



Araştırma Makalesi / Research Article


Yetiştirme Sistemlerinin Kurak Şartlarda Buğdayın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi

The Impact of Cultivation Systems on Yield and Quality Characteristics of Wheat in Drought Conditions

Seval ELİŞ^{1,*} , Behiye Tuba BİÇER² 

¹ Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 21280, Diyarbakır, Türkiye

² Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 21280, Diyarbakır, Türkiye

 <https://doi.org/10.55007/dufed.1196925>

MAKALE BİLGİSİ

Makale Tarihi

Alınış, 31 Ekim 2022

Revize, 13 Kasım 2022

Kabul, 14 Kasım 2022

Online Yayınlama, 22 Aralık 2022

Anahtar Kelimeler

Yetiştirme sistemleri, Buğday, Sırt ekim, Düz ekim, Tane verimi

ARTICLE INFO

Article History

Received, 31 October 2022

Revised, 13 November 2022

Accepted, 14 November 2022

Available Online, 22 December 2022

Keywords

Cultivation systems, Wheat, Bed sowing, Flat sowing, Yield

ÖZ

Bu çalışma toprak ve ürün sürdürülebilirliğinin önemi ve gerekliliği göz önünde bulundurularak, en uygun ekim sistemini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak kurulmuştur. Araştırmada; bitki boyu, biyolojik verim, tane verim, hasat indeksi, m²'deki başak sayısı, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, CM1000, YAI ve nem parametreleri bakımından ekim yöntemleri arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli, NDVI, bitki sıcaklığı, protein, karbonhidrat, yağ, nem ve gluten içeriği parametreleri bakımından önemsiz bulunmuştur. Tane veriminin ekim yöntemlerinden etkilendiği ve tane veriminin sırta ekimde 226 kg/da, düz ekimde ise 158,5 kg/da olduğu saptanmıştır. Sırtta ekim sisteminde bitkilerin kuraklığa bağlı olarak azalan hava nemini daha iyi kullandığı ve bunu bitki boyu değerlerine yansıttığı gözlenmiştir.

ABSTRACT

This study was conducted to determine the best method of sowing wheat by measuring yield and quality parameters, while also considering how important it is for the soil and product to be sustainable. The experiment was set up in randomized complete block design with 4 replications. In the study, the differences between the two sowing methods were significant for plant height, biological yield, yield, harvest index, number of spikes m², spike length, spikelet number, grain weight spike⁻¹, number of grains spike⁻¹, thousand seed weight, CM1000, LAI and seed moisture NDVI, plant temperature, protein, carbohydrate, fat, moisture, and gluten content parameters of differences were no significant. The grain yield was determined to be affected by the sowing methods, and the grain yield ranged from 1585 kg/ha in flat sowing method to 2260 kg/ha at bed sowing method. The bed planting method, it has been observed, produces better use

*Sorumlu Yazar

E-posta Adresleri: elis_sseval@hotmail.com (Seval ELİŞ), tbicer@dicle.edu.tr (Behiye Tuba BİÇER)

of the dwindling air humidity brought on by precipitation, and the plant height values reflect this.

1. GİRİŞ

Besleyici ürün grubu olan tahıllar; vitaminler, mineraller, diğer besin öğeleri ve özellikle de karbonhidratlar bakımından zengindir. Dünyanın birçok yerinde günlük alınan kaloringin önemli bir kısmı (Mısır ve Türkiye’de %40-50 ve İngiltere’de %20’si) tahıllar tarafından karşılanır [1]. Karbonhidratça zengin bir tahıl grubu olan ekmeklik buğday ülkemizde en fazla tüketilen tahıl grubudur [2].

Buğday (*Triticum aestivum* L.), dünyada geniş ekim alanına (224 milyon hektar) ve üretim (789 milyon ton) miktarına sahip olmasına rağmen günümüzün ve geleceğin en büyük sorunu olan artan nüfusu beslemede yetersiz kalmayla karşı karşıyadır. Bu bağlamda hem toprağı yormadan ekim yapılabilecek hem de verimde artış sağlayabilecek sürdürülebilir tarım uygulamalarına geçilmesi gerekmektedir [3].

Üreticiler buğday verimini artırmada kuraklık ve düşük toprak kalitesi nedeniyle sürdürülebilir tarım uygulamaları geliştirme zorluğuyla karşı karşıya bulunmaktadır [4]. Yetiştirme sistemi buğday verimini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Sürdürülebilir tarım uygulamalarından olan sırta ekim sistemi, gelişmiş ülkelerde ürün verimliliğini artırmak için kullanılan sistemdir.

Uygun toprak işleme yönetimi, toprak verimliliğini ve kalitesini iyileştirebilir ve toprak karbon tutulumunu artırarak sera gazı emisyonlarını etkin bir şekilde azaltabilir. Sırta ekim sistemi düz ekim sistemine göre, daha iyi yabancı ot kontrolü, tohum tasarrufu, bir sonraki üretim sezonunda minimum toprak işleme ile yeniden kullanma, çıkış riskini ve yatma kaybını minimuma indirmeye, toprakta su ve gübre muhafazasıyla hem toprak kalitesini iyileştirme hem de sulama için daha az iş gücü ve daha da önemlisi ürüne koruma (yüksek rüzgarlardan ve şiddetli yağmurdan) imkanı oluşturarak daha kaliteli ve verimli ürün yetiştirmeyi sağlar [5,6,7].

Bu çalışma toprak ve ürün sürdürülebilirliğinin önemi ve gerekliliği göz önünde bulundurularak, buğdayda düz ve sırta ekimde verim ve kalite parametreleri incelenerek en uygun yetiştirme sistemi belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2021 yılı üretim sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü uygulama alanında yürütülmüştür.

Çalışmada materyal olarak Teknobiltar firmasından temin edilen Empire Plus ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır. Empire Plus buğday çeşidi; Güneydoğu Anadolu bölgesi yetişme koşullarına uygun yazlık bir çeşit olup başak tipi beyaz ve kılçıklı, başaklanma süresi orta erkenci, kalın saplı ve yatmaya dayanıklıdır.

Deneme alanına ait toprak analiz sonuçları dikkate alındığında pH (7.47) nötr ve hafif alkali, toprak organik madde (%1.05) ve N (%0.11) oranı düşük, kireç oranı (%9.8) orta seviyede ve hafif bünyeli killi yapıdadır.

Denemenin yürütüldüğü aylara ve uzun yıllara ait iklim verileri Tablo 1’de verilmiştir. İklim verileri incelendiğinde; 2021 yetiştirme döneminde ortalama sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem oranı sırasıyla 15.58 °C, 90.6 mm ve % 51.23 olarak görülmüştür (Tablo 1). Başaklanma öncesi ve tane dolumdönemlerini kapsayan Nisan-Mayıs aylarında 2021 yılı bir önceki yıla oranla % 95,2 uzun yıllara oranla %91,7 daha az toplam yağış miktarı düştüğü gözlemlenmiştir.

Tablo 1. Deneme alanının 2021 yılı ve uzun yıllarına ait iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nem (%)	
	2021	Uzun Yıllar	2021	Uzun Yıllar	2021	Uzun Yıllar
Ocak	5.5	2.0	10.8	65.4	68.2	76.2
Şubat	9.1	4.2	29.8	64.3	68.4	72.3
Mart	8.4	8.3	41.6	63.4	62.5	66.0
Nisan	17.2	14.1	5.6	63.7	52.1	62.8
Mayıs	24.7	19.8	2.8	40.4	30.7	54.3
Haziran	28.6	26.2	0	8.0	25.5	35.4
Toplam/Ort	15.6	12.4	90.6	305.2	51.2	61.2

Araştırma alanı ön bitkisi mercimek olup, toprak sonbaharda pullukla derin sürülmüş, kültüvator ve taban çekilerek düz ekim parselleri ekime hazır hale getirilmiştir. Sırtta ekim sisteminde ise; toprak hazırlığından sonra sırtta ekim yapan makine ile hatlar oluşturulmuş ve ardından tapan çekilerek sırt hatları belirginleştirilmiştir.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Düz ekimde parsel boyutları 5 m uzunluğunda ve 3 m genişliğinde (5x3=15 m²), sırtta ekimde parsel boyutları 5 m uzunluğunda, 1.4 m eninde ve iki sırttan oluşmuştur. Metrekareye atılacak tohum miktarı düz ekimde 550 adet/m², sırtta ekim yetiştirme sisteminde ise 175 adet/m² olarak belirlenmiştir. Tohum ekimi 21.11.2020 tarihinde düz ekimde parsel ekim makinası ile sırtta ekimde elle yapılmıştır. Gübreleme uygulamasında 12 kg/da azot (N) ve 6 kg/da fosfor (P) olarak belirlenmiş, taban gübresi olarak 20.20.0 (NPK) ve üst gübre olarak üre (%46 N) formları kullanılmıştır. Azotun yarısı ekimle birlikte diğer yarısı kardeşlenme başlangıcında uygulanmıştır. Deneme yılının aşırı kurak geçmesi nedeniyle (Tablo 1) Zadoks skalasına göre başakların ¼ oranın çıktığı GS52 döneminde yağmurlama sulama sistemiyle

günde 4 saat olmak üzere 2 gün sulama yapılmıştır [8]. Hasat işlemi orakla 27.05.2021 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada her parselde rastgele seçilen 10 adet bitkide bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı belirlenmiş ortalamaları alınmıştır. Hasat sonrası parselden elde edilen kök hariç tüm bitki tartılarak biyolojik verim, harman sonrası elde edilen tohumların tartılarak tane verimi kg/da olarak hesaplanmıştır. Bin tane ağırlığı her parselde 4 defa 100 buğday tanesi sayılıp, tartılması sonucu çıkan değerlerin ortalaması alınarak 10 ile çarpımı sonucu elde edilmiştir Tanede protein (%), nem (%), karbonhidrat (%), yağ (%) ve Glüten miktarı (%) Grain Sense kalite cihazıyla belirlenmiştir. Bitki sıcaklığını belirlemek amacıyla Termal kamera kullanılmış ve °C cinsinden ölçülmüştür. Parsel üzerinde klorofil miktarını tahmin etmek için FieldScout CM1000 klorofil metre cihazı kullanılmıştır. Yaprak alan indeksi (YAI) parseldeki bitkilerin kapladığı alan üzerinden LAI-2000 (LI-COR, Lincoln, NE) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Normalleştirilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) 0.00-0.99 değerleri aralığında başaklanma döneminde Trimble Greenseeker ile ölçülmüştür. CM1000, YAI ve NDVI açık havada rüzgarın olmadığı 11.00-14.00 saatleri arasında yapılmıştır.

Elde edilen veriler JUMP Pro 13 istatistik paket programında varyans ve biplot analizlerine tabi tutulmuş, ortalamalar LSD (%5) testi ile gruplandırılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Buğdayda düz ve sırta ekim sisteminde verim ve kalite özelliklerinin araştırıldığı bu çalışmada incelenen özelliklere ait varyans analiz ve ortalama değerler Tablo 2 ve 3'te verilmiştir.

Bitki boyu, biyolojik verim, verim, hasat indeksi, m²'deki başak sayısı, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, CM1000, YAI ve nem parametreleri bakımından ekim yöntemleri arasında farklılıklar istatistiki olarak P <0.01-0.05 düzeyinde önemli, NDVI, bitki sıcaklığı (termal kamera), protein, karbonhidrat, yağ, nem ve gluten içeriği parametreleri bakımından önemsiz bulunmuştur.

Ekim yöntemleri biyolojik verim değerinde farklılık oluşturmuştur. Biyolojik verim değeri düz ekimde 1031.8 kg/da, sırta ekimde 1124.7 kg/da olarak saptanmıştır (Şekil 1). Bulgularımız Yıldırım ve ark. [9]'nın sulu koşullarda sırta ekimde en yüksek biyolojik verim değerinden (963.5 kg/da) yüksek, Aykanat ve ark. [10]'nın düz ekim değerinden düşük sırta ekim değerinden yüksek değer verdiği belirlenmiştir.

Bitki boyu değerleri 67,25 cm ile 84,77 cm arasında değişmiştir. Sırta ekim sisteminin yağışa bağlı olarak azalan hava nemini daha iyi kullandığı ve bunu bitki boyu değerlerine yansıttığı gözlenmiştir. Nitekim sırta ekim sisteminin düz ekime göre % 26,1 oranda daha fazla bitki boyuna

sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak bulgularımızın aksine Ismail ve ark. [11] düz ekimin (102,80 cm) diğer sırt genişliği tekniklerine göre en yüksek bitki boyunu oluşturduğunu, bunun nedenini ise sırt genişliği arttıkça suyun yanal hareketinin azalmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Tablo 2. Farklı ekim sisteminde yetiştirilen buğdayın verim özelliklerine ait varyans analizi ve ortalama değerler

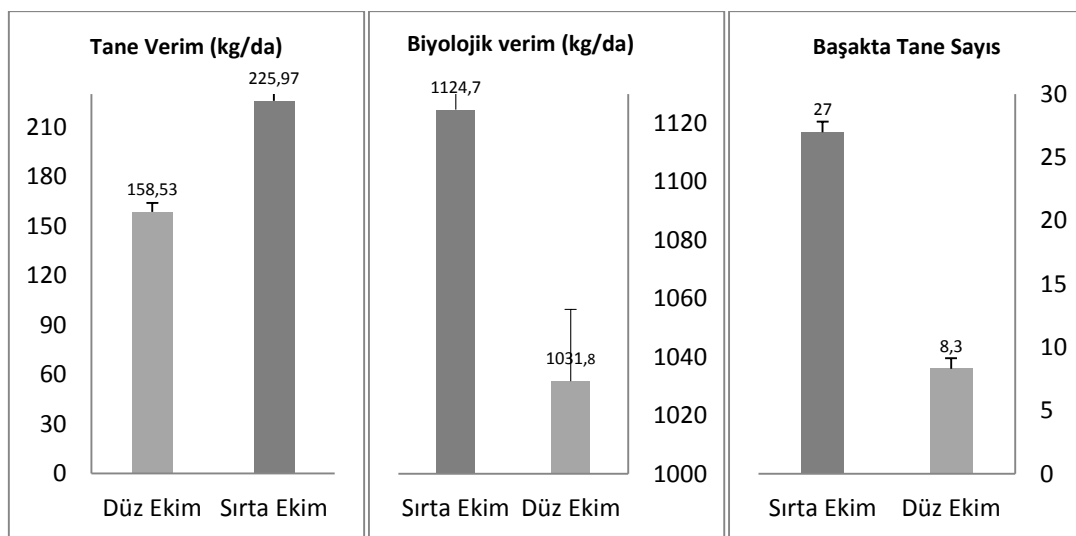
Uygulama	Bitki Boyu (cm)	Biyolojik Verim (kg/da)	Tane Verimi (kg/da)	Hasat İndeksi (%)	m ² 'deki Başak Sayısı	Başak Uzunluğu (cm)	Başakçık Sayısı (adet)	Başakta Tane Ağırlığı (g)	Başakta Tane Sayısı (adet)	Bin Tane Ağırlığı (g)
Düz Ekim	67.25 b	1031.8 b	158.5 b	15.4 b	399.9 a	7.8 b	11.0 b	0.31 b	8.3 b	36.2 a
Sırta Ekim	84.77 a	1124.7 a	226 a	20.1 a	307.1 b	9.3 a	14.4 a	0.84 a	27.0 a	32.3 b
LSD 0,05	1.75	34.63	7.88	0.51	14.41	0.42	0.76	0.032	1.18	1.24
	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O
Tekerrür	185.7	10078	410.7	0.605	10241	1.35	3.26	0.021	7.53	9.1
Yetiştirme Sistemi	1842**	51833*	27289**	134.81**	51632**	12.63**	66.73**	1.71**	2095**	89.57**
Hata	18.5	7197	372.8	1.57	1245	1.05	3.48	0.0061	8.38	9.18
Genel	119.6	9513	1548.1	7.24	4609	1.59	6.20	0.082	99.02	12.66
VK (%)	5.65	7.87	10.04	7.06	9.98	11.94	14.65	13.61	16.37	8.84

* %5 seviyesinde önemli, ** % 1 seviyesinde önemlidir.

Tablo 3. Farklı ekim sisteminde yetiştirilen buğdayın fizyolojik ve kalite özelliklerine ait varyans analizi ve ortalama değerler

	NDVI	CM1000	Termal Kamera	YAI	Protein (%)	Nem (%)	Karbonhidrat (%)	Yağ (%)	Glüten (%)
Düz Ekim	0.67	325.4 b	21.99	1.88 b	17.7	10.9 b	80.30	1.97	39.65
Sırta Ekim	0.71	436.5 a	21.39	4.38 a	17.04	11.7 a	80.97	2.02	39.09
LSD	0,021	11.17**	0.49	0.269**	0.64	0.137**	0.69	0.038	1.44
	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O	K.O
Tekerrür	0.00084	15259	23.80	0.27	1.55	0.12	0.85	0.0052	4.52
Yetiştirme Sistemi	0.0026	73981***	2.19	37.76**	2.65	3.94***	2.7	0.0204	1.9
Hata	0.0008	748	1.45	0.433	2.49	0.113	2.85	0.0086	12.4
Genel	0.00109	5825	4.39	2.03	2.37	0.280	2.58	1.22	10.92
VK (%)	4.2	7.18	5.56	21.04	9.08	2.97	2.09	4.66	8.95

* %5 seviyesinde önemli, ** % 1 seviyesinde önemlidir.



Şekil 1. Ekim yöntemlerine ait biyolojik verim, verim ve başakta tane sayısı değerlerine ait ortalamalar

Tane veriminin ekim yöntemlerinden etkilendiği ve tane veriminin sırta ekimde 226 kg/da ile yüksek, düz ekimde ise 158.5 kg/da olduğu saptanmıştır (Şekil 1). Buğdayda sulu koşullarda sırta ekimde Yorulmaz ve Akıncı [12] ortalama tane verimini 227.97 kg/da, Yıldırım ve ark. [9] kuru koşullarda denemelerinin birinci yılında 188.5 kg/da ve ikinci yılında 348.1 kg/da, Süzer ve Demir [13] sulu koşullarda (100 tohum/m²) 466,4 kg/da olarak bildirmişlerdir, Aykanat ve ark. [10] düz ekimin sırt ekimden yüksek verim verdiğini bildirmişlerdir. Düz ekimde elde ettiğimiz bulgular Akan ve ark. [14]'nın bildirdikleri (düz ekim) tane verim (133.50-198.75 kg/da) değerleri ile benzer bulunmuştur. Verimin kantitatif bir karakter olduğu, birden fazla gen ile idare edildiği ve dolayısıyla çevresel etmenlerden çok fazla etkilenip aşırı değişimler gösterdiği bilinen bir gerçektir [15]. Dolayısıyla sırta ekim için iyi bir çevre standarttı oluşturarak, daha düşük tohum oranlarıyla iyi bir bitki popülasyonu ve yüksek verim elde edilebileceği çeşitli araştırmalar göstermektedir [16]. Deneme yılı olan 2021 yılı kurak geçtiğinden (Tablo 1) düz ekimlere oranla sırt ekimlerde toprak neminin daha iyi muhafaza edildiği belirlenmiştir. Kurak yıllarda sırta ekimin birçok kültür bitkisinde nem muhafazası yönünden olumlu bir çevre oluşturduğu bildirilmektedir [17].

Metrekaredeki başak sayısı değerleri 307.1 başak/m² ile 399.9 başak/m² arasında değişmiştir. Düz ekim sisteminin (399.9 başak/m²) sırt ekim sistemine (307.1 başak/m²) göre yüksek değer verdiği belirlenmiştir. Bulgularımız sırt ekim sisteminde Yorulmaz ve Akıncı [12]'nin 290.8 başak/m², Ertekin [18]'in 172.3 başak/m² ve Süzer ve Demir [13]'in (100 tohum/m²) 270.1 başak/m² bildirdikleri değerlerden yüksek, Süzer ve Demir [13]'in (200 tohum/m²) 312.3 başak/m² ve Aykanat ve ark. [10] hem sırt (390.50 başak/m²) hem de düz ekimde (517 başak/m²) bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur.

Düz-sırt ekimde sırasıyla başak uzunluğu 7,8-9,3 cm, başakçık sayısı 11,0-14,4 adet, başakta tane ağırlığı 0,31-0,84 g ve başakta tane sayısı 8,3-27,0 adet belirlenmiştir. Başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane ağırlığı ve başakta tane sayısında sırt ekim sistemi düz ekim sistemine kıyasla en yüksek değerleri almıştır. Başak uzunluğu bakımından bulgularımız sırt ve düz ekimde bazı araştırmacılar farklı bulunmuştur [13, 18, 19]. Başakta başakçık sayısı ve başakta tane ağırlığı değerlerimiz denemenin yürütüldüğü üretim sezonu kuraklık nedeniyle çok düşük bulunmuştur. Fakat buna rağmen sırt ekim uygulaması düz ekim uygulamasına nazaran daha iyi sonuç verdiğini ve çoğu araştırmacının ortalama değerlerine yakın değer aldığı görülmüştür [14,19]. Başakta tane sayısı bakımından sırt ekimin düz ekime oranla (%69,3) olumlu etkilendiği saptanmıştır. Başakta tane sayısına ait bulgularımız Kekeçdil [19]'in bulgularıyla benzer bulunmuştur. Özellikle kurak yıllarda sırta ekim sisteminin su muhafazası açısından önemini ortaya koymaktadır.

Bin tane ağırlığı bakımından düz ekim (36,2 g) sırt ekim sistemine (32,3) göre yüksek değerler almıştır. Bulgularımız Leilah ve Al-Khateed [20]'in 21-58 g, Aykanat ve ark. [10]'nin 36.9-35.7 g,

Hossain ve ark. [21]'nin 39,5-50,3 g bildirdiklerine benzer bulunmuştur. Bin tane ağırlığı çevreden etkilenen bir özelliktir. Kurak yılda topraktaki nem seviyesinin çok düşük olması bitkinin özellikle başaklanma döneminde yeterli metabolik aktiviteyi istenilen şekilde yapamaması hem düz hem sırt ekim sisteminde düşük değerlerin elde edilmesine sebep olmuştur.

Hasat indeksi bakımından biyolojik verim ve verim parametreleriyle doğru orantılı olarak farklılık saptanmıştır. Sırt ekim %23,4 oranla düz ekimden daha fazla hasat indeksi oluşturmuştur. Hasat indeksindeki oranın artması, biyolojik veriminde sabit kalarak, bitki boyundaki azalma bitkinin genetik olarak verim de kazanç oluşturabileceği belirtilmiştir [22].

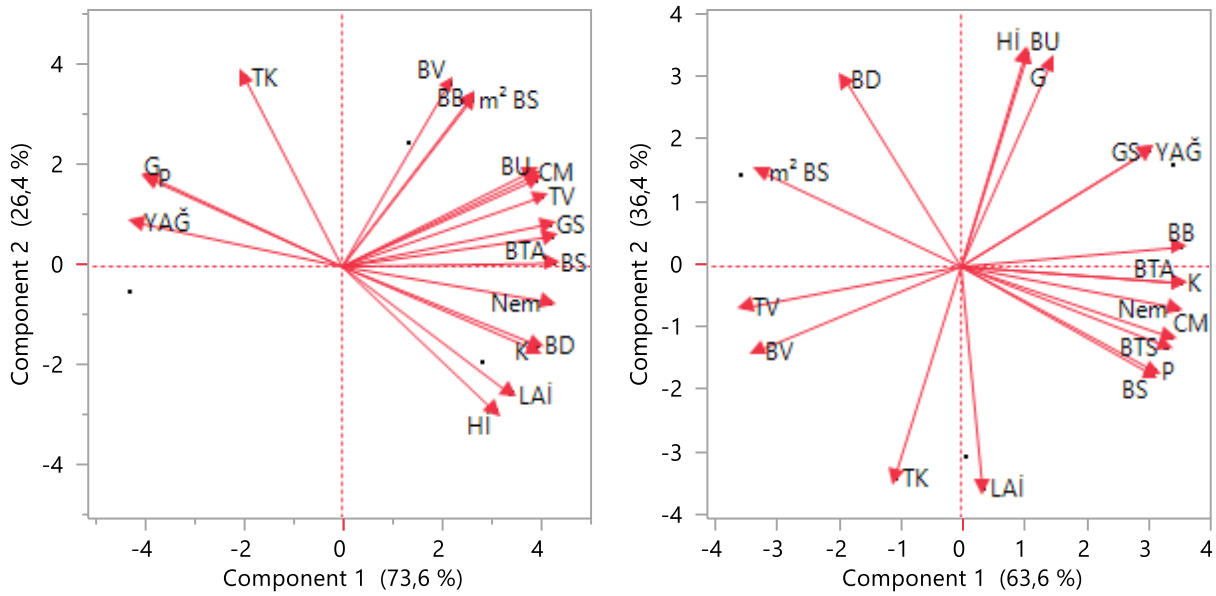
Normalleştirilmiş vejetasyon farklılık indeksi (NDVI) bakımından sırta ekim sistemi 69,87 değerle yüksek, düz ekim sistemi 66,83 değerle düşük bulunmuştur. Birçok araştırmacı, NDVI'nin fotosentetik aktivite, bitki sağlığı, bitki verimliliğini belirlemek için başarıyla kullanıldığını ve ayrıca, yaprak açısı ve dikliğini belirlemede kullanılabilir bir parametre olduğunu belirtmişlerdir [23, 24, 25].

YAI ve klorofil içeriğini temsil eden CM1000 değerleri düz ekim koşullarında azalma göstermiştir. Bulgularımız Kızılgöçü ve Yıldırım [26]'ın yağışlı koşullar altında belirttiği ortalama CM1000 değerinin düz ekimle benzer, sırt ekimden düşük olduğu belirlenmiştir. Sırta ekimde yüksek yaprak alanına rağmen klorofil değerinin yüksek olması bitkilerin sırt üstünde bir arada bulunmalarının olumlu yönde sinerji oluşturduğunu ve daha sağlıklı olduğunu göstermektedir. Düz ekim ve sırta ekime göre bitki sıcaklıklarının değişmediği görülmektedir.

Ekim yöntemlerinin protein, karbonhidrat, yağ ve gluten içerikleri üzerine etkisi önemsiz, nem içeriği önemli bulunmuştur. Protein oranı %17,7-11,7, karbonhidrat oranı %80,30-80,97, yağ oranı %1,97-2,02 ve gluten %39,65-39,05 arasında değişmiştir. Protein oranını Akan ve ark. [14] %15,85-19,40, Öz [27] %11,90-16,92, Yorulmaz ve Akıncı [12] 13,3-19,37 aralığında bulduğu değerlerle bizim bulduğumuz değerler örtüşmektedir.

Ekim yöntemleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiyi saptamak açısından temel bileşen analizi (PCA) yapılmıştır (Şekil 2). Yapılan biplot analizine göre; düz ekimde PC1(1. temel bileşen) % 73,6 ve PC2 (2. temel bileşen) %26,4 ve sırt ekimde PC1(1. temel bileşen) % 63,6 ve PC2 (2. temel bileşen) %36,4 varyasyonun toplam %100'nü oluşturmaktadır. Yan ve ark. [28], iki temel bileşenin toplam değerinin %100'e yaklaşması incelenen özelliklerin katsayılarının yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Biplot analizine göre bitki sıcaklığının verimle ilişkisi sırta ekimde düz ekime göre daha yüksektir. CM1000 değeri düz ekimde verimle sıkı ilişkili bulunurken sırta ekimde ilişkisiz çıkmıştır (Şekil 2). Gluten değeri her iki ekim sisteminde de en az etkilenen özellik olmuştur. Düz ekimde tane verimi başak uzunluğu, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı, klorofil miktarı ve

NDVI gibi özelliklerle ilişkili bulunurken, sırta ekimde biyolojik verimle çok yüksek ilişkili bulunmuştur. Sırta ekimde bitki sıcaklığı ve başak sayısı tane verimiyle önemli ilişki göstermiştir.



Düz Ekim Sistemi

Sırt Ekim Sistemi

Şekil 2. Buğdayda verim ve kalite özelliklerine ait düz ve sırta ekim yöntemleri arasındaki ilişkiyi gösteren biplot grafiği (BB:Bitki Boyu, BV:Biyolojik Verim, TV:Tane Verim, Hİ:Hasat İndeksi, m²BS:m²'deki Başak Sayısı, BU:Başak Uzunluğu, BS:Başakçık Sayısı, BTA:Başakta Tane Ağırlığı, BTS:Başakta Tane Sayısı, BD:Bin tane Ağırlığı, GS:NDVI, CM:CM1000, TK:Termal Kamera, LAI:YAI, P:Protein, Nem:Nem, K:Karbonhidrat, YAĞ:Yağ, G:Glüten

4. SONUÇLAR

Deneme sonuçlarına göre iki farklı ekim sisteminde yetiştirilmiş olan ekmeklik buğday, sırt ekim sisteminde en iyi verim ve kalite parametrelerini elde etmiştir. Özellikle aşırı kurak geçen bir yıl olması ekim yöntemleri arasında sırt ekimin toprak nemini muhafaza edebilme özelliğini ön plana çıkarmış ve buda aşırı kurak bölgelerde sırt ekimin avantaj sağlayabileceğini ortaya koymuştur. Aynı zamanda buğdayda sırt ekim sistemi bir sonraki II. ürün yazlık direk ekimde toprak işleme esnasında harcanan yakıt ve zaman tüketiminden tasarruf sağlayacağı dikkate alınır ise hem toprak hem de ürün sürdürülebilirliği açısından en uygun ekim sistemi olarak düşünülmektedir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını bildirmektedirler.

ETİK BEYANI

Bu çalışmada, yazarlar “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamındaki tüm kurallara uydıklarını, ilgili yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın

Etğine Aykırı Eylemler” olarak belirtilen başlığı altındaki eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediklerini taahhüt ederler.

YAZARLARIN KATKILARI

Seval ELİŞ: İnceleme, metodoloji, veri toplama, yazma-orijinal, verinin düzenlenmesi, analiz, görselleştirme, taslak hazırlama. Behiye Tuba BİÇER: İnceleme ve düzenleme.

KAYNAKLAR

- [1] A. A. Levy and M. Feldman, “Evolution and origin of bread wheat ” . *The Plant Cell*, Pages 2549–2567, 2022.
- [2] Temel Beslenme. (2017). Erişim tarihi: 25.10.2022. [Online]. <https://www.tbv.com.tr/>
- [3] Tarım Ürünleri Piyasaları. (2021). Erişim tarihi: 25.10.2022. [Online]. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/>.
- [4] Z. Ma, J. Chen, X. Lyu, L. Liu and K. H. M. Siddiquee, “ Distribution of soil carbon and grain yield of spring wheat under a permanent raised bed planting system in an arid area of northwest China ”. *Soil & Tillage Research*, vol. 163, pp. 274–281, 2016.
- [5] X. Zhang, L. Ma, F. S. Gilliam, Q. Wang and C. Li, “Effects of raised-bed planting for enhanced summer maize yield on rhizosphere soil microbial functional groups and enzyme activity in Henan Province, China”. *Field Crops Research*, vol. 130, pp. 28-37, 2012.
- [6] F. Wang, Z. He, K. Sayre, S. Li, J. Si, B. Feng, L. Kong, “Wheat cropping systems and technologies in China ”. *F. Crop. Res.*, vol. 111, pp. 181–188, 2009.
- [7] B. Govaerts, K. D. Sayre, J. M. Ceballos-Ramirez, M. L. Luna-Guido, A. Limon-Ortega, J. Deckers, L. Dendooven, “Conventionally tilled and permanent raised beds with different crop residue management: effects on soil c and n dynamics”. *Plant Soil*, vol. 280, pp. 143–155, 2006.
- [8] J. C. Zadoks, T. T. Chang and C. F. Konzak. “A decimal code for the growth stages of cereals”. *Weed Research*, vol. 14, no. 6, pp. 415-421, 1974.
- [9] M. Yıldırım, C. Akıncı, ve Ö. Albayrak, “Sırta ekim sisteminde bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim ve verim bileşenleri yönünden değerlendirilmesi”. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 8-14 Eylül 2013, Konya, Türkiye, Cilt I., s. 776-781.
- [10] S. Aykanat, H. A. Karaağaç, H. Barut, ve U. Sevilmiş, “Farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin buğdayda bazı agronomik özellikler üzerine etkisi”. *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research*, vol. 2, no. 2, s. 136-144, 2019.
- [11] S. Ismail, A. Thabet, A. El-Al, and A. I. Omara, “Comparative effects of raised bed and traditional flat basin on wheat yield and water productivity under Egyptian conditions”. *Misr Journal Of Agricultural Engineering*, vol.38, no. 4, pp. 293-308, 2021.
- [12] L. Yorulmaz ve C. Akıncı, “Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin sırta ekim sisteminde morfolojik, fizyolojik, verim ve kalite yönünden incelenmesi”. *MAS Journal of Applied Sciences*, vol. 7, no. 2, s. 326-336, 2022.
- [13] S. Süzer ve L. Demir, “Sırta ekim sisteminde buğdayda (*Triticum aestivum* L.) en uygun ekim normunun belirlenmesi”. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, vol. 8, no. 4, s. 387-392, 2012.

- [14] E. Akan, N. E. Ünsal ve A. S. Ünsal, “Kuru koşullarda durum buğday çeşitlerinin verim ve kalitelerini etkileyen önemli parametrelerin belirlenmesi”. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, vol. 5, no. 1, s. 246-256, 2021.
- [15] Y. Cauderon and M. Bernard, “Yield improvement from (8x X 6x) crosses, and genetic and cytoplasmic diversification in triticale”. *Hodowla Roslin, Aklimatyżacja i Nasiennictwo*, vol. 24, no. 4, s. 329-338, 1980.
- [16] P. Aquino, “The adoption of bed planting of wheat in the Yaqui Valley, Sonora, Mexico”. CIMMYT, 1998.
- [17] A. Razaq, M. J. Khan, T. Sarwar and M. J. Khan, “Influence of deficit irrigation, sowing methods and mulching on yield components and yield of wheat in semiarid environment”. *Pakistan J. Bot.*, vol. 51, pp. 553-560, 2019.
- [18] M. C. Ertekin, “Sırta ekim yönteminde farklı tohum sıklıklarının makarnalık buğdayın (*Triticum durum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisinin belirlenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, 2011.
- [19] E. Kekeçdil, “Bazı makarnalık buğday ve aegilops tauschii melezlerinden elde edilmiş sentetik buğdayların tarımsal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 2017.
- [20] A. A. Leilah and S. A. Al-Khateeb, “Statistical analysis of wheat yield under drought conditions”. *Journal of Arid environments*, vol. 61, no. 3, pp. 483-496, 2005.
- [21] M. M. Hossain, A. Hossain, M. A. Alam, A. E. L. Sabagh, K. F. I. Murad, M. M. Haque and S. Das, “Evaluation of fifty irrigated spring wheat genotypes grown under late sown heat stress condition in multiple environments of Bangladesh”. *Fresen. Environ. Bull.*, vol. 27, pp. 5993-6004, 2018.
- [22] R. B. Austin, J. Bingham, R. D. Blackwell, L. T. Evans, M. A. Ford, C. L. Morgan, and M. Taylor, “Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes”. *The journal of agricultural science*, vol. 94, no. 3, pp. 675-689, 1980.
- [23] C. L. Wiegand, A. J. Richardson, D. E. Escobar and A. H. Gerbermann, “Vegetation indices in crop assessments”. *Remote sensing of Environment*, vol. 35, no. 2-3, pp. 105-119, 1991.
- [24] M. P. Reynolds, S. Rajaram and K. D. Sayre, “Physiological and genetic changes of irrigated wheat in the post green revolution period and approaches for meeting projected global demand”. *Crop Science*, vol. 39, pp. 1611-1621, 1999.
- [25] M. Yıldırım and C. Barutçular, “Heat stress adaptation in wheat through phenotyping”. *Theoretical And Practical New Approaches In Cereal Science And Technology*, 25, 2021.
- [26] F. Kızılgöçü and M. Yıldırım, “The possibility to use three portable chlorophyll meters to estimate grain yield in rain-fed conditions”. 3. International African Conference on Current Studies, 2021
- [27] S. Öz, “Balıkesir ili Bandırma yöresinde ekilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Anabilim Dalı, Bursa Uludağ Üniversitesi, 2022.
- [28] W. Yan, L. A. Hunt, Q. Sheng, and Z. Szlavnic, “Cultivar evaluation and mega-environment investigation based on GGE biplot”. *Crop Science*, vol. 40, pp. 597– 605, 2000.