

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2018-YL-001**

**FARKLI DOZLARDA SIVI BİYOGAZ
ATIKLARININ BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.)
BİTKİSİNDE VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİSİ**

Nermin YARAŞIR

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Osman EREKUL**

AYDIN



T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nermin YARAŞIR tarafından hazırlanan Farklı Dozlarda Sıvı Biyogaz Atıklarının Buğday (*Triticum aestivum* L.) Bitkisinde Verim ve Kalite Üzerine Etkisi başlıklı tez, 27/12/2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan : Prof. Dr. Osman EREKUL	Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi	
Üye : Doç. Dr. Behçet KIR	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Selçuk GÖÇMEZ	Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu (tezin türü) tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla(tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

27/12/2017

Nermin YARAŞIR

ÖZET

FARKLI DOZLARDA SIVI BİYOGAZ ATIKLARININ BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) BİTKİSİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Nermin YARAŞIR

Yüksek Lisan Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Osman EREKUL

2018, 75 sayfa

Bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2016/2017 buğday üretim sezonunda tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülmüştür. Denemede buğday çeşidi olarak Ceyhan99 çeşidi kullanılmıştır. Çalışmanın amacı üç farklı mineral azot gübre dozu (0, 9, 18 kg/da) ve beş farklı sıvı biyogaz atık dozu uygulamasının (0, 1, 2, 3, 4 ton/da) ve bunların kombinasyonlarının buğday bitkisinde verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi ve sıvı biyogaz atıklarının tarımsal üretimde kullanılmasının toprak verimliliğine etkilerini araştırmaktır.

Elde edilen sonuçlar özetlendiğinde sıvı biyogaz atık uygulaması ile azotlu gübre uygulamasının incelenen bazı verim ve kalite parametreleri üzerinde istatistiksel anlamda önemli farklılıklar meydana getirmiştir. Sıvı biyogaz atık uygulamasının bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tek başak ağırlığı, tek başak verimi, bayrak yaprak alan miktarı, tane verimi, tanede kül oranı ve tanede lif oranı üzerine önemli etkileri görülmüştür. Kullanılan mineral azot dozları tanede nişasta oranı, tanede lif oranı, tanede protein oranı ve bitki çıkış sayısı oranları hariç diğer tüm verim ve kalite parametreleri üzerinde olumlu etkiler göstermiştir. Denemede genel olarak 3 t/da sıvı biyogaz atığı ile 18 kg/da mineral azot dozu kombinasyonunda daha iyi sonuçlar tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, kalite, verim, mineral azot gübresi, sıvı biyogaz atık, biyogaz.

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF LIQUID BIOGAS WASTES ON YIELD AND QUALITY OF WHEAT (*Triticum aestivum* L.)

Nermin YARAŞIR

M. Sc. Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Osman EREKUL

2018, 75 pages

This study was carried out according to the experimental design of random blocks split plot design in the wheat production season of 2016/2017 at Adnan Menders University Agricultural Faculty Research and Application Farm. Ceyhan 99 variety was used as a wheat variety in the experiment. Purpose of the study determination of the effects of three different mineral nitrogen fertilizer doses (0,9,18 kg/da) and five different liquid biogas waste doses applications (0,1,2,3,4 t/da) and their combinations on yield and quality in wheat plants besides investigate the effects of the use of liquid biogas waste in agricultural production on soil fertility.

When the results are summarized bread wheat yield and quality parameters are affected by liquid biogas waste and mineral nitrogen fertilizer applications and statistically differences are obtained between applications. Plant height, number of spikes per square meter, number of grains per ear, thousand grain weight, test weight, ear weight, ear yield, flag leaf area, yield, grain ash ratio and grain fibre ratio parameters are affected statistically significant by liquid biogas waste applications. The mineral nitrogen doses positively affected all other yield and quality parameters except starch, fibre, protein ratio in grain and field emergency parameters. Better results were usually obtained in the experiment from 3 t/da liquid biogas waste dose and 18 kg/da mineral nitrogen dose combination.

Key words: Wheat, quality, yield, mineral nitrogen fertilizer, biogas, liquid biogas waste.

ÖNSÖZ

Ülkemizde sıvı biyogaz atık uygulamaları sınırlı olup bitki verim ve kalitesi üzerine etkilerine yönelik çok fazla araştırma bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışmada bölgemizde ilk defa biyogaz atıklarının tarla şartlarında toprağa verilmesi ile buğday verim ve kalitesine etkilerinin ve toprak verimliliği üzerine etkileri araştırılmıştır.

Yapılan tez çalışması konusunu bana öneren, tez süresince bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Osman EREKUL'a, jüri üyesi olarak tez çalışmasına yaptıkları değerli katkılarından dolayı Sayın Doç. Dr. Behçet KIR ve Yrd. Doç. Dr. Selçuk GÖÇMEZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tez çalışmamda tarla ve laboratuvar uygulamalarında benden yardımlarını esirgemeyen sayın Arş. Gör. Ali Yiğit'e ve Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine ZRF-17019 no'lu proje kapsamında yaptıkları desteklerden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, hayatım boyunca her konuda yanımda olup beni destekleyen babam Merol YARAŞIR, annem Filiz YARAŞIR, kardeşlerim Aylin YARAŞIR, Selin YARAŞIR ve Kağan YARAŞIR'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	20
3.1. Araştırma Yeri Ve Özellikleri	20
3.1.1. İklim Özellikleri	20
3.1.2. Toprak Özellikleri	21
3.2. Materyal	22
3.2.1. Denemede Kullanılan Çeşit ve Özellikleri.....	22
3.2.2. Denemede Kullanılan Sıvı Biyogaz Atığı ve Özellikleri	23
3.2.3. Denemede Kullanılan Azotlu Gübre	24
3.3. Yöntem.....	24
3.3.1. Ekim ve Bakım.....	24
3.4. İncelenen Bitki Özellikleri	26
3.4.1. Verim Özellikleri	26
3.4.1.1. Tarla bitki çıkış sayısı (adet)	26
3.4.1.2. Bitki boyu(cm)	26
3.4.1.3. Metrekarede başak sayısı (adet/m ²).....	26
3.4.1.4. Bayrak yaprak alan miktarı	26
3.4.1.5. Tek başak ağırlığı (g/adet).....	26
3.4.1.6. Başakta tane sayısı (adet/başak).....	26
3.4.1.7. Bin tane ağırlığı(g)	27
3.4.1.8. Tek başak verimi (g/da).....	27

3.4.1.9. Tane verimi (kg/da).....	27
3.4.2. Kalite Özellikleri	29
3.4.2.1. Hektolitre ağırlığı (kg/hl)	29
3.4.2.2. Tanede protein oranı (%).....	29
3.4.2.3. Tanede kül oranı(%).....	29
3.4.2.4. Tanede nişasta oranı(%)	29
3.4.2.5. Tanede lif oranı(%).....	29
3.4.2.6. Tanede yağ oranı(%)	29
3.4.2.7. Toplam fenol ve antioksidan aktivite analizleri için ekstraksiyonların elde edilmesi.....	30
3.4.2.7.1. Toplam fenol miktarı tayini.....	31
3.3.3.7.2. Toplam antioksidan aktivite tayini	32
3.4.3. İncelenen Toprak Özellikleri.....	32
3.4.3.1. CO ₂ - oluşumu	32
3.4.3.2. Dehidrogenaz(DHG) enzim aktivitesi.....	33
3.4.4. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	33
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	34
4.1. Tarla Bitki Çıkış Sayısı	34
4.2. Bitki Boyu	35
4.3. Metrekarede Başak Sayısı	37
4.4. Bayrak Yaprak Alan Miktar	38
4.5. Tek Başak Ağırlığı	40
4.6. Başakta Tane Sayısı.....	41
4.7. Bin Tane Ağırlığı	43
4.8. Tek Başak Verimi.....	44
4.9. Tane Verimi.....	46
4.10. Hektolitre Ağırlığı	47
4.11. Tanede Protein Oranı.....	49
4.12. Tanede Kül Oranı	51
4.13. Tanede Nişasta Oranı	52
4.14. Tanede Lif Oranı	54

4.15. Tanede Yağ Oranı	55
4.16. Toplam Antioksidan Aktivite Analizleri	57
4.17. Toplam Fenol Miktarı Tayini	58
4.18. CO ₂ - Oluşumu	60
4.19. Dehidrogenaz(DHG)EnziAktivitesi	61
5. SONUÇ	62
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	75

SİMGELER DİZİNİ

A:	Azot dozu
AxB:	Azot dozu ve sıvı biyogaz atık interaksyonu
B:	Sıvı biyogaz atık dozu
Ca:	Kalsiyum
da	Dekar
DHG:	Dehidrogenaz
DPPH	2,2'diphenyl-1-picrylhydrazyl
ha	Hektar
K:	Potasyum
Lsd:	En küçük önemlilik farkı
Mg:	Magnezyum
Na:	Sodyum
NIRS	Near Infrared Reflectance Spectroscopy
Ppm:	parts per million(milyonda bir)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye’de Tahıl Alanları	4
Şekil 3.1. Denemenin Yürütüldüğü Alan	20
Şekil 3.2. Denemeye Ait Sıvı Biyogaz Atık Uygulamaları ve Gübreleme Uygulamaları	25
Şekil 3.3. Deneme Ait Buğdayın Farklı Gelişim Dönemleri	28
Şekil 3.4. . Öğütülmüş Örnek Üzerine Metanol İlavesi	30
Şekil 3.5. Azot Gazı Altında Çalkalama İşlemi	30
Şekil 3.6. Cam Şişelerde Ekstraksiyonları Tamamlanan Örnekler	30
Şekli 3.7. Absorbans Ölçümleri İçin Hazır Hale Gelen Ekstraktlar ve Absorbans Ölçümleri.....	31
Şekil 3.8. Toprak Örneklerinde CO ₂ Analizleri	32
Şekil 3.9. Örneklerin Dehidrogenaz İçin Hazırlanması.....	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya hububat üretim miktarı	2
Çizelge 1.2. Son 10 yıl içerisindeki dünyada buğday ekim alanı, üretim, verim değerleri	3
Çizelge 1.3. Dünya buğday üretimi ve önemli üretici ülkeler.....	3
Çizelge 1.4. Türkiye buğday üretimi, ekim alanı, verimi.....	5
Çizelge 3.1. Deneme yılına ve uzun yıllara ait aylık ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri.....	21
Çizelge 3.2. Araştırma yerine ait toprak analiz sonuçları	22
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan sıvı biyogaz atığına ait kimyasal kompozisyon.....	23
Çizelge 4.1. Tarla bitki çıkış sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.2. Tarla bitki çıkış sayısına ilişkin ortalama değerler.....	35
Çizelge 4.3. Bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.4. Bitki boyuna ilişkin ortalama değerler	36
Çizelge 4.5. Metrekarede başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.6. Metrekarede başak sayısına ilişkin ortalama değerler.....	38
Çizelge 4.7. Bayrak yaprak alanına ilişkin varyans analiz sonuçları	39
Çizelge 4.8. Bayrak yaprak alanına ilişkin ortalama değerler.....	39
Çizelge 4.9. Tek başak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.10. Tek başak ağırlığına ilişkin ortalama değerler	41
Çizelge 4.11. Başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4.12. Başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler.....	42
Çizelge 4.13. Bin tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.14. Bin tane sayısına ilişkin ortalama değerler	44
Çizelge 4.15. Tek başak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.16. Tek başak verimine ilişkin ortalama değerler	45
Çizelge 4.17. Tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.18. Tane verimine ilişkin ortalama değerler	47
Çizelge 4.19. Hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.20. Hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler	48

Çizelge 4.21. Tanede protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.22. Tanede protein oranına ilişkin ortalama değerler	50
Çizelge 4.23. Tanede kül oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	51
Çizelge 4.24. Tanede kül oranına ilişkin ortalama değerler	52
Çizelge 4.25. Tanede nişasta oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.26. Tanede nişasta oranına ilişkin ortalama değerler	53
Çizelge 4.27. Tanede lif oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	54
Çizelge 4.28. Tanede lif oranına ilişkin ortalama değerler.....	55
Çizelge 4.29. Tanede yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları	56
Çizelge 4.30. Tanede yağ oranına ilişkin ortalama değerler	56
Çizelge 4.31 . Toplam antioksidan aktivitesine ilişkin varyans analiz sonuçları ...	57
Çizelge 4. 32. Toplam antioksidan aktivitesine ilişkin ortalama değerler.....	57
Çizelge 4.33. Toplam fenol içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	58
Çizelge 4.34. Toplam fenol içeriğine ilişkin ortalama değerler	59
Çizelge 4.35. CO ₂ - Oluşumuna ilişkin değerler	60
Çizelge 4.36. Dehidrogenaz (DHG) enzim aktiviteisine ilişkin değerler	61

1. GİRİŞ

Buğday ekiliş alanı ülkemizde toplam tarım alanları içinde %34'lük pay ile ilk sırayı almaktadır. Nadasa bırakılan 5 milyon hektarlık tarım alanının önemli bir bölümü buğday üretimi için kullanıldığı düşünülür ise, buğday üretimine ayrılan alanın, tarım alanları içindeki payı %44'ü bulmaktadır (Özseven ve Bayram, 2005).

Ülkemiz iklim koşulları ve topografik durumu nedeniyle önemli bir yeri olan buğday bitkisi ekim alanı ve üretim yönünden başta gelmekte ve ülkemizde olduğu gibi birçok ülkenin de temel besinini oluşturmaktadır (Baysal vd., 2014).

Dünya'da ve ülkemizde hızla artan insan ve hayvan varlığının beslenme ihtiyacını karşılama sorunu, içerisinde bulunduğumuz dönemde tahılların üretimine ayrı bir önem kazandırmaktadır. Serin iklim tahıllarından olan buğday, dünyada insanların beslenmesinde ilk sırada yer alan ekmek ham maddesi olması sebebiyle üretimi üzerinde son zamanlarda daha çok önemle durulan bir konu olmaktadır. Dünyada ki hızlı nüfus artışına bakıldığında buğdayın önemi ve gereksinimi her geçen gün daha da artacağı anlaşılmaktadır (Anonim, 2012).

İnsanlık tarih boyunca buğday ve ürünlerinden birçok alanda faydalanmıştır ve faydalanmaya devam etmektedir. Tanesi; un, bulgur, makarna, nişasta yapımında, bitki sapları; kağıt, karton sanayi, hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Bu yüzden dünyada ve ülkemizde buğday üretiminde herhangi bir sebepten ötürü bir azalma olduğunda özellikle ekmek ve undan yapılan gıda maddelerinin fiyatları yükselerek tüketicileri etkilemektedir. Beslenmesi buğdaya dayalı ülkelerin buğday yönünden kendine yeterli olması ve yeterince buğday ürünü bulundurması stratejik önem arz etmektedir (Nazar vd., 2012).

Buğday (*Triticum aestivum* L.), insan beslenmesinde harcanan kalori ve proteinin yarısından fazlasını sağlayarak dünya nüfusun yaklaşık üçte birini beslemektedir (Dhanda vd., 2004). İnsanlarının temel gıda gereksinimlerinin güvenli bir biçimde karşılanması, tarımsal üretimin artırılmasıyla olacaktır. Tarımsal üretimin artırılması amacıyla yürütülen çalışmalar güncelliğini korumaktadır.

Hızla artan nüfusa oranla tarımsal üretimlerde çok fazla değişiklik olmamakla birlikte yıllar geçtikçe kısıtlı olan dünya tarım arazilerinin miktarı azalmaktadır. Gelecekte gıda kıtlığının yaşanmaması için ülkeler tarım alanlarında uzun vadede planlar yapmalı ve yürürlüğe koymalıdır.

Tahıllar yurdumuz insanın beslenmesinde önemli bir yere sahip olması, milyonlarca üreticinin yıllık gelirini sağlayan önemli kaynak olması ve çok sayıda sanayi kuruluşunun ana ham maddelerini oluşturması gibi özellikleri ele alındığında, stratejik öneme sahip bitkiler olarak değerlendirilmektedir (Şehirli vd., 2000).

Ülkemizde 11.3 milyon hektarlık alanda tahıl üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu alanın % 67'sinde buğday üretimi gerçekleştirilirken, % 24'ünde arpa, % 6'sında mısır üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2012).

Çizelge 1.1 incelendiğinde 2016/17 hububat üretimi bir önceki döneme göre % 5'in üzerinde bir artış göstermiştir. Hububat ürünleri arasında buğday ve mısır üretiminde artışlar yaşanırken iken arpa, yulaf ve çavdar üretimlerinde çok büyük değişimler yaşanmamıştır.

Çizelge 1.1. Dünya Hububat Üretim Miktarı (milyon/ton)

ÜRÜN	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Buğday	699	657	716	730	736	754
Mısır	887	874	999	1.019	974	1.053
Arpa	135	132	145	144	149	149
Yulaf	23	21	24	23	23	24
Çavdar	13	14	17	15	13	13
Diğer***	105	108	107	117	112	133
Dünya	1.862	1.806	2.008	2.049	2.007	2.106

(***) Darı, Karma Hububat, Tririkale, Sorgum, (Anonim, 2016).

Buğday 2012 yılı verilerine göre tahıllar içerisinde 216 milyon hektar ile en fazla ekim alanına sahip olmuştur (FAO, 2012).

Son 10 yıl içinde (2003-2012) dünyada buğday ekim alanı 207-216 milyon hektar arasında değişmiştir, üretim bakımından ise son 5 yıl içinde artan dünya verim

ortalamasına bağılı olarak üretimde de artışlar yaşanmıştır. 2013 yılından bu yana üretim miktarlarında % 20.5'lik artış yaşanmış bu oran verimde de % 15.6'lık bir artış şeklinde görülmüştür (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Son 10 yıl içerisinde dünyada buğdayın ekim alanı, üretim ve verim değerleri (FAO, 2012).

Yıllar	Ekim Alanı (ha)	Üretim (milyon/ton)	Verim (kg/da)
2003	207.699	560.129	269
2004	216.569	632.144	291
2005	219.573	626.739	285
2006	211.199	602.338	285
2007	216.712	612.852	282
2008	222.282	683.014	307
2009	224.412	686.836	306
2010	217.057	651.906	300
2011	220.895	701.395	317
2012	216.638	674.884	311
Ortalama	217.303	643.223	295

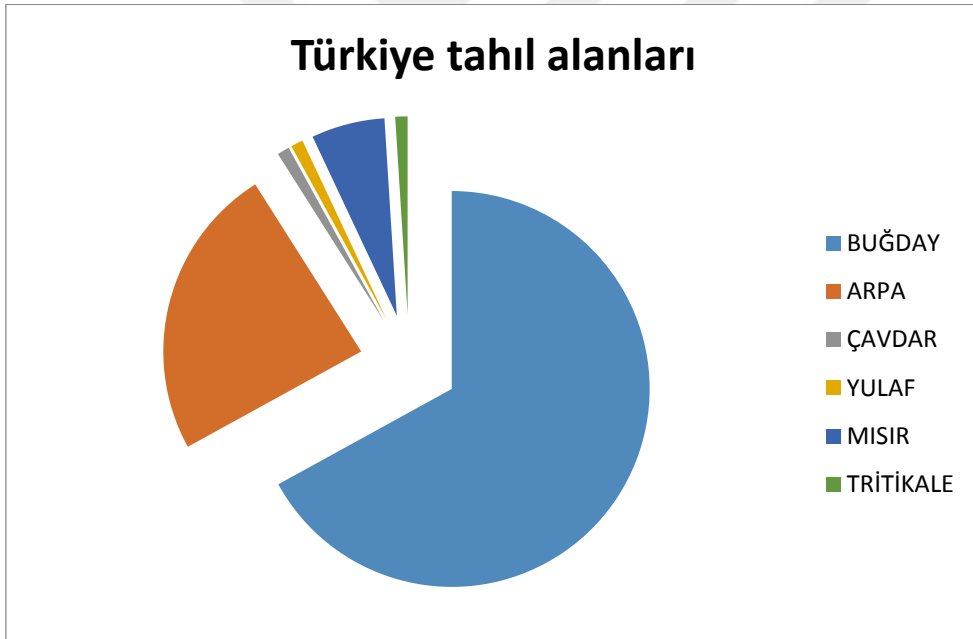
Uluslararası Hububat Konseyi verilerine göre (IGC) dünyada ilk sırada % 19'luk pay ile AB ülkeleri yer alırken bunu % 17 ile Çin ve % 12 ile Hindistan takip etmektedir. Türkiye güncel verilere göre 22.6 milyon ton üretimi ile dünya buğday üretiminin yaklaşık % 3'ünü gerçekleştirmektedir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Dünya buğday üretimi ve önemli üretici ülkeler (milyon ton) (IGC, 2016)

ÜLKELER	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
AB(28)	138.1	132.6	143.2	156.1	159.6
Çin	117.4	120.8	121.9	126.2	130.2
Hindistan	86.9	94.9	93.5	95.9	86.5
Rusya	56.2	37.7	52.1	59.1	72.5
ABD	54.2	61.3	58.1	55.1	56.1
Kanada	25.3	27.2	37.5	29.4	27.6
Ukrayna	24.9	21.3	23.4	23.6	25.6
Pakistan	24.2	23.3	24.2	26.0	25.5
Avustralya	29.9	22.9	25.3	23.7	24.2
Türkiye	21.8	20.1	22.1	19.0	22.6
İran	13.5	14.0	14.5	13.0	13.8
Dünya	699.4	657.4	716.3	730.2	736.5

Ülkemiz geniş ürün yelpazesine imkan veren iklim ve ekolojik özellikleri nedeniyle tarımsal açıdan avantajlıdır ve kendine yeterlilik açısından da iyi durumdadır.

Ülkemiz yüz ölçümünün %30.3'ün de (23.8 milyon hektar) tarım yapılabilmektedir. Tarım alanlarımızın nadas alanları hariç 65.7'sinde (15.6 milyon hektar) tarım yapılabilmektedir. Bu alanın da yaklaşık % 74'ün de (11.5 milyon hektar) hububat ekilmektedir. Hububat ekim alanı içerisinde %67'lik payla ilk sırada buğday, %24'lük payla ise arpa ikinci sırada ve %6'luk payla mısır üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2016).



Şekil 1.1. Türkiye'de tahıl alanların dağılımı (%)

Kaynak: TÜİK, 2017.

Ülkemizde buğday ekim alanı; 2017 yılında yaklaşık nadas alanları hariç 15,6 milyon hektar olan toplam tarım arazileri içerisinde 7,6 milyon hektarlık bir alan ile %38,2'lik paya sahip olarak ülkemiz tarım alanlarının ekilişinde ve bitkisel üretiminde önemli bir yer almaktadır. 90'lı yıllardan bu yana buğday ekim alanında azalmalar olmaktadır fakat azalmalara rağmen, verim artışı sebebiyle üretimde ciddi düşüşler olmamıştır (Çizelge1.4.).

Çizelge 1.4. Türkiye Buğday Üretimi, Ekim Alanı ve Verimi (Anonim, 2017)

Yıllar	Ekim Alanı (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
1999	93.800	18.000	192
2000	94.000	21.000	223
2001	93.500	9.000	203
2002	93.000	19.500	210
2003	91.000	19.000	209
2004	93.000	21.000	226
2005	92.500	21.500	232
2006	84.900	20.010	236
2007	80.977	7.234	213
2008	80.900	17.782	220
2009	81.000	20.600	254
2010	81.034	19.674	243
2011	80.960	21.800	269
2012	75.296	20.100	267
2013	77.726	22.050	284
2014	79.192	19.000	240
2015	78.668	22.600	287
2016	76.71	20.600	269
2017	76.71	21.800	284

Artan sıcaklıklar, yağışlardaki değişiklikler, daha fazla kuraklık tarım üretimi üzerinde olumsuz etkiler yaratacak ve gıda arzı dengesini bozacaktır. Tarımsal verim, gelişmekte olan ülkelerin çoğunda düşecektir. Su kaynaklarının ve kalitesinin azalması sonucunda beslenme bozukluklarında da artmalar olacaktır. Uzmanlar bu değişikliklere ayak uydurmak için dünyanın % 60 ile % 100 arasında daha fazla hububat ve hayvancılık üretimi gerçekleştirmesi gerektiğini tahmin etmektedir (Koca,2011).

Dünya’da ilk olarak 1600’lü yıllarda biyogaz kullanımının başladığı bilinmekte olup günümüzde özellikle Uzakdoğu ve Avrupa ülkelerinde biyogaza yönelik projeler artmaktadır (Çevik, 2016). Biyogaz üretimi Uzakdoğu ülkelerinde önemli boyutlara ulaşmıştır. Ayrıca Almanya başta olmak üzere İngiltere, İtalya, Avusturya, Hollanda gibi gelişmiş ülkelerde biyogaz üretimi hızla artmaktadır. Türkiye gerek yüzölçümü gerek tarım ülkesi olması nedeniyle büyük oranda biyogaz üretim potansiyeline sahiptir. Ancak biyogaz tesisi bakımından gelişmiş ülkelerin gerisinde kalmıştır. Dünya’da biyogaz teknolojisinin en fazla kullanıldığı kıta Avrupa’dır ve ardından Güneydoğu Asya ile Kuzey Amerika gelmektedir.

Çin’de dünyada kurulan biyogaz tesislerinin %80’ni bulunmaktadır ve bu ülkeyi Hindistan, Nepal ve Kore izlemektedir (Gürel, 2012).

Biyogaz; organik kökenli atık ve artıkların oksijensiz ortamda fermantasyonu sonucu ortaya çıkan renksiz, kokusuz, havadan hafif, parlak mavi alevle yanan bir gaz karışımıdır. Bileşiminde organik maddelerin bileşimine bağlı olarak yaklaşık; % 40-70 metan, % 30-60 karbondioksit, % 0-3 hidrojen sülfür ile çok az oranda azot ve hidrojen bulunur. Biyogaz; ucuz, çevre dostu bir enerji ve gübre kaynağıdır. Biyogaz üretimi sonucunda hayvan gübresinde bulunan yabancı ot tohumları çimlenme özelliğini kaybeder. Biyogaz üretimi sonucunda hayvan gübresinin kokusu büyük ölçüde yok olmaktadır. Hayvan gübrelerinden kaynaklanan insan sağlığını ve yer altı sularını tehdit eden hastalık etmenlerinin etkinliği büyük oranda yok olur. Biyogaz üretiminden sonra atıklar yok olmamakta çok daha değerli bir organik gübre haline dönüşmektedir (Kılıç, 2011).

Biyogaz üretimindeki amaçları şöyle sıralayabiliriz; kaliteli enerji eldesi, kokunun azaltılması, gübrenin akışkanlığının artırılması, atmosferdeki metan ve amonyak gazının azaltılması, bitki besin maddeleri kaybının azaltılması, azot yıkanmasının önlenmesi, bitki besin maddeleri yararlılığının artırılması, organik maddelerin dezenfeksiyonu, yabancı ot tohumlarının çimlenme yeteneğinin azaltılması organik sıvı ve katı sorununun çözümüne yardımcı olunmasıdır (Kılıç, 2011).

Bu tez çalışmasında; farklı dozlarda toprağa uygulanan sıvı formdaki sıvı biyogaz atığı ve mineral azot gübre dozları ile bunların kombinasyonlarının ekimle birlikte dünyada ve ülkemizde önemli bir yere sahip olan buğday bitkisinde verim ve kalite üzerine etkilerini ve tarımsal üretimde kullanılma olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca yapılan çalışma ile belirtilen gübre uygulamalarının ve kombinasyonlarının toprak verimliliği üzerine etkileri araştırılmıştır. Gerçekleştirilen çalışma bölgemizde tarla koşullarında buğday kültür bitkisine yönelik bir ilk olması nedeniyle de önem oluşturmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu yüzyılda kendisini fazlasıyla hissettirmesi beklenen küresel iklim değişikliği artan buğday ihtiyacının karşılanmasında en büyük zorluklardan biri olacaktır. Son verilere göre hava sıcaklığının 1.8 °C ile 4.0 °C arasında artacağı beklenmektedir. Bu durum kurak periyotların, kısa sürede aşırı yağışların, sert rüzgarların oluşmasını beraberinde getirecektir (Baysal, 2007).

Dünya’da buğday verim ve kalitesi iklim koşullarına bağlı olarak yıldan yıla önemli farklılıklar göstermektedir. Bu farklılığın sebebi çeşidin genetik yapısı, toprak yapısı, topraktaki azot miktarı, topraktaki azotun kullanılabilme etkinliği ve uygulanan yetiştirme teknikleri ile açıklanabilmektedir (Kahraman, 2006).

İklim değişikliği gıda fiyatlarında artış ve kırsal çalışma ile geçinme şartları üzerindeki etkileri sonucu gıda üretimi üzerinde olumsuz etkileri olacağı düşünülmektedir. Bu durum 2050 yılına kadar % 10 olan açlık sınırının % 20’ye yükselmesine neden olacaktır. Gelişmekte olan ülkeler, kaynaklarının yetersizliği nedeniyle değişikliklere en az adapte olabilen ülkelerdir. Afrika ve Güney Asya ile Orta Amerika’nın bir kısmı bu değişikliklerden en çok etkilenecek bölgelerdir. Verimde daha fazla düşüş olmasa bile artan gıda talebi ve üretim arasında dengesizlikler doğacaktır. Dünya nüfusunun 2050 yılında 9 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Gelir de gelişmekte olan ülkelerde artarak tüketicilerin üretim için daha fazla enerji gerektiren yüksek kalorili gıdalara yönelmelerine neden olacaktır. Bu durum toprak için rekabeti ve temel gıda maddelerinin fiyatlarının artmasına neden olacaktır (Koca, 2011).

Enerji günümüz dünyasının en önemli ve vazgeçilmez unsurlarından biridir. Enerjinin üretimi ve temini konusu hem stratejik hem de çevresel açıdan tartışılmaktadır. Ülkeler enerji üretimini ve teminini güvence altına almaya çalışmakta ve enerjide çeşitlendirmeye gitmektedir. Günümüzde yaşanan iklimsel kaygılar fosil yakıtların yerini yenilenebilir enerji kaynaklarının almasına yöneltmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan biyogaz, organik kökenli tüm atıklardan elde edilmekte ve çevre dostu bir enerji kaynağı profili çizmektedir (Çevik, 2016).

Günümüz modern toplumlarında enerjiye olan ihtiyaç ve fosil yakıtların verdikleri zararlar araştırmacıları tükenmeyen yenilenebilir enerjiler üzerine eğilmelerine sebep olmuştur. Bu araştırmaların merkezinde hiçbir zararı olmayan aksine büyük faydalar sağlayan biyogaz'dır (Öztuncay, 2009).

Dünya'da tarım artık sadece gıda üretimi amacıyla yapılmamakta enerji bitkileri tarımı da giderek yaygınlaşmaktadır. Modern tarımsal planlamalarda tarımsal üretim alanlarının % 30'unun yem bitkilerine, % 20'sinin ise enerji bitkilerine ayrılması hedeflenmektedir. Biyoyakıtlar en yeni ve hızla yaygınlaşan alternatif kaynakların başında gelmektedir (Eser vd., 2007).

Dünya nüfusunun artması, ekim alanlarının genişletilememesi hatta bazı yerlerde azaltılması zorunluluğu, bitkisel üretimde ürün artışı için birim alan veriminin yükseltilmesi tek seçenek olmaktadır (Doğan ve Kendal, 2012).

Dünya'da fosil kökenli yakıtların rezervleri sınırlı olup gelecekte tükeneceği bilimsel olarak ispatlanmıştır. Bu durum yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarını bulmayı hızlandırmakta ve gelecek nesillere hazırlık olarak vazgeçilmez gereklilik sunmaktadır (Kılıç., 2013).

Biyogaz özellikle organik madde oranı yüksek hayvan, bitki, şehir ve endüstriyel atıklardan elde edilmektedir. Biyogaz üretimi anaerobik bir ayrışma sürecini içermektedir. Bu ayrışma süreci hayvansal ve bitkisel atıkların oksijensiz ortamda sıcak koşullarda metan bakterileri tarafından önce asetik aside ardından metan gazına çevrilmesi işlemidir (Koca, 2007).

Hayvan gübresi organik maddeden oluşur ve bu yüzden biyogaz enerjisi elde etme potansiyeli yüksektir. Biyogaz üretimi için çeşitli hayvan gübrelere ve organik atıklar karıştırılarak kullanılmaktadır. Biyogaz üretiminden geriye kalan sıvı ve katı kısım gübre olarak değerlendirilmektedir. Organik madde içeren atıkların mikrobiyolojik yönden değerlendirilmesi çevre kirliliğini önleme ve temiz enerji eldesi için önem taşımaktadır. Ülkemizde ki büyükbaş hayvan sayısındaki artış hayvan atık miktarlarının artmasına sebep olmaktadır. Bu durum hayvancılık yapılan bölgelerde zaman zaman sorun oluşturmaktadır. Bu sebeplerden dolayı hayvan atıklarının değerlendirilme durumları gün geçtikçe önem kazanmaktadır ve çözüm yolları aranmaktadır. Bu amaçla biyogaz enerjisi önemli çözüm yollarından olup neredeyse hiçbir dezavantajı olmayan yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

Biyogaz üretimi sonucunda sıvı formda fermente organik gübre elde edilmektedir. Fermantasyon sonucu elde edilen organik gübrenin temel avantajı anaerobik fermantasyon sonucunda patojen mikroorganizmaların büyük kısmının yok olması ve elde edilen organik gübrenin yüksek verimli olmasıdır (Korkmaz vd., 2012).

Türkiye toprakları organik madde bakımından genellikle fakirdir. Türkiye’de birçok bölgede toprakların organik madde içerikleri % 2 hatta % 1’e düşmüştür (Gümüş ve Şeker, 2014).

Uygulanan tarım teknikleri topraklarda organik madde birikimini azaltmış, toprak verimliliğinin kaybolmasına neden olmuştur. Organik gübreleme yetersizliği, anız yakılması gibi işlemler toprak verimliliğinin kaybolmasına neden olmuştur (Şeker ve Karakaplan, 1999).

Organik madde eksikliğinin giderilmesinde çiftlik gübresi, bitkisel atık, tavuk gübresi, organik yapıdaki sanayi atıkları kullanılmaktadır. Bu atıklar toprağın kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek bitki ve toprağa besin elementi sağlamak ve bitkisel üretimde verim ve kaliteyi olumlu etkilemektedir. Organik gübre etkinlikleri toprakta mineral içerikli gübrelerden farklı olarak daha uzun süre devam etmekte, toprak ve ürün verimi üzerine olumlu etkiler oluşturmaktadır (Entry vd., 1997).

Gümüş ve ark. (2014) farklı organik gübrelerin mısır-buğday ekim nöbetinde buğday verimine etkilerini araştırdıkları çalışmada; organik gübre olarak taze tavuk gübresi, olgun tavuk gübresi ve zeolitin gübrelerini 150 kg/da zeolitin, 1000 kg/da taze tavuk gübresi, 1000 kg/da olgun tavuk gübresi, 1000 kg/ da + 150 kg/da taze tavuk gübresi ve zeolitin karışımı hem de olgun tavuk gübresi ile zeolitin karışımı kullanmışlardır. Denemenin ilk yılında mısır yetiştirilmiş mısır hasadından sonra ise buğday yetiştirilmiştir. Çalışma sonunda organik gübre uygulamalarının buğday verimini olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

Birim alanda verimi arttırmak için tarımsal faaliyetlerde artarak kullanılan sentetik gübreler, pestisitler, büyüme düzenleyici maddelerin bilinçsizce ve kontrol dışı kullanımı doğal dengeyi olumsuz yönden etkilediği ve insan sağlığını tehdit ettiği sonucuna varılmıştır (Kodaş vd., 2015).

Buğday tarımında azotun kullanılabilirliği önemli faktörlerden biridir. Özellikle ekmeçlik buğdayın azot oranının yüksek olması önemli bir göstergedir. Buğdayın

ekmeklik kalitesi azot kullanım etkinliğinin, protein kalitesinin yada tane protein oranının artırılması ile iyileştirilebilir (Baresel vd., 2008).

Yapılan bir araştırma sonucunda ekmeklik buğday çeşitlerinden yüksek kalite elde edebilmek için çeşitlerin azot kullanım etkinliğini arttıracak yeni gübreleme tekniklerinin kullanımının önemi vurgulanmıştır (Bulut, 2009).

Organik ve geleneksel tarım uygulamalarında 6 ekmeklik buğday çeşidinin kalite özelliklerini incelemek için yapılan çalışmada çeşitlerin protein oranı geleneksel tarım uygulamasında %13.90-15.26, organik tarım uygulamalarında ise % 11.86-13.31 arasında değişim göstermiştir (Carcea vd., 2006).

Sushila ve Gajendra (2000), buğdaya uygulanan çiftlik gübresinin buğday da bitki gelişimini ve verimi arttırdığını bildirmiştir.

Günümüz koşullarında özellikle bitkisel üretimi arttırmanın tek yolu birim alan verimlerinin artırılmasıdır (Nazar vd., 2012).

Azotlu organik gübre uygulamalarının buğday da biyolojik verimi ve tane verimini arttırdığı tespit edilmiştir (Camara vd., 2003).

Hiltburunner vd., (2005) buğday da yaptıkları ahır gübresi uygulamasının gövde ağırlığını ve protein miktarını arttırdığını, toprak yapısını iyileştirip buğday tane verimini ve toprak verimliliği üzerine olumlu etkiler ortaya koyduğunu tespit etmişlerdir.

Kara vd., (2013) organik kaynaklı bazı gübrelerin ekmeklik farklı ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimini, verim komponentleri ve protein oranına etkilerini araştırmak amacıyla iki yıl süreyle denemeler yürütmüşlerdir. Araştırmalarında gübre uygulaması olarak hümik asit, azotlu sıvı organik gübre, deniz yosunu, ahır gübresi kullanmışlardır. Gübre uygulamalarının ekmeklik buğdayda tane verimi ve protein oranı üzerine etkisi önemli ve olumlu bulunmuştur. Araştırma kapsamında başak boyu (1.yıl: 8.9 cm, 2.yıl: 10.6 cm), başakta tane sayısı (1.yıl: 48.5adet, 2.yıl: 53.2 adet), bin dane ağırlığı (1.yıl: 39 g, 2.yıl: 38.3 g), hektolitre ağırlığı (1.yıl: 76.6 kg/hl, 2.yıl: 77.5 kg/hl), tane verimi (1.yıl: 214.6 kg/da, 2.yıl: 220.4 kg/da) ve protein oranına ait (1.yıl: % 11.9, 2.yıl: % 12.1) sonuçlar elde edilmiştir.

Lloveras vd., (2001) buğday da yapmış oldukları çalışmada azotlu gübre uygulamasının başak sayısında ve başakta tane sayısında artış sağladığı fakat dane ağırlığını etkilemediğini belirtmişlerdir.

Azot uygulamasının buğday da kardeşlenme ve birim alandaki başak sayısını arttırdığı, dane ağırlığının ise azaldığını bildirilmiştir (Hay ve Walker, 1989).

Kalaycı vd. (1996)'nin yaptıkları denemeden elde ettikleri sonuçlara göre; azot gereksiniminin verim düzeyine bağlı olarak değiştiğini ve toprağın azot içeriğine bağlı olarak değişim göstermekle birlikte ortalama 350 kg/da verim için gerekli olan azotlu gübre miktarını 8-10 kg/da arasında olduğunu belirtmiştir.

Feil (1997) Fransa'da son 50 yılda buğday verim düzeylerinde artışlar sağlandığının fakat bu verim artışlarının dane protein oranlarını düşürdüğünü açıklamıştır.

Protein verimi dane protein konsantrasyonundan çok dane verimi tarafından belirlenmektedir, ıslahçılarda yüksek verim için seleksiyon yaparken yüksek protein verimi içinde seleksiyon yapmış olmaktadır, fakat dane verimindeki artış protein veriminden fazla olduğundan protein konsantrasyonunda düşüşe neden olduğu ifade edilmiştir (Fowler, 2002).

Dane protein veriminde etkili çevresel faktörlerden biri olan sıcaklık değerinde yaşanan değişikliklerin serin ve yağışlı havalarda dane doldurma süresini uzatıp dane ağırlığını arttırmakta, dane protein yüzdelerinin ise azalmasına neden olmaktadır (Savaşlı vd., 2010).

Buğday'da kaliteyi oluşturan fiziksel ve kimyasal özellikler dışında iklim, toprak, yetiştirme teknikleri ile genotip etkilerde son derece önemlidir. Tane ve unun ekmeklik değerinin belirlenmesinde kriter olarak kullanılan protein oranı, ekmeğin pişme kalitesi ve hacminin önemli göstergesidir (Bulut, 2012).

Çiçeklenme sonrası dönemin sıcak ve kurak geçmesi tane ağırlığının azalmasına ancak ham protein oranının artmasına yol açar. Çiçeklenme sonrası meydana gelen kuraklığın fotosentezi ve buna bağlı taşınan asimilat miktarlarında olumsuz etkiler ortaya koyduğu ve bunun tane verimini azalttığı böylece kurak koşullarda tanede nişasta birikiminin azot birikiminden daha hassas olduğu belirtilmiştir (Bulut, 2012).

Verim artışının fotosentezde daha fazla ışık kullanım etkinliği, daha uzun fotosentez sürecine bağlı olarak gerçekleştiği ileri sürülmektedir. Buğday ıslahında verim öğeleri ile bayrak yaprak alanı seleksiyon kriterleri olarak kullanılması son yıllarda önem kazanmaktadır. Araştırmalarda bayrak yaprak alanı ile buğday verimi arasında olumlu veriler saptanmıştır. Araştırmalar kapsamında bayrak yaprağı ile başak fotosentezinin buğday veriminde önemli rol oynadığı, kılçıklı ve dar yapraklı çeşitlerin verime katkılarının kılçıksız çeşitlere oranla daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Ünay vd., 2005).

Sık ekim yapılan buğdaylarda artan azot rekabeti yüzünden undaki protein oranının azaldığı belirtilmiştir (Geleta 2002).

Depolama ve değirmencilik yönünden buğdayın nem oranı önemlidir. Buğday'da fazla su kuru maddenin azalmasına neden olduğundan ticari değeri düşürmektedir (Elgün vd., 1998).

Ünal (2002) ülkemizde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nem içeriklerinin % 8-14 arasında, ortalama % 9-11 oranında olduğunu belirtmiştir.

Undaki kül miktarının yağışlı dönemlerde düştüğü, kurak periyotlar da ise yükseldiği belirtilmiştir ve kül içeriğinin iklim, çeşit, gübrelemeye göre farklılaştığı ayrıca azotlu gübrelemenin kül içeriğini düşürdüğü bildirilmektedir (Bulut, 2012).

Kalite kriterlerinden biride un randımanının göstergesi olan hektolitreye ağırlığıdır. Tane iriliğindeki değişim ile hektolitreye ağırlığı da değişmektedir. Beslenme farklılığı ve ekim sıklığı hektolitreye ağırlığı üzerinde etkili özelliklerdir. Küçük tane oranı arttıkça un verimi düşmekte ve kül miktarının yükseldiği tespit edilmiştir. Un verimi arttıkça sedimantasyon değeri ve gluten miktarının azaldığı bildirilmektedir (Bulut, 2012).

Buğday ununda albumin, globulin, gliadin, glutenin proteinleri başlıca bulunan önemli proteinlerdir. Hamur yapımında fermantasyon etkisi bakımından en önemli rolü glutenin oluşturmaktadır (Ram vd., 2005).

Hamurun ekmek yapımına uygunluğunu gösteren gluten oranı önemli kalite parametrelerinden birisidir. Hamur yoğrulurken fermantasyon sırasında üretilen CO₂'in tutulmasını ve iri hacimli ekmek oluşumunu sağlamaktadır (Tayyar, 2005).

Buğday çeşitlerinin azota duyarlılığı konusunda yapılan araştırmalarda; azot dozları arttıkça verimde artış olduğu ve azotun etkili kullanımına çeşitlerin farklı şekillerde cevap verdikleri belirtilmektedir. Azot dozlarının artması sonucu metrekaredeki başak sayısında artış meydana gelmiştir. Artan azot dozu miktarı bitki boyunu, başak uzunluğunu da arttırmıştır (Özseven, 2005). Tane verimini etkileyen en önemli faktörün kardeş sayısına bağlı olarak artan fertil başak sayısı olduğu saptanmıştır (Baysal, 2014).

Ekmeklik buğday ıslah çalışmalarında amaç tane verimi ile kaliteyi yükseltmektir. Kalite parametreleri protein miktarına bağlıdır ve protein miktarı da genotip ve çevreden etkilenmektedir. Islah programlarına besin değeri yüksek ekmeklik buğday üretimi için kalitesi yüksek çeşitler alınmalıdır (Yiğit, 2015).

Nazar vd. (2012) bazı yaprak gübresi uygulamalarının ekmeklik buğday çeşitlerinde verim ve kalite üzerine etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Dört ekmeklik buğday çeşidi kullanmışlardır. En düşük verim Negev, en yüksek verim Golia çeşidinden elde edilmiştir. Bin dane ağırlığı en yüksek Sagittario çeşidinde saptanmıştır. Protein ortalamasının ise en yüksek Pamukova çeşidinden elde edildiği saptanmıştır. Çalışma sonucunda yapraktan gübre uygulamalarının tane verimi üzerinde olumlu etkisi görülmüş ancak aynı etkiler tane kalitesinde gözlenememiştir.

Bitki genetik potansiyeli, çevre, yetiştirme teknikleri verim dediğimiz önemli parametreyi ortaya çıkartmaktadır. Yapılan çalışmalarda buğday da verim ve kalitenin kullanılan çeşide, ekolojik yapıya, kültürel işlemlere göre değiştiği belirtilmiştir (Nazar, 2012).

Kalite, ürünün standart kalıplar içerisinde olmasından çok geniş alanlarda kullanım amaçlarına uygunluğunu ifade eder. Buğday kalitesi toprak, iklim, tane özelliklerince belirlenir. Buğday kalitesinin oluşumunda birincil ve ana faktörlerden biri protein miktarı ve kalitesidir (Nazar, 2012).

Protein niteliği ve niceliğinin kaliteyi belirleyen en önemli etmen olduğu; protein niceliğinin genetik ve çevresel etmenlere bağlı olarak değiştiği ve yetiştirme teknikleri, kültürel önlemlerin de buğday kalitesini etkilediği bildirilmiştir (Nazar, 2012).

Genotip ve çevre interaksiyonları dane protein miktarını belirlemektedir. Genetik olarak kontrol edilen dane protein miktarı sıcaklık, yağış ve gübrelemeye bağlı olarak değişimler göstermektedir (Kahrıman, 2007).

Menteş-Yılmaz (2011) yaptıkları bir çalışmada farklı çeşitler kullanmışlardır ve analizler sonucunda kül oranlarını Bezostaya çeşidinde % 1.43, Gerek-79 çeşidinde % 1.39, Kıraç-66 % 1.68 ve Ceyhan-99 çeşidinde ise % 1.68 saptamışlardır. Kül miktarı özellikle undaki kepek miktarına göre değişmektedir ve un kalitesi bakımından önemli bir kriterdir. Ayrıca kül miktarı buğday tanesinde ki mineral madde zenginliği ile ilişkili olup çeşit özelliklerinden ve farklı yetiştirme uygulamalarından etkilenmektedir.

Buğday veriminin düşük yada yüksek olması çeşit ve çevre koşullarına bağlıdır. Başak sayısı ve başakta tane verimi verim için önemli unsurlardır. Ülkemiz tarım alanlarının son sınırına ulaştığı günümüzde birim alandan alınan verimi yükselterek buğday üretimini arttırmak gerekmektedir (Çöl, 2007).

Verim ve kalite değerleri çeşitlerin genetik yapıları farklı olduğu için farklı ekolojilerde değişim göstermektedir. Farklı bölgelerde ıslah edilen çeşitler uyum yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla adaptasyon denemelerine alınmalıdır. Denemeler sonucunda yöreye uygun çeşitlerin yetiştirilmesi ile verim ve kalite değerlerinde artış sağlamak mümkün olacaktır (Kahrıman, 2007).

Vlach (1965) Çekoslovakya’da yapmış olduğu çalışmada az kardeşlenen çeşitlerde bin dane ağırlığının ve başakta tane bağlama oranının yüksek olduğunu belirtmiştir.

Johnson ve ark. (1966) buğday verim unsurları üzerine yapmış oldukları çalışmada kısa boylu çeşitlerin uzun boylu çeşitlerden daha verimli olduğu; kısa boylu çeşitlerde tane sayısının fazla fakat birim alandaki başak sayısının az olduğu; uzun boylu çeşitlerde ise bin dane ağırlığının fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Thorne (1966) birim alandaki başak sayısını arttırarak veriminde artabileceğini bu yüzden çok kardeşlenen çeşitler yerine az kardeşlenen ancak yüksek oranda tane bağlayan kardeşlerin seçilmesi sonucu daha yüksek verimler elde edilebileceğini bildirmiştir.

Tosun (1970) çeşit karakteri içerisinde kurağa dayanıklılığın önemli olduğunu ve kurak alanlarda kılçıklı çeşitlerin kılçıksız çeşitlere göre %10-15 daha fazla verim sağladığını belirtmiştir.

Çeşit faktörünün verim ve azotlu gübreleme ilişkisinde önemli bir etken olduğu belirtilmiştir. Azotlu gübreleme ile yüksek ve orta verimli çeşitlerde verim artışlarının sağlandığı, düşük verimli çeşitlerde ise verim artışının kayda değer düzeyde artmadığı belirtilmiştir. Gelişim devrelerinde uygun iklim ve yeterli azotlu gübreleme ile verim öğelerinin her birinde artış sağlanarak tane veriminin arttırılabileceği belirtilmiştir (Allesi ve Power, 1973).

Buğday'da azot uygulamasının bitki azot alınımını ve tane verimini arttırdığı; 0, 4, 5 ve 9 kg/da N doz uygulamalarının artmasıyla tane veriminin de arttığı saptanmıştır (Ramussen ve Rodhe, 1989).

Ooro ve ark. (1999) Kenya'da ekmeklik buğdayda farklı azot dozları uygulamasının tane verimi ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada; azot dozunun artmasıyla tane verim ve protein oranı değerlerinin arttığını, bin dane ağırlığının ise azaldığını belirtmişlerdir.

Yabancı kökenli beş ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim öğeleri üzerine yapılan bir çalışmada uygulanan farklı azot dozlarında (0, 4, 8, 12, 16 kg/da N) dekara 16 kg saf azot uygulamasından en yüksek tane veriminin elde edildiği saptanmıştır (Sağlam, 1999).

Orta Anadolu koşullarında farklı azotlu gübre formları (üre, amonyum nitrat, amonyum sülfat) ve uygulama zamanları üzerine yapılan bir çalışmada; üre gübresinin bitkiler tarafından amonyum nitrat gübresine oranla daha olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır (Öngören, 2013).

Ekim nöbeti, toprak işleme, azot dozlarının buğday azot alınımı üzerine etkilerini araştırmak amacıyla İspanya'da yapılan bir çalışmada; 10 kg/da N dozuna kadar tane veriminin ve azot alınımının arttığı ancak bunun üzerinde artan N doz uygulamalarının verim üzerinde önemli bir artış meydana getirmediği saptanmıştır (Lopez-Bellidio vd., 2001).

Melaj ve ark. (2003) azot uygulamasının buğday çeşitlerinde tane verim ve metrekarede başak sayısını arttırıp, bin dane ağırlığını azalttığını saptamıştır.

Azot uygulamasının (0, 4, 8 ,12, 16 kg/da N) buğday çeşitlerinde etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada artan azot dozları ile tane verimi artmış, çeşitler arası farkların önemli olduğu belirtilmiştir (Öztürk ve Gökkuş, 2008).

Biyogaz üretimi; hem enerji hem gübre kaynağıdır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de enerji açığı giderek artmaktadır. Ülkemizin bitkisel ve hayvansal atıkları değerlendirilerek biyogaz üretimi artırılmalıdır (Sancak vd., 2014).

Arıtma çamurları toprağı gevşek ve ufalanabilir bir yapıya çevirmiş ve gözenek büyüklüğünü arttırmıştır. Bu durum toprağın hava ve su girişini kolaylaştırmış böylece toprağın su tutma kapasitesini artırıp besin elementi değişimini sağlamıştır (Anonim, 1983.)

Lerch et al. (1990) kışlık buğday-nadas yetiştiriciliğinde alternatif biyoyakıt çamuru uygulaması sonucunda bitkilerin azot ve fosfor oranlarında artış sağlandığını ve buğday tanesinde protein miktarının olumlu yönde etkilendiğini belirtmişlerdir.

Bozkurt vd. (2000) kentsel arıtma çamurunun kışlık arpada azot kaynağı olarak kullanıldığı bir çalışmada; inorganik azotlu gübre ile arıtma çamurunu karşılaştırmışlar ve sonuç olarak bitkide azot içeriğinin ve alımının arttığını ayrıca P, Fe, Mn ve Cu konsantrasyonlarının arttığını belirtmişlerdir.

Tavuk gübresi ile aerobik-anaerobik arıtma çamurunu karşılaştırmak için yapılan bir çalışmada; arıtma çamurunun buğday ve mısırdaki bitki verimini arttırdığı saptanmıştır (Hernandez et al. 1991).

Hayvansal atıklar, kullanılmadan önce açık havada bekletilmekte ya da doğrudan toprağı verilmektedir, bu şekildeki kullanım hastalık ve toksik etkiler yaratması açısından sakıncalı bulunmaktadır. Hayvansal atıkların bu kullanımı yağışlarla yer altına sızmasına, yüzey sularına, içme sularına karışmasına neden olabilmektedir. Biyogaz üretimi anaerobik parçalanma sürecinden geçmektedir. Biyogaz kaynaklarının (hayvansal, bitkisel, endüstriyel, şehir atıklarının) oksijensiz ortamlarda değişik sıcaklıklarda metan bakterileri tarafından ilk asetik aside, sonrasında metan gazına çevrilmesiyle oluşur. Anaerobik parçalanma sonucunda biyogaz dışında biyogübre de elde edilmektedir (Çevik, 2016).

Son yıllarda gündeme gelen sürdürülebilir tarım sistemlerinde toprak ve ürün kalitesinin artırılmasının yanında toprak için yararlı mikroorganizmaların

etkinliğinin artırılmasına yönelik uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalardan biri de toprağa peynir altı suyu püskürtülmesi olarak görülmektedir. Baklagil bitkilerinde peynir altı suyu uygulamasının bitki gelişimi ve *Rhizobium* aktivitesini arttırdığı belirtilmiştir (Özrenk vd., 2003).

Arıtma çamuru kullanılarak ve kullanılmadan yapılan buğday üretiminin verim değerlerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada; arıtma çamuru kullanımının kimyasal gübre kullanımını azalttığı ve kısa dönemde bir verim artışı sağladığı belirlenmiştir (Yaman ve Olhan, 2011).

Günümüzde doğal çevrenin korunmasında ve tarımda sürdürülebilirliğinin sağlanmasında organik atıkların değerlendirilmesi mümkündür. Atıkların değerlendirilmesi ekosistemin temelini oluşturmaktadır. Bu konuda atık su arıtma tesisinden elde edilen arıtma çamurunun farklı dozlarda (% 0, % 25, % 50, % 75, % 100) kullanılmasının *Limonium sinuatum* 'Compindi White' çeşidinde büyüme-gelişme ve verim komponentleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; % 50 ve % 75 doz uygulamalarında bitki verimi, bitki başına çiçek sayısı, çiçek sap uzunlukları ve kalınlıkları, yaprak sayılarında verim artışı ile kuru ağırlık, kök kuru ve yaş ağırlıklarında önemli derecede yüksek değerler elde edildiği belirtilmiştir (Akat vd., 2015).

Rasmussen (2002) sıvı gübre olarak bilinen hayvan dışkı ve idrar karışımından oluşan sıvı gübreyi toprağa uyguladığı çalışmada arpanın veriminde % 26'lık bir artış saptarken yabancı ot yoğunluğunda % 39'luk bir azalma belirlemiştir.

Bozkurt ve Yarılağaç (2003) Van ilimizde yürütmüş olduğu bir çalışmada; kireçli toprağa arıtma çamuru uygulaması yapmışlardır ve bunun sonucunda meyve veriminde, sürgün gelişiminde ve elma yaprakların veriminde önemli ölçüde artışlar kaydetmişlerdir.

Kim ve ark. (2008) sıvı domuz gübresinin çavdar bitkisinde verim ve toprak kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; kuru madde, verim, bitki boyu ve ham protein içeriğinde önemli artışlar olduğunu tespit etmişlerdir.

Sıvı gübre uygulamaları büyüme, verim, azot ve toprak zenginliğine katkı yönünden son derece önemlidir. Sıvı gübreler yüksek oranda bitki tarafından kısa sürede kullanılabilir azot içerirler (Bechini vd., 2009).

Sıvı hayvan gübresinin pamukta üst gübre olarak kullanılabilirliği üzerine yapılan araştırmada; 0 ve 9 kg N/da ile 4, 8, 12, 16 kg/da sıvı hayvan gübresi dozları kullanılmıştır. Çalışmada sıvı gübre uygulaması yaprak N ve Ca içeriğini arttırmış ve bitki boyu, meyve dal sayısı, odun dal sayısı, kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı, 1000 tohum ağırlığı üzerine olumlu etkiler belirlenmiştir. En yüksek kütlü pamuk verimi sıvı gübre uygulamasından (12 kg/da) elde edilmiş ve sıvı hayvan gübresinin pamuk tarımında üst gübre olarak kullanılabilmesi tespit edilmiştir. Bitkisel üretimde sıvı gübre yüzeye serpmeye yada toprakaltına enjeksiyon yöntemiyle uygulanan ve organik madde bakımından değerli bir besin kaynağıdır. Diğer gübre çeşitlerine göre besin içeriği ve katı madde miktarı az olduğundan daha yüksek miktarlarda uygulanmaktadır (Akyol, 2013).

Brohi vd., (1994) sıvı tavuk gübresi, ahır gübresi ve tütün tozunun buğday bitkisinde verim ve N-P kapsamı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ton/da sıvı tavuk gübresi, 3 ve 4 ton/da tütün tozu ve 2.5 ile 5 ton/da ahır gübresi uygulamalarını yapmışlardır. En yüksek azot kapsamı % 3.43 ile 4 ve 5 ton/da sıvı tavuk gübresinden elde edilirken, fosfor kapsamı yönünden organik gübre uygulamasının bitkinin fosfor içeriğini düşürdüğü belirtilmiştir.

Biokömür ve vermikompostun mısırdaki kök bölgesindeki enzim aktiviteleri üzerine yaptıkları çalışmada; enzim aktivitesi ve mikrobiyal biyomas değerlerine olumlu etki yaratmış, özellikle vermikompost ve biokömürün birlikte kullanıldığı durumda en yüksek değer elde edilmiştir (Kurt, 2016).

Ahır gübresi; sıvı ve katı olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Biogübre olarak da adlandırılan sıvı ahır gübresi, hayvan atıklarının oksijensiz olarak parçalanması sonucu oluşan ve ahır gübresinin sıvı ve katı kısımlarının ayrıştırılması sonucunda elde edilen gübredir. $1.1-1.6 \text{ g/cm}^3$ yoğunluğa sahip ve bünyesinde 4.7 kg/m^3 N, 2.4 kg/m^3 P ve 5.9 kg/m^3 K içeren sıvı ahır gübresi tarımsal açıdan en değerli kısmını teşkil eden, uygulandığında toprağa ve bitkiye olumlu katkılar sağlayan mükemmel bir gübre olarak tanımlanabilir (Mikled vd., 2002).

Sağlık açısından katkıları bulunan toplam fenol ve antioksidan aktivite parametreleri ekmeclik buğday çeşitlerindeki oranları incelenerek çeşitler arasında önemli farklılıkların ortaya çıktığı bir çalışmada; toplam fenol içeriği bakımından çeşitlerin ortalama değerleri $171.410 \text{ } \mu\text{g/g}$ olarak bulunmuş, en yüksek değer İzgi çeşidinde $211.854 \text{ } \mu\text{g/g}$ değeri ile en yüksek, Sönmez çeşidinde $102.457 \text{ } \mu\text{g/g}$

deęeri ile de en dűşűk deęer elde edilmiřtir. Toplam antioksidan aktivite bakımından çeřitler deęerlendirildięi zaman ortalama olarak %17.21 deęerine ulařılmış, en yűksek antioksidan aktivite gűsteren eřitdin %26.33 deęeri ile Tosunbey eřitinden elde edilmiřtir (Yięit, 2015).



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri Ve Özellikleri

Tez çalışmasına ait tarla denemesi Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2016/2017 buğday üretim sezonunda gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü alan

3.1.1. İklim Özellikleri

2016-2017 buğday yetiştirme dönemine ait Aydın ilinin ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri ile uzun yıllara ait ortalama değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 incelendiğinde buğday üretim döneminde ortalama sıcaklık değerlerin Kasım, Aralık ve Ocak aylarında uzun yıllara ait ortalama sıcaklık değerlerinin altında kaldığı buna karşın Şubat, Mart, Nisan ve Haziran aylarının ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllara ait ortalama sıcaklık değerlerinin üzerinde seyretmiştir. Ekimden sonra ortalama aylık sıcaklık değerlerinin buğdayın büyüme

ve gelişmesi için gerekli olan minimum sıcaklık değerlerinin üzerinde kaldığı gözlenmiştir. Yağış ortalamaları incelendiğinde ise Kasım, Aralık ve Ocak aylarında yağış miktarlarının uzun yıllar ortalamalarının altında kaldığı buğdayın büyüme ve gelişmesi açısından önemli dönemleri kapsayan Mart ve Mayıs aylarında ise yağış miktarlarının uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Nisan ayındaki yağış miktarı ise uzun yıllara ait ortalamaya yakın ölçülmüştür

Çizelge 3.1. Deneme yılına ve uzun yıllara ait ortalama aylık sıcaklık ve toplam aylık yağış değerleri (Anonim, 2017).

Aylar	Ortalama Sıcaklık		Toplam Yağış (mm)	
	2016/17	1940/2017	2016/2017	1940/2017
Kasım	7.1	13.4	31.6	82.6
Aralık	8.3	9.5	11.9	122.3
Ocak	6.5	8.2	221.5	115.1
Şubat	10.2	9.32	21.7	94.5
Mart	13.7	11.7	112.5	70.3
Nisan	17.2	15.9	46.4	48.8
Mayıs	22.6	20.9	45.0	35.1
Haziran	26.7	25.8	16.0	13.6

3.1.2. Toprak Özellikleri

Deneme toprağına ait analiz sonuçları incelendiğinde deneme toprağının kumlu tın bir bünyeye sahip olduğu, organik madde miktarının düşük ve alkali karakterli bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Topraktaki makro besin elementlerine bakıldığında K miktarının düşük, Ca miktarının orta derecede olduğu görülmektedir. Ayrıca toprağın tuzsuz ve kireççe zengin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırma yerine ait toprak analiz sonuçları

Bünye	Kum	67,4	Kumlu Tın
	Silt	25,8	
	Kil	6,7	
pH		8,4	Alkali
(%) Toplam Tuz		0,032	Tuzsuz
(%) Kireç		7,22	Yüksek
(%) Organik Madde		1,91	Düşük
K (ppm)		135	Düşük
Ca (ppm)		1745	Orta

3.2. Materyal

3.2.1. Denemede Kullanılan Çeşit ve Özellikleri

Tez çalışmasında materyal olarak ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen kışa ve kurağa orta dereceli dayanıklı Ceyhan 99 çeşidi kullanılmıştır. Ceyhan 99 çeşidine ait bazı özellikler aşağıda verilmiştir.



CEYHAN-99

- Başak Özelliği: Beyaz kılçıklı
- Bitki Boyu (cm): 75-85
- Yatmaya Dayanıklılığı: Dayanıklı
- Kullanım Alanı: Ekmeklik
- Dane Verimi (kg/da: 632-736
- Toprak İsteği: Taban-Yarı Taban
- Protein Oranı (%): 14-15
- Bin Tane Ağırlığı (g): 28-38
- Hektolitre Ağırlığı(kg/hl): 77-78

3.2.2. Denemede Kullanılan Sıvı Biyogaz Atığı ve Özellikleri

Dünya genelinde fosil yakıtlarla yaşanan çevresel kaygılar ve fosil yakıtlarının rezervlerinin azalması tüm dünyanın yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesine yol açmıştır. Biyogazdan elde edilen sıvı biyogübre yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde büyük bir yer tutmakta ve her geçen yıl önemini kat ve kat arttırmaktadır.

Biyogaz tesislerinde üretim aşamalarına bakıldığında tesise gelen atık hammaddeler üretim için öncelikle parçalanır. Bu maddeler 'fermanter' denilen atık maddelerin havasız ortamda parçalanmasının sağlanacağı ortama aktarılır. Fermanter içerisinde bu maddeler ayrışarak asetik asit ve metana dönüşürler. Atık maddeler homojenliğinin korunması ve metan veriminin artırılması için karıştırıcılar tarafından karıştırılırlar. Elde edilen biyogaz sülfürden ayrıştırılarak gaz deposunda depolanır. Depolanan gaz, gaz motorlarında yakılarak ısı ve elektrik enerjisine dönüştürülür. Fermanter içerisinde kalan sıvı ve katı maddeler seperatör ile ayrıştırılarak farklı alanlarda depolanırlar. Depolanan bu maddeler daha sonra sıvı ve katı biyogübre olarak değerlendirilirler (Çevik, 2016).

Kyoto Protokolü'ne göre her ülke atmosfere belli oranlarda sera gazı bırakabilmektedir. Bu protokole imza atan ülkeler kendi kotalarını doldurmaları durumunda başka ülkelerin kirletme hakkını alabilmektedirler. Bu nedenle imza atan ülkeler arasında karbon kredisi adı verilen karbon borsası ortaya çıkmıştır. Çevreye zararı olmayan enerji kaynaklarını kullanan şirketler, bu karbon borsasından maddi destek alabilmektedirler. Türkiye 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü'ne taraf olmuştur. Ülkemizde biyogaz tesislerinin yaygınlaşması ile protokol kararlarının yerine getirilmesinde kolaylık sağlanmış ve tesislerin karbon piyasasından destek alması sağlanarak ekonomik katkı alınabilmektedir (Çevik, 2016).

Hayvansal atıklardan anaerobik parçalanmayla biyogaz üretiminin faydalarına bakacak olursak; elektrik ve ısı üretiminde ekonomik kazanç elde edilmesini sağlar, arıttımdan çıkan atık gübre olarak kullanılır. Biyogaz üretiminden elde edilen gübre daha kolay kullanılabilen bir gübredir. Sera gazlarının etkisini azaltır, metan en kötü sera gazlarından, açığa bırakılan hayvansal atıklardan yayılan metan gazı aynı hacimdeki CO₂'den yirmi kat daha fazla sera gazı etkisi yaratmaktadır ancak biyogaz tesislerinden elde edilen metan yakılarak CO₂'e

dönüştürülür. Ucuz ve çevreci atık dönüşümünü sağlar; evlerden çıkan evsel atıklar, tarımsal ve hayvansal atıklar biyogaz üretiminde kullanılır. Kimyasal gübreye bağımlılığı azaltarak sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Ayrıca ülkemizin dışa olan enerji bağımlılığını da azaltır (Tolay vd., 2008).

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan sıvı biyogaz atığına ait kimyasal kompozisyon

Analiz Parametreleri	Analiz Sonuçları(w/w)
pH (23°C)	8.0
Toplam Tuz (%)	2.16
Organik Madde (70°-550°C)	2.02
Organik Karbon (%)	1.07
Toplam Azot (%)	0.3
Toplam Fosfor Penta Oksit (P ₂ O ₅)(%)	0.3
Suda Çözünür Potasyum Oksit(K ₂ O)(%)	<0.2

3.2.3. Denemede Kullanılan Azotlu Gübre

Buğday denemesinde taban gübresi olarak buğday yetiştiriciliği için tavsiye edilen kompoze ‘Süper Ekin’ (13:25:5+10(SO₃)+Zn) gübresi kullanılmıştır. Üst gübre olarak ise % 46'lık üre gübresinden yararlanılmıştır.

3.3. Yöntem

3.3.1. Ekim ve Bakım

Deneme tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Denemede ana faktör mineral azot dozlarını (0, 9, 18 kg/da), alt faktör ise sıvı biyogaz atık dozlarını (0, 1, 2, 3, 4 ton/da) oluşturmaktadır. Denemede parseller 6 m uzunluğunda ve 1.2 m genişliğinde olacak şekilde kurulmuştur ve böylece parsel büyüklükleri 7.2 m² olmuştur. Ekim 20 cm sıra arası mesafesinde mibzerle yapılmıştır. Deneme üç tekerrürlü olup toplam 45 parselden meydana gelmiştir. Ekimden hemen önce sıvı biyogaz atık uygulaması yapılmış (23.11.2016) ve ardından bir gün sonra buğday ekimi gerçekleşmiştir (24.11.2016). Taban gübrelemesinde 0 kg/da azot uygulamaları haricinde dekara 3 kg/da saf azot gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Üst gübreleme ise iki defada yapılmıştır ve taban gübresinde verilen 3 kg/da azot gübresi dikkate alınarak üst gübrelemeler

yapılmıştır. Üst gübrelemelerden birincisi kardeşlenme döneminde (07.02.2017) ve 9 kg/da N uygulanan parsellere 3 kg/da azot ve 18 kg/da azot uygulanan parsellere de 7.5 kg/da saf azot gelecek şekilde üre gübresi verilmiştir. İkinci üst gübrelemede ise 9 kg/da azot ve 18g/da azot gübre miktarlarını tamamlamak üzere kalan 3g/da azot ve 7.5 kg/da azot gübre uygulamaları sapa kalkma dönemin sonunda (20.03.2017) yapılmıştır.



Şekil 3.2. Denemeye ait sıvı biyogaz atık uygulaması ve gübre uygulamaları

3.4. İncelenen Bitki Özellikleri

3.4.1. Verim Özellikleri

3.4.1.1. Tarla bitki çıkış sayısı (adet)

Ekimden iki hafta sonra her bir parselde metrekarede bitki çıkışları kontrol edilerek çıkan bitkiler sayılmış ve çıkış oranları belirlenmiştir.

3.4.1.2. Bitki boyu(cm)

Hasat öncesi her parselden rastgele seçilen 5 bitkiden ana sapının kök boğazından başak ucuna kadar (kılçık hariç) olan kısım ölçülmüş ve elde edilen değerlerin ortalaması alındıktan sonra ortalama bitki boyu belirlenmiştir.

3.4.1.3. Metrekarede başak sayısı (adet/m²)

Hasat öncesinde her parselde alanı 0,5 m x 0,5 m olan kuadrat yardımıyla parselin iki ayrı yerinden alınarak metrekaredeki başak sayısı belirlenmiştir.

3.4.1.4. Bayrak yaprak alan miktarı

Buğdayın çiçeklenme döneminde bitkilerin bayrak yaprak alanları LICOR 3000 C yaprak alan ölçüm cihazı ile her parselde ölçülmüştür ve elde edilen değerlerin ortalaması verilmiştir.

3.4.1.5. Tek başak ağırlığı (g/adet)

Hasat öncesinde her parselden rastgele seçilen 10 adet başak toplanmıştır, başak ağırlıkları tartılmıştır ve ortalama tek başak ağırlıkları belirlenmiştir.

3.4.1.6. Başakta tane sayısı (adet/başak)

Hasat döneminde her parselden rastgele seçilen 10 adet başak harmanlandıktan sonra elde edilen toplam tane sayısının ortalaması tek başakta tane sayısını vermiştir.

3.4.1.7. Bin tane ağırlığı(g)

Hasat döneminde her parselden tane verimini belirlemek için alınan tanelerden 4 kez 100 adet tane sayılmış ve ağırlıkları belirlendikten sonra elde edilen ortalama değer 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

3.4.1.8. Tek başak verimi (g/da)

Hasat döneminde her parselden rastgele seçilen 10 adet başak tanelenerek ağırlıkları tartılmış ve alınan değerlerin ortalamaları tek başak verimlerini vermiştir.

3.4.1.9. Tane verimi (kg/da)

Hasat döneminde her parselde kuadrat örneklerinin dışında kalan yerden toplam 1,6 metrekarelik bir alandan alınan başaklar tanelenerek tane verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.3. Denemeye ait buğdayın farklı gelişim dönemleri

3.4.2. Kalite Özellikleri

3.4.2.1. Hektolitre ağırlığı (kg/hl)

100 litre buğdayın kilogram cinsinden ağırlığını ifade eden hektolitre ağırlığını hesaplamak için hektolitre ölçüm silindiri kullanılmıştır. Hektolitre aletini dolduracak kadar buğday örneği alete konulmuş ve danelerin ağırlıkları tartılmıştır elde edilen değerler hektolitre ağırlığı olarak hesaplanmıştır.

3.4.2.2. Tanede protein oranı (%)

Her parselde ait buğday örneklerinin protein oranları NIRS(Near Infrared Reflectance Spectroscopy) cihazında saptanmıştır. NIRS ölçümleri Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Laboratuvarında (TARBIYOMER) gerçekleştirilmiştir.

3.4.2.3. Tanede kül oranı(%)

Her parselden elde edilen buğday örneklerine ait tanede kül oranları NIRS yöntemiyle (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) cihazında saptanmıştır.

3.4.2.4. Tanede nişasta oranı(%)

Her parselden elde edilen buğday örneklerine ait tanede nişasta oranları NIRS yöntemiyle (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) saptanmıştır.

3.4.2.5. Tanede lif oranı(%)

Her parselden elde edilen buğday örneklerine ait lif oranları NIRS yöntemiyle (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) saptanmıştır.

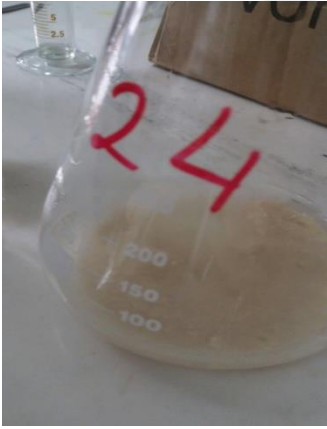
3.4.2.6. Tanede yağ oranı(%)

Her parsellerden elde edilen buğday örneklerine ait tanede yağ oranları NIRS yöntemiyle (Near Infrared Reflectance Spectroscopy) saptanmıştır.

3.4.2.7. Toplam fenol ve antioksidan aktivite analizleri için ekstraksiyonların elde edilmesi

Ragae ve ark.(2006) belirledikleri yöntemlere göre denemede kullanılan ekmeklik buğday çeşidine ait toplam fenol madde içeriği ve toplam antioksidan aktivite tayini için kullanılan ekstraksiyonların eldesi gerçekleştirilmiştir.

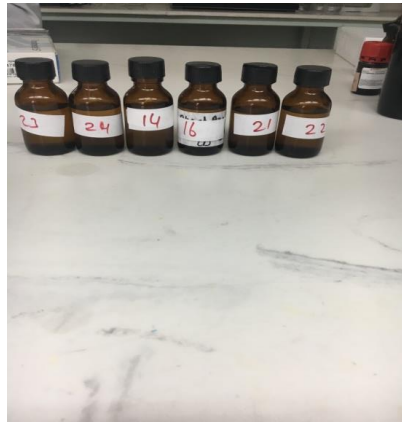
5 gram öğütülmüş örnek üzerine 50 ml %80'lik metanol ilave edilmiş ve 30 dakika boyunca çalkalayıcıda azot altında karıştırılmış ardından 5000 rpm'de 20 dakika santrifüj edilmiştir. Elde edilen ekstraksiyonlar tüplere alınmış, +4°C derece sıcaklıkta analizler için depolanmıştır.



Şekil 3.4. Öğütülmüş örnek üzerine metanol ilavesi



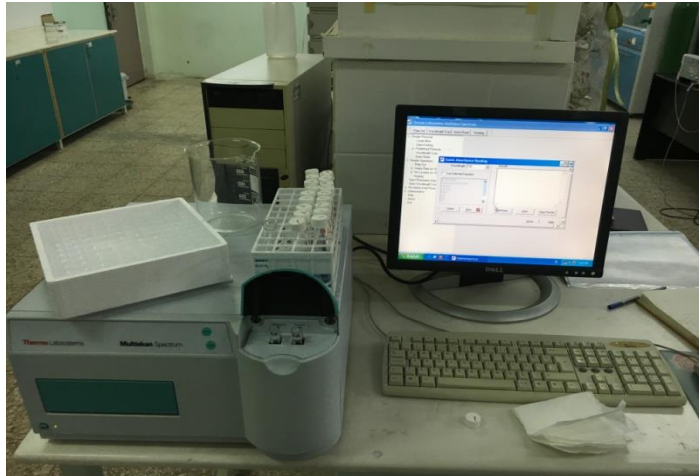
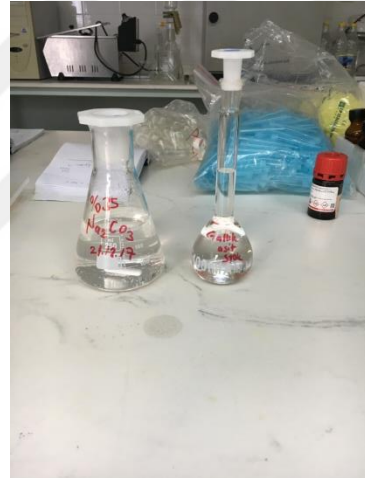
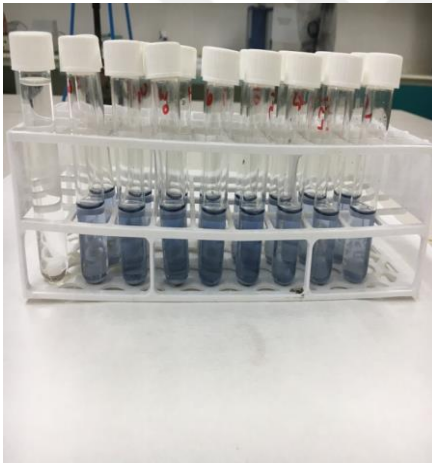
Şekil 3.5. Azot gazı altında çalkalama işlemi



Şekil 3.6. Cam şişelerde ekstraksiyonları tamamlanmış örnekler

3.4.2.7.1. Toplam fenol miktarı tayini

Folin-Ciocalteu yöntemine göre gallik asit standardı kullanılarak belirlenmiştir (Ragae vd., 2006). 250 μ l ekstrakt üzerine (kontrol için ekstrakt yerine %80 metanol çözeltisi) üzerine 250 μ l Folin-Ciocalteu ve 500 μ l Na_2CO_3 (%33) eklenerek 4 ml saf su eklenip son hacim 5 ml 'ye tamamlanmıştır. Elde edilen çözelti karıştırılıp 30 dakika bekletilmiştir. Çözelti tamamen dibine çöktükten sonra 2000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilerek, spektrofotometrede 725 nm'de absorbans ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 3.7. Absorbans ölçümü için hazır hale gelen ekstraktlar ve absorbans ölçümü

3.3.3.7.2. Toplam antioksidan aktivite tayini

Toplam antioksidan aktivite tayini için 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl(DPPH) serbest radikal metodu referans alınmıştır (Brand Williams vd., 1995). 0.1 ml ekstraksiyon üzerine 50 µM'lık 3.9 ml DPPH çözeltisi ilave edilerek karıştırılmıştır. Hazırlanan örnekler spektrofotometrede 517 nm'de absorbans ölçümleri yapılmıştır. Yapılan absorbans ölçümleri DPPH radikalinin inhibisyon oranında yerine konularak yüzde cinsinden antioksidan aktiviteleri hesaplanmıştır.

$$\% \text{ İnhibisyon} = \frac{\text{Kontrol Absorbans} - \text{Örnek Absorbans}}{\text{Kontrol Absorbans}} \times 100$$

3.4.3. İncelenen Toprak Özellikleri

3.4.3.1. CO₂ oluşumu

0.1 N KOH çözeltisi kullanılarak, 27°C 'de 7 günlük bir inkübasyon süresi sonunda belirlenmiştir (Isermeyer, 1952).



Şekil 3.8. Toprak örneklerinde CO₂ analizi

3.4.3.2. Dehidrogenaz(DHG) enzim aktivitesi

TTC (trifenil tetrasolium klorür) çözeltisi ilave edilen toprak örneklerinin 16 h 25°C'de inkübasyonundan sonra oluşan TPF (trifenil formazan)'nin 546 nm'de fotometrik ölçümü ile belirlenmiştir(Thalmann, 1968).



Şekil 3.9. Topraklarda DHG enzim aktivitesinin belirlenmesi

3.4.4. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Tez çalışmasından elde edilen veriler tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre ana faktör mineral azotlu gübre dozu, alt faktör ise sıvı biyogaz atığı dozları şeklinde analiz edilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılması LSD testiyle değerlendirilmiştir. İstatistik analizler TARİST paket programı kullanılarak yapılmıştır (Açıköz vd., 1994).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Tarla Bitki Çıkış Sayısı

Tarladaki bitki çıkış sayılarına ilişkin varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri Çizelge 4.1 ile 4.2'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre mineral azot gübre dozu ve sıvı biyogaz atık uygulamalarının tarladaki çıkış sayıları üzerine istatistiksel bir önemi bulunamamış, mineral azot dozu x sıvı biyogaz atığı interaksyonunun ise 0.05 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1.Tarla bitki çıkış sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	4877.511	2438.756
Azot Dozu(A)	2	10191.644	5095.822öd
Hata-1	4	4129.422	1032.356
Sıvı Doz(B)	4	5653.867	1413.467öd
A x B	8	39991.467	4998.933*
HATA	24	43169.067	1798.711
Genel	44	108012.978	2454.840

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Denemede mineral azot dozu ve sıvı biyogaz atığı uygulamalarının bitkilerin tarladaki çıkış sayıları üzerine istatistiki olarak etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak belirli bir sıklıkta ekilen buğdayın tarla çıkışında dikkate değer farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıklar ekim işlemlerinden, tohum yatağından ve tarla arazisinin heterojenliğinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca artan sıvı biyogaz atığı dozlarının kaymak tabakası meydana getirdiği ve buna bağlı da tarla çıkışlarında zorlukların oluşabileceği gözlenmiştir. Ancak bu konuda istatistiki açıdan bir farkın olmadığı da belirtilmelidir.

Çizelge 4.2. Tarla bitki çıkışı sayısına ilişkin ortalama değerler (adet)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	409.33 ab	313.33 cd	378.66 abcd	367.11
1 t/da	377.33 abcd	401.33 ab	316.00 cd	364.88
2 t/da	384.66 abc	325.33 cd	429.33 a	379.77
3t/da	376.00 abcd	309.33 d	352.00 bcd	345.77
4 t/da	356.66 bcd	370.66 abcd	345.33 bcd	357.55
Ortalama	380.80	344.00	364.26	
Lsd A: öd , Lsd B: öd, Lsd AxB _{0.05} : 71.521				

Buğday üretiminde başarı uygun ekim sıklığı ve yüksek tarla çıkışı ile başlamaktadır. Tarla çıkışında oluşacak yetersizlikler verimde telafi edilemeyecek kayıpların meydana gelmesine neden olmaktadır. Sertifikalı tohumluk kullanımı, uygun ekim derinliği ve sıklığı ile doğru bir ekim zamanı tarla çıkışların istenilen düzeylerde olmasına neden olmaktadır. Denemede tarla çıkışların genel olarak düşük kaldığı ve daha sonra elde edilen metrekaredeki başak sayıları dikkate alındığında daha ziyade düşük oranda bir kardeşlenme gösterdiği söylenebilir.

4.2. Bitki Boyu

Denemede elde edilen bitki boyu uzunluklarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3' de, uygulamalara ilişkin bitki boyu ortalamaları Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	1.984	0.992
Azot Dozu(A)	2	2470.309	1235.155**
Hata-1	4	83.694	20.923
Sıvı Doz(B)	4	416.030	104.008**
AxB	8	64.135	8.017*
HATA	24	66.099	2.752
Genel	44	3102.208	70.505

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Denemede mineral azot ve sıvı biyogaz atığı uygulamaları 0.01 düzeyinde, azot x sıvı biyogaz atığı etkileşimini 0.05 düzeyinde istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. İstatistik analiz sonuçlarına göre mineral azot dozları ve sıvı biyogaz atık dozları arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.4.Bitki boyuna ilişkin ortalama değerler (cm)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	69.40 j	78.60 gh	88.06 de	78.68 D
1 t/da	70.00 j	83.60 f	90.66 bcd	81.42 C
2 t/da	75.86 hi	86.26 ef	91.93 abc	84.68 B
3t/da	73.60 i	88.33 de	92.80 ab	84.91 B
4 t/da	79.00 g	89.53 cd	93.73 a	87.42 A
Ortalama	73.57 C	85.26 B	91.44 A	
Lsd A _{0.01} : 4.637, Lsd B _{0.01} : 1.615, Lsd AxB _{0.05} : 2.978				

Çizelge 4.4'de bitki boyuna ilişkin ortalama değerlere bakıldığında 0 kg/da mineral azot uygulamasında sıvı biyogaz atık dozları arttıkça bitki boyu önemli oranda artış göstermiştir. Mineral azot gübresinin uygulanmadığı durumlarda artan sıvı biyogaz atık dozları bitki boylarının 69.40 cm ile 79.00 cm arasında değişmesine neden olmuştur. 9 kg/da mineral azot uygulamasında ise bitki boyları artan biyogaz atık dozlarına bağlı olarak 78.60 ile 89.53 cm arasında değişim göstermiştir. Benzer durum 18 kg/da mineral azot uygulamasında da görülmüştür. Mineral azot dozu ve sıvı biyogaz dozu etkileşim sonuçları incelendiğinde en yüksek bitki boyu 93.73 cm ile 18 kg/da mineral azot dozu ile 4 t/da sıvı atık uygulamasından elde edilmiştir. En düşük bitki boyu ise 0 kg/da azot dozu ve 0 t/da sıvı atık uygulamasında 69.40 cm olarak tespit edilmiştir. Bitki boyları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Çalışmada mineral azot dozu ile birlikte sıvı biyogaz atık uygulamasının birlikte yapıldığında önemli oranda daha yüksek bitki boylarına ulaşıldığını ortaya koymuştur. Ancak en yüksek bitki boylarına ulaşmak için 18 kg/da mineral azot uygulamasıyla birlikte 2 t/da sıvı biyogaz atık dozunun yeterli olduğu görülmüştür.

Sıvı domuz gübresinin bitki verim ve toprak kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada sıvı uygulamanın bitki boyu, verim ve protein değerlerinde önemli artışlar meydana getirdiği tespit edilmiştir (Kim vd., 2008). Azot ihtiyacının mineral gübre ve arıtma çamuru verilerek karşılaştırıldığı başka

bir buğday denemesinde bitki boyunun ve tanede ki N, P, Zn ve Cu oranlarının arıtma çamuru uygulamalarında daha yüksek olduğu bulunmuştur (Göçmez, 2006).

4.3. Metrekarede Başak Sayısı (adet)

Denemede elde edilen metrekarede başak sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir. Denemede mineral azot gübrelemesi ve sıvı biyogaz atığı uygulaması ile mineral azot x sıvı biyogaz atığı etkileşimini istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Metrekarede başak sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	1125.511	562.756
Azot Dozu(A)	2	186305.244	93152.622**
Hata-1	4	2982.222	745.556
Sıvı Doz(B)	4	24375.467	6093.867**
AxB	8	39584.533	4948.067**
HATA	24	20945.600	872.733
Genel	44	275318.578	6257.240

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6'de metrekarede başak sayısına ilişkin ortalamalara bakıldığında metrekaredeki başak sayılarının 281-516 adet/m² arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En yüksek başak sayısı 9 kg/da mineral azot uygulaması ile 4 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında saptanmıştır.

Denemede en düşük metrekarede başak sayısı mineral azot ve sıvı biyogaz atığının uygulanmadığı parsellerde gözlenmiştir. Mineral azot uygulaması metrekarede başak sayısının önemli oranda artmasına neden olmuştur. Bu artış özellikle dekara 9 kg mineral azot uygulamasının yapıldığı parsellerde gözlenmiştir. Mineral azot ile sıvı biyogaz atığının birlikte uygulandığı durumlarda daha yüksek başak sayılarına ulaşılmıştır, ancak sıvı biyogaz atığının etkisi bu parametrede mineral azot uygulamalarına göre daha zayıf olmuştur, ancak genel olarak en iyi sonuçlar

mineral azot gübrelemenin 2 veya 3 t/da sıvı biyogaz atığı ile birlikte verildiği parsellerde ortaya çıktığı söylenebilir.

Çizelge 4.6.Metrekarede başak sayısına ilişkin ortalama değerler (adet/m²)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	285.33 ef	405.33 cd	362.66 b	351.11 C
1 t/da	293.33 ef	394.66 d	457.33 bc	381.77 B
2 t/da	281.33 f	432.00 bcd	453.33 ab	388.88 AB
3t/da	304.00 ef	463.33 b	497.33 ab	415.55 A
4 t/da	322.00 e	516.00 a	387.33 d	411.77 A
Ortalama	299.20 B	442.26 A	428.00 A	
	Lsd A _{0.01} : 27.682 , Lsd B _{0.01} : 28.763 , Lsd AxB _{0.01} : 49.819			

Buğday'da tane verimini etkileyen en önemli faktörlerden birinin kardeş sayısına da bağlı olan metrekaredeki başak sayısı olduğu bilinmektedir (Baysal, 2014).

Lloveras vd., (2001) buğday da yapmış oldukları çalışmada mineral azotlu gübre uygulamasının başak sayısında ve başakta tane sayısında artış sağladığı fakat dane ağırlığının bundan etkilenmediğini belirtmişlerdir. Yine benzer bir diğer çalışmada mineral azot uygulamasının buğday da kardeşlenme ve birim alandaki başak sayısını arttırdığı ancak dane ağırlığının azalmasına neden olduğu bildirilmiştir (Hay ve Walker, 1989).

Buğday çeşitlerinin azota duyarlılığı konusunda yapılan farklı araştırmalarda; azot dozları arttıkça verimde artış meydana geldiği ve artan azot dozlarının verim öğelerinden m²'deki başak sayısını arttırdığı ve bu artışın verime olumlu yansıdığı saptanmıştır. Artan azot dozu ayrıca bitki boyunun ve başak uzunluğunun artmasını da sağlamıştır (Özseven ve Bayram, 2005).

4.4. Bayrak Yaprak Alan Miktarı

Bayrak yaprak alan miktarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Mineral azot gübreleme dozu istatistiksel açıdan 0.01 seviyesinde önemli bulunurken, sıvı biyogaz atık uygulaması ve mineral azot x sıvı biyogaz atık interaksyonu istatistiksel açıdan 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Bayrak yaprak alan miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	9.524	4.762
Azot Dozu(A)	2	295.604	147.802*
Hata-1	4	56.614	14.153
Sıvı Doz(B)	4	231.394	57.849**
AxB	8	332.058	41.507**
HATA	24	202.174	8.424
Genel	44	1127.371	25.622

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.8'de bayrak yaprak alan miktarlarına ait ortalama değerlere bakıldığında denemede en yüksek bayrak yaprak alan miktarı 35.64 cm² ile 18 kg/da mineral azot ile 2 t/da sıvı biyogaz uygulamasından elde edilmiştir. En düşük değer olan 18.83 cm² bayrak yaprak alan miktarı 0 kg/da mineral azot ile 0 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre Mineral azot dozu ve sıvı biyogaz atık uygulamalarının bayrak yaprak alan miktarları üzerine önemli etkileri olduğu saptanmıştır. Ancak bu parametrede mineral azot dozunun etkisi sıvı biyogaz atık dozuna göre çok daha belirgin olmuştur. En yüksek değerler en yüksek mineral azot uygulamaları ile birlikte 1 ve 2 ton/da sıvı biyogaz atık uygulamalarında görülürken 9 kg/da mineral azot uygulamasının 3 ve 4 ton/da uygulamalarında da kayda değer yaprak alan miktarlarına ulaşıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.8. Bayrak yaprak alan miktarına ilişkin ortalama değerler (cm²)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	18.83 g	20.03 fg	29.00 bc	22.62 B
1 t/da	22.16 efg	23.72 degf	33.28 ab	26.39 A
2 t/da	24.75 cde	24.41 cdef	35.64 a	28.93 A
3t/da	29.24 bc	28.01 cd	26.66 cde	27.97 A
4 t/da	29.27 bc	27.86 cd	27.68 cd	28.27 A
Ortalama	25.25 B	24.81 B	30.45 A	
	Lsd A _{0.05} : 3.814, Lsd B _{0.01} : 2.826, Lsd AxB _{0.01} : 4.895			

Verim artışının fotosentezde daha fazla ışık kullanım etkinliği, daha uzun fotosentez sürecine bağlı olarak gerçekleştiği bilinmektedir. Buğday ıslahında verim öğeleri ile bayrak yaprak alanı üzerinde seleksiyon kriterlerinin yapılması son yıllarda önem kazanmaktadır. Araştırmalarda bayrak yaprak alanı ile buğday verimi arasında olumlu veriler saptanmıştır. Bayrak yaprağı ile başak fotosentezinin buğday veriminde önemli rol oynadığı, kılçıklı ve dar yapraklı çeşitlerin verime katkılarının kılçıksız çeşitlere oranla daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Ünay vd., 2005).

4.5. Tek Başak Ağırlığı

Başak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'de, başak ağırlığına ilişkin ortalamalar ise Çizelge 4.10'de verilmiştir. Denemede mineral azot gübre dozu ve mineral azot x sıvı biyogaz atığı interaksiyonun istatistiksel açıdan 0.01 seviyesinde önemli, sıvı biyogaz atık uygulaması ise 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur

Çizelge 4.9. Tek başak ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0.044	0.022
Azot Dozu(A)	2	3.062	1.531*
Hata-1	4	0.351	0.088
Sıvı Doz(B)	4	0.490	0.122**
AxB	8	0.555	0.069*
HATA	24	0.622	0.026
Genel	44	5.124	0.116

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.10. Tek başak ağırlığına ilişkin ortalama değerler (g/adet)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	1.72 g	2.10 cdef	2.07 def	1.96 C
1 t/da	1.63 g	2.38 abc	2.26 bcd	2.09 BC
2 t/da	1.75 g	2.19 cd	2.55 a	2.16 AB
3t/da	1.84 fg	2.48 ab	2.50 ab	2.27 A
4 t/da	1.89 efg	2.52 ab	2.17 cde	2.19 AB
Ortalama	1.77 B	2.33 A	2.31 A	
Lsd A _{0.05} : 0.300 , Lsd B _{0.01} : 0.157 , Lsd AxB _{0.05} : 0.271				

Çizelge 4.10'de tek başak ağırlığı ortalamalarına bakıldığında 9 ve 18 kg/da mineral azot uygulamaları hiç mineral azot uygulanmayan parsellere göre önemli oranda daha yüksek tek başak ağırlıklarına sahip olduğu görülmektedir. Çalışmada tek başak ağırlıkları 1.63 g ile 2.55 g arasında değişim göstermiştir. Artan sıvı biyogaz atık miktarlarının da tek başak ağırlığını arttırdığı tespit edilmiştir. Ancak 1 ton/da sıvı biyogaz atığının önemli düzeyde en yüksek sonuçların alınması için yeterli olmuştur. En yüksek değerler 18 kg/da mineral azot ve 2 ton/da biyogaz uygulaması veya 9 kg/da mineral azot ile 2 ton/da veya 3 ton/da sıvı biyogaz uygulamalarında görülmüştür. En yüksek değerlere ulaşmak için sadece mineral azot uygulamasının veya sadece sıvı biyogaz atığının yeterli olmadığı saptanmıştır.

4.6. Başakta Tane Sayısı

Başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Buna göre çalışmada mineral azot gübrelemesi ve sıvı biyogaz atık uygulamaları istatistikî açıdan 0.01 seviyesinde önemli bulunurken mineral azot x sıvı biyogaz atığı interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Başakta tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0.727	0.364
Azot Dozu(A)	2	465.260	232.630**
Hata-1	4	23.358	5.840
Sıvı Doz(B)	4	189.079	47.270**
AxB	8	122.900	15.362öd.
HATA	24	156.501	6.521
Genel	44	957.826	21.769

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.12'deki başakta tane sayısının ortalama değerlerine bakıldığında 2 ton sıvı biyogaz atık uygulamasının ve 9 ile 18 kg/da mineral azot gübre uygulamalarının tane sayısına etkilerinin olumlu yönde olduğu ancak aralarında çok büyük farklar olmadığı tespit edilmiştir. Bu parametrede de yine en düşük başakta tane sayıları mineral azot ve sıvı biyogaz atığının uygulanmadığı parsellerde bulunmuştur. En yüksek tane sayısı ise 9 kg/da mineral azotun 3 t/da sıvı biyogaz atığının birlikte uygulanması sonucu ölçülmüştür. Mineral azot başakta tane sayılarının önemli oranda artmasına neden olmuştur. Aynı şekilde sıvı biyogaz atığı da başakta tane sayılarının artmasına neden olmuştur. Ancak 9 kg/da mineral azot dozu ve 2 t/da sıvı biyogaz atığı uygulamaların bu parametrede en yüksek seviyelerin yakalanması için yeterli olmuştur.

Çizelge 4.12. Başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler (adet/başak)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	20.73	33.20	29.33	27.75 B
1 t/da	22.86	30.40	32.93	28.04 B
2 t/da	29.00	32.06	32.40	33.04 A
3t/da	28.06	33.60	30.86	31.53 A
4 t/da	27.93	32.46	29.33	30.93 A
Ortalama	25.72 B	32.34 A	32.72 A	
	Lsd A _{0.01} : 2.450 , Lsd B _{0.01} : 2.486 , Lsd AxB: öd			

Yüksek tane verimi için başakta tane sayısı önemli verim öğelerinden biridir. Kara vd., (2013) organik kaynaklı bazı gübrelerin ekmeçlik buğdayda tane verimi, verim öğeleri ve protein oranına etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada gübre uygulamalarının ekmeçlik buğdayda tane verimi, verim özellikleri ve protein oranı üzerine olan etkilerinin önemli olduğunu ortaya koymuşlardır.

4.7. Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında denemede mineral azotlu gübreleme, sıvı biyogaz atık uygulaması ve mineral azot x sıvı biyogaz atık interaksyonu istatistiksel açıdan 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Bin tane ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	3.590	1.795
Azot Dozu(A)	2	141.072	70.536**
Hata-1	4	4.285	1.071
Sıvı Doz(B)	4	462.684	115.671**
A x B	8	432.840	54.105**
HATA	24	61.641	2.568
Genel	44	1106.111	25.139

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.14'da denemede bin tane ağırlığına ilişkin ortalamalara bakıldığında değerlerin 36.94 g ile 58.83 g arasında önemli farklar gösterdiği saptanmıştır. Çalışmada elde edilen en önemli sonuçlardan biri mineral azot uygulamasının yapılmadığı sıvı biyogaz atığı uygulamalarında en yüksek bin tane ağırlıklarına ulaşılmış olmasıdır. En yüksek bin tane ağırlığı mineral azotun uygulanmadığı 4 ton/da sıvı biyogaz atığının uygulandığı parsellerden elde edilmiştir. En düşük değer ise hiçbir gübrenin uygulanmadığı parsellerde saptanmıştır. Artan mineral azot dozu uygulamalarının bin tane ağırlığının azalmasına neden olduğu görölmüştür. Mineral azot ile sıvı biyogaz atığı interaksyonunun bin tane ağırlığı üzerinde belirgin bir etkisi olmamıştır.

Çizelge 4.14. Bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler (g)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	36.94 h	46.33 de	41.90 gh	41.72 C
1 t/da	48.39 bcd	44.80 ef	43.00 fg	45.39 B
2 t/da	47.00 cde	46.03 de	42.70 fg	45.24 B
3t/da	50.17 b	42.06 gh	43.26 fg	45.17 B
4 t/da	58.83 a	46.34 de	49.70 bc	51.62 A
Ortalama	48.26 A	45.11 B	44.11 B	
	Lsd A _{0.01} : 1.049, Lsd B _{0.01} : 1.560, Lsd AxB _{0.01} : 2.703			

Bin tane ağırlığı tahıllarda verimi etkileyen önemli verim öğelerinden biridir. Tane dolun döneminin yani çiçeklenme ile sarı olun dönemi arasındaki sürenin uzun olması ve bu süre içerisinde tanenin yeterli düzeyde beslenebilmesi bin tane ağırlığının artmasına olumlu etkide bulunur (Baysal, 2014). Bazı araştırmacılar mineral azotlu gübrelemenin buğdayda bin tane ağırlığını olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Bunun yanında buğdayda temel gübrelemenin yanında çiçeklenme döneminde yapılan mineral azotlu gübrelemenin bin tane ağırlığını arttırdığını saptamıştır (Çöl, 2007).

4.8. Tek Başak Verimi

Tek başak verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15 'da ve başak verimine ait ortalama değerler ise Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.15. Tek başak verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0.015	0.008
Azot Dozu(A)	2	0.250	0.125*
Hata-1	4	0.044	0.011
Sıvı Doz(B)	4	1.111	0.278**
AxB	8	1.176	0.147**
HATA	24	0.387	0.016
Genel	44	2.983	0.068

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Varyans analizine göre mineral azot gübre uygulaması istatistiksel açıdan 0.01 seviyesinde önemli, sıvı biyogaz atığı uygulaması ve mineral azot x sıvı biyogaz interaksyonu istatistiksel açıdan 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. İstatistik analiz sonuçlarına göre mineral azot dozları ve sıvı biyogaz atığı dozları arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir.

Çizelge 4.16. Tek başak verimine ilişkin ortalama değerler (g/da)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	1.06 f	1.48 cd	1.56 bc	1.37 B
1 t/da	1.16 ef	1.57 bc	1.28 def	1.33 B
2 t/da	1.83a	1.50 bcd	1.55 bc	1.63 A
3t/da	1.82 a	1.69 abc	1.70 ab	1.74 A
4 t/da	1.29 de	1.72 ab	1.84 a	1.62 A
Ortalama	1.43 B	1.59 A	1.59 A	
	Lsd A _{0,05} : 0.100 , Lsd B _{0,01} : 0.124 , Lsd AxB _{0,01} : 0.214			

Çizelge 4.16'da tek başak verim ortalamalarına bakıldığında denemede tek başak verimleri mineral azot gübre ve sıvı biyogaz atık uygulamalarına bağlı olarak 1.06 g-1.84 g arasında değişim göstermiştir. En düşük başak verimi olan 1.06 g 0 kg/da mineral azot dozu ile 0 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasından elde edilmiştir. Buna karşın en yüksek başak verimi 18 kg/da azot dozu ile 4 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında 1.84 g olarak saptanmıştır. Çalışmada dikkati çeken önemli bir sonuç mineral azot uygulaması yapmadan 2 ton/da ve 3 ton/da sıvı biyogaz atığı uygulaması ile istatistiki açıdan elde edilen en yüksek tek başak ağırlıklarıdır. Ancak genel olarak değerlendirildiğinde 9 kg/da mineral azot ile birlikte 2 veya 3 ton/da sıvı biyogaz atığı uygulamalarının istatistiki açıdan en yüksek tek başak verimlerin alınması için yeterli gözükmektedir.

Buğday verimin yükseltilmesinde tek başak verimi önemli bir ölçüttür. Gelecekte birim alanda tane verimin artırılmasında tek başak verimi yani başaktaki tane sayısı ve ağırlıkları daha da büyük bir önem taşıyacaktır. Tane verimin yüksek veya düşük olmasında ayrıca çeşit ve çevre koşulları da önemlidir. Başak sayısı ve başak tane verimi verim için önemli unsurlardır. Ülkemiz tarım alanlarının son sınırına ulaştığı günümüzde birim alandan alınan tane verimi yükselterek buğday üretimini arttırmak tek yoldur (Çöl, 2007).

4.9. Tane Verimi

Tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçlarına bakıldığında mineral azot dozu ve sıvı biyogaz atık dozunun 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur, mineral azot x sıvı biyogaz atığı interaksyonu ise 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17. Tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	6084.294	3042.147
Azot Dozu(A)	2	192610.968	96305.484**
Hata-1	4	1777.122	444.281
Sıvı Doz(B)	4	65297.335	16324.334**
A x B	8	49499.617	6187.4532*
HATA	24	62422.078	2600.920
Genel	44	377691.414	8583.896

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.18'de denemedeki ortalama tane verimleri verilmiştir ve ortalama tane verimlerinin 194.9 kg/da ile 466.0 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. En düşük tane verimi 0 kg/da mineral azot ile 0 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasından elde edilirken en yüksek tane verimi 18 kg/da mineral azot ile 3 ton/da sıvı biyogaz atığı uygulamasından elde edilmiştir. Mineral azot ve sıvı biyogaz kombinasyonu tane veriminin önemli düzeyde artmasına neden olmuştur. En yüksek verimlerin oluşması için en yüksek düzeyde mineral azot dozuna ihtiyaç duyulmuştur. Dikkate değer sonuçlardan biri ise 18 kg/da mineral azot dozu ile elde edilen tane verimi ile sadece 3 ton/da sıvı biyogaz atığı uygulamasından elde edilen tane veriminin istatistiki olarak aynı grupta yer almaları ve böylece istatistiki olarak bir farkın bulunmamasıdır.

Çizelge 4.18. Tane verimine ilişkin ortalama değerler (kg/da)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	194.93 d	292.49 c	438.29 ab	308.57 C
1 t/da	201.69 d	305.15	426.67 ab	311.17 C
2 t/da	315.91 c	319.73 c	418.33 ab	351.32 BC
3t/da	414.91 ab	353.51 bc	466.01a	411.48 A
4 t/da	328.67 c	313.04 c	455.76 ab	365.82 AB
Ortalama	291.67 C	316.78 B	441.01 A	
	Lsd A _{0,01} : 21.369 , Lsd B _{0,01} : 49.654, Lsd AxB _{0,05} : 86.004			

Buğdayın önemli gelişim dönemlerinde uygun iklim koşulları ve yeterli azotlu gübreleme ile verim öğelerinin her birinde artış sağlanarak tane veriminin arttırılabileceği belirtilmiştir (Allesi ve Power, 1973). Buğdayda azot uygulamasının bitki azot alınımını ve tane verimini arttırdığı; 0, 4 ,5, 9 kg/da N uygulamasının artmasıyla birlikte tane veriminin arttığı saptanmıştır (Ramussen ve Rodhe, 1989).

Bitki genetik potansiyeli, çevre, yetiştirme teknikleri verim dediğimiz parametreyi ortaya çıkartmaktadır. Yapılan çalışmalarda buğday da verim ve kalitenin kullanılan çeşide, ekolojik koşullara, kültürel işlemlere göre değiştiği belirtilmiştir (Nazar, 2012). Melaj ve ark. (2003) azot uygulamasının buğday çeşitlerinde tane verim ve metrekarede başak sayısını arttırdığı ve bin dane ağırlığını azalttığını saptamışlardır. Farklı buğday çeşitlerinin farklı mineral azot dozlarının (0, 4, 8 ,12, 16 kg/da N) etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları bir çalışmada artan azot dozlarının tane verimini arttırdığını ve çeşitler arası tepkilerin farklı olduğunu ve elde edilen verim farkların çeşit bazında da önemli olduğunu belirtmişlerdir (Öztürk ve Gökkuş, 2008).

4.10. Hektolitre Ağırlığı

Hektolitre ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'de verilmiştir. Denemede mineral azot gübre dozu istatistiksel açıdan önemsiz bulunurken, sıvı biyogaz atık uygulaması ve mineral azot x sıvı biyogaz interaksyonu istatistiksel açıdan 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19.Hektolitreye ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	6.394	3.197
Azot Dozu(A)	2	7.180	3.590 öd
Hata-1	4	2.120	0.530
Sıvı Doz(B)	4	35.095	2.374**
AxB	8	18.993	2.374**
HATA	24	4.018	0.167
Genel	44	73.799	1.677

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.20'de hektolitreye ağırlığına ilişkin ortalama değerler verilmiştir. Denemede hektolitreye ağırlıkları 79.06 kg/hl ile 84.10 kg/hl arasında değişim göstermiştir. Mineral azot dozu uygulamalarının etkileri önemsiz bulunurken sıvı biyogaz dozu hektolitreye ağırlıklarının önemli oranda değişmesine neden olmuştur. En düşük hektolitreye ağırlığı 9 kg/da azot dozu ile 2 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında elde edilirken en yüksek hektolitreye ağırlığı ise 0 kg/da mineral azot dozu ile 3 t/da sıvı atık uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.20. Hektolitreye ağırlığına ilişkin ortalama değerler (kg/hl)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	82.33 cde	82.86 bcd	82.17 de	82.45 C
1 t/da	83.36 b	82.90 bc	82.47 cde	82.91 B
2 t/da	82.43 cde	79.06 g	81.06 f	80.85 E
3t/da	84.10 a	82.98 bc	82.89 bc	83.32 A
4 t/da	81.78 e	82.48 cd	80.80 f	81.68 D
Ortalama	82.80A	82.05 B	81.88 B	
Lsd A: öd, Lsd B _{0.01} : 0.398, Lsd AxB _{0.01} : 0.690				

Hektolitreye ağırlığı dane iriliği ve dane homojenliği ile ilgili bir parametredir ve bazı durumlarda düşük verimlerde dahi yüksek hektolitreye ağırlıklarına ulaşabilmektedir (Ereku, 2000). Çalışmada da daha düşük mineral azot ve sıvı

biyogaz atığı uygulamalarında genel olarak daha yüksek ortalama hektolitre ağırlıklarına ulaşılmıştır.

Kara vd., (2013) hümik asit, azotlu sıvı organik gübre, deniz yosunu, ahır gübresi gibi farklı gübreleri kullanarak yürüttükleri bir araştırmada gübre uygulamalarının ekmeklik buğdayda hektolitre ağırlığını birinci deneme yılında ortalama 76.6 kg/hl ve ikinci deneme yılında ortalama 77.5 kg/hl olarak belirlemişlerdir. Şengün (2006) Aydın ilinde ekmeklik buğday çeşitlerinde yaptığı bir çalışmada farklı buğday çeşitlerinde hektolitre ağırlığını 78.3 kg/hl ile 86.0 kg/hl arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çöl (2007) tarafından yapılan diğer bir çalışmada hektolitre ağırlığının çeşit, çevre, hastalık ve zararlı faktörlerine bağlı olarak değiştiğini ve hektolitre ağırlığının en az 72 kg/hl olması gerektiğini ancak 82 kg/hl üzerindeki değerlerin çok iyi olarak sınıflandırıldığını belirtmiştir.

4.11. Tanede Protein Oranı

Tanedeki protein oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları ve tanede protein oranlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Protein oranına ilişkin varyans verilerinde mineral azot dozları ve sıvı biyogaz atık uygulaması istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur, mineral azot dozu x sıvı biyogaz atık etkileşimi ise 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Tanede protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0.040	0.020
Azot Dozu(A)	2	0.697	0.348öd
Hata-1	4	0.699	0.175
Sıvı Doz(B)	4	1.328	0.332öd
A x B	8	4.422	0.553*
HATA	24	4.355	0.181
Genel	44	11.541	0.262

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Denemede farklı mineral azot dozu ve farklı biyogaz atığı uygulamaları ile kombinasyonları buğday bitkisinde protein oranların % 13.33 ile % 14.93 arasında değişmesine neden olmuştur (Çizelge 4.22). Mineral azot dozlarının artması protein oranlarında herhangi bir değişime neden olmamıştır. Aynı şekilde biyogaz atığı dozlarının artması da protein oranlarında önemli bir değişim meydana getirmemiştir. Düşük mineral azot ve biyogaz atığı dozlarında protein oranlarının biraz daha yüksek çıkması bu dozlarda daha düşük olan tane verimleri ile açıklanabilir (Ereku vd., 2009). Ancak genel olarak protein ortalamaları yeterli bir seviyede bulunmuştur.

Çizelge 4.22. Tanede protein oranlarına ilişkin ortalama değerler (%).

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	14.93 a	14.23 abcd	14.12 bcd	14.42
1 t/da	14.25 abcd	14.42 abc	14.50 abc	14.39
2 t/da	14.33 abcd	14.18 bcd	13.33 e	13.94
3t/da	13.69 de	14.59 ab	14.23 abcd	14.17
4 t/da	13.82 cde	14.58 ab	14.32 abcd	14.24
Ortalama	14.20	14.40	14.10	
	Lsd A: öd , Lsd B: öd, Lsd Ax _B _{0.05} : 0.718			

Kalite, ürünün standart kalıplar içerisinde olmasından çok geniş alanlarda kullanım amaçlarına uygunluğunu ifade eder. Buğday kalitesi toprak, iklim, tane özelliklerince belirlenir. Buğday kalitesinin en önemli kriterlerinden biri protein miktarı ve kalitesidir. Protein niteliği ve niceliğinin kaliteyi belirleyen en önemli etmen olduğu; protein niceliğinin genetik ve çevresel etmenlere bağlı olarak değiştiği ve yetiştirme teknikleri, kültürel önlemlerin de buğday kalitesini etkilediği bildirilmiştir (Nazar, 2012).

Ekme buğday kalitesi için undaki protein içeriği önemli bir kalite kriteridir. Buğday tanesinde öncelikle proteinlerin meydana geldiğini yüksek ham protein içeriğinin düşük nişasta içeriğini oluşturduğu ve protein ile nişasta arasında ters bir korelasyon olduğunu özellikle düşük tane verimlerinde daha yüksek protein oranlarına veya yüksek tane verimlerinde de düşük protein oranlarına ulaşıldığı belirtilmiştir (Ereku vd., 2009).

Bozkurt vd. (2000) kentsel arıtma çamurunun kışlık arpada azot kaynağı olarak kullandıkları bir çalışmada inorganik azotlu gübre ile arıtma çamurunu birbiriyle karşılaştırmışlar ve denemenin sonucunda arpa bitkisinde azot içeriğinin ve alımının arttığını ayrıca P, Fe, Mn ve Cu konsantrasyonlarının arttığını belirtmişlerdir.

4.12. Tanede Kül Oranı

Çizelge 4.23'de kül oranına ilişkin varyans sonuçlarına bakıldığında mineral azot dozu, sıvı biyogaz atık uygulaması ve mineral azot dozu x sıvı biyogaz atığı interaksiyonun istatistiksel açıdan 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Tanede kül oranına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0.000	0.000
Azot Dozu(A)	2	0.065	0.032*
Hata-1	4	0.012	0.003
Sıvı Doz(B)	4	0.067	0.017*
A x B	8	0.129	0.016*
HATA	24	0.136	0.006
Genel	44	0.409	0.09

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önem

Çizelge 4.24 incelendiğinde kül oranlarının farklı mineral azot dozları ve farklı biyogaz atığı dozları ile bunların kombinasyonları etkisi altında % 1.22 ile % 1.51 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Farklı uygulamaların buğday tanesinin kül oranı üzerine etkisinin bu parametrede çok belirgin olmadığı söylenebilir. Genelde en yüksek mineral azot dozunda en düşük kül oranlarına ulaşılmıştır.

Çizelge 4.24. Tanede kül oranlarına ilişkin ortalama değerler (%)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	1.33cde	1.46 abc	1.22 e	1.34 C
1 t/da	1.42 abc	1.34 cde	1.39 abcd	1.38 ABC
2 t/da	1.48 ab	1.37 bcd	1.42 abc	1.42 AB
3t/da	1.42 abc	1.43 abc	1.26 de	1.37 BC
4 t/da	1.43 abc	1.51 a	1.39 abcd	1.44 A
Ortalama	1.41A	1.42 A	1.34 B	
Lsd A _{0.05} : 0.056, Lsd B _{0.05} : 0.073, Lsd AxB _{0.05} :0.127				

Menteş-Yılmaz (2011) yaptıkları bir çalışmada farklı çeşitler kullanmışlardır ve analizler sonucunda kül oranlarını Bezostaya çeşidinde % 1.43, Gerek-79 çeşidinde % 1.39, Kıraç-66 % 1.68 ve Ceyhan-99 çeşidinde ise % 1.68 saptamışlardır. Kül miktarı özellikle undaki kepek miktarına göre değişmektedir ve un kalitesi bakımından önemli bir kriterdir. Ayrıca kül miktarı buğday tanesinde ki mineral madde zenginliği ile ilişkili olup çeşit özelliklerinden ve farklı yetiştirme uygulamalarından etkilenmektedir.

Bulut (2012)'a göre undaki kül miktarı yağışlı dönemlerde düşmektedir, kurak periyotlar da ise yükselmektedir. Yine kül içeriğinin iklim, çeşit ve gübrelemeye göre farklılaştığı ayrıca azotlu gübrelemenin kül içeriğini düşürdüğünü belirtmektedir (Bulut, 2012).

4.13. Tanede Nişasta Oranı

Buğday bitkisinde protein miktarından sonra önemli bir kalite özelliği olan tanede nişasta oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri Çizelge 4.25 ve 4.26'da verilmiştir

Çizelge 4.25'de denemede mineral azotlu gübre dozu ve sıvı biyogaz atık uygulaması istatistiki açıdan önemsiz bulunurken mineral azot dozu x sıvı biyogaz atığı interaksyonu 0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.25. Tanede nişasta oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	2.413	1.207
Azot Dozu(A)	2	1.032	0.516öd
Hata-1	4	7.031	1.758
Sıvı Doz(B)	4	23.835	5.959öd
A x B	8	71.311	8.914*
HATA	24	80.004	3.333
Genel	44	185.628	4.219

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Araştırmada nişasta oranları % 51.03 ile % 56.90 arasında değişim göstermiştir. Mineral azot ve sıvı biyogaz atığı dozlarının artması buğday tanesinin nişasta oranlarında önemli bir değişime neden olmamıştır. Ancak mineral azot dozu ve sıvı biyogaz atığı interaksyonuna bakıldığında değerler arasında önemli farkların meydana geldiği görülmektedir. Bu kapsamda çalışmada tanede en yüksek nişasta oranı % 56.90 ile 18 kg/da mineral azot dozu ve 2 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Tanede en düşük nişasta oranı ise % 51.23 ile 0 kg/da mineral azot dozu ve 3 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında saptanmıştır. Mineral azot dozları ve sıvı biyogaz atığı interaksyonunda bu özelliğe ait çok belirgin bir ilişki görülemez.

Çizelge 4.26. Tanede nişasta oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	52.85 abc	54.11 abc	52.91 bc	53.62
1 t/da	55.11 ab	54.17 ab	53.72 bc	54.33
2 t/da	54.26 ab	52.76 bc	56.90 a	54.64
3t/da	51.23 c	55.42 ab	51.03 c	52.56
4 t/da	55.02 ab	53.64 bc	53.71 bc	54.12
Ortalama	53.89	54.02	53.65	
Lsd A: öd, Lsd B: öd, Lsd AxB _{0.05} : 3.079				

Özellikle çiçeklenme sonrası dönemin sıcak ve kurak geçmesi tane ağırlığının azalmasına, ham protein oranının artmasına yol açmaktadır. Kuraklığın çiçeklenme sonrasında fotosentez ve taşınan asimilat miktarlarında olumsuz bir etki oluşturduğu ve tane ağırlığını azalttığı bu durumun da tanede nişasta birikimini olumsuz etkilediği ve nişasta birikimin azot birikiminden daha hassas olduğu belirtilmiştir (Bulut, 2012). Tane dolun döneminde görülen bu kuraklığın tanelerin genelde bin dane ağırlıkların daha az olmasına buna bağlı olarak ise nişasta oranların düşük ve protein oranların ise daha yüksek olduğu görülmektedir (Erekul vd., 2009).

4.14. Tanede Lif Oranı

Tanedeki lif oranlarına ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde sıvı biyogaz atık uygulamasın 0.05 seviyesinde ve mineral azot dozu x sıvı biyogaz atığı interaksyonu ise 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur, ancak çalışmada mineral azot dozunun lif oranı üzerine önemli bir etkisinin olmadığı saptanmamıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Tanede lif oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0.003	0.001
Azot Dozu(A)	2	0.042	0.021öd
Hata-1	4	0.060	0.015
Sıvı Doz(B)	4	0.127	0.032*
A x B	8	0.467	0.058**
HATA	24	0.193	0.008
Genel	44	0.891	0.020

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.28'de tanede ki lif ortalamalarına bakıldığında lif oranlarının % 2.87 ile % 3.29 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Mineral azot dozlarının artması sonucunda lif oranlarında önemli bir değişim saptanmamıştır. Sıvı biyogaz atığının farklı dozları lif oranlarında önemli değişimlere neden olmasına karşın dozlar arasında belirgin bir ilişki görülemediği. Aynı durum mineral azot dozu x sıvı biyogaz atığı interaksyonunda da gözlemlenmiştir. En yüksek lif oranlarına hem

0 kg/da mineral azot ve 0 t/da sıvı biyogaz atığında hem de 18 kg/da mineral azot ve 3 t/da sıvı biyogaz atığında ulaşılmıştır. Buğday lif oranının yüksek olması beslenme fizyolojisi açısından istenilen bir durumdur.

Çizelge 4.28. Tanede lif oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	3.29 a	3.08 bcde	3.18 abc	3.18 A
1 t/da	3.11 bcd	3.20 ab	2.94 ef	3.08 B
2 t/da	3.14abc	2.96 def	3.02 cdef	3.04 B
3t/da	2.97def	2.87 f	3.28 a	3.04 B
4 t/da	3.10 bcde	3.14 abc	3.10 bcde	3.11 AB
Ortalama	3.12	3.05	3.10	
Lsd A: öd, Lsd B _{0.05} : 0.087, Lsd Ax B _{0.01} : 0.151				

Lifli gıda tüketimi insan sağlığı açısından faydalıdır. Tam tahıl ve ürünlerinin tüketilmesi tavsiye edilmektedir. Buğday tanesinin kepek kısmında bulunan lif tam tahıllı ürünlerden alınabilir (Yiğit, 2015).

4.15.Tanede Yağ Oranı

Tanede yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler Çizelge 4.29 ve 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.29'da incelenen değerlere ait varyans analiz sonuçlarına bakıldığında mineral azot dozu ve mineral azot dozu x sıvı biyogaz atığı interaksiyonunun istatistiksel açıdan 0.05 seviyesinde önemli olduğu, sıvı biyogaz atık uygulamasının ise tanede yağ oranı üzerine istatistiki açıdan bir öneme sahip olmadığı bulunmuştur.

Çizelge 4.29. Tanede yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0.012	0.006
Azot Dozu(A)	2	0.056	0.028*
Hata-1	4	0.013	0.003
Sıvı Doz(B)	4	0.137	0.034öd
A x B	8	0.326	0.041*
HATA	24	0.341	0.014
Genel	44	0.885	0.020

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Buğday tanesinde yağ oranı protein ve nişastaya oranla arka planda kalan bir kalite özelliğidir. Çizelge 4.30'da tanede yağ oranı ortalamalarına bakıldığında tanede ortalama yağ oranlarının % 1.94 ile % 2.35 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Tanede en yüksek yağ oranı 18 kg/da mineral azot dozu ve 3 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında saptanmıştır. En düşük yağ oranı ise% 1.94 ile 0 kg/da mineral azot dozu ve 1 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında saptanmıştır. Mineral azot dozu x sıvı biyogaz atığı interaksiyonu tanede yağ oranı üzerine önemli değişimlere neden olurken etkileri çok belirgin olmamıştır.

Çizelge 4.30. Tanede yağ oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	2.06 cde	2.14 bcd	2.24	2.15
1 t/da	1.94 e	2.12 bcde	2.11 bcde	2.06
2 t/da	2.12 bcde	2.24 ab	1.99 de	2.11
3t/da	2.27 cde	2.06 cde	2.35 a	2.22
4 t/da	2.06 b	2.06 cde	2.21 abc	2.11
Ortalama	2.09 B	2.12 AB	2.18 A	
Lsd A _{0.05} : 0.057, Lsd B: öd, Lsd AxB _{0.05} : 0.201				

Tam buğday tanesindeki yağ içeriğine bakıldığında yağ oranının %2 ile % 4 arasında değiştiği ve çalışmamızda elde edilen değerlerin bu literatür bilgisi ile

uyum içerisinde olduğu görülmektedir (Yiğit, 2015). Buğday tanesinden elde edilen yağın son yıllarda dermatoloji alanında da değerlendirildiği görülmektedir.

4.16. Toplam Antioksidan Aktivitesi (% İnhibisyon)

Günlük beslenmede önemli yer alan buğday bitkisi sağlık açısından da katkıları bulunmaktadır. Özellikle sebzelerin sağlık açısından önemli olduğu ancak sebzelerin antioksidan içeriğinin sınırlı kalabileceği ve bazı kahvaltılık tahılların önemli düzeyde antioksidan içeriğine sahip olduğu literatürde bildirilmiştir (Miller vd., 2000). Tahılların antioksidan içerdiği daha yüksek olan meyveler ile tüketilmesinin sağlığa olumlu yönde katkılarının olduğu bilinmektedir.

Çizelge 4.31. Toplam antioksidan aktivitesine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	24,189	8,063 öd
Azot Dozu(A)	2	20,821	10,410 öd
Hata-1	6	26,901	4,483
Sıvı Doz(B)	4	11,677	2,919 öd
A x B	8	60,179	7,590*
HATA	36	121,980	3,388
Genel	59	266,287	4,513

Öd: önemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.32. Tanede antioksidan aktivite değerlerine ilişkin ortalama değerler (% İnhibisyon)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	15,909 a	11,544 b	16,667 a	14,707
1 t/da	15,733 a	15,476 a	14,971 a	15,394
2 t/da	15,837 a	15,621 a	16,125 a	15,861
3t/da	16,414 a	15,945 a	15,115 a	15,825
4 t/da	14,394 a	14,178 ab	16,667 a	15,079
Ortalama	15,657	14,553	15,909	
Lsd A: ö.d., Lsd B: öd, Lsd AxB _{0.05} : 2.642				

Elde edilen değerler incelendiğinde varyans analiz tablosunda AxB interaksyonu 0.05 düzeyinde önemli bulunmuş azot dozu ve sıvı dozların arasında herhangi bir fark tespit edilememiştir. Elde edilen ortalama değerler incelendiğinde antioksidan aktivite özelliğinin ortalamalar arasında fark yaratmaması çeşit özelliğine bağlı olarak daha çok değiştiği belirtilebilir. Yapılan nceki çalışmalarda çeşitler arası önemli farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir (Adom vd., 2003; Mpofu vd., 2006; Yiğit, 2015).

Elde edilen ortalama değerler incelendiğinde en yüksek değerin 18 kg/da azot dozunda %15.909 değeri ile elde edilirken, sıvı biyogaz atığı dozu olarak 3 ton/da uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Antioksidan aktivite bakımından azot dozu ve sıvı biyogaz atığı interaksyonun da 18 kg/da azot dozu ile 0 ve 4 ton/da sıvı biyogaz atığı dozunda enyksek değerler incelenmiştir. Ancak antioksidan aktivite bakımından azot dozu uygulamaları antioksidan değişimi üzerine daha fazla etki yapmıştır.

4.17. Toplam Fenol İçeriği ($\mu\text{G GAE/G}$)

Meyve ve sebzelerin iyi bir antioksidan ve fenol kaynağı içerdiği ancak eşit ağırlık bakımından dikkate alındığında tam tahıllı kahvaltılık gevreklerin daha yüksek oranda antioksidan aktiviteye sahip olduğu bilinmektedir. Ayrıca tam tahıllı ekmeğin beyaz ekmeğe kıyasla fenolik bileşik ve antioksidan özellik bakımından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Miller vd., 2000). Tam tahıllı ürünlerin ve günlük tüketilen ekmek yapımında kepek ve kısımlarının kullanılması insan sağlığı ve beslenmesi açısından önem arz etmektedir.

Çizelge 4.33. Toplam fenol içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	17493,783	5831,261 d
Azot Dozu(A)	2	11032,233	5516,117 d
Hata-1	6	16870,567	2811,761
Sıvı Doz(B)	4	11622,733	2905,683 d
A x B	8	103594,767	12949,346 **
HATA	36	57520,900	1597,803
Genel	59	218134,983	3697,203

d: nemli değil, **0.01 düzeyinde önemli, *:0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.34. Tanede toplam fenol içeriğine ilişkin ortalama değerler ($\mu\text{g GAE/g}$)

Azot/Sıvı	0 kg/da	9 kg/da	18kg/da	Ortalama
0 t/da	180,25 def	178,75 def	226,00 bcde	188,33
1 t/da	173,25 ef	317,50 a	127,75 f	206,16
2 t/da	244,25 bc	191,25 cde	238,75 bc	224,75
3t/da	177,50 def	233,75 bcd	228,75 bcde	213,33
4 t/da	209,00 cde	198,75 cde	271,50 ab	226,50
Ortalama	192,90	224,00	218,55	
Lsd A: ö.d., Lsd B: öd, Lsd AxB _{0,01} : 2.642				

Elde edilen değerler incelendiğinde varyans analiz tablosunda AxB interaksyonu 0.01 düzeyinde önemli bulunmuş azot dozu ve sıvı dozların arasında herhangi bir fark tespit edilememiştir. Elde edilen ortalama değerler incelendiğinde toplam fenol içeriğinin ortalamalar arasında fark yaratmaması antioksidan aktivite özelliğinde olduğu gibi çeşit özelliğine bağlı olarak daha çok değiştiği belirtilebilir. Elde edilen ortalama değerler incelendiğinde en yüksek değer 9 kg/da azot dozunda 224.00 $\mu\text{g/g}$ değeri ile elde edilirken, sıvı biyogaz atığı dozu olarak 4 ton/da uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Toplam fenol içeriği bakımından interaksiyon ortalamalarına bakıldığında; en yüksek değer 9 kg/da azot dozunda 1 ton sıvı biyogaz atığında elde edildiği tespit edilmiştir. En düşük değer ise 18 kg/da 1 ton sıvı biyogaz atığı dozunda elde edilmiştir. Elde edilen değer incelendiğinde azot dozunun ve sıvı biyogaz atığı uygulamalarının 0 kg/da ve 0 ton dozlarına oranla daha yüksek değerlere sahip olması fenol içeriğinin uygulamalardan kısmen etkilendiği tespit edilmiştir.

4.18. CO₂- Oluşumu

Çizelge 4.35 .CO₂-oluşumuna ilişkin değerler

Örnek	Uygulama	CO ₂ -Oluşumu (mgCO ₂ /g k.t./7gün)
16	9N-2S	21.07
17	9N-4S	20.38
18	9N-0S	20.53
19	9N-3S	13.90
20	9N-1S	20.27
21	18N-0S	23.57
22	18N-2S	17.75
23	18N-4S	18.29
24	18N-3S	18.49
25	18N-1S	49.61
26	0N-4S	20.10
27	0N-1S	18.09
28	0N-2S	20.44
29	0N-0S	16.20
30	0N-3S	20.02

Topraktaki organik karbonun heterotrofik mikroorganizmalar tarafından karbon ve enerji kaynağı olarak kullanılması sonucu ortaya çıkan CO₂; toprak organik karbonunun mineralizasyonu hakkında bilgi verir(Göçmez, 2006).

Analiz sonuçlarına göre en düşük CO₂-oluşumu miktarı 9kg/da mineral azot dozu ve 3t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında 13.90 mgCO₂/g olarak saptanmıştır. En yüksek CO₂-oluşum miktarı ise; 49,61 mgCO₂/g ile 18 kg/da mineral azot dozu ve 1 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında saptanmıştır.

4.19. Dehidrogenaz (DHG) Enzim Aktivitesi

Çizelge 4.36. Dehidrogenaz (DHG) enzim aktivitesine ilişkin değerler

Örnek	Uygulama	Dehidrogenaz Enzim Aktivitesi (µg TPF/g kuru top)
16	9N-2S	76.17
17	9N-4S	42.74
18	9N-0S	34.54
19	9N-3S	113.
20	9N-1S	35.60
21	18N-0S	42.79
22	18N-2S	50.83
23	18N-4S	50.80
24	18N-3S	43.71
25	18N-1S	42.02
26	0N-4S	39.62
27	0N-1S	28.43
28	0N-2S	30.47
29	0N-0S	76.27
30	0N-3S	35.60

Bir solunum enzimi olan dehidrogenaz (DHG) çeşitli enzimlerin kullanılan toprak miktarları hakkında bilgi edinilmekte ve solunum kademelerinde organik bileşiklerden H açığa çıkarabilen ve bir H tutucu maddeye taşıyabilen aerob ve fakültatif anaerob yaşamalı organizmaların göstergesidir(Göçmez, 2006).

Analiz sonuçlarına bakıldığında en düşük DHG aktivitesi 28,43 µg ile 0 kg/da mineral azot dozu ve 1 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında saptanırken, en yüksek DHG aktivitesi 113,80 µg ile 9 kg/da mineral azot dozu ile 3 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında saptanmıştır.

5. SONUÇ

Araştırmada buğday kültür bitkisinin farklı mineral azot dozları ve sıvı biyogaz atığı uygulamalarının ve bunların kombinasyonlarının agronomik ve verim özelliklerine olan etkilerini belirlemek amacıyla tarladaki bitki çıkış sayısı, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, bayrak yaprak alan miktarı, başak ağırlığı, başak verimi, başakta tane sayısı, bin dane ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Kalite özelliklerini belirlemek amacıyla ise hektolitreye ağırlığı, tanede protein oranı, tanede lif oranı, tanede kül oranı, tanede nişasta oranı, tanede yağ oranı ile toplam fenol ve antioksidan aktiviteleri incelenmiştir. Denemede ayrıca toprak verimliliği ve sürdürülebilirliği ile ilgili özellikleri ortaya koymak amacıyla da CO₂-oluşumu ve dehidrogenaz enzim aktiviteleri incelenmiştir.

Araştırmada üç farklı mineral azot dozu (0, 9, 18 kg/da) ve beş farklı sıvı biyogaz atık dozu (0, 1, 2, 3, 4 t/da) ve kombinasyonlarının incelenen özellikler üzerine önemli farkların meydana gelmesine neden olmuştur. Aşağıda incelenen özelliklere ait sonuçlar özetlenmiştir.

Buğday bitkisinin tarla çıkış sayılarına bakıldığında denemede uygulanan mineral azot dozların ve sıvı biyogaz atık dozların tarla çıkış sayıları üzerine istatistiksel bir etkisi bulunamamıştır. Mineral azot dozu x sıvı biyogaz interaksyonu ise önemli değişimlere neden olmuştur ancak farklı mineral azot ve sıvı biyogaz atık dozlarının birlikte uygulandığı durumlarda hangi uygulamanın bu parametre üzerine etkisinin daha yararlı olduğu belirgin olmamıştır. Yüksek düzeyde sıvı biyogaz uygulamalarının kaymak tabakası oluşumunu arttırabileceği ve tarla çıkışlarını olumsuz yönde etkileyebileceği konusunda dikkatli olunmalıdır. Bu durumun engellenebilmesi için sıvı biyogaz uygulamasının ekim işlemlerinden en azından birkaç gün öncesinde yapılması önerilir.

Buğday bitkilerinin boy ortalamalarına bakıldığında en yüksek bitki boyunun 95.73 cm ile 18 kg/da mineral azot dozu ve 4 t/da sıvı biyogaz atığı uygulamasından, en düşük bitki boyunun ise 69.40 cm ile 0 kg/da mineral azot dozu ve 0 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasından elde edildiği saptanmıştır. Sıvı biyogaz atık ve mineral azot dozlarının bitki boyu üzerinde olumlu etkileri bulunmuştur.

Metrekarede başak sayıları 281 ile 516 adet/m² arasında değişim göstermiştir. Metrekaredeki başak sayısı en yüksek 9 kg/da mineral azot dozu ile 4 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasında ölçülmüştür.

Başakta tane sayısında en yüksek değerlere 9 kg/da ve 18 kg/da mineral azot dozlarında belirlenmiştir. En yüksek başakta tane sayılarına ulaşmak için ise 2 t/da sıvı biyogaz atığı dozu yeterli olmuştur. Daha yüksek sıvı biyogaz atığı dozları önemli bir artışa neden olmamıştır.

Tek başak ağırlığı değerlerine bakıldığında en yüksek değerlere 9 kg/da ve 18 kg/da mineral azot dozlarında ve 2-3 t/da sıvı biyogaz dozlarında elde edildiği görülmektedir. Araştırmada tek başak ağırlıkları 1.63 g ile 2.55 g arasında değişim göstermiştir.

Tek başak verimine ait değerlere bakıldığında bu değerlerin tek başak ağırlığın altında kalmıştır ve 1.06 g ile 1.84 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek tek başak verimlerine ulaşmak için 0 kg/da mineral azot dozu ile birlikte 2-3 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasının yeterli olduğu. Ancak bu parametrede istatistiki açıdan bakıldığında belirtilen uygulamaların dışında 9 ve 18 kg/da mineral azot ile 3 ve 4 t/da sıvı biyogaz atığının da yüksek tek başak verimlerine ulaştırdığı görülmektedir. Ancak ekonomik açıdan daha düşük düzeydeki gübre dozların bu parametre için tercih edilmesi gerektiği söylenebilir.

Bayrak yaprak alan miktarlarına bakıldığında en üst mineral azot dozuna kadar bayrak alan miktarında artış sağlandığı görülmektedir. Sıvı biyogaz atık uygulamalarının ise 1 t/da sonrası herhangi önemli bir etkiye sahip olmadığı saptanmıştır. En yüksek bayrak yaprak alanları istatistiki bakımından 18 kg/da mineral azot ile 2 t/da veya 3 t/da sıvı biyogaz atığının birlikte uygulandığı parsellerde ölçülmüştür.

Araştırmada hektolitre ağırlığı değerleri 79.06 kg/hl ile 84.10 kg/hl arasında değişim göstermiştir. Mineral azot dozlarının hektolitre ağırlığı üzerinde herhangi bir önemli etkisinin olmadığı buna karşın sıvı biyogaz atık dozlarının hektolitre ağırlığı üzerinde önemli bir etki yarattığı saptanmıştır. En yüksek hektolitre ağırlığı ise 0 kg/da mineral azot dozu ile 3 t/da sıvı biyogaz atığı dozundan elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığında ise 0 kg/da mineral azot dozu ve 4 t/da sıvı biyogaz atık uygulamasının en yüksek bin tane ağırlığına neden olduğu belirtilmiştir. Mineral azot bakımından en yüksek sonuçlar 0 kg/da azot dozunda ölçülürken sıvı biyogaz uygulamalarında en iyi sonuç en yüksek dozda bulunmuştur.

Buğdayın tane verimi mineral azot dozu artışı ile birlikte önemli oranda artış göstererek en yüksek değerine 18 kg/da mineral azot dozunda ulaşmıştır. Sıvı biyogaz uygulamalarında da benzer reaksiyonlar ortaya çıkmıştır. 3 ve 4 t/da sıvı biyogaz uygulamalarında istatistiki olarak en yüksek tane verimlerine ulaşılmıştır. Mineral azot dozu x sıvı biyogaz atığı interaksiyonuna bakıldığında ise en yüksek tane verimleri için mutlaka 18 kg/da mineral azota ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak 3 ve 4 t/da sıvı biyogaz atığının dahil edilmesi istatistiki olarak önemli düzeyde olmasa da en yüksek mineral azot dozlarında verim artışına katkı sağladığı saptanmıştır.

Kalite özellikleri genel olarak değerlendirildiğinde tanedeki protein oranları farklı uygulamalara göre % 13.90 ile % 14.93 arasında değişim göstermiştir. Nişasta oranları ise % 51.03 ile % 56.90, lif oranları % 2.87 ile % 3.29 arasında, kül oranları % 1.22 ile % 1.51 arasında, yağ oranları ise % 1.94 ile %2.35 arasında değişimler meydana getirmiştir. Çalışmada elde edilen kalite özelliklerine ait değer genel olarak literatür bilgisi ile uyum içerisinde bulunmuştur. Farklı mineral azot dozların ve sıvı biyogaz atık dozları ile bunların kombinasyonları istatistiki olarak önemli değişimlere neden olmuştur. Ancak kalite değerleri farklı gübre form ve dozlarının etkisinin yanında çeşit, toprak ve iklim özelliklerin yanında incelenen verim ve kalite özellikleri ile kalite özelliklerinin kendileri arasındaki ilişkilerden de etkilendikleri söylenebilir.

Araştırma sonucunda mineral azot gübresinin yanında bölgede ve buğday kültür bitkisinde ilk kez tarla koşullarında denenen sıvı biyogaz atığının buğdayın tane verimi ve tane kalitesi ile toprak sağlığı ve sürdürülebilirliği üzerine olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir. Söz konusu sıvı biyogaz atığının özellikle toprak verimliliğinin korunmasında ve geliştirmesinde alternatif bir organik gübre olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir. Özellikle ülkemizde ki toprakların sürekli azalma eğilimi içerisinde giren organik maddenin artırılmasında ve ağırlıklı olarak mineral gübrelere dayalı tarım sistemlerinde mineral gübrelerin olumsuz etkilerinin azaltılmasında ve tasarrufunda yarar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır. Ancak organik gübrelerin etkilerinin uzun süreli (yıllar) uygulamalar

sonrası daha iyi anlaşılabilceğinden dolayı ve bu çalışmanın sadece bir yıl yürütölmüş olmasından dolayı mevcut çalışmalara çok yönlü olarak devam edilmesi de tavsiye edilmektedir.



KAYNAKÇA

- Anonim, 1983. Process Design Manual, Land Application of Municipal Sludge, U.S. Enviromental Protection Agency Center for Enviromental Research Information Cincinnati, Ohio, 625/1-83-016, 432p.
- Anonim,2007. Hidrolik ve Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu Biyokütle Enerjisi Alt Çalışma Grubu Raporu. Ankara.
- Anonim, 2012. Toprak Mahsülleri Ofisi, 2012 Hububat Sektör Raporu. [www.tmo.gov.tr], Erişim Tarihi: 12.10.2017].
- Anonim, 2012. [Tarım Teknolojileri, Serin İklim Tahılları Yetiştiriciliği, Ankara].
- Anonim,2015.[http://www.altacaenerji.com/biyogaz/uretim].
- Anonim, 2016. Toprak Mahsülleri Ofisi, 2016 Hububat Sektör Raporu. [www.tmo.gov.tr], Erişim Tarihi: 12.10.2017.
- Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Verileri.[www.tuik.gov.tr], Erişim Tarihi:15.10.2017.
- Anonim,2017.MeteorolojiGenelMüdürlüğü. [https://www.mgm.gov.tr/FILES/resmi-istatistikler/2017].
- Anonim, 2017.Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Verileri. [www. tuik.gov.tr], Erişim Tarihi: 15.10.2017.
- Acaroğlu, M. 2003. Alternatif Enerji Kaynakları. Atlas Yayın Dağıtım,Ankara.
- Açıkgöz, N., Aktaş, M.E., Mokhaddam, A.F., Özcan, K. 1994. TARİST an Agrostistical Package Programme for Personal Computer. **E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi**, İzmir, Turkey.
- Adom, K.K., Sarrells, M.E., Liu, R.H. 2003. Phytochemical Profiles and Antioxidant Activity of Wheat Varieties. **J. Agric. Food Chem.** 51: 7825-7834.
- Akat, H., Demirkan, G.Ç., Akat, Ö., Yağmur, B. ve Yokaş, İ. 2015. Arıtma Çamuru Uygulamalarının *Limonium sinuatum* ‘Compindi White’ Çeşitinde Bitki Gelişimi, Verim ve Çiçek Kalitesi Üzerine Etkileri. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.** 52(1):107-114.

- Akyol, N. 2013. Sıvı Hayvan Gübresinin Pamuk Tarımında Üst Gübre Olarak Kullanılabilirliği ve Uygun Doz Araştırması. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimleri ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, 62, Aydın.
- Allesi, J. and Power, J.F. 1973. Effect of source rate N uptake and fertilizer efficiency by spring wheat, barley. **Agron I.**, 65: 53-55.
- Baresel, J.P., Zimmermann, E.G., Reents, E.H.J. 2008. Effects of Genotyp and Environment on N Uptake and N Partition in Organically Grown Winter Wheat in Germany. **Euphytica**,163:347-354
- Baysal, Z. 2014. Aydın Ekolojik Koşullarında Çinko Uygulamasının Buğday'ın(*Triticum aestivum* L.) Tane Verimi ve Kalitesi Üzerinde Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,59, Aydın.
- Bechini, L. and Marino, P. 2009. Short-Term Nitrogen Fertilizing Value of Liquid Dairy Manures isMmainly Due to Ammonium. **Soil Science Society of America Journal** .
- Brohi, A.R., Karaman, M.R. ve Yazıcıoğlu, S. 1994. Sıvı Tavuk Gübresi, Ahır Gübresi ve Tütün Tozunun Buğday Bitkisinin Verim ve N, P Kapsamı Üzerine Etkisi. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 11: 168-169.
- Bozkurt, M.A., Yılmaz, İ., Çimrin, K.M. 2000. Kentsek Arıtma Çamurunun Kışlık Arpada Azot Kaynağı Olarak Kullanılması. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**,7(1): 105-110.
- Bozkurt, M.A., ve Yarılgâç, T. 2003. Kuru Koşullarda Arıtma Çamuru Uygulamalarının Elma Ağaçlarının Verim, Büyüme, Beslenme Statüsü ve Ağır Metal Birikimine Etkileri, **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 27: 285-292.
- Bulut, S. 2009. Farklı Gübre Kaynakları ve Ekim Sıklığının Organik Buğdayda Bitki Gelişmesi, Verim ve Kalite Üzerindeki Etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bulut, S .2012. Ekmeklik Buğdayda Kalite. **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 28:441-446
- Camara, K.M., Payne, W.A. ve Rasmussen,R.A. 2003. Long Term Effect of Tillage, Nitrogen and Rainfall on Winter Wheat Yield in the Pasific Northwest. **Agronomy Journal**, 95:828-835

- Carcea, M., Salvatorelli, S., Turfani, V., Mellara, F. 2006. Influence of Growing Conditions on The Tecnological Perfonmance of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.). **International Journal of Food Science and Technology**,41(2):102-107.
- Çevik, A. 2016. Çanakkale İli'ndeki Hayvansal Atıkların Biyogaz Potansiyelinin Değerlendirilmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 78, Çanakkale.
- Çöl, M. 2007. Geçmişten Günümüze Ekmeklik Buğdayda Verim ve Kalitedeki Gelişmeler. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 68, Konya.
- Demir, E. ve Çimrin, K.M. 2011.Aritma Çamuru ve Humik Asit Uygulamalarının Mısır Gelişimi,Besin Elementi ve Ağır Metal İçerikleri ile Bazı Toprak Özelliklerine Etkileri. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 17:204-216.
- Değirmenci, G. 2017. Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Antioksidan Aktivite Özelliklerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 44, Aydın.
- Dhanda, S.S, Sethi, G.S., Behl, R.K. 2004. Indices of Drought Tolerance in Wheat Genotypes at Early Stages of Plant Growth. **J. Agronomy & Crop Science**, 190:6-12.
- Doğan, Y. ve Kendal, E. 2012. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. **GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 29(1): 113-121.
- Entry, J.A., Wood, B.H., Edwards, J.H., Wood, C.W. 1997. Influence of Organic By-Products and Nitrogen Source on Chemical and Microbiological Status of an Agricultural Soil. **Biol. Fertil. Soil**, 24:196-204.
- Ereku, O., Kautz, T., Ellmer,F., Turgut, I. 2009. Yield and bread-making quality of different wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes grown in Western Turkey. **Arch. Agron. Soil Sci.**, 55: 162-168.
- Eser,V., Sarsu, F., Altunkay,M. 2007. Biyoyakıt Üretiminde Kullanılan Bitkilerin Mevcut Durumu ve Geleceği. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildirileri Kitabı, Ankara.
- Eser,V., Sarsu, F., Altunkay,M. 2007. Biyoyakıt Üretiminde Kullanılan Bitkilerin Mevcut Durumu ve Geleceği. Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildirileri Kitabı, Ankara.

- FAO, 2012. Dünya Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) İstatistikleri. [www.fao.org.], Erişim Tarihi:10.10.2017.
- Feil, B. 1997. The İnverse Yield-Protein Relationshipin Cereals : Possibilities and Limitations for Genetically İmproving the Grain Protein Yield. **Trends in Agronomy**, 1:103-119.
- Fowler, D.B. 2002. Winter Wheat Production Manual. University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.
- Geleta, B., Atak M., Baenziger P.S., Nelson, L .A., Baltenesperger, D.D., Eskridge, K.M., Shipman, M.J., Shelton, D.R. 2002. Seedin Grate and Genotype Effect on Agronomic Performance and End-Use Quality of Winter Wheat. **Crop Sci.**,42:827-832.
- Göçmez, S. 2006. Menemen Ovası Topraklarında İzsü Kentsel Arıtma Çamur Uygulamalarının Mikrobiyal Aktivite ve Biyomass ile Bazı Fiziksel ve Kimyasal Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilim Dalı, 224, İzmir.
- Gümüş, İ. ve Şeker, C. 2014. Farklı Organik Gübrelerin Mısır-Buğday Ekim Nöbetinde Buğdayın Verimine Bakiye Etkileri. **Toprak Su Dergisi**, 3(1):1-5.
- Gürel, A. 2012. Humus Biyogaz Döngüsü ve Biyogaz Atıklarının Humus Etkisi. **SAÜ Fen Edebiyat Dergisi**, 1:363-371.
- Hay, R.K., and Walker, A.J. 1989. An introduction to the physiology of the crop yield. Logman sci. And tech., New York.
- Hernandez, T., Moreno, J.I., Costa, F. 1991. Influence of Sewage Sludge Application on Crop Yields and Heavy Meatl Availanility. **Soil Sci. Plant Nutr.**, 37: 201-210.
- Hiltbrunner, J., Liedgens, M., Stamp, P., Streit, B. 2005. Effects of Row Spacing and Liquid Manure on Directly Drilled Winter Wheat in Organic Farming. **European Journal of Agronomy**, 22:441-447.
- IGC, 2016. Uluslar arası Tahıl Konseyi (IGC) İstatistikleri. [www.igc.int/enDefault.aspx], Erişim Tarihi: 20.10.2017.
- Isermeyer, H.1952. Eine Einfache Methode Zur Bestimmung Der Karbonate im Boden, Z. Pflanzenern Düng., Bodenkde.

- Johnson, V. A., Schmidt, J. W., Mekasha, W. 1966. Comparison of Yield Components and Agronomic Characteristics of Four Winter Wheat Varieties Differing in Plant Height. **Argon J.**, 58: 438-441.
- Kahraman, T. 2006. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Azotlu Gübreleme Uygulamalarının Tane Dolum Süresi ve Tane Dolum Oranı İle Verim-Kalite Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü,160, Tekirdağ.
- Kahrıman, F. 2007. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Kalite Değerlerinin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 35, Çanakkale.
- Kalaycı, M., Kaya, F., Aydın, M., Özbek, V., Atlı, A. 1996. Batı Geçiş Bölgesi Koşullarında Buğday Verim ve Tane Protein Kapsamı Üzerine Azotun Etkisi. **Tr. J. of Agriculture and Forestry** , 20: 49-59.
- Kaluza, W.Z., McGrath, R.M., Roberts, T.C., Schröder, H.H. 1980. Separation of Phenolics of Sorgum Bicolor Moench Grain. **Journal of Food Chem** , Vol:28(6):1191-1196.
- Kara, B. ve Gül, H. 2013. Alternatif Gübrelerin Farklı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Tane Verimi, Verim Komponentleri ve Kalite Özelliklerine Etkileri. **Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 8(2):88-97.
- Kim, M.C., Song, J.Y., Hwang, K.J., Song, S.T., Hyun, C.H., Kang, T.H. 2008. The Effects of Application of Liquid Swine Manure on Productivity of Rye and Subsequent Soil Quality. **Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science**, 21: 81-88.
- Koca, A. 2007. Yenilenebilir Bir Enerji Kaynağı Biyogaz. **Doğu Anadolu Bölgesi Araştırma Dergisi**, 5(3): 32-35.
- Koca, A. 2011.İklim Değişikliklerinin Tarıma Etkisi.International Trade Forum.[www.hububatbirlik.org].
- Kodaş, R., Şengül, N., Avcı, M. ve Akçelik, E. 2015. Farklı Organik Uygulamaların Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. **Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**,19(3):162-171.
- Korkmaz, Y.,Aykanat,S., Çil, A.2012.Organik Atıklardan Biyogaz ve Enerji Üretimi. **SAÜ Fen Edebiyat Dergisi**, 1:489-497.

- Kılıç, Ç.F. 2011.Biyogaz, Önemi, Genel Durumu ve Türkiye’de ki Yeri. **Mühendis ve Makine**, 52(617): 94-106.
- Kurt, S. 2016. Biyokömür ve Vermikompostun Mısır Bitkisinin (*ZeaMays L.*) Kök Bölgesindeki Enzim Aktiviteleri Üzerine Etkisi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 45,Ordu.
- Lerch, R.N., Barbarick, K.A., Westfall, D.G., Follect, R.H., Mcbride, T.M., Owen, W.F. 1990. Sustainable Rates of Sewage Sludge for Dryland Winter Wheat Production I. Soil Nitrogen and Heavy Metals. **J. Prod. Agric. Nitrogen and Heavy Metals. J. Prod. Agr.**, 3(1): 60-65.
- Lloveras, J., Lopez, A., Ferran, J., Espachs, S. and Solsona, J. 2001. Bread-making Wheat and Soil Nitrate as Affected By Nitrogen Fertilization in Irrigated Mediterranean Conditions. **Agron J.**, 93:1183-1190.
- Lopez-Bellido, L., Lopez-Bellido, R.J., Castillo, J.E., Lopez-Bellido, F.J. 2001. Making Quality of Hard Red Spring Wheat . **Field Crops Research**, 57:197-210.
- Melaj, M.A., Echeverria,H.E., Lopez, S.C., Studdert, G., Andrade, F., Barbaro, N.O. 2003. Nitrogen Management Timing of Nitrogen Fertilization in Wheat Conventional and No-Tillage System. **Agronomy Journal**, 95: 1525-1531.
- Menteş-Yılmaz, Ö. 2011. Türkiye’de Yetiştirilen Başlıca Buğday Çeşitlerinin Antioksidan Aktivitelerinin ve Fenolik Asit Dağılımlarının Belirlenmesi ve Ekmeğin Nar Kabuğu Ekstratı ile Zenginleştirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 89 sayfa, Ankara.
- Mikled, C., Jiraporncharoen, S. and Potikanond, N. 2002. Utilization of Fermented Slurry as Bio-Fertilizer . Proceedings Biodigester Workshop.
- Miller, H.E., Rigelhof, F., Marquart, L., Prokash, A., Kanter, M. 2000. Antioxidant Content of Whole Grain Breakfast Cereals, Fruits and Vegetables. **Journal of The American College of Nutrition**, 19(3): 312-319.
- Mpofu, A., Sopirstein, H.D., Beta, T. 2006. Genotype and Enviromental Variation in Phenolic Content, Phenolic Acid Composition and Antioxidant Activity of Hard Spring Wheat. **J. Agric. Food Chem.**54: 1265-1270.
- Nazar, H., Erekul, O. ve Koca, O. 2012. Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Tane Verimi ve Kalitesi Üzerine Farklı Yaprak Gübresi Uygulamalarının Etkisi. **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 9(2):5-12.

- Nazar, H. 2012. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Farklı Besin Maddesi İçerikteki Yaprak Gübrelere Verim, Verim Ögeleri ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 53, Aydın.
- Ooro, P.A., Liavago, A.B., Tanner, D.G., Payne, T.S. 1999. Effect of Rate Timing of Nitrogen Application on Grain Quality and Yield of Bread Wheat in Kenya. **Africa Crop Sci.**, 4: 183-186.
- Öngören, Ç.S. 2013. Farklı Azot Gübre Formlarının Buğday(*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Kalite Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 51. Aydın.
- Özrenk, E., Demir, S. Ve Tüfenkçi, Ş. 2003. Peynir altı Suyu Uygulaması ile *Glomus intraradices* ve *Rhizobium cicer* İnokulasyonlarının Nohut Bitkisinde Bazı Gelişim Parametrelerine Etkileri. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 13(2):127-132.
- Öztürk, İ. ve Gökkuş, A. 2008. Azotla gübrelemenin bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalitesine etkileri. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 14(4): 334-340.
- Öztürk, A., Bulut, S., Yıldız, N., Karaoğlu, M.M. 2011. Effects of Organic Manures and Non- Chemical Weed Control on Wheat: I-Plant Growth and Grain Yield. **Tarım Bilimleri Dergisi**, 18:9-20.
- Özseven,İ. ve Bayram, M.E. 2005. Marmara Bölgesinde Dört Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşidinde Değişik Azot Dozlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkilerinin Araştırılması. **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi** , 14:1-2.
- Öztuncay,M.K. 2009. Türkiye’de Biyogaz Enerjisinin Kullanılabilirliği ve Ekonomikliği. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 85, İstanbul.
- Ragae, S.,Abdel-Aal, E.M., Noaman, M. 2006. Antioxidant Activity and Nutrient Composition of Seleted Cereals for Food Use. **Food Chemistry**. 98: 32-36.
- Ram, S., Jain, N., Dawar, V., Singh, R.P., Shoran,J. 2005. Analyses of Acid-PAGE Gliadin Pattern of Indian Wheats (*Triticum aestivum* L.) Representing Different Environments and Periods. **Crop Science**, 45:1256-1263.
- Rasmussen, K. 2002. Influence of liquid manure application method on weed control in spring cereals. **European weed research**,42: 2887-298.

- Ramussen, P.E., Rohde, C.R. 1989. Stubble burning effects on winter wheat yield and nitrogen utilization under semiarid conditions. **Soils and Fertilizers**, 52(10): 1443.
- Sağlam, N. 1999. Yabancı kökenli beş ekmeklik buğday çeşidinde uygulanan farklı azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi ile ekonomik azot dozunun belirlenmesi. **Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi**, 372-376, Adana.
- Sancak, Z.A., Sancak, K., Demirtaş, M., Dönmez, D., Aygören, E., Kalanlar, Ş., Arslan, S. 2014. Türkiye’de Büyükbaş Hayvansal Atıklardan Biyogaz Üretim Potansiyeli. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi 3-5 Eylül, Samsun.
- Savaşlı, E., Çekiç, C., Önder, O., Dayıoğlu, R., Karaduman, Y., Avcıoğlu, R., Kalaycı, M.F. 2010. Ekmeklik Buğdayda Azot Dozu ile Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. 1. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, Eskişehir.
- Şehirli, S., Gençtan, T., Birsin, M.A., Zencirci, N. ve Uçkesen, B. 2000. Türkiye Tahıl ve Yemelik Tane Baklagil Üretiminin Bugünkü ve Gelecekteki Boyutları. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, Ankara.
- Şeker, C. ve Karakaplan, S. 1999. Konya Ovasında Toprak Özellikleri ile Kırılma Değerleri Arasındaki İlişkiler. **Tr. J. of Agriculture and Forestry**, 29: 183-190.
- Şengün, B. 2006. Ekmeklik Buğday Yeni Islah Hatlarında Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Sushila, R. Ve Gajendra, G. 2000. Influence of Farmyard Manure, Nitrogen and Biofertilizers on Growth Yield Attributes and Yields of Wheat Under Limited Water Supply. **Indian Journal of Agronomy**, 45:590-595
- Tayyar, Ş. 2005. Biga Koşullarında Yetiştirilen Farklı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Saptanması. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 18(3): 405-409.
- Thallmann, A. 1968. Zur Methodik Der Bistimmung Der Dehydrogenase Aktivitaet im Boden Mittels Triphenyltetrazoliumchlorid(TTC). **Landwirtsch. FORSCH.** 21:249-258.
- Thorne, G. N. 1966. Varietal Difference in Photosynthesis of Ears and Leaves of Barley. **Ann of Bot. N. S.**, 27: 156-174.

- Tolay, M., Yamankaradeniz, H., Yardımcı, S., Reiter, R. 2008. Hayvansal Atıklardan Biyogaz Üretimi. **VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu**, 17-19 Aralık2008, İstanbul.
- Ünal, S. 2002. Buğdayda Kalitenin Önemi ve Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. Hububat Ürünleri Teknoloji Kongre ve Sergisi., 3-4 Ekim. 25-37, Gaziantep.
- Ünay, A., Konak, C., Sezener, V., Çağırıcı, N. 2005. Buğdayda (*Triticum aestivum* L. em Thell) Bayrak Yaprağı Özelliklerinin Kalıtımı ve Verim ile İlişkileri. **ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2(1): 23-27.
- Vlach, M. 1965. Investigation of The World Assorment of Winter Wheat with Regardto Their Tillering Capacity and to The Productionof the Ears. **Field Crop Abstr.**, 18:82.
- Yaman, K. ve Olhan, E. 2011. Arıtma Çamuru Kullanımının Buğdayın Verim, Fizik Girdi ve Maliyetleri Üzerindeki Etkisi. **Tarım Bilimleri Dergisi**,17:157-166
- Yiğit, A. 2015. Türkiye’de Yayın Olarak Yetiştirilen Ekmeklik Buğday(*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Protein, Aminoasit Dağılımı ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 129, Aydın
- Williams,. B, W., Cuvelier, M.E.and Berset, C. 1995. Use of a Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity.**Lebensn. Wiss. Technology-Food Science and Technology**,28(1): 25-30.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nermin YARAŞIR

Doğum Yeri Ve Tarihi : Aydın 1993

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü

Yabancı Diller : İngilizce

İLETİŞİM

E-Posta Adresi : nerminyarasir@gmail.com

Tarih :.././....