

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**FARKLI KÜLTÜREL UYGULAMALARLA YETİŞTİRİLEN AMAZON VE
SIRMA BÖRÜLCE ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Gülbahar ÇULHA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TC
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KÜLTÜREL UYGULAMALARLA YETİŞTİRİLEN AMAZON VE
SIRMA BÖRÜLCE ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

GülbaharÇULHA

14210244

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

SAMSUN
2018

Her hakkı saklıdır.

TEZ ONAYI

Gülbahar ÇULHA tarafından hazırlanan ‘‘Farklı Kültürel Uygulamalarla Yetiştirilen Amazon Ve Sırma Brlce eşitlerinin Tane Verim Ve Kalite zelliklerinin Belirlenmesi’’ adlı tez çalışması 12/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Jüri yeleri

Başkan: Prof. Dr. Erkut PEKŞEN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ye: Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

ye: Dr. Öğr. Üyesi Nurdoğan TOPAL
Uşak Üniversitesi
Tarım Bilimleri Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım./..../2018

Prof. Dr. Bahtiyar ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.



.../.../...

Gülbahar ÇULHA

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Farklı Kültürel Uygulamalarla Yetiştirilen Amazon Ve Sırma Börülce Çeşitlerinin
Tane Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Gülbahar ÇULHA

Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hatice Bozoğlu

2010 yılında bölgemiz için tescil ettirilen kuru tane amaçlı Sırma ve Amazon börülce çeşitlerinin bölge çiftçisine tanıtılması ve yaygınlaştırılması için yetiştirme paketinin hazırlanması gerekmiştir. Börülce bir baklagil olması nedeniyle organik tarımda kullanma potansiyeli yüksek bitkilerdendir. Bu çalışma Amazon ve Sırma çeşitlerin bölge yetiştirme paketini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemeler 2 farklı yetiştirme tekniğinde (konvansiyonel, organik), 2 çeşit (Amazon, Sırma), 2 ekim zamanı (erken ve geç ekim) ve 4 farklı sıra arası mesafesi (30, 45, 60, 75 cm) kullanılarak, 3 tekrarlamalı bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde yürütülmüştür. Konvansiyonel yetiştiricilik Atakum, organik yetiştiricilik ise Bafra ilçelerinde yapılmıştır. Varyans analizleri SPSS-13 paket program yardımıyla her iki yöntemde ayrı ayrı olacak şekilde bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmıştır. Yetiştirme yöntemlerinin kıyaslaması ise t-testi ile gerçekleştirilmiştir. Konvansiyonel yetiştiricilikte dekara 4 kg saf N hesabıyla gübre kullanılmış gerekli olmadığı için pestisit uygulaması yapılmamıştır. Her iki yetiştiricilik şartlarında da bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, tane verim değerlerinin erken ekimlerde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çeşitler arasında bitki boyu dışındaki agronomik özelliklerde istatistiksel farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır. Kalite özelliklerinden istatistiksel farklılık gösteren nişasta, amiloz, şeker oranları Sırma'da daha yüksek olmuştur. Farklı sıra aralığı uygulamasının organik yetiştiricilikte daha fazla özellikte fark yarattığı tespit edilmiştir. Mayıs ayının başında yapılan ekim zamanının her iki çevrede de daha yüksek verim verdiği, sıra arası daraldıkça bitkide tane veriminin azaldığı ancak birim alanda daha fazla bitki düşmesi nedeniyle dekara verimin daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Sıra aralığı için elde edilen veriler dikkate alındığında mekanizasyon işlemlerini iyi yapabilmek eğer topraklar fakir ise ve özellikle de kimyasal gübreleme yapamayacağımız organik yetiştiricilik söz konusu ise 45 cm'den az olmamak ve 60 cm'i aşmayacak sıra aralığı mesafelerinin bölgemiz şartları için uygun olduğu genel kanısına varılmıştır. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştiricilikte genel olarak tane kalite özelliklerinde farklılıkların olduğu, dekara verimde konvansiyonele nazaran organik tarımda % 28 oranında azalma meydana geldiği tespit edilmiştir.

Temmuz 2018, 73 sayfa

Anahtar Kelimeler:börülce, organik tarım, sıra aralığı, ekim zamanı

ABSTRACT

Master's Thesis Dissertation
Determination Of Seed Yield And Seed Quality Components Of Amazon And Sırma
Cowpea Varieties That Are Grown With Different Cultivators

Gülbahar ÇULHA
Ondokuz Mayıs University
Graduate School of Sciences
Department of Agronomy

Supervisor: Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU

The cultivation packages of two cowpea varieties (Amazon and Sırma) that were registered in the region at 2010 must be prepared for introducing and spreading of the farmers in the region. Being cowpea one of the leguminous plant it also has the higher potential at the organic agriculture. This study was conducted to determine growing conditions of Amazon and Sırma varieties. The study was designed split-split design with 3 replications. The experiment was used two different farming techniques (conventional and organic), 2 varieties (Amazon and Sırma) 2 different sowing time (early and late) and 4-row spacing (30, 45, 60, 75 cm). Conventional farming was applied in Atakum, while organic farming was made in Bafra district. Variance analyses were done with SPSS-13 packet program two farming techniques were a separate type of split-split experimental design. Farming types were used a t-test for comparison. Conventional farming where used 4 kg of pure N fertilizer per decare and pesticides were not used. Both of two farming conditions plant pod number, seed number per pod and seed yield value were found higher at the early sowing. There was no any agronomic difference except plant length between varieties. In term of quality, a statistic differences seemed higher at Sırma variety in percentage of starch, amyloses, and sucrose. An organic farming technique was found more features at different row spacing. Beginning of May month sowing both of two sowing time where given high yield, narrowing of inter-row space that caused to decrease yield. However, due to the dropped number of the plant in the unit area, it was found high yield. At row spacing mechanical processes were good to obtain yield if the soil structure weak and chemical fertilizer would not use it would suggest not less than 45 cm and 60 cm at row space as a general appropriate condition given at the region. Conventional and organic method general cultivation seed quality component difference, yield production comparing conventional to organic farming at ratio of 28% decrease were found.

July, 2018, 73 pages

Key words : cowpea, organic agriculture, sowing date, row spacing



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER

Yüksek lisans eğitimim süresince derin bilgi ve deneyimlerini aktaran yol gösteren her zaman destekleyen hoşgörü ve şefkatini hep yanımda hissettiğim kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Hatice BOZOĞLU'na

Yüksek lisansım boyunca bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen Dr. Reyhan KARAYEL'e tez çalışmam boyunca beni yalnız bırakmayan Songül KAYA'ya,

Desteklerini hiç esirgemeyen ev arkadaşım Gülcan KAYMAK ve ailesine , değerli hocam Araş.Gör. Mehmet CAN ve eşi Duygu CAN'a, yardımlarını esirgemeyen Yük. Lis. Öğr.8 Hüssein Abdulkadir OMAR'a çalışmalarına yardım eden Tarla Bitkileri Bölümü öğrencilerine,

Eğitim hayatım boyunca uzakta olmasına rağmen sevgi ve desteğini hiç esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim.

Ayrıca, bu çalışmanın (PYO.ZRT.1904.13.006) projesini destekleyerek bilgi, tecrübe, deneyim yapmamı sağlayan OMÜ Bilimsel Araştırma Projeler birimine teşekkür ederim.

Temmuz 2018, Samsun

Gülbahar ÇULHA
Ziraat Mühendisi



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	III
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XIII
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
3.1. DENEME YERİ.....	14
3.1.1. Deneme Yeri Toprak Özellikleri.....	14
3.1.2. İklim Özellikleri.....	14
3.2. MATERYAL.....	16
3.3. YÖNTEM.....	16
3.3.1. Gözlem ve Ölçümler.....	17
3.3.1.1. Agronomik özellikler.....	17
3.3.1.2. Kalite Özellikleri.....	17
3.4. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	21
4.1.AGRONOMİK ÖZELLİKLER.....	21
4.1.1 HASAT SÜRESİ.....	21
4.1.2. BİTKİ BOYU.....	22
4.1.3. BİTKİDE BAKLADA SAYISI.....	25
4.1.5. YÜZ TANE AĞIRLIĞI (G).....	311
4.1.6. BİTKİDE TANE VERİMİ (G).....	333
4.1.7. DEKARA VERİM (KG/DA).....	377
4.2.KALİTE ÖZELLİKLERİ.....	21
4.2.1. SU ALMA KAPASİTESİ (G/TANE).....	411
4.2.2. SU ALMA İNDEKSİ (%).....	433
4.2.3. ŞİŞME KAPASİTESİ(ML/TANE).....	455
4.2.4. ŞİŞME İNDEKSİ (%).....	466
4.2.5. TANE KABUK ORANI (%).....	488
4.2.6. PIŞME SÜRESİ.....	500
4.2.7. PIŞMEDE KURU MADDE KAYBI (%).....	533
4.2.8. TANEDE HAM PROTEİN ORANI(%).....	555
4.2.9. TANEDE NIŞASTA ORANI.....	577
4.2.10. TANEDE AMİLOZ ORANI (%).....	600
4.2.11. TANEDE ŞEKER ORANI.....	633
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
6. KAYNAKLAR.....	688
ÖZGEÇMİŞ.....	73



SİMGELER VE KISALTMALAR

m: Metre

ml: Mililitre

mM: Milimolar

g: Gram

%: Yüzde

da: Dekar

°C: Santigrat

mS: Mikro siemens





ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Organik tarım yönteminde farklı sıra aralıklarında yetiştirilen börülcenin bitki boyu değerlerine ait regrasyon grafiği.....	24
Şekil 4.2. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin bitki boyu ortalamaları.....	24
Şekil 4.3. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin bitkide bakla sayısı ortalamaları	26
Şekil 4.4. Organik ve konvansiyonel tarım yöntemi ile farklı ekim zamanlarında yetiştirilen börülcenin bakla sayısı ortalamaları.....	27
Şekil 4.5. Organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin farklı sıra aralığındaki bakla sayısı değerlerine ait regrasyon grafiği.....	28
Şekil 4.6. Organik ve konvansiyonel tarım yöntemin ile yetiştirilen börülcenin farklı sıra aralığında baklada tane sayısı değerlerine ait regrasyon grafiği.....	31
Şekil 4.7. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin yüz tane ağırlığı ortalaması.....	33
Şekil 4.8. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin bitkide tane verimleri ..	36
Şekil 4.9. Organik tarım yönteminde farklı sıra aralıklarında yetiştirilen börülcenin bitkide tane verim değerlerine ait regrasyon grafiği.....	37
Şekil 4.10. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin dekara tane verimleri.....	40
Şekil 4.11. Konvansiyonel ve organik tarım yönteminde farklı sıra aralıklarında yetiştirilen börülcenin dekara tane verim değerlerine ait regrasyon grafikleri.....	41
Şekil 4.12. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin şişme indeksine ait ortalamalar.....	48
Şekil 4.13. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin tane kabuk oranı ortalaması.....	50
Şekil 4.14. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülce pişme süresi ortalaması.....	52
Şekil 4.15. Organik tarım yöntemi ile farklı ekim zamanı ve sıra aralığında yetiştirilen börülcenin tanede kuru madde kayıpları (%)......	54
Şekil 4.16. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin tanede protein oranı ortalamaları.....	57
Şekil 4.17. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin tanede nişasta oranı ortalamaları.....	60
Şekil 4.18. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin tanede şeker oranına ait ortalamalar.....	64



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı özellikler.....	14
Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü alanlara ait bazı iklim verileri	15
Çizelge 3.3. Börülce çeşitlerin bazı özellikleri.....	16
Çizelge 4.1. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin kuru hasat süresi (gün).....	21
Çizelge 4.2. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları.....	22
Çizelge 4.3. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin bitki boyuna ait ortalamalar (cm)	23
Çizelge 4.4. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde bitkide bakla sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	25
Çizelge 4.5. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde bitkide bakla sayısına ait ortalamalar (adet)	26
Çizelge 4.6. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde baklada tane sayısına ait varyans analizi sonuçları.....	29
Çizelge 4.7. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde baklada tane sayısına ait ortalamalar (adet)	30
Çizelge 4.8. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde yüz tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 4.9. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde yüz tane ağırlığına ait ortalamalar (g).	32
Çizelge 4.10. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde bitkide tane verimine ait varyans analizi sonuçları.....	34
Çizelge 4.11. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde bitkide tane verimine ait ortalamalar (g).....	35
Çizelge 4.12. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde dekara tane verimine ait varyans analizi sonuçları.....	38
Çizelge 4.13. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde dekara tane verimine ait ortalamalar (kg).....	39
Çizelge 4.14. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde su alma kapasitesine ait varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.15. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde su alma kapasitesine ait ortalamalar (g/tane)	43
Çizelge 4.16. Farklı ekim zamanları ve sıklıklar uygulanan börülce çeşitlerinde su alma indeksine ait varyans analizi sonuçları.....	44
Çizelge 4.17. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde su alma indeksine ait ortalamalar (%).	45
Çizelge 4.18. Farklı ekim zamanları ve sıklıklar uygulanan börülce çeşitlerinde şişme kapasitesine ait varyans analizi sonuçları	45
Çizelge 4.19. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde şişme kapasitesine ait ortalamalar (mL/tane)	46
Çizelge 4.20. Farklı ekim zamanları ve sıklıklar uygulanan börülce çeşitlerinde şişme indeksine ait varyans analizi sonuçları.....	47
Çizelge 4.21. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde şişme indeksine ait ortalamalar (%).	47
Çizelge 4.22. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede kabuk oranına ait varyans analizi sonuçları.....	49



Çizelge 4.23. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede kabuk oranına ait ortalamalar (%).....	49
Çizelge 4.24. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanenin pişme süresine ait varyans analizi sonuçları.....	51
Çizelge 4.25. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanenin pişme süresine ait ortalamalar (dk)	52
Çizelge 4.26. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde pişmede kuru madde oranına ait varyans analizi sonuçları.....	53
Çizelge 4.27. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde pişmede taneden kuru madde kaybına ait ortalamalar (%).....	54
Çizelge 4.28. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede protein oranına ait varyans analizi sonuçları.....	55
Çizelge 4.29. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede ham protein oranına ait ortalamalar (%).....	56
Çizelge 4.30. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede nişasta oranına ait varyans analizi sonuçları.....	58
Çizelge 4.31. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede nişasta oranına ait ortalamalar (%).....	59
Çizelge 4.32. Farklı kültürel uygulamalarla yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede amiloz oranına ait varyans analizi sonuçları.....	61
Çizelge 4.33. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede amiloz oranına ait ortalamalar (%).....	62
Çizelge 4.34. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde şeker oranına ait varyans analiz sonuçları.....	63
Çizelge 4.35. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede şeker oranına ait ortalamalar (%).....	64



1.GİRİŞ

İnsanlığı yerleşik hayata geçmesi sağlayan tarım, insanlık var olduğu sürece devam edecek en önemli insan aktivitesidir. Tarımın, insanlığın en önemli problemlerinden biri yaşamının sürdürülebilmesi için gerekli olan tarım faaliyetinin yapıldığı alanların yine insanın yarattığı birçok olumsuzluk nedeniyle azalıyor olmasıdır. Bir taraftan nüfusun artan talepleri, diğer taraftan çevre kaynaklarının kısıtlı olup gün geçtikçe azalıyor ve kirletiliyor olmasının yanı sıra, ürün verimliliğinin arttırılması amacıyla verilen gübreler, hormonlar, ilaçlar ile tarım sektörü bu kaybı yaratan en önemli sektör olmaya devam etmektedir.

Ülkemiz son yıllarda nüfus artışı oranı azalmasına rağmen 2014 yılında 77.6, 2015 yılında 78.7, 2016 yılında 79.9 ve 2017 yılında 80.8 milyon kişi olmuştur (Anonim, 2018a). Ülkemizin tarım alanları ise 2001 yılında 40.9 milyon hektar iken her geçen yıl azalarak 2017 yılında 37.9 milyon hektara gerilemiştir (Anonim, 2018b). Tarım alanları gün geçtikçe azalmasına karşın gübre tüketimi artmaktadır. 2015 yılında tüketilen gübre 10.7 milyon ton iken 2016 yılında 13.3 milyon tondur (Anonim, 2017). Gübre kullanımı bu hızla artar iken gübre fiyatlarında da yükseliş görülmüştür. 2002 yılında ürenin tonu 237 TL iken 2015 yılında 1075 TL, DAP 2002 yılında 354 TL iken 2015 yılında ise 1550 TL olmuştur. Bu yıllar arasında gübre fiyatların da yaklaşık % 450 oranında artış olmuştur. Gübre kullanarak zaten daralan tarım alanları kirletilmekte, üretilen ürünlerin maliyetleri artmakta ve dolayısıyla çiftçinin karlılığı azalmaktadır. Bu ve buna benzer konular, tarımsal üretimde değişimi zorunlu kılmaktadır. Bu değişimin bir sonucu olarak da çevreye zarar vermeden güvenilir gıdaların üretimini sürdürülebilir bir şekilde sağlayan tarımsal üretim sistemleri gündeme gelmiştir.

Bu gelişmelerin sonucunda alternatif bir üretim sistemi olarak organik tarım ortaya çıkmıştır. Organik tarım, ekolojik sistemde yanlış uygulamalar sonucu bozulan ve kaybolan tabii dengeyi yeniden tesis etmeye yönelik, insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içermektedir. Esas olarak sentetik kimyasal tarım ilaçları, hormonlar ve kimyasal gübrelerin sınırlandırılması veya kullanılmaması yanında, organik gübrelerin (hayvan gübresi, yeşil gübreler ve bütün organik artık ve atıklar ile yapılan çürütme ameliyesi) kullanılması, ekim nöbeti, toprak ve su muhafazası, kullanılan her türlü üretim materyallerinin her çeşit yabancı ot, hastalık ve haşerelere, hatta stres koşullarına (aşırı kurak, sıcak, soğuk, rüzgar) karşı direncini artırma ve

bütün bu söylenenlerin kapalı bir sistemde oluşturulmasını öneren, yetiştiricilikte sadece miktar artışı değil, aynı zamanda ürün kalitesinin de yükseltilmesini hedef alan dinamik alternatif bir üretim şeklidir (Er, 2009). Organik tarım sadece toprağın, biyolojik çeşitlilik dolayısıyla tarımın sürdürülebilirliği açısından değil, doğru beslenmenin sağlıklı olabilmek için en önemli faktörlerden biri olduğunu kavrayan günümüz bilinçli insanının gıda taleplerini de karşılayabilmek için önemlidir. Her geçen gün bu gıdalara ulaşma talebi de artmaktadır. Ülkemizde 2005 yılında 205 ürün çeşidi ile 203 811 ha alanda 421 934 ton olan organik üretim, 2016 yılında 238 ürün çeşidi ile 523 777 ha ve 2 473 600 ton üretim değerine ulaşmıştır (Anonim 2, 2018).

Bu çalışmanın konusunu oluşturan börülce ülkemizden orjin almayan bir yemeklik baklagil cinsidir. Yemeklik baklagiller dünyadaki 2 milyardan fazla insan için protein kaynağıdır. Tanelerinin yağ oranı düşük, karbonhidrat oranı yüksek ve besleyicidir. Dünyada insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin %22'si, karbonhidratların %7'si; hayvan beslenmesindeki proteinlerin %38'i, karbonhidratların %5'i yemeklik tane baklagillerden sağlanmaktadır (Gülümser, 2016). Türkiye tüketim oranları açısından dünyada önemli bir yerde olduğu gibi, tarihte net ihracatçı konumunda olmuştur. Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilen yemeklik tane baklagiller Türk mutfağının ve özellikle dar gelirli ailelerin protein kaynağını oluşturmaktadır. Ülkemizde kişi başına yıllık ortalama 3-4 kg fasulye, 4-5 kg mercimek ve 5-6 kg nohut tüketildiği dikkate alındığında, yemeklik tane baklagillerin ülkemiz insanları açısından önemi büyüktür (Adak ve vd. 2010). Yemeklik baklagillerin toprağa bağladıkları azot miktarı çeşide ve çevre koşullarına göre, yılda 5-20 kg/da arasında değişmektedir (Şehirli, 1988). Bu özelliği ile yemeklik baklagiller organik tarım sistemlerinde toprağı azotça zenginleştirmek ve ıslah etmek için olmazsa olmaz bitkilerden olup mutlak ekim nöbetinde yer alacak bitkilerdir.

Börülce, toprak isteklerinin az oluşu, özellikle de kurağa dayanımı ve yılda dekara 7.3-35.4 kg N fikse edebilme özelliği (La Rue ve Patterson, 1981) ile dikkati çeken bir baklagildir. Dünyada çeltik yetiştiren birçok ülkede toprak ıslahı için münavebe bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Börülce dünyanın yarı kurak ve tropikal bölgelerinde diğer yemeklik baklagillerde sığağa ve kurağa tolerans bakımından daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Sing vd, 1997 ; Hall ve vd. 2003, 2004). Börülce, ülkemizde 2014 TÜİK verilerine göre 1941 ha alanda ekilmesine rağmen, dünyada

2013 yılı FAO verilerine göre 11.9 milyon ha ekilmekte ve 6.2 milyon ton ürün elde edilmektedir. Dünyada fasulyeden ve nohuttan sonra en fazla ekim alanına sahip baklagil brlcedir (Gülümser A, 2016). Ancak lkemizde fasulyenin çok seviliyor ve hemen ülkenin her tarafında yetiştiriliyor olması yine mutfak kültürümüzün çok önemli bir parçası olmasına bağlı olarak brlce çok yaygınlaşamamış ve belirgin bir alanda kalmıştır. Oysa tıpkı fasulye gibi yabancı orjinli olan brlce yeşil meyve, taze tane yada kuru tanesi birebir fasulye gibi insan gıdası olarak kullanılan bir üründür. Samanında % 11 protein olup sindirilebilirliği fazladır. Kuru ot ve tane yem olarak doğrudan yada silaj şeklinde kullanılabilir (Genkan, 2003). Bir diğer kullanım şekli ise yeşil gübre olarak değerlendirilmesidir.

Ülkemizde daha çok Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu'da sınırlı alanlarda yetiştirilmektedir. Karadeniz bölgesinin Sinop, Kastamonu ve Samsun'un arşamba, Tekkeköy ilçelerinde az da olsa yetiştiriciliği yapılmakta yerel pazarlarda çiftçiler tarafından doğrudan pazarlanmaktadır. İklım istekleri mısıra benzer, ancak daha fazla sıcaklık isterken, kurak koşullara ise mısırdan daha dayanıklıdır (şehirali, 1988). Beycioğlu (2016) Kahramanmaraş' da yürüttüğü çalışmada brlce bitkisinin sulama aralığının mısır bitkisine göre daha uzun olduğu, bakla bağlamada döneminde yaşanan yüksek sıcaklıkların sorun olduğunu bildirmiştir. Ülkemizde mısırın ve çeltiğin en fazla yetiştirildiği yerlerden biri de Samsun'dur. Bölgemiz lkemizin yıllık ortalama yağışının üzerinde yağış alan, ancak bu yağışların büyük kısmının ilk ve sonbaharda düşmesine bağlı olarak yaz aylarında kuraklık yaşanan bir bölgedir. Bu nedenle fasulyeye nazaran daha kurak şartlarda yetişebilme ve bölgenin temel yazlık ürünleri olan mısır ve eltik ile münavebeye girebilme potansiyeli nedeniyle brlce dikkat çekici bir bitkidir. Bitkinin tarımının yaygınlaşabilmesi için ilk adım olarak uygun çeşitlerin geliştirilmesi gerektiğinden hareket ile uzun yıllar yrtlen çalışmalarla 2010 yılında kuru tane amaçlı 2 çeşit (Amazon, Sırma) tescil ettirilmiştir (Bozoğlu vd. 2011). Bundan sonra yapılması gereken ise bölgede çok fazla üretilmeyen fakat gerek kullanım gerekse yetiştiricilik açısından fasulyeye benzerliği ve kurak ve sıcağa daha dayanıklı olması nedeniyle ifti tarafından yadırganmayacağını düşündüğümüz brlcenin yetiştirme paketinin hazırlanarak çiftçilere götürülmesidir.

Bu çalışmada, bölgemiz için geliştirilen brlce çeşitlerinin yaygınlaşabilmesi sağlamak için yetiştirme paketindeki ilk basamaklar olan uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını belirlemek ve bu özelliklerin verim ve bazı kalite özelliklerine etkisini

konvansiyonel ve organik yetiştirme tekniklerinde ayrı ayrı g6rup kıyaslayabilmek için y6rut6lm6řt6r.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ulusal ve uluslararası yapılan taramalarda deneme konusu ile ilgili olan kaynaklar yetiştirme tekniği ve tane kalite özelliklerine ait olmak üzere bir araya getirilerek yıl sıralaması dikkate alınarak aşağıda verilmiştir.

Ceylan ve Sepetoğlu (1984) Bornova ekolojik koşullarında adaptasyon ve bitki sıklığı çalışmalarını 24 çeşit üzerinde yürütmüşlerdir. Bitki sıklığı denemesini dik ve yatık büyüyen iki çeşitle ve 20-80 cm arasında değişen 4 farklı sıra arası ve iki azotlu gübre dozunda yürütmüşlerdir. Sonuçta sıra arasının artmasıyla verimin farklılaştığı sonucuna varmışlardır.

Şehirli (1988) bir çok börülce çeşidinin çıkıştan 35-70 gün sonra çiçeklendiğini, tane üretiminde sıra arası mesafenin 60-90 cm, sıra üzeri mesafenin 5-12 cm olması gerektiğini bildirmektedir. Börülcenin kurağa dayanıklılığı nedeniyle, nemli ve yarı kurak koşullarda ve hatta çeşitlerin büyük çoğunluğunun yağsız koşullarda yetişebildiği, fakat dünyanın çeşitli yerlerinde sulama ve yağmurlama ile çeltikten sonra toprak su tutma kapasitesi yüksek olan topraklarda kalan su ile yetiştirildiği tespit edilmiştir.

Gülümser vd. (1989) Samsun ekolojik şartlarında börülcenin adaptasyonunu belirlemek için yaptıkları çalışmada, ekimi yapılan yerli çeşitlerin 7-12 günde çimlendikleri, 127-152 günde kuru olgunluğa geldikleri tespit edilmiştir. Dik büyüme özelliği gösteren çeşitlerin daha kısa boylu ve nispeten erkenci oldukları, sırtık tipte olanların uzun boylu ve vejetasyon sürelerinin 5 ayı bulduğu görülmüştür. Çeşitlere göre değişmek üzere, dekara 296-418 kg. Sap+tane 129-169 kg arasında değişmiştir. Sulama yapmadan bile Samsun ekolojisinde börülce yetiştirmek mümkün görülmektedir.

Bahçeci ve Engin (1989) Çukurova koşullarında iki börülce çeşidinde en uygun ekim sıklığını saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, bitkide en yüksek bakla sayısının 25 cm ve birim alandan elde edilen en yüksek tane veriminin de 30 cm sıra üzeri mesafesinden elde edildiğini tespit etmişlerdir

Mali ve Mali (1991) Hindistan'da Jobner'de yağışlı sezonlarda sıra arası mesafe ve fosfor seviyesinin 3 farklı çeşitte etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, 30 ve 45cm sıra arası mesafe uygulandığında en yüksek tane veriminin 30 cm sıra arası mesafeden elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Altınbaş ve Sepetoğlu (1993) 5 farklı genotipi içeren bir brlce populasyonunda bitki tane verimi ile kimi agronomik özellikler arasındaki ilişkileri korelasyon ve path analizleriyle inceleyerek verimi belirleyen öğeleri tahminlemişlerdir. Basit korelasyon katsayıları bitki tane verimi ile bitkide bakla, baklada tane ve bitkide yan dal sayıları arasında pozitif ve önemli ilişkilerin olduğunu göstermiştir. Popülasyonda vejetasyon süresinin bitki tane verimini etkilemediği; verim öğelerinden bin tane ağırlığı ile bitkide bakla ve baklada dane sayıları arasında negatif ve önemli korelasyonların bulunduğu belirlenmiştir.

Büyükkılıç (1995) şanlıurfa'da buğday hasadından sonra ekim sırasına girecek brlcenin bitki sıklığının bazı tarımsal özelliklere etkisini araştırdıkları denemede sıra arasını 70 cm sabit tutup sıra üzerini 5,10 ve 15 cm yapmışlardır. Bitki sıklığının bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısını önemli lde etkilediği diğer karakterlerde önemli etki yapmadığını saptamıştır.

Akdağ (1995) Tokat şartlarında yürüttüğü denemede 4 brlce çeşidi ve 4 sıra aralığı (30, 50, 70 ve 90 cm) kullanmış ve çeşitlerin tane veriminin dekara 152.49-218.17 kg arasında değiştiğini gözlemlemiştir. Sıra aralığının genişlemesi bitki başına bakla sayısı, tane sayısı, tane verimi ve biyolojik verimi azaltırken bu azalış istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Akdağ vd (1996) 8 brlce çeşidi ve 4 ekim zamanı kullanılarak 1995 yılında tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı bir deneme yürütmüşlerdir. En yüksek taze bakla verimini 20 mayıs ve 10 haziran ekim zamanlarında (697.03 ve 688.33 kg/da) ve Isparta-Akkız çeşidinden (718.89 kg/da) almışlardır. Tane verimi ekim zamanına göre 194.76- 170.88 kg/da, çeşitlere göre ise 200.85-158.86 kg/da arasında değişmiştir.

Nakawuka ve Adipala (1999) brlce özellikleri arasındaki ilişkileri ve her bir özelliğin tane verimine dolaylı ve doğrudan etkisini değerlendirmek için korelasyon ve path katsayısı analizleri yapılmışlardır. Dal sayısı, bakla sayısı tane verimi için doğrudan ve büyük bir paya sahip olduğu belirlenmiştir. Bu zellikler geliştirilecek yüksek verimli brlce çeşitlerinde öncelikli olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Karasu (1999) Isparta şartlarında 2 brlce (Karagöz, Akkız) eşidi ve Türkiye'de brlce yetiştirilen bölgelerden toplanan 9 ekotip kullanılmıştır. Ekimleri sıra arası 50 cm olacak şekilde yapmıştır. Tane verimi, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, dal sayısı, bin tane ağırlığı, biyolojik verim ve vejetasyon süresi bakımından çeşitler

arasında önemli farklar tespit edilmiştir. Tane veriminin dekara 49.1-71.6 kg arasında değiştiği bildirilmiştir.

Atış (2000) Hatay'da farklı bölgelerden getirilmiş börülce ekotiplerinin bitkisel özelliklerinin ve adaptasyon kabiliyetinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 2395-3133 kg/da yeşil ot, 458-639 kg/da kuru ot, 93-211 kg/da tane verimi elde ettiğini bildirmiştir.

Özturan (2003) Samsun şartlarında yürüttüğü denemede, 25-50-75-100 cm sıra arası mesafe ve 0-5-10kg/da azot dozlarını kullanmıştır. Deneme 2 yıl tekrarlanmış mayıs ve haziran aylarında ekim yapılmıştır. Kuru tane verimi üzerine farklı sıra aralıklarının çok önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. En yüksek tane verimi (273.1 kg/da) 25cm sıra aralığından alınmıştır. Samsun ekolojik koşullarında börülcenin 25 cm'den daha dar sıra aralıklarında incelemeye alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kumar vd (2004) Hindistan'da 40 börülce genotipinde yeşil bakla verimi ile ilişkili 12 verim bileşeni ile yaptıkları korelasyon analizde, yeşil bakla veriminin bitkideki dal sayısı, bakla uzunluğu, bakla çapı, bitkideki bakla sayısı, baklada tohum sayısı, 100 tane ağırlığı ile önemli ve pozitif ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Yeşil bakla verimi, %50 çiçeklenme gün sayısı ve ilk baklanın çıkışı ile önemli ve negatif ilişkilidir. Bu iki özelliğin ıslah çalışmalarında erkenci çeşitlerin seçiminde yardımcı olacağı sonucuna varmışlardır

Nigude vd (2004) 45 börülce genotipinde değişkenlik, korelasyon ve path katsayılarını incelemişlerdir. Genotipik (GVK) ve fenotipik varyasyon katsayıları (FVK), bitki boyu, bitki başına tane verimi ve bitki başına bakla sayısı için daha yüksek bulunmuştur. FVK incelenen tüm karakterler için GVK'dan daha yüksek olmuştur. Geniş anlamda kalıtım derecesi tüm karakterler için daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Genetik ilerleme, bakla başına tohum sayısı dışındaki tüm karakterler için en yüksek bulunmuştur. Bitki başına tane verimi, her iki seviyede de bakla uzunluğu ve ağırlığı hariç tüm karakterler ile anlamlı ve pozitif ilişkili olmuştur. Hasat indeksi ve hasat biyokütlesinin (kuru ağırlık), tane verimi üzerindeki en yüksek doğrudan etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Ünlü ve Padem (2005) Isparta ekolojik şartlarında sulu ve kuru koşullarda 3 börülce çeşidi (Akkız, Karnıkara ve Sarıgöbek), 5 farklı ekim zamanını (15 Mayıs, 30 Mayıs, 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) denemişlerdir. Son ekim zamanında çeşitler vejetasyon sürelerini tamamlayamadıkları için tane hasadı yapılamamıştır. Araştırma

sonucunda en yüksek dekara tane verimi (213.0 kg/da) sulu koşullarda Sarıgöbek çeşidinde 30 Mayıs ekim tarihinde elde edilmiştir. Dekara biyolojik verim de ise farklı uygulamalara göre 132.7-396.4 kg/da arasında değişmiştir. Uygulamalara göre bitkideki bakla sayısı 3.8-33.4 adet; bakladaki tane sayısı ise 5.9-11.1 adet/bakla arasında değişmiştir. Sırasıyla bakla uzunluğu, bakla eni, 1000 tane ağırlıkları, bitkideki dal sayısı uygulamalara göre 10.97-18.47 cm, 5.05-8.78 mm, 125.54-215.25 g.ve 6.4-11.1 adet/bitki arasında değişmiştir. Araştırmada tanedeki % protein oranının % 29.32-41.79 arasında olduğu saptanmıştır.

Bozoğlu vd. (2009) Orta Karadeniz bölgesi için tek bitki seleksiyonu ile seçilen ve kuru tane amaçlı yetiştiriciliğe uygun tescile aday börülce hatların bazı bitkisel ve agronomik özelliklerinin 2 lokasyon (Amasya-Gökhöyük, Samsun-Kampüs) ve 2 yıl süre denendiği çalışmada, seçilen 2 hattın biri (H4) siyah göbek, diğeri (H13) ise sarı göbek tane tipinde olduğu bildirilmiştir. Bu hatların bitki tipi sırtık çalı formunda olup, H4 hattı dik, H13 yarı dik formdadır. Yüz tane ağırlıkları sırasıyla 22.39, 21.59 g, dekara tane verimleri 112.6, 130.8 kg olmuştur. 2008'de hatların tescil başvurusu TTSM'e yapılmıştır.

Dalkılıç (2010) Konya şartlarında maş fasulyesinde ekim zamanları ve genotiplerin (Türkmenistan, Başyayla, Karaman, Ermenek) tane verimi ve bazı tarımsal özelliklerini incelemiştir. Ekimlerin 20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 9 Haziran tarihinde yapıldığı denemede, genotiplerin ortalaması olarak, en yüksek tane verimi birinci ekim zamanından (24.06 g/bitki), en yüksek protein oranı ise üçüncü ekim zamanından (%32.1) elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek tane verimi (23.29 g/bitki) ve protein oranı (%28.55) Başyayla genotipinden elde edilmiştir. Ekim zamanları ve genotiplerin ortalaması olarak; bin tane ağırlığı 47.42 g, bakla sayısı 14.45 adet/bitki, yaprak sayısı 21.99 adet/bitki, ana dal sayısı 6.98 adet/bitki, bitki boyu 40.92 cm, ilk bakla yüksekliği 8.09 cm, çiçeklenme süresi 58.97 gün, bakla bağlama süresi 61.61 gün ve vejetasyon süresi 133.44 gün olarak tespit edilmiştir. Tane verimi ile bin tane ağırlığı ve bakla sayısı oranında olumlu – önemli ilişkiler bulunmuştur.

Öztürk (2010) Ordu ekolojik koşullarında yetiştirilen börülce ekotiplerinin bazı fizyolojik ve morfolojik özellikleri ile verim ve verim öğelerini tespit etmek amacıyla 2 yıl yürütülen çalışmada ekotiplerde bitki boyu hariç diğer parametrelerde istatistiksel anlamda farklılıklar belirlenmiştir. Denemeye alınan börülce

ekotiplerinde dekara tane verimi bakımından Kumluca 1 (156.0 kg/da), Nevşehir (151.0 kg/da) ve Isparta 1 (148.5 kg/da) ekotipleri bölge için ümit var görülmüştür.

Öztürk ve Yılmaz (2011) 12 börülce çeşit/ekotipinin ekimleri mayıs ayında, 50 cm sıra arası ve 15cm sıra üzeri mesafede yapılan denemede, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tane verimi, bin tane ağırlığı, dekara tane verimi, protein oranı, tohum şekli, tohum uzunluğu ve tohum genişliği parametreleri belirlenmiştir. Çeşit ve ekotipler bakımından istatistiksel anlamda farklılıklar belirlenmiştir. Börülce yetiştiriciliği hakkında daha sağlıklı sonuçlar almak için çalışmanın değişik yerlerde ve en az iki yıl devam ettirilmesinin faydalı olacağı sonucuna varılmıştır.

Sert (2011) Hatay şartlarında börülce çeşitlerinin (Sarıgöbek, Karnıkara ve Samandağ) tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine farklı sıra arası (50, 60 ve 70 cm) ve sıra üzeri (10, 15 ve 20 cm) mesafelerinin etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada tane verimi bakımından genotipler, sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri ortalaması olarak en yüksek tane verimi 101.26 kg/da ile Karnıkara genotipinden elde edilmiştir. Genotiplerin ve sıra üzeri mesafelerinin ortalaması olarak en yüksek tane verimi 110.42 kg/da ile 50 cm sıra aralığında tespit edilmiştir. Genotiplerin ve sıra arası mesafelerinin ortalaması olarak ise en yüksek tane verimi 110.95 kg/da ile 10 cm sıra üzeri mesafesinden elde edilmiştir. Akdeniz bölgesinde yetiştirilecek börülce için tane verimi bakımından Karnıkara genotipinin en uygun ekim sıklığı 50x10 cm olarak önerilmiştir.

Toğay vd (2014) Türkiye'nin doğusunda Van ekolojik şartlarında börülce için en uygun ekim zamanını belirlemek için 2 börülce genotipi (oba ve evci) ve 3 farklı ekim zamanı ile kurdukları denemede ekim zamanının, bitki boyuna, bakla sayısı ve bitki başına tohum, baklada tohum sayısı, tohum verimi, hasat indeksi, biyolojik verim ve 100 tane ağırlığını etkileri önemli bulunurken, en yüksek tohum verimi 30 nisan ekiminde 1163 kg/ha, en düşük tohum verimi ise 15 mayısta 1088 kg/ha olarak tespit edilmiştir. Oba genotipi, evci genotipinden daha yüksek tohum verimi vermiştir.

Toy ve Ünlü (2015) Isparta'da çiftlik gübresi, yeşil gübre, konvansiyonel ve kontrol uygulamalarının börülce yetiştiriciliği verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bitkisel materyal olarak Karnıkara börülce çeşidinin kullanıldığı çalışmada; taze börülcede toplam verim, bakla uzunluğu, bakla eni ve bakladaki protein oranı tespit edilmiştir. Kuru börülcede ise toplam verim,

bitkide tane verimi, baklada tane sayısı ve tanede protein oranı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda taze brlcede toplam verimin 606.8 kg/da (kontrol uygulaması) ile 709.3 kg/da (konvansiyonel uygulaması), bakla uzunluğunun 12.0 cm (kontrol uygulaması) ile 15.6 cm (konvansiyonel uygulaması), bakla eninin 6.8 mm (kontrol uygulaması) ile 8.3 mm (konvansiyonel uygulaması) ve baklada protein oranının % 17.4 (kontrol, yeşil gübre ve konvansiyonel uygulamaları) ile 17.6 (iftlik gübresi uygulaması) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışma da uygulamaların (kontrol, yeşil gübre, çiftlik gübresi ve konvansiyonel) kuru brlcede toplam tane verimi, bitkide tane verimi ve baklada tane sayısı üzerine etkilerinin istatistiki anlamda önemli olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçların ışığı altında organic brlce yetiştiriciliğinde çiftlik gübresine alternative olarak yeşil gübrenin kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

Beycioğlu (2016) Kahramanmaraş' da yürüttüğü çalışmada brlce çeşidinin verim ve verim unsurları üzerine farklı sıra arası (40, 55, 70 cm) ve sıra üzeri (4, 7, 10 cm) mesafelerinin etkilerini belirlemek amacıyla yrtlmştr. Karnıkara brlce çeşidinin fizyolojik olum döneminde sıra arası ve sıra üzeri mesafelerine göre kuru ot verimi ve dal sayısı, sıra üzeri mesafelerinde bakla sayısı ve protein oranı, sıra arası mesafelerinde ilk dal yksekligi, sıra arası x sıra üzeri interaksiyonunda bitki boyu istatistiki olarak önemli farklılıklar gösterdiği kaydedilmiştir. Fizyolojik olum döneminde değişen sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde bitki boyu 57.40-90.45 cm, bakla sayısı 2.93-7.65 adet, protein oranı % 17.70-19.86 arasında değişmiştir. Sonuç olarak, Kahramanmaraş koşullarında brlce bitkisinin sulama aralığının mısır bitkisine göre daha uzun olduğu, yüksek sıcaklıkta bakla bağlamada sorun olduğu ve kuşların brlce bitkisine çok büyük zarar verdiği sonucuna varılmıştır.

Polat (2017) Şanlıurfa ekolojik koşullarında brlce bitkisinin en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla nisan-ağustos ayları arasında yedi (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz) farklı ekim zamanında Şimal brlce çeşidi ekilmiştir. İncelenen zelliklerinin tamamının %1 düzeyinde istatistiki olarak ekim zamanlarına göre farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Gün uzunluğun artmasıyla Şimal brlce çeşidinin çiçeklenmesi ve fizyolojik olgunluğu da pozitif olarak artış göstermiştir Uygulanan tüm ekim zamanları arasında en yüksek bitki boyu, bitkide dal sayısı bitki başına bakla sayısı, kuru ot verimi, bakla oranı, baklada tohum sayısı, bitki başına tohum verimi ve tohum verimi değerleri 20

Nisan ekiminden elde edilmiş ve en uygun ekim zamanınının 20 bu zaman olduğu sonucuna varılmıştır.

Oluwatosin (1998) üç yerde yetiştirilen 15 adet börülce çeşidi 2 yıl süre ile denenerek nişasta ($g\ kg^{-1}$), yağ asitleri (toplam yağın % 'si) ve mineral besinler ($g\ kg^{-1}$) içeriklerinin genotip, çevre ve genotipxçevreinteraksiyonları belirlenmiştir. Bu kalite özelliklerine çevrenin etkisi olduğu kadar genetik etkilerinde olduğu belirlenmiştir. Çevrenin etkisi nişasta (% 60), palmitik asit (% 80), arakaik asit (% 100), potasyum (% 100), fosfor (% 81) ve manganez (% 86) içeriğinde değişkenlik yaparken; genotipik etkinin büyük ölçüde linoleik asit (% 50), linolenik asit (% 50) ve bakır (% 68) içeriklerinde farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır. Nişastanın, magnezyum içeriği ile güçlü bir pozitif korelasyon ve genetik düzeyde bakır ve demir ile güçlü bir negatif korelasyon gösterdiği belirlenmiştir.

Pekşen vd (2000) 21 börülce genotipinde tohum kabuğu, hilum rengi ve genişliği, tohum uzunluğu, kalınlığı ve genişliği, tohum ağırlığı, tohum kabuğu oranı, laboratuvar çimlenme ve tarla çıkış oranlarını belirledikleri çalışmada, tohum kabuğu oranlarının % 4.81-11.57 arasında değiştiğini, tohum kabuğu oranları ile çimlenme hızı ve gücü arasında olumsuz ve çok önemli derecede ilişkiler olduğunu tespit etmişlerdir.

Pekşen vd (2004) farklı tane kabuk rengine sahip 21 börülce genotipinin çimlenme ve tarla çıkışlarında su alma, şişme özellikleri ile elektriki iletkenlik arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, beyaz ve renkli taneli tohumlar arasında su absorpsiyon oranı bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir. Su alımı beyaz tane renkli tohumlarda çimlenme ve tarla çıkışını önemli düzeyde etkilemiştir. İslatma periyodunun sonunda çimlenme ve tarla çıkış oranlarında su absorpsiyonunun etkisi renkli taneli genotiplerde önemli olmamıştır.

Huang vd (2007) börülce ve nohut nişastasından izole edilen nişasta ticari sarı bezelye ile kıyas edilmiş, amiloz içeriklerine bakılmış, amiloz içeriklerinin sırasıyla % 25.8, 27.2 ve 21.2 olduğu bildirilmiştir.

Adebooye ve Singh (2008) iki börülce çeşidinin (C-152-Beyaz, büyük taneli ve S-1552-Beyaz, siyah gözü olan küçük taneli) tam taneden elde edilen unları ve nişastasının fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Nişasta verimleri 19.2 ve 16.4 g/100 g olduğu bulunmuştur. İstatistiksel analiz, iki börülce çeşidinin nişastasının amiloz içeriğinin, kabuğu soyulmuş tanenin unundakinden önemli ölçüde daha yüksek ($P < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir.

Bozoğlu vd (2011) Orta Karadeniz Bölgesi için kuru tane amaçlı kullanıma yönelik tescil ettirilen 2 börölce (Amazon, Sırma) çeşidi ile kontrol (Karagöz, Akkız) çeşitlerinin tane özelliklerini incelenmişlerdir. Bu çeşitlerden Amazon karagöbek, Sırma ise sarı göbek tane tipindedir. Su alma ve şişme kapasitesi, protein oranı, 100 tane ağırlığı, tane en, boy ve kalınlıkları bakımından çeşitler arasında $P < 0.01$, kabuk oranında ise $P < 0.05$ düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Çevrelerin, özelliklerden su alma kapasitesi ve şişme indeksi hariç diğer özelliklere istatistiki etkisi olduğu belirlenmiştir. Amazon çeşidinin su alma kapasitesi 0.289 g/t, şişme kapasitesi 0.264 g/t, kabuk oranı % 4.95, 100 tane ağırlığı 21.27 g, protein oranı %22.68 iken bu değerler Sırma çeşidinde sırasıyla 0.226, 0.274, 5.16, 20.87, 22.88 olmuştur.

Doğan vd (2011) araştırma Türkiye’de yetiştirilen börölce çeşit ve genotiplerin hidrasyon kapasiteleri, hidrasyon indeksleri ve sert tohum kabuğuna sahip tohum oranlarının belirlenmesi amacıyla 2011 yılında Van’ da yürütölmüştür. Çalışmada Türkiye’de tescil edilmiş 4 çeşitle (Amazon, Sırma, Akkız, Karagöz) 3 genotip olmak üzere (Endase, Oba, Evcı) toplam 7 börölce çeşit ve genotip kullanmışlardır. Araştırma sonunda hidrasyon kapasitesi ve sert tohum kabuğu %1 oranında önemli bulunmuştur. Çeşitlerin hidrasyon kapasitesi 0.120-0.308 arasında değişmiştir. Hidrasyon kapasitesi en yüksek çeşitler Amazon ve Sırma çeşitleri olmuştur.

Afiukwa Celestine vd (2013) Nijerya’da 101 adet börölce genotipinde protein değişkenliğini belirlemek için yaptıkları çalışmada, börölce genotipleri arasında oldukça önemli farklılıklar ($P < 0.0001$) olduğunu belirlemişlerdir. Börölce tohumunda protein ortalamaları % 25.99±4.82 (%15.06-38.50) arasında değişmiştir. Protein oranını %30’dan fazla olanları zengin, %20-30 arasında ise orta ve % 20’den az ise fakir olarak gruplamışlardır.

Santos ve Boiteux (2013) yarı kurak bölgelerdeki halkın kötü beslenmesini azaltmaya yönelik bir strateji olarak börölce çeşitlerinin protein ve mineral içeriğini arttırmak gerektiğini bildirmişlerdir. 6 börölce melezinden elde edilen 87 F-6 hattı, Petrolina, Brezilya’da yağmurla beslenen koşullar altında yetiştirilmiştir. Tohum proteini ve mineral içeriği, mikro-Kjeldhal yöntemi ve bir atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile ölçölmüştür. Tüm incelenen özellikler için önemli farklılıklar gözlenmiştir. Tohum protein içeriği % 22.5-34.1 arasında, potasyum seviyeleri 20.200 - 27.000 ppm arasında, kalsiyum seviyeleri 410-6260 ppm arasında değişmiştir. Demir içeriği 36.5- 137 ppm arasında değişirken, çinko içeriği 36 - 58 ppm ve sodyum içeriği 29.2- 88 ppm arasında değer almıştır. Basit korelasyon

katsayısı değerleri yüksek protein ve mineral içeriği tane verimini etkilemediğini göstermiştir. Sonuçlar, daha yüksek seviyelerde protein ve esansiyel mineralleri bir araya getirerek yeni biyolojik olarak güçlendirilmiş brlce çeşitlerinin elde edilmesinin mümkün olduğunu göstermiştir.

Harmankaya vd (2016)  brlce genotipinin (Karagöz, Samandağ ve Sarıkiz) kimyasal özellikleri, mineral içeriği ve amino asit bileşimi belirlenmiştir. İncelenen tüm özelliklerin hemen hemen hepsi (potasyum, kükürt, bakır, prolin ve sarkosin hariç) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Protein % 27.6 ile % 30.1, karbonhidrat% 56.3-60.0, kl% 3.8-4.2, yağ% 2.0-2.3 ve nem% 5.9-7.2 arasında değişmiştir. Bulunan potasyum, fosfor, kalsiyum, kükürt, magnezyum, demir, çinko, manganez ve bakır miktarları, insan diyetlerinde makro besin ve mikro besin ihtiyaını karşılamak için yeterlidir. 22 amino asidin oranları, metionin, triptofan ve tirozin amino asitlerin sınırlayıcı amino asitler olduğunu göstermiştir. Sonuçlara göre, brlce genotipleri esansiyel amino asitler ve kimyasal kompozisyon açısından zengin bir üründür.

Ratnaningsih vd (2016) nişasta, baklagil tohumlarında en çok bulunan karbohidrattır. Baklagil nişastaları, yüksek amiloz ve dirençli nişasta içeriği nedeniyle gıda ürünlerine dahil olma potansiyeli ile ilgili olarak giderek daha fazla merak uyandırmaktadır. Bu araştırmada, Endonezya'da 5 çeşit brlceden elde edilen nişastalar, bileşimleri, mikro yapıları ve fiziko-kimyasal özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Nişastanın verimi (tam tohumda)% 17.78 ve% 22.93 arasında değişirken, amiloz içeriği % 39.09 ve % 42.78 arasında değişmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Deneme Yeri

Bu çalışma biri konvansiyonel diğeri ise organik tarım uygulamaları altında iki deneme şeklinde yürütülmüştür. Denemelerden konvansiyonel olanı Samsun-Atakum ilçesinde yer alan ve şehir merkezine yaklaşık 17 km mesafedeki, denizden yüksekliği yaklaşık 120 m olan Ondokuz Mayıs Üniversitesi kampüsü içerisindeki ve Ziraat Fakültesi uygulama alanında, organik olanı ise Üniversitemiz Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezine bağlı bulunan Samsun ilinin 42 km batısında Bafra ilçesinde yer alan arazide 2014-2015 sezonunda yılında yürütülmüştür.

3.1.1. Deneme Yeri Toprak Özellikleri

Denemelerin yürütüldüğü toprakların bazı özelliklerine ait veriler Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Organik yetiştiriciliğin yapıldığı alan uzun yıllardır kullanılmamış bir alan olup organik yetiştiriciliğe uygun bir alandır.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı özellikler

	Atakum (konvansiyonel)		Bafra (Organik)	
	Analiz değeri	Anlamı	Analiz değeri	Anlamı
Doygunluk(%)	82	kil	70	kumlu-tın
pH	6.89	nötr	7.88	hafif alkali
Toplam Tuz (mS)	0.52	tuzsuz	0.93	tuzsuz
P(ppm)	64.3	çok yüksek	85.402	çok yüksek
K(mek/100g)	0.93	yüksek	2.603	çok yüksek
Organik Madde	2.681	orta	0.159	çok düşük

* Samsun Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsünde analiz edilmiştir

Deneme alanlarının özellikleri arasındaki en önemli farklılık toprak tipleri ve organik madde içeriğinde görülmüştür. Organik tarımın uygulandığı Bafra lokasyonundaki toprağın kumlu tınlı ve organik maddesinin çok düşük olduğu tespit edilmiştir.

3.1.2. İklim Özellikleri

Orta Karadeniz Bölgesinin sahil kesiminde yer alan Samsun ilinde kışlar ılıman ve yağışlıdır. Yağışın önemli bir bölümü, bitki gelişiminin çok yavaş olduğu kış aylarında düşerken, bitkilerin hızlı bir gelişme gösterdikleri yaz aylarında düşen

yağış miktarı daha azdır. Bafra ilçesi sahilde yer alıp tipik Karadeniz iklimine sahiptir. Yazlar serin, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yıllık yağış 750-1000 mm dolayındadır. Mutlak nem sıcaklıkla doğru orantılı olduğundan yaz aylarında en yüksek değeri bulur. Bafra'da hakim olan rüzgarlar havanın rutubetini azaltır. Yağmurlu gün sayısı yılda ortalama 100 gündür. Rakımı 15–20 m arasındadır. Deneme yerlerinin uzun yıl ve denemenin yürütüldüğü 2014 yılına ait bazı iklim verileri Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemenin yürütüldüğü alanlara ait bazı iklim verileri

Veriler (Aylık)	Çevre	Yıllar	A Y L A R						Vej. Ort /Top
			Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	
Ortalama Sıcaklık (C°)	Bafra	Uzun yıllar*	11.1	15.5	20.1	22.9	22.8	19.2	15.6
		2014	12.0	16.8	21.0	24.4	25.0	20.5	15.57
	Atakum	Uzun yıllar**	11.4	15.6	20.3	23.3	23.5	20.0	15.95
		2014	12.1	16.9	21.3	24.6	25.7	21.5	17.05
Toplam Yağış (mm)	Bafra	Uzun yıllar	56.7	46.8	45.5	30.6	47.6	59.7	286.9
		2014	21.8	47.2	28.4	12.4	36.2	48.0	194.0
	Atakum	Uzun yıllar	56.5	49.0	45.4	32.0	40.1	51.7	274.7
		2014	24.4	48.1	62.3	55.2	19.9	73.5	283.4
Ortalama Nispi Nem (%)	Bafra	Uzun yıllar	78.9	78.8	74.5	72.8	74.3	76.6	77.15
		2014	90.4	89.6	82.6	83.8	83.8	87.0	77.7
	Atakum	Uzun yıllar	79.5	80.7	76.5	73.5	73.9	74.8	62.7
		2014	76.7	75.1	67.9	66.0	65.0	67.7	65.5

*1963-2014 ** 1950-2014 yılları ortalaması


Çizelge 3.2'de verilen meteorolojik veriler incelendiğinde sıcaklıkların birbirine yakın değerler verdiği, Bafra'daki arazinin hemen ırmak kenarında olmasına bağlı olarak etkilendiğini düşündüğümüz nispi nem oranı Samsun'dan daha yüksek olmuştur. Yağış miktarına baktığımızda özellikle ekim yapılan nisan ve mayıs aylarında birbirine çok yakın yağış değerleri görülmekte bu veriler tohumların çıkışı bakımından lokasyonlar arasında bir farklılığın olmayacağını göstermektedir. Vejetatif gelişmenin en yoğun olduğu dönem olan haziran ve temmuz aylarında Bafra'da düşen yağış miktarı kampüs alanına nazaran oldukça düşük olmuştur. Bu dönemdeki su ihtiyacı sulama ile karşılanmaya çalışılmıştır.

3.2. Materyal

Denemede Ondokuz mayıs üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü tarafından kuru tane amaçlı tescil ettirilen Amazon ve Sırma börülce çeşitleri ile kurulmuştur (Çizelge 3.3.)

Çizelge 3.3. Börülce çeşitlerin bazı özellikleri

Özellikler	AMAZON	SIRMA
Boy	bodur	bodur
Gelişme Tipi	dik gelişen	dik gelişen
Sarılma Eğilimi	hafif	orta
Tane Şekli	böbrek	eşkenar dörtgen
Hilum Halka Rengi	siyah	sarımsı kahve
Bakla Olgunlaşma Süresi	orta	orta



3.3. Yöntem

Denemeler iki çevrede (Atakum, Bafra) yürütülmüştür. Bu çevrelerden Atakum konvansiyonel, Bafrada ise organik tarım yöntemi kullanılmıştır. Bir ürünün yetiştirme paketinde en önemli basamaklar ekim zamanı, ekim normu ve bakım işlemleridir. Bu çalışmada da yetiştirme tekniğinin ve çeşitinin yanı sıra ekim zamanı ve bitki sıklığı faktör olarak seçilmiştir. Börülcenin vegetasyon süresinin uzun olması ve bölgemizde bahar yağışları nedeniyle arazi hazırlığının zorluğu dikkate alındığında ekimde gecikmeler olabilmektedir. Bu nedenle bu farklılıkların bitki verimi ve kalitesine nasıl etki ettiğini belirlemek için bir ay aralıkla biri erken diğeri geç olarak nitelendirilen (nisan sonu, mayıs sonu) 2 ekim zamanı seçilmiştir. Sıra üzeri mesafesi (15 cm) eşit olmak üzere 4 farklı sıra arası mesafesi (30, 45, 60, 75 cm) kullanılmıştır. Bu mesafeler kullanılarak yapılan ekimlerle sırasıyla metre karede 22.2, 14.8, 11.1, 8.9 bitki yer almıştır. Denemeler bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ana parsellere ekim zamanı, alt parsellere çeşitler ve alt alt parsellere sıra arası mesafeleri getirilmiştir. Parselde 5 sıra olacak şekilde ekimler, Atakum'da 24 nisan, 22 mayıs; Bafra da ise 25 nisan, 24 mayıs tarihlerinde yapılmıştır. Denemelerde Atakum'da 4 kg saf azot hesabıyla gübreleme yapılmış; Bafra da gübreleme ve ilaçlama yapılmamıştır. Ancak toprağının organik madde içeriğinin düşük olması nedeniyle vegetatif dönemde 200

ml/da hesabıyla %12'lik humik asit içeren potasyum humat uygulaması yapılmıştır. Böylece biri konvansiyonel diğeri ise organik yetiştiricilik olmak üzere 2 çevre oluşturulmuştur. Denemelerde ihtiyaç duyulduğunda sulama ve çapalama işlemi yapılmıştır. Sulama işlemi Atakum'da damla sulama sistemi ile, Bafra'da ise salma sulama şeklinde gerçekleştirilmiştir. Varyans analizleri SPSS-13 paket program yardımıyla her iki çevrede ayrı ayrı olacak şekilde bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmış ve Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Yetiştirme tekniklerinin kıyaslanması ise t- testi ile gerçekleştirilmiştir. Sıra arası önemli olan özelliklerde regrasyon analizi yapılmıştır.

3.3.1. Gözlem ve Ölçümler

3.3.1.1. Agronomik özellikler

Olgunlaşma süresi (gün): Her bir parseldeki bitkilerin çıkışından itibaren parseldeki bitkilerin % 90'ının baklalarının olgunlaştığı zamana kadar geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

Bitki Boyu (cm): Olgunlaşma döneminde her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin en üst noktası ile toprak yüzeyi arasındaki mesafe ölçülüp ortalamaları alınarak belirlenmiştir.

Bitkide Bakla Sayısı (adet): Her parselden rastgele seçilen 10 adet bitkinin bakla sayısı sayılıp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

Baklada Tane Sayısı (adet): Parselde hasat edilen bitkilerden 10 adet bakla seçilip içleri açılmış ve taneler sayılmıştır.

Tane verimi (kg/da): Her parselde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra geriye kalan alandan elde edilen taneler tartılmış ve daha sonra parsel verimleri dekara çevrilerek verilmiştir.

1000 tane ağırlığı (g): Hasattan sonra her parselden elde edilen tanelerden 4 adet 100'er tohum sayılıp tartıldıktan sonra ortalamaları alınmış ve 10 ile çarpılarak bulunmuştur.

3.3.1.2. Kalite Özellikleri

Tane su alma ve şişme ile ilgili özellikler TTSM (2001)'nin bildirdiği yöntemler dikkate alınarak belirlenmiştir.

Su alma kapasitesi (SAK) (g tane⁻¹): 100 adet tohum sayılıp, hassas terazide tartılmıştır. Elde edilen değer kuru ağırlık (KA) olarak kaydedilmiştir. Kuru ağırlığı alınan numune, 250 ml'lik erlenmayere konulup, üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve ağzı alüminyum folyo ile kapatılmıştır. Erlenmayerler etüvde 23 C° de 16 saat bekletilmiştir. Tohumların suyu süzölmüş, kurutma kağıdı ile kurulanmış, tartılmış ve yaş ağırlık (YA) hesaplanmıştır. Şişmeyen taneler sayılmıştır (ŞMTS) ve kaydedilmiştir. Su alma kapasitesi aşğıdaki eşitliğe göre belirlenmiştir.

Su alma indeksi (SAİ) (%): Su alma indeksinin hesaplanması aşğıdaki denklem ile belirlenmiştir.

$$SAİ = \frac{SAK}{\left(\frac{KA}{100}\right)}$$

Şişme kapasitesi (ŞK) (ml tane⁻¹): 100 adet tohum sayılmış ve 100 ml'lik ölçü silindirine konulmuştur. Üzerine 50 ml su ilave edilip, su seviyesi okunmuş ve sonuç kuru hacim (KH) olarak kaydedilmiştir. Kuru hacmi alınan numune, 250 ml'lik erlenmayere konulmuş, üzerine 100 ml saf su ilave edilip ağzı alüminyum folyo ile kapatılmıştır. Erlenmayerler etüvde 23 C° de 16 saat bekletilmiştir. Tohumların suyu süzölmüş, kurutma kağıdı ile kurulanmış ve 250 ml'lik ölçü silindirine konulmuştur. Üzerine 100 ml su ilave edilip, su seviyesi okunmuş ve sonuç ıslak hacim (IH) olarak kaydedilmiştir. Şişmeyen taneler sayılmıştır (ŞMTS) ve kaydedilmiştir. Şişme kapasitesin aşğıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır.

$$ŞK = \frac{((IH - 100) - (KH - 50)) - \left((KH - \frac{50}{100}) \times ŞMTS\right)}{100 - ŞMTS}$$

Şişme indeksi (Şİ) (%): Şişme indeksinin hesaplanmasında kullanılan eşitlik verilmiştir.

$$Şİ = \frac{IH - 100}{KH - 50}$$

Tanenin kabuk oranı (KO) (%): Yaş ağırlık ve ıslak hacim için suda bekletilen tohumlardan 10'er adet tohumun kabukları pens yardımı ile taneden ayrılmıştır. Kotiledon ve kabukların sularının uzaklaştırılması için etüvde 70 C°'de 24 saat bekletilmiştir. Etüvden çıkardıktan sonra kabuk ve kotiledonlar ayrı ayrı tartılmıştır. Kabuk ağırlığı, toplam tane ağırlığına oranlanıp % olarak kabuk oranı belirlenmiştir.

Pişme süresi (dakika): Yaş ağırlık ve ıslak hacim için suda bekletilen tohumlardan şişmeyen taneler ve kabuk analizi için kullanılan tohumlar ayrıldıktan sonra geriye kalanların yarısı pişme süresinin belirlenmesi için kullanılmıştır. Tohumlar 200 C° ye ayarlanmış ısıtıcıda beherde 150 ml kaynayan saf suyun içine atılmıştır. Pişme kontrolü için, tohumlar suya atıldıktan 5 dakika sonra tanenin kabuğu soyulmuş ve tane ikiye ayrılmıştır. Örnekler parmakla sıkıştırılmış eğer taneler sert ise işleme devam edilmiştir. Taneler yumuşamaya başlayıncaya kadar 2 dakika arayla işleme devam edilmiş ve pişme süresi belirlenmiştir (Karayel, 2012).

Pişmede Kuru Madde Kaybı (PKMK) (%): Yaş ağırlık ve ıslak hacim için suda bekletilen tohumların bir kısmı 200 °C'ye ayarlanmış hotplate'de beherede 150 ml'lik kaynayan saf suyun içine atılmış ve daha önce belirlenen pişme süresinde pişirilmiştir. Pişen tohumlar soğuduktan sonra süzölmüştür. Pişme suyu, saf ile 200 ml'ye seyreltilmiştir. Seyreltilen pişme suyundan 3 tekrarlamalı olarak 25 ml alınarak darası alınan behere koyulmuştur. Etüvde 105 °C'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş ve hassas terazide tartılmıştır (PSKM). Tartılan değer tohumların pişmeden önceki ağırlıklarına (PTA) oranlanarak % olarak hesaplanmıştır (Black vd ,1998).

$$\text{Pişmede Kuru Madde Kaybı (PKMK)} = \frac{PSKM}{PTA/8} \times 100$$

Tanede ham protein oranı (%): Her bir parselden elde edilen taneler laboratuvar değirmeninde öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir. Ham protein oranı, Kjeldahl metodu ile toplam azot değerleri bulunduktan sonra 6.25 katsayısı ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Tanede nişasta oranı (%): Öğütülmüş örnekten 2.5 g tartılarak 100 ml'lik balon jofeye konmuştur. Üzerine 25 ml % 1.128'lik HCl ilave edilerek örnek iyice dağılıp ıslanıncaya kadar balon jofe çalkalanmıştır. Daha sonra 25 ml HCl eklenerek ağzı tıpa ile kapatılmış ve içerisinde yeteri miktarda su bulunan ve kaynayan su banyosuna yerleştirilmiştir. Topaklanmayı önlemek için balon jofe su banyosu içerisinde ilk üç dakikada belirli aralıklarla ve aynı şiddetle kuvvetlice çalkalanmıştır. Balon jofe 15 dakika sonra, kaynar su banyosundan çıkarılmış ve içerisine 30 ml saf su ilave edilerek hızlı bir şekilde 20 C°'ye kadar soğutulmuştur. Soğuma sonunda balon jofeye 5 ml Carrez-I çözeltisi eklenmiş 1 dakika çalkalandıktan sonra 5 ml Carrez- II çözeltisi eklenmiş ve yine 1 dakika

çalkalanmıştır. Balon joje saf su ile ölçü çizgisine kadar tamamlanmış ve tekrar çalkalanmıştır. Hazırlanan numune, kaba kurutma kağıdı ve Schleicher & Schuell 5893 Blauband filtre kağıdından süzülerek elde edilen berrak süzüntü polarimetre tüpüne hava kabarcığı kalmayacak şekilde doldurulmuş ve Krüss A. Optronik marka polarimetrede N değeri okunmuştur. Okunan N eşitlik aşağıdaki denklem kullanılarak % nişasta hesaplanmıştır (Karayel, 2012).

$$\text{Nişata oranı (NO)} = \frac{N \times 2000}{184}$$

Tanede amiloz oranı (%): Öğütülmüş börülce tohum örnekleri 100 mesh'lik elekten geçirildikten sonra 0.1 g tartılarak 50 ml'lik erlenmayere konmuştur. Üzerine 1 ml % 95'lik etanol ve 9 ml 1 N NaOH ilave edilmiştir. Erlenmayerin üzeri alüminyum folyo ile kapatılmıştır. Bu örnek nişastanın jelatinizasyonu için kaynar su banyosunda 10 dakika bekletilmiştir. Su banyosundan alınan örnek soğutulduktan sonra ultra saf su ile yıkanmak suretiyle 100 ml'lik balon jojeye alınarak hacmi 100 ml'ye tamamlanmış ve iyice karıştırılmıştır. Bu nişasta solüsyonundan 5 ml alınarak 100 ml'lik balon jojeye aktarılmıştır. Üzerine 1 ml 1 N asetik asit ve 2 ml iyot çözeltisi ilave edilerek ultra saf su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır. Ölçü balonu iyice çalkalanarak 20 dakika bekletilip spektrofotometre (T 60-UV VIS)'de 620 nm dalga boyunda absorbans değeri okunmuştur. Okunan absorbans değeri amiloz standardının 11 farklı dozu (0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40 ppm) ile çizilen kalibrasyon denkleminde yerine konularak % amiloz değeri hesaplanmıştır (Karayel, 2012).

Şeker oranı (%): Nişasta için hazırlanan çözelti nişasta okuması yapıldıktan sonra aynı cihazın farklı bir programı üzerinden okuması yapılmıştır.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemede elde edilen veriler ayrı çevreler olmak üzere bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizleri SPSS-13 paket programı yardımıyla yapılmış, daha sonra iki çevre (konvansiyonel ve organik tarım yöntemi) t testi ile kıyaslanmıştır. Sıra aralığı önemli çıkan özelliklerde regrasyon analizi yapılarak regrasyon grafikleri ilave edilmiştir. Sonuçların istatistiki değerlendirilmesinde, farklı ortalamalar arasındaki önemlilik %5 (önemli) ve %1 (çok önemli) olarak ifade edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Atakum şartlarında konvansiyonel, Bafra şartlarında organik tarım yöntemi ile farklı ekim zamanlarında, farklı sıra aralıklarında yetiştirilen Amazon ve Sırma börülce çeşitlerine ait veriler ayrı ayrı bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, elde edilen sonuçlar ortak çizelgelerde sunulmuştur.

4.1. AGRONOMİK ÖZELLİKLER

4.1.1 Hasat Süresi

Aynı ekolojilerde farklı zamanlarda farklı yetiştirme yöntemleri ile ekilen genotiplerde vegetasyon periyodunu bilmek önemlidir. Çünkü bitkinin araziye terk etme zamanının bilinmesi bir sonra gelecek bitkinin seçimi ve ekimi açısından önem taşımaktadır. Bu amaçla 2 farklı zamanda, Atakum (24 nisan, 22 mayıs) ve Bafra'da (25 nisan, 24 mayıs) ektiğimiz 2 börülce çeşitinin ekimden hasada kadar geçen süre olarak ifade edilen kuru hasat süresi rakamları Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin kuru hasat süresi

Çeşit	Sıra arası (cm)	Hasat süresi (gün)			
		Konvansiyonel (Atakum)		Organik (Bafra)	
		Erken ekim	Geç ekim	Erken ekim	Geç ekim
Amazon	30	150	125	132	113
	45	150	125	134	113
	60	155	130	137	121
	75	155	130	137	121
Sırma	30	159	155	144	126
	45	160	159	147	126
	60	162	160	150	130
	75	162	160	150	130

Hasat süresi ile ilgili gözlemler her blokta tekerrürlü olarak alınmadığı için varyans analizi yapılmamış, sadece genel bir fikir vermesi için burada sunulmuştur. Çizelge 4.1. incelendiğinde hasat zamanının eylül ayına rastladığı görülmektedir. Erken ekimlerin daha uzun vegetatif periyoda sahip olduğu, Sırma çeşidinin Amazon'dan daha geç olgunlaştığı, Atakum'a nazaran Bafra lokasyonunun daha kısa vegetasyon süresine sahip olduğu, erken ekimle sürenin yaklaşık 20 gün uzatılabileceği, sıra aralıklarının genişlemesine bağlı olarak çok fazla olmamakla birlikte hasadın geciktiği tespit edilmiştir. Gülümser vd, (1989), Samsun şartlarında börülce ile ilgili yapılan ilk çalışmada, farklı illerden getirilmiş börülce

genotiplerinde bu sürenin 127-152 arasında değiştiğini bildirmiştir. Börülce vegetasyon periyodu uzun bir bitki olup yüksek sıcaklıklardan da hoşlanmaktadır. Bölgemizde sıcaklıkların çok yüksek olmaması nedeniyle hasat süresi uzamaktadır. Bu çalışmada organik üretim yönteminin kullanıldığı Bafra şartlarında toprağın kumlu-tınlı olması (Çizelge 3.1.) nedeniyle sulama yapılmış olmasına rağmen su tutmasını azaltmış ve buna bağlı olarak da bitkiler erken olgunlaşmıştır. Hasadın gecikmesi bölgemizde sonbahar yağışlarının bol olması da dikkate alındığında kurutma problemlerinin doğmasına neden olacağı için arzu edilmeyen bir durumdur.

4.1.2. Bitki Boyu

Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2 ve ortalamaları Çizelge 4.3’ de verilmiştir. Tarım yöntemleri farklılığını ifade eden lokasyonların birbiri ile kıyaslanması t-testi ile yapılmıştır. Atakum şartlarında farklı kültürel yöntemlerle yetiştirilen Amazon ve Sırma çeşitlerinin bitki boyları arasında istatistiki farklılık belirlenmemiştir. Ancak Bafra şartlarında çeşitler arasında çok önemli, sıra aralıklarında önemli farklılık belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	748830.46	327148.95
Zaman (Z)	1	1849.84	1222.71
Blok	2	8236.45	790.89
HATA ₁	2	945.50	479.89
Çeşit (Ç)	1	2462.18	14500.48**
ZxÇ int.	1	7657.82	527.08
HATA ₂	4	2648.98	423.47
Sıra arası (SA)	3	429.79	932.34*
Z x SA İnt.	3	77.99	163.53
Ç x SA İnt.	3	336.92	174.08
Z x Ç x SA İnt.	3	135.23	410.92
HATA ₃	24	459.93	230.109

* P<0.05 olasılıkla, ** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

Konvansiyonel yetiştiriciliğin uygulandığı Atakum şartlarında bitki boyu Amazon çeşidinde 118 cm, Sırma da ise 132 cm; erken ekimde 119, geç ekimde 131 cm olmuş ancak bu farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Ekim sıklığı

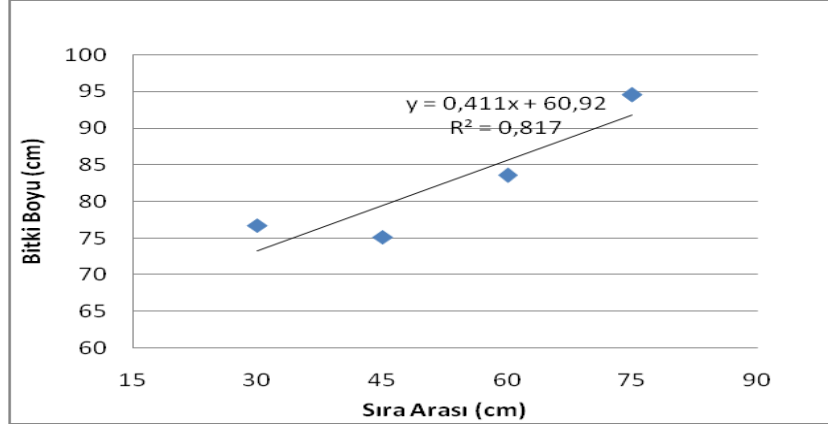
Bafra şartlarında istatistiksel olarak fark yaratmıştır. En uzun boy en fazla sıra aralığı olan 75 cm' de görülmüş olup çeşitler arasında Sırma çeşidi istatistiki olarak Amazon çeşidinden daha uzun olmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin bitki boyuna ait ortalamalar (cm)

(SA)	KONVANSİYONEL						
	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	100.82	136.53	118.68	131.85	125.07	128.46	123.57
45	87.72	128.03	107.87	150.26	120.03	135.14	121.51
60	94.50	129.50	112.00	133.70	125.60	129.65	120.82
75	112.57	152.25	132.41	138.14	131.87	135.00	133.71
ÇXZ	98.90	136.58		138.49	125.64		
Çeşit Ort.	117.74			132.06			
(SA)	ORGANİK						
	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	52.68	91.27	59.98	67.27	95.94	93.61	76.79 b
45	62.93	86.83	62.97	63.02	87.97	87.40	75.18 b
60	65.00	83.84	63.30	61.61	124.28	104.06	83.68 ab
75	73.16	104.37	74.45	75.73	125.00	114.68	94.57 a*
ÇXZ	63.44	66.91		91.58	108.30		
Çeşit Ort.**	65.18 b			99.94 a			

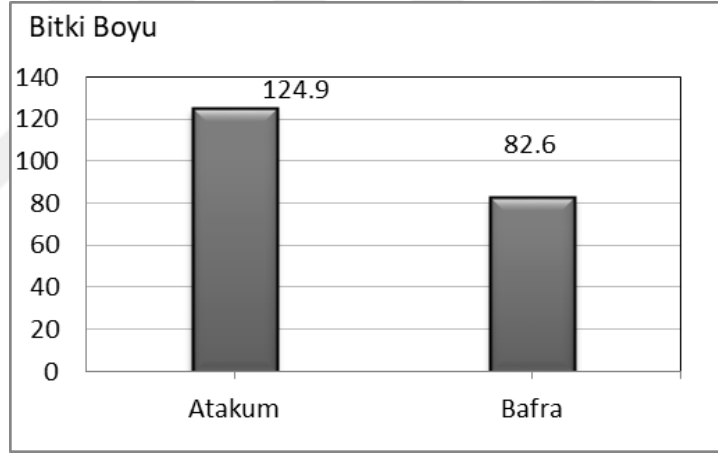
* P<0.05 olasılıkla, ** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

Organik tarımın yapıldığı Bafra şartlarında sıra aralıkları arasında istatistiki farklılık belirlenmiş ve buradan hareket ile regrasyon grafikleri çizilmiştir (Şekil 4.1). Yapılan regrasyon analizi sonucu Linear ($F=9.972^{**}$) etkinin önemli, diğer etkilerin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu, seçilen dozlar içerisinde sıra arası mesafesi arttıkça bitki boyunun da arttığı anlamını taşımaktadır.



Şekil 4.1. Organik tarım yönteminde farklı sıra aralıklarında yetiştirilen bürülce bitki boyu değerlerine ait regresyon grafiği

Yetiştirme tekniklerinin kıyaslanabilmesi için yapılan t testi sonucu ($t=5.972^{**}$) konvansiyonel yetiştiriciliğin uygulandığı Atakum'da 124.9 cm'lik bitki boyunun Bafra'da 82.6 cm' e düştüğü ve bu farkın istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen bürülce bitki boyu ortalamaları

Yapılan birçok çalışmada ekolojik şartlar ile genotipe bağlı olarak bitki boylarının çok değişken olduğu tespit edilmiştir. Dalkılıç (2010) Konya şartlarında bitki boyunun 40.92; Beycioğlu (2016) Kahramanmaraş koşullarında 57.4-90.45 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Bürülce tek yıllık otsu bir bitki olup büyüme habitusu dik formdan tırmanıcıya kadar değişkenlik gösterir (IBPGR, 1983) ve bu özellik kullanım şeklini de belirlemektedir. Kuru tane amaçlı tiplerde dik ve yarı dik formlar tercih edilmektedir. Denemede kullanılan Sırma bodur, dik gelişen bitki tipinde, sarılma eğilimi orta; Amazon bodur, dik gelişen bitki tipinde, sarılma eğilimi hafif özellikte bir çeşittir (Bozoğlu ve Pekşen, 2009). Bürülce bitki boyu bakımından

yetiŖme Ŗartları ve özellikle iklimsel deęiŖiklerden önemli derecede etkilenmekte, bir eŖit bodur bir özellik gösterirken bir baŖka ekolojide bu özelliği deęiŖebilmektedir. Nitekim bu alıŖmada da organik yetiŖtiricilięin yapıldığı Bafra Ŗartlarında gübre faktörü yada sulamaya bağlı olarak bitki boyunun azaldığı gzlenmiŖtir. Ancak unutmamak gerekir ki brlce kurağa dayanıklı bir bitki olarak bilinmekte bu nedenle de çok fazla sulama yaparak bu özelliğinin kaybolmasına neden olmamak da gerekmektedir.

4.1.3. Bitkide Baklada Sayısı

Farklı kültürel uygulamalar ile yetiŖtirilen brlce eŖitlerinin bitkide bakla sayısına ait varyans analiz sonuçları izelge 4.4 ve ortalamaları izelge 4.5’de verilmiŖtir. Varyans analiz sonuçlarına göre; Atakum Ŗartlarında bitkide bakla sayısına ekim zamanların; Bafra Ŗartlarında ise zamanlar ve sıra aralıklarının istatistiki ($P<0.01$) olarak etkisi olduğu belirlenmiŖtir.

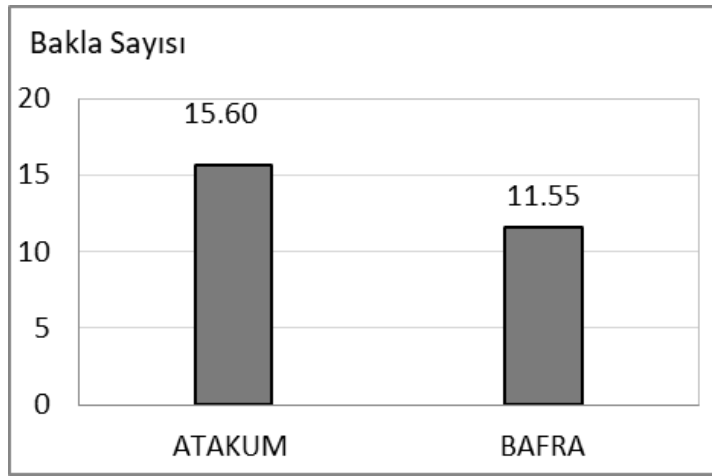
Çizelge 4.4. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiŖtirilen brlce eŖitlerinde bitkide bakla sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	11682.840	6400.779
Zaman (Z)	1	290.329**	441.471**
Blok	2	68.659	33.978
HATA ₁	2	3.206	2.165
eŖit ()	1	291.511	0.053
Zx int.	1	83.767	0.144
HATA ₂	4	99.371	44.034
Sıra arası (SA)	3	41.041	121.859**
Z x SA İnt.	3	8.005	12.359
 x SA İnt.	3	22.548	1.490
Z x  x SA İnt.	3	11.633	28.993
HATA ₃	24	18.080	11.319

* $P<0.05$ olasılıkla, ** $P<0.01$ olasılıkla önemlidir.

Nigude ve vd. (2004)’ın alıŖmalarında da belirttikleri gibi genetik varyasyonu yüksek olan ve verimi etkileyen en önemli özelliklerden biri olan bakla sayısı deęiŖen kültürel uygulamalar göre Atakum’da 10.07 ile 25.17 adet arasında, Bafra’da ise 3.30 ile 20.53 adet arasında deęiŖmiŖtir (izelge 4.5). Organik tarımın yapıldığı Bafra Ŗartlarında bakla sayısının daha dŖk olduğu grlmŖtir. Bu iki

uygulamayı birbiri ile karşılaştırmak için yapılan t testi sonucu ($t=2.528^*$) aralarında istatistiki farklılık olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin bitkide bakla sayısı ortalamaları

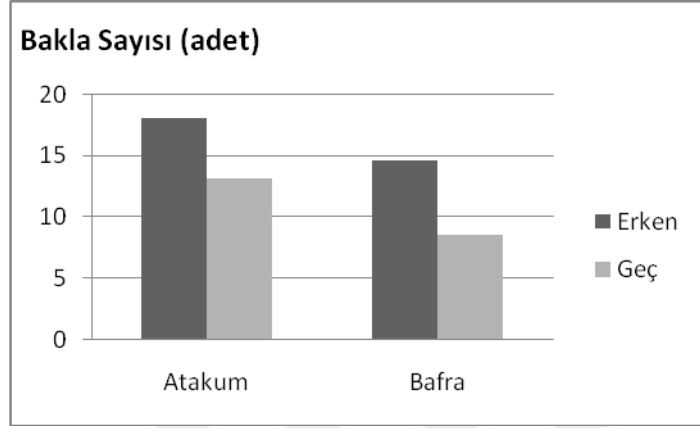
Çizelge 4.5. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde bitkide bakla sayısına ait ortalamalar (adet)

Sıra aralığı (SA)	KONVANSİYONEL						SA Ort.
	AMAZON			SIRMA			
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	17.28	11.40	14.34	12.90	13.03	12.97	13.65
45	20.11	13.65	16.88	15.00	10.07	12.53	14.70
60	24.82	15.12	19.97	11.87	12.66	12.26	16.12
75	25.17	16.97	21.07	17.33	12.23	14.78	17.92
ÇXZ	21.85	14.28		14.28	12.00		
ÇEŞİT Ort.	18.06			13.14			
Sıra aralığı	ORGANİK						SA Ort. **
	AMAZON			SIRMA			
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	9.60	9.05	9.33	13.12	6.92	10.02	9.67 b
45	10.90	5.91	8.41	13.22	3.30	8.26	8.33 b
60	16.93	7.98	12.46	16.33	9.60	13.01	12.74 a
75	20.53	11.20	15.87	16.00	14.06	15.03	15.45 a
ÇXZ	14.49	8.54		14.67	8.49		
ÇEŞİT Ort.	11.52			11.58			

** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

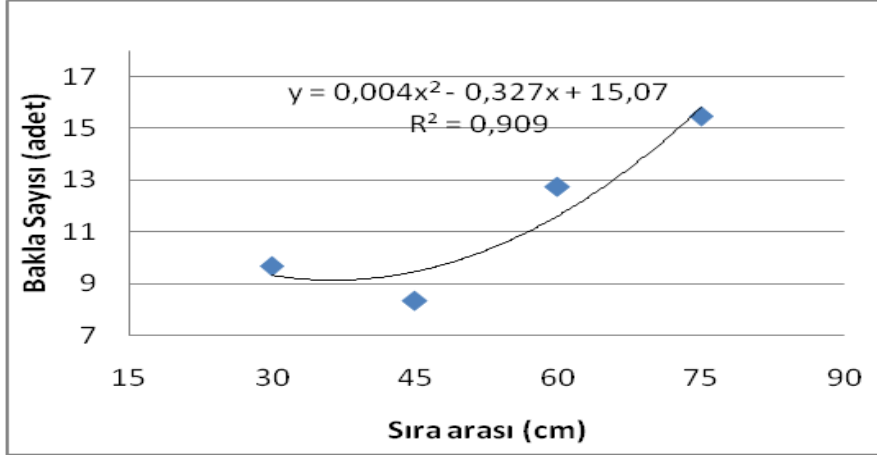
Atakum şartlarında erken ekimlerde (nisan sonu) bitkide bakla sayısının arttığı (18.65 adet) bir ay sonra yapılan geç ekimde bu değer düşüğü (13.14 adet) ve bu azalışın istatistiki anlamda önemli olduğu bulunmuştur. Bu değişiklik organik yetiştiricilikte de benzer olmuştur (Şekil 4.4). Polat (2017) Şanlıurfa ekolojik koşullarında börülce yedi (20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs, 5 Haziran, 20 Haziran, 5

Temmuz, 20 Temmuz) farklı ekim zamanında yürüttüğü denemede bitkide bakla sayısı, bitki başına tohum verimi ve dekara tohum veriminin en yüksek olduğu zaman en erken ekim zamanı olan 20 Nisandan olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.4. Organik ve konvansiyonel tarım yöntemi ile farklı ekim zamanlarında yetiştirilen börülcenin bakla sayısı ortalamaları

Bafra şartlarında sıra aralığının istatistiki anlamda farklılık gösterdiği, bakla sayısının 8.33-15.45 arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 4.5). Yapılan regresyon analizi sonucu ikinci dereceden etkinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Sıra aralığı arttıkça bitkide bakla sayısının da arttığı görülmektedir (Şekil 4.5). Normal şartlarda sıra aralığı arttıkça her bir bitki için daha fazla kullanım alanı yaratıldığı için verimin de buna bağlı olarak artması beklenmektedir. Ancak bu çalışmada sıra arası mesafesi 30 cm'den arttıkça gerekçesini açıklayamadığımız önce bir azalma daha sonra ise bir artış tespit edilmiştir. Ceylan ve Sepetoğlu (1984) Bornova şartlarında börülcede 20-80 cm sıra aralığı; Özturan (2003)'ın Samsun şartlarında 25-100 cm sıra aralığını kullandığı denemelerde sıra aralığı arttıkça bitkide bakla sayısının da arttığı sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.5. Organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin farklı sıra aralığındaki bakla sayısı değerlerine ait regrasyon grafiği

Ancak Mali ve Mali (1991) Hindistan'da yaptığı çalışmada 30 cm sıra aralığının 45 cm'den daha fazla bakla sayısı verdiği; Akdağ (1995), Tokat şartlarında 30-90 cm aralıklarında 4 sıra aralığını kullandığı çalışmada sıra aralığı arttıkça bakla sayısının azaldığı sonucuna varmışlardır. Bu çalışmalarda kullanılan genotipler ve yetiştirme tekniklerinin farklı olması bu sonuçları yaratmış olabilir. Yaygın büyüme özelliği gösteren börülcelerde sıra aralıkları arttıkça daha fazla vegetatif aksam oluşturma eğilimi olup bakla sayısı azalabilmektedir.

4.1.4. Baklada Tane Sayısı

Baklada tane sayısı, bitkide bakla sayısı ve dal sayısı gibi tane verimini etkileyen ana özellikler olarak kabul edilmektedir (Nakawuka ve Adipala, 1999). Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik şartlarında farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen 2 börülce çeşitinin baklada tane sayısı için yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6 ve ortalamaları Çizelge 4.7' de verilmiştir. Yapılan varyans analizine göre her iki yetiştirme şartında da sadece sıra aralığının baklada tane sayısına etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde baklada tane sayısına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	3520.558	3051.395
Zaman (Z)	1	2.323	4.043*
Blok	2	4.709	0.699
HATA ₁	2	1.523	0.152
Çeşit (Ç)	1	1.680	2.013
ZxÇ int.	1	0.001	14.094**
HATA ₂	4	1.682	0.491
Sıra arası (SA)	3	3.118*	4.506**
Z x SA İnt.	3	0.327	0.536
Ç x SA İnt.	3	2.397	0.369
Z x Ç x SA İnt.	3	0.502	1.185
HATA ₃	24	0.941	0.971

* P<0.05 olasılıkla, ** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

Baklada tane sayısı Atakum'da sadece sıra aralığından, Bafra'da ise ekim zamanı, çeşit ve sıra aralığından istatistiki olarak etkilendiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Baklada tane sayısı Atakum şartlarında Amazon, Bafra şartlarında ise Sırma'da daha yüksek olmuştur. Bozoğlu ve Pekşen (2009) bu çeşitlerin ön verim denemelerinde Samsun şartlarında baklada tane sayısını sırasıyla 8.5 ve 9.89 adet olduğunu ve istatistiki olarak fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Altınbaş ve Sepetoğlu (1993), baklada tane sayısı ile tane verimi arasında pozitif ve önemli ilişkilerin olduğunu bildirmiştir. Ancak bunun verimli toprak şartlarında olabileceğini düşünmekteyiz. Çünkü sayının fazla olması eğer vegetasyon periyodu ve besin maddeleri yetersiz ise yüz tane ağırlıklarını düşürecektir.

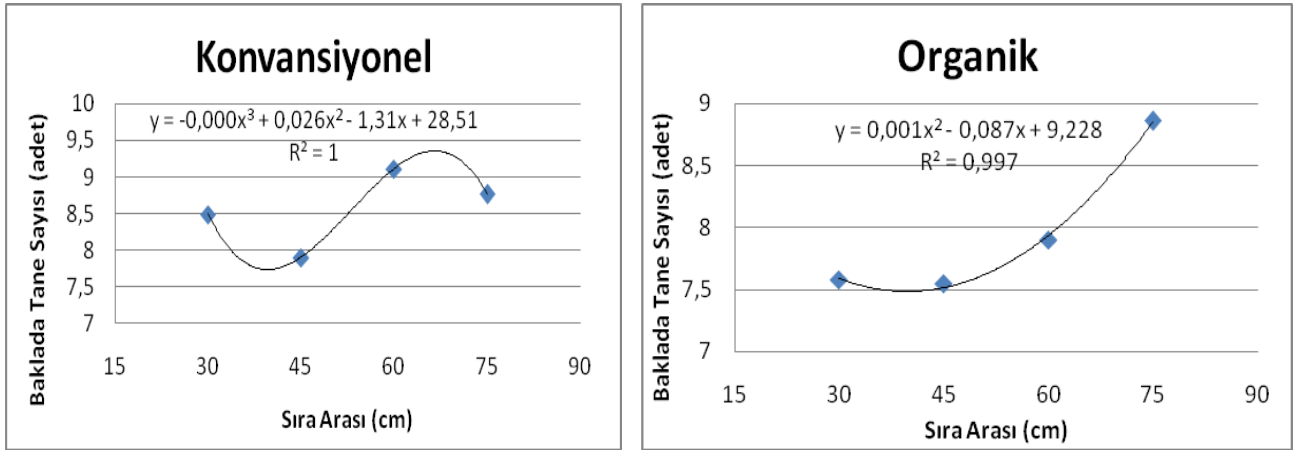
Çizelge 4.7. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde baklada tane sayısına ait ortalamalar (adet)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	8.61	7.63	8.12	8.97	8.75	8.86	8.49 b
45	8.67	7.50	8.05	7.97	7.47	7.72	7.90 b
60	9.70	9.97	9.83	8.70	8.07	8.38	9.11 a*
75	8.93	9.00	8.97	8.73	8.37	8.55	8.76 ab
ÇXZ	8.98	8.53		8.59	8.16		
ÇEŞİT	8.75			8.38			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	7.27	7.80	7.53	9.00	6.26	7.63	7.58 b
45	7.57	7.04	7.25	8.27	7.43	7.85	7.55 b
60	7.17	8.49	7.83	8.71	7.23	7.97	7.90 b
75	8.17	8.75	8.46	10.07	8.47	9.27	8.86 a**
ÇXZ**	7.52 b	8.02 ab		9.01 a	7.35 b		
ÇEŞİT Ort.	7.77			8.18			
ERKEN				8.263 a*			
GEÇ				7.683 b			

* P<0.05 olasılıkla, ** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

Organik tarım uygulamasının yapıldığı Bafra şartlarında ekim zamanlarının baklada tane sayına etkisi önemli bulunmuştur. Erken ekimlerde baklada tane sayısının daha fazla olduğu görülmüştür. Büyükkılıç (1995), Şanlıurfa şartlarında yaptığı çalışmada birim alanda bitki sıklığı arttıkça baklada tane sayısının önemli derecede etkilendiğini bildirmiştir. Bitki erken çiçeklendiğinde bakladaki tohum taslaklarını doldurabilmek için yeterli zaman sahip olabilmektedir. Yaklaşık 1 aylık gecikme su sıkıntısının da yaşandığı alanda meyvelerdeki tüm tohum taslaklarını doldurmada sorun yaratmış ve bu şekilde tane sayısı azalmıştır.

Her iki uygulamada da bitki sıklığının baklada tane sayısını etkilediği tespit edilmiştir. Bunlar için yapılan regrasyon analizlerine göre Atakum şartlarında linear, quadratik ve kübik etkilerin; Bafra'da ise linear ve quadratik etkinin istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6). Atakum şartlarında sıra aralığı 30 cm'den 60 cm'ye kadar artmış daha sonra ise azalma göstermiştir. Bafra şartları organik yetiştiricilik yöntemi ile yapılmış olması deneme arazisinin yapısal olarak daha homojen olması gibi özellikleri düşünüldüğünde deneme hatalarının daha az olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim bu lokasyonda sıra arası arttıkça, artışa paralel tane sayısında da bir artış görülmekte ve en fazla tane sayısına 75 cm sıra aralığında ulaşılmıştır.



Şekil 4.6. Organik ve konvansiyonel tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin farklı sıra aralığında baklada tane sayısı değerlerine ait regrasyon grafiği

Organik tarım şartlarında ekim zamanı çeşit interaksyonu önemli bulunmuştur. En yüksek baklada tane sayısı Sırma çeşitinin erken ekiminden elde edilirken, Amazon'un geç ekimi istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

4.1.5. Yüz Tane Ağırlığı (g)

Tüm baklagil bitkilerinde verimi etkileyen en önemli özelliklerden biri de yüz tane ağırlığıdır. Nitekim yapılan bir çok çalışmada yüz tane ağırlığının verimi pozitif etkilediği belirlenmiştir (Ofori 1996; Udom vd. 2006). Organik ve konvansiyonel yetiştiricilik şartlarında farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen 2 börülce çeşitinin yüz tane ağırlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.8'de ve ortalamalar Çizelge 4.9'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu her iki yetiştirme tekniğinde de yüz tane ağırlıklarının dikkate alınan ekim zamanı, çeşit ve sıra aralığı özelliklerinden etkilenmediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde yüz tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	9497.251	7412.258
Zaman (Z)	1	24.112	0.130
Blok	2	4.502	2.201
HATA ₁	2	2.951	0.493
Çeşit (Ç)	1	0.411	0.282
ZxÇ int.	1	4.967	7.50E-005
HATA ₂	4	10.361	9.736
Sıra arası (SA)	3	0.375	2.197
Z x SA İnt.	3	0.928	0.401
Ç x SA İnt.	3	1.969	1.094
Z x Ç x SA İnt.	3	4.348**	0.581
HATA ₃	24	0.889	1.685

* P<0.05 olasılıkla, ** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

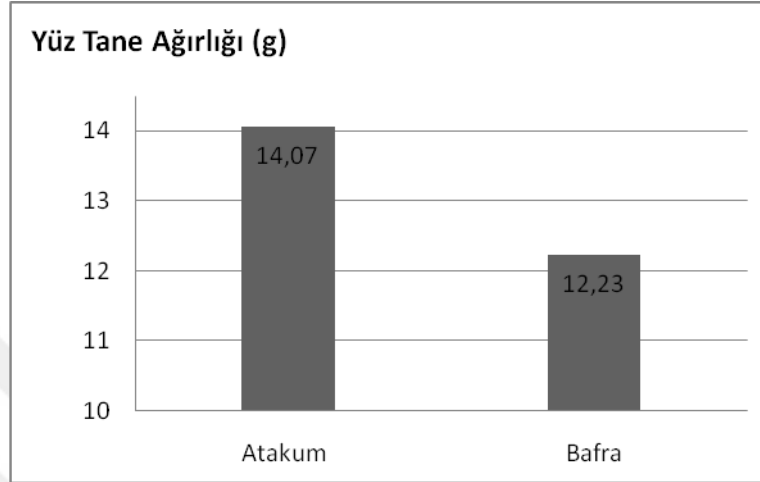
Bozoğlu ve Pekşen (2009), aynı çeşitlerin tescil öncesi ön verim denemelerini yaptıkları çalışmada Amazon'un yüz tane ağırlığının 22.39, Sırma'nın ise 21.59 g olduğunu ve istatistiksel farklılık göstermediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.9. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde yüz tane ağırlığına ait ortalamalar (g)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	12.90	16.01	14.46	13.59	14.27	13.93	14.19
45	12.75	16.12	14.44	14.35	13.72	14.04	14.24
60	12.73	14.55	13.64	13.26	14.95	14.10	13.87
75	13.39	13.33	13.36	13.88	15.25	14.56	13.96
ÇXZ	12.94	15.00		13.77	14.55		
ÇEŞİT Ort.	13.97			14.16			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	12.23	12.07	12.15	11.89	11.18	11.54	11.85
45	12.26	12.47	12.36	12.29	12.50	12.40	12.38
60	12.64	12.30	12.47	12.40	13.30	12.85	12.66
75	12.05	12.78	12.42	13.22	13.24	13.23	12.82
ÇXZ	12.30	12.40		12.45	12.45	12.55	
ÇEŞİT Ort.	12.35			12.50			

*işaret değerler P<0.05 olasılıkla, ** işaret değerler P<0.01 olasılıkla önemlidir.

Organik tarım ile konvansiyonel tarımı kıyaslamak için yapılan t testi sonucu yüz tane ağırlığı bakımından istatistiki fark olduğu ($t=5.43^{**}$) ve Atakum yani gübreleme yapılan ve deneme sürecinde daha iyi bir sulama imkanı bulan konvansiyonel tarımda tane ağırlığının arttığı (14.06 g) gözlenmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin yüz tane ağırlığı ortalaması

Ünlü ve Padem (2005) Isparta ekolojik şartlarında sulu ve kuru koşullarda 3 börülce çeşidi (Akkız, Karnıkara ve Sarıgöbek), 5 farklı ekim zamanı (15 Mayıs, 30 Mayıs, 15 Haziran, 30 Haziran ve 15 Temmuz) denedikleri çalışmalarında 1000 tane ağırlıklarını tüm uygulamalarda 125.54-215.25 g olarak tespit etmişlerdir. Kumar vd .(2004), Hindistanda 40 börülce genotipinde yeşil bakla verimi bitkideki dal sayısı, bakla uzunluğu, bakla çapı, bitkideki bakla sayısı, baklada tohum sayısı, 100 tane ağırlığı ile önemli ve pozitif ilişkili olduğunu belirlemişlerdir. Gerek taze kullanım gerekse kuru tane olarak kullanımda tane ağırlığının artması hem verimi hem verimi hem de tüketici tercihini artıran bir durum olduğu için yüz tane ağırlığı önemli bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.1.6. Bitkide Tane Verimi (g/bitki)

Sıra aralığı denemelerinde bitki başına düşen girdi miktarlarının artmasına bağlı olarak bitki başına düşen verimlerde değişiklik beklemek çok normaldir. Ancak tarımsal çalışmalarda tüm özellikler incelense de en sonunda en önemli özellik verim olmaktadır. Genellikle ülkemizde verim değerleri dekar üzerinden verildiği için dekara alınan verimler önem taşımaktadır. Ancak küçük parsel alanlarında yapılan

gözlem ve ölçümlerden alınan rakamları bir bitki üzerinden istatistiki değerlendirmeye sokup daha sonra bunları dekara çevirip rakamları vermek adet haline gelmiştir. Bu nedenle bu çalışmada da önce bir bitki verimlerinin değerlendirilmesi daha sonra bunların bitki sıklığı dikkate alınarak dekara çevrilerek rakamlarının değerlendirilip verilmesine çalışılmıştır.

İki farklı üretim yöntemi ile farklı ekim zamanları ve sıra aralığı faktörünün denendiği Amazon ve Sırma bürülce çeşitlerinin bitki başına tane verimine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da ve ortalamaları ise Çizelge 4.11'de verilmiştir. Varyans analizi her iki yöntem için ayrı ayrı yapılmış daha sonra birbirleri ile t testine göre kıyaslanmıştır.

Çizelge 4.10. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen bürülce çeşitlerinde bitkide tane verimine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	22172.523	12306.887
Zaman (Z)	1	185.417	1158.662**
Blok	2	95.623	97.051
HATA ₁	2	14.470	14.986
Çeşit (Ç)	1	375.984	25.711
ZxÇ int.	1	11.291	9.711
HATA ₂	4	145.740	110.648
Sıra arası (SA)	3	98.531	330.590**
Z x SA İnt.	3	47.258	16.468
Ç x SA İnt.	3	74.136	3.651
Z x Ç x SA İnt.	3	8.291	62.870
HATA ₃	24	37.017	24.269

** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

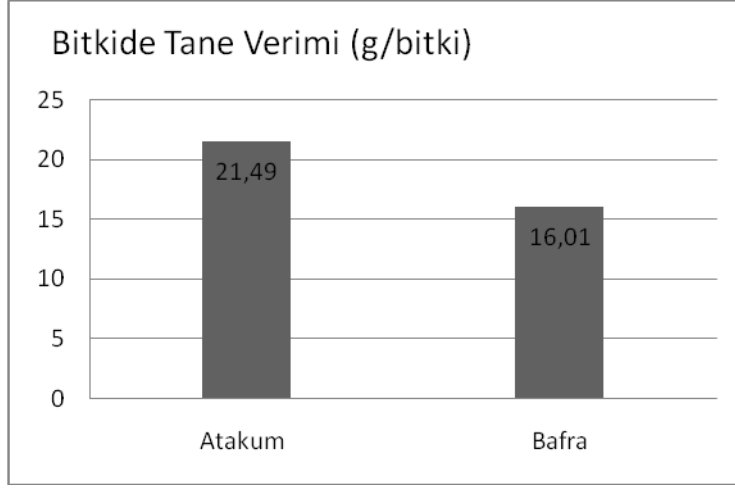
Yapılan varyans analizlerine göre konvansiyonel yetiştiricilikte hiçbir özelliğin istatistiki fark yaratmadığı, ancak organik yetiştiricilikte ekim zamanı ve sıra aralığının tane verimine etkisinin çok önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.11. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde bitkide tane verimine ait ortalamalar (g/bitki)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	21.06	15.09	18.08	17.77	17.59	17.68	17.88
45	24.77	20.28	22.53	22.04	15.28	18.66	20.59
60	29.16	29.49	29.32	16.12	18.07	17.10	23.21
75	31.97	22.50	27.24	24.77	17.91	21.34	24.28
ÇXZ	26.74	21.84		20.17	17.21		
ÇEŞİT Ort.	24.29			18.69			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	15.69	11.60	13.64	18.65	6.06	12.36	13.00 c
45	12.85	9.04	10.95	16.06	4.88	10.47	10.71 c
60	23.11	13.62	18.36	23.42	11.21	17.32	17.84 b
75	33.18	14.86	24.02	24.44	17.53	20.98	22.50 a**
ÇXZ	21.21	12.28		20.64	9.92		
ÇEŞİT Ort.	16.74			15.28			
ERKEN	23.458a**						
GEÇ	19.527b						

** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

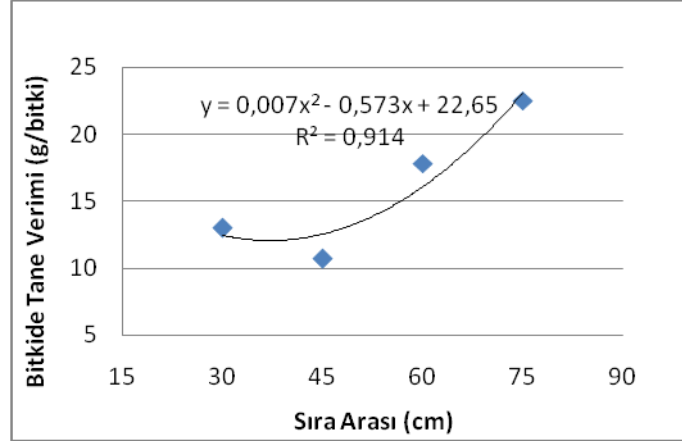
Bitki başına tane verimi Bafra'da yani organik yetiştiriciliğin yapıldığı denemede 16.01 g, Atakum'da 21.5 g olmuş ve aradaki 5.49 g'lık farklılık % 25'e denk gelen bir azalış yaratmıştır. Bu azalışın istatistiki anlamda önemli ($t=2.42^*$) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8). Bu farkı yaratan temel faktör bizce konvansiyonel tarım uygulamasındaki dekara 4 kg saf azot hesabıyla gübreleme yapılmasından ziyade, Bafra koşullarında deneme yürütülen alandaki toprakların organik madde miktarının Atakum'daki organik maddenin 1/16'sı (Çizelge 3.1) kadar olması, alanda daha önce herhangi bir bitki özellikle de baklagil yetiştirilmemesi nedeniyle toprakların Rhizobium bakterisi konusunda fakirliği gibi nedenler sayılabilir. Bunun hem baklagiller için önemli olan Rhizobium ve diğer mikroorganizmaların aktivitesi hem de azot içeriği bakımından sonuçları etkilediği kanaatindeyiz. Buradan hareketle organik madde içerikleri aynı olan alanlarda yapılacak konvansiyonel ve organik yetiştiriciliği kıyasladığımızda farkları daha gerçekçi olarak ortaya koymak mümkün olacaktır.



Şekil 4.8. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin bitkide tane verimleri

Büyükkılıç (1995) Şanlıurfa'da sıra arası 70 cm sabit sıra aralığında 5, 10 ve 15 cm sıra üzeri mesafeleri incelediği çalışmasında, bitki sıklığının bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısını önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir.

Bitkinin tane verimine Bafra şartlarında çok önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir. Bafra'da 60 ve 75 cm'in en yüksek tane verimi verdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.11). Erken ekim daha yüksek verim vermiştir. Börülce vejetasyon periyodu uzun olan ve daha sıcak coğrafyalarda yetişen bir bitkidir. Bölgemiz için geliştirdiğimiz Amazon ve Sırma çeşitlerinden Sırma daha uzun yetiştirme süresi isteyen bir bitkidir ve bu nedenle erken ekimler daha uzun bir gelişme periyodu sağladığı için daha yüksek verim vermesini sağlamaktadır. Hatta Bafra şartlarında Sırma çeşidi bitki başına erken ekimde 20.64 g verim verirken bu değer geç ekimde 9.92 g' a düşerek bu bahsedilen durumu doğrulamaktadır. Organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcelerde sıra aralığı için yapılan regrasyon grafikleri Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Organik tarım yönteminde farklı sıra aralıklarında yetiştirilen börülcenin bitkide tane verim değerlerine ait regrasyon grafiği

Bahçeci ve Engin (1989) Çukurova koşullarında iki börülce çeşidinde en yüksek tane veriminin 30 cm sıra arası mesafesinden; Akdağ (1995) Tokat şartlarında sıra aralığının (30, 50, 70 ve 90 cm) genişlemesi ile tane verimi azaldığını; Erman ve Çığ (2009) Van şartlarında farklı bitki sıklığında (20, 40, 60 ve 80 bitki/m²) yürüttüğü çalışmada bitkide en yüksek tane verimini 20 bitki/m² uygulamasından; Sert (2011), Hatay ili ekolojik şartlarında 3 börülce genotipi ile 3 sıra aralığı (50, 60 ve 70 cm) mesafelerinde en yüksek tane verimi 110.42 kg/da ile 50 cm sıra aralığında elde ettiğini bildirmiştir.

4.1.7. Dekara Verim (kg/da)

Sıra üzeri mesafesi sabit tutularak denemede kullanılan 30, 45, 60, 75 cm sıra aralığı değerleri hesaplandığında sırasıyla dekarda 22222, 14888, 11111, 8999 bitki düşmektedir. Bu değerlerden hareketle dekara verimler hesaplandığında konvansiyonel yöntemde sırasıyla 397, 306, 258, 218 kg; organikte ise 288, 158, 198, 199 kg tane verimine ulaşıldığı görülmüştür (Çizelge 4.13). Bu rakamlar yorumlandığında bitki başına verimlerde yapılan analiz sonuçlarına göre 60 ve 75 cm sıra arası ön plana çıkıyor gibi olsa da dekara verimler söz konusu olduğunda en dar sıra aralığındaki bitki sayısının fazlalığına bağlı olarak en yüksek değerler elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.12, Çizelge 4.13). Bu nedenle teorik olarak hesaplanan dekara verimler de varyans analizine tabi tutulmuş ve sonuçları Çizelge 4.12 ve ortalamaları Çizelge 4.13' de verilmiştir. Her iki yöntemde de sıra aralığının, organik yetiştiricilikte ise buna ilaveten ekim zamanlarının tane verimine istatistiki etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Karasu Isparta'da 9 börülce genotipi ile yaptığı

çalışmada tane veriminin 49.1-71.6 kg arasında, Atış (2000) Hatay'da farklı bölgelerden gelen ekotiplerin veriminin 93-211 kg/da; Öztürk (2010) Ordu şartlarında farklı ekotiplerin tane veriminin 148.5-156 kg/da aralıklarında değiştiğini bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda çeşitler arasında istatistiki farklılık olmamakla birlikte verimin çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.12.Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde dekara tane verimine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	4134828.0	2133633.33
Zaman (Z)	1	33602.1	209880.7**
Blok	2	26572.75	20432.89
HATA ₁	2	3590.08	2421.19
Çeşit (Ç)	1	48514.08	4107.00
ZxÇ int.	1	3468.00	9690.08
HATA ₂	4	28121.42	14066.54
Sıra arası (SA)	3	72746.39**	36326.06**
Z x SA İnt.	3	5850.25	3789.69
Ç x SA İnt.	3	8407.92	366.50
Z x Ç x SA İnt.	3	3488.94	11472.69
HATA ₃	24	8074.0	3159.99

** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

Atakum lokasyonunda sadece kimyasal gübre kullanılması ve ilaçlama yapılmaması, organik madde içeriğinin yüksek olması ve sulamanın daha doyurucu olarak yapılması Bafra denemesinden daha yüksek verime neden olmaktadır. Ayrıca istatistiki fark olmamakla birlikte özellikle Atakum'da Amazon'un daha verimli olduğu ancak bu farkın organik yetiştiricilikte ortaya çıkmadığı görülmüştür. Bu veriden de hareketle Amazon çeşitinin gübre, su ve toprak verimliliğine daha iyi tepki verdiği sonucu çıkarılabilir.

Akdağ vd. (1996), 8 börülce çeşidi ve 4 ekim zamanının denediği çalışmasında, tane veriminin ekim zamanına göre 194.76- 170.88 kg/da, çeşitlere göre ise 200.85-158.86 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

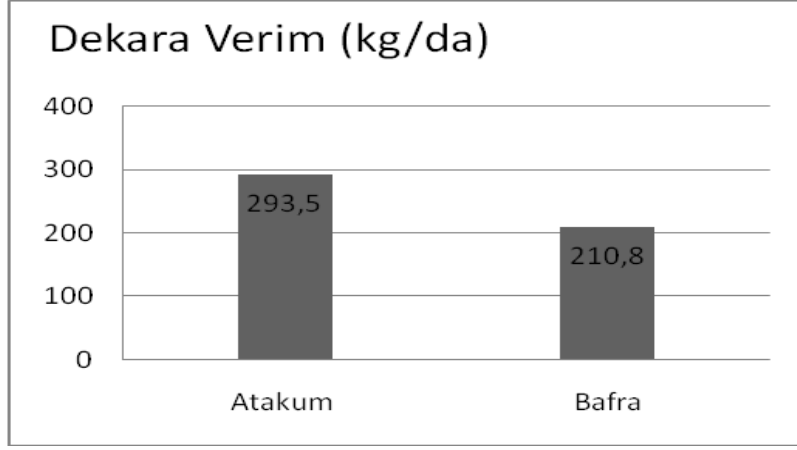
Çizelge 4.13. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde dekara tane verimine ait ortalamalar (kg/da)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort. **
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	467.7	334.7	401.2	394.7	390.0	392.3	396.8 a
45	366.0	300.0	333.0	326.3	225.7	276.0	304.5 b
60	323.7	327.0	325.3	178.3	200.3	189.3	257.3 bc
75	283.7	199.7	241.7	219.3	159.0	189.2	215.4 c
ÇXZ	360.2	290.3		279.7	243.7		
ÇEŞİT ORT.	325.3			261.8			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	348.0	257.3	302.7	413.7	134.0	273.8	288.2 a
45	189.7	133.3	161.5	237.3	72.0	154.7	158.1 b
60	256.0	150.7	203.3	260.0	124.0	192.0	197.7 b
75	294.3	131.3	212.8	216.7	155.0	185.8	199.3 b
ÇXZ	272.0	168.2		281.9	121.2		
ÇEŞİT ORT.	220.1			201.6			
ERKEN	319.958 a**						
GEÇ	267.042 b						

* P<0.05 olasılıkla, ** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

Organik tarım yapılan Bafra denemesinde ekim zamanlarının istatistiki etkisi olduğu tespit edilmiştir. Erken ekimler daha uzun vegetatif gelişme sağlayıp tane verimini artırmaktadır. Toğay vd. (2014), Van'da en uygun ekim zamanını belirlemek için yaptığı çalışmada en yüksek tohum verimi 30 nisan ekiminde 1163 kg/ha, en düşük tohum verimi ise 15 mayısta 1088 kg/ha olarak tespit edilmiştir. Bu ve deneme sonuçlarımız ekimlerin biraz daha sık aralıklarla ve nisan ayına kaydırılarak denenmesi gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

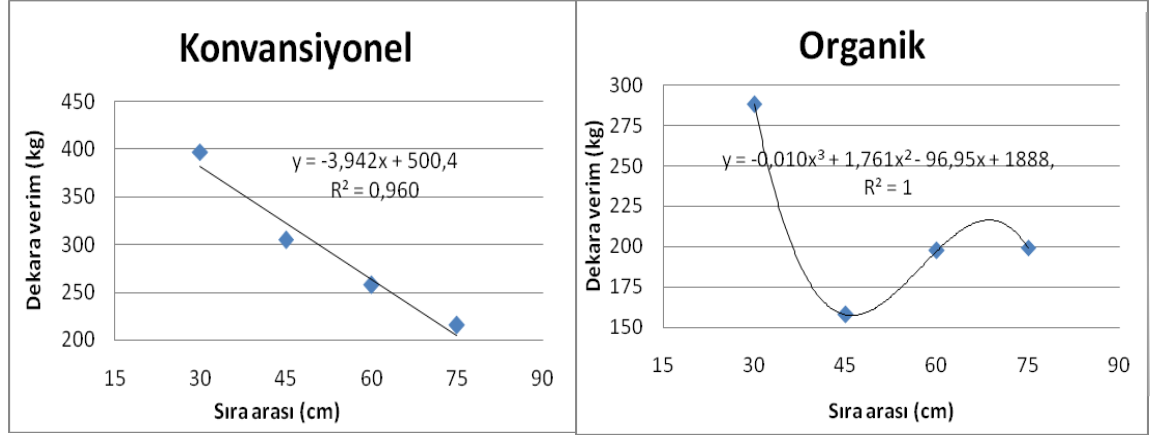
Konvansiyonel ve organik yetiştiriciliği birbirine kıyaslamak için yapılan t testi sonucu deneme ortalamaları arasında istatistiki farklılığın olduğu ($t= 2.584^*$) tespit edilmiştir (Şekil 4.10). Konvansiyonel yetiştiricilikte dekara tane verim ortalaması 293.5 kg iken organik yetiştiricilikte bu değer yaklaşık % 28'lik bir azalış gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülceinin dekara tane verimleri

Gürbüz (2017), Van ekolojik koşullarında nohutta farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim ve verim unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada üç farklı ekim zamanı (25 Mart, 8 Nisan, 22 Nisan) ve üç farklı sıra arası (15 cm, 30 cm, 45 cm) mesafeleri kullanılmıştır. Araştırma sonunda en yüksek verimi 25 Mart ekim zamanından (147.77 kg/da), en düşüğü ise 22 Nisan (61.22 kg/da) ekim zamanından; sıra arasında ise en yüksek tane verimi (127.42 kg/da) 15 cm, en düşüğü ise (87.86 kg/da) 30 cm sıra arası mesafesinden elde ettiğini bildirmiştir.

Her iki yetiştirme tekniğinde de dekara tane verimine sıra aralığının etki ettiği tespit edilmiştir. Bunlar için yapılan regrasyon analizi sonucu konvansiyonel yetiştiricilikte sıra aralığı arttıkça birim alandaki bitki sayısındaki azalışa bağlı olarak doğrusal olarak verimin de azaldığı, yani doğrusal etkinin istatistiki anlamda önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Organik yetiştiricilikte ise ikinci dereceden (kuadratik) etkinin de istatistiki anlamda önemli olduğu tespit edilmiştir. Toy ve Ünlü (2015), Isparta'da çiftlik gübresi, yeşil gübre, konvansiyonel ve kontrol uygulamalarının börülce yetiştiriciliği verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada uygulamaların kuru börülcede toplam tane verimi, bitkide tane verimi ve baklada tane sayısı üzerine etkilerinin istatistiki anlamda önemli olduğu, organik börülce yetiştiriciliğinde çiftlik gübresine alternatif olarak yeşil gübrenin kullanılabileceği ortaya konulmuştur.



Şekil 4.11. Konvansiyonel ve organik tarım yönteminde farklı sıra aralıklarında yetiştirilen börülcenin dekara tane verim değerlerine ait regresyon grafikleri

Bitkinin gümrak gelişimi, çapa bitkisi olması gibi durumlar değerlendirildiğinde ve daha önceki börülce denemelerindeki tecrübelerimiz de dikkate alındığında 30 cm sıra aralığı börülce yetiştiriciliği için uygun bir sıra aralığı değildir. Mekanizasyon işlemlerini iyi yapabilmek eğer topraklar fakir ise ve özellikle de gübreleme yapamayacağımız organik yetiştiricilik söz konusu ise 45 cm den az olmamak ve 60 cm'ı aşmayacak sıra aralığı mesafelerini önermekteyiz. Bilimsel anlamda sıra aralığı faktörünün yanına sıra üzeri faktörü dikkate alınıp birim alandaki sayı sabit tutularak denemeler yapıldığında daha doğru sonuçlara ulaşılabileceği kanısındayız.

4.2. TANE KALİTE ÖZELLİKLERİ

4.2.1. Su Alma Kapasitesi (g/tane)

Su alma kapasitesi tane hidrasyon özelliklerinden biri olup tanenin su aldıktan sonra gram olarak ağırlık artışını ifade etmektedir. Bu değer hem pişmeyi hem de tanede su olarak meydana gelecek irileşmeyi etkileyen bir özelliktir. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yönteminde farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin su alma kapasitesine ait varyans analiz sonuçları 4.14'de ve ortalamaları 4.15'de verilmiştir. Yapılan varyans analizine göre hiçbir özelliğin su alma kapasitesini etkilemediği tespit edilmiştir. Deneme ortalaması olarak Amazon çeşidinde 0.25-0.36. Sırma da ise 0.27-0.32 g/tane aralığında değerler tespit edilmiştir. Yöntem karşılaştırmak için yapılan t testi (t=0.260) sonucu istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Doğan vd. (2011), Türkiye'de yetiştirilen börülce çeşit ve

genotiplerin hidratasyon kapasiteleri, hidratasyon indeksleri ve sert tohum kabuğuna sahip tohum oranlarının belirlenmesi amacıyla Van' da yürüttükleri çalışmada hidratasyon kapasitesi en yüksek çeşitlerin Amazon ve Sırma çeşitleri olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.14. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde su alma kapasitesine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	3.973	4.037
Zaman (Z)	1	0.002	0.000
Blok	2	0.000	0.002
HATA ₁	2	0.002	0.001
Çeşit (Ç)	1	0.000	0.000
ZxÇ int.	1	0.001	0.001
HATA ₂	4	0.001	0.003
Sıra arası (SA)	3	9.65E-005	0.004
Z x SA İnt.	3	0.001	0.001
Ç x SA İnt.	3	0.001	0.001
Z x Ç x SA İnt.	3	0.001	0.003
HATA ₃	24	0.00	0.002

Pekşen vd. (2004), börülcede su alma ve tarla çıkışını inceledikleri çalışmada beyaz taneli börülcede renkli ve beyaz tanelilerin su absorpsiyonlarının farklı olduğunu su alımının beyaz tane renkli tohumlarda çimlenme ve tarla çıkışını önemli düzeyde etkilediği bildirmişlerdir. Tohumun çıkışında olduğu gibi benzer durum tohumun pişme sırasında da gerçekleşmektedir. Bu çalışmada kullandığımız iki börülcede beyaz taneli olup aynı su alma kapasitesine sahip oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde su alma kapasitesine ait ortalamalar (g/tane)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	0.27	0.29	0.28	0.29	0.29	0.29	0.28
45	0.31	0.25	0.28	0.30	0.30	0.30	0.29
60	0.30	0.28	0.29	0.28	0.28	0.28	0.29
75	0.30	0.28	0.29	0.29	0.28	0.29	0.29
ÇXZ	0.30	0.28		0.29	0.29		
Çeşit Ort.	0.29			0.29			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	0.29	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27	0.28
45	0.29	0.28	0.28	0.28	0.31	0.29	0.29
60	0.30	0.25	0.27	0.27	0.30	0.28	0.28
75	0.29	0.36	0.32	0.32	0.30	0.31	0.32
ÇXZ	0.29	0.29		0.28	0.29		
Çeşit Ort.	0.29			0.29			

Bozoğlu ve pekşen (2009), Amasya ve Samsun şartlarında 16 genotiple yürüttükleri çalışmada su alma kapasitelerinin hem genotiplerde hem de çevrelerde değiştiğini, sıcaklığın daha yüksek olduğu lokasyonda su alma kapasitesinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yine Bozoğlu vd. (2011). dört çeşitle iki farklı çevrede yürüttükleri ve Amazon ve Sırma çeşitlerini de kullandıkları çalışmada bu çeşitlerin su alma kapasitesi sırasıyla 0.289 ve 0.226 olduğunu ve yapılan varyans analizi sonucu her iki lokasyonda da su alma kapasitesine istatistiki olarak etki eden bir faktör belirlenmediğini bildirmişlerdir. Black vd. (1998), pişme süresi ile su alma kapasitesi arasında önemli ve pozitif ($r=0.49^{***}$) ilişki olduğunu, Wang vd. (2003) ise sarı tohum renkli tarla bezelyesinin su alma kapasitesi arttıkça pişme süresinin azaldığını bildirmişlerdir.

4.2.2. Su Alma İndeksi (%)

Su alma indeksi tane ağırlığına oranla alınan su miktarını ifade etmektedir (Karayel, 2010). Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yönteminde farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin su alma indekslerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16 ve ortalamaları Çizelge 4.17'da verilmiştir. Bafra ve Atakum lokasyonlarında su alma indeksi % 1.25-1.63 aralığında değişmiştir. Daha

önce aynı çeşitlerle yapılan ve farklı lokasyonlarda yürütülen bir başka çalışmada da çeşitler arasında istatistiki farklılığın olmadığı ancak lokasyonlar arasında istatistiki farkın olduğu bildirilmiştir (Bozoğlu vd. 2011). Konvansiyonel ve organik yetiştiriciliği kıyaslamak için yapılan t testi ($t=1.75$) sonucu yöntemler arasında istatistiki bir farklılık görülmemiştir. Tanenin ağırlığına oranla su alma miktarını belirten su alma indeksinin yetiştirme şartlarından etkilenmemiş olması bu özelliğin kalıtımının yüksek olabileceğinin ip uçlarını vermektedir.

Çizelge 4.16. Farklı ekim zamanları ve sıklıklar uygulanan bürölce çeşitlerinde su alma indeksine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	79.903	85.814
Zaman (Z)	1	0.041	0.001
Blok	2	0.000	0.011
HATA ₁	2	0.010	0.008
Çeşit (Ç)	1	0.002	0.139
ZxÇ int.	1	0.012	0.051
HATA ₂	4	0.012	0.023
Sıra arası (SA)	3	0.003	0.027
Z x SA İnt.	3	0.012	0.011
Ç x SA İnt.	3	0.005	0.010
Z x Ç x SA İnt.	3	0.005	0.039
HATA ₃	24	0.029	0.029

Çizelge 4.17. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde su alma indeksine ait ortalamalar (%)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	1.29	1.29	1.29	1.27	1.30	1.28	1.29
45	1.40	1.18	1.29	1.36	1.30	1.33	1.31
60	1.33	1.24	1.28	1.26	1.27	1.26	1.28
75	1.34	1.29	1.32	1.30	1.22	1.26	1.29
ÇXZ	1.34	1.25		1.30	1.27		
ÇEŞİT	1.30			1.28			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	1.31	1.36	1.34	1.28	1.15	1.22	1.28
45	1.40	1.33	1.37	1.33	1.29	1.31	1.34
60	1.40	1.35	1.38	1.30	1.31	1.30	1.34
75	1.33	1.63	1.48	1.37	1.24	0.30	1.39
ÇXZ	1.36	1.42		1.32	1.25		
ÇEŞİT	1.39			1.28			

4.2.3. Şişme Kapasitesi(ml/tane)

Hidratasyon özelliklerinden biri olan şişme kapasitesi konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yöntemi ile farklı kültürel uygulamalarla yetiştirilen börülce çeşitlerinin tanenin şişme kapasitesine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18 ve ortalamalar Çizelge 4.19’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı ekim zamanları ve sıklıklar uygulanan börülce çeşitlerinde şişme kapasitesine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KONVANSİYONEL	ORGANİK
		KO	KO
Genel	47	3.488	3.255
Zaman (Z)	1	0.005	0.002
Blok	2	0.003	0.002
HATA ₁	2	0.001	0.011
Çeşit (Ç)	1	0.002	8.33E-006
ZxÇ int.	1	8.33E-006	0.008
HATA ₂	4	0.007	0.004
Sıra arası (SA)	3	0.004	0.009
Z x SA İnt.	3	0.003	0.004
Ç x SA İnt.	3	0.003	0.004
Z x Ç x SA İnt.	3	0.001	0.037
HATA ₃	24	0.005	0.016

Bozoğlu vd. (2011), aynı çeşitlerin şişme kapasitesini Amazon eşitinde 0.264. Sırma'da ise 0.304 ml/tane olarak bildirmişlerdir. Bu alışma da ise şişme kapasitesi 2 farklı lokasyonda 0.15-0.33 ml/tane arasında değişmiştir (izelge 4.19).

şişme kapasitesi tanelerin hacminde meydana gelecek değişimi gostererek için tanenin ml olarak aldığı suyu ifade etmektedir. Hidratasyon ve şişme katsayıları yüksek olan baklagiller daha kısa sürede pişerler ve tüketici isteklerine daha uygundurlar (Bishnoi ve Khetarpaul, 1993). Baklagiller kuru taneleri gıda olarak kullanılan ve bu nedenle de pişirme sırasında hem süre hem de görünüş açısından şişme kapasitesi önem taşımaktadır. Özellikle toplumumuzun tercihleri tanesini kullandığımız ürünlerde genelde iri tane olmasıdır. Bu nedenle şişme kapasitesi pişmenin yanı sıra görselliği de etkileyen önemli bir özelliktir. İki farklı yetiştirme yönteminin tane şişme kapasitesi bakımından karşılaştırılması amacıyla yapılan t testi sonucu istatistiksel bir fark belirlenmemiştir.

Çizelge 4.19. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börölce çeşitlerinde şişme kapasitesine ait ortalamalar (mL/tane)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	XSA	Erken	Geç	XSA	
30	0.25	0.22	0.24	0.29	0.27	0.28	0.26
45	0.28	0.28	0.28	0.28	0.33	0.31	0.29
60	0.29	0.28	0.29	0.28	0.24	0.26	0.27
75	0.27	0.23	0.25	0.29	0.23	0.26	0.25
XZ	0.27	0.25		0.29	0.27		
eşit Ort.	0.26			0.28			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	XSA	Erken	Geç	XSA	
30	0.29	0.27	0.28	0.29	0.27	0.28	0.28
45	0.15	0.30	0.22	0.28	0.20	0.24	0.23
60	0.32	0.13	0.23	0.21	0.31	0.26	0.24
75	0.36	0.27	0.31	0.23	0.29	0.26	0.29
XZ	0.28	0.24		0.25	0.27		
eşit Ort.	0.26			0.26			

4.2.4. şişme İndeksi (%)

Özellikle kuru fasulye gibi kullanım çeşitliliğine sahip olan börölce tane iriliği bakımından fasulyeden daha küçüktür. Aynen fasulyede yada nohut gibi diğer baklagillerde ülkemizde tüketici tercihi genelde iri taneli ürünlerdir. Tane ne kadar su alıp şişer ve irileşirse tüketici açısından o kadar dikkat çekicidir. Bu nedenle tane

hacmine oranla alınan su miktarını ifade eden şişme indeksinin yüksek olması istenen bir durumdur. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yönteminde farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin tanenin şişme indeksine ait yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.20’ de ve ortalamalar Çizelge 4.21’ de verilmiştir. Bu çalışmada şişme indeksi % 1.92 ile 4.87 aralığında değişmiştir. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilikte şişme indeksine herhangi bir faktörün istatistiksel etkisi görülmemiştir.

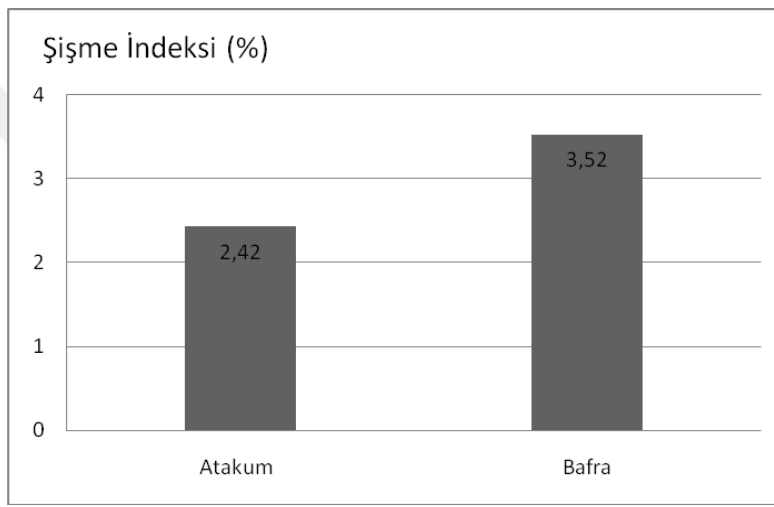
Çizelge 4.20. Farklı ekim zamanları ve sıklıklar uygulanan börülce çeşitlerinde şişme indeksine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	281.64	563.55
Zaman (Z)	1	0.26	0.001
Blok	2	0.15	6.40
HATA ₁	2	0.07	2.72
Çeşit (Ç)	1	0.05	0.10
ZxÇ int.	1	0.02	14.77
HATA ₂	4	0.55	1.75
Sıra arası (SA)	3	0.56	2.94
Z x SA İnt.	3	0.24	4.30
Ç x SA İnt.	3	0.14	7.87
Z x Ç x SA İnt.	3	0.175	7.612
HATA ₃	24	0.287	7.346

Çizelge 4.21. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde şişme indeksine ait ortalamalar (%)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	2.47	1.92	2.20	2.47	2.31	2.39	2.29
45	2.87	2.87	2.87	2.28	2.83	2.56	2.71
60	2.52	2.53	2.53	2.63	2.14	2.39	2.46
75	2.33	2.12	2.23	2.39	2.07	2.23	2.23
ÇXZ	2.55	2.36		2.44	2.34		
ÇEŞİT	2.45			2.39			
ORGANİK							
30	3.53	3.50	3.52	3.92	3.39	3.65	3.58
45	4.87	2.89	3.88	3.11	2.17	2.64	3.26
60	3.90	2.00	2.95	2.87	7.83	5.35	4.15
75	3.75	3.17	3.46	2.00	3.07	2.53	3.00
ÇXZ	4.01	2.89		2.97	4.11		
ÇEŞİT	3.45			3.54			

Yetiştirme yöntemlerinin karşılaştırılması amacıyla yapılan t testi sonucuna göre aradaki farklılık çok önemli ($t=3.140^{**}$) bulunurken, Atakum'da 2.42 iken olan şişme indeksi Bafra koşullarında 3.52'e çıkmıştır. Bozoğlu ve ark. (2011), bürülcede şişme indeksi ile kabuk oranı arasında negatif ve önemli bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Buradan da tanenin kabuğu inceldikçe su alıp şişmesinin daha kolay ve hızlı olduğu sonucuna varılabilir. Nitekim organik yetiştiricilikte şişme kapasitesinin daha yüksek olması kabuk oranlarının (Çizelge 4.23) daha düşük olmasına bağlanabilir.



Şekil 4.12. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen bürülcenin şişme indeksine ait ortalamalar

4.2.5. Tane Kabuk Oranı (%)

Kuru taneleri yemek olarak kullanılan baklagiller kırmızı mercimek hariç hemen tamamı tam tane yani besi doku, embryo ve kabuğu birlikte tüketilir. Bu ürünlerinde en önemli tüketici tercihi ürünün çabuk pişmesi ve kabuklarının taneden ayrılmamasıdır. Bu nedenle yemeklik olarak kullanılacak baklagillerde tanelerin kabuk oranları genotipler için önemli kalite özelliklerindedir. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yöntemi ile farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen bürülce çeşitlerinin tanenin kabuk oranına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.22 ve ortalamalar Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen bürülce çeşitlerinde tanede kabuk oranına ait varyans analizi sonuçları

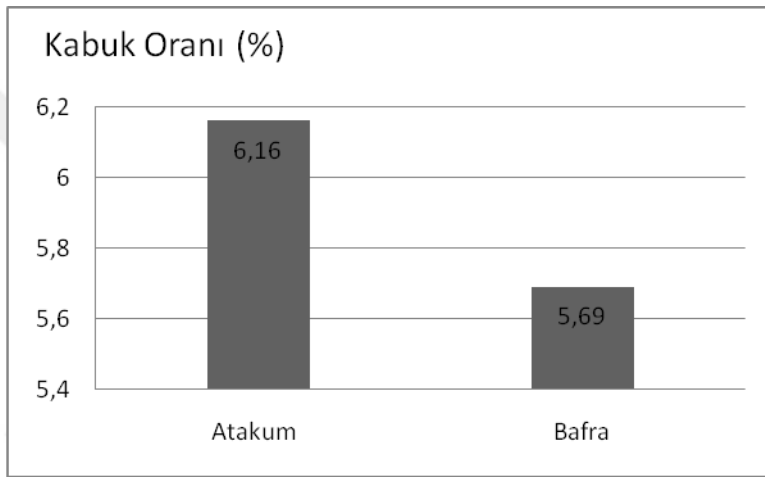
Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	1819.05	1554.963
Zaman (Z)	1	1.460	3.33E-005
Blok	2	0.138	1.438
HATA ₁	2	1.535	0.127
Çeşit (Ç)	1	0.036	1.104
ZxÇ int.	1	2.985	0.626
HATA ₂	4	1.399	0.937
Sıra arası (SA)	3	0.231	0.563
Z x SA İnt.	3	0.339	0.176
Ç x SA İnt.	3	1.007	0.567
Z x Ç x SA İnt.	3	0.040	0.325
HATA ₃	24	0.428	0.232

Bu çalışmada her iki yöntem birden düşünüldüğünde tanenin kabuk oranı % 5.32 ile 6.88 arasında değişmiştir. Bozoğlu vd. (2011) dört bürülce genotipi ile yaptıkları 2 lokasyonlu deneme sonucu bürülcede kabuk oranlarının % 4.43 ile 6.23; Bozoğlu ve Pekşen (2009) bu denemede kullanılan çeşitlerin tescil öncesi denemelerinde bu değerlerin % 5.53 ve % 5.92 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.23. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen bürülce çeşitlerinde tanede kabuk oranına ait ortalamalar (%)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	6.21	6.88	6.54	6.20	5.81	6.00	6.27
45	5.68	6.84	6.26	5.80	6.03	5.92	6.09
60	5.27	6.20	5.74	6.15	6.35	6.25	5.99
75	5.66	6.29	5.98	6.89	6.24	6.56	6.27
ÇXZ	5.70	6.55		6.26	6.11		
Çeşit Ort.	6.13			6.18			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	6.59	5.63	6.11	5.66	6.10	5.88	6.00
45	5.47	5.39	5.43	5.82	5.63	5.73	5.58
60	5.23	5.31	5.27	5.88	6.34	6.11	5.69
75	5.32	5.38	5.35	5.55	5.76	5.66	5.50
ÇXZ	5.65	5.43		5.73	5.96		
Çeşit Ort.	5.54			5.84			

Yapılan varyans analizinde farklı yetiştirme yöntemlerinde tanenin kabuk oranına herhangi bir özelliğin etki etmediği sonucuna varılır iken, yöntemleri kıyaslamak için yapılan t testi sonuçlarında çok önemli ($t=3.120^{**}$) farklılık bulunmuştur (Şekil 4.13). Konvansiyonel yetiştiriciliğin yapıldığı Atakum şartlarında % 6.16 olan kabuk oranı, organik yetiştiriciliğin yapıldığı Bafra şartlarında %5.69 olmuştur. Kabuk oranının azotlu gübreleme yapılan lokasyonda daha yüksek olması, denemelerin yürütüldüğü arazinin kireç açısından çok zengin olması (Çizelge 3.1) ve gübrelemenin etkisine bağlanabilir.



Şekil 4.13. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin tane kabuk oranı ortalaması

4.2.6. Pişme Süresi

Börülce kuru tanesi ülkemizin mutfağının önemli yemeklerinden biri olan kuru fasulye gibi pişirilebilen bir baklagildir. Kabuklarının ince oluşuna bağlı olarak da fasulyeden daha çabuk pişebilmektedir. Tüketici için hem zaman hem enerji kaybı yaratmaması açısından erken pişme süresine sahip olmak en önemli özelliklerden biridir. Pişme sadece ürünü yenilebilir duruma getirmek değil aynı zamanda kabul edilebilir duyu kaliteyi sağlamak için de gereklidir. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yöntemi ile farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin pişme süresine etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.24 ve ortalamalar Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanenin pişme süresine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KONVANSİYONEL	ORGANİK
		KO	KO
Genel	47	336507.52	162517.68
Zaman (Z)	1	553.52	450.19**
Blok	2	65.02	537.06
HATA ₁	2	118.39	6.44
Çeşit (Ç)	1	58.52	1.69
ZxÇ int.	1	204.19	72.52
HATA ₂	4	486.79	211.79
Sıra arası (SA)	3	329.30	384.69
Z x SA İnt.	3	150.30	358.30
Ç x SA İnt.	3	98.08	74.24
Z x Ç x SA İnt.	3	228.08	137.74
HATA ₃	24	438.92	161.83

* P<0.05 olasılıkla, ** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

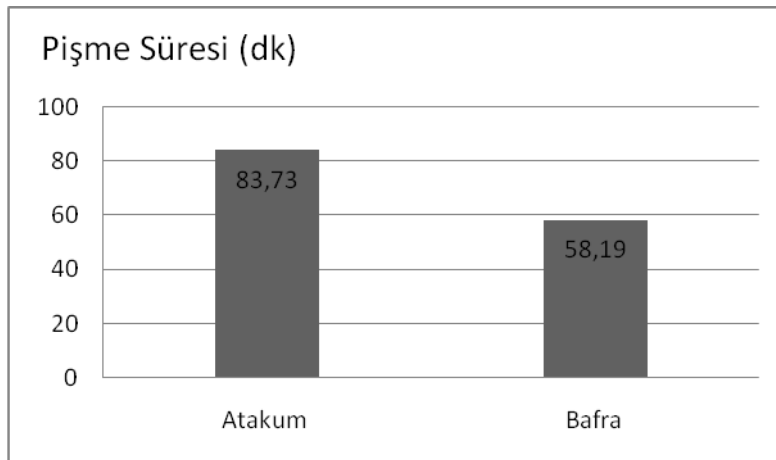
Yapılan varyans analizi sonucu konvansiyonel yöntemde kültürel uygulamaların pişme süresine etkisi yok iken organik yöntemde sadece ekim zamanlarının istatistiki etkisi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.24). Organik yetiştiricilikte erken ekimlerde pişme süresinin 61, geç ekimlerde ise 51 dakika olduğu belirlenmiştir. Erken ekimlerde daha uzun bir tane doldurma süresi olduğu için özellikle kabukta daha sıkı bir doku oluşmakta selülozik maddeler artmakta ve bu şekilde taneye su girişi gecikmekte ve pişme süresi uzamaktadır.

Çizelge 4.25. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanenin pişme süresine ait ortalamalar (dk)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	89.00	93.00	91.00	74.67	94.67	84.67	87.83
45	78.67	93.00	85.83	89.00	93.33	91.17	88.50
60	71.33	80.33	75.83	88.33	72.00	80.17	78.00
75	69.67	86.00	77.83	82.00	84.67	83.33	80.58
ÇXZ	77.17	88.08		83.50	86.17		
ÇEŞİT	82.62			84.83			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	63.33	69.33	66.33	65.33	65.67	65.50	65.92
45	57.97	51.67	54.67	76.00	47.33	61.67	58.17
60	54.00	58.00	56.00	55.00	57.67	56.33	56.17
75	64.33	45.67	55.00	54.33	45.67	50.00	52.50
ÇXZ	59.83	56.17		62.67	54.08		
ÇEŞİT	58.00			55.12			
ERKEN	61.250 a**						
GEÇ	55.125 b						

** işaret değerler $P < 0.01$ olasılıkla önemlidir.

Subjektif bir yöntemle belirlenen pişme süresi konvansiyonel yöntemde 83 dakika civarında iken, organik yöntemde 58 dakikaya inmiştir (Şekil 4.14). Bu farklılık yapılan t testi sonucu ($t=8,421^{**}$) istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Farkın sadece organik yetiştiricilik olmadığı özellikle toprağın besin içeriklerinin de buna etkisi olduğu kanısındayız.



Şekil 4.14. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülce türlerinin pişme süresi ortalaması

4.2.7. Pişmede Kuru Madde Kaybı (%)

Baklagillerin kullanımında kısıtlamalardan biri onların uzun pişme süreleridir. Bu esnada aşırı pişirilmelerinden dolayı proteinlerini besleme değerinde de azalma olmaktadır (Bishnoi ve Khetarpaul 1993). Chau vd. (1997) pişme süresi arttıkça esansiyel aminoasit içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir. Bu nedenle pişme süresi kısa olan ürünler besleyicilik açısından da tercih edilmektedir. Pişme sırasında pişme suyuna geçen kuru madde miktarı da eğer pişme suyu kullanılmıyor ise önemli bir besin maddesi kaybıdır. Ayrıca baklagillerde bu esnada yemek suyunun koyulaşması ve görsel olarak tüketici tercihi olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle pişme esnasında kuru madde kaybının düşük olması istenmektedir. Çalışmamızda yaptığımız varyans analizi sonucunda Bafra lokasyonunda ekim zamanı x çeşit ($P<0.05$), çeşit x sıra aralığı ($P<0.01$) ve ekimzamanıx sıra aralığı ($P<0.01$) interaksiyonlarının istatistikî fark yarattığı belirlenmiştir (Çizelge 4.26). Atakum'da ise herhangi bir faktör pişme suyuna geçen kuru madde miktarına etki etmemiştir. Bafra şartlarında Amazon çeşitinde ortalama % 8.7, Sırmada ise %7.1 oranında kayıp belirlenmiş, fakat çeşitler arasında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.26. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde pişmede kuru madde oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	2325.89	2991.73
Zaman (Z)	1	15.99	0.09
Blok	2	3.49	23.13
HATA ₁	2	3.89	3.75
Çeşit (Ç)	1	0.15	29.16
ZxÇ int.	1	5.10	35.28*
HATA ₂	4	10.28	5.03
Sıra arası (SA)	3	3.48	6.97
Z x SA İnt.	3	3.66	29.08**
Ç x SA İnt.	3	2.16	19.89*
Z x Ç x SA İnt.	3	10.12	6.62
HATA ₃	24	3.94	5.60

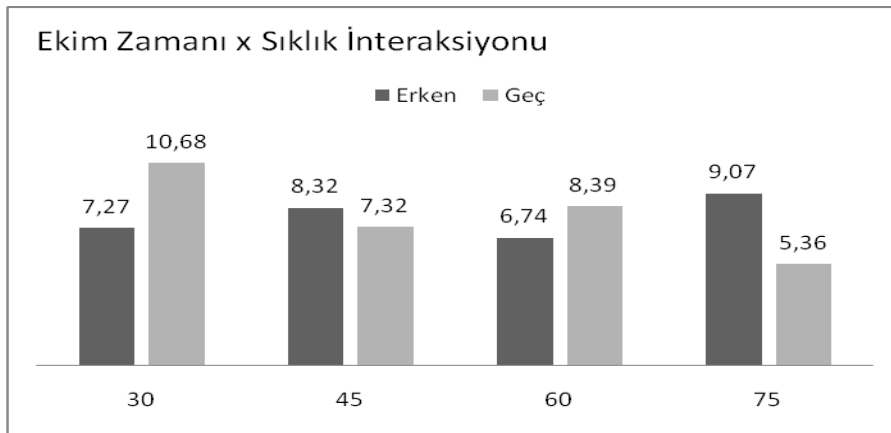
* $P<0.05$ olasılıkla, ** $P<0.01$ olasılıkla önemlidir.

Çizelge 4.27. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde pişmede taneden kuru madde kaybına ait ortalamalar (%)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	7.22	5.72	6.47	7.31	7.01	7.16	6.82
45	9.76	3.76	6.76	6.20	6.69	6.45	6.60
60	7.29	6.92	7.10	6.79	5.68	6.23	6.67
75	6.96	7.62	7.29	8.78	7.68	8.23	7.76
ÇXZ	7.81	6.00		7.27	6.76		
ÇEŞİT	6.91			7.02			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	7.60	14.45	11.02 a*	6.94	6.92	6.93 b	8.98
45	6.95	6.78	6.86 b	9.69	7.85	8.77ab	7.82
60	7.32	9.13	8.23 ab	6.17	7.65	6.91 b	7.57
75	9.23	7.94	8.58 ab	8.91	2.79	5.85 b	7.22
ÇXZ *	7.77 ab	9.58 a*		7.93 ab	6.30 b		
ÇEŞİT	8.67			7.12			

*i P<0.05 olasılıkla önemlidir.

Çeşitxekimzamanı interaksyonunda en yüksek kuru madde kaybı Amazon'un geç ekiminde rastlanırken aynı çeşitin erken ekimi ve Sırmanın erken ekiminin istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı Sırma'nın geç ekiminde ise oranının en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.27). Çeşitxsıra arası interaksiyonunda kayıp % 5.85-11.02 arasında değişmiştir. Organik tarım yönteminde ekim zamanı xsıra arası interaksiyonuna ait ortalamalar Şekil 4.15'de verilmiştir. Bu interaksiyonda en az kuru madde kaybının 75 cm sıra aralığı mesafesinde geç ekimden elde edildiği görülmüştür.



Şekil 4.15. Organik tarım yöntemi ile farklı ekim zamanı ve sıra aralığında yetiştirilen börülcede tanede kuru madde kayıpları (%)

4.2.8. Tanede Ham Protein Oranı(%)

Baklagilleri tarımı yapılan diğer bitkilerden ayıran en önemli özelliklerinden biri tanelerindeki proteinin oranının yüksekliğidir. Singh vd. (2003), bezelyede protein oranının yüksek kalıtım ve düşük genetik ilerleme gösteren bir karakter olduğunu ve bu özelliğin seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Kalıtım derecesinin yüksekliğine rağmen çevresel faktörler protein oranını etkiler. Börülce dünyada protein eksikliği yaşanan ülkelerde protein kaynağı olarak kullanılan önemli bitkilerdendir. Amerika ve Afrikada yürütülen ıslah programlarındaki börülce hatlarında protein içeriğinin %22-32 arasında değiştiği bildirilmiştir (Phillips vd. 2003).

Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yönteminde farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin tanenin protein içeriğine etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.28 ve ortalamalar 4.29'da verilmiştir. Yapılan varyans analizine göre her iki yetiştirme sisteminde de herhangi bir uygulamanın ham protein oranına etkisi önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.28. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede protein oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KONVANSİYONEL	ORGANİK
		KO	KO
Genel	47	25343.26	20905.10
Zaman (Z)	1	35.32	16.41
Blok	2	4.33	14.06
HATA ₁	2	17.45	3.86
Çeşit (Ç)	1	1.46	13.07
ZxÇ int.	1	0.00	12.51
HATA ₂	4	1.79	12.34
Sıra arası (SA)	3	1.91	1.21
Z x SA İnt.	3	7.68	1.26
Ç x SA İnt.	3	2.02	16.62
Z x Ç x SA İnt.	3	17.98	7.81
HATA ₃	24	9.13	8.43

Bu çalışmada belirlenen ham protein oranları % 18.03 ile 26.25 aralığında olmuştur. Harmankaya vd. (2016), üç börülce genotipinin kimyasal özellikleri

incelediği çalışmada protein oranının % 27.6 ile % 30.1; Santos ve Boiteux (2013) Brezilya’da,yaptığı çalışmada protein oranının % 22.5-34.1 arasında değiştiğini bildirmiştir. Afiukwa (2013), Nijerya’da 101 adet börülce genotipinde protein ortalamalarının %25.99±4.82 (%15.06-38.50) arasında değiştiğini belirtmiş, protein oranının % 30’dan fazlasının yüksek, %20-30 arasında ise orta ve %20’den az ise zayıf olarak gruplamıştır. Bu gruplamaya göre çalışmamızda elde edilen tüm rakamların sınırları dikkate alındığında protein oranları zayıf ve orta grupta, çeşitler dikkate alındığında orta grupta oldukları görülmektedir.

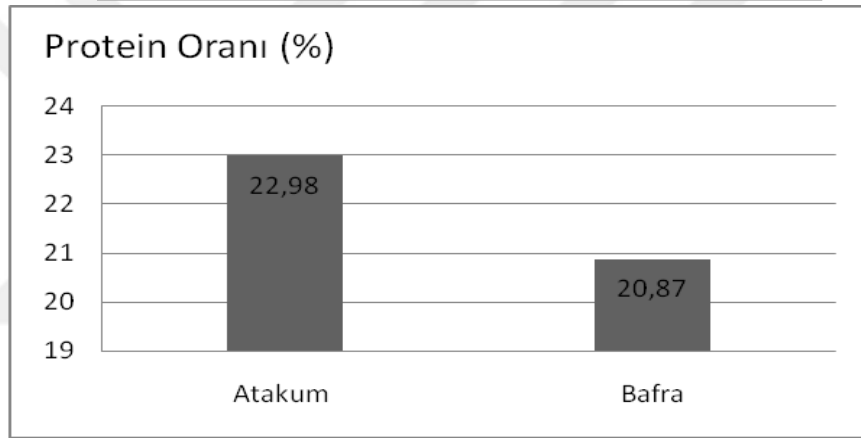
Denemede kullanılan çeşitlerin daha önceki yıllarda yürütülen çalışmalarda %22.68 (Amazon) ve % 22.88 (Sırma) olduğu bildirilmiştir (Bozoğlu vd. 2011). Bu değerler dikkate alındığında protein oranının çok fazla olmasa da yetiştiricilik şartlarına bağlı olarak değiştiği söylenebilir. Ancak bu değişimin fazla olmaması bu özelliğin genetik kalıtımının yüksek olduğunu da bize göstermektedir. Çeşitler arasında istatistiki fark olmamakla birlikte Sırma’nın her iki yöntemde de daha yüksek orana sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.29)

Çizelge 4.29. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede ham protein oranına ait ortalamalar (%)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	20.55	23.72	22.34	24.12	22.64	23.18	22.76
45	22.42	25.14	22.73	23.04	23.65	24.40	23.56
60	22.28	22.67	22.71	23.14	23.49	23.08	22.90
75	22.52	23.12	20.71	18.89	26.25	24.68	22.70
ÇXZ	21.94	23.66		22.30	24.01		
ÇEŞİT Ort.	22.80			23.15			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	20.58	19.84	20.21	19.06	22.80	20.93	20.57
45	19.97	22.21	21.09	21.78	21.31	21.54	21.32
60	21.35	21.61	21.48	18.42	21.92	20.17	20.82
75	19.19	18.03	18.61	21.92	23.92	22.92	20.76
ÇXZ	20.27	20.42		20.30	22.49		
ÇEŞİT Ort.	20.35			21.39			

Konvansiyonel ve organik yetiştiriciliğin kıyaslanması için yapılan t testine göre ($t=3.528^{**}$) önemli derecede farklılık olduğu görülmüştür (Çizelge 4.16). Organik yetiştiriciliğin yapıldığı Bafra lokasyonunda % 20.87, konvansiyonel

yöntemin uygulandığı Atakum’ da ise % 22.98 protein oranı tespit edilmiştir. Ham protein analizleri azot değerlerini bulup daha sonra proteinin % 16’ sının azot olduğundan hareketle belirlenmiş katsayıların çarpımıyla elde edilir. Yani protein azota bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Çalışmamızda da hem toprak organik maddesinin daha fazla olduğu hem de dekara 4 kg hesabıyla azotlu gübreleme yapılan Atakum şartlarında protein oranının daha yüksek olması yetiştirme ortamında yeterli azot kaynağının bulunması gerektiğini doğrulamaktadır. Organik yetiştiricilik yapılan Bafra lokasyonunun toprak özellikleri Çizelge 3.1’de bakıldığında kumlu-tınlı, organik maddece fakir olduğu görülmektedir. Ayrıca bir baklagil olmasına rağmen daha önce börülce yetiştirilmeyen bir alan olması nedeniyle etkin bir nodülasyon da gerçekleşmemiştir.



Şekil 4.16. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin tanede protein oranı ortalamaları

4.2.9. Tanede Nişasta Oranı (%)

Diyetlerimizde baskın karbonhidrat olan nişasta baklagillerde tahıllar kadar olmamakla birlikte yine de fazla bulunan maddelerdendir. Baklagillerin fakirin hem eti hem ekmeği diye halk arasındaki tabirlere girmesinin nedenlerinden biri de karbonhidrat içerikleridir. Karbonhidratlar grubuna dahil edilen nişasta yapıtaşı glukoz olan bir polisakkarittir (Wang vd. 1998). İnsanlar nişastayı genellikle pişmiş ya da işlenmiş gıdaların bir parçası olarak tüketir. Tane baklagillerin yüksek olduğu vejetaryen diyetleri doymuş yağların tüketimini azalttığı ve faydalanılmayan karbonhidrat içeriğini arttırdığı için sindirim sistemi kanserinin meydana gelmesini azalttığı bildirilmektedir (Wang vd. 2003).

Börülce ile yapılan birçok çalışmada tane kalite faktörleri denildiğinde akla en başta protein içeriği gelmektedir. Oysa baklagiller son yıllarda tahıl diyeti yapanlar için önemli bir karbonhidrat kaynağı olarak görülmektedirler. Bu nedenle de nişasta, amiloz gibi karbonhidrat formlarının da belirlenmesi gerekmektedir. Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yönteminde farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin tanenin nişastan içeriğine etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30 ve ortalamaları Çizelge 4.31 verilmiştir.

Çizelge 4.30. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede nişasta oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KONVANSİYONEL	ORGANİK
		KO	KO
Genel	47	102322.88	109543.30
Zaman (Z)	1	6.18	19.70
Blok	2	1.34	10.86
HATA ₁	2	1.91	8.59
Çeşit (Ç)	1	4.29*	10.28
ZxÇ int.	1	1.49	39.69*
HATA ₂	4	0.55	2.35
Sıra arası (SA)	3	0.09	1.94
Z x SA İnt.	3	3.68	1.30
Ç x SA İnt.	3	1.74	0.98
Z x Ç x SA İnt.	3	0.49	0.88
HATA ₃	24	1.56	2.49

* P<0.05 olasılıkla önemlidir.

İki deneme ortalaması olarak nişasta oranının % 44.74 ile 49.19 aralığında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.33). Uygulanan varyans analizi sonucu Atakum'da çeşitler arasında (P<0.05) istatistiki farklılık var iken ekim zamanı sıra aralığı uygulamalarında nişasta oranında değişiklik tespit edilmemiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.31. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede nişasta oranına ait ortalamalar (%)

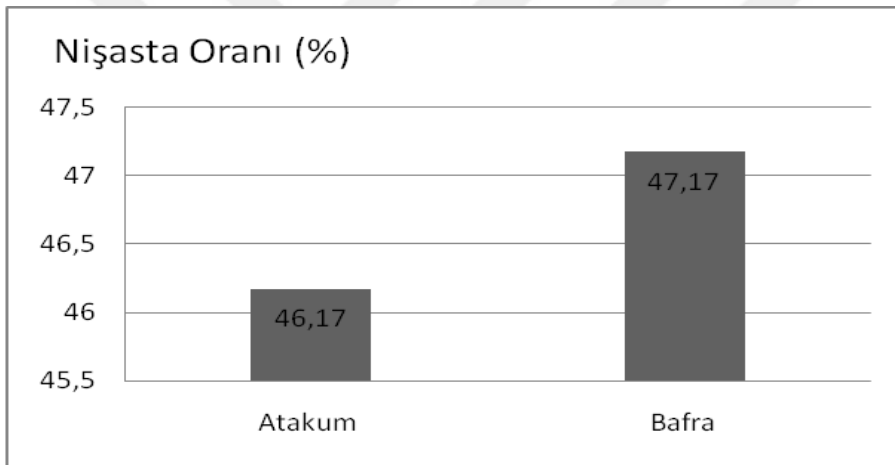
KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	46.49	45.90	46.20	46.63	45.39	46.01	46.10
45	45.21	46.93	46.07	46.05	46.31	46.18	46.12
60	44.92	46.23	45.58	46.16	47.88	47.12	46.30
75	44.73	46.56	45.65	46.30	47.03	46.67	46.16
ÇXZ	45.34	46.41		46.29	46.65		
ÇEŞİT Ort.*	45.87b			46.47a			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	47.62	48.64	48.13	48.38	45.36	46.87	47.50
45	47.84	48.82	48.33	48.35	45.32	46.83	47.58
60	48.39	48.57	48.48	49.19	47.33	48.26	48.37
75	48.02	47.98	48.02	49.52	45.03	47.27	47.64
ÇXZ*	47.97a	48.5a		48.86 a	45.76 b		
ÇEŞİT Ort.	48.24			47.31			

*işaret değerler P<0.05 olasılıkla önemlidir.

Adebooye ve Singh (2008) iki börülce çeşidinin tam taneden elde edilen unları ve nişastasının fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Nişasta verimlerini 19.2-16.4 g/100 g olduğu bulunmuştur. İstatistiksel analiz, iki börülce çeşidinin nişastasının amiloz içeriğinin, kabuğu soyulmuş tanenin unundakinden önemli ölçüde daha yüksek (P <0.05) olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da konvansiyonel yetiştiriciliğin uygulandığı Atakum şartlarında Amazon çeşiti (% 45.87) ile Sırma'nın (% 46.47) istatistiki farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Organik uygulamanın yapıldığı Bafra şartlarında ise sadece zaman x çeşit interaksiyonunda istatistiki (P<0.01) farklılık yaratmıştır. Bu interaksiyon incelendiğinde Sırma çeşidinin geç ekiminde en düşük nişasta oranı elde edilmiş diğer çeşitx zaman değerleri aynı istatistik grupta yer almıştır (Çizelge4.32). Taneler üretilen organik maddeler tarafından doldurulurken önce protein ağları oluşur daha sonra bunların arasına karbonhidratlar ve diğer birleşenler birikir. Vejetasyon periyodu ne kadar uzar ise karbonhidratların dolun zamanı dolayısıyla da miktarları artar. Geç ekimlerde nişasta oranının düşmesinin nedeninin bu olduğunu düşünmekteyiz. Burada interaksiyonun istatistiki anlamda önemli oluşu bize Sırma çeşidinin

vegetasyon periyodunun kısılmasında organik madde birikimi açısından daha fazla etkilendiğini göstermektedir.

İki lokasyonu kıyaslamak için yapılan t testi sonucu ($t=4.008^{**}$) nişasta oranları arasında istatistiki fark olduğu tespit edilmiştir. Bafra'da deneme ortalaması % 47.77 iken Atakum'da % 46.17 nişasta oranı belirlenmiştir. Lokasyonlar arasındaki nişasta oranlarında çok küçük bir fark olduğu görülmektedir. Bu aslında protein oranıyla ilişkilidir. Protein miktarı organik maddesi ve azotu daha fazla olan Atakum şartlarında yükselirken doğal olarak tohumun yüzdesi olarak hesaplanması nedeniyle diğer önemli eleman olan nişastanın düşmesine neden olmaktadır. Oluwatosin (1998) nişasta ve diğer besin maddeleri içeriğine genotip, çevre ve genotipxçevre interaksiyonlarının önemli etkisi olduğunu, çevrenin etkisinin nişasta için % 60 olup magnezyum içeriği ile güçlü bir pozitif korelasyon olduğunu belirlenmiştir.



Şekil 4.17. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen börülcenin tanede nişasta oranı ortalamaları

4.2.10. Tanede Amiloz Oranı (%)

Ticari önemi olan baklagil tohumları başlıca rezerv polisakkarit olarak kuru ağırlığının %15-65'i arasında değişen miktarda nişasta içerir. Nişasta amiloz ve amilopektinden oluşur. Baklagil nişastasında amiloz ve amilopektin oranları türler içinde ve arasında oldukça değişir. Çoğu bitkiler yaklaşık % 20-25 amiloz içerir. Huang vd. (2007) göre börülcede amiloz içeriğinin %25.8 olduğunu bildirmiştir. Dayanıklı nişastanın içeriği amilozun içeriği ile ilişkilidir (Dostalova vd. 2009).

Konvansiyonel ve organik yetiştiricilik yönteminde farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinin tanenin amiloz içeriğine etkisi olup

olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.32 ve ortalamaları Çizelge 4.33’de verilmiştir. Varyans analizi sonucu konvansiyonel yetiştiricilikte çeşit ve çeşitxekimzamanı interaksiyonunun; organik yetiştiricilikte ise çeşitxzaman interaksiyonunun amiloz içeriğine istatistiki etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.32. Farklı kültürel uygulamalarla yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede amiloz oranına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	18358.62	19602.49
Zaman (Z)	1	93.10	0.88
Blok	2	3.17	48.88
HATA ₁	2	5.94	2.96
Çeşit (Ç)	1	26.45**	0.26
ZxÇ int.	1	21.24*	58.85**
HATA ₂	4	1.33	4.68
Sıra arası (SA)	3	3.71	3.95
Z x SA İnt.	3	6.26	4.77
Ç x SA İnt.	3	6.07	1.75
Z x Ç x SA İnt.	3	0.34	1.42
HATA ₃	24	6.19	3.74

*işaret değerler P<0.05 olasılıkla, ** işaret değerler P<0.01 olasılıkla önemlidir.

Atakum’da konvansiyonel yöntem ile yaptığımız denemede Amazon çeşitinin %18.82, Sırma’nın ise % 20.3 amiloz içeriğine sahip olduğu ve bu farkın istatistiki anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı çeşitler organik yetiştiricilikte sırasıyla % 20.28 ve % 20.14 amiloz oranı vermişler ancak bu ortamda istatistiki fark belirlenmemiştir. Eğer denemelerin toprak içerikleri aynı olsa idi konvansiyonelde meydana gelen istatistiki farkın azot gübresinden kaynaklandığını kesin olarak söylemek mümkün olacaktı. Ancak organik yetiştiriciliğin yapıldığı Bafra şartlarında organik madde ve kirecin düşüklüğü bu sonucu söylemeyi zorlaştırmaktadır. Ratnangsih vd. (2016), Endonezya’da 5 çeşit börülcede amiloz içeriği % 39.09 ve % 42.78 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.33. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde tanede amiloz oranına ait ortalamalar (%)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXS A	
30	16.28	20.45	18.36	19.67	21.86	20.77	19.57
45	16.71	22.66	19.69	17.43	20.79	19.11	19.40
60	16.49	19.78	18.13	19.94	19.65	19.80	18.96
75	17.54	20.60	19.07	21.24	21.80	21.52	20.30
ÇXZ*	16.76 c	20.83 ab		19.57bc	21.03a		
Çeşit Ort**	18.82b			20.30a			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXS A	
30	20.20	22.47	21.34	20.69	19.56	20.12	20.73
45	17.09	21.63	19.36	20.76	19.05	19.91	19.63
60	20.32	21.16	20.74	22.56	18.66	20.61	20.67
75	18.55	20.85	19.70	20.42	19.38	19.90	19.80
ÇXZ**	19.04b	21.52a		21.11ab	19.16ab		
Çeşit Ort.	20.28			20.14			

* P<0.05 olasılıkla, ** P<0.01 olasılıkla önemlidir.

Organik yetiştiricilikte çeşitxekim zamanı interaksyonunda en yüksek amiloz oranını Amazon çeşidinin geç ekiminin verdiği, aynı çeşitin erken ekiminin ise en düşük orana sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.33). Sırmanın geç ve erken ekimi istatistiki olarak Amazon'un geç ekimi ile aynı grupta yer alması erken ekimlerde vegetasyonun uzunluğuna bağlı olarak taneye karbonhidrat birikiminde nişastanın daha öncelikli olup dolayısıyla amilozun daha düşük kalmasından kaynaklanmış olabilir.

Yetiştirme yöntemlerinin kıyaslanması için yapılan t testi sonucu (t=1.27) istatistiki bir fark belirlenmemiştir. Bu özellik açısından Bafra şartlarında çeşitlerin ekim zamanına tepkileri birbirinden farklı olmuştur. Amazon geç, Sırma ise erken ekimde daha yüksek amiloz içeriğine sahip olmuştur. Sıra aralıklarının bu özelliğe herhangi bir etkisi olmamıştır.

4.2.11. Tanede Şeker Oranı (%)

Karbonhidratlar vücutta en çok bulunan üçüncü besin maddesidir. Yapı taşları glikozdur. Depo şekli hayvanlarda glikojen bitkilerde ise nişasta şeklindedir. Yani şekerler ile nişastalar birbirleriyle bağlantılıdır. Şeker bir glukoz ve bir fruktoz molekülünün bir araya gelmesiyle meydana gelen disakkarittir. (URL1)

Bu çalışmada da karbonhidratlarca zengin sayılan baklagillerde karbonhidrat fraksiyonlarından biri olan şeker miktarına incelenen kültürel uygulamaların etkisi olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34 ve ortalamalar Çizelge 4.35'te verilmiştir. Tanede şeker oranı deneme ortalaması olarak % 6.87-7.56 aralığında değişmiştir. Ancak dikkate alınan ekim zamanı, çeşit yada sıra aralığı faktörünün şeker oranına etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.34. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen börülce çeşitlerinde şeker oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Konvansiyonel	Organik
		KO	KO
Genel	47	2416.425	2576.06
Zaman (Z)	1	0.140	0.357
Blok	2	0.042	0.169
HATA ₁	2	0.043	0.155
Çeşit (Ç)	1	0.096*	0.337
ZxÇ int.	1	0.038	0.822*
HATA ₂	4	0.013	0.065
Sıra arası (SA)	3	0.003	0.063
Z x SA İnt.	3	0.089	0.007
Ç x SA İnt.	3	0.047	0.027
Z x Ç x SA İnt.	3	0.010	0.020
HATA ₃	24	0.039	0.039

*işaret değerler P<0.05 olasılıkla önemlidir.

Konvansiyonel yetiştiricilikte tanede şeker oranına çeşitlerin, organik yetiştiricilikte ise ekimzamanıxçeşit interaksyonunun istatistiki etkisi olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.34). Sırma çeşitinin Amazon'dan konvansiyonel yetiştiricilikte daha yüksek oranda şeker oranına sahip olduğu görülmüştür.

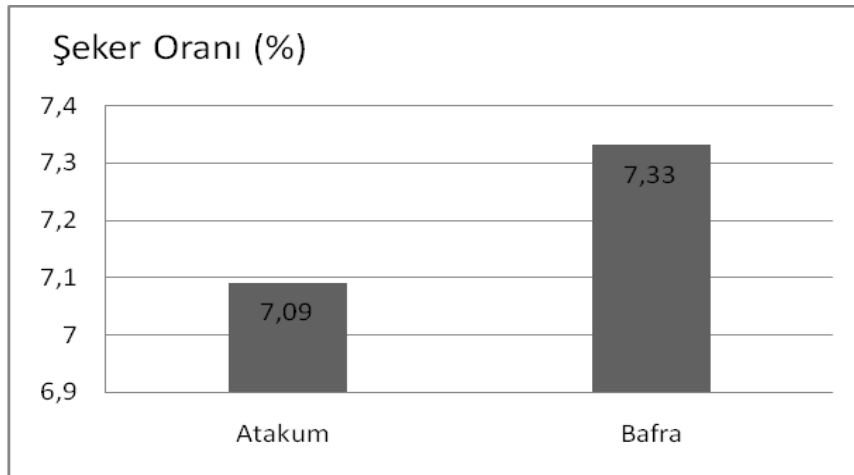
Çizelge 4.35. Farklı kültürel uygulamalar ile yetiştirilen bürülce çeşitlerinde tanede şeker oranına ait ortalamalar (%)

KONVANSİYONEL							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	7.15	7.05	7.10	7.16	6.96	7.06	7.08
45	6.95	7.22	7.08	7.07	7.12	7.09	7.09
60	6.90	7.11	7.01	7.11	7.36	7.23	7.12
75	6.87	7.15	7.01	7.12	7.23	7.17	7.09
ÇXZ	6.97	7.13		7.11	7.17		
Çeşit Ort.*	7.05b			7.14a			
ORGANİK							
Sıra aralığı (SA)	AMAZON			SIRMA			SA Ort.
	Erken	Geç	ÇXSA	Erken	Geç	ÇXSA	
30	7.31	7.48	7.40	7.45	6.95	7.20	7.30
45	7.33	7.50	7.42	7.44	6.96	7.20	7.31
60	7.43	7.60	7.44	7.56	7.28	7.42	7.43
75	7.38	7.38	7.38	7.39	6.92	7.16	7.27
ÇXZ*	7.36 a	7.45 a		7.46 a	7.02 b		
Çeşit Ort.	7.41			7.24			

*işaret değerler P<0.05 olasılıkla önemlidir.

Organik yetiştiricilikte ekimzamanıçeşit interaksyonunda en yüksek şeker oranı % 7.45 ile Amazon'un geç ekiminde rastlanırken Sırma'nın geç ekimi (%7.02) hariç diğer uygulamalar ile istatistiki anlamda aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.35). Organik yetiştiricilikte ekim zamanı geciktiğinde incelediğimiz tüm karbonhidrat kaynakları düşük olmuştur.

Yetiştirme yöntemlerinden konvansiyonelde şeker oranı % 7.09 iken organikte % 7.33 olup aradaki farklılık yapılan t testi sonucu (t=3,847**) istatistiki anlamda önemli, bulunmuştur.



Şekil 4.18. Konvansiyonel ve organik tarım yöntemi ile yetiştirilen bürülcenin tanede şeker oranına ait ortalamalar

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma bölge için kuru tane amaçlı kullanıma yönelik geliştirilen iki bürölce çeşitinin yetiştirme paketini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bürölcenin bir baklagil bitkisi olması ve insanların daha sağlıklı gıdalara ulaşmak taleplerinin artması ve topraklarımızın sürdürülebilirliği için önemli olan organik tarım yöntemi ile konvansiyonel tarımı karşılaştırmak amacıyla da iki farklı deneme kurulmuştur. Denemelerde 2 ekim zamanı (erken: nisan sonu, geç: mayıs sonu), 2 çeşit (Amazon, Sırma) ve sıra üzeri sabit tutularak 4 farklı sıra aralığı (30, 45, 60, 75 cm) denenmiştir. Konvansiyonel ve organik yetiştiriciliği alanları, şartları ve hitap ettiği tüketici kesimi gereği birbirleriyle kıyaslamak çok doğru olmasa da baklagillerin azot fikse edebilme özelliği nedeniyle diğer bitkilere nazaran organik tarımda şansları olduğu hipotezinden hareketle yöntemleri karşılaştırıp kayıplar veya kazançları belirlemek istedik. Bu nedenle deneme sonuçlarının herbiri kendi içerisinde varyans analize tabi tutmuş, birbirleriyle karşılaştırılması ise t-testi ile yapılmıştır.

Konvansiyonel tarım uygulanan Atakum şartlarında arazi şartları ve özellikle bakım işlemlerinden sulama uygulaması daha iyi olmuştur. Ayrıca ihtiyaç duyulmadığı için dekara 4 kg saf N üzerinden gübreleme dışında herhangi bir pestisit uygulaması gerçekleştirilmemiştir. Organik tarım yapılan alan çeltik alanı olup uzun zamandır kullanılmayan bir alan olması nedeniyle tercih edilmiştir. Ancak alanın organik maddesi çok düşük olmuştur. Bunu telafi etmek için bitkilere vegetatif dönemde %12'lik humik asit içeren potasyum humat uygulaması yapılmıştır. Ayrıca toprağın kumlu-tınlı olması nedeniyle sulama çok randımanlı yapılamamıştır. Oluşan farklıklarda bunların da dikkate alınması gerekmektedir.

Bu çalışmada çevre olarak konvansiyonel ve organik yetiştiricilik şartları denenmiş, bölgemizin en önemli çeltik yetiştirme alanı olan Bafra'da çeltik yetiştiriciliği yapılan alanda deneme kurulmuştur. Konvansiyonel ve organik tarımın bitki boyu, bakla sayısı, yüz tane ağırlığı, bitki ve dekara tane verimi, şişme indeksi, tane kabuk oranı, pişme süresi, protein, nişasta ve şeker içeriklerine istatistiki olarak etki ettiği tespit edilmiştir. Tüm agronomik özelliklerde konvansiyonel sistem ön plana çıkarken protein hariç diğer kalite özelliklerinde organik tarım daha iyi sonuçlar vermiştir. Bu alanda deneme ortalaması olarak konvansiyonel yetiştiricilik

yapılan çevreye nazaran tane veriminde % 28 azalış görülmüş ve bu azalışın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu farklılığın sadece gübrelemeden değil yeterince sulama yapılamaması ve hiç börülce yetiştirilmemiş olması nedeniyle aktif bakteri irkının olmaması gibi nedenlerden de kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Denemede kullanılan çeşitlerin tane karakterleri birbirinden farklıdır. Amazaon siyah, Sırma ise kahverengi hilum-halka rengine sahiptir. Çeşitler arasında her iki yetiştirme tekniğinde de çok önemli farklılıklar meydana gelmemiştir. Bitki boyu Sırma'da daha uzun olmuştur. Amiloz, nişasta ve şeker içeriklerinde yöntemlere göre farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle tüketici talebi dikkate alınarak çeşit seçilmelidir.

Bu denemede erken ve geç olarak tanımladığımız iki ekim zamanı kullanılmıştır. Bölge şartlarında yazlık ürünler genellikle son donların yaşandığı 6 Mayıs tarihi öncesinde başlayarak bu ay içerisinde yapılmaktadır. Uzun yıllar verilerine göre Nisan ayı sıcaklığı 11 °C civarındadır. Bu nedenle sıcak iklim baklagili olan börülce için erken ekim Nisan ayının son haftası olarak seçilmiştir. Geç ekim ise bundan yaklaşık 1 ay sonra yani Mayısın son haftasında yapılmıştır. Bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, tane verimi ve pişme süresine ekim zamanlarının etkisi olduğu tespit edilmiş ve pişme süresi hariç diğer özelliklerin tamamının erken ekimde daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak börülcenin vegetasyon periyodunun uzunluğu ve sıcaklık isteğinin yüksekliği dikkate alındığında tane veriminin de erken ekimde daha yüksek olmasından dolayı bölge şartlarında iklim müsait olduğu ölçüde Nisan sonu en geç Mayıs ayı başlarında yapılmasını önermekteyiz. Ekim zamanı hakkında daha sağlıklı sonuçlar alınabilmesi için daha dar aralıklarla ve Nisanın ortalarından başlayarak denemelerin planlanmasında fayda olacağı kanısındayız.

Dört farklı sıra arasının denendiği iki denemede baklada tane sayısı ve dekar tane verimine organik tarımda bitki boyu, bakla sayısı ve tane verimine sıra arası mesafenin istatistiksel etkisi olduğu belirlenmiştir. Bitki başına verimler dikkate alındığında 45, 60 ve 75 cm sıra aralığı istatistiksel olarak 30 cm'den farklılık göstermiştir. Ancak denemeler küçük parsellerde yapılırken genelleştirilebilecek sonuçlar çıkarabilmek için özellikle verimler dekar üzerinden verilir. Bitki başına veya parsel başına tespit edilmiş verim rakamları dekardaki bitki sayısı dikkate alınarak çevrilir. Bu durumda sıra üzeri sabit tutulmak suretiyle 30 cm sıra aralığında

ekim gerçekleştirildiğinde dekara bitki sayısı artmakta buna bağlı olarak verim de artmaktadır. Regrasyon analizleri sonucu uüncü dereceden etkilerin önemli çıkması bu anlamda denemelerin tekrarlanarak daha sağlıklı sonuçların alınması gerektiğini göstermektedir. Dekara hesaplanan teorik değerler sıra bitkinin gelişme seyri ve özellikle bakım işlemleri de düşünöldüğünde 30 cm mesafenin uygun olmadığı ve bu denemede en yüksek sıra aralığı mesafesi olan 75 cm 'nin agronomik özellikleri incelendiğinde 60 cm sıra aralığını da geçmeden ekim yapılmasını önermekteyiz.

Dekara tane verimi hesaplandığıında farklı uygulamalarda verimin 158-288 kg arasında değiştiği görölmüşür. Bu veriler başka çevrelerde yürütölen birçok deneme verilerinden daha yüksektir. Börölce dünya literatürlerinde de belirtildiği gibi eltik alanlarında toprak ıslahı için ekim nöbetine giren bir bitkidir. Bu alışma sonuçları da bölge şartlarında yetiştirilme imkanı olduğunu, ekim nöbeti çalışmalarına katılarak denemelerin devam etmesi gerektiğini göstermektedir.

6. KAYNAKLAR

- Adebooye, O. C., ve Singh, V. 2008. Physico-chemical properties of the flours and starches of two cowpea varieties (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, vol 9, 1, 92-100
- Afiukwa Celestine A, Ubi Benjamin E, Kunert, Karl J, Emmanuel Titus F. and Akusu, Josephine O. 2013. Seed protein content variation in cowpea genotypes. *World Journal of Agricultural Sciences* Vol. 1 (3), pp. 094-099,
- Akdağ, C., Gül, K., Düzdemir, O. 1998. Börülcenin (*Vigna sinensis* (L.) ENDL Tokat-Kazova şartlarına adaptasyonu ve uygun ekim zamanının belirlenmesi. *Gazi Osman Pasa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 343-357s
- Akdağ, C. 1995. Sıra aralıklarının Tokat-Kazova şartlarında börülce (*Vigna sinensis* (L.) savı)'nin verim ve verim unsurlarına etkileri. *Gaziosmanpaşa üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (1): 141-146,
- Altınbaş, M., Sepetoğlu, H. 1993 Bir Börülce (*Vigna unguiculata* L.) Popülasyonunda Dane Verimini Etkileyen Ögelerin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma, *Doğa*, 17(3),775-784
- Anonim (2018a). Türkiye İstatistik Kurumu Temel İstatistikler.
<https://biruni.tuik.gov.tr/nufusmenuapp/menu.zul> (Erişim tarihi:21.03.2018)
- Anonim (2018b). Türkiye İstatistik Kurumu Temel İstatistikler.
http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001(Erişim tarihi:21.03.2018)
- Anonim (2017) Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
<https://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Bitki-Besleme-ve-Tarimsal-Teknolojiler/Bitki-Besleme-Istatistikleri> (Erişim tarihi:21.03.2018)
- Atış, I. 2000. Hatay koşullarında ikinci ürün olarak tane ve hasıl amacıyla yetiştirilebilecek börülce (*Vigna sinensis* L.) tiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, s:63.
- Bahçeci, B., Engin, M. 1989. İki börülce bitkisinde farklı ekim sıklığının bazı bitkisel ve tarımsal özelliklere etkisi üzerinde bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen ve Mühendislik Bilimleri dergisi*, 3(3), 21-28,
- Beycioğlu, T. 2016. Kahramanmaraş koşullarında börülce (*Vigna Unguiculata* (l.) walp) bitkisine uygulanan farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin verim unsurlarına etkisi. *Yüksek lisans tezi*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,76, Kahramanmaraş
- Black, RG., Singh, U., Meares, C. 1998. Effect of genotype and pretreatment of field peas (*Pisum sativum*) on their dehulling and cooking quality. *J Sci Food Agric*, 77,251-258.

- Boukar, O., Massawe, F., Muranaka, S., Franco, J., Maziya Dixon, B., Singh, B., Fatokun, C. 2011. Evaluation of cowpea germplasm lines for protein and mineral concentrations in grains. *Plant Genetic Resources-Characterization and Utilization* vol 9, 4, s:515-522
- Bozoğlu, H., Karayel, R., Topal, N. 2011. Yeni Tescil Edilen B6r6lce eşitlerinin Bazı Tane 6zellikleri. *T6rkiye IV. Tohumculuk Kongresi, Cilt II, s:175-180, 14-17 Haziran Samsun*
- Bozoğlu, H., ve Pekşen, E. 2009. Kuru Tane Amaçlı Tescile Aday B6r6lce (*Vigna unguiculata* L.) Hatlarının Bazı 6zellikleri. *T6rkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 9-22 Ekim 2009 Hatay, s:343-346.*
- Bishnoi, S., Khetarpaul, N., Variability in physico-chemical properties and nutrient composition of different pea cultivars, *Food Chemistry, 1993, 47, 371-373*
- B6y6kkılı, M.C. 1995. Şanlıurfa’da ikinci 6r6n olarak yetiştirilen b6r6lce (*Vigna sinensis* L.)’de bitki sıklığının bazı tarımsal karakterlere etkisinin araştırılması. ukurova 6niversitesi, Fen Bilimleri Enstit6s6, Y6ksek Lisans Tezi, s: 47.
- Ceylan, A., Sepetoğlu, H., 1984. B6r6lce k6lt6r6 6zerinde araştırmalar. *Ege 6niversitesi Ziraat Fak6ltesi dergisi, 21(2), 5-19.İzmir.*
- Chau, C., Cheung, PC., Wong, Y. 1997. Effects of cooking on content of amino acids and antinutrients in three Chinese indigenous legume seeds. *J. Sci. Food Agric., 75, 447-452.*
- Dalkılıç, M. 2010. Konya ekolojik Şartlarında farklı zamanlarda ekilen maş fasulyesi [(*Vigna radiata* L.) Wilczek] genotiplerinin verim ve bazı tarımsal 6zelliklerinin belirlenmesi. Selçuk 6niv. Fen Bilimleri Enstit6s6, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Y6ksek lisans tezi 51 s.
- Doğan, Y., Toğay, N., Toğay, Y. 2011. T6rkiye’de yetiştirilen b6r6lce (*Vigna unguilata* L.WALP) eşit ve genotiplerin hidratasyon kapasiteleri,hidratasyon indeksleri ve sert tohum kabuğu oranlarının belirlenmesi 6zerine bir araştırma. Y6z6nc6 Yıl 6niversitesi Fen Bilimleri Enstit6s6 Dergisi.16(1):1-4.
- Dostalova, R., Horacek, J., Hasalova, I., Trojan, R. 2009. Study of resistant starch (RS) content in peas during maturation, *Czech J. Food Science, 27, 120-124.*
- Erman, M., ve ığ, F. 2009. Effect of different plant densities on the yield and yield Components in two cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Populations. *The Eight Field Crops Congress, October 19-22 2009, Hatay Vol I: page: 669-673.*
- Er, C. 2009. Organik Tarım Bakımından T6rkiye’nin Potansiyeli, Bug6nk6 Durumu ve Geleceği, *İstanbul Ticaret Odası (İTO) Yayınları.*
- G6l6mser, A . 2016. D6nyada ve T6rkiye’de Yemeklik Dane Baklagillerin Durumu. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitusu Dergisi, 25 (Ozel sayı-1):292-298.*

- Gülümser, A., Tosun, F., ve Bozoğlu, H. 1989 Samsun Ekolojik Şartlarında Börölce Yetiřtirilmesi Üzerine Bir Araştırma. OMÜ Ziraat Fakóltesi Dergisi Cilt: 4, Sayı: 1-2, 49-64,.
- Gürbüz, S. 2017. Farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek lisanas tezi s:32 Van
- Hall, AE., Cisse, N., Thiaw, S., Elawad, HOA., Ehlers, J., Ismail, AM., Fery, RL., Roberts, A., Kitch, L.W., Murdock, KL., Boukar, O., Phillips, RD., and McWatters KH. 2003. Development of cowpea cultivars and germplasm by the Bean/Cowpea CRSP, Research Highlights of the Bean/Cowpea Collaborative Research Support Program, 1981 – 2002, Field Crops Research Volume 82, Issues 2-3, Pages 79-242 May Pages 103-134.
- Hall., AE. 2004. Breeding for adaptation to drought and heat in cowpea , European Journal of Agronomy 21, 4, 447-454.
- Harmankaya, M., Ceyhan, E., Celik, A., S, Sert., H, Kahraman., A, Ozcan M M. (2016). Some chemical properties, mineral content and amino acid composition of cowpeas (*Vigna sinensis* (L.) Savi). Quality Assurance and Safety of Crops & Foods, vol 8, 1, 111-116
- Huang, J R., Schols, H A., Van Soest, J J., G, Jin., Z Y, Sulmann, E., Voragen A G J. 2007. Physicochemical properties and amylopectin chain profiles of cowpea, chickpea and yellow pea starches. Food Chemistry, vol 101, 4, 1338-1345 ,
- Karasu, A. 1999 Isparta ekolojik koşullarında bazı börölce (*Vigna unguilata* L.) çeşit ve ekotiplerinin agronomik karakterlerinde araştırmalar. Türkiye III. Tarla bitkileri kongresi Çukurova üniversitesi ziraat fakóltesi 15-18 kasım 1999 adana,çayır mera yem bitkileri yemeklik tane baklagiller cilt 3,371-376.
- Karayel, R. 2012. Samsun'da Ekilen Bezelye Genotiplerinin Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Islah Materyali Olarak Uygunluğunun Değerlendirilmesi, OMÜ Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, s:119. Samsun.
- Karayel, R. 2010. Yerel bezelye henotiplerinin tanımlanması ve bazı agronomik özelliklerin tespiti OMÜ Fen Bilimleri Enst. Yük.Lis Tezi, s:159. Samsun.
- Kumar, S., Pal, A K., Singh, B., Maurya, A., N, Sanjay Kumar. 2004. Correlation and path analysis in cowpea (*Vigna unguiculatia* (L.) Walp.). Department of Horticulture, Institute of Agricultural Sciences, BHU, Varanasi - 5 (U.P.), India. South Indian Horticulture, Vol. 52, No. 1/6 p. 82-88.
- LaRue, T.A., and Patterson, T.G. (1981) How Much Nitrogen Do Legumes Fix Advances in Agronomy,scientific research. 34, 15-38.
- M, Erman., F, Çiğ. 2009. Farklı bitki sıklığı uygulamalarının börölce (*Vigna unguiculata* L.Walp.) de verim ve verim öğelerine etkisi Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009 Hatay, (Poster Bildiri) sf 669-672.

- Mali, O P., Mali, A L. 1991. Response of promising cowpea (*Vigna unguiculata* L.) genotypes to row spacing and phosphate levels. Indian journal of agricultural science. 61 (9): 672-673.
- Nakawuka, CK., and Adipala, E. A., 1999. path coefficient analysis of some yield component interactions in cowpea. African Crop Science Journal, Vol. 7. No. 4, pp. 327-331,
- Nigude, A. D., Dumbre, A. D., Sushir, K. V., Patil, H. E., Chavhan, A. D. 2004 ‘‘Correlation and path coefficient analysis in cowpea.’’ Department of Agril. Botany, College of Agriculture, Pune - 5, India. Annals of Plant Physiology, (Vol. 18) (No. 1) 71-75
- Ofori, I., 1996. Correlation and path-coefficient analysis of components of seed yield in bambara groundnut (*Vigna subterranea*) Biomedical and Life Sciences. Volume 91, Number 1, January.
- Oluwatosin, O. B. 1998. Genetic and environmental variability in starch, fatty acids and mineral nutrients composition in cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp). Journal of the Science of Food and Agriculture, vol 78, 1, s:1-11
- Özturan, C. 2003. Börülce (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.)’de bitki sıklığı ve azotlu gübrelemenin verim ve verim öğelerine etkisi. Ziraat fakültesi dergisi, 19(3): 41-49.
- Öztürk, D., Yılmaz, N. 2011. Ordu ekolojik koşullarında bazı börülce (*Vigna sinensis* L.)çeşit ve ekotiplerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. IV. Türkiye tohumculuk kongresi Ondokuz mayıs üniversitesi ziraat fakültesi 14-17 Samsun, bildiriler kitabı-2, 359-364.
- Öztürk, D. 2010. Ordu Ekolojik Koşullarında Yetiştirilebilecek Börülce (*Vigna sinensis* L.) ekotiplerinin bazı fizyolojik ve morfolojik özellikleri ile verim ve verim öğelerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans tezi). Ordu Üni./ Fen Bilimleri Enstitüsü, , s:82
- Pekşen, A., E, Pekşen., and H, Bozoğlu. 2004. Relationships Among Some Seed Traits,Laboratory Germinationand Emergence in Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) Genotypes, Pakistan Journal of Botany, 36 (2):311-320,
- Phillips, RD., McWatters, KH., Chinnan, MS., Hung, YC., Beuchat, LR., Dedeh, SS., Dawson, ES., Ngoddy, P., Nnanyelugo, D., Enwere, J., Komey, NS., Liu, K., Wilmot, YM., Nnanna, IA., Okeke, C., Prinyawiwatkul, C., Saalia, FK. 2003. Utilization of cowpeas for human food, Field Crops Research 82, p 193–213.
- Polat, C. 2017. Şanlıurfa koşullarında Börülce (*Vigna sinensis* l.) Bitkisinin ekim zamanın belirlenmesi. Yüksek lisans tezi , Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen bilimleri enstitüsü, s:68, Kahramanmaraş
- Ratnaningsih, N., Suparmo Harmayani, E., Marsono, Y. 2016. Composition, microstructure, and physicochemical properties of starches from Indonesian cowpea (*Vigna unguiculata*) varieties’’. International Food Research Journal, vol 3, 5, 2041-2049.

- Santos, C A F., Boiteux, L S. 2013. Breeding biofortified cowpea lines for semi-arid tropical areas by combining higher seed protein and mineral levels. *Genetics and Molecular Research*, , vol 12, 4, 6782-6789
- Sert, H. 2011. Hatay ili ekolojik şartlarında börülce (*Vigna sinensis* (L.) Savi) çeşitlerinin tane verimi ve bazı tarımsal özellikleri üzerine farklı bitki sıklıklarının etkileri.(Yük. Lis. Tezi) Selçuk Üniv./Fen Bilimleri Enstitüsü, s:45.
- Sing, BB., Chambliss, OL., Sharma, B. 1997. Recent advances in cowpea breeding advances in cowpea research. IITA, JIRCAS.
- Singh, G., Singh, M., Singh, V., and Singh, B. 2003. Genetic variability, heritability and genetic advance in pea (*Pisum sativum* L.). *Progressive Agriculture* 3 (1/2): 70-73.
- Şehirli, S. 1988. Yemelik Tane Baklagiller. IV.Börülce. Gıda-Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları., ANKARA
- Toğay, Y., Toğay, N., ve Doğan, Y. 2014. Effect of Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Sowing Times Applications on the Yield and Yield Components. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 1*, s.1147-1151
- Toy, D., ve Ünlü, H. 2015. Çiftlik Gübresi ve Yeşil Gübre Kullanımının Taze ve Kuru Börülce Yetistireciliğinde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10 (2):110-117, 2015 ISSN 1304-9984, Arastırma Makalesi
- Udom, GN., Fagam, AS. 2006. Path coefficient analysis of the components of grain yield in intercropped cowpea, growth in Borno, Nigeria. *International Journal of Natural and Applied Sciences* Vol. 2 (4): pp. 310-316.
- Ünlü, (Özdamar) H., Padem, H. 2005. Börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanlarının Sulu Ve Kurak Koşullarda Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitü Dergisi, Cilt:9, Sayı:3, 83-91s., Isparta
- Wang, TL., Bogracheva, TY., Hedley, CL. 1998. Starch:as simple as A,B,C?, *Journal of Experimental Botany*, 49, 320, 481-502.
- Wang, TL., Domoney, C., Hedley, CL., Casey, R., Grusak, MA. 2003. Can we improve the nutritional quality of legume seeds?, *Plant Physiology*, 131, 886-891.
- www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Gülbahar ÇULHA
Doğum Yeri : Baklan/DENİZLİ
Doğum Tarihi : 06/10/1992
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise :Limak Hüsametdin Tuyji Ç.P.L

Lisans : Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Tarla Bitkileri Bölümü (2010-2014)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

TARSİM

Yayınlar

Çulha, G.,ve Bozoğlu, H., 2016. Farklı Kültürel Uygulamalarla Yetiştirilen Amazon ve Sırma Börülce Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-1):177-183.

Çulha, G.,ve Bozoğlu, H.,2017. Amazon ve Sırma Börülce Çeşitlerinin Tane Kalitesine Farklı Kültürel Uygulamaların Etkisi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı), 362-366, 2017 KSU J. Nat. Sci., 20 (Özel Sayı), 362-366, 2017.

Projelerdeki Görevi

PYO.ZRT.1904.13.006 nolu BAP projesinde Araştırmacı,
TÜBİTAK TOVAK 1003 214 O 021 Nolu Projede 24 Aylık Bursiyer