



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI MAKARNALIK BUĞDAY VE *AEGILOPS*
TAUSCHII MELEZLERİNDEN ELDE EDİLMİŞ
SENTETİK BUĞDAYLARIN TARIMSAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

ENGİN KEKEÇDİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TAHILLAR VE YEMEKLİK DANE BAKLAGİLLER ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2017

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI MAKARNALIK BUĞDAY VE *AEGILOPS TAUSCHII*
MELEZLERİNDEN ELDE EDİLMİŞ SENTETİK BUĞDAYLARIN
TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ENGİN KEKEÇDİL

Bu tez,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2017

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencisi Engin Kekeçdil tarafından hazırlanan “BAZI MAKARNALIK BUĞDAY VE *AEGILOPS TAUSCHII* MELEZLERİNDEN ELDE EDİLMİŞ SENTETİK BUĞDAYLARIN TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA” adlı bu yüksek lisans tezi, jürimiz tarafından 27 / 12 / 2017 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mustafa YILDIRIM (DANIŞMAN)

.....

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Ziya DUMLUPINAR (ÜYE)

.....

Tarımsal Biyoteknoloji,

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr Hüseyin GÜNGÖR (ÜYE)

.....

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,

Düzce Üniversite

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Engin KEKEÇDİL



Bu çalışmada kullanılan buğday materyali TÜBİTAK'ın 2219 Doktora Sonrası Burs Programı kapsamında (2014 yılı 2. Dönem) Macaristan'da yürütülen bir projeden elde edilmiş sentetik buğday hatlarından oluşmaktadır.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**BAZI MAKARNALIK BUĞDAY VE *AEGİLOPS TAUSCHII*
MELEZLERİNDEN ELDE EDİLMİŞ SENTETİK BUĞDAYLARIN
TARIMSAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ENGİN KEKEÇDİL

ÖZET

Bu çalışmada, makarnalık buğday ve *Aegilops tauschii* melezlerinden elde edilmiş 5 sentetik buğday ve 4 ticari ekmeklik buğday genotipi kullanılmıştır. Sentetik ekmeklik buğdayların ticari ekmeklik buğdaylara kıyasla bazı yaprak ve başak özellikleri, üst boğum arası uzunluğu ve bitki boyu, hasat indeksi ve bitki dane verimi karakterleri incelenmiştir. Deneme 2017 yılında Ziraat Fakültesi Deneme Arazisi'nde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

İncelenen özelliklerden bayrak yaprağı boyu, yaprak alanı, kardeş sayısı, biyolojik verim, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, hasat indeksi 1000 tane ağırlığı ve bitki verimlerine ait genotipler varyansı %1 düzeyinde ve başakta başakçık sayısına ait genotipler varyansı ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotipler arasında başak uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu ve bitki boyu özellikleri açısından fark bulunamamıştır. Sentetik buğdaylar grup ortalamasına göre yaprak alanı, başak uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, bitki boyu ve kardeş sayısı özellikleri açısından ticari çeşitlere kıyasla daha yüksek değerler vermişlerdir (sırasıyla; 2.99 cm², 9.45 cm, 22.69 cm, 57.20 cm ve 12 kardeş/bitki). Bayrak yaprağı boyu, biyolojik verim, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, hasat indeksi, bitki verimlerini ve 1000 tane ağırlığı özellikleri açısından ticari çeşitler daha iyi değerlere sahip olmuşlardır (sırasıyla; 18.5 cm, 32.3 g, 17.97 başakçık/başak, 27.76 tane/başak, 1.67 g, %35.76, 11.38 g ve 48.09 g). İncelenen özelliklerden çıkarılan sonuca göre, sentetiklerin ticari çeşitlere kıyasla tarımsal açıdan zayıf oldukları ve ileriki ıslah çalışmaları ile daha arzu edilir değerlere ulaştırılması mümkün görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Primer sentetik buğday, verim unsurları, ekmeklik

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Aralık-2017

Danışman: Doç. Dr. Mustafa YILDIRIM

Sayfa sayısı: 45

A STUDY ON THE DETERMINATION OF AGRICULTURAL CHARACTERISTICS OF SYNTHETIC WHEATS OBTAINED FROM CROSSING OF DURUM WHEAT WITH *AEGILOPS TAUSCHII*

(MASTER THESIS)

ENGİN KEKEÇDİL

ABSTRACT

In this study, 5 synthetic and 4 commercial bread wheat genotypes obtained from durum wheat and *Aegilops tauschii* hybrids were used. Some leaf and spike characteristics, length of upper internode and plant height, harvest index and plant grain yield of synthetic bread wheats were investigated compared to commercial bread wheat. The trial was established in 2017 at the Experimental Field of the Faculty of Agriculture with 3 replication in a randomized complete block design.

Genotypic variances were found at 1% levels for number of tillers, flag leaf length and area, biological yield, grain number per spike, grain weight per spike, harvest index, 1000 grains weight and plant yields and at 5% for spikelet number per spike. There was no difference among genotypes in terms of spike length, length of upper internode and plant height. According to group means, synthetic wheats had higher values in terms of flag leaf area, spike length, length of upper internode, plant height and number of tillers (2.99 cm², 9.45 cm, 22.69 cm, 57.20 cm and 12 tillers/plant, respectively), and also commercial varieties had better values in terms of flag leaf length, biological yield, number of spikelets per spike, number of grains per spike, grain weight per spike, harvest index, plant yields and 1000 grains weight (18.5 cm, 32.3 g, 17.97 spikelets/spike, 27.76 grains/spike, 1.67 g, 35.76%, 11.38 g and 48.09 g, respectively) compared to synthetics. According to the results obtained from the features examined, synthetic wheats are not good desirable agricultural characteristics compared to commercial wheats and they should be improved for more desirable values by further breeding studies.

Key Words: Primary synthetic wheat, yield component, bread

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Agricultural Field Crops, December-2017

Supervisor: Assoc. Prof. Mustafa YILDIRIM

Page number: 45

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yürütülmesi sırasında bana her türlü yardım ve kolaylığı gösteren araştırma konusunun seçiminden tamamlanmasına kadar her zaman bilgi ve deneyimleriyle bana yardımcı olan danışman hocam Doç. Dr. Mustafa YILDIRIM'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin yürütülmesi, analiz işlemleri ve değerlendirmesi aşamasında değerli katkılarından dolayı sayın hocalarım Prof. Dr. Aydın AKKAYA ve Doç. Dr. Ziya DÜMLÜPINAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tez çalışmalarım esnasında bana yardımcı olan arkadaşım Sultan M. Yanarates'e ve hayatımın her anında, bana her zaman destek olan, benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve bugünlere gelmemi sağlayan aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL ve METOD	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Deneme Yeri ve İklim Özellikleri	13
3.1.2. Denemede Kullanılan Buğday Materyali	14
3.2. Metod	14
3.2.1. Deneme Materyalinin Yetiştirilmesi ve Deneme Dizaynı	14
3.2.2. Deneme Gözlemleri	15
3.2.2.1. Bayrak Yaprığı Boyu (cm)	15
3.2.2.2. Yaprak Alanı (cm ²)	15
3.2.2.3. Başak Uzunluğu (cm)	16
3.2.2.4. Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm)	16
3.2.2.5. Bitki Boyu (cm)	16
3.2.2.6. Kardeş Sayısı (adet/bitki)	16
3.2.2.7. Biyolojik Verim (g)	16
3.2.2.8. Başakta Başakçık Sayısı (adet/başak)	16
3.2.2.9. Başakta Tane Sayısı (adet/başak)	16
3.2.2.10. Başakta Tane Ağırlığı (g)	16
3.2.2.11. Hasat İndeksi	17
3.2.2.12. Bitki verimi (g)	17
3.2.2.13. 1000 Tane Ağırlığı (g)	17
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	17

4. BULGULAR VE TARTIŞMA	18
4.1. Bayrak Yaprığı Boyu (cm)	18
4.2. Yaprak Alanı (cm ²)	19
4.3. Başak Uzunluğu (cm)	21
4.4. Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm)	22
4.5. Bitki Boyu (cm)	24
4.6. Kardeş Sayısı (kardeş sayısı/bitki)	25
4.7. Biyolojik Verim (g)	27
4.8. Başakta Başakçık Sayısı (başakçık sayısı/başak)	28
4.9. Başakta Tane Sayısı (tane sayısı/başak)	30
4.10. Başakta Tane Ağırlığı (g)	31
4.11. Hasat İndeksi	33
4.12. Bitki verimi (g)	34
4.13. 1000 tane Ağırlığı (g)	36
5. SONUÇ	38
KAYNAKLAR	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Kùltürù yapılan buğdayının verimli hilal olarak bilinen en geniş gen merkezi Güneybatı Asya Bölgesi (orijinal).	2
Şekil 2. Kùltür buğdaylarının doğal genomik oluşum şeması	3
Şekil 3. Sentetik tetraploid ve hekzaploid buğdayların oluşumu	4



ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1. Araştırmanın yapıldığı dönem için etkili olan Ekim 2016 ve Haziran 2017 arası ve uzun yıllar aylık ortalama iklim verileri	13
Çizelge 2. Denemede kullanılan sentetik buğdaylar ve çeşitler	14
Çizelge 3. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bayrak yaprağı boyu özelliğine ait varyans analiz sonuçları	18
Çizelge 4. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bayrak yaprağı boyu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	19
Çizelge 5. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin yaprak alanı özelliğine ait varyans analiz sonuçları	20
Çizelge 6. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin yaprak alanı (cm ²) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	20
Çizelge 7. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başak uzunluğu özelliğine ait varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 8. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başak uzunluğu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	22
Çizelge 9. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin üst boğum arası uzunluğu özelliğine ait varyans analiz sonuçları	23
Çizelge 10. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin üst boğum arası uzunluğu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	23
Çizelge 11. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki boyu özelliğine ait varyans analiz sonuçları	24

Çizelge 12. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki boyu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	25
Çizelge 13. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin kardeş sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları	26
Çizelge 14. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin kardeş sayısı (kardeş sayısı/bitki) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	26
Çizelge 15. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin biyolojik verim özelliğine ait varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 16. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin biyolojik verim (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	28
Çizelge 17. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta başakçık sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 18. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta başakçık sayısı (başakçık sayısı/başak) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	29
Çizelge 19. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane sayısı özelliğine (tane sayısı/başak) ait varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 20. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane sayısı (adet/başak) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	31
Çizelge 21. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 22. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığı (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	32

Çizelge 23. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin hasat indeksi özelliğine ait varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 24. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin hasat indeksi özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	34
Çizelge 25. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki verimi özelliğine ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 26. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki verimi (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	35
Çizelge 27. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin 1000 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 28. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin 1000 tane ağırlığı (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar	37

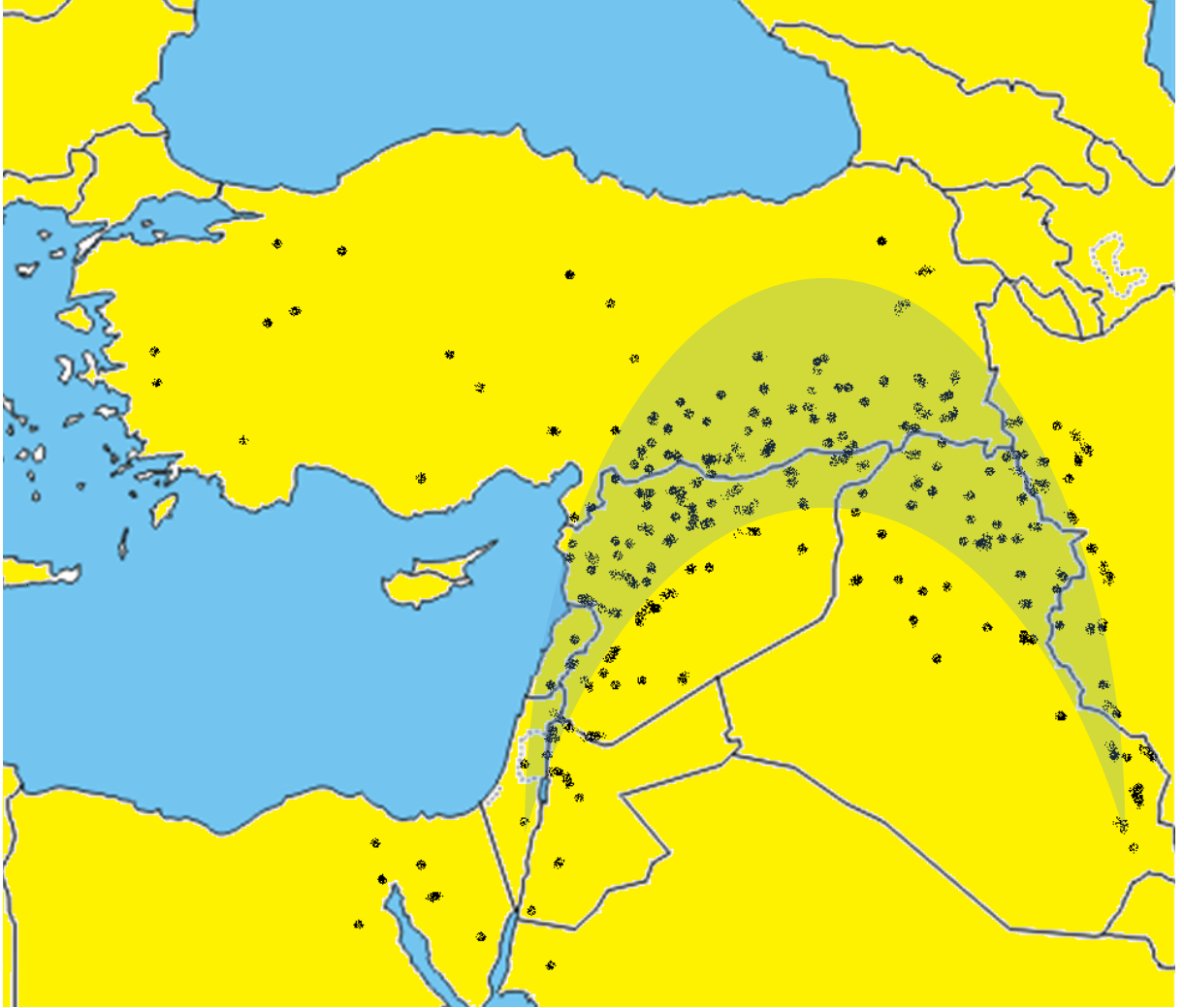
1. GİRİŞ

Buğday, dünyada en yaygın ekim alanına sahip kültür bitkisi olması yanında en yaygın besin kaynağı olarak ta bilinmektedir, Dünya toplam ekim alanlarının yaklaşık %22'lik bir kısmında buğday tarımı yapılmaktadır (Becker, 2014). Temel besin sayılan buğday en fazla ekmek olarak tüketildiği gibi makarna, bisküvi ve pastane sektörünün hammaddesi konumundadır. Ayrıca, geleneksel olarak Türk mutfağında bulgur, irmik, kavurga, erişte, ev tatlıları ve börek üretiminin vazgeçilmez ürünüdür (Akar ve ark, 2015). Ülkemiz tarımında da buğday önemli bir yer tutmakta ve ülkemiz tarımını karakterize etmektedir. Türkiye, buğdayda toplam 7.67 mil. hektar ekim alanı ve 20.6 milyon ton üretimi ile dünyada üretim yapan ülkeler arasında önemli bir yer tutmaktadır (TÜİK, 2017). Ülkemizde yıllık yağışı 2500 mm olan Rize ve çevresi dışında her alanda buğday ziraatı yapılmaktadır.

Buğdayın coğrafik orijini olarak farklı görüşler bulunsa da, en bilimsel ortak görüşe göre Güneybatı Asya olduğu kanaati kabul görmektedir. Yaklaşık 10.000 yıl önce Batı Asya'daki Bereketli Hilal bölgesinde (muhtemelen bugün Türkiye'nin güneyinde) ilk yabani buğday yerleşik tarımı benimsemeye başlayan insanlar tarafından evcilleştirildiği düşünülmektedir (Feldman, 2001). Türkiye, verimli hilal olarak bilinen bu bölgenin tam ortasında yer almaktadır (Şekil 1). Arkeolojik bulgulara ait bilimsel raporlara göre buğday yetiştiriciliğinin ilk olarak Türkiye, Suriye, Ürdün ve Irak'ta yapıldığını görülmektedir (Kırtok, 1997). Yaklaşık 10.000 yıl önce Emmer ile birlikte ilk melezleri ve mutosyonları ortaya çıkmıştır (Yadon ve ark. 2000). Buğdaylar, büyüme sezonlarına göre yazlık ve kışlık, gluten içeriklerine göre sert buğdaylar (yüksek gluten içeren) ve yumuşak buğdaylar (az gluten içeren) ve kromozom sayılarına göre ise diploid, tetraploid ve hekzaploid olarak sınıflandırılmıştır (Feldman ve ark., 1988). Buğday, sistematik sınıflandırmada *Graminae* (*Poaceae* olarak da adlandırılır) familyasına bağlı *Triticum* cinsinden türler arası melez bir amfidiploid kültür bitkisidir.

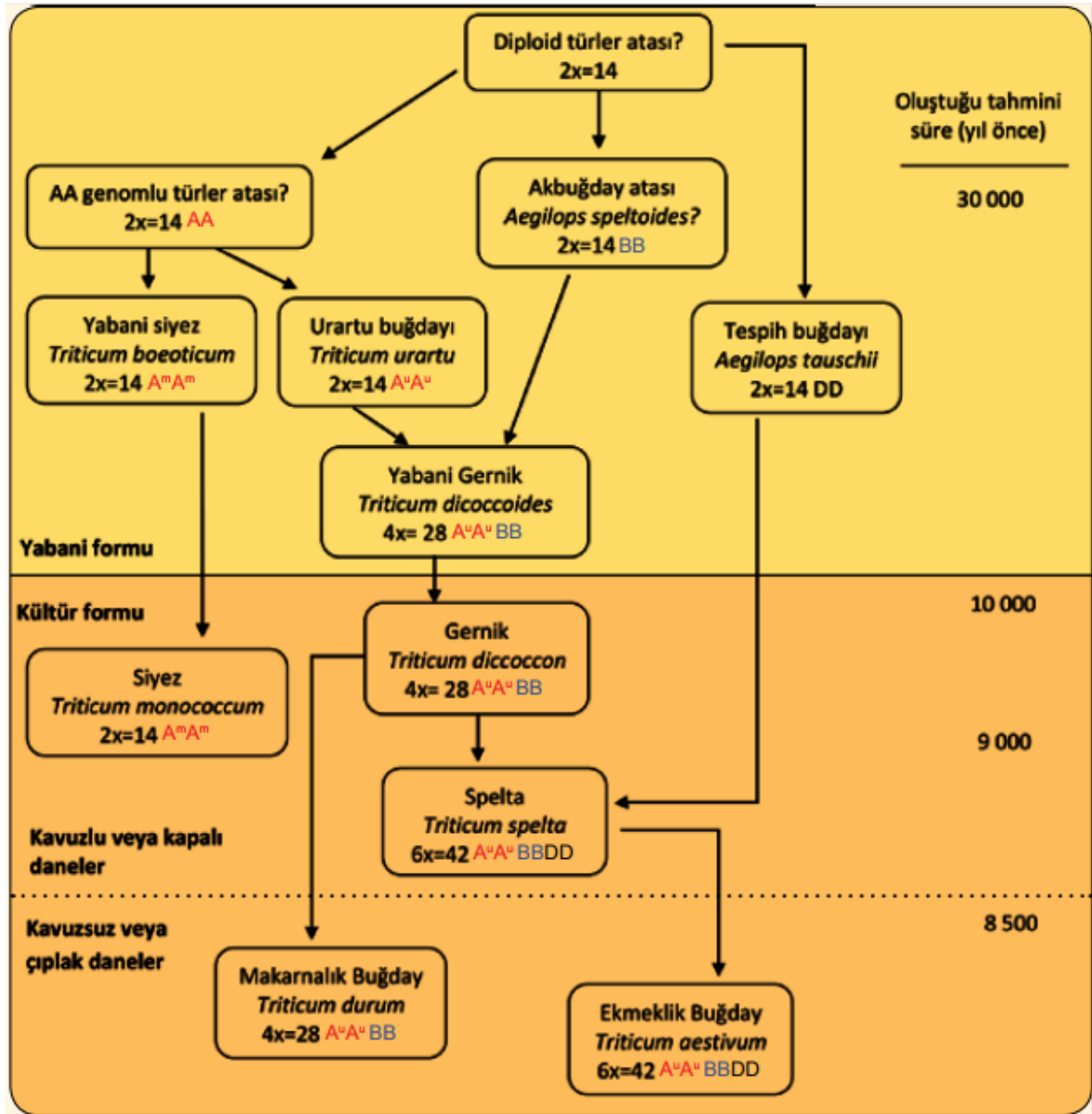
Buğdayların taksonomik tasnifi ve kökeni konusunda pek çok taksonomist, sistematikçi ve bitki ıslahçısı uğraşmıştır. Bu sınıflandırma çalışmaları iki asırdan beri birçok değişikliğe uğramıştır. İlk esaslı sınıflandırmayı 1753'te Carl von Linne “species plantarum” adlı eserinde yapmıştır. Sonraki yıllarda Linne'nin yaptığı tasnif Seringe (1819), Metzker (1824), Vilmorin (1850) ve Alefeld (1865) gibi araştırmacılar tarafından değişikliklere uğratılmıştır. Bugünkü morfolojik tasnifin esasını Körnicke (1885)

kurmuştur. Bu sınıflama bugün dahi varyetelerin tasnifinde kullanılmaktadır. En son olarak, Schulz (1913) buğday tasnifine en önemli temel sınıflandırmayı yapmıştır. Sonradan tespit edilen yeni türler Schulz'un kurduğu temel üzerine inşa edilmiştir (Gökgöl, 1969).



Şekil 1. Kültürü yapılan buğdayının verimli hilal olarak bilinen en geniş gen merkezi Güneybatı Asya Bölgesi (orijinal).

Yıllar boyu makarnalık ve ekmeklik buğdayın orijini hakkında birçok araştırmacı tarafından farklı yorumlar yapıldı. Fakat son yıllarda ploidi düzeylerine göre türler açısından elde edilen en son sınıflandırmaya yaklaşılmıştır (Kihara, 1924; Gökgöl, 1969). Bugün, Akar ve ark. (2015), hızlı gelişen teknolojiler ile uzun yılların bilgi birikimi ışığında doğal yolla oluşmuş buğdayın genomik orijini konusunda Şekil-2'deki özet bilgiyi sunmuşlardır.



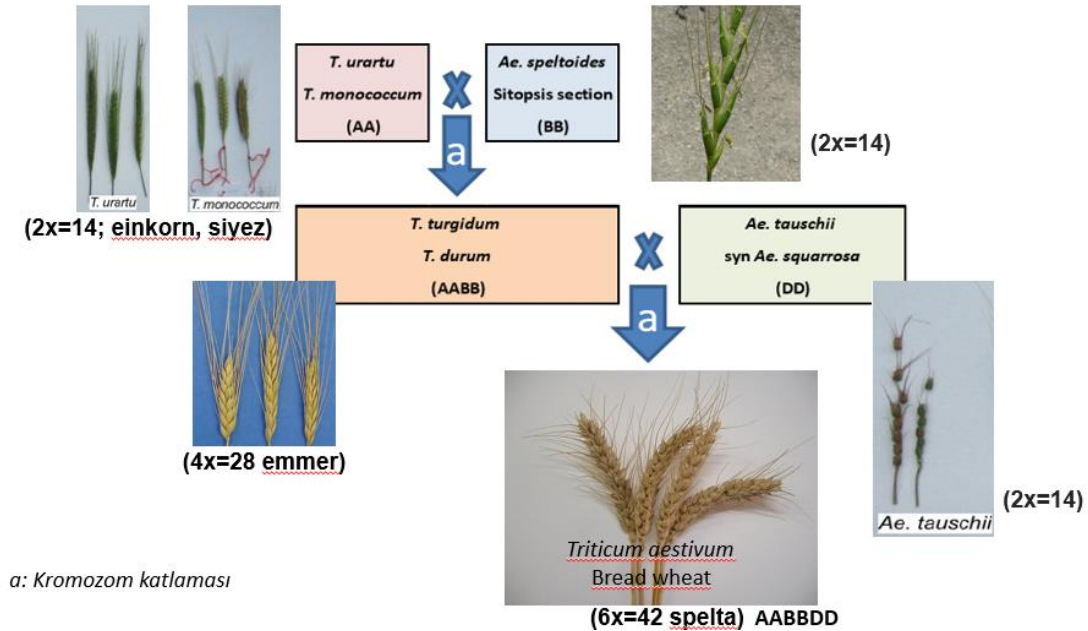
Şekil 2. Kültür buğdaylarının doğal genomik oluşum şeması (Akar ve ark., 2015)

Dünyada, değişik coğrafik bölgelerde farklı amaçlar için (verim, kalite ve biotik ve abiotik strese mukavemet v.b.) ışlah çalışmaları yoğun bir şekilde devam ederken, kullanılan genetik kaynaklar da hızla daralmaktadır. ışlah çalışmalarına yeni genetik materyal geliştirme zorunluluğu artık araştırmacılar tarafından kabul edilen bir gerçektir. Bu açıdan, yeni gen kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Japonya'da Kihara (1944) ve Amerika Birleşik Devletleri'nde Sears (1944) ve McFadden ve Sears (1946) makarnalık ve ekmeklik buğdayın A, B ve D genomlarını taşıyan yabani diploidlerinin melezlenmesi çalışmalarını başlattılar. Bununla birlikte, 1980'li yıllara kadar  rler arası melezlemelerden elde edilen hatlarda tarımsal üretim için ümitvar sonuçlar görülmüyordu

(Gill ve ark., 1985). 1980'lerden sonra türler arası melezlemelerden elde edilen buğday üretim çalışmaları ümitvar sonuçlar vermeye başladı ve 1000'lercesi üretildi.

Buğday ıslahında genetik varyasyonu arttırmak için IARC (İnternational Agriculture Research Center), ICARDA (İnt. Cent. Agr. Res. Dry Area), NARS (National Agr. Res. System), CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center) gibi uluslararası araştırma kuruluşları türler arası melezleme konusunda yoğun bir çalışma programına giriştiler. Farklı genomik kaynaklı türler arası melezleme ile elde edilen buğdayların genetik varyasyonu genişletme açısından arzu edilen gen kaynaklarını sağlayacak potansiyeli sahip olduğu artık bir gerçektir (Van Ginkel ve Ogonnaya, 2007; Yıldırım ve ark., 2017).

Ekmeklik buğdaya yeni genleri aktarmanın bir yolu türler arası melezlemedir. Farklı genomik sayı ve yapıya sahip olan türler arasında yapılan melezlemeler ile suni olarak elde edilen yeni türlere “sentetik” ismi verilmektedir. Yapılan birçok çalışma, buğdayda biyotik ve abiyotik streslere dayanıklılığın kaynağının “D” genomundan geldiğini vurgulamaktadır (Mujeep-Kazi ve Hettel, 1995). Yine yapılan çalışmalara göre “D” genomunun kaynağının *Aegilops tauschii* (diğer bilinen adıyla *Aegilops squarrosa* ve *Triticum tauschii*) olduğu gösterilmektedir.



Şekil 3. Sentetik tetraploid ve hekzaploid buğdayların oluşumu

Tetraploid olan makarnalık buğdaylar A ve B genomlarını taşıırken, diploid olan *Aegilops* türleri “D” genomunu taşımaktadırlar (Riley ve Chapman, 1960; (Gill ve ark., 1986). Hekzaploid ekmeklik buğdaylar ise her üç genom takımını da taşımaktadırlar (Şekil 3) (CIMMYT, 2000; Yıldırım, 2005).

Triticum türlerinin kendi içinde yapılan melezlemelerinde aynı kromozom gruplarına sahip olmalarından dolayı F₁’ler fertildirler. Türler arasında elde edilen bazı F₁ bitkilerinde ise fertilite ya çok zayıf ya da uyumsuzluk veya kısırlık olmaktadır. Sentetik çeşit geliştirme yönünde ilk adım Sears (1956) ile başlamıştır. Sears, buğday da kahverengi pasa dayanıklılık için *Ae. umbellulata*’dan gen aktarma çalışmalarına başlamıştır. Bunu izleyen yıllarda, “B ve D” genomlarının kökenlerinin iyice anlaşılmasından sonra sentetik çeşit çalışmalarına hız verilmiştir (Gökgöl, 1969). Diploid ve tetraploid arasındaki melezler genelde zayıf tohum verirler ve fertilite gösteren F₁’ler % 10’dan daha azdır. Buradaki en büyük problem, kromozom takımlarının kendini katlayamadığından haploid olarak kalmasından ileri gelmektedir. Bu melezlemelerdeki aksakları gidermek için bazı teknik müdahaleler yapılmaktadır. Haploid polen ve embriyolardan elde edilen melezlerin fertilitelerini sağlamak için kromozom katlamasında *in vitro* haploid tekniği kullanılır (Hatipoğlu, 1995; Mujeep-Kazi ve Hettel, 1995; İpekçi ve Bajrovic, 2001). Sentetik buğday üretme çalışmalarının en yoğun yapıldığı melezler makarnalıklar ile “D” genomunu taşıyan diploidler arasında olmuştur.

Kültürü yapılan ekmeklik buğdayların eksik görülen karakterlerinin sentetik çeşit kullanılarak geliştirilmesi mümkün görülmektedir. Başka bir deyişle, primer sentetik buğdayların diploid türler ile modern buğday arasında köprü melezi olarak kullanılması daha doğru bir izah olacaktır. İslah çalışmaları ile belli bir düzeye gelmiş makarnalık buğday çeşitleri ile D genomu taşıyan *Ae. Tauschii* melezlemesinden elde edilecek sentetik ekmeklik buğdaylar bu sorunlarının giderilmesinde bir çözüm olabilir. Bu açıdan, yeni gen kaynağı oluşturulması bakımından sentetik ekmeklik buğday üretimi önem arz etmektedir. Sentetik buğdayın sağlayacağı faydaları göz önünde bulundurmak önemlidir. Bugün birçok ülkede buğday ıslah programlarında sentetik buğdaylar kullanılmaya başlanmıştır ve her geçen gün sentetik buğdaylara ilgi giderek artmaktadır.

Türler arası melezleme ile elde edilen sentetik ekmek buğdayların biyotik ve abiyotik faktörlere karşı dayanıklı ve/veya tolerant bazı üstünlüklere sahip olmaları yanında, kültürü yapılan ekmeklik buğdaylara kıyasla bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Bu

dezavantajlar kültür buğdayı ile yapılacak yoğun melezleme çalışmaları bu azaltabilir ve avantajlara dönüştürülebilir.

Bu alışmada; TÜBİTAK'ın 2219 Doktora Sonrası Burs Programı kapsamında Macaristan'da yürütülen bir çalışmadan elde edilmiş sentetik buğday genotipleri kullanılmıştır. Çalışmanın amacı; bu sentetik buğdayların bazı kültürü yapılan tescilli ekmeklik buğdaylara kıyasla dane verimi ve bazı tarımsal özellikler bakımından farklarını ortaya koymaktır. Çalışma ıktıları ile sonraki yıllarda yapılacak ıslah çalışmaları için faydalı bilgiler oluşturulması amaçlanmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kültürü yapılan buğday (*Triticum aestivum* L., $2n = 6x = 42$, AABBDD) insanlığın en önemli besin kaynaklarından biridir ve küresel nüfus arttıkça daha önemli hale gelmektedir (Yang ve ark., 2009). Buğday, diploid *Aegilops tauschii* ($2n = 2x = 14$, DD) ile tetraploid *Triticum turgidum* buğdayının ($2n = 4x = 28$, AABB) spontan melezlenmesinden oluşmuş bir amfiploiddir (Mujeeb-Kazi ve ark., 1996; Trethowan and Van Ginkel, 2009). Yoğun ıslah çalışmalarında genetik çeşitlilik azalmaya başlamıştır ve genetik çeşitliliği artıracak yeni gen allellerine ihtiyaç duyulmaktadır (Hajjar ve Hodgkin, 2007). Bu yüzden araştırmacılar tekrar buğdayın kökenine gitmişler ve diploid atalardan yeniden buğdayı inşa ederek genetik tabanı genişletmeyi amaçlamışlardır. Kihara (1944), Sears 1944 ve McFadden ve Sears (1946) makarnalık ve ekmeklik buğdayın A, B ve D genomlarını taşıyan yabani diploidlerinin melezlenmesi çalışmalarını başlattılar. Bununla birlikte, 1980'li yıllara kadar türler arası melezlemelerden elde edilen sentetiklerden tarımsal üretim için ümitvar sonuçlar görülüyordu (Gill ve ark., 1985). 1980'lerden sonra sentetik buğday üretim çalışmaları ümitvar sonuçlar vermeye başladı ve 1000'lerce sentetik üretildi. Diploid ataların kullanılması ile amfiploid ekmeklik buğdayın yeniden oluşturulmuş hali sentetik olarak adlandırılır.

Buğday ıslah programlarında hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı veya tolerant, yüksek verimli ve kaliteli buğday çeşitleri geliştirme çalışmalarında başarıya ulaşmak için ön ıslah materyali seçimi önem arz etmektedir. Bu bakımdan, ön ıslah materyali olarak farklı kaynaklar kullanılmaktadır. Bunlardan biri de sentetik buğdaylardır. Sentetik buğdaylar türler arası melezlemeler ile ilk geliştirildikleri zaman birincil sentetiklerdir (primer sentetikler) olarak adlandırılır (Ogbonnaya ve ark., 2006; Bouhssini ve ark., 2012; Jafarzadeh ve ark., 2016) ve bazı tarımsal özellikler açısından arzu edilen değerleri vermezler ve kültürü yapılan buğdaylar gibi tarımı yapılmaya uygun olmazlar. Primer sentetik hekzaploid buğdaylar modern ekmek buğdaylar ile aynı genetik yapıya sahip olduklarından dolayı kolayca melezlenebilirler. Bu yüzden, ıslah programlarında bir genitör olarak melezlemelerde kullanılırlar. Türler arası melezlemelerden edilen materyaller ile diğer buğdaylarının geriye melezi ile geliştirilmiş sentetik genotipler elde edilir (Mujeeb-Kazi ve ark., 1996). Bu ikincil kademedeki sentetikler sekonder sentetikler diye adlandırılır ve çeşit geliştirmek için seleksiyona tabii tutulurlar. Ciddi sentetik hekzaploid buğday çalışmaları 1980'lerde başlamıştır (Van Ginkel ve Ogbonnaya, 2007)

ve günümüze kadar binlercesi üretilmiştir. Bu çalışmada, kullanılan sentetikler birincil (primer) sentetiklerdir.

Primer sentetiklerin bazı tarımsal özellikleri arzu edilen düzeyde olmadıklarından dolayı üzerlerinde fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu bakımdan, bu denemede çalışılan özelliklerle ilgili primer sentetiklerden türetilmiş hekzaploid sentetik buğdaylar üzerine yapılmış literatürlere fazlaca yer verilmiştir.

Aktaş ve ark. (2017), 14 kültürü yapılan ekmeklik buğday ve 11 sentetik hekzaploid buğday genotipinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri açısından kıyaslamalarını yapmak amacıyla Elazığ ili sulu şartlarında 2014-2015 ve 2015-2016 kışlık buğday yetiştirme sezonunda bir çalışma yürütmüşlerdir. Deneme sonuçlara göre araştırmacılar, sentetik buğday genotipleri 1000 tane ağırlığı açısından kültürü yapılan ekmeklik buğdaylara kıyasla daha iyi değerlere sahip olduklarını, tane verimi yönünden ise kayda değer bir üstünlüklerinin olmadığını rapor etmişlerdir. Sonuç olarak, sentetik hekzaploid buğday genotiplerinin bazı üstün özelliklerinin olmasına rağmen daha kapsamlı ıslah çalışmalarına ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir.

Alicia del Balanco (1999), *Triticum turgidum* ve *Aegilops tauschii* melezlerinden elde edilmiş populasyonlardan seçtiği altı sentetik hekzaploid buğdayı Meksika'nın Sonora eyaletinde 1995-96 ve 1996-97 deneme sezonlarında iki yıl boyunca dane verimi, verim komponentleri (başakta tane sayısı, metre karede başak sayısı, metre karede dane sayısı), biyolojik verim ile hasat indeksi özellikleri açısından bir doktora çalışması yürütmüştür. Araştırmacı, çalışmasının sonuçlarına göre sentetik ekmeklik buğdayların incelenen tarımsal ve fizyolojik özellikler için genetik çeşitlilik açısından çok yararlı bir kaynak olabileceğini bildirmiştir.

Atta ve ark. (2015), Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada başaklanma zamanı olarak sentetik buğdaylardan bir hat hariç diğerlerinin erkenci olduğunu, bitki boyu ve başak uzunluğu açısından standartlar ile yakın değerlerin bulunduğunu, kardeş sayısı açısından tüm sentetiklerin daha yüksek değerler verdiğini, başakta başakçık sayısı açısından tüm sentetiklerin standartların ortasında olduğunu, 1000 dane ağırlığı bakımından üstün standardın altında olduklarını ve dane verimi açısından ise bir sentetik hattın kültürü yapılan kontrol çeşitlerinden oldukça yüksek verime sahip olduğunu ve diğerlerinin standartlar ile aynı düzeyde kaldığını rapor etmişlerdir.

Cooper ve ark. (2012), kışlık buğdayda tane verimini arttırmak için başak sayısı ve başakta tane sayısının artırılmasının önemli olduğunu ve bunun içinde melezlemelerde sentetik buğdayların kullanımının daha etkili sonuçlar vereceğini rapor etmişlerdir.

Cooper (2013), kışlık buğday geliştirmek için bir ıslah kaynağı olarak sentetik buğdayların kullanılması gerektiğini ve özellikle primer sentetiklerin üstün döllerinin başak sayısı ve başakta tane sayısı ile daha büyük ve daha ağır tohumu sahip olduklarını bildirmiştir.

Doğan (2002), Bursa’da 1998-1999 ve 1999-2000 yılında 16 ekmeklik buğday hattı ve bir kontrol çeşitti ile yürüttüğü çalışmada; bitki boyu, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi yönünden hatlar arasındaki geniş varyasyonlar bulunduğunu bildirmişlerdir.

Dreccer ve ark. (2007), Meksika’da bazı sentetik hekzaploid ekmeklik buğdaylardan türetilmiş CIMMYT materyalinden seçilen sentetikleri kültürü yapılan bazı buğday genotipleri ile yağmura dayalı koşullar altında verim açısından değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda dane verimi açısından sentetiklerin daha iyi bir performansa sahip olduklarını ve seleksiyon için değerlendirilmeleri gerektiğini rapor etmişlerdir.

Gedye ve ark. (2004), kültürü yapılan buğdaylar ile sentetik hekzaploid buğdayları tane karakteristikleri açısından kıyasladıkları çalışmalarında; sentetiklerin tanelerinin normal buğdaylara göre daha uzun ve daha geniş olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca, sentetik buğdayların taneleri arasında fiziksel yapılar bakımından çok geniş bir varyasyon bulunduğunu ve bu durumun ıslah çalışmalarında değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır.

Jafarzadeh ve ark. (2016), 20 yazlık ekmeklik buğday ve CIMMYT tarafından geliştirilmiş 33 primer sentetik buğdayların doğrudan tekli melez, geriye melez ve üçlü melezleri ile elde edilmiş seçilen populasyonları ile Meksika’da Yaqui Vadisi’ndeki Norman E. Borlaug Araştırma İstasyonu’nda sulanan, yağmura dayalı ve ısı stres koşulları altında üç paralel deneme yürütmüşlerdir. Çalışma bulgularına göre, sentetik buğdayların tane verimi, bitki boyu, çiçeklenme zamanı ve 1000 tane ağırlığı bakımından önemli birer ıslah genetik kaynağı olabileceklerini ve kullanılmalarının fayda sağlayacağını bildirmişlerdir. Ancak, yeni oluşturulmuş genetik varyasyonun faydalı olabilmesi için istenmeyen fenolojik özelliklere dikkat edilmesi ve bu yönde seleksiyona önem verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Kara ve ark. (2016), bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Kahramanmaraş koşullarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla 2012-2013 ve 2013-2014 vejetasyon dönemlerinde bir çalışma yürütülmüşlerdir. Araştırma sonucunda bitki boyu, başak uzunluğu, başaklanma süresi, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, ve tane verimi açısından genotipler arasında istatistiki anlamda önemli farklar olduğunu gözlemlemişlerdir.

Kurt Polat ve ark. (2014), bitki boyu, başak boyu, başakta başakcık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı özelliklerinin tane verimi üzerine doğrudan ve/veya dolaylı etkilerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Özellikler Bursa koşullarında başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının verim üzerinde olumlu etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Mujeeb-Kazi ve ark. (1996), çalışmalarında 430 sentetik hekzaploid ürettiklerini ve bunların *T. tauschii*'nin genetik temelini temsil ettiklerini bildirmişlerdir. Bu sentetik hekzaploidlerin biyotik / abiyotik stres koşullarına (*T. tauschii*'den dolayı) daha dayanıklı ve geniş bir adaptasyon özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, bu üretilen sentetik hekzaploidlerin uluslararası dağılımı, ulusal tarımsal programlar tarafından farklı hedefler için taramasının, yerel genotiplerin eksikliklerinin giderilmesi için kullanılmasının fayda sağlayacağını bildirmişlerdir.

Mut ve ark. (2005), 2003-2004 yetiştirme sezonunda Samsun ve Gökhöyük (Amasya) lokasyonlarında 25 ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının tane verimi, bitki boyu ve bin tane ağırlığı özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar incelenen özelliklerin önemli olduğunu ve çeşit ve hatlar arasında çok geniş varyasyonların görüldüğünü bildirmişlerdir.

Ogbonnaya ve ark. (2006), kültür buğdayları ve primer sentetik hekzaploid buğdayların melezlerinden elde edilmiş hatlar ile bu hatların ebeveynlerini dane verimi açısından kıyaslayan bir çalışma yürütmüşlerdir. Sentetik hatların dane verimi yönünden ebeveynlere kıyasla %8 ile %30 arasında bir verim farkına sahip olduklarını ve bu sonuçlara göre sentetik buğdaylardan etkili bir seleksiyon çalışması üstün tarımsal özelliklere sahip genotipler geliştirilebileceğini bildirmişlerdir.

Öztürk ve Avcı (2014), bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim, bazı tarımsal ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2009-2010 ve 2010-2011 yıllarında Edirne'de yürütülmüştür. Tane verimi, bayrak yaprak alanı, bayrak yaprak, bitki boyu,

başaklanma sayıları gibi özellikler incelenmiş. İncelenen özelliklerin tane verimi etkili olduğu sonucunu bildirmişlerdir.

Rana ve ark. (2013), Yeşil Devrim'in verim artışıındaki başarısından sonra buğday verimlerinde ciddi bir artışın gözlenmediğini, fakat sentetik buğdayların geliştirilmeye başlanması ile artışın tekrar başladığını bildirmişlerdir. 1990'ların sonlarında CIMMYT'te geliştirilen sentetik buğdayların verimlerinin kültürü yapılan modern buğdayların verimlerine ulaştığını ve ayırt edilebilir bir verim farkının olmadığını, fakat 2001-2003 yıllarının verim denemelerinde sentetik buğday üretiminin kültürü yapılan modern buğdayları aştığını bildirmişlerdir.

Rathey ve ark. (2011), Sentetik buğdaylarda biyolojik verimi, 1000 dane ağırlığı, hasat indeksi ve yüksek dane verimi arasında pozitif korelasyonlar gözlemlendiğini rapor etmişlerdir.

Taner ve ark. (2011), Orta Anadolu Bölgesi'ndeki Konya iline bağlı İçeri Çumra'da sulu, kuru şartlarda 4 ekmeklik buğday çeşidini (Konya 2002 ve Göksu 99 sulu; Karahan 99 ve Gerek 79) kullanmışlar ve tohumluk olarak tane iriliğinin verim ve verim unsurları üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya göre buğdayda verim artışı sağlayabilmek için iri tohum kullanmanın daha iyi sonuçlar vereceği sonucuna varmışlardır.

Taner ve Sade (2012), Orta Anadolu ve Geçit Bölgesi'nin sulu ve kurak koşulları için üst boğum arası uzunluğu, bitki boyu, başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı özelliklerinin önemli özellikler olduğunu bildirmişlerdir.

Trethowan ve Mujeeb-Kazi (2008), sentetik buğdayların kültürü yapılan buğdaylara göre değişen iklim şartlarına daha tolerantlı olduklarını ve yeni gen kaynağı olarak ileri ıslah çalışmalarında kullanılmalarının faydalı olacağını bildirmişlerdir.

Trethowan ve Van Ginkel (2009), Primer sentetik buğdayların modern buğdaylara göre daha düşük dane verimi eğilimine sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Van Ginkel ve Ogbonnaya (2007), sentetik buğdayların yabani diploid ebeveynlerinin geniş varyasyonundan dolayı genetik çeşitlilik açısından önem arz ettiğini, primer sentetiklerin üretiminde teknik olarak bazı zorluklara rağmen ıslah programlarda kullanım için üretilmesi gerektiğini ve büyük taneli ve yüksek verimli çeşit geliştirmek için kullanılmalarının bir zorunluluk olduğunu bildirmişlerdir.

Villareal ve ark. (1994), uzun yıllar çoklu lokasyonlarda yaptıkları verim denemelerinin sonucunda sentetik buğdayların standart olarak kullanılan çeşitlerin verim potansiyeline ulaştığını ve yine bu çalışma sonuçlarına göre sentetik buğdaylardan türetilen ekmeklik buğdayların standart çeşitlere göre daha iyi hem dar hem de geniş adaptasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Villareal ve Mujeeb Kazi (1999), 1994 ve 1998 yılları arasında Meksika’da stres koşulları (tuzluluk, alüminyum toksisitesi, kuraklık ve su yatması) altında yaptıkları bir çalışmada sentetik ekmeklik buğdayların standart çeşitlere göre daha yüksek 1000 tane ağırlığına ve biyolojik verime sahip olduklarını, tane verimi açısından deneme ortalaması üzerinde bir değer verdiklerini bildirmişlerdir.

Yang ve ark. (2009), Çin’de yürütülen bir ıslah programında Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi’nden (CIMMYT) getirilen 200’den fazla sentetik buğday genotipinin incelenmek üzere ıslah programına dahil edildiğini bildirmişlerdir. Tüm genotipler arasından 4 tanesinin iki yıl boyunca Sichuan lokasyonunda tane iriliği ve verim gibi karakterler açısından test edildiğini ve tescil ettirildiğini bildirmişlerdir. Bu sentetiklerin tane verimi yönünden standart olarak kullanılan bir ticari çeşitten %22 daha fazla verim verdiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yeri ve İklim Özellikleri

Bu çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde yürütülmüştür. Denemelerin yürütüldüğü arazinin yüksekliği 568 metre rakıma sahiptir. Deneme yeri toprağı killi tekstüre sahip olup, orta sınıflı toprak grubuna girmektedir.

Deneme alanının bulunduğu bölge Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı iklimi özelliğine sahiptir. Meteoroloji İşleri Bölge Müdürlüğü'nden alınan Ekim-2016 ve Haziran-2017 ayları arası ve bu aylara ait uzun yıllar ortalamasının bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2017). Kahramanmaraş ilinde (istasyon bilgileri: 37° 34' Kuzey - 36° 55' Güney 572.13 m yükseklik) 1960-2015) uzun yıllar ortalaması olarak yıllık yağış toplamı 720.3 mm'dir. Fakat bölgenin Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı'nda olmasından dolayı, yağış miktarı aylara göre normal dağılım göstermeyip düzensizlik arz etmektedir.

Çizelge 1. Araştırmanın yapıldığı dönem için etkili olan Ekim 2016 ve Haziran 2017 arası ve uzun yıllar aylık ortalama iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nispi Nem (%)	
	2016-2017	Uzun Yıllar (1960-2015)	2016-2017	Uzun Yıllar	2016-2017	Uzun Yıllar
Ekim	10.7	45.4	20.5	19	41	54
Kasım	36.8	82.9	11.1	11.8	49.5	63.1
Aralık	105	131	4.5	6.8	67.9	70.4
Ocak	126.7	128.5	3.8	4.9	65.9	70.1
Şubat	3.7	114.5	7.4	6.4	44	66.6
Mart	74.5	96.2	12.2	10.6	55.4	60.4
Nisan	67.8	74.7	15.8	15.4	49	58
Mayıs	105	40.4	19.6	20.3	55	54.5
Haziran	3.1	6.7	26.4	25.2	42.9	49.1
Toplam	533.3	720.3	-	-	-	-
Ortalama	-	-	13.5	13.4	52.3	60.7

Özellikle deneme yılında aylık yağış toplamı bakımından Şubat ayı (3.7 mm) uzun yıllar ortalamasına (114.5 mm) göre oldukça düşük gerçekleşmiştir. Bunun tersine,

deneme yılında Mayıs ayı (105 mm) uzun yıllar ortalamasına göre (40.4 mm) daha düşük gerçekleşmiştir.

3.1.2. Denemede Kullanılan Buğday Materyali

Denemede 5 sentetik ekmeklik buğday hattı ve standart olarak 4 adet ekmeklik buğday çeşidi kullanılmıştır. Sentetik buğday materyali. TÜBİTAK'ın 2219 Doktora Sonrası Burs Programı kapsamında Macaristan'da yürütülen bir çalışmadan elde edilmiş sentetik buğdaylardır. Sentetik buğdayların kanında ana olarak AABB genomlarına sahip tetraploid ($2n=28$) makarnalık buğday çeşitlerinin (Kızıltan ve Dumlupınar) ve baba olarak DD genomuna sahip diploid ($2n=14$) *Aegilops tauschii* (MVGB.605-1. MVGB.605-2. MVGB.605-3. MVGB.589 ve MVGB.1323) bulunmaktadır. *Aegilops tauschii* materyalinin kaynağı Macar Bilimler Akademisi Tarımsal Araştırma Enstitüsü Gen Bankası'dır. Standart olarak kullanılan Ceyhan-99. Ziyabey-98. Gelibolu ve Yakamoz çeşitleri kullanılmıştır

Çizelge 2. Denemede kullanılan sentetik buğdaylar ve çeşitler

Çeşit No	Genotipler
1	Kızıltan/MVGB.605-1
2	Kızıltan/MVGB.605-2
3	Kızıltan/MVGB.605-3
4	Dumlupınar/MVGB.589
5	Kızıltan/MVGB.1323
6	Ceyhan-99
7	Ziyabey-98
8	Gelibolu
9	Yakamoz

3.2. Metod

3.2.1. Deneme Materyalinin Yetiştirilmesi ve Deneme Dizaynı

Deneme materyalinin yetiştirilmesi iki aşamadan oluşmuştur. Birinci aşama laboratuvarda ön fide yetiştirme dönemi ve ikinci aşama ise tarla dönemidir. Laboratuvarda ön fide yetiştirme işleminin yapılmasının 3 nedeni vardı; (a) güz ekim döneminin geçmiş olması, b) tohum materyalinin az olması ve tohumların zayıf primer sentetik materyali olduğu içindir. 26.01.2017 tarihinde sentetikler, c) standart genotipler 40'lık viyollere ekilmiştir. Tohumlarda dormansi ihtimali düşünülerek viyoller +2°C

($\pm 1^{\circ}\text{C}$)’de 5 gün bekletilmiştir. Sonrasında çimlenmenin sağlanması için 30.01.2017 tarihinde 27°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$)’de 1 hafta bekletilmiştir. Viyollerde çimlenme sağlandıktan sonra buğday fideleri 06.02.2017 tarihinde 2°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$)’de vernelizasyona bırakılmıştır.

Deneme 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Her tekerrür tek sıra ve 20 bitkiden oluşmuştur. Sıralar arası mesafe 30 cm ve sıra üzeri mesafe 5 cm olacak şekilde buğday fideleri 22.02.2017 tarihinde tarlaya aktarılmıştır. Yabancı ot mücadelesi el çapası ile yapılmıştır. Deneme alanına taban gübresi verilmemiştir. Sapa kalkma döneminde üst gübre olarak 22 kg/da AN (%26) gübrelemesi yapılmıştır.

3.2.2. Deneme Gözlemleri

3.2.2.1. Bayrak Yaprığı Boyu (cm)

Buğdayda bayrak yaprağı büyümesi çiçeklenme döneminde son halini almaktadır (Gusta ve Chen, 1987; Simmons, 1987). Bu çalışmada, tüm genotiplerin çiçeklenme dönemi sonunda her tekerrürden 3’er bitkinin bayrak yaprağından yakacık ve bitki ucu arası ölçülmüş ve ortalamaları alınarak bitki başına bayrak yaprağı boyuna ait veriler oluşturulmuştur.

3.2.2.2. Yaprak Alanı (cm^2)

Simmons (1987) bayrak yaprak alanının genişlemesinin çiçeklenme döneminde sabitlendiğini bildirmiştir. Genotiplerin çiçeklenme dönemi sonunda her tekerrürden 3’er bitkinin bayrak yaprağı enleri (yaprak ortasından) ve boyları ölçülmüş (yakacık ve bitki ucu arası) ve ortalamaları alınmıştır. Bayrak yaprağı eni ve boyuna ait veriler ile aşağıdaki formül kullanılarak her tekerrür için bayrak yaprağı alanı verileri oluşturulmuştur (Kalaycı ve ark., 1998).

$$YA = Y_i \times Y_{ii} \times 0.75$$

$$YA = \text{Yaprak alanı (cm}^2\text{)}$$

$$Y_i = \text{Yaprak boyu}$$

$$Y_{ii} = \text{Yaprak eni}$$

3.2.2.3. Başak Uzunluğu (cm)

Hasat dönemi öncesi başak boyları değeri için her tekerrürden 3'er bitkinin en dip başakçık boğumu ile en uç başakçık ucu arası (kılçıklar hariç) ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır (Yıldırım. 2005).

3.2.2.4. Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm)

Bitkilerin sararmaya başladığı dönemde üst boğum arası uzunluğu verisi için her tekerrürden 3'er bitkinin üst boğumunun dip boğumu ile başağın ilk başakçık boğumu arası ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.5. Bitki Boyu (cm)

Hasat öncesi dönemde (bitkilerin sarardığı zaman) bitki boyu değeri için her tekerrürden 3'er bitkinin ilk kardeşinde toprak seviyesinden başak ucuna kadarki mesafe ölçülmüş ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.6. Kardeş Sayısı (adet/bitki)

Bitkilerin sararmaya başladığı dönemde her tekerrürden 3'er bitkinin fertil kardeşleri sayılmış ve ortalamaları alınarak her parsel için kardeş sayısı tayin edilmiştir.

3.2.2.7. Biyolojik Verim (g)

Her tekerrürden 3'er bitki toprak seviyesinden hasat edilmiştir (başaklar dahil) ve ortalamaları alınarak bitki başına biyolojik verim tayin edilmiştir.

3.2.2.8. Başakta Başakçık Sayısı (adet/başak)

Her parselden hasat edilen 3 bitkinin tüm başaklarının başakçıkları sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.9. Başakta Tane Sayısı (adet/başak)

Her parselden hasat edilen 3 bitkinin tüm başaklarındaki daneler ayrı ayrı sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.10. Başakta Tane Ağırlığı (g)

Her parselden hasat edilen 3 bitkinin tüm başaklarından elde edilen daneler hassas terazide ayrı ayrı tartılmış ve ortalamaları alınmıştır.

3.2.2.11. Hasat İndeksi

3 bitkide bitki başına hesaplanan dane verimlerinin biyolojik verime oranlanması ile yüzde (%) olarak hasat indeksi hesaplanmıştır. (Yıldırım. 1995).

3.2.2.12. Bitki verimi (g)

Her parsel için seçilen 3 bitkinin dane ağırlıkları hassas terazide tartılmış ve ortalamaları alınarak bitki verimi değerleri oluşturulmuştur.

3.2.2.13. 1000 Tane Ağırlığı (g)

Her parsel için seçilen 3 bitkinin danelerinden 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Bu çalışmadaki analiz ve değerlendirmeler için SAS Institute (2009) istatistik paket programı kullanılmıştır. Genotiplerin önemli bulunan karakterlerine ait verilerin karşılaştırılmasında LSD testi gruplandırması yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bayrak Yaprığı Boyu (cm)

Dört ticari ve beş sentetik ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprağı boyu özelliği açısından verdikleri değerlere göre elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, incelenen özellik bakımından genotipler varyansı istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 3. Dört ticari ve beş sentetik ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprağı boyu özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	232.176	29.022	4.84**
Tekerrür	2	2.623	1.312	0.22
Hata	16	95.864	5.992	
Genel	26	330.663		

**P<0.01

Dört ticari ve beş sentetik ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprağı boyu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar Çizelge 4’de verilmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre bayrak yaprağı boyuna ait LSD değeri 4.24 cm olarak hesaplanmıştır. Ticari genotiplerin (6,7,8 ve 9) grup ortalamasına göre sentetik genotiplerden 2.287 cm daha uzun bayrak yaprağı boyuna sahip oldukları bulunmuştur. En uzun bayrak yaprağı boyuna 7 ve 9 nolu ticari genotipler sahip olurken (20.33 cm), 1, 4, 5 ve 6 nolu genotipler ise en uzun bayrak yaprağı boyuna sahip genotipler ile aynı grupta yer almıştır. En kısa boylu genotip 3 nolu sentetik genotip olmuştur (12.00 cm).

Çizelge 4. Dört ticari ve beş sentetik ekmeklik buğday genotiplerinin bayrak yaprağı boyu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Bayrak Yaprağı Boyu (cm)				Gruplar Ortalaması	
Sentetikler	1	19.00	A	B			
	2	12.97			C	D	
	3	12.00				D	15.913 B
	4	19.00	A	B			
	5	16.60	A	B	C		
Ticariler	6	18.33	A	B			
	7	20.33	A				18.500 A
	8	15.00		B	C	D	
	9	20.33	A				

LSD (%0.05) = 4.24 cm

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.2. Yaprak Alanı (cm²)

Denemede materyal olarak kullanılan dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin yaprak alanı özelliği açısından verdikleri değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 5’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına ait çizelgede de görüldüğü gibi, yaprak alanı özelliği genotipler varyansı istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yaprak alanı (cm²) özelliği açısından dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin sahip oldukları verilerin ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar Çizelge 6’da verilmiştir. Analiz ortalamalarına göre yaprak alanı açısından genotiplerin LSD değeri 0.71 cm² olarak bulunmuştur. Grup ortalamalarına göre sentetik genotiplerin ticari genotiplerden 0.15 cm² daha fazla yaprak alanına sahip oldukları hesaplanmıştır. En fazla yaprak alanına 1, 4 ve 5 nolu sentetik genotipler sahip olurken (3.68, 3.09 ve 3.73 cm²), 7 nolu ticari genotip (3.55 cm²) bu özellik bakımından bu üç sentetik genotip ile aynı grupta yer almıştır. En az yaprak alanına sahip genotip 3 nolu sentetik genotip olmuştur (2.10 cm²).

Çizelge 5. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin yaprak alanı özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	9.448	1.181	7.11**
Tekerrür	2	0.032	0.016	0.10
Hata	16	2.657	0.166	
Genel	26	12.137		

**P<0.01

Çizelge 6. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin yaprak alanı (cm²) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Yaprak Alanı (cm ²)	Gruplar Ortalaması
Sentetikler	1	3.68 A	
	2	2.33 D E	
	3	2.10 E	2.99
	4	3.09 A B C	
	5	3.73 A	
Ticariler	6	2.85 B C D	
	7	3.55 A B	
	8	2.30 D E	2.84
	9	2.64 C D E	

LSD (%0.05) = 0.71 cm²

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.3. Başak Uzunluğu (cm)

İncelenen dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başak uzunluğu özelliği açısından hesaplanan varyans analiz sonuçları Çizelge 7’de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, başak uzunluğu özelliği bakımından genotipler varyansı istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır.

Çizelge 7. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başak uzunluğu özelliğine ait varyans analiz sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	23.223	2.903	1.30ns
Tekerrür	2	2.946	1.473	0.66
Hata	16	35.669	2.229	
Genel	26	61.839		

ns: Önemli değil

Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başak uzunluğu (cm) özelliği açısından ortalama değerler Çizelge 8’de verilmiştir. Başak uzunluğuna ait LSD değeri 2.58 cm olarak hesaplanmıştır. Bu değer genotipler arasında fark oluşturacak düzeyde bulunmamıştır. Ticari genotipler sentetik genotiplere göre daha kısa başak uzunluğuna sahip olmuşlardır.

Ticari genotiplerin grup ortalamasına göre sentetik genotiplerden 1.09 cm daha kısa başak uzunluğuna sahip oldukları hesaplanmıştır. Atta ve ark. (2015) ise başak uzunluğu açısından yakın değerler gözlemlemişlerdir. 2 ve 7 nolu genotipler en uzun başak uzunluğuna sahip genotipler (10.23, 10.00 cm) olurken, bu genotipleri aynı gruba yer alan 1, 3, 4 ve 5 nolu genotipler izlemiştir. En kısa boylu genotip 9 (7.43 cm) ve 8 (7.67 cm) nolu ticari genotipler olmuştur.

Çizelge 8. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başak uzunluğu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Başak Uzunluğu (cm)	Gruplar Ortalaması
Sentetikler	1	9.67	9.45
	2	10.23	
	3	9.33	
	4	9.00	
	5	9.00	
Ticariler	6	8.33	8.36
	7	10.00	
	8	7.67	
	9	7.433	

LSD (%0.05) = 2.58 cm

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.4. Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm)

Üst boğum arası uzunluğu özelliği açısından ticari ve sentetik buğday genotiplerinin verdikleri değerlere göre hesaplanan varyans analiz sonuçları Çizelge 9’da verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, ait incelenen özellik bakımından analiz sonuçlarına göre genotipler varyansı istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Üst boğum arası uzunluğu (cm) açısından dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin sahip oldukları ortalama değerler Çizelge 10’da verilmiştir. Genotiplerin üst boğum arası uzunluğuna ait LSD değeri 7,91 cm olarak hesaplanmıştır. Sentetik genotiplerin (1, 2, 3, 4, 5) grup ortalaması ticari genotiplerin (6, 7, 8 ve 9) grup ortalamasına göre 2.03 cm daha fazla üst boğum arası uzunluğuna sahip oldukları bulunmuştur. En uzun üst boğum arası uzunluğuna 1 nolu sentetik genotip sahip olmaktadır (26.67 cm). En kısa boylu genotip 4 nolu sentetik genotipi olmuştur (19.33 cm).

Çizelge 9. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin üst boğum arası uzunluğu özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	160.749	20.094	0.96ns
Tekerrür	2	27.454	13.727	0.66
Hata	16	333.766	20.860	
Genel	26	521.969		

ns: Önemli değil

Çizelge 10. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin üst boğum arası uzunluğu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Üst Boğum Arası Uzunluğu (cm)	Gruplar Ortalaması
Sentetikler	1	26.67	22.69
	2	21.87	
	3	25.60	
	4	19.33	
	5	20.00	
Ticariler	6	20.03	20.66
	7	20.33	
	8	21.33	
	9	21.00	

LSD (%0.05) = 7,91 cm

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.5. Bitki Boyu (cm)

Çalışmada kullanılan dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki boyu özelliği açısından verdikleri değerlere göre hesaplanan varyans analiz sonuçları Çizelge 11’de gösterilmiştir. Çizelgede de gösterildiği gibi, incelenen özellik açısından elde edilen sonuçlara göre genotipler varyansı istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 11. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki boyu özelliğine ait varyans analiz sonuçlar

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	2192.519	274.065	1.89ns
Tekerrür	2	39.407	19.704	0.14
Hata	16	2323.926	145.245	
Genel	26	4555.852		

ns: Önemli değil

Çalışmada kullanılan dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki boyu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler Çizelge 12’de verilmiştir. Bitki boyuna ait LSD değeri 20.86 cm olarak hesaplanmıştır. Ticari genotiplerin (6.7.8 ve 9) grup ortalamasına göre sentetik genotiplerden 5.12 cm daha kısa bitki boyuna sahip oldukları görülmüştür. Atta ve ark. (2015), yaptıkları bir çalışmada sentetiklerin standart çeşitler ile aynı seviyede boya sahip olduklarını bildirmişlerdir. Aynı şekilde, Jafarzadeh ve ark. (2016) bitki boyu açısından sentetiklerin önemli potansiyel taşıdıkları bildirilmiştir. En kısa boylu genotip 6 nolu ticari genotip olmuştur (39.00 cm). En uzun bitki boyuna 1 nolu sentetik genotip sahip olurken (69.00 cm) bunu 2, 7, ve 8 nolu genotipler (63.33, 58.33, 58.33cm) takip etmiştir.

Çizelge 12. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki boyu (cm) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Bitki Boyu (cm)	Gruplar Ortalaması
Sentetikler	1	69.00	57.20
	2	63.33	
	3	59.67	
	4	51.00	
	5	43.00	
Ticariler	6	39.00	52.08
	7	58.33	
	8	58.33	
	9	52.67	

LSD (%0.05) = 20.86 cm

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.6. Kardeş Sayısı (kardeş sayısı/bitki)

Deneylerde dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin kardeş sayısı özelliği bakımından hesaplanan varyans analiz sonuçları Çizelge 13’de verilmiştir. Deney sonucu incelenen özellik bakımından genotipler varyansının istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu görülmüştür.

Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin kardeş sayısı (adet/bitki) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar Çizelge 14’de verilmiştir. Genotiplerin kardeş sayısına ait LSD değeri 4.38 (adet/bitki) olarak hesaplanmıştır. Sentetik genotiplerin (1, 2, 3, 4 ve 5) grup ortalamasına göre ticari genotiplerden 5.5 (adet/bitki) daha fazla kardeş sayısına sahip oldukları bulunmuştur. Bu sonuçları Atta ve ark. (2015)’ın bulguları desteklemektedir. En uzun kardeş sayısı 1 nolu sentetik genotip (15.33 kardeş sayısı/bitki) olurken, en kısa boylu genotip 4, 6, 9 nolu genotipler (6.00 kardeş sayısı/bitki) olmuştur.

Çizelge 13. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin kardeş sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	358.000	44.750	6.99**
Tekerrür	2	20.222	10.111	1.58
Hata	16	102.444	6.403	
Genel	26	480.667		

**P<0.01

Çizelge 14. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin kardeş sayısı (kardeş sayısı/bitki) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Kardeş Sayısı (adet/bitki)			Gruplar Ortalaması	
Sentetikler	1	15.33	A			
	2	12.00	A			
	3	13.67	A		12.00	A
	4	6.00	A	B		
	5	13.00	A			
Ticariler	6	6.00	B			
	7	6.66	B			
	8	7.33	B		6.50	B
	9	6.00	B			

LSD (%0.05) = 4.38 (adet/bitki)

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.7. Biyolojik Verim (g)

Beş sentetik ve dört ticari buğday genotipinin biyolojik verim özelliği açısından ölçülen değerlerinden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 15’de verilmiştir. Çizelgede de görülen analiz sonuçlarına göre, incelenen özellik bakımından genotipler varyansı istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 15. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin biyolojik verim özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	440.834	55.105	9.78**
Tekerrür	2	5.265	2.632	0.47
Hata	16	90.117	5.633	
Genel	26	536.219		

**P<0.01

Biyolojik verim özelliği bakımından dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar Çizelge 16’de verilmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre biyolojik verime ait LSD değeri 10.893 g olarak hesaplanmıştır. Ticari genotipler grup ortalamasına göre sentetik genotiplerden 1.1 g daha fazla biyolojik verime sahip oldukları bulunmuştur.

Denemeden alınan sonuçlar Villareal ve Mujeeb Kazi (1999) ve Rattey ve ark. (2011)’in bulguları örtüşmektedir. En yüksek biyolojik verim değerine 3 nolu sentetik genotip sahip olurken (44.817 g), 7 ve 9 nolu ticari genotipler ise aynı grupta bu genotipi takip etmişlerdir (sırasıyla; 36.427 ve 34.487 g). En düşük biyolojik verimli genotip 4 nolu sentetik ekmeklik buğday genotipi olmuştur (19.270 g).

Çizelge 16. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin biyolojik verim (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Biyolojik Verim (g)			Gruplar Ortalaması
Sentetikler	1	33.813	B	C	31.203
	2	28.283	B	C D	
	3	44.817	A		
	4	19.270		C D E	
	5	29.830	B	C D	
Ticariler	6	27.710	B	C D	32.304
	7	36.427	A	B C	
	8	30.590	B	C	
	9	34.487	A	C	

LSD (%0.05) = 10.893 g

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.8. Başakta Başakçık Sayısı (başakçık sayısı/başak)

Başakta başakçık sayısı özelliği bakımından dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin verdikleri değerlere elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 17’de verilmiştir. İncelenen özellik bakımından genotipler varyansı istatistiki anlamda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelgede de görülmüştür.

Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta başakçık sayısı (başakçık sayısı/başak) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar Çizelge 18’de verilmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre başakta başakçık sayısına ait LSD değeri 4.05 başakçık sayısı/başak olarak hesaplanmıştır. En fazla başakta başakçık sayısına 4 nolu sentetik genotip sahip olurken (19.73 başakçık sayısı/başak), 6 ve 7 nolu ticari genotipler ise en fazla başakta başakçık sayısına sahip genotipler ile aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 17. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta başakçık sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	155.807	19.476	3.56*
Tekerrür	2	3.636	1.818	0.33
Hata	16	87.450	5.466	
Genel	26	246.894		

**P<0.05

Çizelge 18. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta başakçık sayısı (başakçık sayısı/başak) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Başakta Başakçık Sayısı (adet/başak)	Gruplar Ortalaması
Sentetikler	1	15.77 A B C D	15.48
	2	15.63 B C D	
	3	13.40 C D	
	4	19.73 A	
	5	12.87 D	
Ticariler	6	19.07 A B	17.97
	7	19.63 A B	
	8	15.87 A B C D	
	9	17.30 A B C	

LSD (%0.05) = 4.05 adet/başak

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

En düşük başakta başakçık sayısına 5 nolu sentetik genotip sahip olmuştur (12.87 başakçık sayısı/başak). Sentetik genotiplerin grup ortalamasına göre ticari genotiplerden (2.49 başakçık sayısı/başak) daha az başakta başakçık sayısına sahip oldukları bulunmuştur. Atta ve ark. (2015), başakta başakçık sayısı açısından sentetik buğdaylar ile standart çeşitlerin yakın değerlere sahip olduklarını bildirmişlerdir.

4.9. Başakta Tane Sayısı (tane sayısı/başak)

Başakta tane sayısı dane verimi üzerinde etkili bir özelliktir (Yıldırım, 2005). Alicia del Balanco (1999), başakta tane sayısı özelliği açısından sentetik buğdayların önemli bir genetik potansiyele sahip olduklarını bildirmiştir. Başakta tane sayısı açısından dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane sayısı açısından ölçülen değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 19’de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, başakta tane sayısı özelliğinin genotipler varyansı istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 19. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane sayısı özelliğine (tane sayısı/başak) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	3574.009	446.751	10.86**
Tekerrür	2	142.148	71.074	1.73
Hata	16	658.057	41.129	
Genel	26	4374.214		

**P<0.01

Başakta tane sayısı özelliği bakımından dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar Çizelge 20’de verilmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre başakta tane sayısına ait LSD değeri 11.01 tane sayısı/başak olarak hesaplanmıştır. Ticari genotiplerin (6.7.8 ve 9) grup ortalamasına göre sentetik genotiplerden 14.9 tane sayısı/başak daha fazla başakta tane sayısına sahip oldukları bulunmuştur. Cooper (2013) ise başakta tane sayısı açısından sentetik buğdayların önemli bir potansiyet taşıdıklarını bildirmiştir. En fazla başakta tane sayısına 7

nolu ticari genotip sahip (43.20 tane sayısı/başak) olurken, en düşük başakta tane sayısına 4 nolu sentetik genotip sahip olmuştur (5.78 tane sayısı/başak).

Çizelge 20. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane sayısı (adet/başak) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Başakta Tane Sayısı (adet/başak)			Gruplar Ortalaması	
Sentetikler	1	22.53	B	C	12.86	B
	2	22.42	B	C		
	3	11.73		C D		
	4	5.78		D		
	5	1.843		D		
Ticariler	6	25.78	B		27.76	A
	7	43.20	A			
	8	22.98	B			
	9	19.07	B	C		

LSD (%0.05) = 11.01 adet/başak

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.10. Başakta Tane Ağırlığı (g)

Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığı özelliğine göre verdikleri değerlerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 21’de verilmiştir.

Çizelgede de bulunduğu üzere incelenen özellik bakımından genotipler varyansı istatistikî anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığı özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar Çizelge 22’de verilmiştir. Genotiplerin başakta tane ağırlığına ait LSD değeri 0.77 g olarak hesaplanmıştır. En düşük başakta tane ağırlığına 5 nolu sentetik genotip olmuştur (0.16 g). En yüksek başakta tane ağırlığına 6 nolu ticari genotip sahip olmuştur. Sentetik genotipler

grup ortalamasına göre ticari genotiplerden 0.37 g daha düşük başakta tane ağırlığına sahip oldukları hesaplanmıştır.

Çizelge 21. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	9.363	1.171	5.96**
Tekerrür	2	0.585	0.292	1.49
Hata	16	3.140	0.196	
Genel	26	13.088		

**P<0.01

Çizelge 22. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin başakta tane ağırlığı (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Başakta Tane Ağırlığı (g)	Gruplar Ortalaması
Sentetikler	1	1.33 A B C	1.30
	2	1.27 B C	
	3	0.84 C D	
	4	0.45 D	
	5	0.16 D	
Ticariler	6	2.06 A	1.67
	7	1.40 A B C	
	8	1.94 A B	
	9	1.27 B C	

LSD (%0.05) = 0.77 g

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.11. Hasat İndeksi

Hasat indeksi özelliği açısından dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin verdiklerinin verdikleri değerlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 23’de verilmiştir. Genotiplerin hasat indeksi özelliği bakımından hesaplanan varyansları istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 23. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin hasat indeksi özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	6293.141	786.643	4.79**
Tekerrür	2	133.585	66.792	0.41
Hata	16	2630.291	164.393	
Genel	26	9057.016		

**P<0.01

Hasat indeksi özelliği bakımından dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar Çizelge 24’de verilmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre hasat indeksine ait LSD değeri 22,19 olarak hesaplanmıştır. Sentetik genotiplerin grup ortalamasına göre ticari genotiplerden 2.87 daha düşük hasat indeksine sahip oldukları bulunmuştur. En yüksek hasat indeksine 2 nolu sentetik genotip sahip olmuştur (50.70). Rattey ve ark. (2011), sentetik buğdayların hasat indeksi açısından değerlendirmeye uygun bir potansiyel taşıdıklarını rapor etmişlerdir.

Çizelge 24. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin hasat indeksi özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Hasat İndeksi				Gruplar Ortalaması
Sentetikler	1	49.39	A			
	2	50.70	A			
	3	45.59	A	B		32.89
	4	8.31			D	
	5	10.47			C	D
Ticariler	6	39.59	A	B		
	7	31.08	A	B	C	
	8	45.80	A	B		35.76
	9	27.58		B	C	D

LSD (%0.05) = 22,19

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.12. Bitki verimi (g)

Beş sentetik ve dört ticari buğday genotipinin bitki verimi özelliği açısından hesaplanan varyans analiz sonuçları Çizelge 25’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre bitki tane verimi özelliğinin genotipler varyansı istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki verimi (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar Çizelge 26’de verilmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre bitki verimine ait LSD değeri 4.11 g olarak hesaplanmıştır. En az bitki tane verimine 4 nolu sentetik genotip sahip olmuştur (2.37 g). En fazla bitki verimine 1 nolu sentetik genotip sahip olmuştur (15.01 g). Ticari genotipler grup ortalamasına göre sentetik genotiplerden 2.68 g daha fazla bitki verimine sahip oldukları görülmüştür. Aynı şekilde, Trethowan ve Van Ginkel (2009) ve Aktaş ve ark. (2017) gibi araştırmacılar tane verimi özelliği bakımından sentetiklerin ticari çeşitlere göre daha düşük değere sahip olduklarını bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların aksine Cooper (2013), Atta ve

ark. (2015), Ogbonnaya ve ark. (2006), Rana ve ark. (2013) ve Jafarzadeh ve ark. (2016) ise sentetik buğdayların standartlara kıyasla tane verimi açısından önemli potansiyel taşıdıklarını bildirmişlerdir. Villareal ve Mujeeb Kazi (1999), çalışmalarında sentetiklerin tane verimi açısından deneme ortalaması üzerinde bir değerler verdiklerini bildirmişlerdir.

Çizelge 25. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki verimi özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	440.838	55.105	9.78**
Tekerrür	2	5.265	2.632	0.47
Hata	16	90.117	5.633	
Genel	26	536.219		

**P<0.01

Çizelge 26. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin bitki verimi (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	Bitki verimi (g)	Gruplar Ortalaması
Sentetikler	1	15.01 A	8.70
	2	13.17 A B	
	3	8.62 C	
	4	2.37 D	
	5	4.34 D	
Ticariler	6	11.02 A B C	11.38
	7	11.27 A B C	
	8	14.04 A	
	9	9.19 B C	

LSD (%0.05) = 4.11 g

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

4.13. 1000 tane Ağırlığı (g)

1000 tane ağırlığı özelliği açısından dört ticari ve beş sentetik ekmeklik buğday genotiplerinin verdikleri değerlerden elde edilen varyans analiz sonuçları Çizelge 27’de verilmiştir. Verilen çizelgede de görüldüğü gibi, incelenen özellik bakımından genotipler varyansı istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmaktadır.

Çizelge 27. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin 1000 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Genotip	8	546.996	68.375	4.55**
Tekerrür	2	10.169	5.084	0.34
Hata	16	240.198	15.013	
Genel	26	797.363		

**P<0.01

Dört ticari ve beş sentetik ekmeklik buğday genotiplerinin 1000 tane ağırlığı (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar Çizelge 28’de verilmiştir. Genotiplerin ortalamasına göre 1000 tane ağırlığına ait LSD değeri 6.71 g olarak hesaplanmıştır. Ticari genotiplerin 1000 dane ağırlığı grup ortalamasının sentetik genotiplerden 8.5 g daha yüksek oldukları bulunmuştur. Rattey ve ark. (2011), Atta ve ark. (2015) ve Aktaş ve ark. (2017) gibi araştırmacılar ise sentetik buğdayların 1000 tane ağırlığının kullandıkları standart çeşitlerden fazla olduğunu bildirmişlerdir. Cooper (2013), buğdayda tane ağırlığı ve iriliği açısından sentetik buğdayların önemli bir potansiyel taşıdıklarını bildirmiştir. En yüksek 1000 tane ağırlığına 8 nolu ticari genotip sahip olurken (49.57 g), 9, 6 ve 7 nolu ticari genotipler aynı grupta bunu takip etmişlerdir (sırasıyla; 49.41, 48.43 ve 44.93 g). En düşük 1000 tane ağırlığına 1 nolu sentetik genotip olmuştur (38.02 g). Jafarzadeh ve ark. (2016), 1000 tane ağırlığı açısından sentetiklerin önemli potansiyel taşıdıkları bildirilmiştir. Villareal ve Mujeeb Kazi (1999), yaptıkları bir çalışmada sentetik ekmeklik buğdayların standart çeşitlere göre daha yüksek 1000 tane ağırlığına sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Çizelge 28. Dört ticari ve beş sentetik buğday genotiplerinin 1000 tane ağırlığı (g) özelliği bakımından sahip oldukları ortalama değerler ve oluşturdukları gruplar

Genotip Grubu	Genotip	1000 Tane Ağırlığı (g)			Gruplar Ortalaması	
Sentetikler	1	38.02		C	39.59	B
	2	38.78	B	C		
	3	39.05	B	C		
	4	40.74	B	C		
	5	41.34	B	C		
Ticariler	6	48.43	A		48.09	A
	7	44.93	A	B		
	8	49.57	A			
	9	49.41	A			

LSD (%0.05) = 6.71 g

1: Kızıltan/MVGB.605-1, 2: Kızıltan/MVGB.605-2, 3: Kızıltan/MVGB.605-3, 4: Dumlupınar/MVGB.589, 5: Kızıltan/MVGB.1323, 6: Ceyhan-99, 7: Ziyabey-98, 8: Gelibolu ve 9: Yakamoz

5. SONUÇ

Bu tezde, 2017 yılında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) ve *Aegilops tauschii* melezlerinden elde edilmiş 5 primer sentetik ekmeklik buğdayın tarımsal özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışılmıştır. Deneme Ziraat Fakültesi Deneme Arazisi'nde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu amaçla, incelenen özelliklerin kıyaslanması için 4 ekmeklik buğday çeşidi standart olarak kullanılmıştır.

Kullanılan tüm materyaller açısından incelenen özelliklerden bayrak yaprağı boyu, yaprak alanı, kardeş sayısı, biyolojik verim, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, hasat indeksi 1000 tane ağırlığı ve bitki verimlerine ait genotipler varyansı %1 düzeyinde ve başakta başakçık sayısına ait genotipler varyansı ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Genotipler arasında başak uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu ve bitki boyu özellikleri açısından fark bulunamamıştır. Sentetik buğdaylar grup ortalamasına göre yaprak alanı, başak uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, bitki boyu ve kardeş sayısı özellikleri açısından ticari çeşitlere kıyasla daha yüksek değerler vermişlerdir (sırasıyla; 2.99 cm², 9.45 cm, 22.69 cm, 57.20 cm ve 12 kardeş/bitki). Bayrak yaprağı boyu, biyolojik verim, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, hasat indeksi, bitki verimlerini ve 1000 tane ağırlığı özellikleri açısından ticari çeşitler daha iyi değerlere sahip olmuşlardır (sırasıyla; 18.5 cm, 32.3 g, 17.97 başakçık/başak, 27.76 tane/başak, 1.67 g, %35.76, 11.38 g ve 48.09 g).

Primer sentetik buğdayların yaprak alanı, başak uzunluğu, üst boğum arası uzunluğu, bitki boyu ve kardeş sayısı özellikleri açısından değerlendirilebilir görülürken, diğer tarımsal özellikler açısından ticari çeşitlere kıyasla zayıf oldukları görülmüştür. Sonuç olarak, bu çalışmada incelenen primer sentetiklerin ileriki ıslah çalışmaları (modern buğdaylar ile melez ve/veya geriye melezler) yapıldığı takdirde tarımsal açıdan daha arzu edilir değerlere ulaşması mümkün görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akar, T., Bağcı. S.A., Köksel, H., Eser, V. 2015. Ülkemizde Ve Dünyada Buğdayla İlgili Gerçek Dışı İddialar. TÜRKTOB, Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, S. 17:4-7.
- Aktaş, H., Karaman, M., Erdemci, İ., Kendal, E., Tekdal, S., Kılıç, H., Oral, E. 2017. Sentetik ve Modern Ekmeklik Buğday Genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) Verim ve Kalite özelliklerinin Karşılaştırılması, International Journal of Agriculture and Wildlife Science (IJAWS), 3(1): 25 – 32. doi: 10.24180/ijaws.309693.
- Alefeld, F. 1866. Landwirtschaftliche Flora Oder Die Nutzbaren Kultivierten Garten- Und Feldgewächse Mitteleuropa's, 363. Berlin.
- Alicia del Blanco, I. 1999. Agronomic Potential and Physiological Performance of Synthetic Hexaploid Wheat-Derived Populations. In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy Thesis. Oregon State University, USA.
- Anonim, 2017. Kahramanmaraş 2016-2017 yılları iklim verileri. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Kahramanmaraş Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Atta, B.M., Shokat, S., Saleem, K., Jamil, M., Kazi, A.G., Mujeib-Kazi, A. 2015. Evaluation of synthetic wheat lines under normal irrigated conditions. Annual Wheat Newsletter. Kansas State University, Manhattan, 61:36-38.
- Becker, S.R. 2014. Exploiting Drought Tolerance Traits and Genetic Diversity of Synthetic Hexaploid Wheat in Winter Wheat Breeding. The *PhD thesis*. Department of Soil and Crop Sciences. Colorado State University. Fort Collins. Colorado.
- Bouhssini, M.E., Ogbonnaya, F.C., Chen, M., Lhaloui, S., Rihawi, F., Dabbous, A. 2012. Sources of resistance in primary synthetic hexaploid wheat (*Triticum aestivum* L.) to insect pests: Hessian fly, Russian wheat aphid and Sunn pest in the fertile crescent, Genet Resour Crop Evol (2013) 60:621–627. DOI 10.1007/s10722-012-9861-3.

- CIMMYT, 2000. Classification and Origin of Wheat. Wheat Improvement Lessons Book (Wheat Training Course). D.F. Mexico.
- Cooper, J.K., Ibrahim, A., Rudd, J., Malla, S., Hays, D.B., Baker, J. 2012. Increasing hard winter wheat yield potential via synthetic wheat: I. Path-coefficient analysis of yield and its components. *Crop Science*, 52:2014- 2022.
- Cooper, J.K. 2013. Synthetic hexaploid wheat as a source of improvement for winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in texas. Texas A&M University.
- Cooper, J.K. 2013. Synthetic hexaploid wheat as a source of improvement for winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in texas. Texas A&M University.
- Doğan, R. 2002. Ekmeklik Buğday Hatlarının (*Triticum aestivum* L.) Tane Verimi ve Kimi Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 16(2): 149-158
- Dreccer, F.M., Borgognone, G.M., Ogbonnaya, F.C., Trethowan, R.M., Winter, B. 2007. CIMMYT-selected derived synthetic bread wheats for rainfed environments: yield evaluation in Mexico and Australia. *Field Crops Research*, 100: 218-228.
- Feldman, M., Horowitz, A., Anikster, Y. 1988. Utilization of Biodiversity From in Situ Reserves. With Special Reference to Wild Wheat and Barley. *Biodiversity and Wheat Improv.* 21: 311-323.
- Feldman, M. 2001. Origin of cultivated wheat. In: Bonjean A.P., Angus W.J. (Eds.), *The World Wheat Book; a History of Wheat Breeding*. Lavoisier Publishing, Paris.
- Gedye, K.R., Morris, C.F., Bettge, A.D., Freston, M.J., King, G.E. 2004. Synthetic hexaploid wheats can expand the range of purioindoline haplotypes and kernel texture in *Triticum aestivum*. *Proceedings of 54th Australian Cereal Chemistry Conference and 11th Wheat Breeders Assembly*, 21 -24 Semtemper, Australia.
- Gill, B.S., Sharma, H.C., Raupp, W. J., Browder, L.E., Hatchett, J. H., Harvey, T.L., Moseman, J.G., Waines, J. G. 1985. Evaluation of *Aegilops* species for resistance to wheat powdery mildew, wheat leaf rust, Hessian fly, and greenbug. *Plant Diseases*, 69: 314-316.
- Gill, B.S., Sharma, H.C., Raupp, W. J., Browder, L.E., Hatchett, J. H., Harvey, T.L., Moseman, J.G., Waines, J. G. 1986. Resistance in *Aegilops squarrosa* to wheat

- leaf rust, wheat powdery mildew, greenbug, and Hessian fly. *Plant Disease* 70, 553-556.
- Gökgöl, M. 1969. Serin İklim Hububatı Ziraatı ve Islahı (Buğday. çavdar. arpa. yulaf). Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü. İSTANBUL.
- Gusta, L.V., Chen, T.T.H. 1987. The Physiology of Water and Temperature Stress. Wheat and Wheat Improvement. Second Edition. p. 115-150.
- Hajjar, R., Hodgkin, T. 2007. The use of wild relatives in crop improvement: A survey of developments over the last 20 years. *Euphytica*, 156: 1-13.
- İpekçi, Z., Bajrovic, K. 2001. Bitkilerde Doku Kültürü. Bitki Biogüvenlik Araştırmaları Eğitim Programı. Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü. Cilt: 1. Sayfa: 81-87. MAM-Gebze.
- Jafarzadeh, J., Bonnett, D., Jannink, J.L., Akdemir, D., Dreisigacker, S., Sorrells, M.E. 2016. Breeding Value of Primary Synthetic Wheat Genotypes for Grain Yield. 11(9): e0162860. doi: 10.1371/journal.pone.0162860.
- Kalaycı, M., Özbek, V., Çekiç, C., Ekizi, H., Keser, M., Altay, F. 1998. Orta Anadolu Koşullarında Kurağa Dayanıklı Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi ve Morfolojik ve Fizyolojik Parametrelerin Geliştirilmesi. Eskişehir. Tübitak Araştırma Projesi Kesin Raporu. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- Kara, R., Dalkılıç, A.Y., Gezinç, H., Yılmaz, M.F. 2016. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 3(2): 172–183.
- Kırtok, Y. 1997. Genel Tarla Bitkileri. Serin ve Sıcak İklim Tahılları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Adana.
- Kihara, H., 1924. Cytologische und genetische Studien bei wichtigen Getreidearten mit besonderer Rücksicht auf das Verhalten der Chromosomen und die Sterilität in den Bastarden. *Mem. Cell Sci. Kyoto Imp. Univ. Ser. B1*:1-200.
- Kihara, H, 1944. Discovery of the DD analyser, one of the ancestors of *Triticum vulgare*. *Agriculture and Horticulture*, 19: 889-890.

- Kurt Polat, P.Ö., Aydoğan Çiftçi, E., Yağdı, K. 2014. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)’da Tane Verimi ile Bazı Verim Ögeleri Arasındaki İlişkilerin Saptanması. www.agri.ankara.edu.tr/dergi.
- McFadden, E.S., Sears, E.R. 1946. The origin of *Triticum spelta* and its free-threshing hexaploid relatives. *Jornal Heredity*, 37: 107–116.
- Metzger, J. 1824. *Europaeische cerealien...* pp.74. illus. Mannheim.
- Mujeeb-Kazi, A., Rosas, V., Roldan, S. 1996. Conservation of the genetic variation of *Triticum tauschii* (Coss.) Schmalh. (*Aegilops squarrosa* auct. non L.) in synthetic hexaploid wheats (*T. turgidum* L. s.lat, x *T. tauschii*; $2n = 6x = 42$, AABBDD) and its potential utilization for wheat improvement. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 43: 129-134.
- Mujeep-Kazi. A. M.. Hettel. G.P.. 1995. Utilizing Wild Grass Biodiversity in Wheat Improvement (15 Years of Wide Cross Research at CMMYT). Report No: 2. Mexico.
- Mut, Z., Aydın, N., Özcan, H., Bayramoğlu, H.O. 2005. Orta Karadeniz Bölgesinde Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (2): 85-93.
- Ogbonnaya, F.C., Ye, G., Trethowan, R., Dreccer ,F., Sheppard, J., Van Ginkel. M. 2006. Yield of synthetic backcross-derived lines in rainfed environments of Australia. *Euphytica*, 157: 321- 332.
- Ogbonnaya, F.C., Ye, G., Trethowan, R., Dreccer, F., Sheppard, J., van Ginkel, M. 2006. Yield of synthetic backcross-derived lines in rainfed environments of Australia. Pp. 12: Reynolds M.P. & Godinez D. (Eds): Extended Abstracts of the International Symposium on Wheat Yield Potential 'Challenges to International Wheat Breeding" March 20-24th, 2006 Cd. Obregon, Mexico.
- Öztürk, İ., AVCI, R. 2014. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Tane Verimi ile Bazı Tarımsal Karakterler Arası İlişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2014, 23 (2):49-55.

- Rana, R.M., Bilal, M., Rehman, S.U., Iqbal, F., Nawaz Shah, M.K. 2013. Synthetic wheat; a new hope for the hungry World. *Asian Journal Agricultural Biology*, 1(2):91-94.
- Rathey, A., Shorter, R., Chapman, S., Dreccer, F., Van Herwaarden, A. 2009. Variation for and relationships among biomass and grain yield component traits conferring improved yield and grain weight in an elite wheat population grown in variable yield environments. *Crop Pasture Sci.* 60:717729.
- Riley, R., Chapman, V. 1960. The D genome of hexaploid wheat. *Wheat Information Service*, 11: 18-19.
- SAS Institute, Inc. 2009. SAS/STAT User's guide. 8th Version ed. SAS Institute, Inc., Cary, N.C.
- Schulz, A. 1913. *Die Geschichte der Kultivierten Getreide* L. Neberts Verlag. Hall. Germany.
- Sears, E.R. 1944. The amphidiploids *Aegilops cylindrical* X *Triticum durum* and *A. Ventricosa* x *T. durum* and their hybrids with *T. aestivum*. *Journal Agriculture Research*. 68: 135-144.
- Sears, E.R. 1956. The Transfer of Leaf Rust Resistance from *Aegilops umbellulata* to Wheat. *Brookhaven Symp. Biol.* 9:1-22. Stearn. W.T. 1959.
- Seringe, N. C. 1819. *Monographie des céréales de la suisse...* pp. 244. illus. Berne. Leipsic.
- Simmonbs, S.R., 1987. Growth. Development and Physiology. *Wheat and Wheat Improvement*. Second Edition. p. 77-113.
- Trethowan, R., Mujeeb-Kazi, A. 2008. Novel germplasm resources for improving environmental stress tolerance of hexaploid wheat. *Crop Science*, 48: 1255-1265.
- Trethowan, R., Van Ginkel, M. 2009. Synthetic wheat- an emerging genetic resource. In: B. Carver (ed.) *Wheat science and trade*. Wiley-Blackwell, Ames, IA. p. 369-385.
- Trethowan, R.M., Van Ginkel, M. 2009. Synthetic wheat an emerging genetic resource. In: Carver B. (ed.). *Wheat Science and Trade*, pp. 369-386. USA.

- Taner, S., Çeri, S., Kaya, Y., Partigöç, F., Ayrancı, R., Özer, E., Aydoğan, S. 2011. Buğdayda Tohum İriliğinin Tane Verimi Bitki Boyu ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkisi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 20 (2): 10-16.
- Taner, S., Sade, B. 2012. Ekmeklik Buğday Melez Popülasyonunda Kombinasyon Yeteneklerinin İncelenmesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 26 (4): (2012) 1-10
- TÜİK, 2017. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Van Ginkel, M., Ogbonnaya, F. 2007. Novel genetic diversity from synthetic wheats in breeding cultivars for changing production conditions. Field Crops Research 104: 86–94.
- Van Ginkel, M., Ogbonnaya, F. 2007. Novel genetic diversity from synthetic wheats in breeding cultivars for changing production conditions. Field Crop Researches, 104: 86–94. doi: 10.1016/j.fcr.2007.02.005
- Vilmorin, H.I. 1889. Catalogue méthodique et synonymique des froments .. pp.76. illus. Paris.
- Villareal, R., Mujeeb-Kazi, A., Toro, E.D., Crossa, J., Rajaram, S. 1994. Agronomic variability in selected *Triticum turgidum* x *T. tauschii* synthetic hexaploid wheats. Journal of Agronomy and Crop Science, 173:307-317.
- Villareal, R.L., Mujeeb Kazi, A. 1999. Exploiting synthetic hexaploids for abiotic stress tolerance in wheat. Proceedings of the Tenth Regional Wheat Workshop for Eastern, Central and Southern Africa, University of Stellenbosch, South Africa, 14-18 September, 1998: 542-552.
- Yadon, S.I., Gopher, A., Aboo, S. 2000. The Cradle of Agriculture Science. (Çeviri: Tarımın Kökeni. Bilim Tek. Der.. s. 64-65.
- Yang, W., Liu, D., Li, J., Zhang, L., Wei, H., Hu, X., Zheng, Y., He, Z., Zou, Y. 2009. Synthetic hexaploid wheat and its utilization for wheat genetic improvement in China. J. Genet. Genomics, 36: 539-546.
- Yıldırım, M. 1995. Kahramanmaraş Şartlarında Ekim Sıklığının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Yıldırım, M. 2005. Seçilmiş Altı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşidinin Diallel F₁ Melez Döllerinde Bazı Tarımsal. Fizyolojik ve Kalite Karakterlerinin Kalıtımı Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.

Yıldırım, M. 2006. Kültür Buğdaylarının Kökeni ve Sentetik Buğdaylar. Ziraat Mühendisliği Dergisi. 347. 26-33.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Engin KEKEÇDİL
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 27.08.1990, Kahramanmaraş
Medeni hali : Bekâr
e-posta : ekekecdil@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Atatürk Üniv./Ziraat Fak. Tarla Bit.. Blm.	2014
Lise	Fatih Anadolu Lisesi/Kahramanmaraş	2007

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Kadri ERCAN, Ali TEKİN, Sevgi HEREK, Ayşe KURT, Engin KEKEÇDİL, Mehmet Fatih OLGUN, Tevrican DOKUYUCU, Ziya DUMLUPINAR ve Aydın AKKAYA, 2016. Yerel Yulaf Hatlarının Kahramanmaraş Koşullarındaki Performansı. KSÜ Doğa Bil. Derg., 19(4), 438-444, 201.

Hobiler

Mühendislik bilimleri, Basketbol, Yüzme, Futbol, Masa tenisi, Kitap okuma