




Araştırma Makalesi / Research Article


Sıvı Gübrelerin Makarnalık Buğdayda Verim, Verim Unsurları ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Determination of the Effect of Liquid Fertilizers on Yield, Yield Components and Quality Characteristics of Durum Wheat

Sevda EKİN¹ , Enver KENDAL^{2,*} 

¹ Mardin Artuklu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 47200, Mardin, Türkiye

² Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 47060, Mardin, Türkiye

 <https://doi.org/10.55007/dufed.1239632>

MAKALE BİLGİSİ

Makale Tarihi

Alınış, 20 Ocak 2023

Revize, 14 Mart 2023

Kabul, 17 Mart 2023

Online Yayınlama, 01 Ekim 2023

Anahtar Kelimeler

Makarnalık, Çeşit, Özellik, Sıvı gübre

ÖZ

Yüksek verimli ve kaliteli ürünler elde etmek için uygun çeşit tercih edilmesinin yanında yetiştirme döneminde en uygun bakım şartlarının sağlanması ile mümkün olmaktadır. Bunlardan biri de bitkinin ihtiyaç duyduğu makro ve mikro besinlerin eksiksiz olarak uygulanmasıdır. Bu çalışma içerisinde makro ve mikro besin elementlerini birlikte içeren sıvı gübrenin makarnalık buğdayın verim, verim öğeleri ve kalite kriterlerine etkisini görmek üzere yürütülmüştür. Çalışma 2020-2021 yetiştirme sezonunda, Mardin ili Kızıltepe ilçesi Çağıl köyünde, çiftçi koşullarında, 3 adet makarnalık buğday çeşidinde sıvı gübre uygulama dozunun etkisi araştırılmıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Sıvı gübre uygulaması, çeşitler ve interaksiyon bakımından %0,1 ve % 0,5 seviyesinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. İncelenen özelliklerden metrekarede başak sayısı (368-439 adet/m²), bitki boyu (97-107 cm), başak uzunluğu (7,4-7,7 cm), başak verimi (25,2-26,0 g/başak), hektolitre ağırlığı (81,6-83,8 kg/hl), protein oranı (%11,8-14,0), yaş glüten oranı (%30,6-35,6) ve tane verimi (536,7-628,9 kg/da) bakımından sıvı gübre uygulamasının önemli, diğer parametreler bakımından önemsiz olduğu belirlenmiştir. Genel olarak bakıldığında araştırmadan elde edilen sonuçlara göre sıvı gübre uygulamasının makarnalık buğdaya etkisi önemli bulunmuştur. Ayrıca, biplot analizi ile genotipler ve uygulamalar arasındaki ilişki ile interaksiyon konusunda faydalı ve görsel sonuçlar elde edilmiştir.

**Sorumlu Yazar*

E-posta Adresleri: sevdaaydin2147@gmail.com (Sevda EKİN), enverkendal@artuklu.edu.tr (Enver KENDAL)

ARTICLE INFO

Article History

Received, 20 January 2023

Revised, 14 March 2023

Accepted, 17 March 2023

Available Online, 01 October 2023

Keywords

Durum, Cultivar, Trait, Liquid fertilizer

ABSTRACT

In order to obtain high yielding and quality products, it is possible to choose suitable varieties and to provide the most suitable maintenance conditions during the growing period. One of them is the complete application of macro and micro nutrients needed by the plant. In this study, it was carried out to see the effect of liquid fertilizer containing macro and micro nutrients together on yield, yield components and quality criteria of durum wheat. In the 2020-2021 growing season, the effect of liquid fertilizer application dose on 3 durum wheat cultivars was investigated under farmer conditions in Çağıl village of Kızıltepe district of Mardin province. The experiment was carried out according to the Random Blocks Trial Design with 4 replications. Significant differences were detected at the level of 0.1% and 0.5% in terms of liquid fertilizer application, varieties and interaction. Among the examined characteristics, the number of spikes per square meter (368-439 pieces/m²), plant height (97-107 cm), spike length (7.4-7.7 cm), spike yield (25.2-26.0 g/spike), hectoliter weight (81.6-83.8 kg/hl), protein ratio (11.8-14.0%), wet gluten ratio (30.6-35.6%) and grain yield (5367-6289 kg/ha⁻¹) were determined to be important in terms of liquid fertilizer application, but insignificant in terms of other parameters. In general, according to the results obtained from the research, the effect of liquid fertilizer application on durum wheat was found to be significant. In addition, useful and visual results were obtained on the relationship and interaction between genotypes and applications with biplot analysis.

1. GİRİŞ

Dünyada yaklaşık 15 tür ve 30 bin kültür çeşidi olduğu tahmin edilen buğday, makarnalık (sert) ve ekmeklik (yumuşak) olmak üzere temelde iki grupta incelenmektedir. Makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) isminden de anlaşıldığı gibi başta makarna, bulgur ve irmik sanayisi, ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) ise daha çok un ve bisküvi sanayisi için temel hammadde konumundadır. Buğday, farklı ülke ve bölgelerde olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de tahıllar içerisinde ilk sırada yer almaktadır [1].

Buğdayın Dünyada ekim alanı ve üretimi yıllar itibarıyla az da olsa değişim göstermekle birlikte birinci sırada Hindistan olup bu ülkeyi Rusya, AB ve Çin izlemektedir. Ülkemizde 2021 yılı buğday ekilişi 6.74 milyon hektar, üretim ise 17,7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Ekiliş alanlarının 5,54 milyon hektarında 14,5 milyon ton ekmeklik buğday, 1,2 milyon hektarında 3,2 milyon ton makarnalık buğday üretilmiştir. Ülkemiz, makarnalık buğday üretimini yapan ülkeler arasında Kanada ve İtalya'dan sonra 3.sırada yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ülkemizin makarnalık buğday üretimi ve makarnalık buğday ürünlerinin (makarna, bulgur ve irmik) ihracatında önemli bir paya sahiptir. Bu nedenle bu bölgede makarnalık buğday çalışmaları önemsenerek devam etmektedir [2].

Dünya' da ve ülkemizde temel gıda maddesi olarak önemli bir yer tutan buğday, bölgemizde yetiştirilen önemli bir tahıl türüdür. Hızlı nüfus artışı, ekim alanlarının genişletilememesi ve hatta bazı

yerlerde ekilebilir alanların azalması, ürün üretimini artırmak için alan verimini artırmanın tek yolu olduğu belirtilmiştir. Dünyada buğday verimi ve ürün kalitesindeki farklılıkların nedeni; çeşitlerin yapısı, iklim, toprağın yapısı, topraktaki N(azot) miktarı, topraktaki azot kullanımı ve yetiştirme tekniklerinin rolü büyüktür [3]. Buğdayın verim ve kalite özelliklerini artırmada en etkili yetiştirme tekniklerinden biri gübreleme olduğu bildirilmektedir [4]. Üretimde verimi artırmak için gübre uygulamalarının gerekli olduğu bilinmesine rağmen, aşırı gübre uygulamalarının toprakta tuzlanma, canlı organizmaların aktivitesinde bozulma, suda nitrat birikmesi, azot ve kükürt salınımı gibi çevreye verdiği zararlara pek değinilmemiştir. Uygulanan azotlu gübrelemenin %50'si bitkiler tarafından kullanılmakta, %2-20'si buharlaşma yoluyla kaybedilmekte, %15-25'i topraktaki kil minerallerince fikse edilmekte ve %2-10' luk bölümü ise yer altı sularına karışarak kaybolmaktadır [5]. Bitkilerde gübre ihtiyacının tam karşılanmamasıyla verimde kayıplar yaşanmakta olup gübrelemenin fazla yapıldığı zamanlarda ise çevre kirlenmekte aynı zamanda ekonomik kayıplar da çoğalmaktadır.

Yüksek verim için bitkiler öncelikle makro ve mikro elementlere ihtiyaç duyarlar. Mikro besin elementleri eksikliği, dünya çapında 3 milyondan fazla insanı etkileyen bir sağlık sorunudur. Zn (çinko) ve Fe (demir) en yaygın mikro besin elementleridir. Buğday geliştirmekte olan ülkelerde en önemli temel enerji kaynağı olduğu bilindiği için buğdayın bu anlamda geliştirilmesi gerekmektedir [6]. Bitkilerin ihtiyaç duyduğu makro ve mikro besin elementleri bitkinin gelişimi için gereklidir. Bu elementlerden birinin diğerinin üzerindeki etkisi dikkate alınmalı ve bitkiler tarafından kullanımının kolaylaştırılması amaçlanmalıdır. Aynı zamanda makro ve mikro elementlerin belirli oranlarda ve yeterli ölçüde bir araya gelmesi gerekmektedir. Bitkisel üretimde istenilen verim ve kalitenin sağlanabilmesi için bir veya birden fazla bitki besin elementi içeren organik veya inorganik bileşiklerin toprağa veya doğrudan bitkiye ulaşması gerekmektedir. Yapraftan besin elementlerinin uygulanması, verimi artırmanın en modern yoludur [7]. Ayrıca, yapraftan gübreleme, topraktan gübrelemeye göre daha ucuz ve verimli olup daha az gübre gerektirir [8].

Makarnalık buğdayın kalitesi, genetik yapısı, yetiştirildiği yılın ekolojik koşulları, yetiştirme teknikleri ve hepsinden önemlisi kullandığımız gübre dozu ile ilişkilidir [9]. Yetiştirme tekniklerine ek olarak, alan verimini artırmak için gübreleme büyük önem arz etmektedir. Tane verimi ve kalite dengeli bir gübreleme ile artırılabilir [9]. Ülkemizde gübre fiyatlarının arttığı dönemlerde yetiştiricilikte gübrelerin daha az tercih edildiği görülmektedir. Bu çalışmada, sıvı gübrenin uygulama dozları ve dönemi belirlenerek ortaya çıkan sonuçların pratikte çiftçiler tarafından kullanılmasını amaçlamıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2020-2021 üretim sezonunda Mardin ili Kızıltepe ilçesine bağlı Çağıl köyünde çiftçi tarlasında sulu koşullarda yürütülmüştür. Bu çalışmada bitki materyali olarak bölgede tercih edilen 3 makarnalık buğday çeşidi kullanılmıştır (Güneyyıldızı, Sümerli, Burgos).

2.1 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

2020-2021 yetiştirme sezonu ile uzun yıllar Mardin Kızıltepe ilçesine ait meteorolojik verileri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırma lokasyonuna ait ortalama aylık meteorolojik veriler

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nem (%)	
	2020-21	Uzun Yıllar	2020-21	Uzun Yıllar	2020-21	Uzun Yıllar
Eylül	28,7	26,2	0	1,5	25,1	30,5
Ekim	21,0	20,5	0	24,5	27,1	38,3
Kasım	14,0	13,3	23,7	33,3	60,1	50,7
Aralık	8,3	8,1	27,8	33,5	75,9	65,5
Ocak	7,1	6,9	31,2	36,0	65,7	71,6
Şubat	10,0	9,0	27,7	33,2	60,7	66,1
Mart	13,4	12,2	55,9	59,2	61,2	69,0
Nisan	17,9	16,0	6,1	37,6	51,3	63,0
Mayıs	22,8	21,7	2,8	38,8	25,2	47,0
Haziran	26,9	25,6	0,0	6,6	22,6	32,0
Toplam			175,2	301,0		

Tablo 1’de, uzun dönem sıcaklıkların, deneme yılına ait sıcaklık değerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Araştırma mevsimindeki yağışın miktarına bakıldığında, lokasyona en fazla yağışın kış mevsiminde olduğu görülmektedir. Uzun dönem yağış ortalaması 301,0 mm iken, araştırma döneminde ise 175,2 mm olarak ölçülmüştür. Ortalama en fazla yağışın görüldüğü mevsim Mart ayında 55,9 mm olduğu görülmüştür (Tablo 1). Deneme mevsimi ile uzun yıllar nem oranları kıyaslandığında hem deneme yılında yağış oranının düşük ve sıcaklık değerlerinin yüksek olması nem oranlarının düşmesine sebep olmuştur.

2.2 Araştırmada Kullanılan Gübre ve Özellikleri

Sıvı gübrenin içerdiği makro ve mikro besin elementleri ve değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan Fertileader sıvı gübrenin içeriği ve değerleri

Üre Azotu (N)	%9,0	Suda Çözünür Demir (Fe)	%0,02
Suda Çözünür Fosfor pentaoksit (P ₂ O ₅)	%5,0	Suda Çözünür Mangan (Mn)	%0,1
Suda Çözünür Potasyum Oksit (K ₂ O)	%4,0	Suda Çözünür Molibden (Mo)	%0,01
Q Suda Çözünür Bor (B)	%0,05	Suda Çözünür Çinko (Zn)	%0,05
Suda Çözünür Bakır (Cu)	%0,02	Yoğunluk	%1,16

2.3 Ekim ve Bakım İşleri

Çalışmada kullanılan tohumların çimlenme %'leri belirlendikten sonra m²'ye göre kullanılacak tohumluklar persel alanına göre ayrı ayrı tohum zarflarında hazırlanmıştır. Denemenin ekimi 12 Kasım 2020 tarihinde Mardin Kızıltepe ilçesi Çağıl köyünde çiftçi tarlasında yapılmıştır. Deneme ekiminde persel alanı; 4,2 m² (1.2 m x 3.5 m), olacak şekilde ekim mibzeri kullanılarak yapılmıştır. Ekimde tohumluk miktarı bin tane ağırlıklarına göre m²'ye 500 tohum gelecek şekilde hesaplanmıştır. Deneme alanında 23 Şubat 2021 tarihinde tarla faresi tespit edilmiş olup zehirli buğday kullanılarak kimyasal mücadelesi yapılmıştır. Sıvı gübresinin dozları ve uygulama zamanları farklılık göstermiştir.

1. Uygulama: Taban gübrelemesinde (20-20-0/N-P-K) ve kontrol üst gübrelemesinde ise bayrak yaprağın çıktığı dönemde %46 üre uygulanmıştır.

2. Uygulama: Taban gübrelemesinde (20-20-0/N-P-K) ve üst gübrelemesinde ise olarak bayrak yaprak çıktığında her parsele 0.020 ml sıvı gübresi uygulanmıştır.

3. Uygulama: Taban gübrelemesinde (20-20-0/N-P-K) ve üst gübrelemesinde olarak kardeşlenme döneminde her parsele 0.041 ml, bayrak yaprak çıktığında da 0.020 ml sıvı gübresi uygulanmıştır. Deneme parselleri 8 Haziran 2021 tarihinde persel biçerdöveriyle hasat işlemi yapılmıştır.

2.4 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada; başaklanma süresi (BS), bitki boyu(BB), metrekarede başak sayısı(M²BS), başakta başakçık sayısı (BBS), başak uzunluğu (BU), başakta tane sayısı (BTS), tane verim (TV), bin tane ağırlığı (BTA), hektolitre ağırlığı (HA), camsılık oranı (CO), protein oranı (PO), yaş glüten oranı (YGO) ve rutubet oranı(RO) üzerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırmaya ait veriler J.M.P 5.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) programında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre analizleri yapılmış, ortalamalar A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır. Ayrıca Biplot analizleri Gen Stat Release 14.1 (Copyright 2011, VSN International Ltd.) program yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmadan elde edilen veriler analiz edilerek varyans analiz sonuçları çıkarılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklerden metrekarede başak sayısı, bitki boyu, başak uzunluğu, başak verimi, hektolitre, protein, yaş glüten ve tane verimi üzerine sıvı gübre uygulamasının etkisi istatistiki açıdan önemli, diğer parametreler üzerine etkisi ise önemsiz olduğu anlaşılmıştır (Tablo 3 ve Tablo 4).

Başaklanma süresi bakımından varyasyon kaynaklarından çeşit %1'e göre önemli, uygulama ile çeşit*uygulama etkileşimi ise önemsiz olduğu anlaşılmıştır (Tablo 3). Başaklanma Burgos çeşidinde 118 gün, Güneyyıldızı çeşidinde 117 gün ve Sümerli çeşidinde 116 günde tamamlanmıştır. Başaklanma Sümerli çeşidinde daha erken tamamlanmıştır (Tablo 4). Yapılan benzer çalışmalarda, Kendal [10], yaptığı çalışmada uygulamalara bağlı olarak başaklanma süresinin Diyarbakır'da 114, Elazığ' da ise 122 günde tamamlandığını, Coşkun ve Öktem [11], Harran ovasında sulu koşullarda bu sürenin 102,7-105,87 gün arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda azotun erken dönemde kullanılması ile buğday bitkisi ilk gelişme dönemlerinde yeterli azotu bulabildiğinden vejetatif gelişmesini artırdığını ve buna bağlı olarak ta başaklanma süresinin uzadığını, aksi durumda buğday bitkisi topraktan azot ve diğer besin maddelerini karşılayamadığı için kardeşlenmenin azaldığını ve buna bağlı olarak başaklanma süresinin kısaldığını bildirmişlerdir [11, 12].

Tablo 3. Parametrelerin analiz sonuçları (Kareler toplamı)

Varyasyon Kaynakları	Çeşit	Hata 1	Uygulama	Çeş x Uyg	Hata 2	Toplam	D.K.(%)
Serbestlik Derecesi	2	9	2	4	18	35	
Başaklanma süresi	41,17**	6,25	466,67	0,67	16,00	68,75	0,76
Metrekarede başak sayısı	30187,6	58981,6	14968,8**	4080,38	19607,03	127825,48	0,81
Bitki boyu	601,75*	180,78	94,50*	67,91	143,11	1088,04	2,78
Başak uzunluğu	0,58	10,56	6,39**	0,74	3,68	21,96	5,97
Başakta başakçık sayısı	8,06	225,25	22,59	22,05	87,68	365,63	5,46
Başakta tane sayısı	853,40	2025,44	1467,64**	107,38	1622,45	6076,31	16,4
Başak verimi	3,73	554,62	154,61*	4,63	140,61	858,19	10,96
Tane verimi	6,03	12,64	2,48**	1,53	3,34	26,02	7,24
Bin tane ağırlığı	157,26	141,84	14,80*	15,97	53,36	383,23	3,86
Hektolitire ağırlığı	34,29**	18,32	4,81*	2,13	11,80	71,35	0,97
Yaş gluten oranı	145,26	579,71	84,19**	6,07	114,90	930,13	7,65
Camsılık oranı	0,39	33,25	5,72	2,61	21,00	62,97	1,09
Protein oranı	28,67	113,97	15,89*	1,24	22,45	182,22	8,68
Tane rutubeti	2,67*	2,01	0,11	0,23	0,60	5,64	2,27

*:p<0.05, **:<0.01, öd:önemli değil

Başaklanma süresi genotiplerin erme süreleri ile ilişkili bir parametre olup erken başaklanan genotiplerin önce hasat olum sürecine girdiği bildirilmektedir [13]. Bu bağlamda Mardin koşullarında aynı yıl içindeki münavebe için başaklanma süresi oldukça önemli bir faktör olup erken başaklanma erkencilik için çok önemlidir. Başaklanma süresinin uzun sürede gerçekleşmesi verime katkı sağlayabildiği ancak determinasyon katsayısının düşük olması nedeniyle yüksek verimin bir göstergesi olarak sayılamayacağı bildirilmektedir [14].

Tablo 4. Çalışmada gözlemlenen parametrelere ait veriler

Başaklanma Tarihi	ÇEŞİTLER	Uygulamalar				m ² 'de Başak Sayısı	Uygulamalar			
		Kont.	Tek Uyg	İki Uyg	Ort.		Kont.	Tek Uyg	İki Uyg	Ort.
	Burgos	118	119	118	118 A	355	351	399	368	
	Güneyyıldızı	117	117	117	117 B	364	396	437	399	
	Sümerli	115	116	116	116 C	440	421	457	439	
	Ortalama	117	117	117		386 B	389 B	430 A		
AÖF(0,05)	Çeşit: 0,77. Uyg.:0,81. Çeş. x Uyg: 1,40					Çeşit: 4,7. Uyg.:0,39. Çeş. x Uyg: 49,0				
Bitki boyu	Burgos	95	96	101	97 B	7,3	7,0	8,3	7,5	
	Güneyyıldızı	105	106	110	107 A	7,4	7,6	8,1	7,7	
	Sümerli	102	98	100	100 B	7,3	7,0	8,0	7,4	
	Ortalama	101 B	100 B	104 A		7,5 B	7,2 B	8,2 A		
AÖF(0,05)	Çeşit: 4,14. Uyg.:2,12. Çeş. x Uyg: 4,49					Çeşit: 1,0. Uyg.:0,39. Çeş. x Uyg: 0,67				
Baş. Başçık Sayısı	Burgos	21,1	19,9	20,2	19,9	51	44	59	52	
	Güneyyıldızı	19,8	20,5	20,5	20,3	62	57	73	64	
	Sümerli	19,7	20,1	21,7	20,5	52	55	68	58	
	Ortalama	19,8	20,8	20,7		55 B	52 B	67 A		
AÖF(0,05)	Çeşit: 4,62. Uyg.:1,89. Çeş. x Uyg: 3,28					Çeşit: 13,9. Uyg.:8,14. Çeş. x Uyg: 14,10				
Başak verimi	Burgos	24,9	24,4	28,6	26,0	46,9	46,9	46,3	46,7 A	
	Güneyyıldızı	25,0	22,8	28,0	25,2	43,1	39,7	42,4	41,7 B	
	Sümerli	24,2	23,4	28,6	25,4	45,9	44,6	45,4	45,3 AB	
	Ortalama	24,7 B	23,5 B	28,4 A		45,3	43,8	44,7		
AÖF(0,05)	Çeşit: 7,25. Uyg.:2,40. Çeş. x Uyg: 4,15					Çeşit: 3,67. Uyg.:1,18. Çeş. x Uyg: 2,56				
Hektolitre	Burgos	84,0	83,5	83,3	83,6	12,0	12,9	13,6	12,8	
	Güneyyıldızı	82,6	81,0	81,4	81,6	12,9	14,0	15,0	14,0	
	Sümerli	84,1	83,8	83,5	83,8	11,4	11,6	12,5	11,8	
	Ortalama	83,5 A	82,8 B	82,8 B		12,1 B	12,8 AB	13,7 A		
AÖF(0,05)	Çeşit: 1,32. Uyg.:0,69. Çeş. x Uyg: 1,20					Çeşit: 13,9. Uyg.:8,14. Çeş. x Uyg: 14,10				
Yaş Gluten	Burgos	31,0	33,1	34,7	32,9	633,3	618,0	635,4	628,9	
	Güneyyıldızı	33,1	35,6	37,9	35,6	566,5	461,5	582,0	536,7	
	Sümerli	29,6	30,1	32,3	30,6	641,5	591,8	617,5	616,9	
	Ortalama	31,2 B	32,9 AB	35,0 A		613,8 A	557,1 B	612,0 A		
AÖF(0,05)	Çeşit: 7,41. Uyg.:2,17. Çeş. x Uyg: 3,75					Çeşit: 109,4. Uyg.:36,9. Çeş. x Uyg: 64,0				
Camsılık (%)	Burgos	99,0	98,8	97,8	98,5	8,4	8,5	8,3	8,4 A	
	Güneyyıldızı	98,8	98,5	97,8	98,3	7,9	7,6	7,7	7,7 C	
	Sümerli	98,3	99,3	98,3	98,6	8,3	8,1	8,1	8,1 B	
	Ortalama	98,7	98,8	97,9		8,2	8,0	8,0		
AÖF(0,05)	Çeşit: 1,10. Uyg.:0,93. Çeş. x Uyg: 1,60					Çeşit: 0,44. Uyg.:0,16. Çeş. x Uyg: 0,27				

Metrekarede başak sayısı bakımından uygulamanın % 1'e göre önemli, çeşit ile çeşit* uygulama etkileşimi ise önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo 3). Metrekarede başak sayısı Burgos çeşidinde 368 adet, Güneyyıldızı çeşidinde 399 adet ve Sümerli çeşidinde 439 adet olarak bulunmuştur (Tablo 4). Yapılan benzer çalışmalarda metrekarede başak sayısının; Kanat [14], 295-437 adet arasında, Öner ve Kendal [15], 190-330 adet arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında 386 adet/m², tek sıvı azot uygulamasında 389 adet/m², iki sıvı azot uygulamasında ise 430 adet/m² olarak tespit edildiği ve sıvı azot uygulamalarına paralel olarak metrekarede başak sayısının arttığı görülmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda; Ulupınar [16], azot dozlarına göre m²'deki başak sayısının 253,44-365,75 adet arasında değişkenlik gösterdiğini, azot

dozlarının artmasıyla birlikte metrekaredeki başak sayısının da arttığını bildirerek çalışmamızın sonuçlarını teyit etmektedir. Metrekarede başak sayısı bir verim göstergesi olup metrekarede başak sayısı fazla olan genotiplerin yüksek verimli oldukları bildirilmektedir [17]. Farklı uygulamalar ve farklı genotiplerle yapılan çalışmalarda metrekarede başak sayısının farklı olabileceği ve metrekarede başak sayısının hem uygulamalardan hem de genotiplerin genetik özelliğinden etkilendiği söylenebilir.

Bitki boyu bakımından varyasyon kaynaklarından çeşit ile uygulama $p < 0,5$ seviyesinde önemli, çeşit* uygulama interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Bitki boyu Burgos çeşidinde 97 cm, Sümerli çeşidinde 100 cm ve Güneyyıldızı çeşidinde 107 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 4). Araştırmada Güneyyıldızı çeşidi en çok boylanın çeşit olmuştur. Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında bitki boyu 101 cm, tek sıvı azot uygulamasında 100 cm, iki sıvı azot uygulamasında ise 104 cm olarak tespit edildiği ve sıvı azot uygulamalarına paralel olarak bitki boyunun arttığı görülmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda Coşkun [17], uygulanan azot dozu ve uygulama zamanının bitki boyu üzerinde önemli etki ettiğini en düşük bitki boyunun 0 kg/da N dozunda 72 cm, en yüksek bitki boyunun ise 18 kg/da N gübre dozunda 86,47 cm olarak ölçmüştür. Tepecik *et al.* [18], Aydın Söke’de yaptıkları çalışmalarında uygulamaların bitki boyuna önemli etki ettiğini, en yüksek bitki boyunun azotlu parsellerden, en düşük bitki boyunun ise azotsuz uygulamalardan elde edildiğini ve artan azotlu dozlarında bitki boyunun önemli ölçüde arttığı bildirmişlerdir. Ulupınar [16], yaptıkları çalışmada, azot doz uygulamalarının ve çeşitlerin bitki boyundaki etkisi önemli bulunmuş olup en yüksek bitki boyu 10 kg/da azot dozunda 87,95 cm’de, en düşük bitki boyu 0 kg/da azot dozunda 81,12 cm’de belirlemişlerdir. Denemede yer alan uygulamaların bitki boyları ile ilgili sonuçlarının Tepecik *et al.* [18], tarafından bildirilen değerlerle uyumlu olduğu görülmektedir. Bitki boyu, türün genetiğine bağlıdır ancak aynı zamanda yetiştirme teknikleri ve iklim değerlerine göre de değişir. Genelde azot uygulamalarının bitki boyu üzerindeki etkisi büyük olup, azotun bitki boyunu artırıcı etkisi birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir [16]. Bu çalışmanın sonuçlarının diğer araştırmacıların sonuçlarıyla örtüştüğü görülmektedir.

Başak uzunluğu bakımından uygulama % 1’e göre önemli, çeşit ile çeşit* uygulama etkileşimi ise önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo 3). Başak uzunluğu 7,4 cm ile en kısa ç Sümerli çeşidinde, 7,7 cm ile en uzun Güneyyıldızı çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 4). Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında başak uzunluğu 7,5 cm, tek sıvı azot uygulamasında 7,2 cm, iki sıvı azot uygulamasında ise 8,2 cm olarak tespit edildiği ve sıvı azot uygulamalarına paralel olarak başak boyunun arttığı görülmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda Tepecik ve ark. [18] farklı azotlu gübreleri ve uygulama zamanları ile yürüttükleri çalışmada başak boyunun 4,45-6,24 cm arasında değiştiğini ve yüksek değeri artan azot dozundan elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ayhan [19], Kimyasal gübre, kompost gübre ve Leonordite gübre olmak üzere farklı gübre uygulamaları yaptığı çalışmasında ortalama başak

uzunluklarını 6,70 cm, 6,71 cm ve 6,66 cm olarak tespit etmiştir. Ünsal [20], farklı fosfor ve azot dozları uyguladığı çalışmasında en yüksek değeri $P_{12}N_{20}$ olarak uyguladığı parselden başak uzunluğunu 8.62 cm olarak elde etmiş olup, artan fosfor ve azot dozlarının uygulamalar ve çeşitler üzerinde önemli etki yarattığını bildirmiştir. Atıcı [21], artan azot dozlarının başak uzunluğuna etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. Başak uzunluğu tane verimini etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. Başağın uzun olması fotosentez kapasitesini, başakçıkların başaktaki sayısını artırır bu sebeple verim olumlu etkilenir. Araştırmacıların yaptığı denemeler baz alındığında yaptığımız çalışmaya paralellik gösterdiğini artan gübre dozlarının başak uzunluğuna olumlu etki yaptığı görülmektedir.

Başakta başakçık sayısı bakımından varyasyon kaynaklarından çeşit, uygulama ve çeşit*uygulama interaksiyonlarının tümü önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Burgos çeşidinde 19,9 adet/başak, Güneyyıldızı çeşidinde 20,3 adet/başak ve Sümerli çeşidinde ise 20,5 adet/başak olarak sayılmıştır (Tablo 4). Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında başakta başakçık sayısı 19,8 adet, tek sıvı azot uygulamasında 20,8 adet, iki sıvı azot uygulamasında ise 20,7 adet olarak tespit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda Akman ve Topal [22], farklı şekillerde uyguladıkları ürenin başakta başakçık sayısı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığını bulmuşlardır. Ayhan [19], çalışmasında uygulanan farklı gübre formları ile azot dozları arasındaki etkileşimlerin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu bulmuştur. Bu çalışmaların bulguları ile yaptığımız araştırmadan elde ettiğimiz bulgular arasında benzerlik olduğu gözlemlenmiştir.

Başakta tane sayısı bakımından varyasyon kaynaklarından çeşit ile interaksiyon önemsiz, uygulama ise $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Burgos çeşidinde 52, Güneyyıldızı çeşidinde 64 adet ve Sümerli çeşidinde 58 adet bulunmuştur. Başakta tane sayısı en fazla Güneyyıldızı çeşidimizden elde edilmiştir (Tablo 4). Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında başakta tane sayısı 55 adet, tek sıvı azot uygulamasında 52 adet, iki sıvı azot uygulamasında ise 67 adet olarak tespit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda, Ünsal [20], farklı dozlarda uyguladığı azot ve fosforun başakta tane sayısında azotun en yüksek dozda uygulandığı P_4N_{20} (50.54 adet) uygulamasından, en düşük başakta tane sayısını da fosforun uygulanmadığı P_0N_0 (42.46 adet) uygulamalardan elde etmiştir. Ünsal yaptığı çalışmayla artan azot ve fosfor dozlarının başakta tane sayısını artırdığını bildirmiştir. Ulupınar [16], azotlu gübre dozlarının başakta tane sayısını artırdığını, çeşitlere göre değerler baz alındığında başakta tane sayısının 32,69 adet ve 43,60 adet olarak değiştiğini, en yüksek değere 10 kg/da N dozundan 40,77 adet olarak elde etmişlerdir. Yaptığımız çalışmanın bulguları; diğer araştırmacıların yaptığı çalışmaların bulguları ile paralellik göstermekle birlikte artan gübre dozlarının metrekarede başak sayısını artırdığını ve metrekaredeki başak sayısının verimi doğrudan etkileyip başakta tane sayısına olumlu etki ettiği görülmüştür [23,24]. Artan gübre dozu ile başakta tane sayısının daha fazla olması,

buğdayın toprakta yeterli besin olduğunda daha fazla tane ürettiğinin ve artan gübre dozu ile bu değerleri artırdığını göstermektedir.

Başak verimi bakımından uygulama % 5'e göre önemli, çeşit ile çeşit*uygulama etkileşimi ise önemsiz olduğu görülmektedir (Tablo 3). Başak verimi Burgos çeşidinde 26 g/başak, Güneyyıldızı çeşidinde 25,2 g/başak, Sümerli çeşidinde 25,4 g/başak olarak elde edilmiştir (Tablo 4). En yüksek başak verimi Burgos çeşidinde tespit edilmiştir. Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında başak verimi 24,7 g, tek sıvı azot uygulamasında 23,5 g, iki sıvı azot uygulamasında ise 28,4 g olarak tespit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda, Öner ve Kendal [15], 0.34-2.94 g, Kılıç ve ark. [25], 0.90-1.91 gr başak verimi elde etmişlerdir. Çalışmamız sonucunda başak verimi ile diğer başak özellikleri arasında ters bir ilişki ortaya çıkmıştır. Başaktaki başakçık ve tane sayısı arttıkça taneler iyi olgunlaşmamış bu durumun başak verimini düşürdüğü tahmin edilmektedir.

Bin tane ağırlığı bakımından çeşit % 5'e göre önemli, uygulama ve çeşit*uygulama etkileşimi ise önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo 3). Bin tane ağırlığı Burgos çeşidinde 46,7 g, Güneyyıldızı çeşidinde 41,7 g, Sümerli çeşidinde 45,3 g olarak elde edilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı Burgos çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4). Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında bin tane ağırlığı 45,3 g, tek sıvı azot uygulamasında 43,8 g, iki sıvı azot uygulamasında ise 44,7 g olarak tespit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda Ayhan [19], kimyasal gübre uyguladığı denemesinde 35.56-42,68 g, kompost gübrede 36,89-40,86 g, leonardit gübrede ise bin tane ağırlığının 37,86-40,84 g aralığında değiştiğini belirlemiştir. Ünsal [20], farklı azot ve fosfor uygulamaları yaptığı çalışmasında bin tane ağırlığını 23,00-45,69 g arasında belirlemiştir. Tepecik *et al.* [18], 29,93 g- 37,46 g arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Özkan *et al.* [5], yaptıkları çalışmalarında azot dozlarının artmasıyla bin tane ağırlıkları ve hektolitre ağırlıkları dışındaki tüm özelliklerde doz artışına paralel olarak artışa neden olduğunu raporlamışlardır.

Hektolitre ağırlığı bakımından çeşit % 1'e, uygulama %5'e göre önemli, çeşit*uygulama etkileşimi ise önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo 3). Hektolitre ağırlığı Burgos çeşidinde 83,6 kg/hl, Güneyyıldızı çeşidinde 81,6 kg/hl, Sümerli çeşidinde 83,8 kg/hl elde edilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı Sümerli çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 4). Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında hektolitre ağırlığı 83,5 kg/hl, tek sıvı azot uygulamasında 82,8 kg/hl, iki sıvı azot uygulamasında da 88,8 kg/hl olarak tespit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarında; Özkan *et al.* [5], 87.74 kg/hl-85.89 kg/hl olarak hektolitre ağırlığını belirlemişlerdir. Ayhan [19], 3 farklı gübre uygulaması yaptığı çalışmasında hektolitre ağırlığını 80,30 kg, 80,50 kg ve 80,70 kg olarak bulmuş olup, çalışmamıza benzer olarak artan gübre dozlarının hektolitre ağırlığı üzerine etkisinin önemli olduğunu raporlamıştır. Akman ve Topal [22], yaptığı çalışmasında farklı şekillerdeki uyguladığı üre uygulamasında hektolitre ağırlığı 85,53 kg/hl-86,12 kg/hl arasında değiştiğini ve üre uygulamalarının

hektolitreye ağırlığı üzerine etkisini istatistiksel olarak önemli bulmadıklarını bildirmişlerdir. Hektolitreye ağırlığı, ticari olarak kullanılan buğday çeşitlerinde aranan önemli bir fiziksel kalite unsuru olup hektolitreye ağırlığının tanenin iriliği, yoğunluğu, büyüklüğü, boyutu ve dolgunluğuna etki ettiğini bildirmiştir [26]. Genel olarak artan gübre dozu ile hektolitreye ağırlığında önemli bir artış olmazken, gübre uygulanan parsellerde daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bundan, buğday bitkisinin tam taneler oluşturması için bitkinin ihtiyaç duyduğu makro ve mikro besin elementlerinin kesinlikle gerekli olduğu görülmektedir. Araştırmamızdan elde ettiğimiz sonuçlarımız diğer araştırmacıların sundukları sonuçlar ile uyum içerisindedir.

Protein oranı bakımından sıvı gübre uygulaması istatistiksel açıdan $p < 0,5$ seviyesinde önemli, çeşit ve interaksiyon ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Protein oranı Burgos çeşidinde %12,8, Güneyyıldızı çeşidinde %14,0, Sümerli çeşidinde %11,8 olmuştur. Protein oranı en yüksek çeşit Güneyyıldızı çeşidi olmuştur (Tablo 4). Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında protein oranı %12,1, tek sıvı azot uygulamasında %12,8, iki sıvı azot uygulamasında da %13,7 olarak tespit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda birçok araştırmacı gübre dozlarının protein oranını etkilediğini bildirmişlerdir [16,27,19,24] kimyasal, leonardit, kompost gübre uyguladığı çalışmada protein oranlarını 16,5, 16,4, 16,4 olduğunu bildirmiştir. Belirtilen araştırmaların bulguları ile araştırmamızın bulguları uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Buğday bitkisinde protein oranı en önemli kalite özelliklerinden biridir. Gübre dozu arttıkça protein oranı artmıştır. Gübrelemenin protein oranına olumlu katkısı, gübrenin uygulama zamanına ve miktarına ve ortama bağlı olarak değişmektedir.

Yaş gluten oranı bakımından uygulama %1'e göre önemli, çeşit ile çeşit*uygulama etkileşimi önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo 3). Yaş gluten oranı Burgos çeşidinde %32,9, Güneyyıldızı çeşidinde %35,6, Sümerli çeşidinde %30,6 olmuştur (Tablo 4). Yaş gluten oranı en yüksek çeşit Güneyyıldızı çeşidi olmuştur. Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında yaş gluten oranı %31,2, tek sıvı azot uygulamasında %32,9, iki sıvı azot uygulamasında da %35,0 olarak tespit edilmiştir. Tablo 4'te görüldüğü gibi sıvı azot uygulaması arttıkça yaş gluten oranı artmıştır. Makarnalık buğday çeşitlerinde istenilen özelliklerden biri de yaş gluten oranının yüksek olmasıdır. Yapılan benzer çalışmalarda Kızılgöçü *et al.* [4], yaş gluten oranını %34,56- 39,91 aralığında ve azot dozunun artmasıyla yaş gluten miktarının da arttığını bildirmişlerdir. Ayhan [19], yaş gluten oranını %33,38- 41,83, bulduğunu ve gübre uygulaması arttıkça yaş gluten oranının arttığını, Öner ve Kendal [15], %22,2- 30,1 aralığında olduğunu bildirmişlerdir.

Tane verimi bakımından uygulama %1'e göre önemli, çeşit ile çeşit* uygulama etkileşimi ise önemsiz olduğu görülmüştür (Tablo 3). Tane verimi Burgos çeşidinde 628,9 kg/da, Güneyyıldızı çeşidinde 536,7 kg/da, Sümerli çeşidinde 616,9 kg/da olduğu görülmektedir. Tane verimi en yüksek Burgos çeşidinde görülmüştür (Tablo 4). Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında tane

verimi 613,8 kg/da, tek sıvı azot uygulamasında 557,1 kg/da, iki sıvı azot uygulamasında da %612,0 kg/da olarak tespit edilmiştir. Araştırmada sıvı azot uygulama sayısı arttıkça dekara verimin de arttığı görülmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda Ünsal [20], yaptığı çalışmasında azot ve fosfor dozunun dane verimine olumlu katkı sağladığını bildirmiştir. Birsin [28], artan azot dozunun tane verimine olumlu katkı yaptığını bildirmiştir. Ayrıca Kanat [14]' yaptığı araştırmada 444,7- 597,0 kg/da, diğer bir çalışmada 522,35-654,33 kg/da, aralığında değiştiğini bildirmektedirler [29]. Tane verimi daha çok genotiplerin genetik özelliğinden ve çevrenin etkisinden etkilendiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir [30].

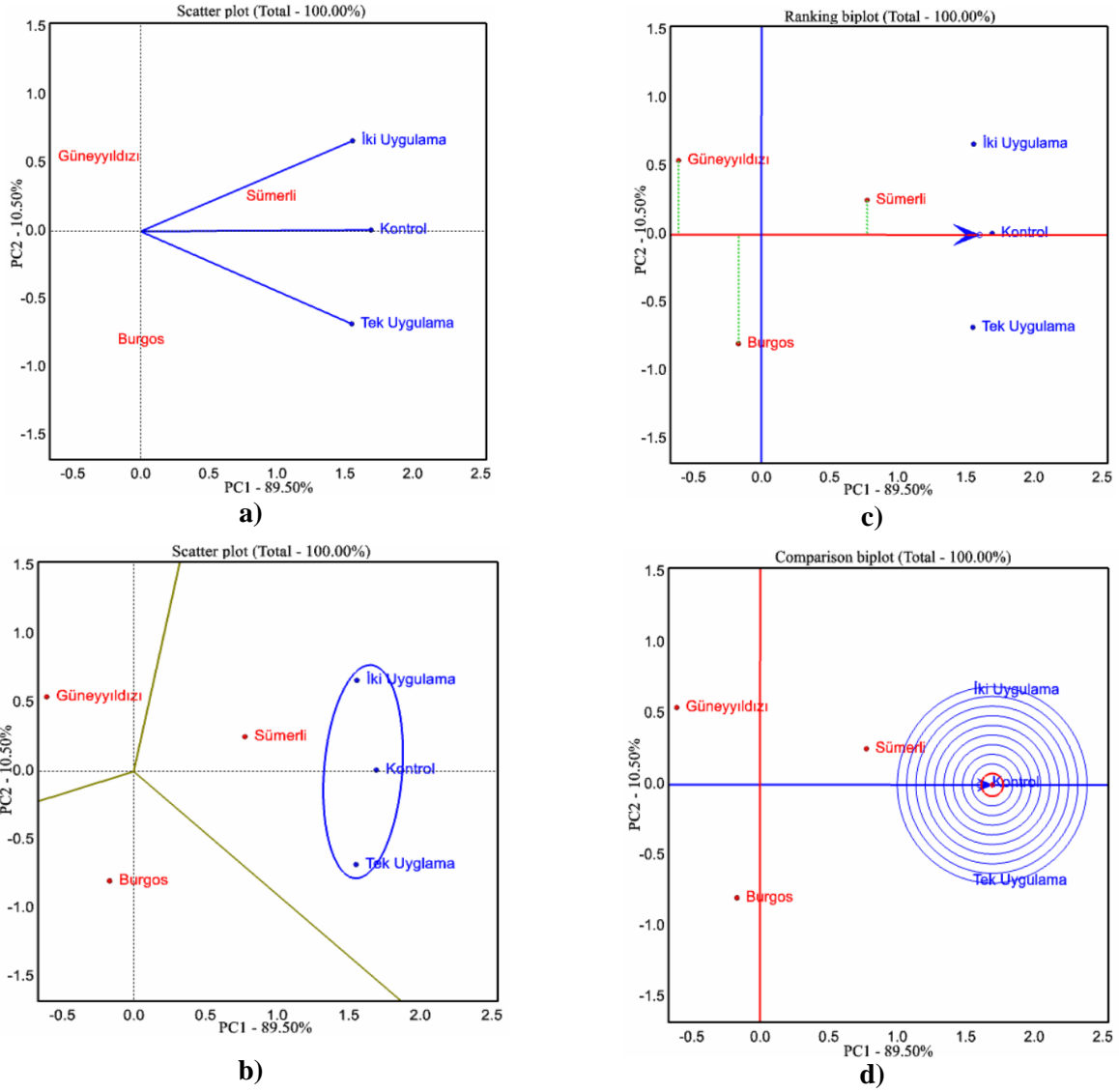
Camsılık oranı bakımından varyasyon kaynaklarından çeşit, uygulama ve çeşit*uygulama interaksiyonu önemsiz bulunmuştur. Sıvı gübrenin farklı uygulama zamanları ve dozlarının camsılık oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 3). Tane camsılık oranı Sümerli çeşidinde %98,6, Burgos çeşidinde %98,5, Güneyyıldızı çeşidinde ise %98,3 olarak bulunmuştur (Tablo 4). Camsılık oranı en yüksek çeşit Sümerli çeşidi olmuştur. Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında camsılık oranı %98,7, tek sıvı azot uygulamasında %98,8, iki sıvı azot uygulamasında da %97,9 olarak tespit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda Öner ve Kendal [15], camsılık oranını %72,8-97,0, Akman ve Topal [22] %83,00 - %99,00 oranında tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz verilerde görüldüğü gibi genel olarak, yetiştirme sezonu boyunca yağışın az olması nedeni ile tanedeki camsılık oranı buna bağlı olarak artmıştır. Bulgularımız benzer şartlarda yürütülen çalışmalardan elde edilen bulgularla uyum içerisindedir.

Tane rutubet oranı bakımından varyasyon kaynaklarından çeşit, %5'e göre önemli, uygulama ile çeşit*uygulama etkileşimi ise önemsiz olduğu görülmektedir (Tablo 3). Tane rutubet oranı Burgos çeşidinde %8,4, Güneyyıldızı çeşidinde %7,7, Sümerli çeşidinde ise %8,1 olarak bulunmuştur (Tablo 4). Tane rutubet oranı en düşük çeşit Güneyyıldızı çeşidi olmuştur. Ayrıca uygulama dozlarında kontrol uygulamasında rutubet oranı %8,2, tek sıvı azot uygulamasında %8,0, iki sıvı azot uygulamasında da %8,0 olarak tespit edilmiştir. Sıvı azot uygulamasının artmasına karşılık rutubet değerlerinde bir azalma söz konusudur. Azot bitkideki gelişmeyi teşvik ettiği için bitkilerin geç hasada gelmesine sebep olmaktadır. Aynı dönemde yapılan deneme hasadında geç kuruyan başaklardaki rutubet oranı daha yüksek olmaktadır. Erken hasat için daha az azot uygulaması yapmak gerekmektedir.

3.1 Çeşit x Sıvı Gübre Uygulamaları Arasındaki İlişkilerin Biplot Analizi İle İncelenmesi

Biplot tekniği ile çeşit x sıvı azot gübresi uygulamaları arasındaki ilişki görsel olarak farklı açılardan grafiklerle incelenebilmektedir (Şekil 1-a, b, c, d). Yapılan analizde iki boyutlu PCA skoru sırasıyla PC2 %89,50 ve PCI %10,50' lik bir payını oluşturmuştur. Vektörler arasındaki açı değeri (>0 - $<90^\circ$) azaldıkça olumlu, açı değeri (90° -- $<180^\circ$) arttıkça olumsuz bir ilişki olduğunu bildirmiştir [31]. Yapılan incelemede vektör uzunlukları aynı olduğu için kontrol ve iki sıvı azot uygulamasının çeşitler üzerindeki etkisi birbirine yakın olmuştur. Ancak Sümerli çeşidi diğer iki çeşide göre hem kontrol hem de sıvı azot uygulamalarına, Güneyyıldızı çeşidi iki defa yapılan sıvı azot uygulamasına Burgos çeşidi ise tek sıvı azot uygulamasına daha fazla tepki vermiştir (Şekil 1-a).Sektör analizi (Şekil 1), tüm özelliklere ait ortalama veriler kullanılarak grafikte merkezden kenarlara doğru grafiği bölen sektörler oluşturularak çeşitler ile uygulamalar arasında nasıl bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca uygulamaları gruplara ayırarak hangi uygulamalar arasında farklılığın olup-olmadığını göstermektedir (Şekil 1-b). Sektör analizinde de görüldüğü gibi her çeşit ayrı sektörde yer alırken Sümerli çeşidi hem kontrol hem de sıvı azot uygulamaları ile aynı sektörde yer almıştır. Bu nedenle sıvı gübre uygulamasına diğer iki çeşitten daha fazla tepki göstermiştir (Şekil 1-b). Aynı zamanda kontrol, tekli uygulama ve ikili uygulama dozlarının aynı gruba girmesi aslında bu uygulamalar arasındaki farkın çok önemli olmadığını göstergesidir. Uygulamalar arasında farklılık olsa da aynı grupta yer almaları ekonomik anlamda aralarında önemli bir farkın olmadığını göstermektedir. Ranking biplot (Şekil 1-c) grafiği, en stabil ve en uygun genotipler iki eğri(ok ile gösterilen dikey ve yatay) ile açıklana bilmektedir.

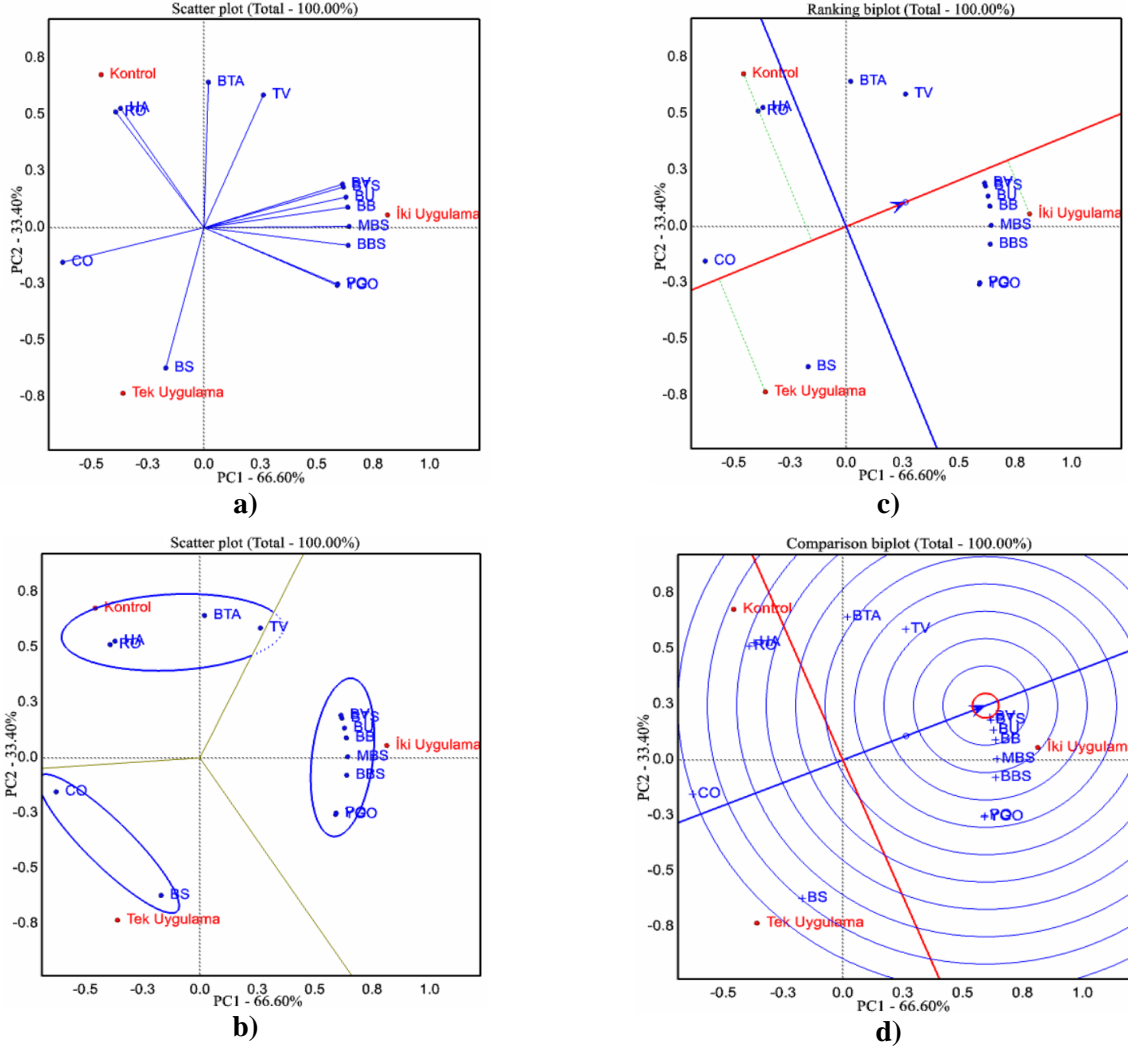
Yatay eğri uygulamalardan elde edilen verilerin ortalamasını, dikey eğri (ok ile gösterilen) ise stabilite eğrisini göstermektedir. Ranking biplot tekniğinde de Sümerli çeşidinin tüm uygulamalar bakımından diğer çeşitlere göre daha stabil olduğunu ve ortalamanın üzerinde yer alarak yüksek performansını göstermektedir (Şekil 1-c). Söz konusu model görsel olarak stabil genotipleri tespit etmek için oldukça başarılı yöntem olduğu farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir [31]. Genotipler, comparison biplot (Şekil 1-d) ile ortalama veriler üzerinden oluşturulan ideal merkeze göre uygunlukları hakkında bilgi vermektedir. Bu grafiğin merkezi(ok ile belirtilen merkez) en ideal bölge olup genotipler bu bölgeye göre sıralanmaktadır [32]. Kırmızı renk ile belirtilen eğri ortalamayı göstermekte ve çeşitlerin performansı bu ortalamaya göre belirlenmektedir. Comparison görselinde de Sümerli çeşidinin ideal merkeze en yakın çeşit konumunda olduğu için diğer iki çeşide göre daha ideal olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1-d).



Şekil 1. Biplot analizi ile çeşitler ile sıvı azot uygulamaları arasındaki ilişkilerin farklı görsellerle gösterilmesi

3.2 Sıvı Gübre Uygulamaları ile Özellikler Arasındaki İlişkilerin Biplot Analizi İle İncelenmesi

Biplot tekniği ile çeşit x sıvı azot gübresi uygulamaları arasındaki ilişki görsel olarak farklı açılardan grafiklerle incelenebilmektedir (Şekil 2-a, b, c, d).



Şekil 2. Biplot analizi ile sıvı azot uygulamaları ile incelenen özellikler arasındaki ilişkilerin farklı görsellerle gösterilmesi

Yapılan analizde iki boyutlu PCA skoru sırasıyla PC2 %66,60 ve PC1 %33,40' lık bir payını oluşturmuştur. İncelenen parametreler kontrol ve sıvı azot uygulamalarına göre grafik üzerinde farklı yerlerde kümelenmiştir (Şekil 2). İki ayrı dönemde uygulanan sıvı azotun PO, YGO, BBS, MBS, BB, BU, BTS ve BV üzerinde etkili olduğu, tek sıvı azot uygulaması BS ve CO, sıvı azotun uygulanmadığı kontrol dozunun ise BTA, TV, HA ve RO oranı üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2-a). Sektör analizinde özellikler ile uygulamalar arasındaki ilişkide toplam 3 sektör oluşmuş ve her bir uygulama ile bazı özellikler farklı sektörlerde yer almışlardır. Kısacası hangi özellikler ile hangi uygulamalar aynı sektörde yer almış ise ilgili uygulamanın belirtilen özellikler bakımından iyi sonuçlara sahip olduğunu göstermektedir [33] (Şekil 2-b). Ranking biplot görselinde iki dönemde uygulanan azot dozunun tüm özellikler bakımından kontrol ve tek uygulamaya göre daha stabil olduğu görülmektedir (Şekil 2-c). Kontrol ve tek sıvı azot uygulamasının özellikler üzerindeki etkisi oldukça düşük olduğu bu yüzden ortalama eğrinin (dikey) altında yer aldıkları görülmektedir. Comparison biplot görselinde de iki dönemde uygulanan sıvı azot uygulamasının ortalama veriler üzerinde oluşturulan ideal merkeze en

yakın bölgede yer aldığı ve dolayısıyla tüm özellikler için iki ayrı dönemde azot dozunun önerilebileceği görülmektedir. Kontrol ile tek sıvı azot uygulamasının özelliklere olan etkileri oldukça düşük olduğu için ortalama eğrinin (dikey) altında yer aldıkları görülmektedir. Uygulanan azot dozları ile özellikler arasındaki ilişkiyi göstermek için bazı araştırmacılar farklı bitkilerde kullanmış ve etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir [33,34].

4. SONUÇLAR

Bu araştırma, Kızıltepe koşullarında sıvı azot gübresinin farklı zamanlarda uygulanması ile makarnalık buğdayda verim ve kalite üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçları birden fazla sıvı azot uygulamasının makarnalık buğday çeşitlerinden Sümerli çeşidinde etkisini daha belirgin bir şekilde göstermiş ve özellikle kalite sonuçlarını olumlu yönde etkilemiştir. Özellikle iki defa sıvı azot uygulamasının makarnalık buğdayda verim ve verim özelliklerini iyileştirmek için uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca biplot analizlerinden elde edilen görseller de bu sonuçları teyit etmiştir. Son zamanlarda farklı karışımlara sahip gübreler satışa sunulmaktadır. Sıvı azot gübreleri de bunlardan bazılarıdır. Bu araştırma sonuçları bu gübrelerin etkinliği ve kullanımı ile ilgili bize bazı ipuçları vermiştir. Bunda sonra makarnalık buğday yetiştiriciliğinde bu gübrelerin kardeşlenme ve bayrak yaprağın belirginleştiği dönemlerde kullanılması önerilmektedir. Ayrıca bu çalışmaların tekrarlanması bu gübrelerin kullanılması konusunda elimizi güçlendirecektir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Bu makale Mardin Artuklu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı programında yürütülen ve 2022 yılında sonuçlandırılan yüksek lisans tezinden üretilmiş olup çıkar çatışması yoktur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Yöneticileri ve Serin İklim Tahılları /Buğday Islah Şubesi çalışanlarına teşekkür ederiz.

ETİK BEYANI

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

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

YAZARLARIN KATKILARI

Sevda EKİN: Kavramsallaştırma, Veri toplama, Verinin düzenlenmesi, Analiz araçlarını sağlama, Yazılım, Finansman edinimi. Enver KENDAL: Kavramsallaştırma, Yazma-orijinal taslak hazırlama, Gözetim ve liderlik sorumluluğu, Yazma-gözden geçirme ve düzenleme, Görselleştirme, Analiz, İnceleme, Metodoloji, Doğrulama, Proje yönetimi, Finansman edinimi.

KAYNAKLAR

- [1] E. Kendal, “Bazı makarnalık buğday çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonun kalite ile verim özelliklerine etkisi,” Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Antakya, Hatay, 2013.
- [2] R. Yeni, *Buğday Raporu*. (2022). Erişim Tarihi: 07.01.2023. [Online]. http://www.tkv-dft.org.tr/medya/media/191_1656073551.pdf.
- [3] N. Öner, “Ekmeklik buğdayda yaprak gübresi uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkisi,” *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt. 15, no. 3, s. 87-95, 2018.
- [4] F. Kızılgeçi, M. Yıldırım, Ö. Albayrak, F. Başdemir, C. Akıncı, “Farklı azot dozlarının makarnalık Buğday F2 melez kombinasyonlarında bazı kalite parametreleri üzerine etkisi,” *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi*, cilt. 5, no. 1, s. 7-14, 2016.
- [5] R. Özkan, İ. Özberk, F. Özberk, M. Bayhan, “Buğdayda azota tepki ve karlı çeşit seçimi,” *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt. 7, no. 2, s. 50-60, 2018.
- [6] H. Barut, S. Aykanat, E. Haklı Heybet, S. Eker, İ. Çakmak, “Toprakta ve yaprakta azot ve çinko uygulamalarının buğdayda tane çinko ve demir konsantrasyonları üzerine etkisi,” *Toprak Su Dergisi*, Özel Sayı, s.130-139, 2019.
- [7] H. Barut, T. Şimşek, S. Aykanat, “Çinko uygulamasının makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi,” *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, cilt. 4, no. 1, s. 10-23, 2017.
- [8] U. Singh, C. S. Praharaj, S.S. Singh, A. Bohra, Y. S. Shivay, “Biofortification of pulses: Strategies and challenges,” *In Proceedings of The Second International Conference on Bio-Resource and Stress Management*, pp. 50-55, 2015.
- [9] A. Pehlivan, S. Ünver İkincikarakaya, “Makarnalık buğdayda kalite ıslah çalışmaları,” *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, cilt. 26, no. 1, s. 127-151. 2017.
- [10] E. Kendal, “Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, farklı dozlarda uygulanan çinko (ZnSO₄) gübresinin makarnalık buğday çeşitlerinde verim, verim unsurları ve kalite özelliklerine etkisi,” Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 2008.
- [11] Y. Coşkun, A. Öktem, “Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayın verim ve verim unsurlarına etkisi,” *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt. 7, no. 3, s. 1-10, 2003.

- [12] A. Akkaya, *Buğday Yetiştiriciliği*. KSÜ. Gen. Yay. No:1, Ziraat Fakültesi Gen. Yay. No:1, Ders Kitapları No:1, 225 Sayfa, Kahramanmaraş, 1994.
- [13] M. Bayhan, “Diyarbakır koşullarında bazı uluslararası ileri kademe makarnalık buğday Materyalinin tarımsal özelliklerinin incelenmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 2017.
- [14] Ş. Kanat, “Viranşehir’de yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin verim kalite ve pazar fiyatı yönünden değerlendirilmesi,” Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 2017.
- [15] K. Öner, E. Kendal, “Mardin ili sınırlarından toplanan yerel makarnalık buğday popülasyonlarının karakterizasyonu,” *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, cilt. 11, no. 1, s. 1-1, 2022.
- [16] Ü. Ulupınar, “Isparta koşullarında makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) çeşitlerinin adaptasyonu ve farklı azot dozu uygulamalarının verim ve verim unsurlarına etkisi,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2017.
- [17] Y. Coşkun, “Farklı dozlarda ve zamanlarda uygulanan azotun makarnalık buğdayın verim ve verim unsurları üzerine etkileri,” Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 2003.
- [18] M. Tepecik, N.T. Barlas, E. İlker, “Farklı azotlu gübreler ve uygulama zamanlarının buğdayda verim ve verim bileşenlerine etkileri,” *Toprak Su Dergisi*, cilt. 3, no. 1, s. 24-30, 2014.
- [19] M. Ayhan, “Organomineral ve kimyasal gübre uygulamasının makarnalık buğdayda tane verimi ve kalite üzerine etkisi,” Yüksek Lisans Tezi, Artuklu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Mardin, 2021.
- [20] N. E. Ünsal, “Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde farklı azot ve fosfor dozlarının verim ve bazı verim unsurlarına etkilerinin saptanması üzerine araştırmalar,” *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt. 16, no. 1, s. 37-47, 2012.
- [21] C. T. Atıcı, “Kimyasal ve organomineral gübre uygulamasının buğday bitkisinin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 2020.
- [22] H. Akman, A. Topal, “Makarnalık buğdayda farklı şekillerde üre uygulamasının verim, verim unsurları ve kaliteye etkisi”. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, cilt. 24, no. 3, s. 41-51, 2010.
- [23] C. F. Yıldız, R. Dogan, “Nusrat ekmeklik buğday çeşidinde farklı azot dozları ve ekim sıklıklarının tane verimi, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerine etkileri”. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt. 36, no. 2, s. 285-299, 2022
- [24] H. Irmak, “Edirne ekolojik koşullarında ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) farklı üst gübre uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkisi,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 2019.
- [25] H. Kılıç, E. Dönmez, S. Yatar, T. Şanal, A. Altıkat, “Elazığ ve malatya şartlarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma” *Bitkisel Araştırma Dergisi*, cilt. 2, s. 6-13, 2007.
- [26] G. Akkaya, “Bazı Makarnalık buğday çeşitlerinin Şanlıurfa koşullarında değerlendirilmesi,” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 2019.

- [27] O. Ev, “Konya koşullarında bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde azotlu gübrelerin verim ve kalite üzerine etkisi,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 2006.
- [28] M. A Birsin, “Buğdayda azot alımı ve azot hasat indeksi” *Journal of Agricultural Sciences*, cilt. 6, no. 3, s. 27-31, 2000.
- [29] M. S. Polat, “Makarnalık buğdayda kalite ve verim istikrarı,” Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 2017.
- [30] E. Kendal, S. Tekdal, H. Aktaş, M. Karaman, “Kalite parametreleri yönünden yerli ve yabancı bazı makarnalık buğday çeşitlerinin değerlendirilmesi,” *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, cilt. 5, no.1 s. 97-100, 2012
- [31] E. Oral, “Effect of nitrogen fertilization levels on grain yield and yield components in triticale based on AMMI and GGE biplot analysis,” *Appl. Ecol. Environ. Re.*, vol. 16, pp. 4865-4878, 2018.
- [32] E. Özata, “Cin Mısır Genotiplerinin Biplot (GGE ve AMMI) Analizi ile kimyasal kompozisyonlarının değerlendirilmesi,” *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, cilt. 7, no. 3, s. 1417-1431, 2020.
- [33] O. Hocaoglu, M. Akcura, “Decision making on nitrogen management of oat (*Avena sativa*) using grain yield potential and nitrogen use efficiency,” *Turkish Journal of Field Crops*, vol. 25, no. 2, s. 208-215, 2020.
- [34] A. M. M. Al-Naggar, M. M. Shafik, R. Y. M. Musa, “AMMI and GGE Biplot analyses for yield stability of nineteen maize genotypes under different nitrogen and irrigation levels,” *New Perspectives*, 2020.