, 54:1189–1196.

Vollmann, J., Sato, T., Walter, H., Schweiger, P., Wagentristsl, P. 2011. Soybean dı-nitrogen fixation affecting photosynthesis and seed quality characters. *Soil, Plant and Food Interactions*, s.496-502.

Yadava UL. 1986. Arapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. *Hort. Science*, 21: 1449–1450.

Yıldırım, M., Akıncı, C., Müjde, K. O. Ç., Barutçular, C. 2009. Bitki örtüsü serinliği ve klorofil miktarının makarnalık buğday ıslahında kullanım olanakları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(3): 158-166.

Zanon, A.J., NA. Streck, P., Grassini. 2016. Climate and management factors influence soybean yield potential in a subtropical environment. *Agron. J.* 108: 1447–1454.

Zhang, R.Z., Tian, L., Zheng, J.L. 1962. Lai and high- yield properties in soybean. *J.Northeast Agric. Coll.*3. 1-7.