

**KIZILIRMAK HAVZASI KOŞULLARINDA
ÇELTİK ÇEŞİTLERİNİN GENOTİP X ÇEVRE
İTERAKSİYONLARI VE STABİLİTELERİNİN
BELİRLENMESİ**

MEVLÜT ŞAHİN

**DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

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

**KIZILIRMAK HAVZASI KOŞULLARINDA ÇELTİK ÇEŞİTLERİNİN
GENOTİP X ÇEVRE İNTERAKSİYONLARI VE STABİLİTELERİNİN
BELİRLENMESİ**

MEVLÜT ŞAHİN

**DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İsmail SEZER

ÖZ

KIZILIRMAK HAVZASI KOŞULLARINDA ÇELTİK ÇEŞİTLERİNİN GENOTİP X ÇEVRE İNTERAKSİYONLARI VE STABİLİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışma, çeltikte çeşit x çevre interaksiyonlarını belirlemek, çalışmada yer alan çeşitlerin stabilitelerini araştırmak, farklı çevrelere gösterdikleri adaptasyon yeteneklerini belirlemek amacıyla, 2009 ve 2010 yetiştirme döneminde sekiz çevrede Bafra S1 (uygun), S2 (orta uygun), S3 (az uygun)- Kızılırmak S1, S2, S3 - Osmancık S1, S3) yürütülmüştür. Araştırmada 12 çeltik çeşidi (Osmancık, Neğiş, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu) kullanılmıştır. Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı, salkım başına verim, bin tane ağırlığı, hasat indeksi, kırksız randıman ve tane verimi incelenmiştir. Çeşitlerin stabilitelerini belirlemek amacıyla, Eberhart ve Russell tarafından önerilen stabilite ve adaptasyon parametreleri kullanılmıştır.

İncelenen tüm özelliklerde çeşit x çevre interaksiyonları 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerin stabilite ve adaptasyon yetenekleri incelenen özelliklere ve çevrelere göre farklılık göstermiştir. Çeşitlerin tane verimleri bakımından denemelerin genel ortalaması 626.32 kg/da bulunurken, çevrelerde bu değer 446.18 kg/da (Kızılırmak S3)-716.41 kg/da (Osmancık S1) arasında değişmiştir. Çeltik çeşitlerinin tane verimleri ise, 458.06 kg/da (Aromatik-1) ile en 724.93 kg/da (Halilbey) arasında değişiklik göstermiştir. Tüm çevreler ve çeşitler beraber değerlendirildiği zaman en yüksek tane verimi Halilbey (724.9 kg/da) ve Osmancık (717.28 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir.

Araştırmada ele alınan çeltik çeşitlerinin stabilite parametreleri birlikte değerlendirildiğinde tane verimi bakımından Durağan, Şumnu, ve Beşer stabil çeşitler olarak bulunmuştur. Genel deneme ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfında % 13, S2 arazi uygunluk sınıfında ise % 3.3 daha fazla verim elde edilmiştir. Ancak S3 arazi uygunluk sınıfından elde edilen verim, genel deneme ortalamasından % 15 daha az gerçekleşmiştir.

Anahtar kelimeler: Çeltik, genotip x çevre interaksiyonları, arazi uygunluk sınıfı, verim, stabilite.

ABSTRACT

DETERMINATION OF GENOTYPE X ENVIRONMENT

INTERACTIONS AND STABILITIES OF RICE CULTIVARS IN KIZILIRMAK

BASIN CONDITIONS

This study was carried out to determine cultivar x environment interactions, to research stabilities of the rice cultivars and to find out the adaptation performances of the rice cultivars in different eight locations (Bafra S1, S2, S3- Kızılırmak S1, S2, S3 - Osmancık S1, S3) in the growing period of 2009 and 2010.

In the research, 12 rice cultivars (Osmancık, Neğiş, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan and Şumnu) were used. The research was established using completely randomized blocks with 3 replicates. Plant height, panicle length, seed number per panicle, yield per panicle, 1000 seed weight, harvest index, seed production performance without broken seeds and seed yields were examined in the experiments. Stability and adaptation parameters recommended by Eberhart and Russell were used in order to reveal the stabilities of the rice cultivars.

In all examined characters, cultivars x environment interactions were found statistically significant at the level of 0.01. Stability and adaptation performances of the cultivars showed a large variation regarding characters and different environments. General mean of the yields of rice cultivars were found as 6263.2 kg ha⁻¹. In different conditions, the yields ranged from 4461.8 kg ha⁻¹ (Kızılırmak S3) to 7164.1 kg ha⁻¹ (Osmancık S1). The lowest seed yield was found in Cultivar Aromatik with 4581 kg ha⁻¹ whilst the highest seed yield was determined in the cultivar Halilbey with 7249 kg ha⁻¹.

In the evaluation of the stability parameters of the rice cultivar used in the research, the cultivars Durağan, Şumnu, and Beşer were found as stabile cultivars concerning their seed yields. In the evaluation of all environmental conditions and all cultivars, the highest yields were found in the cultivars Halilbey (7249.3 kg ha⁻¹) and Osmancık (7172.8 kg da⁻¹). In the land suitability class of S1 and S2, 13% and 3.3% higher seed yields than the general experiment mean were obtained, respectively. However the yield obtained from the land suitability class of S3 was 15 % less than general mean.

Key words: Rice, genotype x environment interactions, land suitability class, yield, stability

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında, destek, yardım ve teşvikleri ile bana yol gösteren, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Sayın **Yrd. Doç. Dr. İsmail SEZER**'e, en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Her zaman yakın ilgi ve desteğini gördüğüm sayın hocam **Doç. Dr. Hatice BOZOĞLU**'na ve bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde desek, yardım ve teşviklerini hiç esirgemeyen sayın hocam **Doç. Dr. Orhan DENGİZ**'e istatistik analizlerin yapımında yardımlarını gördüğüm sayın **Dr. Hüseyin ÖZÇELİK**'e teşekkür, şükran ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca denemenin yürütülmesinde büyük destek ve yardımlarını gördüğüm **Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü personeline**, planlanma, değerlendirme ve arazi çalışmalarında desteğini gördüğüm **Yrd. Doç. Dr. Abdulveli SİRAT**'a ve **Araş. Gör. Hasan AKAY**'a, sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Bu araştırma “Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltası Çeltik Üretim Alanlarının CBS Yardımıyla Arazi Uygunluk Sınıflarının Belirlenmesi ve Modellenmesi” isimli TÜBİTAK projesi (Proje No: 107O443) kapsamında yürütülmüştür. TÜBİTAK TOVAG gurubuna teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın her aşamasında manevi destekçim olan sevgili eşim Kimya Öğretmeni **Gülcan ŞAHİN**'e, biricik kızım **Ahsen ŞAHİN** ve sevgili oğlum **Fatih ŞAHİN**'e şükran ve minnetlerimi sunarım.

Mevlüt ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	4
3. ARAŞTIRMA YERLERİNİN ÖZELLİKLERİ	21
3.1. Deneme Yerleri.....	21
3.2. Arazi Uygunluk Sınıflarının Belirlenmesi	21
3.3. Toprak Özellikleri.....	28
3.3.1. Bafra’da çeltik yetiştirilen arazilerin genel özellikleri.....	28
3.3.2. Osmancık ilçesinde çeltik yetiştirilen arazilerin genel özellikleri.....	28
3.3.3. Kızılırmak ilçesinde çeltik yetiştirilen arazilerin genel özellikleri.....	29
3.4. Deneme Alanlarının İklim Özellikleri	31
4. MATERYAL VE METOT	34
4.1. Materyal	34
4.1.1. Bitki materyali.....	34
4.2. Metot	36
4.2.1 Denemelerin Kurulması.....	36
4.2.2. Verilerin Elde Edilmesi.....	36
4.2.2.1 Fenolojik özellikler	37
4.2.2.2. Agronomik ve Morfolojik Özellikler	37
4.2.2.3. Kalite özellikleri.....	37
4.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	37
4.3.1.Varyans Analizleri.....	38
4.3.2. Stabilitate Analizleri.....	38
5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	42
5.1. FENOLOJİK ÖZELLİKLER.....	42
5.1.1. Olgunlaşma Gün sayısı.....	42
5.1.2. Yatma.....	45
5.2. AGRONOMİK- MORFOLOJİK ÖZELLİKLER ve STABİLİTE.....	49
5.2.1. Bitki Boyu.....	49

5.2.2. Salkım Uzunluğu.....	56
5.2.3. Salkımda Tane Sayısı.....	63
5.2.4. Salkım Başına Verim.....	69
5.2.5. Hasat İndeksi.....	76
5.2.6. Tane Verimi	81
5.2.6.1. Çeltik Çeşitlerinin Farklı Çevrelerdeki Verim Değerleri.....	86
5.3. BAZI KALİTE KRİTERLERİ ve STABİLİTE.....	91
5.3.1. Bin Tane Ağırlığı	91
5.3.2. Kırıksız Randıman.....	95
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	102
7. KAYNAKLAR	108
8. EKLER.....	119
ÖZGEÇMİŞ	122

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
3.1.1	Denemelerin yürütüldüğü çevreler.....	21
3.1.2	Samsun - Bafra ilçesi araştırma alanı çeltik uygunluk sınıflaması dağılım haritası.....	24
3.1.3.	Çankırı - Kızılırmak ilçesi araştırma alanı çeltik uygunluk sınıflaması dağılım haritası.....	25
3.1.4.	Çorum - Osmancık ilçesi araştırma alanı çeltik uygunluk sınıflaması dağılım haritası.....	26
3.1.5.	Çeltik tarımına uygun olmayan bataklık, tuzlu ve kumul alanlardan genel görünüm.....	27
4.3.1	İki yanlı çeşit ve çevre interaksyonları	39
4.3.2	Genotipik adaptasyonun matematiksel ve sözel anlatımı.....	41
5.1.1.	Arazi uygunluk sınıflarının yatma değerleri.....	47
5.2.1	Arazi uygunluk sınıflarının ortalama bitki boyu değerleri.....	50
5.2.2.	Bitki boyu için çeşit x çevre interaksyonu.....	52
5.2.3.	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin bitki boyu için belirlenen adaptasyon sınıfları.....	55
5.2.4.	Arazi uygunluk sınıflarının ortalama salkım uzunluğu değerleri....	57
5.2.5.	Salkım uzunluğu ile ilgili çeşit x çevre interaksyonu.....	60
5.2.6.	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım uzunluğu için belirlenen adaptasyon sınıfları.....	62
5.2.7.	Arazi uygunluk sınıflarının ortalama salkımda tane sayısı değerleri.....	65
5.2.8.	Salkımda tane sayısı için çeşit x çevre interaksyonu.....	66
5.2.9	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkımda tane sayısı için belirlenen adaptasyon sınıfları.....	69

<u>Sekil No</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
5.2.10.	Arazi uygunluk sınıflarının salkım başına verim değerleri.....	72
5.2.11.	Salkım başına verim için çeşit x çevre interaksiyon.....	73
5.2.12.	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım başına verim için belirlenen adaptasyon sınıfları.....	75
5.2.13.	Arazi uygunluk sınıflarının ortalama hasat indeksi değerleri.....	78
5.2.14.	Hasat indeksi için çeşit x çevre interaksiyonu.....	79
5.2.15.	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin hasat indeksi için belirlenen adaptasyon sınıfları.....	81
5.2.16.	Arazi uygunluk sınıflarının ortalama tane verimi değerleri.....	83
5.2.17.	Tane verimi için çeşit x çevre interaksiyonu.....	85
5.2.18.	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinde tane verimine ait adaptasyon sınıfları.....	90
5.3.1.	Arazi uygunluk sınıflarının ortalama bin tane ağırlığı değerleri.....	92
5.3.2.	Bin tane ağırlığı için çeşit x çevre interaksiyonu.....	95
5.3.3.	Arazi uygunluk sınıflarının ortalama kırksız randıman değerleri....	98
5.3.4.	Kırksız randıman için çeşit x çevre interaksiyonu.....	99
5.3.5.	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinde kırksız randımana ait adaptasyon sınıfları.....	101

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
3.2.1	Arazi uygunluk sınıfları ve indeks değerleri.....	23
3.2.2	Arazi uygunluk sınıflarının temsil ettiği arazilerin (%) miktarları ve alanları.....	23
3.3.1.	Deneme alanlarının toprak özellikleri.....	30
3.4.1.	Denemelerin yürütüldüğü çevrelerin bazı meteorolojik verileri.....	33
4.1.1	Denemede kullanılan çeltik çeşitlerine ait bazı bilgiler...	34
4.2.1	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin olgunlaşma gün sayıları.....	35
4.3.1	İki yanlı çeşit ve çevre interaksiyonları	39
5.1.1	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin olgunlaşma gün sayıları	42
5.1.2	Arazisi uygunluk sınıfları ve çevrelerin yıllar itibariyle olgunlaşma gün sayıları	44
5.1.3	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tam olum zamanında belirlenen yatma değerlerine ait ortalamalar...	46
5.2.1	Birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.....	49
5.2.2	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin bitki boyu (cm), Duncan guruplandırması ve çeşit, çevre etkileri.....	51
5.2.3	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin bitki boyu ve stabilite parametreleri.....	54
5.2.4	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım uzunluğu, Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri...	58
5.2.5	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım uzunlukları ve Stabilite parametreleri.....	61
5.2.6	Çeşitlere ait salkımda tane sayısı değerleri, Duncan	

gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri.....	64
--	----

<u>Çizelge No</u>	<u>Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
5.2.7	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkımda tane sayıları ve stabilite parametreleri.....	67
5.2.8	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım başına verim, Duncan gruplandırması ve çeşit çevre etkileri	71
5.2.9	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım başına verim ve stabilite parametreleri	74
5.2.10	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin hasat indeksi Duncan gruplandırması ve çeşit çevre etkileri....	77
5.2.11	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin hasat indeksi ve stabilite parametreleri.....	80
5.2.12	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tane verimi (kg/da) Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkisi.....	84
5.2.13	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tane verimi değerleri	87
5.2.14	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tane verimleri ve stabilite parametreleri.....	89
5.3.1	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin bin tane ağırlıkları, duncan gruplandırması ve çevre-çeşit indeksi	93
5.3.2	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin kırksız randımanı, duncan gruplandırması ve çevre-çeşit indeksi...	97
5.3.3	Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin kırksız randımanı ve stabilite parametreleri.....	100

1. GİRİŞ

Çeltik, M.Ö. 3000 yıllarında Güney Hindistan'dan Çin'e, M.Ö. 1000 yıllarında da Java'ya doğru yayılmış, Büyük İskender'in Asya seferleri sonunda M.Ö. 300 yıllarında da Avrupa'ya tanıtılmıştır. Ülkemize girişi ise günümüzden yaklaşık olarak 500 yıl önce olmuştur (Kün, 1985).

Tahıllar dünyadaki besin ihtiyacının % 80'ini karşılamaktadır. Sıcak iklim tahılları arasında yer alan çeltik (*Oryza sativa* L.) dünya nüfusunun yaklaşık yarıdan fazlasının besin kaynağı olarak yararlandığı en önemli tahıl ürünlerinden birisidir (Khush, 1997). Çeltik önemli bir gıda maddesi olup, dünyada en fazla üretim yapılan ürünler içerisinde ikinci sırada yer alır. Dünyanın yarıdan fazlası, özellikle gelişmiş ülkeler çeltik üretimine önem vermektedir (Boyer, 1982). Hızla artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyacını karşılamak için tahıl üretimi giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Dünyada kişi başına günlük enerjinin % 25'i pirinç tüketimi ile karşılanmaktadır. Dünya genelindeki nüfus artış hızı bu oranda devam ettiği takdirde 2030 yılında talebi karşılamak için çeltik üretiminin tüm dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de % 50 oranında artırılması gerekmektedir (FAO, 2002).

Çeltiğin protein içeriği diğer tahıllarla karşılaştırıldığında oldukça yüksektir. Çeltik bileşimi beslenme için gerekli amino asitlerce zengin olması nedeniyle insan beslenmesinde buğdaydan sonra en çok kullanılan üründür (Elçi ve ark., 1994). Pirinçte birçok bitki proteininde az bulunan lizin ve threonin yaklaşık % 4 seviyesinde bulunmaktadır (Sürek, 2002). Pirinç tüm dünyada özellikle hayvansal proteinin pahalı olduğu gelişen ülkelerde önemli bir kalori ve protein kaynağıdır. Asya'daki besin diyetlerinin proteinlerine pirinç % 28 - % 54 arasında katkıda bulunmaktadır (Duff, 1991).

Oryza türleri Dünya'da geniş bir dağılım göstermekte ve çok çeşitli habitatlarda (bataklık, savan, ormanlık alan, tatlı su lagünleri, durgun sular, derin sular, sığ sular ve yavaş hareket eden sular gibi) yetiştirilebilmektedir. Çeltik türleri bu ortamlara değişken uzunlukta boy geliştirerek ve yüksek düzeyde nem ve güneş ışığına (güneşten gölgeye geçişebilen) tolerans göstererek adapte olabilmektedir (Vaughan, 1994).

Dünya 2009 yılı çeltik ekiliş alanı yaklaşık 158 milyon hektar, üretim 685 milyon ton ve ortalama verim 433 kg/da olarak gerçekleşmiştir (FAO, 2009).

Başlıca çeltik üretici ülkeler Çin, Hindistan, Endonezya, Bangladeş ve Vietnam'dır. Dünya çeltik üretiminin % 71.2'si bu beş ülke tarafından karşılanmaktadır. Çin ve

Hindistan dünya çeltik ekiliş alanlarının % 46.2'sine sahiptir. Mısır ve Avustralya 960 kg/da ile birim alandan en yüksek çeltik verimi alan ülkelerdir (FAO, 2008).

Ülkemizin 2010 yılı çeltik ekim alanı 99 bin hektar olarak gerçekleşirken 860 bin ton çeltik üretimi elde edilmiş ve dekara verim ortalaması ise, 869 kg olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2010). Çeltik yetiştiren 115 ülke içersinde Türkiye, üretim alanı bakımından 50. üretim bakımından da 35. sırada yer alırken verim yönüyle birçok ülkeyi geride bırakarak 6. sırada yer almıştır (FAO, 2008).

Karadeniz Bölgesinde (Samsun, Tokat, Çorum, Çankırı, Kastamonu ve Sinop) 2010 yılı verilerine göre, 27.774 hektar ekim yapılmış, 227.959 ton üretim gerçekleştirilmiştir (Anonim 2011). Ülkemiz çeltik ekim alanlarının % 28'i bu bölgemizde yer almaktadır. Bölgede çeltik ekilen önemli iller başta Samsun olmak üzere, Çorum, Çankırı, Sinop ve Kastamonu'dur (Şahin ve ark., 2009).

Bir çeşidin performansını etkileyen önemli faktörler, çeşidin genetik yapısı, yetiştirildiği çevre ve çeşidin bu çevreye verdiği tepkidir. Bir çeşidin değişik yerlerde performansının yüksek olması bu değişikliklere vermiş olduğu tepkilerle orantılıdır. Bu değişikliklerden en az etkilenen, bir başka deyişle bu değişiklikleri diğer çeşitlere göre avantaj olarak kullanabilen çeşitler başarılı çeşitler olarak kabul edilmektedir (Keser ve ark., 1999).

Sulanabilir tarım alanlarında çeltik tarımı son derece önemlidir. Uygun çeşit seçiminde, genetiksel farklılıklardan yararlanmanın çiftçilere getirdiği yararlar çoktur. Farklı genetik yapıya sahip çeşitlerin içerisinde saklı bulunan risk azaltıcı potansiyel güçler bitkilerin yetişme dönemindeki biyotik ve abiyotik streslere karşı tolerans göstermelerinde çok önemli rol oynamaktadır (Süzer, 2001).

Farklı çevrelerde yetiştirilen genotiplerin stabilitelerini belirlemek amacıyla çok sayıda metot geliştirilmiştir. Finlay ve Wilkinson (1963) regresyon katsayılarını stabilite ölçüsü olarak kullanmışlar ve ortalama regresyon katsayısına yakın genotipleri stabil kabul etmişlerdir. Her bir çevre ortalamasının genel ortalamadan farkını çevre indeksi olarak ele almış ve çeşitlerin ortalama verimlerinin çevre indeksi üzerine doğrusal regresyonunu (bi) adaptasyon ölçüsü olarak kullanmışlardır. Regresyon modeli Eberhart ve Russell (1966) tarafından geliştirilerek, regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2d) çevreye uyum özelliğinin stabilitesini belirleyici ikinci parametre olarak önerilmiş ve bu değeri 0'a yakın genotipleri stabil olarak kabul etmişlerdir. Bu model günümüzde ıslahçılar tarafından en fazla kullanılmaktadır (Kara, 2000). İstatistikî önemde bulunan

genotip x yıl, genotip x çevre veya genotip x yıl x çevre interaksionları stabilite analizi yapılmasını gerektirir.

Bu çalışmanın amacı özetle, Kızılırmak Havzasında bazı çeltik çeşitlerinin fenolojik, morfolojik, agronomik ve kalite kriterleri için çeşit x çevre interaksionlarını belirlemek, çeşitlerin adaptasyon ve stabilite durumlarını değerlendirmek, S1(uygun), S2 (orta uygun) ve S3 (az uygun) arazi uygunluk sınıflarına uygun çeltik çeşitlerini tesbit etmektir.

Dolayısıyla bu çalışma ile

1) Yüksek verimli ve kaliteli çeltik çeşitlerini belirlemek, Kızılırmak Havzasına uygun olanlarını üreticilere tavsiye edebilmek,

2) Kızılırmak Havzasının farklı ekolojilerinde yürütülen bu araştırma ile ülkemizde ıslah edilen çeltik çeşitlerinden bazılarının, verim ve kalite değerlerini bu havza şartlarında ayrıntılı olarak belirleyebilmek,

3) Ülkemizde çok sayıda tescil edilmiş çeltik çeşidi bulunmasına rağmen, bölgemiz şartlarında sadece üç adet tescil edilmiş çeşit bulunmaktadır. Bölgenin özelliğinden dolayı yoğun şekilde görülen yatma ve randıman düşüklüğü bazı yıllar şiddetli olabilmektedir. Bundan dolayı, yatma ve randıman açısından bazı çeltik çeşitlerinin bölgeye uygunluklarını belirlemek,

4) Bölgede daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutması için, bu çeşitlerin özelliklerinin ayrıntılı olarak ortaya konulması ile melezleme ıslahı araştırmalarında ebeveyn olarak kullanılma imkânları hakkında da daha detaylı bilgi edinebilmek amaçlanmıştır.

Bu araştırma kapsamında, 8 çevrede 12 çeltik çeşidi ile yürütülen denemelerden elde edilen dekara tane verimi, bitki boyu, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı, salkım başına verim, hasat indeksi, bin tane ağırlığı ve kıriksız randıman gibi veriler, çeltik stabilite araştırmalarında en fazla kullanılan yöntemlerden regresyon modeli kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar dikkate alınarak, genotiplerin adaptasyon sınıfları da belirlenerek hangilerinin kötü ve iyi çevreler, hangilerinin de tüm çevreler için stabil olabileceğini istatistiksel olarak ortaya koyabilmek amaçlanmıştır. Aynı zamanda arazi uygunluk sınıflarına (S1, S2, S3), en uygun çeltik çeşit ya da çeşitleri belirlenerek üreticilere tavsiye edilmesi de amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Çeltikte verim ve verim unsurları ile ilgili stabilite araştırmaları ve çeltik yetiştirme teknikleri konusunda dünya’da ve ülkemiz’de yapılmış oldukça fazla araştırma bulunmaktadır. Ancak konumuzla ilgili olan araştırmalardan bazılarının özetleri aşağıda verilmiştir.

Genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite ile ilgili genel literatürler

Tuğay ve Yılmaz (1994)’ın Becker (1981)’den, bildirdiğine göre stabilite, biyolojik anlamda çeşitlerin farklı çevrelerde sabit bir verim göstermesi, tarımsal anlamda ise, bir çeşidin belli bir çevrede, o çevrenin belirlenen verimlilik düzeyinde veya üzerinde olmasıdır.

Özberk (1990), genotip x çevre interaksiyonlarını belirlemek için kurulan denemelerde, genotip x çevre interaksiyonunun önemsiz çıkması halinde çeşit seçiminin kolay olduğunu, bu interaksiyonun önemli olması yani genotiplerin performans sıralamasının değiştiği durumlarda her çevre için çeşit geliştirme gerekliliğinin ortaya çıktığını bildirmiştir. Genotip x yıl interaksiyonlarının önemli olmasının kolayca yorumlanamadığını, her yıl ayrı bir ıslah programı da olamayacağına göre, yıllar itibariyle üstün performans gösteren genotipleri ayırmak en iyi yol iken, genotip x çevre x yıl interaksiyonunun önemliliğinde ise ıslahçının bütün çevreler ve yıllarda ortalama verimi üstün genotipleri seçmesi gerektiğini bildirmiştir.

Kafa ve Kırtok (1991), stabilizeyi, çevre şartlarında yapılacak bir değişikliğin genotipler üzerinde olabilecek etkilerinin daha önceden tahmin edilmesi olarak tanımlamışlardır.

Tugay ve Yılmaz (1994), stabil çeşit kavramını, çevreler arasındaki varyansı küçük, performansı ise deneme ortalamasına paralel ve regresyondan sapma kareler ortalaması düşük olan çeşit olarak tarif etmişlerdir.

Kıllı ve Gencer (1995), bir genotipin geniş bir çevre serisi içinde iyi bir performans göstermesi şeklinde kabul edilen satabiliteyi genel adaptasyon yeteneği olarak da tanımlamaktadırlar.

Korkut ve Biesantz (1995), verim yanında çevre koşullarına karşı stabil bir performansın, genotiplerin seleksiyon işlemlerinde çok önemli olduğunu, ıslah çalışmaları ile elde edilmiş her bir genotipin ortalama tane verimi yanında stabilite parametrelerinin göz önünde tutulmasının büyük önem taşıdığını bildirmişlerdir.

Öktem ve ark. (2004), verimin; genotip ve çevrenin ortak etkileşimi sonucu ortaya çıktığını, çevre koşullarını ise iklim, toprak yapısı ve yetiştirme tekniği gibi faktörlerin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak bütün bitkilerde olduğu gibi arpa bitkisinde de çeşitlerin farklı çevrelerdeki performanslarının değişiklik gösterdiğini, kısa mesafeler arasında bile büyük çevre farklılığı bulunan ülkemizde, değişen ortalamalarda aynı performansı sürdürebilen çeşitler arzu edilmekte ve bunlar stabil çeşit olarak adlandırıldıklarını, ekonomik önemi olan ürünlerin yetiştirildiği bölgelerde çevresel değişimlere karşı stabil çeşitlerin yetiştirilmesi gerektiğini bildirmektedirler.

Çeltik ile ilgili genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite literatürleri

Kasno ve Mattjik (1985), verimle ilgili stabilite analizleri için 11 çeltik genotipini 25 çevrede 4 tekerürlü olarak tesadüf blokları deneme deseninde 1980 ve 1981 yılları arasında denemeye almış ve Eberhart ve Russell (1966) yöntemi kullanılarak stabilite analizleri yapılmışlardır. Stabilite analizi sonucuna göre 030 genotipinin verim açısından en yüksek stabil özellik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Onay ve ark. (1990), 2 çeltik çeşidi ve 5 çeltik hattından oluşan 7 genotipi, 4 çevrede genotiplerin stabilite parametrelerini belirlemek amacıyla denemişlerdir. Verim, bin tane ağırlığı ve salkımda tane sayısı ile ilgili stabilite parametreleri olarak regresyon katsayısı (b_i), regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) ve belirtme katsayısı (r^2) değerlerini kullanmışlardır. Tüm özellikler ve stabilite parametreleri dikkate alındığında TR-13 hattının stabil çeşit tanımına en uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Panwar ve Arora (1991), çeltik verimi ve stabilitesi üzerine genotip x çevre etkisini belirlemek amacıyla Haryana'da 5 farklı çevrede 12 çeltik çeşidi yetiştirilmişlerdir. Genotip, çevre ve genotip x çevre etkileşimi nedeniyle verimlerde meydana gelen farklılıklar önemli bulunmuştur. IR8, Ratna ve CR44-1 çeşitleri en stabil ve verim performansları en iyi olan çeşitler olarak belirlenmiştir.

Gravois ve ark. (1991), Arkansas'da 1986-1988 yılları arasında 19 çeltik çeşidi ile yapılan denemelerde elde edilen çeltik verimi ve randımanı ile ilgili genotip çevre interaksiyonu araştırmaları sonucunda, çeltik verimi açısından genotip x yıl arasında en fazla interaksiyon elde edilmişlerdir. Bununla beraber çeltik randımanı açısından genotip x çevre x yıl interaksiyonu önemli çıkmıştır. Genotip x çevre interaksiyonu çeltik verimi ve çeltik randımanı açısından en düşük elde edilmiştir. Çeltik randımanı varyasyonunun en çok genotip x yıl interaksiyonundan kaynaklanırken, çeltik verimindeki

varyasyon ise en çok genotip x yıl x çevre interaksionundan etkilenmiştir. Genotip x çevre interaksionu verim parametrelerini en az etkilediğini bildirmişlerdir.

Kumar ve Prasad (1991), dokuz çeltik çeşidini, 1989'da üç farklı ekim tarihinde yetiştirmiş ve dokuz karakterden elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Bütün özellikler için genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Genotip x çevre interaksionu özellikle %50 çiçeklenme gün sayısı, 1000 tane ağırlığı ve sap ağırlığı için belirlenmiştir. RAU4068-105-5 ve RAU4045-2A genotipleri 1000 tane ağırlığı için en yüksek stabilite göstermiş ve BAU125-4-1 hattının tüm çevrelerde adapte olma kabiliyetinin daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Samonte ve Hernandez (1991), Filipinlerde 10 çevrede, 1984-1988 yılları arasında genotip çevre interaksionu araştırmaları yapmak amacıyla yetiştirilmiştir. Verim, bitki boyu, kardeş sayısı ve olgunlaşma için değerlendirilmeler yapılmıştır. Yüksek verime sahip grupların bütün çevrelerde adaptasyon kabiliyeti gösterdiklerini ve stabil olduklarını bildirmişlerdir.

Ali ve ark. (1992), ileri generasyonlardaki 14 orta taneli çeltik hat ve çeşidinin verim stabilitesini belirlemek amacıyla 1989-1991 yılları arasında denemeye almışlardır. Çevre indeksi üzerinden ortalama verimi belirlemek için regresyon katsayıları -0.17 ile 2.06 arasında değişirken, kararlılık katsayısı 0.02 ile 0.95 arasında değişmiştir. Regresyon katsayısı 0.02 ile 0.8 arasında değişiklik göstermiştir. Üç yıllık sonuçlara göre, PK3727-2 ve PK3727-5 verim için stabilite göstermezken, PK3717-9, PK3717-12 ve PK3849-18 hatları stabilite göstermiştir. Verim için stabilite gösteren bu 3 hat aynı zamanda birleştirilmiş ortalamadan daha yüksek verim potansiyeli göstermiştir. Bu yüzden ıslahta kullanım için tavsiye edilebilir özellikte olduğunu bildirmektedirler.

De ve ark. (1992), stabilite ve genotip x çevre interaksionları üzerine bilgi edinebilmek amacıyla 1989 yılında orta veya kısmi derinlikteki su seviyelerinde, direk ekim yöntemiyle yetiştirilen 47 çeltik genotipi verim açısından değerlendirilmiştir. En stabil genotiplerin GR728-7-2-2, CR673-431 ve Utkal Prava'nın m² deki ortalama tane verimlerinin sırasıyla 432.2, 404.8 ve 380.8 g olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (1995)'nin bildirdiğine göre, üç ekim tarihinde değerlendirilen 20 uzun indica çeltik genotipi % 50 çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, bitki ağırlığı ve tane verimi özellikleri için genotip, çevre ve genotip x çevre interaksionları önemli farklılık göstermiştir. IET7970 genotipi tane verimi ve erkencilik için stabil özellik göstermiştir.

Reddy ve Kumar (1996), ondört çeltik genotipini, dört farklı çevrede stabilite parametrelerini belirlemek için denemeye almışlardır. Çalışılan bütün karakterler için birleştirilmiş varyans analizi önemli farklılıklar göstermiştir. BPT6873, BPT6881 ve BPT6853 genotipleri en yüksek stabiliteye sahip olarak bulunmuşlardır.

Chikkalingaiah ve ark. (1997), Kamataka'nın değişen agroklimatik bölgeleri için stabil aromatik çeltik genotiplerini tespit etmek için bir araştırma yapmışlardır. Denemeler 1993'de üç farklı bölgede yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, genotip ile çevrenin önemli interaksiyon gösterdiği belirlemiştir. Denemede kullanılan 24 genotip bitki boyu, çeltik randımanı ve hektardaki tane verimi için değişen çevrelerde önemli farklılıklar göstermişlerdir. Genotiplerin performansındaki farklılık çeltik randımanı ve hektardaki tane verimi için tahmin edilebilmiştir. Ambrose çeşidi erkencilik için stabil iken MLF-5 hektardaki tane verimi için elverişli çevrelere uyum sağlamıştır. MLF-18 hektardaki tane verimi için yüksek stabil özellik göstermiştir. Genelde, bütün karakterler için bir genotipin stabil özellik göstermediğini bildirmişlerdir.

Mishra ve Dash (1997), on adet aromatik çeltik genotipinde genetik çeşitlilik ve stabiliteyi belirlemek için 1991-1994 yılları arasında deneme yürütmüşlerdir. Sekiz karakter (% 50 çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, kardeşlerin sayısı, salkım uzunluğu, salkımdaki tane sayısı, kavuz oranı, 100 tane ağırlığı ve tane verimi) üzerinden birleştirilmiş verileri 4 çevre için analiz etmişlerdir. Birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre, bütün karakterler genotip, çevre ve genotip x çevre interaksiyonu için çok önemli farklılıklar göstermiştir. Stabilite parametrelerinin incelenmesiyle yüksek ortalama verimli Kasturi genotipi verim için sıtabil bulunmuştur.

Sawant ve ark. (1997), Hindistan-Maharashtra bölgesinde stabilitelerinin belirlenmesi amacıyla 7 çevrede yetiştirilen 12 erkenci çeltik çeşidini tane verimi açısından karşılaştırılmışlardır. Denemeler sonucunda genotip x çevre interaksiyonunun çok önemli olduğu görülmüştür. Maharashtra'da birkaç çevrede yetiştirilen çeşitlerden Ratnagiri 500-5-1 en düşük kareler ortalamasından sapma gösterdiği için, en büyük stabiliteye sahip olduğunu belirlemiştir.

Singh ve ark. (1997), otuz adet çeltik genotipini 1995-96 yılları arasında, 2 çevrede yetiştirilmişler ve elde edilen tohumlar 8 karakter için analiz edilmiştir. Genotip x çevre interaksiyonundan kaynaklanan varyans çimlenmiş tohum yüzdesi, kök ve sürgün uzunluğu, fide kuru ağırlığı hariç bütün karakterler için son derece önemli

bulunmuştur. IR8, PR106 ve IR64 stabil özellik göstermiş ve orta derecede yüksek tane verimine sahip olmuştur.

Ahmed ve ark. (1998), hibrit çeltik çeşitlerinin verim stabilitelerini belirlemek için 8 tanesi, 1994-95 yılında yağmurlu ve kuru mevsimde beş çevrede Jaya, Rasi ve IR36 çeltik çeşitlerini kontrol olarak kullanarak verim denemelerine almışlardır. Tane verimi için hibrit çeltiklerin stabilitesinin en iyi kontrol çeşit (Jaya) ile benzerlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, IR58025A/IR34686 ve IR58025A/IR29723 hibritleri mevsimler üzerinden Jaya'dan daha iyi verim stabilitesi gösterdiğini bildirmişlerdir.

Honarnejad ve Salehi (1998), İran'ın Guilan ilinde üç çevrede iki yıl süresince 10 çeltik genotipinden elde ettikleri verilerden tane verimi ile ilgili stabilite analizleri yapmışlardır. Denemeler sonucunda, tane verimi için genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğunu, fakat çevreler arasında ya da yıllar arasında önemli farklılıkların bulunmadığını bildirmişlerdir. Çevre x yıl ve çevre x yıl x genotip interaksiyonları önemli bulunmuş, fakat genotip x yıl ve genotip x çevre interaksiyonları önemli bulunmamıştır. Stabilite analizleri sonucunda Sepidrud, Amol 2 ve 211 genotipleri yüksek verim ve stabilite gösterdiğini bildirmişlerdir.

Honarnejad ve ark. (1998), Guilan ilinde üç çevrede (Fuman, Rasht ve Astaneh) 11 çeltik çeşit ya da hattının stabilite ve adaptasyon kabiliyetlerini belirlemek için, 1994-1996 yılları arasında tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak deneme kurmuşlardır. Çeşitlerin verimi ve çevresel indekse ilişkin sonuçlar arasında açık doğrusal ilişki bulunmamıştır. En yüksek verimli 423 (Bejar) çeşidi vermiş ve en stabil çeşit olarak bulunmuştur. 416, 417, 420 ve 423 (Bejar) genotiplerinin verimi arasında önemli farklılıklar gözlemlenmemiştir. 211 hattı yüksek stabilite göstermiş ve kötü şartlar için tavsiye edilmiştir. 422 (Khazar), 414, 415, 418 ve 419 gibi diğer genotipler orta stabilite ve genel adaptasyon kabiliyeti göstermiş, fakat yeterli verimleri vermemişler ve onların çevresel indekse tepkileri doğrusal regresyondan sapma gösterdiğini bildirmişlerdir.

Akram ve ark. (1999), Pakistan'da altı çeltik genotipini 1993 yılında 5 çevrede genotip x çevre interaksiyonları ve stabilitelerini belirlemek amacıyla verim açısından değerlendirmişlerdir. Genotip x çevre interaksiyonu çok önemli bulunmuştur. Stabilite analizleri sonucunda, Super Basmati 4048 ve Basmati 385 çeltik genotiplerinin verim bakımından stabil olduklarını tespit edilmişlerdir. Çünkü verim ortalaması genel verim

ortalamasından daha büyük, regrasyon katsayısı aşağı yukarı uyumlu ve regrasyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) küçüktür. Çevreler arasında en yüksek ortalama çeltik veriminin Faisalabad ve Gujranwala çevreleri için 492.6 kg/da ile 4439 hattından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kandhola ve Panwar (1999), çeltiğin 50 yerli ve 2 yabancı genotipinin, kalite özellikleri ile ilgili stabilitelerini belirlemek için 4 çevrede (iki ekim tarihi ve 2 gübre seviyesi) 1996 yılında Kaul Haryana'da denemeye almışlardır. Çalışılan bütün özellikler için (randıman yüzdeleri, tane uzunluğu, tane eni ve amiloz içeriği) genotip x çevre interaksyonundan kaynaklanan varyasyon önemli bulunmuştur. Genotiplerden WGL3962, IR10198, PMS3B, IET4141, HKR239 ve HB1 ortalama çevre şartları için en iyileri iken, IR50, IR56 ve BR51-202-8 bu beş karakter için uygun şartlarda daha stabil bulmuşlardır.

Wade ve ark. (1999), Hindistan, Bangladeş, Tayland, Endonezya ve Filipinlerde 1994-1997 yılları arasında yapılan çalışmaların verileri (37 genotip, 36 çevre) kullanılarak çeltik yetiştiriciliği için çevre x genotip interaksyonunu incelemişlerdir. Denemede kullanılan çevre gurupları şunlardır: yeterli su desteği sağlanmış parseller; erken kuraklığa maruz kalan parseller, geç kuraklığa maruz kalan parseller, şiddetli geç kuraklığa maruz kalan parseller ve tamamen su altında bırakılan parseller. Denemenin kareler toplamının % 32'sini çevre x genotip interaksyonunun oluşturduğunu hesaplamışlardır. Bunun % 63'ü çevreden, %5'lik kısmı ise genotipten kaynaklanmaktadır. Çevre x genotip interaksyonunun kareler toplamının % 47'den fazlasını dokuz genotip grup ve beş çevre gurubu oluşturmuştur. PSBRc14, IR36 ve IR64 birçok çevre şartında yüksek verim performansı gösterirken CT9897-55-2-M-3-M hibrit IR64615H ve IR68877H sadece yeterli su desteği aldığı şartlarda yüksek verim vermişlerdir. Mahsuri, ve IR62266-42-6-1 ve IR57514-PMI-5-B-1-2' nin oluşturduğu gurup bütün çevre şartlarında stabil bulunmuştur. NSG19 tercihen şiddetli geç kuraklık çevre şartına adapte olurken Sabita ve KDML105 kuraklık şartlarına adapte olmuştur. Bu sonuçlar ıslah programı için uygun hatların belirlenmesi ve seçimi için yardımcı olmuştur. Sabita, KDML105, NSG19, Mahsuri, IR57514-PMI-5-B-1-2, IR62266-42-6-1, PSBRc14, CT9897-55-2-M-3-M' yi içine alan deneme setleri, yağmurla beslenen çeltik yetiştiricilik sistemlerinde hedef alt bölgeler için geniş ve özel adaptasyon alanlarını temsil ettiğini bildirmişlerdir.

Won ve ark. (1999), Hinohikari’de 4 ıslah edilmiş hat ve bir adet standart çeşit, verim yönünden genotip-çevre interaksyonunu, verim komponentlerini ve verim kabiliyetini belirlemek üzere direk ekimde ve çeşitli çevre şartları altında (bitki sıklığı ve azot seviyesi) yetiştirmişlerdir. Verim ve verim komponentleri yönünden genotip x yıl interaksyonunun bulunamadığını, yani genotiplerin gruplandırılmasının yıllara göre değişmediğini bildirmişlerdir. Bitki sıklığı ve azot seviyesi ile genotip interaksyonu sadece dolu dane yüzdesinde önemli bulunduğunu, yani dolu dane yüzdesi hariç verim özellikleri yönünden çeltik genotiplerinin performanslarının bitki sıklığı ve azot seviyesi ile ilişkili olarak değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Fukuoka ve Chikushino da yetiştirilen bitkiler arasında genotiplerin tane verimlerinin gruplandırılmasında önemli farklar bulunmamıştır. Fakat 42 nolu hat her iki çevrede de gruplandırmada en üst seviyede yer almıştır. Genotipe göre değişen çevre şartlarına adaptasyon kabiliyetinin bir regresyon metodu ile değerlendirildiğini ve 42 nolu hattın en yüksek ortalama verimi verdiğini ve şartların iyileştiği ortamlarda veriminin daha da yükseldiğinin görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu yüzden bu hattı direk ekim için uygun bir hat olarak seçmişlerdir.

Kazuo ve ark. (2001), daha yüksek verim veren ve yüksek adaptasyon kabiliyetine sahip çeşitler geliştirmek için Yunanistan’da 12 çevrede verim sonuçlarını kullanarak genotip x çevre interaksyonu analiz etmişlerdir. Genotip x çevre ve genotip x çevre x yıl için elde edilen varyans komponentleri göstermiştir ki, çevre ile çeşitler arasındaki interaksyon nispi verimlerin belirlenmesinde çok önemli olmuştur. Araştırmacılar çeltik genotiplerinin verim stabilitesi ve bazı agronomik özellikleri (erken olgunlaşma, salkım başına verim ve tohum verimi gibi) arasında yakın ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Guok ve ark. (2002), çeltik deneme setlerinde genotip x çevre interaksyonu analizleri yapılmışlardır. Bu analizlerin yapılma sebebinin, verim stabilitesi ve adaptasyon kabiliyetlerine göre materyallerin sınıflandırılması ve tanımlanması ve aynı zamanda materyal verimleri esasına göre çevrenin gruplandırılması, genotip ve çevre arasındaki ilişkiyi belirlemek olduğu bildirilmişlerdir. Bir adet kontrol çeşidini de içine alan toplam 15 adet farklı test materyali çok çevreli adaptasyon denemesinde yer almışlardır. Deneme materyallerinden MR 211, MR 219 ve MR 217 öne çıkmışlardır. En yüksek verim ve ortalama stabiliteyi MR211 hattının sağladığını bildirmişlerdir.

Alcaraz ve ark. (2004), çeltikte genotip çevre interaksyonlarının belirlenmesi amacıyla Filipinlerde 2002 yılında 18 ayrı çevrede fideleme yöntemi ile farklı çeşitler

kullanılarak denemeler yapmışlardır. Bu denemeler sonucunda IR65, IR72 PR31563, AR32-19-3-4, PR30244, AC-9-1 ve PR27445-3B-12-1 genotipleri tüm çevrelerde en yüksek stabilite özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir.

Şahin ve ark. (2005), Karadeniz ve Marmara bölgeleri koşullarında geliştirilen 6 çeltik çeşidi ile iki yıl süreyle 5 lokasyonda 2001 yılında Hayrabolu, Edirne, Bafra ve Samsun çevrelerinde, 2002 yılında ise İpsala, Sinop, Bafra ve Samsun çevrelerinde çeltik çeşit ve adaylarının verim ve verim potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla denemeler yürütmüşlerdir. Yaptıkları araştırmanın sonucunda KA 090 hattı ve Osmancık çeltik çeşidi en stabil çeşitler olarak belirlemişlerdir. Çalışmada verim ve verim unsurlarıyla stabilite parametreleri arasındaki ilişkilerde incelenmiştir.

Nasır ve Arıyo (2006), 12 çeltik genotipini 4 yıl boyunca genotip çevre interaksiyonlarının araştırılması için denemeye almışlardır. Bin tane ağırlığı dışındaki tüm incelenen özellikler yönünden genotip x çevre interaksiyonları önemli bulunmuştur.

Latif ve ark. (2007), Genotip çevre araştırmaları yapmak için 8 çeltik genotipi 1989 ve 1991 yılları arasında denemeye almışlar, genotip çevre etkileşimleri çok önemli bulmuşlardır. Çeltik verimleri 474 - 464 kg/da arasında değişiklik göstermiş olup, en yüksek verim PK1385-9-1b1-1-3 nolu genotipten (474 kg/da) alınırken en düşük KS 282 nolu genotipten alınmıştır. Denemeye alınan 8 genotip içinden PK 3305 nolu hat ($b_i=0.92$ ve $S^2_d=0.109$) en stabil genotip olarak belirlenmiştir.

Sambandon ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada 35 çeltik genotipi kullanmışlardır. Verim dışında, bitki boyu, salkım uzunluğu, salkım başına verim, bin tane ağırlığı, hasat indeksi, biyolojik verim, çiçeklenme tarihi, randıman, hasat olgunluk süresi gibi komponentleri incelemişlerdir. Verim ve diğer incelenen özellikler yönünden, IR72, IR8, HKR46, HKR99-60, PR-113, PR116 ve Sarbati en stabil genotipler olarak bulunmuşlardır.

Totok ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada aromatik çeltik çeşitleriyle yüksek verimli kır çeltiklerini melezleyerek yeni çeltik hatları elde etmişlerdir. Söz konusu hatlar durulma gösterdikten sonra adaptasyon ve stabilitelerini test etmek için farklı iklim ve toprak yapısına sahip çevrelerde denemeye almışlardır. Genotiplerin stabilitelerini Finlay ve Wilkinson metoduna göre değerlendirmişlerdir. Bazı genotipler 8G10, G19, G39 ve G106 yüksek verim ve stabil özellik gösterirken geniş alanlara uyum sağlamışlardır. Yaptıkları çalışmada 304.8-418 kg/da arasında verim, 80-126

cm arasında bitki boyu, 20.6- 25.8 cm arasında salkım uzunluğu, 22.2-27.7 g arasında bin tane ağırlığı ve 96-175 adet arasında da salkımda tane sayısı elde etmişlerdir.

Blanche ve ark. (2009), bazı standart ve hibrit çeltik çeşitlerinin genotip x çevre intraksiyonuna yönelik olarak performanslarının belirlenmesi amacıyla 2005-2007 yılları arasında yaptıkları araştırmada 15 genotip, 10 farklı çevrede denenerek verim, kırıklı ve kırksız pirinç randımanı ve stabilite durumları ortaya konulmuştur. Çalışmada hibrit çeltik çeşitlerinden XP723 ve CLXL730 verim ve stabiliteyi yüksek olarak tespit edilmiştir. Fakat bu çeşitlerde kırksız pirinç yüzdesi istenmeyen oranda bulunmuştur. Standart çeşitlerden ise Catahoula ve Jupiter, verim ve stabilite performansları yönünden ön plana çıktığını bildirmişlerdir.

Abdelkhalik ve ark. (2010), genotip x çevre etkileşiminin, doğru tespiti için araştırmaların geniş ve daha fazla çevrede yapılması gerekliliğini bildirmişlerdir. Çeltik üretimi için ortalama performansı yüksek olan ve çok çeşitli çevresel koşullarda stabilite gösteren çeşitlerin istendiğini, çeşitli saf hatların ve hibrit çeltik çeşitlerinin ABD'de ticari olarak üretildiklerini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, tane verimi ve randıman kalitesi bakımından onların stabilitesini karşılaştıran çok az sayıda araştırmanın yapıldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, 2005-2007 yılları arasında 10 farklı çevrede 15 hibrit ve standart çeşit yetiştirilmiştir. Stabilite, varyasyon katsayısı kullanılarak analiz edilmiştir. XP723 ve CLXL730 hibrit çeltik verimleri yüksek ve stabil çeşitler olarak belirlenirken, bu çeşitler pirinç randımanı bakımından en az istenen çeşitler arasında yer almışlardır. Standart çeşitler arasında Catahoula ve Jupiter çeltik verimleri yüksek ve stabil çeşitler olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları hibrit ve standart çeşitlerin stabilite ve performanslarının ele alınan özelliğe göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Vange ve Obi (2010), Warda'nın geliştirdiği Afrika için yeni çeltik hatlarından 4'ü (WAB450-11-1-P-31-1-HB, WAB450-1-BP-38-1-HB, WAB450-1-BP-105-HB, WAB450-1-B-P-160-HB) ve bir kontrol (ITA150) verim ve bazı agronomik özellikler yönünden 24 ortamda (2 yıl 3 çevre ve 4 ekim zamanı kapsamında) denemeye almışlardır. Elde edilen sonuçlar, çeltik hatları ve çevreler arasında son derece önemli verim açısından farklılıklar olduğunu göstermiş, ancak genotip çevre arasındaki etkileşim önemsiz bulunmuştur. Bazı çeltik hatları farklı verim durulmuşluk parametreleri göz önünde bulundurulduğunda durulmuş olarak kabul edilmiştir.

Düşük verimli ortamlara adaptasyonu iyi kabul edilen WAB450-1-BP-105-HB hatları çevre koşullarına duyarsızlık gösterirken, 450-1-B-P-160-HB hatları elverişli ortamlara adaptasyon gösterdiği bildirilmiştir. Yüksek tane verimi potansiyeli, regresyon katsayısının ve regresyondan sapma hata kareler ortalamasının durulmuşluk parametresinin bir birleşimi olarak, Benue ülke ekolojilerinde upland pirinç yetiştirmek için ticari çeşitler gibi geniş alanlarda geliştirilmeye uygun bir pirinç hattı olarak WAB 450-1-BP-38-1-HB tespit edilmiştir.

Kumar ve ark. (2010), Hindistan'ın Karnataka bölgesi Halugidda çevresinde 2002-2006 yılları arasında çeltik mutantlarını kullanarak, genotip x çevre interaksyonu ve stabilite ile ilgili bazı özellikleri incelemişlerdir. Genotip çevre interaksyonu tüm incelenen karakterlerde önemli bulunmuştur. Alınan gözlemlerde genotip çevre interaksyonunda linear ve linear olmayan eğriler oluşmuş, ancak linear eğriler daha baskın bulunmuştur. Mutant hatlardan HSM23 ve HSM27 hatları popülasyonların ortalamalarının üzerinde verim vermişlerdir. Bu mutant hatlar stabilite parametreleri açısından da stabil bulunmuşlar ve Karnataka bölgesinde yaygın olarak üretilebileceğini bildirmişlerdir.

Diğer bitkilerde genotip x çevre interaksyonu ve stabilite literatürleri

Bozoğlu ve Gülümser (2000), Samsun'un Merkez, Bafra, Çarsamba ve Ladik ilçelerinde yaptıkları çalışmada kuru fasulyede verim ve bazı verim karakterlerinin genotip x çevre interaksyonlarını belirlemişlerdir. Denemede 14 çeşit/hat kullanılmıştır. Değişen çeşit, çevre ve çeşit x çevre interaksyonunun tane verimi ve diğer incelenen tüm karakterlere etkisi çok önemli olmuştur. Yunus-90, Esk-855, Yalova-5, Horoz, WA-6780-8 ve Yerli çeşitlerinin tane verimi bakımından stabil olduğu tespit edilmiştir. Kullanılan çeşitlerde verim dekara 162.7-237.7 kg arasında değişmiş olup, Türkiye ve bölge ortalamasının üzerinde iken, çevreler içerisinde Merkez ilçe bu ortalamanın altında kaldığını bildirmişlerdir.

Kara (2000), farklı stabilite parametrelerine göre 15 ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotipinin adaptasyon ve stabilite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; 8 farklı çevrede yürütülen denemeden elde edilen tane verimlerini kullanmıştır. Çeşitlerin adaptasyon ve stabilite durumlarını belirlemek için, dikkate aldığı ortak unsurlara göre 7 parametreyi karşılaştırmıştır. Çalışmada kullanılan

parametrelerin birçoğuna göre; Kırac-66, Es-kbvd-15 ve ank-92-1 tüm çevrelere iyi uyum gösteren genotipler olmuştur.

Mut (2004), bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde genotip x çevre interaksionları ve çeşitlerin stabilitelerini belirlemek amacıyla, 2 yıl, 5 çevrede ve 12 buğday çeşidi kullanmıştır. Araştırmada, incelenen tüm özelliklerde genotip x çevre interaksionları 0.01 düzeyinde önemli bulunup, tane verimleri 202-921.25 kg/da arasında değişmiş, çevreler içinde ortalama olarak en yüksek tane verimi Bafra 2 (796.54 kg/da), en düşük tane verimi ise Gökhöyük 1 (271.67 kg/da) çevreundan elde edilmiştir. Tüm çevrelerin ortalaması olarak en yüksek tane verimi Özcan (553.03 kg/da), en düşük tane verimi ise Özdemirbey-97 (479.08 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Tane verimi bakımından çalışmada kullanılan parametrelerin çoğuna göre, Kate A 1, Sitap 01/3 ve Sakin stabil genotipler olarak belirlenmiştir. İncelenen parametrelerden tane verimi ile S_i^2 , b_i ve B_i arasında olumlu – önemli ilişkiler bulunmuştur. δ_i^2 ile W_i^2 arasındaki rank korelasyonu 1'e eşit olmuştur. Regresyon katsayılarının (b_i ve B_i) S_i^2 ve DK_i ile çok önemli rank korelasyonu gösterdiği tespit edilmiştir.

Bozoğlu ve Özçelik (2005), nohutta bazı özelliklerin genotip x çevre interaksionları ve stabilitelerinin belirlenmesi amacıyla, 7 tescili nohut çeşidi 5 çevrede yürüttükleri çalışma sonucunda, çeşitlerde verimin dekara 62.2-120.8 kg arasında değiştiğini, değişen çeşit, çevre ve çeşit x çevre interaksionunun tane verimi ve diğer incelenen tüm karakterlere etkisi çok önemli olmuştur. İzmir-92 çeşidinin tane verimi bakımından stabil olduğu, Canitez-87 çeşidi hariç diğer çeşitlerin tüm çevrelere orta uyum gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Özcan ve ark. (2005), ekmeklik buğdayda verim stabilitesi ve stabilite parametreleri arasındaki korelasyon belirlemek amacıyla, 23 adet buğday çeşit ve hattı, 2 yıl ve iki çevrede yürütmüşlerdir. Çalışmada, stabilite parametreleri olarak genotiplerin ortalama verimleri, regresyon katsayısı (b_i), regresyondan sapma kareler ortalaması (S_d^2) katsayısı (r_i^2), varyasyon katsayısı (VK) ve regresyon sabitesi (a) kullanılmıştır. 6, 16 ve 17 numaralı hatların ümitvar ve stabil olduklar saptanmıştır. Hem ortalamanın üzerinde verime sahip olan hem de b değeri 1'in üzerinde olan genotipler 6, 12, 15, 16, 20 ve 21 numaralı hatlardır. Stabilite parametreleri arasındaki en yüksek ilişki varyasyon katsayısı ile regresyondan sapma kareler ortalaması arasında bulmuşlardır.

Sirat (2010), yaptığı araştırmada 12 arpa çeşidi (Fahrettinbey, Cumhuriyet-50, Özdemir-05, Kalaycı-97, Çıldır-02, İnce-04, Efes-98, Erciyes, Çumra-2001, Sladoran, Tarm-92 ve Tokak-157/35) 2 yıl süreyle ile Tesadüf Blokları Deneme Deseninde yürütülmüştür. Sonuçlar iki yıldaki toplam 7 çevre (Gelemen, Bafra, Gökhöyük, Suluova ve Tokat) üzerinden birleştirilerek, 7 araştırmacının stabilite parametrelerine göre değerlendirilmiştir. Tane verimi bakımından çevreler dikkate alındığında, en fazla Bafra 2 çevresinden elde edilmiştir. Kalaycı-97 ve İnce-04 çeşitleri yerler üzerinden tane verimin ortalaması bakımından istatistiksel olarak farksız olmakla birlikte tüm stabilite yöntemlerine göre stabil oldukları tespit edilmiştir.

Çeltiğin verim, verim unsurları ve kalite özellikleriyle ilgili literatürler

Sürek (2002)'in Plarre (1971)'den bildirdiğine göre, çeltikte verim ve verim unsurları kantitatif kalıtımla yönetilen özellikler olduğundan, çevre koşullarından oldukça fazla etkilendiğini, tahıllar arasında en fazla çeltikte her ayrı ekolojik bölge için başka bir çeşit geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir.

Anonim (1989), Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescile aday, üretim izinli çeşitlerin, Türkiye'de çeltik üretim bölgelerinde adaptasyonunun belirlenmesi amacıyla 1988 ve 1989 yıllarında 25 il ve 68 çevrede Tarım İl Müdürlükleri ile müşterek çeşit demonstrasyonları kurulmuş, 22 il ve 43 çevreden sonuç alınmıştır. 1988 ve 1989 yılları sonuçlarına göre en fazla dekara verim sağlayan çeşitler bölgelere göre, Marmara - Trakya'da Rocca (854.9 kg), Ege'de Ergene (925 kg), Akdeniz'de Trakya ve Meriç (Sırasıyla 708.0 kg ve 557 kg) İç Anadolu'da Altınyazı ve Trakya (sırasıyla 731.0 ve 557.6 kg), Güneydoğu Anadolu'da Rocca ve Ergene (sırasıyla 689.1 ve 432.8 kg) çeşitlerinden elde edilirken, Karadeniz Bölgesinde ise en fazla verim İpsala ve Rocca çeşitlerinden (635.1 ve 669.4 kg) elde edilmiştir

Ülger ve Genç (1989), Çukurova'da yerli ve yabancı kökenli 8 çeltik çeşidi ile yürüttükleri araştırmada, bölge koşullarına iyi uyum sağlayan Roma, Rocca ve Ribe çeşitlerinden sırasıyla dekara 578, 535 ve 511 kg ile en yüksek verimin alındığını bölgenin ticari çeşidi Mısır'ın dekara 454.0 kg ile alt sıralarda verim verdiği sonucuna varmışlardır.

Düzgün ve ark. (1990), Ülkesel Çeltik Araştırma Projesi kapsamında, Adana'da yürütülen bir araştırmada, çeşitlerde dekara çeltik veriminin 769-1.24 kg, bitki boyunun 85-120 cm, salkım uzunluğunun 13-19 cm ve 1000 tane ağırlığının ise 30-34 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Perera ve ark. (1993), Sirilanka’da çeltik tarımı yapılan ve yapılması düşünülen yeni alanların coğrafi bilgi sistemi (CBS) kullanarak uygunluk sınıflarının belirlenmesine yönelik çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Çalışma alanına ait fiziksel ve iklimsel verileri CBS ortamında sorgulama sonucunda alanın % 72’lik bölümünün çeltik yetiştirmeye uygun olduğunu, kalan kısımların ise orman, göl ve akarsu yüzeylerinin oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Köycü ve ark. (1994), Samsun şartlarında yapılan araştırmada 10 çeltik çeşidi ele almışlardır. Çeşitlerde salkım çıkarma süresi 72-83 gün, salkım çıkarma ve olum süresi 50-61 gün, bitki boyu 98.9-128 cm, salkım uzunluğu 13.7-19.1 cm, salkımda tane sayısı 53.0-108.4 adet, bin tane ağırlığı 27.3-37.9 g arasında ve dekara tane verimi ise 625.6-789.6 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir. En fazla verim Ribe çeşidinden alınırken, bunu sırasıyla K-424, Rocca ve Baldo çeşitleri takip etmiştir. Dekara en düşük verim ise Navile çeşidinden alınmıştır.

Gevrek (1995), çeltik veriminin, birbiriyle ilişkili veya bağımsız çevre ve biyolojik faktörlerden etkilendiğini, bir tek faktörün tek başına verimi arttırmadığını bildirmiştir. Bitki ıslahı çalışmalarının ana amacı, üreticiye yüksek verimli çeşit sağlamaktır. Ancak verimin birbirinden farklı birçok özellik tarafından belirlenen karakterler olduğu bu nedenle, verime ilişkin yapılacak ıslah çalışmalarında bu özelliğin, bunları belirleyen diğer özelliklerden hangi oranda etkilendiğini bilmenin, çalışmaların başarıya ulaşmasında son derece önemli olduğunu ifade etmiştir.

Mongkolsawat ve ark. (1997), Tayland’ın kuzey doğu bölgesinde bulunan yaklaşık 3000 km² Namphong havzasında coğrafi bilgi sistemi (CBS) tekniği kullanarak bu alanların çeltik tarımı için uygunluk sınıflarını belirlemek amacıyla arazi değerlendirme çalışması yapmışlardır. Bu amaçla ilk olarak alana ait detaylı arazi ve toprak verilerini içeren veritabanı oluşturmuşlardır. Daha sonra oluşturulan model yardımıyla çeltik bitkisinin arazi ve toprak istekleri CBS analiz ve sorgulama sonucu alanın uygunluk sınıfı dağılım haritası üretilmiştir. Buna göre çeltik tarımı açısından inceleme yapılan alanın % 7’si uygun (S1), % 29’u orta uygun (S2), yaklaşık % 42’si az uygun (S3) ve % 18’i ise hiç uygun olmadığını belirlemişlerdir. Modelin güvenilirliğinin test edilmesi amacıyla da her bir uygunluk sınıflarına ait alanlarda verim özellikleri incelenmiş ve S1, S2 ve S3 uygunluk sınıflarına sahip alanlardan ortalama 417.1, 296.8 ve 207.8 kg/da çeltik verimi elde edildiğini bildirmişlerdir.

Mongkolsawat ve ark. (1999), Tayland'ın kuzey doğu bölgesinde yer alan Sakon Nakhon havzasının bir alt havzası olan ve yaklaşık 13 km² alana sahip Song Kran havzasında üretimi yapılan önemli ekonomik tarımsal bitkilerden çeltik, şeker kamışı ve kasava için arazi ve toprak istekleri dikkate alınarak, CBS yardımıyla havzada bu bitkiler için uygunluk sınıflarının dağılımlarını oluşturan haritaları yapmışlardır.

Sezer ve Köycü (1999), Kızılırmak vadisinde en uygun çeltik çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 1996-1998 yıllarında yürüttükleri araştırmada, ele alınan karakterler içerisinde bitki boyunun 86.6-109.7 cm, salkım uzunluğunun 15.1-19.3 cm, boş başakçık oranının % 8.1-27.1, salkımda tane sayısının 81.7-109.3 adet, salkımda tane ağırlığının 2.65-3.4 g ve 1000 tane ağırlığının 30.4-41.2 g arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Araştırmada 18 adet genotip kullanılmış olup, bu özellikler bakımından genotipler arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) bulunduğunu bildirmişlerdir.

Özberk ve ark. (2000), çeltikte verim ile verim komponentleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla Diyarbakır'da yürüttükleri denemelerde, salkımda tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı bakımından çeşitler arasında görülen farklılıkların istatistiki anlamda önemli olduğunu belirlemişler ve bu iki karakter arasındaki ilişkinin olumsuz yönde olduğunu saptamışlardır.

Yamamoto ve Sukchan (2001), Tayland'ın Khon Kaen kentinde mevcut toprak ve su verileri ile coğrafi bilgi sistemi (CBS) teknolojisi ve Landsat-5TM uydu görüntüsü kullanarak alanın çeltik tarımına uygunluk değerlendirmesini yapmışlardır. Çalışma sonucuna göre alanın % 28'nin çeltik tarımına uygun yerlerin Chi nehrini yakın çevreleri olduğunu belirlemişlerdir.

Zeng ve ark. (2001), Çin'de Yunan Tarım Bilimleri Akademisi'nden temin ettikleri 5200'den fazla materyali birçok özellik bakımından değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre, bitki boyu, 52-210 cm, bayrak yaprak uzunluğu, 10-65 cm, bayrak yaprak genişliği, 0.7-3.0 cm, salkım uzunluğu, 10-36 cm, salkımdaki tane sayısı, 30-340 adet, 1000 tane ağırlığı, 20-52 g, tane uzunluğu, 5-13 mm ve tane genişliği ise 2.4-4.9 mm arasında değişiklik göstermiştir. Ayrıca aynı araştırmacılar, büyük salkım ve iri taneli genotiplerin çoğu kez yüksek verimli çeşitlerin ıslahında büyük önem taşıdıklarını, ancak bitki boylarının yüksek olması, az sayıda kardeş meydana getirmeleri ve yaprakların arzu edilmeyen gölgeleme özelliklerinden dolayı değer kaybettiklerini bildirmişlerdir.

Anonim (2001), Karadeniz Bölgesi'nde ele alınan 7 çeşit/hat arasında yapılan bölge denemelerinden elde edilen sonuca göre, salkım çıkarma gün sayısı 81-87 gün, olgunlaşma gün sayısı 130-136 gün, bitki boyu 102-112 cm, salkım uzunluğu 13.1-15.5 cm, salkımda tane sayısı 48-75 adet, sterilitte %14.1-24.5, 1000 tane ağırlığı 33-40 g ve tane verimi ise 502-757 kg/da arasında bulunmuştur.

Saif-Ur-Rasheed ve ark. (2002), Faisalabad'da yaptıkları araştırmada salkım uzunluğunun, 23.1-29.4 cm; salkımda toplam başakçık sayısının 85.7-136.9 adet, salkımda tane sayısının 42.1-93.6 adet ve salkımda boğum sayısının 7.0-9.3 adet arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Salkımda tane sayısı ile salkım uzunluğu arasında olumsuz ve önemsiz bir ilişki belirlenirken, incelenen diğer karakterler arasında ise olumlu fakat önemsiz ilişkiler saptamışlardır.

Sürek (2002), bitki ıslahçıları yönünden üzerinde çalışılan bitki materyalinin içinde yetiştiği çevre koşullarında reaksiyonlarının belirlenmesinin büyük önemi olduğunu, bu yüzden günümüz ıslahçıları istenilen düzeyde bir kalite ve buna bağlı olarak yüksek verim potansiyeline sahip çeşitleri belirlemede genotip x çevre ilişkileri ile yakından ilgilendiklerini ve daha çok genel adaptasyon yeteneği yüksek, başka bir deyişle genotip x çevre interaksyonu göstermeyen ya da çok az gösteren genotiplerin belirlenmesine yöneldiklerini bildirmiştir.

Sürek ve Beşer (2003), Edirne'de yürüttükleri araştırmada, çeltikte verim unsurları arasındaki ilişkileri ve bunların tane verimi üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini incelemişlerdir. Onbir farklı F₆ populasyonundan seçilen 80 çeltik hattı ve bunların 10 anacının kullanıldığı araştırmada, her iki yılda da tane verimi ile metrekarede fertil kardeş sayısı, salkımda tane sayısı, biyolojik verim ve hasat indeksi arasında önemli ilişkiler tespit edildiğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmada verim unsurları, tane verimi üzerinde pozitif doğrudan etkiye sahip olmuştur. Tane verimi üzerindeki doğrudan etkinin büyüklüğüne göre, verim unsurlarının etki sıralaması, salkımda tane sayısı > metrekarede fertil kardeş sayısı > 1000 tane ağırlığı şeklinde gerçekleşmiştir.

Rebecca ve ark. (2004), IRRI tarafından tescil edilen 13 geleneksel Indica ve 2 F₁ hibrit çeşidinde salkım karakterlerinin tane verimine olan etkisini araştırmışlardır. Filipinler'de yaptıkları bu araştırmada, çeşitler arasında tane veriminin 410-700 kg/da ve salkımda tane sayısının ise 63-114 adet arasında değişim gösterdiğini; verim unsurları dikkate alındığında, en yakın olumlu ilişkinin salkımda tane sayısı ile verim

arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar, salkımda tane sayısı bakımından üstün çeşitleri ıslah etmek suretiyle maksimum verime ulaşılabilmesine işaret etmişlerdir. Ayrıca salkımda 150-200 adet başakçığı olan, bol taneli salkıma sahip tropikal çeşitlerinin de yüksek verim potansiyeline sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Dan-Yıng ve ark. (2005), *Indica* x *Japonica* hibrit çeşitleri ile bu alt türlere ait geleneksel çeşitlerin sınıflandırılmasını esas alarak, tane karakterleri arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Çin’de yaptıkları bu araştırmada, farklı çeltik tiplerinde tane uzunluk/genişlik oranı ile sırasıyla kırıklı ve kırksız randıman oranı, tebeşirimsi tane oranı ve tebeşirleşme yüzdesi arasında olumsuz ve önemli ilişkiler belirlemişlerdir.

Ogunbayo ve ark. (2005), çeltikte tane özellikleri üzerine Nijerya’da yaptıkları bir araştırmada, çiçeklenme gün sayısı 93-117 gün, bitki boyu 99-159 cm, toplam kardeş sayısı 11-23 adet, fertil kardeş sayısı 10-22 adet, salkım uzunluğu 21.8-30.3 cm, tane uzunluğu 6.7-10.0 mm, tane genişliği 2.3-3.3 mm ve 1000 tane ağırlığının 20-32 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Toplam kardeş sayısı ile çiçeklenme gün sayısı ($r=0.427^{**}$) ve fertil kardeş sayısı ($r=0.990^{**}$) arasında çok önemli ilişkiler saptamışlardır. Ayrıca araştırmada, tane uzunluğu ile tane genişliği ($r=-0.358^{*}$) arasında olumsuz ve önemli bir ilişki belirlenirken, tane uzunluğunun 1000 tane ağırlığına olan etkisi olumlu ve çok önemli ($r=0.560^{**}$) bulunmuştur.

Sharief ve ark. (2005), Mısır’da 4 çeltik çeşiti üzerinde yürüttükleri bir araştırmada yıllar itibariyle bayrak yaprak açısı, $10.4-21.1^0$; çiçeklenme gün sayısı, 92.4-101.0 gün; salkımda sekonder dal sayısı, 14.4-31.3 adet; salkımda tane sayısı, 120.0-146.9 adet; salkımda tane ağırlığı, 2.80-3.86 g ve 1000 tane ağırlığının ise 20.08-27.63 g arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Aynı araştırmacıların bildirdiğine göre, çeltikte tane uzunluğu, tane genişliği, tane şekli ve bayrak yaprak açısı bakımından ele alınan 23 çeşitte önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. *Japonica* grubunda tane uzunluğunun 7.0-8.2 mm arasında değişiklik gösterdiğini ve incelenen kalitatif-kantitatif karakterler bakımından 12 çeşitte görülen farklılıkların önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Zaman ve ark. (2005), Bangladeş’te 15 çeltik varyetesi üzerinde yaptıkları araştırmada bazı karakterlerin varyeteler arasındaki farklılığa olan etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, çiçeklenme gün sayısı ve 1000 tane ağırlığının bu yöndeki etkisinin yüksek olduğu belirlenirken; bitki boyu, bayrak yaprak alanı ve açısı, bitkide kardeş sayısı, salkımda tane ağırlığı ve tane veriminin varyeteler arasındaki

farklılığa olan etkisinin çok daha düşük olduğunu saptamışlardır. Her iki yıl birlikte düşünüldüğünde çiçeklenme gün sayısı 94-120 gün, 1000 tane ağırlığı 10.0-27.0 g, bitki boyu 92.6-153.8 cm, bayrak yaprak alanı 25.2-50.2 cm², tane verimi 217-548 kg/da, salkımda tane sayısı 47.4-77.3 adet, bitkide kardeş sayısı 5.1-11.1 adet ve bayrak yaprak açısının ise 8.1-26.1° arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Aguilar ve Grau (2006), Kaliforniya da 1990 yılında yapılan bir araştırmada, bazı agronomik özellikler bakımından yapılan korelasyon analizi sonucunda bitki boyu ile çiçeklenme gün sayısı ve salkımda tane ağırlığı arasında olumlu, 1000 tane ağırlığı arasında ise olumsuz ve önemsiz bir ilişkinin olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşılık, çiçeklenme gün sayısının salkımda tane sayısı ve 1000 tane ağırlığına olumsuz yönde olan etkisi çok önemli bulunmuştur. Salkımda tane sayısı ile 1000 tane ağırlığı arasında ise olumlu ve çok önemli bir ilişki belirlemişlerdir.

Şavşatlı ve Gülümser (2006), fideleme ve serpme ekim yöntemlerinin çeltiğin verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla Samsun'da yaptıkları araştırmada, çeltik materyali olarak Baldo, Veneria, Rocca, Ribe, İpsala, K-424 ve Drago çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda çeşitler içinde bitkide kardeş sayısının, 2.16 adet (Veneria) ile 2.70 adet (K-424); salkımda tane sayısının, 88.9 adet (Rocca) ile 132.4 adet (K-424); salkımda tane ağırlığının, 2.74 g (Veneria) ile 3.80 g (K-424) ve salkım uzunluğunun ise 14.40 cm (Veneria) ile 22.08 cm (İpsala) arasında değişim gösterdiğini belirlemişler ve bu karakterler bakımından çeşitler arasında görülen farklılıkların istatistiki anlamda çok önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çeşitlerin kullanıldığı bir başka araştırmada, tane verimini olumlu yönde etkileyen tane özelliklerinden olan 1000 tane ağırlığındaki değişim 27.19 g (Veneria) ile 39.70 g (İpsala) olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

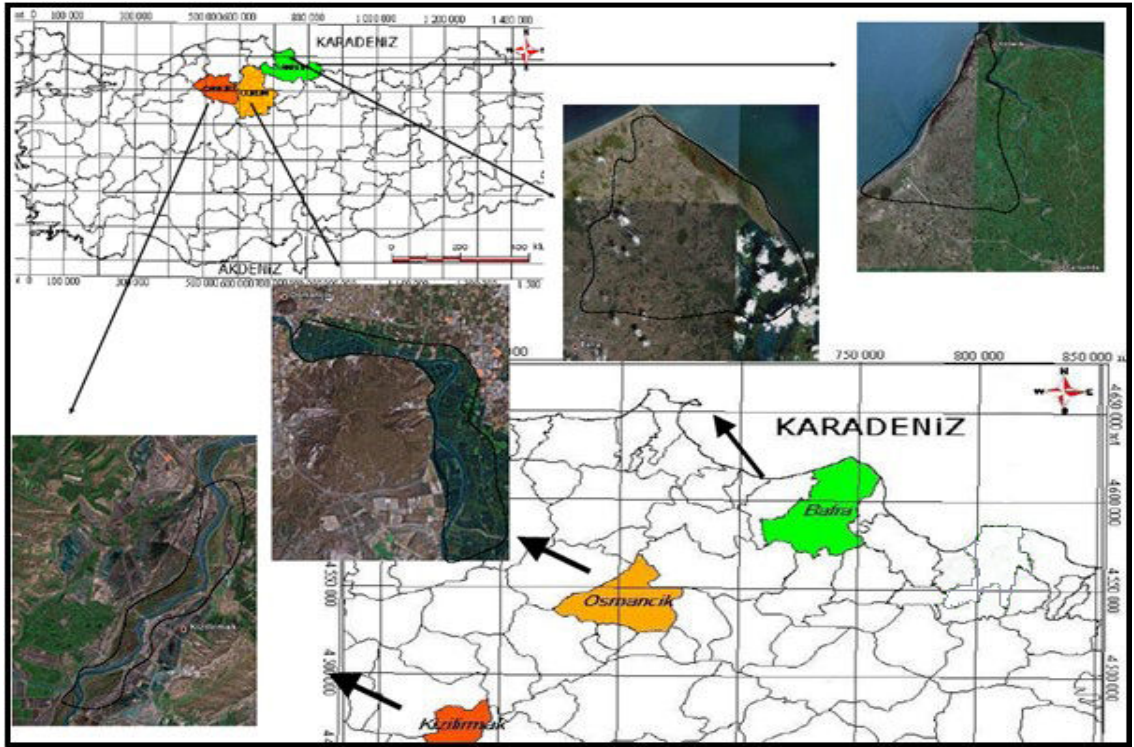
Gençtan ve Balkan (2009), çeltik çeşitlerinin seçiminde; çeşidin yetiştirileceği bölgenin iklim ve toprak koşullarının ortaya çıkarttığı verim potansiyelinden tam olarak yararlanabilecek verim düzeyine sahip, pirinç kalitesinin ve randımanının yüksek olması gibi konulara dikkat edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Şahin ve ark. (2011), 8 çeltik çeşit adayının Karadeniz Bölgesi Şartlarında Performanslarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada tane verimi 574.3-626.17 kg/da, çiçeklenme gün sayısını 73-82 gün, olgunlaşma gün sayısı 118-125 gün, bitki boyun 99-107 cm, salkım uzunluğunu 15.8-18 cm, bin tane ağırlığını 32.1-38 g arasında değişim gösterdiklerini bildirmişlerdir.

3. ARAŞTIRMA YERLERİNİN ÖZELLİKLERİ

3.1 Deneme yerleri

Çeltik verim denemeleri, 2009 ve 2010 yılları çeltik yetiştirme sezonunda, Samsun'un Bafra, Çorum'un Osmancık ve Çankırı'nın Kızılırmak ilçelerinde belirlenen arazi uygunluk sınıflarına (S1, S2 ve S3) göre 9 farklı çevrede kurulmuştur (Şekil 3.1.1). Ancak, Osmancık ilçesi S2 çevresinde tarla sahibinin erken hasat yapması sebebiyle sonuç alınamadığından değerlendirme dışında tutulmuştur.



Şekil 3.1.1 Denemelerin yürütüldüğü çevreler

3.2. Arazi uygunluk sınıflarının belirlenmesi

“Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltası Çeltik Üretim Alanlarının CBS Yardımıyla Arazi Uygunluk Sınıflarının Belirlenmesi ve Modellenmesi” isimli TÜBİTAK projesi (Proje No: 107O443) kapsamında; Kızılırmak vadisini temsil etmesi için, kıyı bölgesi (Samsun'un Bafra ilçesi), geçiş (Çorum'un Osmancık ilçesi) ve iç kesim (Çankırı'nın Kızılırmak ilçesi) olmak üzere 3 farklı pilot olarak seçilen bölgenin toprak özellikleri (fiziksel, kimyasal, morfolojik ve verimlilik) belirlenmiş, dağılım alanları haritalanması ve bu alanlara yönelik toprak veritabanları oluşturulmuştur.

Aynı proje kapsamında, coğrafi bilgi sistemi ortamında toprak veri tabanı oluşturularak geliştirilen model yardımıyla, çeltik bitkisinin arazi ve toprak isteklerine göre çeltik uygunluk sınıflarına ait alanlar (S1, S2 ve S3) belirlenmiş ve haritalanmıştır (Şekil 3.2.1). Denemeler, çeltik tarımına hiç uygun olmayan (N) arazilerin haricinde kalan S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıfı düzeylerinde gerçekleştirilmiştir.

Arazi uygunluk sınıflarının belirlenmesi amacıyla bitki besin elementi yararlılık durumu aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$BYİ = N \times P \times K \times Zn$$

Burada;

BYİ : Besin elementleri yararlılık indeksi

N : Toplam azot,

P : Fosfor,

K : Potasyum,

Zn : Çinko

Toprak kalite indeksinin belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$TKİ = R \times T \times D \times F \times Y \times P \times G \times S \times K \times H$$

Burada;

TKİ : Toprak kalite indeksi

R : Drenaj

T : Bünye

D : Derinlik

F : Eğim

Y : Taşlılık

P : Geçirimsiz-sıkışmış sert katman

G : Geçirgenlik

S : Tuzluluk

K : Kireç

H : Toprak reaksiyonu (pH)

Arazi uygunluk İndeks değeri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$(AUİ) = BYİ \times TKİ$$

AUİ : Arazi uygunluk indeksi

BYİ : Besin elementleri yararlılık indeksi

TKİ : Toprak kalite indeksi

Çizelge 3.2.1. Arazi uygunluk sınıfları ve indeks değerleri

Tanım	Uygunluk Sınıfı	Toprak Kalite İndeksi
Uygun	S1	1.00-0.250
Orta Uygun	S2	0.250-0.100
Az Uygun	S3	0.100-0.025
Uygun Değil	N	-

Samsun ili Bafra ilçesinde yapılan çalışmada 4.823 ha alanın çeltik arazi uygun haritası oluşturulmuştur (Şekil 3.1.2). Çalışma alanının toprak ve arazi özelliklerine göre yapılan uygunluk sınıflamasında alanın alansal ve oransal dağılımına bakıldığında, toplama alanın (4823 ha) 519.2 ha çeltik yetiştiriciliği için uygun olmayan (N), 2039.2 ha uygun (S1), 1772.4 ha orta uygun (S2), 492.9 ha ise az uygun (S3) sınıfa girmektedir (Çizelge 3.2.2).

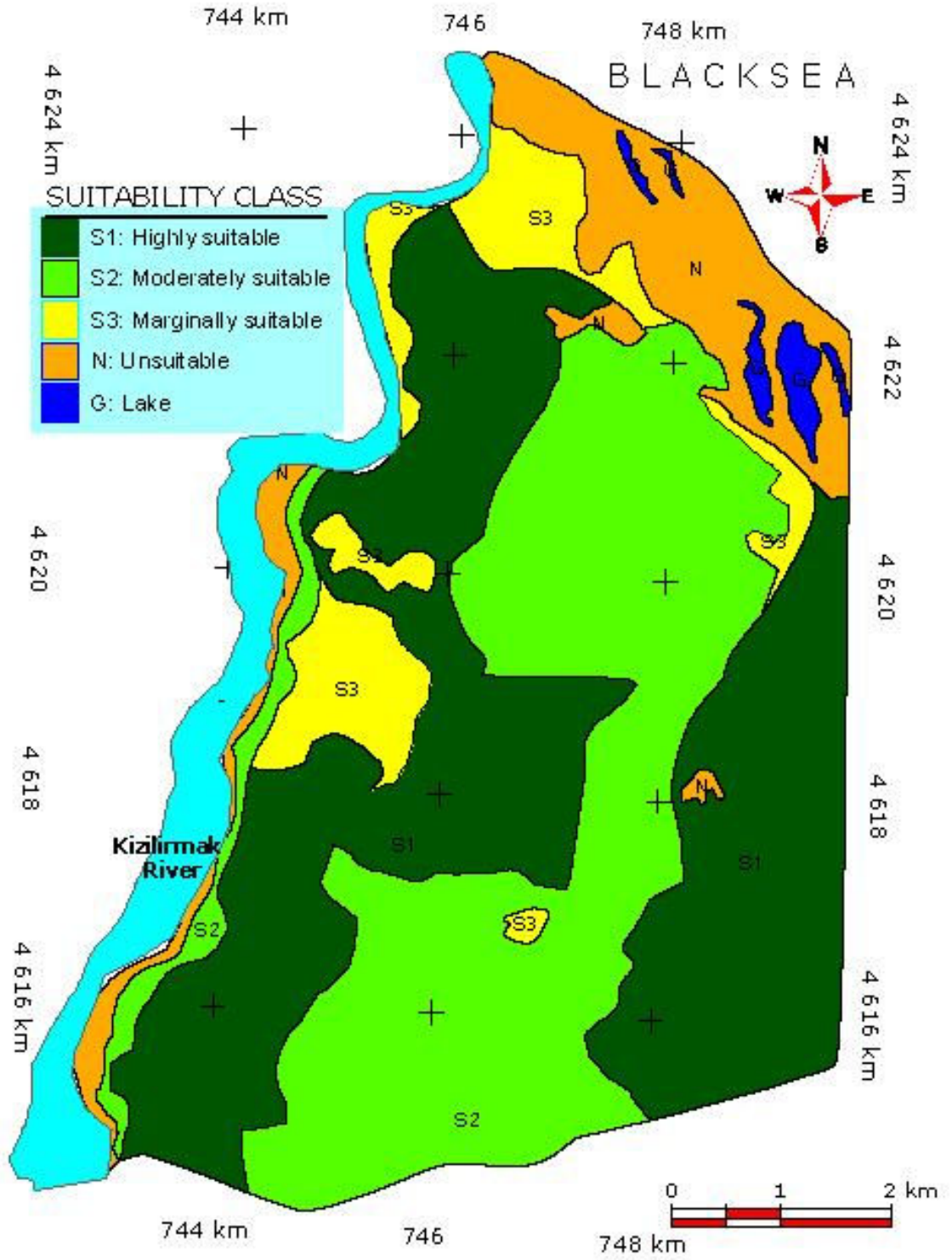
Çankırı ili Kızılırmak ilçesinde yapılan çalışmada 1508.3 ha alanın çeltik arazi uygun haritası oluşturulmuştur (Şekil 3.1.3). Çankırı Kızılırmak İlçesi 512.6 ha çeltik yetiştiriciliği için uygun olmayan (N), 326.4 ha uygun (S1), 510.9 ha orta uygun (S2) ve 158.4 ha ise az uygun (S3) sınıfa girmektedir (Çizelge 3.2.2).

Çorum ili Osmancık ilçesi araştırma alanı çeltik uygunluk sınıflaması dağılım haritası Şekil 3.1.4 de verilmiştir. Dağılımına bakıldığında, toplam alanın (602.4 ha) 23.7 ha çeltik yetiştiriciliği için uygun olmayan (N), 28.3 ha uygun (S1), 70.1 ha orta uygun (S2) 480.3 ha ise az uygun (S3) sınıfa girmektedir (Çizelge 3.2.2).

Her üç çevrede arazi uygunluk sınıflarından uygun olmayan (N) sınıf toplam olarak 1.055 ha, uygun (S1) 2.393 ha, orta uygun (S2) 2.353 ha, az uygun (S3) 1131 ha alanı kapsamaktadır (Çizelge 3.2.2).

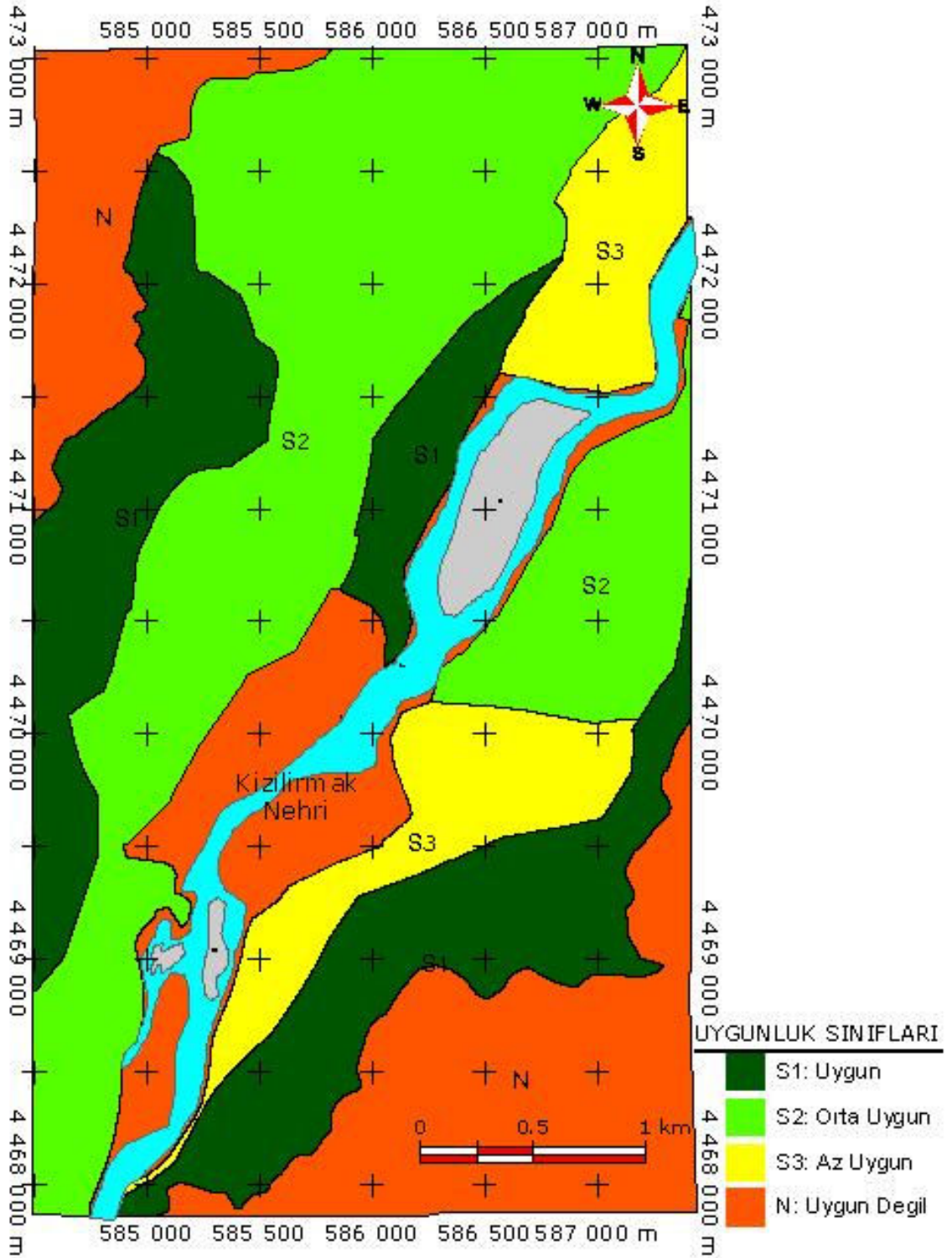
Çizelge 3.2.2. Arazi uygunluk sınıflarının temsil ettiği arazilerin (%) miktarları ve alanları (ha)

Çevreler	Uygun Olmayan Alan (ha)	S1 Toplam Alan (ha)	S2 Toplam Alan (ha)	S3 Toplam Alan (ha)	Çalışılan Toplam Alan (ha)
Bafra	519.2	2039.2	1772.4	492,9	4823.0
Kızılırmak	512.6	326.4	510.9	158,4	1508.3
Osmancık	23.7	28.3	70.1	480,3	602.4
TOPLAM	1.055	2.393	2.353	1131	6932.7



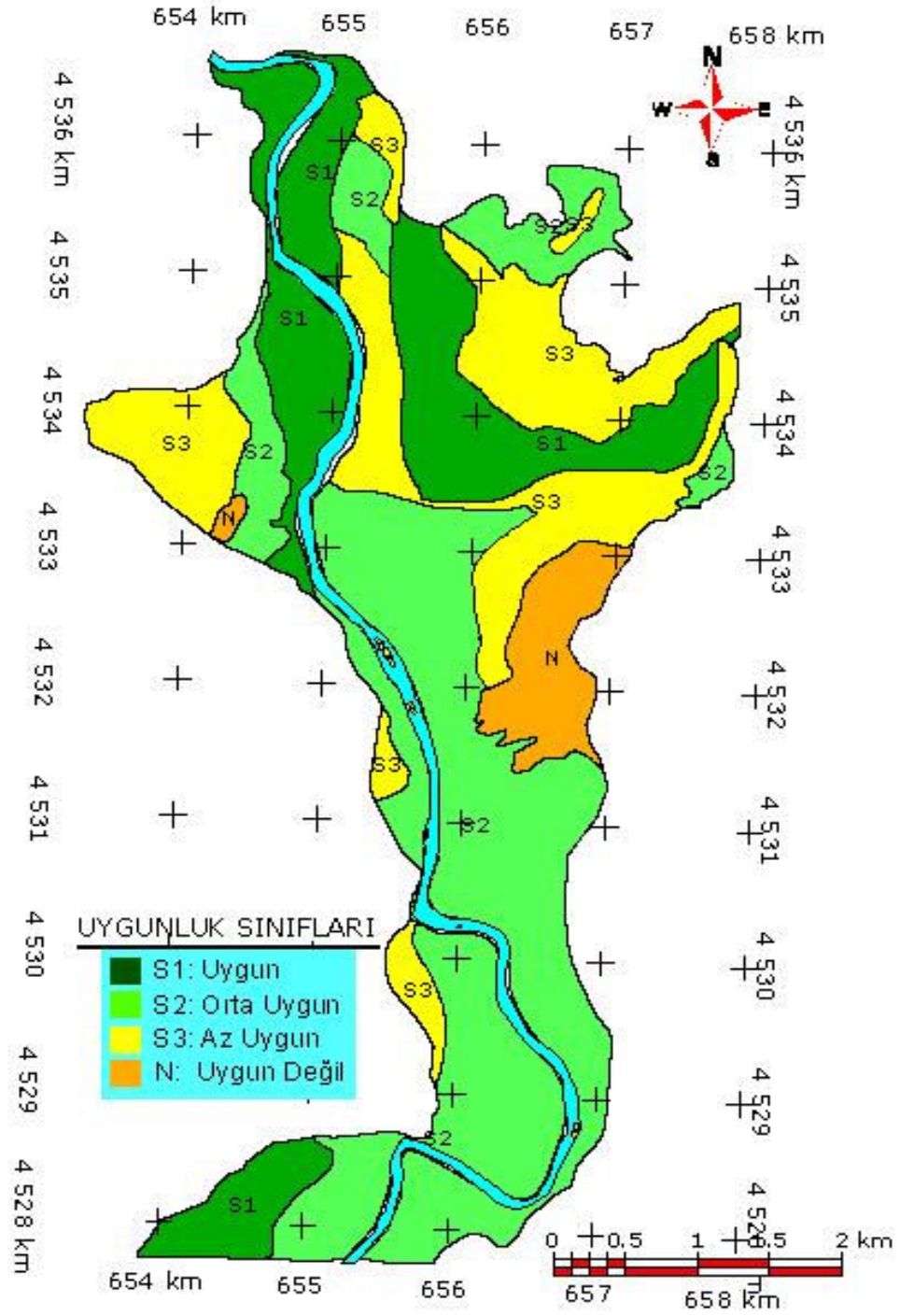
Şekil 3.1.2. Samsun Bafra ilçesi araştırma alanı çeltik uygunluk sınıflaması dağılım haritası

Kaynak: 107O443 nolu TÜBİTAK projesinin sonuç raporundan alınmıştır.



Şekil 3.1.3. Çankırı Kızılırmak ilçesi araştırma alanı çeltik uygunluk sınıflaması dağılım haritası

Kaynak: 107O443 nolu TÜBİTAK projesinin sonuç raporundan alınmıştır.



Şekil 3.1.4. Çorum Osmancık ilçesi çeltik uygunluk sınıflaması dağılım haritası

Kaynak: 107O443 nolu TÜBİTAK projesinin sonuç raporundan alınmıştır.



Şekil 3.1.5. Çeltik tarımına uygun olmayan bataklık, tuzlu ve kumul alanlardan görünümeler
Kaynak: 107O443 nolu TÜBİTAK projesinin sonuç raporundan alınmıştır.

Bafra’da % 11, Osmancık’da % 7 ve Kızılırmak’da ise % 34 çeltik tarımına uygun olmayan araziler bulunmaktadır. Kızılırmak havzasını temsil eden bu üç çeltik yetiştirme bölgelerindeki çeltik tarımına uygun olmayan arazilerin büyük çoğunluğunun bataklık, kumsal alanlar ve tuzlu alanlar olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.1.5)

3.3. Toprak Özellikleri

3.3.1. Bafra’da çeltik yetiştirilen arazilerin genel özellikleri

Samsun-Bafra Doğanca beldesi, Samsun ilinin 30 km. batısında, Bafra’nın yaklaşık 10 km kuzeyinde Bafra ovası içerisinde yer almaktadır. Belde içerisindeki çalışma alanı 4823.7 ha olup, topografyası taban arazilerden oluşmaktadır. Taban araziler genellikle düz olup, meyilleri % 0.0 - 0.20 arasında değişmektedir. Nispeten yüksek % 0.5 – 2 meyildeki taban araziler Kızılırmak nehrinin biriktirmiş olduğu eski ve yeni alüvyonlardan oluşmuştur. Hiç meyilsiz topraklar 2 m kotunun altındaki arazilerdir. Ayrıca Kızılırmak nehrinin taşkın zamanlarında taşıdıkları materyalleri uzunlamasına sıralamak suretiyle farklı yer şekilleri olan nehir bankları, nehir terasları, çukur kil depozit alanlarda bulunmaktadır. Ovanın genel meyili güney – kuzey yönündedir. Bölgenin iklim şartları pek çok ürünün yetiştirilmesine uygun olmakla beraber yüksek taban suyu varlığı, tuzluluk, sodyumluk ve sulama suyu eksikliği ekilebilen bitki çeşidini ve alınabilir mahsul miktarını sınırlamaktadır. Bu nedenle alanda daha çok çeltik yetiştiriciliği yapılmaktadır.

3.3.2. Osmancık’ta çeltik yetiştirilen arazilerin genel özellikleri

Çorum Osmancık ilçesi ülkemizin Batı Karadeniz bölümünün Kızılırmak Vadisinde yer almaktadır. Genel olarak kuzeyden yaklaşık doğu batı yönünde uzanan Ilgaz dağları ve onun uzantıları ile güneyden ise Köroğlu dağlarının uzantıları ile çevrelenmiştir. Kızılırmak nehrinin içinden aktığı geniş vadi tabanı düzlükleri genellikle alüvyonlarla kaplıdır. Genellikle çeltik bu alüvyon alanlar üzerinde yetiştirilir. Yine Osmancık ilçe merkezi yakınlarında birikinti koni ve yelpazeleri vardır. Buralar ziraat faaliyetleri bakımından (başta çeltik ziraatı olmak üzere) yöredeki önemli alanlardır. İnceleme alanı, Karadeniz iklimi ile İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş özelliğine sahiptir. Yörede bitki hayatını en çok etkileyen Nisan ve Mayıs aylarındaki zamansız don olaylarıdır. Özellikle Mayıs’taki donlar çeltiğin çimlenme zamanına denk geldiğinde bu bitkiye zarar vermektedir.

3.3.3. Kızılırmak'ta çeltik yetiştirilen arazilerin genel özellikleri

Kızılırmak ilçesi Çankırı iline 55 km, Ankara iline ise 156 km. mesafededir. 40 - 21 Kuzey enlem, 39-59 doğu boylamları arasında yer alan ilçenin, doğusunda Sungurlu ilçesi, batısında Çankırı ili, kuzeyinde Bayat ilçesi, güneyinde ise Sulakyurt ilçesi bulunmaktadır. İlçe'nin arazi yapısı engebeli olup, % 80'i ekilebilir arazi, geri kalan % 20'si ise mera ve taşlık arazidir. Deniz seviyesinde yüksekliği 730 m. ilçe sınırları içerisinde seçilen çalışma alanı 1508.3 ha'dır. Kızılırmak ilçesi Orta Anadolu iklimi gibi karasal iklim şartlarına sahiptir. İlçenin en önemli yerüstü suyu kuzeyden geçen Kızılırmak nehri ve onun kolu olan Acı çaydır. Nehir çok sığ bir yatak içinde akmaktadır. Taşkına müsaittir. Yer altı su seviyesi oldukça yüksek olup yer yer satha kadar çıkmaktadır. Önceki yıllarda zaman zaman nehrin kanalı ile nehirdeki taşkınlıkların önüne geçilmiştir, ancak Acıçayda yağışlı havalarda taşkınlık olmakta ve ekili araziler zarara uğramaktadır. Jeolojik yapı genellikle, Kızılırmak nehrinin getirdiği alüvyon birikintiler yanı sıra oligosen yaşlı çökellerden oluşmuştur. Çeltik tarımı özellikle bu alüvyon birikintiler üzerindeki alanlarda yapılmaktadır.

3.3.4 Deneme alanlarının toprak özellikleri

Deneme alanlarındaki bitki besin elementlerinin çevrelere göre dağılımları birbirleriyle karşılaştırıldığında önemli farklılıklar göstermiştir. Azot kapsamı bakımından çevre ortalamaları birbirlerine yakın olmasına rağmen minimum ve maksimum değerler her üç çevrede de büyük farklılıklar göstermiştir. Bafra ilçesi çeltik yetiştirilen topraklardaki azot içeriği 0,17 ortalama değeri ile en fazla bulunmuştur. Osmancık ilçesi topraklarında azot içeriği ortalama 0.13 iken, Kızılırmak ilçesi topraklarında ise en düşük ortalama değer olan 0,11 olarak tespit edilmiştir (Çizelge.3.3.1).

Fosfor kapsamı ortalamaları, minimum ve maksimum değerler her üç çevrede de büyük farklılıklar göstermiştir. Bafra ilçesi çeltik yetiştirilen topraklardaki fosfor içeriği 22.91 ortalama değeri ile en fazla bulunmuştur. Osmancık ilçesi topraklarında fosfor içeriği ortalama 19.12 iken Kızılırmak ilçesi topraklarında ise en düşük değer olan 11.03 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.3.1).

Diğer besin elementlerinde olduğu gibi potas kapsamı ortalamaları birbirlerine yakın olmasına rağmen, minimum ve maksimum değerler her üç çevrede de büyük farklılıklar göstermiştir. Osmancık ve Kızılırmak ilçesi çeltik yetiştirilen topraklardaki

potas içeriği yaklaşık 38 ortalama değeri ile en fazla bulunmuştur. Bafra ilçesinin topraklarındaki potas içeriği ise 31.93 olarak tesbit edilmiştir.

Çizelge 3.3.1 Deneme alanlarının toprak özellikleri

Çevreler	Besin Elementleri	Minimum	Maximum	Ortalama
Bafra	N (%)	0,01	0,51	0,17
	P (ppm)	2,77	69,44	22,91
	K (ppm)	5,67	101,95	31,93
	Zn (ppm)	0,37	5,27	1,33
Osmancık	N (%)	0,05	0,33	0,13
	P (ppm)	6,67	52,22	19,12
	K (ppm)	11,9	257,15	38,19
	Zn (ppm)	0,30	19,64	2,36
Kızılırmak	N (%)	0,05	0,16	0,11
	P (ppm)	3,03	30,39	11,03
	K (ppm)	15,0	62,20	38,04
	Zn (ppm)	0,38	15,32	3,70

Çinko kapsamı bakımından çevre ortalamaları arasında farklılıklar bulunmuştur. Minimum ve maksimum değerler her üç çevrede de büyük farklılıklar göstermiştir. Bafra ilçesi çeltik yetiştirilen topraklardaki çinko içeriği 0,133 ortalama değeri ile en az bulunmuştur. Osmancık ilçesi topraklarında çinko içeriği ortalama 2.36 iken, Kızılırmak ilçesi topraklarında 3.70 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.3.1).

Genel olarak değerlendirdiğimizde azot ve fosfor içeriği bakımından Bafra, potasyum içeriği bakımından Osmancık ve Kızılırmak, çinko içeriği bakımından da Kızılırmak ve Osmancık ilçesi topraklarının daha iyi durumda olduğu görülmüştür. Deneme alanlarındaki toprak tahlili sonuçlarına göre maximum ve minimum değerler arasında ciddi farklılıklar olduğu görülmektedir. Bafra, Osmancık ve Kızılırmak bölgelerindeki çiftçilerin ticari gübreleri (azot, fosfor ve potas) kullanırken özellikle çinkolu gübreler için mutlaka toprak tahlili yaptırarak çıkan sonuca göre çinkolu gübreleri kullanmaları önerilmektedir.

3.4. Deneme alanlarının iklim özellikleri

Denemelerin yürütüldüğü 2009 ve 2010 yılları ile uzun yıllar (1974-2010) boyunca kaydedilen toplam yağış, ortalama nem ve sıcaklık değerleri Çizelge 3.4.1’de verilmiştir.

Yetiştirme sezonu boyunca meydana gelen, ortalama sıcaklık, toplam sıcaklık, sıcaklıkların dağılımı ve süresi gibi faktörlerle tane verimi arasında yüksek korelasyonların olduğunu bildirmektedirler (Moonmaw ve Vegara, 1965).

Çeltik yetiştirilen alanlarda çiçeklenme ve dölleme döneminde (Ağustos ayı) hava sıcaklığının en fazla (36 C°) olması istenir. Bafra ilçesinde Ağustos ayındaki maximum sıcaklar, denemelerin yapıldığı yıllar içinde 29.4-34.6 derece arasında değişiklik gösterdiğinden dölleme için maximum kritik sıcaklığın altında kalmıştır. Ancak çiçeklenme ve dölleme döneminde çeltik 22 C°’nin altındaki uzun süreli sıcaklık düşmelerinden olumsuz etkilenmektedir. Bu sıcaklık düşüşleri uzun süreli olursa yumurta düşük sıcaklıklarda döllemediğinden boş başakçık oranı artmakta ve verim düşmektedir. Denemelerin yürütüldüğü 2009 yılında Bafra ilçesinde 14.3 C°, 2010 yılında ise 16.8 C° ye kadar sıcaklık düşüşleri yaşanmıştır. Çeltiğin yetiştirme sezonu boyunca ortalama sıcaklık bakımından 2009 yılı 19.8 C° 2010 yılı ise 20.5 C° olarak gerçekleşmiş olup, 2010 yılının 2009 yılından 0.7 C° daha sıcak olması 2010 yılında olgunlaşma gün sayısını kısaltmıştır. Bafra ilçesinde nisbi nem denemelerin yürütüldüğü yıllarda % 75-80 arasında değişim göstermiş ve uzun yıllarla bu yıllar arasında nisbi nem açısından farklılık olmamıştır. Çeltik yetiştiriciliği açısından eylül ve ekim ayı yağışları önemlidir. Çünkü bu aylarda sık görülen yağışlar yatmaya sebep olmakta ve pirinç randımanına olumsuz etki etmektedir. Bafra’da denemelerin yürütüldüğü yıllarda uzun yıllara göre daha az yağmur yağışı görülmüştür.

Osmancık ilçesinde Ağustos ayındaki maximum sıcaklar 2009 yılında 36.8 C° 2010 yılında ise 42.2 C° ye kadar artış göstermiştir. Bu dönemde sıcaklığın (36 C°)’nin üstüne çıkması, salkımda tane sayısını, sterilitiyi, salkım başına verim ağırlığını olumsuz etkileyerek verimi düşürmektedir. Ancak bu sıcaklık artışları kısa süreli olduğu için tane verimi üzerinde olumsuz etki yapmamıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 2009 yılında minimum sıcaklık Ağustos ayında 12.2 ye, 2010 yılında ise 14.9 C° kadar düşme göstermiştir. Bu dönemde 22 C°’nin altındaki sıcaklık düşüşleri uzun süreli olursa dölleme olmadığından boş başakçık oranı artmakta ve verim düşmektedir. Bu sıcaklık düşüşleri kısa süreli olduğu için tane verimi üzerinde olumsuz etkisi

görülmemiştir. Tane doldurma ve olum döneminde (Eylül ayı) çeltik yetiştiriciliği açısından 12-18 C° nin altındaki sıcaklıklar verim ve randıman üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Osmancık ilçesinde denemelerin yürütüldüğü 2009 yılında 6.7 C°, 2010 yılında ise 13.6 C° ye kadar kısa süreli sıcaklık düşüşleri yaşanmıştır. Ortalama sıcaklık bakımından Osmancık ilçesinde 2009 yılı 20.8 C°, 2010 yılı ise 22.5 C° sıcaklık ortalaması gerçekleşmiş olup, 2010 yılının 2009 yılından 1.7 C° daha sıcak olması olgunlaşma gün sayısını kıstamıştır. Osmancık ilçesi nispi nemi % 50-55 civarındadır. Çeltik yetiştiriciliği için ideal neme sahip bir iklim yapısı vardır.

Kızılırmak ilçesinin 2009 ve 2010 yılları çeltik yetiştirme sezonunda Ağustos ayındaki maximum sıcaklar 35-41.2 C° arasında seyretmiş olup, çeltik yetiştiriciliğinde döllenme için kritik sıcaklığın (36.0 C°) üzerindedir. Çiçeklenme ve döllenme döneminde (Ağustos ayı) çeltik 22 C°'nin altındaki sıcaklık düşmelerinden etkilenmektedir. Bu sıcaklık düşüşleri uzun süreli olursa döllenme olmadığından boş başakçık oranı artmakta ve verim düşmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2009 yılında minimum sıcaklık Ağustos ayında 7.2 C°'ye kadar düşüş göstermiştir. Tane doldurma ve olum döneminde (Eylül ayı) çeltik yetiştiriciliği açısından 12-18 C° nin altındaki sıcaklıklar verim ve randıman üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Kızılırmak ilçesinde denemelerin yürütüldüğü 2009 yılında 0.8 C°, 2010 yılında ise 9.1 C° ye kadar kısa süreli sıcaklık düşüşleri yaşanmıştır. Ortalama sıcaklık bakımından 2009 yılı 18.5 C° 2010 yılı ise 19.8 C° sıcaklık ortalaması gerçekleşmiş olup, 2010 yılının 2009 yılından 1.2 C° daha sıcak olması olgunlaşma gün sayısını kıstamıştır.

Çeltik yetiştiriciliğinde yağışların sıklığı ve zamanlaması verim ve kalite açısından önemlidir. Temmuz ve ağustos ayındaki sık yağışlar yanıklık hastalığını (*Pyricularia Oryzae L.*) arttırmaktadır. Sıcaklığın 28 C° olduğu ve hava nisbi neminde % 90 civarında olduğu iklim şartlarında yanıklık hastalığı sıklıkla görülmektedir. Tarlada bitki kalıntılarında veya darıcan gibi bazı buğdaygillerde ya da çeltik tohumunda misel formunda kışı geçiren fungus, bu kaynaklarda konidilerini meydana getirir. Bunlarda rüzgâr veya sulama suyu ile sağlam bitkilere ulaşarak yukarıda belirtilen uygun iklim koşullarını bulunca ortaya çıkmaktadır. Düşük gece sıcaklıkları yanıklık hastalığı enfeksiyonu kolaylaştırır ve leke gelişimini artırır. Maksimum düzeyde spor oluşumu şartlar uygun olduğu sürece ilk lekelerin görülmesinden 3-8 gün sonradır. Hastalık gelişimin etkileyen üç faktör yüksek sıcaklık, nispi rutubet ve yağışlı gün sayısıdır.

Çizelge 3.4.1. Denemelerin yürütüldüğü çevrelerin bazı meteorolojik verileri

Yerler	Meteorolojik Veriler	Yıllar	ÇELTİK YETİŞME SEZONU						Vej. Ort.
			Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	
Bafra	Maximum sıcaklık (C°)	2009	25.6	33	32.4	29.4	29.2	32.0	30.2
		2010	33.1	34.4	30.5	34.6	32.5	29.8	32.4
		Uzun Yıllar	36.4	37.4	37.5	35.2	34.8	38.4	36.6
	Minimum Sıcaklık (C°)	2009	8.7	13.2	17.0	14.3	10.9	9.3	12.2
		2010	5.7	15.3	18.4	16.8	14.7	6.4	12.8
		Uzun Yıllar	2.7	9	13.6	14	7	1.5	7.9
	Ortalama Sıcaklık (C°)	2009	15.7	21.3	23.6	21.5	19.2	17.5	19.8
		2010	17.1	21.4	24.2	25.5	20.8	14.5	20.5
		Uzun Yıllar	15.2	19.9	22.7	22.6	19	15.1	19.0
	Toplam Yağış (mm)	2009	2.0	2.2	7.7	1.8	2.4	-	16.1
		2010	1.64	5.5	6.2	0.7	2.1	7.7	23.8
		Uzun Yıllar	4.7	4.5	2.9	4.3	6	9.8	32.5
	Ortalama Nispi Nem (%)	2009	77.6	75.8	71.9	72.4	75.9	81.3	75.8
2010		77.6	81.4	82.4	73.6	80.4	83.5	79.8	
Uzun Yıllar		78.3	74.4	72.3	74.1	76.3	77.4	75.4	
Osmancık	Maximum sıcaklık (C°)	2009	33.5	37	36.1	36.8	33.8	31.5	34.7
		2010	35.5	36.1	41.4	42.2	38.5	26.0	36.6
		Uzu Yıllar	25.2	28.3	30.9	32.3	27.6	21.0	27.5
	Minimum Sıcaklık (C°)	2009	5.7	11.7	14.9	12.2	6.7	00	8.5
		2010	00	14.5	16.7	14.9	13.6	1.7	10.2
		Uzun Yıllar	11.2	14	15.9	16.2	12.7	7.5	12.9
	Ortalama Sıcaklık (C°)	2009	17.1	22.9	24.6	23.3	19.7	17.3	20.8
		2010	19.4	23.3	26.7	28.8	23.2	13.6	22.5
		Uzun Yıllar	17.8	21.4	24.3	24.0	20.2	13.8	20.2
	Toplam Yağış (mm)	2009	36.8	80.2	37.8	3.2	27.8	19.0	204.8
		2010	29	120.4	0.4	0.2	5.6	82	237.6
		Uzun Yıllar	45.6	45.3	15.6	16.8	20.7	29.7	173.7
	Ortalama Nispi Nem (%)	2009	63.0	54.5	53.3	47.7	58.0	57.0	55.5
2010		54.2	61.4	53.7	41.0	53.7	41.0	50.8	
Uzun Yıllar		58.8	55.7	51.5	52.7	57	64.1	56.6	
Kızıllırmak	Maximum sıcaklık (C°)	2009	30.8	35.9	35.5	35.7	32.5	29.1	33.2
		2010	31.0	33.6	38.9	41.2	34.1	23.7	32.3
		Uzun Yıllar	34.8	39.6	42.4	41.2	37.8	34.2	38.3
	Minimum Sıcaklık (C°)	2009	2.4	7.9	9.6	7.2	0.8	2.6	30.5
		2010	-0.2	11	11.8	10.8	9.1	0.2	42.7
		Uzun Yıllar	-3	2.5	4.3	4.6	-1	-6.3	1.1
	Ortalama Sıcaklık (C°)	2009	14.9	20.8	22.2	21.6	17.2	14.3	18.5
		2010	16.6	20.7	24.3	26.4	20.0	11.0	19.8
		Uzun Yıllar	16.2	20.5	23.6	23.8	19.2	13.0	19.3
	Toplam Yağış (mm)	2009	2.8	3.8	4.8	0.8	1.8	4.8	18.8
		2010	5.5	3.7	3.4	-	2.8	6.5	21.9
		Uzun Yıllar	53.8	35.2	26	4.5	9.4	24.1	153
	Ortalama Nispi Nem (%)	2009	60.4	52.0	53.0	43.9	54.5	59.2	53.8
2010		55.4	60.7	53.5	40.5	54.7	79.6	57.4	
Yıllar		54.3	48.5	42.1	38.1	40.9	54.1	46.3	

Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Kayıtları

4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

4.1.1. Bitki materyali

Bu çalışmada materyal olarak 12 adet çeltik çeşidi (Aramotik-1, Osmancık, Neğiş, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu) denemelerde yer almıştır (Çizelge 4.1.1).

Çizelge 4.1.1. Denemede kullanılan çeltik çeşitlerine ait bazı bilgiler

ÇEŞİT ADI	ÇELTİK ÇEŞİTLERİNİN KÖKENİ VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ
Osmancık	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından, Rocca x Europa melezinden geliştirilmiş ve 1997 yılında tescil ettirilmiştir. Sağlam saplı, yatmaya dayanıklı ve makinalı hasada uygun olan çeşidin verimi 750-900 kg civarındadır. Kırıksız pirinç randımanı % 60-65 arasındadır. Pirinç camsı yapılı ve mat renklidir. 1000 tane ağırlığı 35-36 g.
Neğiş	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından, Vialonenano x Sequial melezinden geliştirmiş ve 2002 yılında tescil ettirilmiştir. Bitki boyu 100-105 cm, çeltik taneleri sarı renkli ve uzun olup, 1000 tane ağırlığı 37-38 g. Olgunlaşma gün sayısı 120-125 gün. Kök boğaz çürüklüğü ve yanıklık hastalığına hassastır. Pirinç randımanı % 60 civarındadır. Pirinç bin tane ağırlığı 29-30 g olup pilavlık kalitesi iyi olan bir çeşittir.
Aramotik-1	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından introduksiyon yolu ile IRRI (Uluslararası Çeltik Araştırma Enstitüsü)'den sağlanan materyalden geliştirilmiş ve 2007 yılında tescil ettirilmiştir. Bitki boyu 75-80 cm, sağlam saplı ve yatmaya dayanıklıdır. Çeltik taneleri sarı renkli ince uzun olup, 1000 tane ağırlığı 25 g'dır. 130-135 günde olgunlaşmaktadır. Dekara 600-700 kg verim vermektedir. Kök boğaz çürüklüğüne dayanıklı ve yanıklık hastalığına hassastır. Pirinç randımanı % 50-55 arasındadır. Tanesi ince uzundur. Taneleri aroma içermektedir. Pazar değeri kokulu olduğu için diğer çeşitlere göre daha iyidir.
Beşer	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından İsala çeşidinden mutasyon yoluyla geliştirilen ve 2006 yılında tescil ettirilen bir çeltik çeşididir. Bitki boyu 95-100 cm'dir. Yapraklar geniş ve açık yeşildir. Çeltik taneleri sarı renkli ve ince uzundur. Çeltik 1000 tane ağırlığı 37 gr'dır. 120-125 günde olgunlaşır. Dekara 700-800 kg verim vermektedir. Kök boğaz çürüklüğüne dayanıklı ve yanıklık hastalığına hassastır. Pirinç randımanı % 60 civarındadır.
7721	İtalya kökenlidir.
Halilbey	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Veneria x İpsala melezinden geliştirilen ve 2004 yılında tescil ettirilen bir çeşittir. Bitki boyu 95-100 cm'dir. Çeltik taneleri sarı renkli ve uzundur. Çeltik 1000 tane ağırlığı 33-34 g'dır. 130-135 günde olgunlaşır. Kök boğaz çürüklüğüne dayanıklı ve yanıklık hastalığına hassastır. Pirinç randımanı % 60-65'dir. Tanesi uzun ve mat görünüştedir. Pirinç bin tane ağırlığı 25-26 g'dır. Pilavlık kalitesi iyi olan bir

	çeşittir.
ÇEŞİT ADI	ÇELTİK ÇEŞİTLERİNİN KÖKENİ VE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ
Gönen	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Bonni x Shineri melezinden geliştirilmiş ve 2002 yılında tescil ettirilmiştir. Bitki boyu 100-105 cm'dir. Çeltik taneleri sarı renkli ve uzundur. Çeltik 1000 tane ağırlığı 39-40 g'dır. 120-125 günde olgunlaşır. Kök boğaz çürüklüğü ve yanıklık hastalığına hassastır. Pirinç randımanı % 60 civarındadır. Tanesi uzun, geniş ve mat görünüştedir. Pirinç bin tane ağırlığı 30-32 g'dır. Pilavlık kalitesi iyi olan bir çeşittir.
Karadeniz	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, tarafından Roma x Silla melezlerinden geliştirilmiş ve 2003 yılında tescil ettirilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı 81-84 gün, bitki boyu,100-130 cm, salkım uzunluğu,15.5 cm, olgunlaşma gün sayısı,118-131 gündür. Bin dane ağırlığı, 37,5 g, tane uzunluğu 6,5-6,8 mm, tane genişliği 2,9-3,0 mm arasında değişmektedir. İri taneli ve uzun boylu bir çeşittir. Pişme süresi ortalama 18 dakikadır. Hacim artışı maksimum % 35 olup, pilavlık özelliği oldukça iyidir. Yüksek/orta jelatinleşme özelliği vardır. Pişmiş tane uzunluğu 9.11mm dir. Jel konsitesi 30/sert, tüm çeltik ekim alanlarına tavsiye edilmektedir.
Kızılırmak	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından N1,41T-1T-0Tx8317-TR635-1-2 melezlemesinden geliştirilmiş ve 2005 yılında tescil ettirilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı 78-83 gün, bitki boyu 80-95 cm, salkım uzunluğu 14.5 cm, olgunlaşma gün sayısı 115-130 gündür. Bin dane ağırlığı 29 gramdır. Pirinç uzunluğu 6.4 mm, tane genişliği 2.6 mm arasında değişmektedir. Orta tane iriliğinde sahiptir. Kötü çevre şartlarından iyi çevre şartlarına gidildikçe verimi en fazla arttırabilen bir çeşittir. Kavuzsuz randıman % 80, kırıklı pirinç randımanı % 69.5, Kırıksız randıman değeri: % 56'dır. Hacim artışı ve pilavlık özelliği iyidir. Camsı görünüştedir. Tüm çeltik ekim alanlarına tavsiye edilmektedir.
Koral	İtalya kökenli bir çeşittir. Bitki boyu ortalama 90-105 cm'dir. Olgunlaşma süresi ortalama 140 gündür. Yatmaya dayanımı ortadır. Uzun daneli gruba girer. Danesi yarı mekik şeklindedir. Tane uzunluğu 6,9 genişliği 2,5 kalınlığı 1,9mm dir. 1000 tane ağırlığı: 25,5 gramdır. Kırıksız randımanı % 60-62 arasındadır. Pirinç kalitesi yüksektir.
Durağan	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından Panda x Baldo melezinden geliştirilmiş ve 2007 yılında tescil ettirilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı 84, bitki boyu 97 cm, olgunlaşma gün sayısı 124 gündür. Yatmaya dayanıklı, pirinç uzunluğu 6.6, pirinç genişliği 3.0 mm civarındadır. Kırıksız randıman % 58, bin tane ağırlığı 32 g. Görünümü camsı. Trakya, Karadeniz ve Ege Bölgeleri için tavsiye edilmektedir.
Şumnu	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Rialto x Koral melezinden geliştirilen ve 2006 yılında tescil ettirilen bir çeşittir. Bitki boyu 80-85 cm'dir. Kısa boylu, yatmaya dayanıklıdır. Çeltik taneleri sarı renkli ve orta uzunluktadır. Çeltik 1000 tane ağırlığı 29-31 gr'dır. 125-130 günde olgunlaşır. Yüksek verim potansiyeline sahiptir. Kök boğaz çürüklüğü ve yanıklık hastalığına dayanıklıdır. Pirinç randımanı % 60-65 arasındadır. Tanesi orta uzunlukta ve mat görünüştedir. Pirinç bin tane ağırlığı 23-24 g'dır.

4.2. Metot

4.2.1 Denemelerin Kurulması

Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltası Çeltik Üretim Alanlarının CBS Yardımıyla Arazi Uygunluk Sınıflarının Belirlenmesi ve Modellenmesi” isimli TÜBİTAK projesi (Proje No: 107O443) kapsamında belirlen çalışma alanlarının yer aldığı kıyı, geçit ve iç bölgelerde belirlenen pilot alanlarda CBS model yardımıyla oluşturulan arazilerin çeltik uygunluk sınıflama haritalarına göre S1, S2 ve S3 düzeylerinde çeltik deneme alanları yer tesbit çalışmaları denemeler kurulmadan 1 ay önce yapılmıştır.

Denemeler 2009 ve 2010 çeltik yetiştirme sezonunda 9 farklı çevrede ve 12 çeltik çeşidi kullanılarak, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemeye alınan çeltik çeşitleri ekilirken, serpmeye ekimde uygulanan tohum miktarına dönük araştırmalar dikkate alınarak m²'ye 500 tohum düşecek şekilde hesaplama yapılmıştır (Sezer ve Köycü, 1994).

Verimlilik indeksine göre belirlenmiş arazi uygunluk sınıflarına ekim öncesi ve sonrası gerekli gübreleme yapılmıştır. S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde dekara saf madde hesabıyla 12 kg, S2 arazilerinde 15 kg ve S3 arazilerinde ise 17 kg Amonyum sülfat (% 21 N) gübresi iki dönemde (kardeşlenme ve salkım oluşum başlangıcında) uygulanmıştır. Fosfor, potas ve ekim öncesi azot ihtiyacının karşılanması amacıyla 15 15 15 kompoze gübresinden S1 arazi uygunluk sınıfları için, saf madde hesabıyla 5 kg, S2 arazi uygunluk sınıfları için 7 kg ve S3 arazi uygunluk sınıfları için ise 9 kg/da ekimle birlikte toprağa uygulanmıştır.

Serpmeye ekim yönteminin uygulandığı denemelerde parsel büyüklüğü 3,9 x 4=15,6 m², hasat alanı ise 3x4=12 m² olacak şekilde kenar tesirleri atılarak parsel verimleri alınmıştır

Yabancı ot mücadelesi için kullanılan ilaçlar ve sulama önerilerimiz doğrultusunda tarla sahibi üreticiler tarafından yapılmıştır.

4.2.2. Verilerin Elde Edilmesi

Ölçüm ve gözlemler, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün “Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı” ile Uluslararası Çeltik Araştırma Enstitüsü (IRRI)'nün çeltik için hazırlamış olduğu “Standart Değerlendirme Sistemi” birlikte dikkate alınarak yapılmıştır.

4.2.2.1. Fenolojik özellikler

1. Olgunlaşma Gün Sayısı: Ekim tarihinden salkımların % 85'inin tam olgunlaştığı tarihe kadar geçen süre olgunlaşma gün sayısı olarak değerlendirilmiştir.
2. Yatma: Yatmanın oluş derecesi, 1-9 sıkalası kullanılarak hasata yakın belirlenmiş ve yatan bitkilerin %'si olarak ifade edilmiştir.

4.2.2.2. Agronomik ve Morfolojik özellikler

1. Bitki Boyu (cm): Her parselden alınan 10 adet bitkinin toprak seviyesi ile salkımın en uç başakçığı (kılçık hariç) arasında kalan mesafe ölçülerek belirlenmiştir.
2. Salkım Uzunluğu (cm): Her parselden alınan 10 adet salkımın, salkım tabanından salkım ucuna kadar olan mesafenin ölçülmesiyle elde edilmiştir.
3. Çeltik Verimi (kg/da): Her parselden $3 \times 4 = 12 \text{ m}^2$ alan hasat edilmiş, elde edilen veriler % 14 neme göre yeniden düzenlenip, dekara verim hesaplanmıştır.
4. Salkımda Tane Sayısı (adet): Her parselden alınan 10 adet salkım üzerindeki taneler sayılarak salkımdaki tane sayısı adet olarak belirlenmiştir.
5. Salkım Başına Verim (g): Olgunlaşma devresinde her parselden alınan 10 adet ana salkım, ayrı ayrı harman edilip, tanelerinin tartılmasıyla belirlenmiştir.
6. Hasat İndeksi (%): Her parselden alınan 10 adet bitkiden elde edilen tane ağırlığının toplam bitki ağırlığına bölünmesiyle elde edilmiştir.

4.2.2.3. Kalite özellikleri

1. Kırıksız Pirinç Randımanı (%): 100 gr çeltiğin kavuzlarının soyularak pirince işlenmesi sonucu elde edilen beyazlatılmış pirinç içinden, kırık tanelerin ayrılması ile elde edilmiştir.
2. Bin Tane Ağırlığı (g): Çeşitlere ait çeltik taneleri 4 tekerrür halinde 400'er adet sayılıp tartılmış ve ortalamaları alınıp 2.5 ile çarpılarak hesaplanmıştır.

4.3. Verilerin Değerlendirilmesi

İki yıl süreyle yürütülen denemede elde edilen veriler, MSTATC paket programı kullanılarak, Düzgüneş ve ark. (1987) ile Yurtsever (1984)'in bildirdikleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak analiz yapılmıştır. Araştırmada, arazi uygunluk sınıfları ana parsel ve çeşitler alt parsel olarak değerlendirilerek

yıllar üzerinden birleştirme analizi yapılmış olup, ortalamalar arası farklar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.

4.3.1. Varyans Analizleri

$$\text{Varyans; } S^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{X})^2}{(n-1)}$$

$$\text{Standart sapma; } S = \sqrt{S^2}$$

Varyasyon katsayısı; $C.V. = S/\bar{X} \cdot 100$ formülleriyle hesaplanmıştır.

S^2 = Genotiplere ait varyansı,

n = Genotiplerdeki birey sayısını,

X = Örneklerle ait değişkeni,

$\bar{X}$ = X Değişkenine ait ortalama değeri,

S = Standart sapmayı,

$C.V.$ = Varyasyon katsayısını göstermektedir.

4.3.2. Stabilite Analizleri

Geleneksel varyans analizleri, tahmin edilebilen genotipxçevre interaksionlarını istatistiksel önemlilik ve sayısal büyüklük olarak elde edilebilmekle birlikte, farklı çevrelerin ayrı ayrı genotipler üzerine olan etkilerine ilişkin yeterli bilgileri vermemektedir. Bu nedenle genotiplerin değişik özellikleri bakımından performans stabilitelerini belirleyecek stabilite parametrelerinin bilinmesi gerekir. Ancak stabilite analizlerinin yapılması için genotip x çevre interaksionunun istatistiksel olarak önemli olması gerekmektedir.

Genotip x çevre interaksionun önemsiz olması, çeşit seçiminde kolaylık demektir. Bu teorik olarak bir çevrede bir yılda bir deneme ile çeşit tavsiye etmek demektir. Genotip x çevre interaksionunun önemli olması, test edilen çevrelerde genotiplerin performans sıralamasının değişmesi, bize her çevre için ayrı çeşit geliştirme zorunluluğunu gösterir. Ancak interaksion geçici çevresel değişikliklerden ortaya çıkıyorsa yeni bir ıslah programına gerek yoktur (Özberk, 1990).

Birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre çeşit x çevre interaksionu önemli çıkan özelliklerde, çeşitlerin çevrelerdeki ortalama değerleri kullanılarak iki yönlü çeşit x çevre tabloları oluşturulmuştur (Çizelge 4.3.1).

Çizelge 4.3.1. İki yanlı çeşit ve çevre interaksyonları

Çeşitler	Çevreler			Çeşit ortalaması	Çeşit etkisi(G_i)
	C_1	C_j	C_p	($\bar{X}_{i..}$)	
G_1	$\bar{X}_{11.}$	$\bar{X}_{1j.}$	$\bar{X}_{1p.}$	$\bar{X}_{1..}$	$\bar{X}_{1..} - \bar{X}_{...}$
G_i	$\bar{X}_{i1.}$	$\bar{X}_{ij.}$	$\bar{X}_{ip.}$	$\bar{X}_{i..}$	$\bar{X}_{i..} - \bar{X}_{...}$
G_q	$\bar{X}_{q1.}$	$\bar{X}_{qj.}$	$\bar{X}_{qp.}$	$\bar{X}_{p..}$	$\bar{X}_{p..} - \bar{X}_{...}$
Çevre Ort.	$\bar{X}_{.1.}$	$\bar{X}_{.j.}$	$\bar{X}_{.p.}$	Genel ort. $\bar{X}_{...}$	
Çevre etkisi (C_j)	$\bar{X}_{.1.} - \bar{X}_{...}$	$\bar{X}_{.j.} - \bar{X}_{...}$	$\bar{X}_{.q.} - \bar{X}_{...}$		

Çizelge 'de;

$\bar{X}_{ij.}$ = Tekerrürlerin ortalaması olarak i'inci çeşidin j'inci çevrelerdeki fenotipi

$\bar{X}_{i..}$ = Çevre ve tekerrürlerin ortalaması olarak i'inci çeşidin ortalaması

$\bar{X}_{.j.}$ = Çeşit ve tekkerrürlerin ortalaması olarak j'inci çevrenin ortalaması

$\bar{X}_{...}$ = Tüm çevre, çeşit ve tekerrürler üzerinden elde edilen genel ortalama.

Bu değerlerdeki indislerin değişimi ise;

$i = 1..., p$ ($p = \text{çeşit sayısı} = 12$)

$j = 1..., q$ ($q = \text{çevre sayısı} = 8$)'dır.

Çizelge 4.3.2'de Hanson (1970)'in aşağıdaki istatistik modeli varsayılmıştır.

$X_{ijk} = \mu + p_i + q_j + (qp)_{ij} + e_{ijk}$ Bu formülde;

μ = genel ortalama olup ($\bar{X}_{...}$) ile,

p_i = i'inci çeşidin etkisi olarak ($\bar{X}_{i..} - \bar{X}_{...}$) ile,

q_j = j'inci çevrenin etkisi olarak ($\bar{X}_{.j.} - \bar{X}_{...}$) ile,

$(qp)_{ij}$ = i'inci çeşidin j'inci çevre ile interaksyonu olup $\bar{X}_{ij.} - \bar{X}_{i..} - \bar{X}_{.j.} + \bar{X}_{...}$

denklemleri ile bulunmuştur. Yukarıda verilen esaslar dikkate alınarak aşağıdaki stabilite parametreleri hesaplanmıştır.

Araştırmada stabilite analizleri, Eberhart ve Russell (1966), tarafından önerilen parametreler kullanılarak yapılmıştır. Söz konusu yöntemle göre:

Stabilite analizinde;

a) Her çeşidin değişik çevrelerde aldıkları fenotip değerlerinin çevre ortalaması üzerine regresyon katsayısı (b_i) ve çeşit ile çevre ortalamaları arasındaki kovaryansın çevre varyansına ortalaması alınarak Finlay ve Wilkinson (1963)'un formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

b) Her çeşidin ayrı çevrelerde aldıkları fenotip değerlerinin çevre ortalamaları üzerine regresyondan olan sapmalar kareler ortalaması;

$$S^2_d = \frac{1}{(q-2)} \left[\sum_{j=1}^q (\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{i..})^2 - b_i^2 \sum_{j=1}^q (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{...})^2 \right]$$

Formülüne göre hesaplanmıştır.

$(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{i..})$ = i'inci çeşidin j'ninci çevredeki fenotip değeri ile bütün çevrelerdeki i çeşidinin ortalaması arasındaki farktır.

$(\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{...})^2$ = j'inci çevrenin payıdır (Çevre indeksi)

(b_i) = Finlay ve Wilkinson (1963)'un regresyon katsayısıdır.

(q) = çevre sayısıdır.

Bu hesaplamalar yapıldıktan sonra genotip ortalaması ($\bar{X}_{...}$), regresyon katsayısı (b_i) ve regresyondan sapmalara ait kareler ortalaması (S^2_d) dikkate alınarak, Eberhart ve Russell (1966) tarafından verilen adaptasyon ölçütlerine göre genotiplerin stabiliteleri belirlenmiştir.

Regresyon modelinde, ortalama verimi genel ortalamanın üzerinde olan, $b_i = 1$, $r_i^2 = 1$ ve $(S^2_d) = 0$ değerlerini taşıyan çeşit ya da hatlar ideal genotipler olarak kabul edilmekte ve b_i değerinin 1'den küçük veya büyük olmasına göre genotiplerin özel uyumları belirlenmektedir. Regresyon katsayısının 1'den büyük olması genotiplerin iyi çevre koşullarına, 1'den küçük olması ise kötü koşullara adapte olabileceğini ifade etmektedir.

Eberhart ve Russel (1966)'a göre; her genotipin değişik çevrelerde aldıkları genotip değerlerinin çevre ortalamaları üzerine regresyonu:

$$B_i = \sum_{j=1}^q (\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{i..} - \bar{X}_{.j} + \bar{X}_{...}) / \sum_{j=1}^q (\bar{X}_{.j} - \bar{X}_{...})^2 \text{ formülüyle hesaplanmıştır.}$$

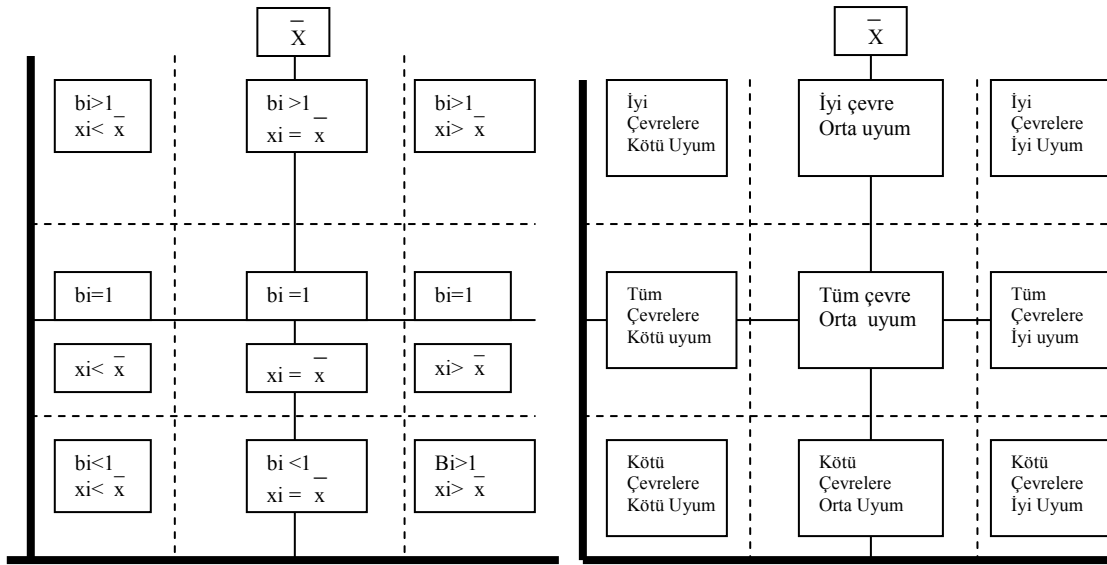
i = genotipler

j = çevreler

Her genotipin değişik çevrelerde aldıkları fenotip değerlerinin, çevre ortalamaları üzerine regresyondan sapma kareler ortalaması:

$S^2d = 1/q - 2 [\sum_{j=1}^q (\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i.)^2 - b_i^2 \sum_{j=1}^q (\bar{x}_{.j} - \bar{x}_{..})^2]$ formülüyle bulunmuştur.

Buna göre stabil bir genotip, ortalaması genel ortalamadan yüksek, regresyon katsayısı 1'e eşit veya en yakın, çevreler üzerindeki varyansı yani regresyondan sapma varyansı sıfır veya sıfıra yakın olanıdır. Arshad (1990), genotiplerin adaptasyonları denemenin genel ortalaması ($\bar{x}$) ve regresyon katsayısı (b_i) ve bunun için belirlenmiş güven sınırları ($G.S = \bar{x} \pm t. S \bar{x}$) kullanılarak Şekil 4.3.2' de gösterildiği gibi 9 gruba ayrılmıştır (Bozoğlu ve Gülümser, 2000; Arshad, 1990'dan).



Şekil 4.3.2 Genotipik adaptasyonun matematiksel ve sözel anlatımı

Eberhart ve Russell (1966), bir çeşidin stabil olmasını ortalama değerin deneme ortalamasından yüksek, regresyon katsayısı (b_i)'nin 1'e yakın, regresyondan sapma kareler ortalamasının (S^2d)'nin 0'a eşit veya yakın ve belirtme katsayısı (r_i^2) değerinin 1'e yakın olmasıyla değerlendirmektedir. Regresyon katsayısının (b_i)=1'den büyük olması çeşitlerin iyi çevre koşullarına, 1'den küçük olması ise kötü çevre koşullarına adapte olabileceğini ifade etmektedir.

Regresyondan sapma kareler ortalamasının (S^2d)'nin düşük olması genotiplerin kararlılığını gösterir. Kararlılık genotiplerin çevre şartlarına göstermiş oldukları reaksiyondur. Genotipler çevre şartlarının değişmesinden etkilenmiyorsa kararlı, etkileniyorsa kararsız genotip olarak adlandırılırlar (Topal ve Yıldız, 2011).

5. ARIŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltası çeltik üretim alanlarının CBS yardımıyla arazi uygunluk sınıflarının belirlenmesi ve modellenmesi isimli TÜBİTAK projesi (Proje No: 107O443) kapsamında; Kızılırmak vadisini temsil etmesi için, kıyı bölgesi (Samsun'un Bafra ilçesi), geçiş (Çorum'un Osmancık ilçesi) ve iç kesim (Çankırı'nın Kızılırmak ilçesi) olmak üzere 3 farklı pilot bölgenin toprak özellikleri (fiziksel, kimyasal, morfolojik ve verimlilik) belirlenmiş, dağılım alanları haritalanması ve bu alanlara yönelik toprak veritabanları oluşturulmuştur. Daha sonra coğrafi bilgi sistemi ortamında toprak veri tabanı oluşturularak geliştirilen model yardımıyla, çeltik bitkisinin arazi ve toprak isteklerine göre çeltik uygunluk sınıflarına ait alanlar belirlenmiş ve haritalanmıştır. Bu araştırma kapsamında ise denemeler iki yıl süreyle çeltik tarımına hiç uygun olmayan (N) sınıf haricinde kalan S1 (uygun), S2 (orta uygun) ve S3 (az uygun) arazi uygunluk sınıfı düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, fenolojik, agronomik - morfolojik ve kalite kriterleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

5.1. FENOLOJİK ÖZELLİKLER

5.1.1. Olgunlaşma Gün Sayısı

Olgunlaşma gün sayısı, farklı çevrede yetiştirilen çeltik çeşitlerinin, ekim yapıldığı tarihten itibaren salkımların % 85'inin tam olgunlaştığı tarihe kadar geçen süre olarak belirlenmiştir.

Çizelge 5.1.1. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin olgunlaşma gün sayıları

Çevre	2009 Yılı			2010 Yılı		
	Ekim Tarihi	Hasat Tarihi	Olum Gün Sayısı	Ekim Tarihi	Hasat Tarihi	Olum Gün Sayısı
Bafra-S1	21.05.09	9.10.2009	143	19.05.2010	04.10.2010	139
Bafra-S2	24.05.09	9.10.2009	140	19.05.2010	04.10.2010	139
Bafra-S3	24.05.09	9.10.2009	140	24.05.2010	04.10.2010	134
Kızılırmak-S1	29.05.09	13.10.2009	134	17.05.2010	24.09.2010	133
Kızılırmak-S2	30.05.09	14.10.2009	133	16.05.2010	24.09.2010	132
Kızılırmak-S3	30.05.09	13.10.2009	133	16.05.2010	24.09.2010	132
Osmancık-S1	28.05.09	12.10.2009	138	12.05.2010	23.09.2010	134
Osmancık-S3	04.06.09	16.10.2009	134	13.05.2010	23.09.2010	133
Ortalama			136.9			134.5

Arazisi uygunluk sınıfları ve çevrelerin yıllar itibariye olgunlaşma gün sayıları Çizelge 5.1.1’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, yıllar ve çevreler itibariyle olgunlaşma gün sayıları arasında farklılıklar görülmüştür. En erken olgunlaşma süresi ortalama 133 gün ile Kızılırmak çevresinde gerçekleşirken, en uzun olgunlaşma süresi Bafra çevresinde ortalama 140 gün olarak gerçekleşmiştir.

Çeltik denemelerinin hasatları eylül sonu ve ekim ayının ilk yarısında yapılmıştır. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün deneme harman makinesi kullanılarak harman edilmiştir. Her parselden tesadüfen 10 bitki seçilerek, diğer verim unsurlarının belirlenmesi için değerlendirilmiştir. Randımanla ilgili analizler Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünün randıman makinesi ile yapılmıştır.

Olgunlaşma gün sayılarının çeşitlere ve çevre şartlarına göre değiştiği, diğer araştırmalarda da belirtilmiştir (Shrivastara ve Seshu, 1983; Kün, 1985; Köycü ve ark., 1994). S1 arazi uygunluk sınıfında olgunlaşma gün sayısı S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarına göre daha uzun gerçekleşmiştir. Olgunlaşmanın S1 arazi uygunluk sınıfında birkaç gün (1-4 gün) geç olması toprak yapısı ve besin elementleri açısından diğer arazi sınıflarına göre daha iyi durumda olduğundan kaynaklanmaktadır.

Yetiştirme sezonu boyunca meydana gelen, ortalama sıcaklık, toplam sıcaklık, sıcaklıkların dağılımı ve süresi gibi faktörlerle dane verimi arasında yüksek korelasyonlar olabilmektedir (Moonmaw ve Vegara, 1965).

Olgunlaşma gün sayısına etki eden faktörlerden birisi, yetiştirme periyodu süresi içindeki sıcaklık ortalaması olup, 2009 yılı olgunlaşma gün sayısı yaklaşık 136.9 gün olurken, 2010 yılında 134.5 gün olmuştur (Çizelge 5.1.2). Ortalama sıcaklık 2009 yılında 19.7 C°, 2010 yılında ise 20.94 C° olarak gerçekleşmiştir. Ortalama sıcaklığın 2010 yılında 1.24 C° artması hasat olgunluğunun iki gün erken gerçekleşmesine sebep olmuştur. Bu konuda yapılan araştırmalara göre, çeltikte salkımların % 85 inin saman sarısını aldığı ve salkımın dip tarafındaki taneler sarı olum dönemine girdiği zaman, çiçeklenmeden 42-49 gün sonra en uygun hasat zamanıdır. Bu zamanda çeltiğin yaprakları halen yeşildir (Sürek ve Beşer, 1998). Bu yöntem gözle hasat zamanını anlama yöntemidir. En doğru yöntem tanede rutubet oranının ölçülmesi ve tane neminin % 22-24 arasında olduğunda hasat yapılmasıdır. Bu nem oranında hasat yapılırsa en yüksek kırksız pirinç randıman elde edilir. Hasadı gecikmesi rutubetin düşmesine

neden olur, tane rutubetinin düştüğü şartlarda biçerdöverle hasatta gizli kırık meydana gelmekte ve pirince işlemede kırksız randıman oranı düşmektedir. Geç hasatta kuşlar, kemirgenler, böcekler ve tane dökme ile verim azalırken, erken hasatta olgunlaşmamış tebeşirimsi, yeşil taneler nedeniyle verim ve randıman düşmektedir. Olgunlaşma gün sayısı ilgili gözlemler tekerrürler üzerinden alınmadığı için istatistiki anlamda değerlendirilmemiştir

Çizelge 5.1.2. Arazisi uygunluk sınıfları ve çevrelerin yıllar itibariyle olgunlaşma gün sayıları

Çevreler	Arazi Uygunluk Sınıfları	YILLAR	
		2009	2010
Bafra	S1	143	139
	S2	140	139
	S3	140	134
Kızılırmak	S1	134	133
	S2	133	132
	S3	133	132
Osmancık	S1	138	134
	S3	134	133
Ortalama		136.9	134.5

Ülkemizde çeltik yetiştirme mevsimi bakımından zaman kısadır. Karadeniz bölgesinde verimli ve kaliteli çeltik yetiştirebilmek için gerekli olan olgunlaşma gün sayısı ortalama 140 gündür (Öz, 1993). Ancak Haziran ayının birinci veya ikinci haftasında ekim yapıldığı zaman hasat ekim ayının sonlarına kadar uzamaktadır. Çevrelerin uzun yıllar Eylül ayı yağış ortalaması 30 mm iken Ekim ayı ortalaması 50.7 mm olmuştur (Çizelge 3.4.1). Erken ekimlerde çimlenme ve tutunma sorunları ortaya çıkmakta, geç ekimlerde de olgunlaşma olmadan havalar soğumaya başlamaktadır. Bu nedenlerle denemelerin ekimleri Mayıs ayının ikinci ve üçüncü haftası içinde yapılmıştır. Geç ekimlerde havaların soğumaya başlaması nedeniyle gece ve gündüz sıcaklarının çok farklı olması kaliteyi olumsuz etkiler. Ayrıca geç ekimlerde sonbahar yağışlarının erken başlaması nedeniyle pirinç randıman düşürmektedir (Calderwood ve ark. 1980), Teksas’da Lebonnet, Labelle, Brazos ve Nato çeşitleri için uygun hasat zamanını tespit etmek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, hasat zamanı geciktikçe toplam pirinç randımanının arttığını, fakat kırksız pirinç randımanının ise düştüğü sonucuna varmışlardır.

Optimum verim için, ekimden hasata kadar geçen yetiştirme süresi yaklaşık 120 gün olmalıdır. Erkenci çeşitler, çoğunlukla yetersiz yetiştirme süresi nedeniyle düşük

verim verirler (Yoshida, 1976). Genellikle yetiştirme süresinin farklı olması, vejetatif gelişme devresinin farklı olması anlamına gelir (Vergara ve ark., 1969). Erkenci çeşitler daha kısa bir vejetatif gelişme süresine sahiptirler. Bu da tane veriminde azalmalara neden olmaktadır.

Bu araştırmada olgunlaşma gün sayıları çevrelere göre 132 ile 143 gün arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.1.1). Bu değerler, birçok araştırmacının bulgularıyla benzerlik göstermektedir (Şahin ve ark., 2011; Omar ve ark., 1991; Nasır ve ark., 2006; Gençtan ve ark. 1994; Zeng ve ark. 2001; Sezer ve Köycü, 1999; Anonim, 2004).

5.1.2. Yatma

2009 ve 2010 yıllarında 8 farklı çevrede yürütülen araştırmada yer alan çeltik çeşitlerinin yatma değerleri ortalamaları Çizelge 5.1.3’de verilmiştir. Yatma oranı (Anonim, 2003) tarafından bildirilen (1-9) sıkalasına göre hasat esnasında belirlenmiştir. Yatma ile ilgili yapılan işlemler tekerrürler üzerinden alınamadığı için istatistikî anlamda değerlendirilmemiştir.

Yatmanın oluş derecesi, 1-9. skolasına göre 1- çok sağlam (yatmayan), 3- sağlam, 5- orta, 7- zayıf ve 9- çok zayıf şeklinde değerlendirildiğinde tüm çevre ve çeşitler ortalaması 2.4 olurken, çevrelerden Bafra-S1, Bafra-S2 ve Kızıllırmak-S1’de yatma değerleri ortalamasının üzerinde yer almıştır. Her üç çevrede de S1 toprak sınıflarına sahip deneme alanlarında, yatma, S2 ve S3 toprak sınıflarına göre daha fazla olmuştur (Şekil 5.1.1). Çünkü toprak yapısı bakımından uygun, besin elementleri bakımından da zengin topraklarda bitki boyunun uzaması ve beraberinde yatması beklenen bir sonuçtur. Denemelerde uygulanan ekim sıklığı, sulama ve azotlu gübre gibi yetiştiricilik sırasında kullanılan kültürel uygulamalar aşırı yatmaya sebep olmayacak şekilde çeltik yetiştirme sezonu içerisinde yerine getirilmiştir.

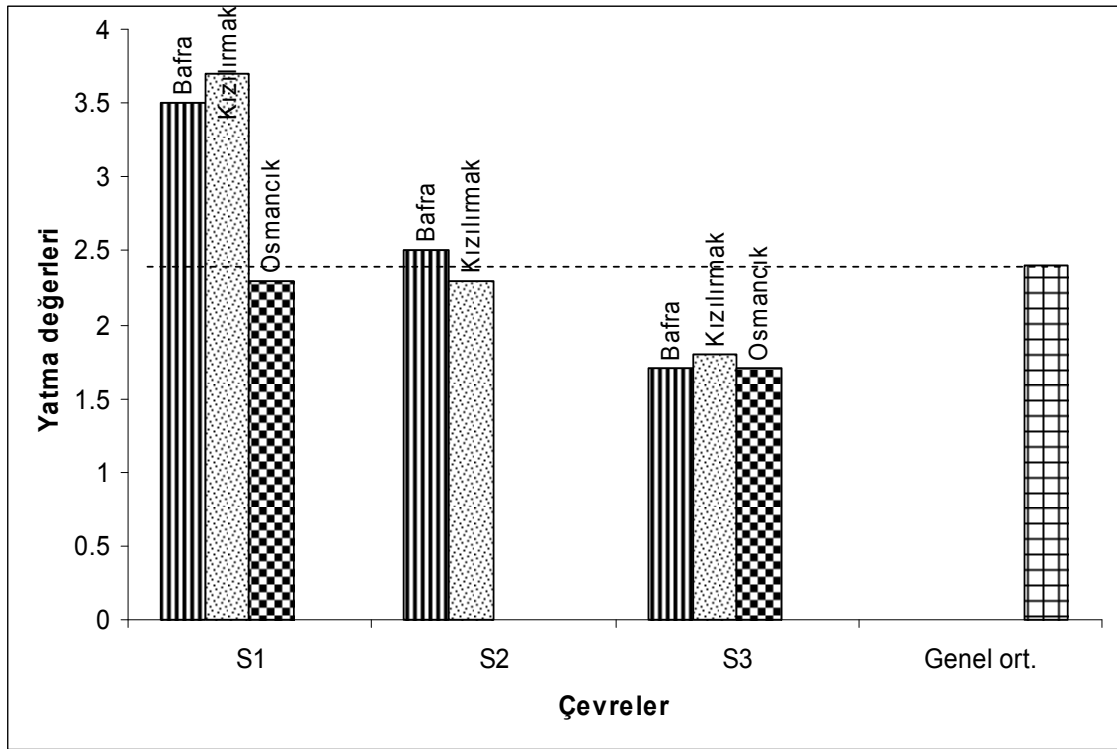
Çizelge 5.1.3. değerlendirildiğinde, çeşitlerden Neğiş (4), Gönen (3.8), Karadeniz (3.5) ve Beşer (3) yatma değeri almasına rağmen sağlam – orta arasında yer almışlardır. Neğiş çeşidinin (4) değeri ile en yüksek yatma özelliğini gösterdiğini, Aromatik-1 ve 7721 çeşitlerinin de 1 değerini alarak hiç yatmadıkları görülmektedir. Bitkinin yatmasına, genetik yapısı, kök sistemi, bitki boyu, sapın sağlamlığı ve elastikliği ve yetiştirme teknikleri sebep olmaktadır. Yatmada salkım çıkarma döneminde dipteki 3. ve 4. boğum aralarının uzunluğu büyük önem taşır. Dipteki boğum aralarının içi boştur ve sağlamlığı çaplarına ve hücre duvarı kalınlığına bağlıdır.

Boğum araları uzamasının sebebi hücre bölünmesi değil, hücrenin uzamasıdır. Böylece, hücreler uzadıkça sapın çapı ve hücre duvar kalınlığı azalır (Akgün ve Topal, 2006).

Çizelge 5.1.3. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tam olum zamanında belirlenen yatma değerlerine ait ortalamalar

Çeşitler	Bafra			Kızılırmak			Osmancık		Çeşitlerin	
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S3	Ort.	Etki.
Osmancık	3	3	1	3	1	1	1	1	1.8	0.5
Neğiş	5	3	3	7	5	3	3	3	4.0	-2.1
Aramotik-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	1.4
Beşer	5	3	3	5	3	1	3	1	3.0	-0.6
7721	1	1	1	1	1	1	1	1	1.0	1.4
Halilbey	3	3	1	3	3	1	3	1	2.3	0.1
Gönen	5	3	3	5	3	3	5	3	3.8	-1.1
Karadeniz	5	3	3	5	3	3	3	3	3.5	-0.7
Kızılırmak	3	3	1	3	3	1	1	1	2.0	0.4
Koral	5	3	1	5	3	3	3	1	3.0	-0.6
Durağan	3	3	1	3	1	3	3	3	2.5	0.1
Şumnu	3	1	1	3	1	1	1	1	1.5	0.9
Çev. Ortalaması	3.5	2.5	1.7	3.7	2.3	1.8	2.3	1.7	2.4	
Çevre Etkisi	-1.1	-0.1	0.7	-1.3	0.1	0.6	0.1	0.7		

Bafra, Osmancık ve Kızılırmak çevrelerindeki S1, S2, S3 arazi uygunluk sınıfları yatma ortalamaları sırasıyla 3.17, 2.4 ve 1.74 olarak bulunmuştur. Genel yatma ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfı 0.77 daha fazla yatma değeri alırken, S2 arazi uygunluk sınıfı ortalama ile aynı yatma değeri almıştır. S3 arazi uygunluk sınıfında elde edilen yatma değerleri ise, 0.66 genel yatma değerinden daha az oranda gerçekleşmiştir (Şekil 5.1.1).



Şekil 5.1.1. Arazi uygunluk sınıflarının yatma değerleri

Çeltik üretiminde temel sorunlardan biri yatma olup, çözümüne yönelik ıslah ve yetiştirme tekniği çalışmaları sürdürülmekle birlikte tam olarak çözülememiştir. Yatma tane verimi, randıman, fotosentez, hasat kayıpları ve hastalıkların artışı üzerinde çok önemli olumsuz etki yapmaktadır. Erken dönemde şiddetli yatma besin maddelerinin ve suyun topraktan alınma ve taşınmasını, böylece gelişen tanede besin birikimini engellemektedir. Genelde çeltikte yatma çiçeklenme döneminde başlamakta ve hasat dönemine kadar devam etmektedir. Tane doldurma döneminden önce meydana gelen yatmalar, verim ve randımanda büyük kayıplarına sebep olmaktadır. Tane doldurma döneminden sonra meydana gelen yatmalarda sadece hasat kayıpları meydana gelmektedir. Çeltikte yatma, iklim faktörleri, ekim sıklığı, yüksek su seviyesi, azotlu gübre gibi yetiştirme tekniği, diğer taraftan bitkinin bazı genetik, morfolojik ve fizyolojik özelliği ile ilgilidir. İklim olaylarından fırtına ve dolu çoğu zaman yatmaya sebep olmaktadır. Bitkinin boyunun uzaması yatmaya neden olabilmektedir.

Genellikle uzun boylu genotipler yatma eğiliminde olmasından dolayı, çeşit seçiminde ve çeşit geliştirme çalışmalarında kısa boylu, kalın saplı genotipler tercih edilmektedir.

5.2. AGRONOMİK - MORFOLOJİK ÖZELLİKLER VE STABİLİTE

5.2.1. Bitki Boyu

2009 ve 2010 yıllarında 8 çevrede yürütülen bu araştırmada 12 adet çeltik çeşidinin bitki boyuna ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 5.2.1’de, çeşitlere ait ortalama bitki boyu değerleri, Duncan gruplandırması ve çeşit x çevre etkileri Çizelge 5.2.2’de verilmiştir. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama bitki boyu değerleri Şekil 5.2.1’de, çeşit x çevre interaksyonu ise Şekil 5.2.2’de gösterilmiştir.

Sekiz çevre üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucu bitki boyu üzerine çevre ve çeşit faktörlerinin çok önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu için hesaplanan çeşit x çevre interaksyonu da çok önemli bulunmuştur (Çizelge 5.2.2). Bitki boyu bakımından denemelerin genel ortalaması 88.72 cm bulunurken, değişen çevrelerde bu değer, 80.49 cm (Kızılırmak S3) ile 99.97 cm (Bafra S1) arasında değişmiştir. Çeltik çeşitlerinde bitki boyu ise 74.82 cm (7721) ile 100.4 cm (Karadeniz) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.2.2).

Bitki boyu, Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile 99.97, 95.36, 81.88, 87.75, 87.61, 80.49, 88.85 ve 87.85 cm olarak bulunmuştur. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1 çevresi (99.97 cm) bitki boyu ile ilk grupta (a) yer alırken, Bafra S2 (95.36 cm) ile ikinci grupta (b) yer almıştır. Kızılırmak S1, S2 ve Osmancık S1, S3 çevreleri (c) grubunda yer alırken, Bafra S3 ve Kızılırmak S3 çevreleri son grupta (d) yer almışlardır (Çizelge 5.2.2). Çeltikte boy uzadıkça yatma oranı artış göstermektedir. Özellikle erken dönemde meydana gelen yatma durumlarında verim düşmekte, hastalıklar ve hasat kayıpları artmaktadır. İslahçılar ve üreticiler bitki boyunun kısa olmasını arzu etmektedirler.

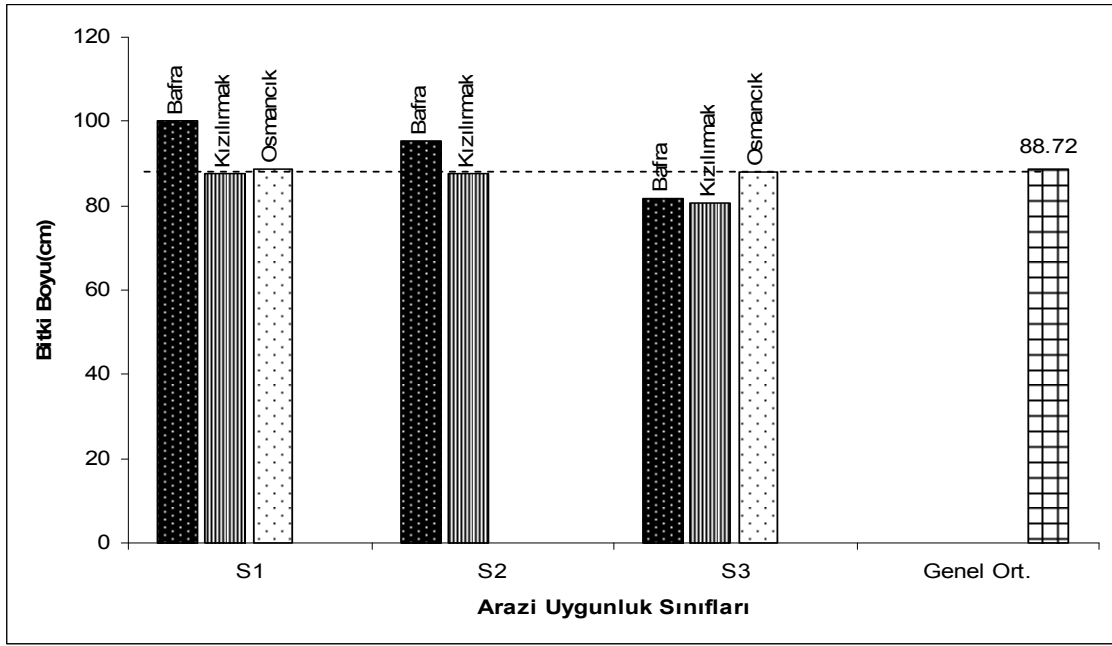
Tüm çevre ortalamalarına göre, Osmancık, Neğış, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin bitki boyu ortalaması sırası ile 85.31, 95.39, 79.41, 92.18, 74.82, 95.62, 99.45, 100.4, 87.75, 93.13, 83.82 ve 77.29 cm olarak bulunmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak en uzun bitki boyu (100.4 cm) Karadeniz çeşidinden elde edilmiş ve ilk grupta (a) yer almıştır. En düşük bitki boyu ise 7721 çeşidinden (74.82 cm) elde edilmiş olup, son grupta (h) yer almıştır (Çizelge 5.2.2).

Çizelge 5.2.1. Birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

		Bitki Boyu	Salkım Uzunluğu	Sal.Tane Sayısı	Salkım Ağırlığı	Bin Tane Ağırlığı	Hasat İndeksi	Randıman	Verim
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO
Yıl	1	59134.080**	729.225**	907.767**	179.996**	0.627**	70.420**	10652.820**	97562.528**
Tekerir x (Yıl)	4	9.648	1.152	12.602	0.006	3.784	19.302	0.536	4090.450
Çevre	7	2961.955**	16.998**	8929.659**	5.754**	29.803**	797.272**	240.394**	640219.210**
Yıl x Çevre	7	1721.214**	13.573**	131.296	3.141**	1.718**	109.715**	573.636**	24102.259*
Hata 1	28	21.237	0.442	81.870	0.096	1.623	7.094	0.315	8120.878
Çeşit	11	3595.312**	112.360**	4962.726**	13.892**	677.444**	697.833**	754.808**	254693.349**
Yıl x Çeşit	11	69.248**	6.101**	266.664**	1.568**	0.442	97.676**	579.675**	19919.344**
Çevre x Çeşit	77	165.913**	3.758**	649.636**	1.771**	4.592**	90.914**	96.313**	27914.527**
Yıl x Çevre x Çeş.	77	231.411**	5.083**	197.025**	1.641**	0.639	58.706**	83.724**	9577.894**
Hata 2	352	8.648	0.526	78.783	0.074	0.714	6.061	0.087	2975.779
Toplam	575								
Var. Kat. (%)		3.31	4.71	11.26	8.26	2.68	6.1	0.55	8.71

** P<0.01 seviyesinde önemli

* P<0.05 seviyesinde önemli



Şekil 5.2.1. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama bitki boyu (cm) değerleri

Arazi uygunluk sınıflarının (S1, S2 ve S3) tüm çevrelerdeki bitki boyu ortalamaları sırasıyla 91.8, 91.5, ve 83.4 cm olarak bulunmuştur. Genel bitki boyu ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfı bitki boyu ortalaması 3.14 cm, S2 arazi uygunluk sınıfı da 2.78 cm daha fazla gerçekleşmiştir. S3 arazi uygunluk sınıfında elde edilen bitki boyu değerleri genel ortalamadan 5.32 cm daha az elde edilmiştir. Farklı arazi uygunluk sınıflarının bitki boyu değerlerini % olarak ifade edersek; S1 arazi uygunluk sınıfı % 3.54, S2 arazi uygunluk sınıfı % 3.14 genel bitki ortalamasına göre uzun elde edilirken, S3 arazi uygunluk sınıfında genel bitki boyu ortalamasından % 6 daha kısa bitki boyu elde edilmiştir (Şekil 5.2.1).

Çeltik ile yapılan birçok çalışmada çeşitlerin bitki boyu bakımından önemli farklara sahip olduğu belirlenmiştir. Bitki boyu, bitkinin büyümesi sonucu olgunlaşma devresinde eriştiği yüksekliktir. Çeşit özelliklerine bağlı olarak geniş bir varyasyon göstermektedir. Bitki boyu çeşitlerin genotipik yapısına bağlı olmakla birlikte kardeş sayısı, fide gelişme hızı, ekim sıklığı, gübreleme, ışık yoğunluğu, ısıya ve sulama suyunun seviyesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Başka bir ifadeyle bitki boyu bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bitki boyu tahıllarda verim, verim unsurları ve kalite bakımından üzerinde en fazla durulan morfolojik özelliklerden birisidir (Kırtok ve ark., 1987; Genç ve ark., 1993; Kün, 1996).

Çizelge 5.2.2. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin bitki boyu (cm), Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri

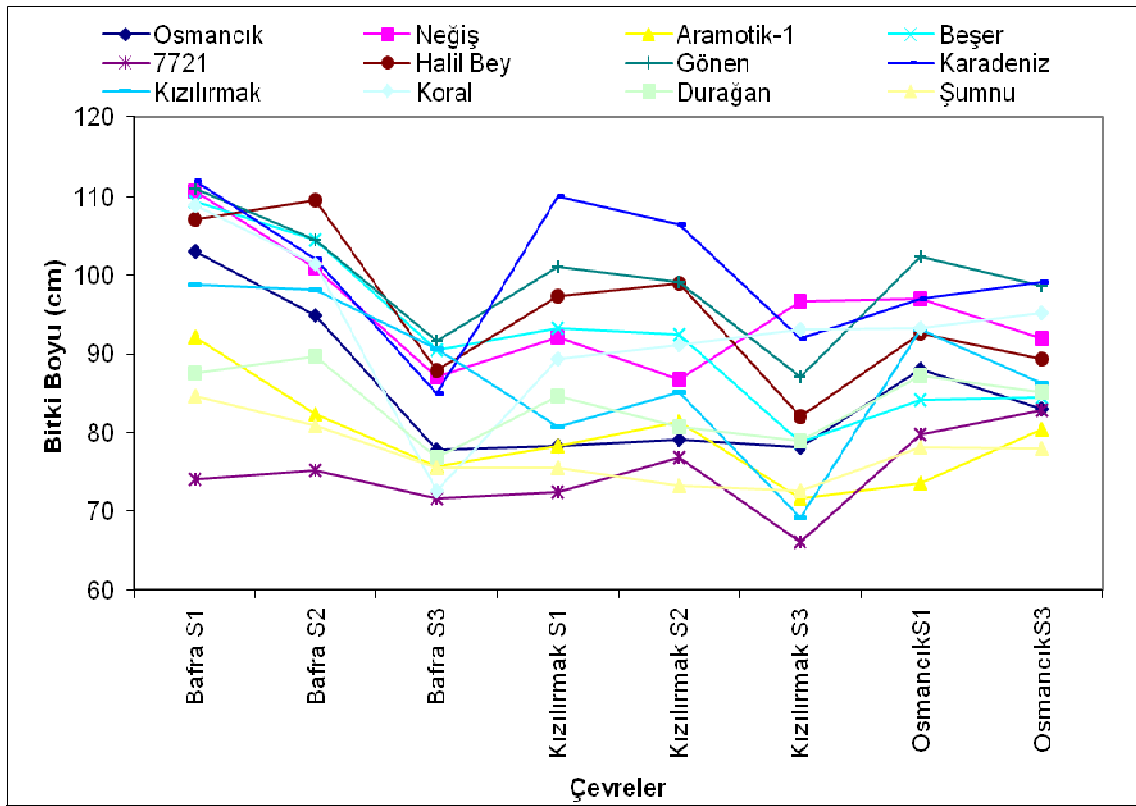
Çeşitler	Çevreler										Bitki Boyu**	Çeşit Etkisi
	Bafra			Kızılırmak			Osmancık					
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3			
Osmancık	103.09	94.97	77.82	78.28	79.12	78.12	87.98	83.07	85.31	e	-3.41	
Neğış	110.72	100.87	87.07	92.08	86.82	96.67	97.03	91.89	95.39	b	6.67	
Aramotik-1	92.20	82.37	75.68	78.22	81.30	71.58	73.57	80.38	79.41	f	-9.31	
Beşer	109.42	104.45	90.53	93.22	92.52	78.79	84.10	84.42	92.18	c	3.46	
7721	74.05	75.18	71.52	72.44	76.73	66.12	79.69	82.82	74.82	h	-13.9	
Halilbey	107.08	109.64	87.90	97.40	98.96	81.97	92.68	89.33	95.62	b	6.90	
Gönen	111.07	104.51	91.63	101.15	99.13	87.15	102.33	98.60	99.45	a	10.73	
Karadeniz	111.95	102.12	85.02	110.06	106.47	91.90	97.05	99.21	100.4	a	11.75	
Kızılırmak	98.82	98.23	90.62	80.73	85.06	69.15	93.18	86.21	87.75	d	-0.97	
Koral	108.93	101.37	72.61	89.40	91.17	93.04	93.33	95.15	93.13	c	4.41	
Durağan	87.60	89.66	76.73	84.59	80.77	78.89	87.20	85.13	83.82	e	-4.90	
Şumnu	84.68	80.93	75.43	75.47	73.25	72.52	78.03	77.97	77.29	g	-11.43	
Çev. Ort.**	99.97	95.36	81.88	87.75	87.61	80.49	88.85	87.85	88.72			
Çev. Etkisi	11.25	6.64	-6.9	-0.97	-1.11	-7.93	0.13	-0.87				
Çevreler LSD :4.60												
Çesitler LSD: 1.55												

** Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 olasılıkla fark yoktur.

Denemede kullanılan çeltik çeşitlerinin bitki boylarının ortalaması 74.82-100.4 cm arasında değişmiştir (Çizelge 5.2.2). Araştırmada elde edilen sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda bulduğumuz sonuç, bitki boyunu 85-120 cm arasında bulan Düzgün ve ark., (1990); 98.9-127.8 cm arasında bulan Köycü ve ark., (1994); 79.7-109.7 cm arasında bulan Sezer ve Köycü (1999); 52-110 cm arasında bulan Zeng ve ark., (2001); 88.0-125.9 cm arasında bulan Saif-Ur-Rasheed ve ark., (2002); 96-112 cm arasında bulan Şahin ve ark., (2005); 99-159 cm arasında bulan Ogunbayo ve ark., (2005); 92.-153.8 cm arasında bulan Zaman ve ark., (2005); 76-165 cm arasında bulan Şavşatlı ve ark., (2008)'nın elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Bitki boyu x çevre interaksyonunun çok önemli olması, çeşitlerin deneme yerlerindeki farklı çevre koşullarına farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuştur.

Çeşit ve çevre interaksyonları açısından değerlendirme yapıldığında en düşük bitki boyu 7721 çeşidinden, Kızılırmak S3 çevresinde (66.1 cm), en yüksek bitki boyu ise, Karadeniz çeşidinin Bafra S1 çevresinde (111.9 cm) elde edilmiştir (Şekil 5.2.2)



Şekil 5.2.2. Bitki boyu ile ilgili çeşit x çevre interaksyonu

Stabilite Durumu:

Yapılan varyans analiz sonucu bitki boyu için, çeşit x çevre interaksyonlarından istatistiksel olarak etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Çeşitlerin bitki boyu ile ilgili stabilite parametrelerine ait bulgular da Çizelge 5.2.3’de verilmiştir. Çeşitlerin regresyon katsayıları ve bitki boyu ortalamaları dikkate alınarak hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 5.2.3’de gösterilmiştir.

Eberhart ve Russell (1966), bir çeşidin stabil olmasını ortalama değerin deneme ortalamasından yüksek, regresyon katsayısı (b_i)’nin 1’e yakın, regresyondan sapma kareler ortalamasının (S^2_d)’nin 0’a eşit veya yakın ve belirtme katsayısı (r_i^2) değerinin 1’e yakın olmasıyla değerlendirmektedirler. Regresyon katsayısının (b_i) 1’den büyük olması çeşitlerin iyi çevre koşullarına, 1’den küçük olması ise kötü çevre koşullarına adapte olabileceğini ifade etmektedir. Regresyondan sapma kareler ortalamasının (S^2_d)’nin düşük olması genotiplerin kararlılığını gösterir. Kararlılık genotiplerin çevre şartlarına göstermiş oldukları reaksiyondur. Genotipler çevre şartlarının değişmesinden etkilenmiyorsa kararlı, etkileniyorsa kararsız genotip olarak adlandırılırlar (Topal ve Yıldız, (2011).

Bitki boyu bakımından deneme ortalaması 88.72 cm olup, Osmancık, Aromatik-1, Kızılırmak, 7721, Durağan ve Şumnu çeşitleri ortalama bitki boyunun altında kalırken. Neğiş, Beşer, Halilbey, Gönen, Karadeniz ve Koral çeşitleri ortalama bitki boyunun üzerinde yer almışlardır. Bitki boyunun kısa olması arzu edilen bir özellik olduğu için bitki boyu ile ilgili stabilite değerlendirmelerinde genel bitki boyu ortalamasının altında kalan çeşitlerde stabilitenin ilk şartını sağlamış kabul edilmişlerdir.

Araştırmamızda çeşitlerin regresyon katsayısı (b_i) 0.284 ile (7721) 1.393 (Beşer) arasında, regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0.108 (Şumnu) ile 1.136 (Gönen) ve belirtme katsayısı (r_i^2) ise 0.126 (7721) ile 0.916 (Gönen) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 5.2.3).

Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin bitki boyu için belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 5.2.3’da verilmiştir.

İyi çevrelere iyi uyum sağlayabilen çeşitler Beşer, Halilbey ve Koral çeşitleri olmuştur, Beşer çeşidinin b_i değeri 1.393, S^2_d değeri 0.338 olduğundan, Halilbey çeşidinin b_i değeri 1.343, S^2_d değeri 0.260 olmasından, Koral çeşidinin de b_i değeri 1.311, S^2_d değeri 0.392 olduğundan dolayı, bu özelliği göstermişlerdir.

Çizelge 5.2.3. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin bitki boyu ve stabilite parametreleri

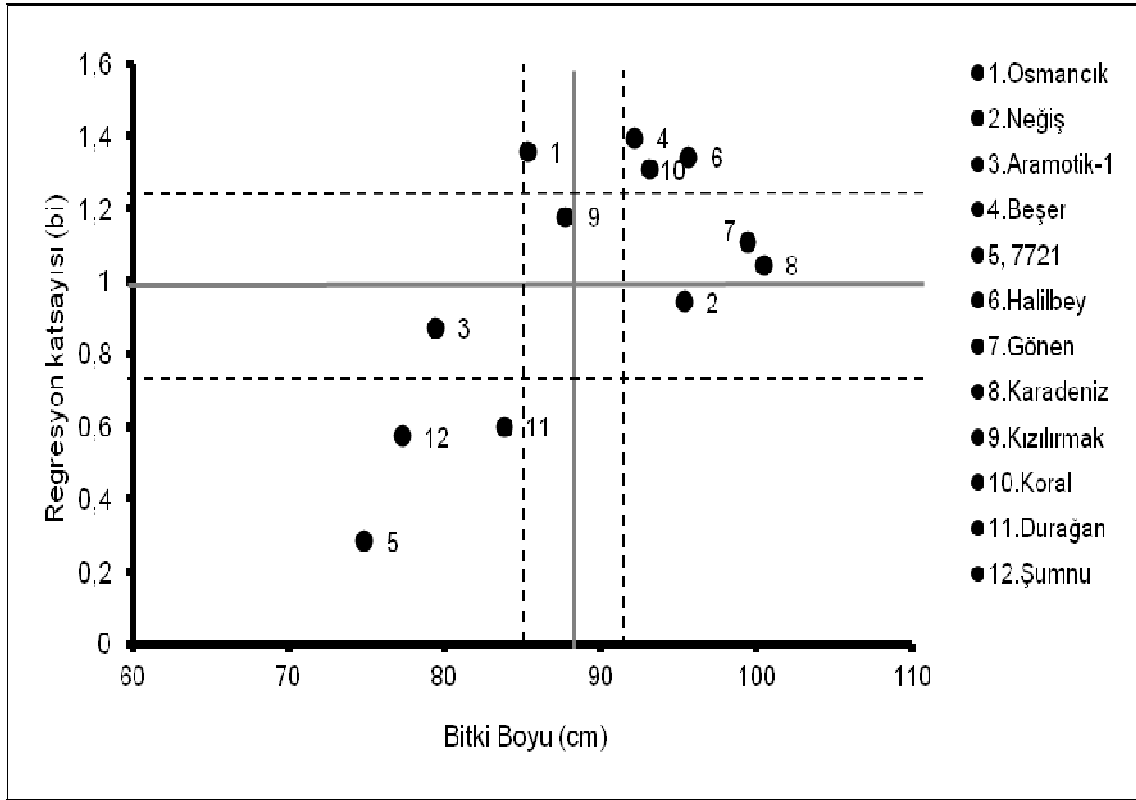
Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	b_i	S^2_d	r_i^2
1. Osmancık	85.31	1.356	0.225	0.858
2. Neğış	95.39	0.942	0.323	0.587
3. Aromatik-1	79.41	0.871	0.200	0.760
4. Beşer	92.18	1.393	0.338	0.739
5. 7721	74.82	0.284	0.305	0.126
6. Halilbey	95.62	1.343	0.260	0.816
7. Gönen	99.45	1.107	1.136	0.916
8. Karadeniz	100.47	1.045	0.398	0.535
9. Kızılırmak	87.75	1.178	0.399	0.592
10. Koral	93.13	1.311	0.392	0.651
11. Durağan	83.82	0.598	0.158	0.706
12. Şumnu	77.29	0.573	0.108	0.824
Ortalama	88.72	1.00		
Güven Sınırı	± 3.58	± 0.31		

İyi çevrelere orta uyum sağlayabilen Osmancık çeşidi olmuştur. Osmancık çeşidinin b_i değeri 1.356, S^2_d değeri 0.225 olduğundan bu özelliği göstermiştir.

Tüm çevrelere iyi uyum sağlayan Gönen, Karadeniz ve Neğış çeşitleri olmuştur. Gönen çeşidinin b_i değeri 1.107, S^2_d değeri 1.136, Karadeniz çeşidinin de b_i değeri 1.045, S^2_d değeri 0.398 olduğundan ve Neğış çeşidinin de regresyon katsayısı (b_i) 1'e en yakın 0.942 ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0.323 olduğu için bu özelliği göstermişlerdir (Şekil 5.2.3). Ancak uzun boylu çeşitler çoğunlukla yatma özelliği gösterdiği için bu uzun boyluluk istenmeyen bir özelliktir. Hasatın sonra kalan bitki sapları üreticiler açısından istenmeyen bir durum oluşturmaktadır. Kısa bitki boyu yatmayı azaltır ve daha yüksek hasat indeksi elde edilmesini sağlar. Çok kısa boylu bitkilerde arzu edilmemektedir. Çünkü bitki boyunu kısaltmak toplam kuru madde miktarını düşürür. Bu yüzden 90 - 100 cm arasında değişen bitki boyu yüksek biyolojik verim için idealdir (Sürek, 2002).

Tüm çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Kızılırmak çeşidi göstermiştir. Kızılırmak çeşidinin b_i değeri 1.178, S^2_d değeri 0.399 olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Tüm çevrelere kötü uyum sağlayan çeşit Aromatik-1 çeşidi olmuştur. Aromatik-1 çeşidinin b_i değeri 0.871, S^2_d değeri de 0.200 olduğundan bu özelliği göstermiştir.



Şekil 5.2.3. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin bitki boyu için belirlenen adaptasyon sınıfları

Kötü çevrelere kötü uyum sağlayan Durağan, 7721 ve Şumnu çeşitleri olmuştur. Durağan çeşidinin bi değeri 0.598, S^2_d değeri 0.158 olduğundan, 7721 çeşidinin bi değeri 0.284, S^2_d 0.305 olduğundan bu özelliği göstermişlerdir. Şumnu çeşidinin bi değeri 0.573, S^2_d 0.108 olduğu için kötü çevrelere kötü uyum sağlayan çeşit özelliği göstermişlerdir. Şumnu çeşidi regresyondan sapma kareler ortalamasının (S^2_d) 0.108 değeri ile çeşitler arasında en kararlı çeşit olarak bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde, bitki boyu açısından Kızılırmak ve Neğiş çeşitleri stabil çeşit olarak belirlenmiştir. Kızılırmak çeşidinin regresyon katsayısı (bi) 1'e yakın 1.178 ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0.399 olduğun, Neğiş çeşidinin de regresyon katsayısı (bi) 1'e en yakın 0.942 ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0.323 olduğu için stabil özellik gösteren çeşitler olarak kabul edilmişlerdir.

Bundan sonraki değerlendirmelerde stabilite parametrelerinde S1 arazi uygunluk sınıfı ile olarak tanımlanan alanlar araştırmamızda "iyi çevre", S2 arazi uygunluk sınıfı ile tanımlanan alanlar "tüm çevre", S3 arazi uygunluk sınıfı ile tanımlanan alanlar ise "kötü çevre" ile benzer özellikler göstermektedirler.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde bitki boyu açısından, Osmancık, çeşidi iyi çevrelere “orta uyum “, S2 alanlarında Kızılırmak çeşidi tüm çevrelere “orta uyum”, S3 alanlarında ise Durağan çeşidi kötü çevrelere “orta uyum” a yakın değere sahip olduğu için tavsiye edilmektedirler. Neğiş, Gönen ve Karadeniz çeşitleri tüm çevrelere iyi uyum sağladıkları için tavsiye edilmemektedirler. Çünkü uzun boylu çeşitler genelde yattıkları için verimlerde düşmeler meydana gelmektedir. Aromatik-1, Durağan, 7721 ve Şumnu çeşitleri kötü ve tüm çevrelere kötü uyum sağlamışlardır. Kısa boylu olmaları yatma açısından avantaj olarak görülmektedir. Ancak çok kısa boylu bitkilerde tane iriliği, salkım uzunluğu ve tane veriminde düşmektedir.

5.2.2. Salkım Uzunluğu

2009 ve 2010 yıllarında 8 çevrede yürütülen bu araştırmada, 12 adet çeltik çeşidinin salkım uzunluklarına ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 5.2.1’de, çeşitlere ait ortalama salkım uzunluğu, duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri Çizelge 5.2.4’de verilmiştir. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama salkım uzunluğu Şekil 5.2.4’de, çeşit x çevre interaksyonu ise Şekil 5.2.5’de gösterilmiştir.

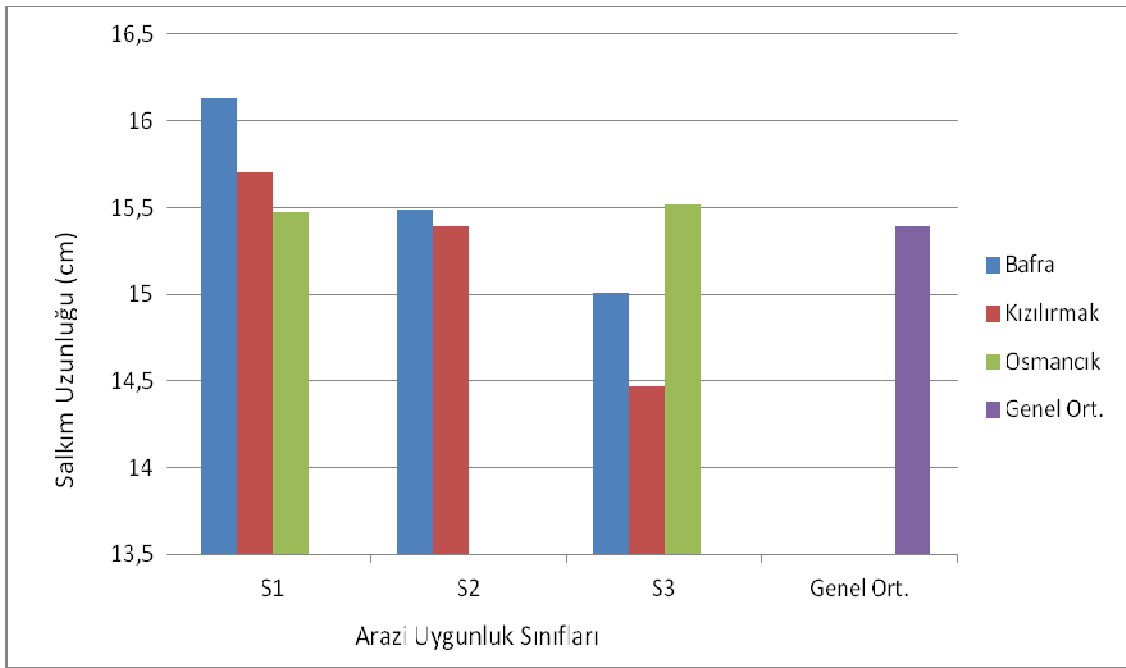
Sekiz çevre üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre salkım uzunluğu üzerine çevre ve çeşit faktörlerinin çok önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Salkım uzunluğu için hesaplanan çeşit x çevre interaksyonu da çok önemli bulunmuştur (Şekil 5.2.5).

Salkım uzunluğu bakımından denemelerin genel ortalaması olarak 15.39 cm bulunurken, farklı çevrelerde bu değer 14.47 cm ile (Kızılırmak S3)-16.13 cm (Bafra S1) arasında değişmiştir. Çeltik çeşitlerinin salkım uzunlukları ise, 12.71 cm (7721) ile 17.77 (Karadeniz) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.2.4).

Salkım uzunluğu Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile 16.13, 15.49, 15.01, 15.7, 15.38, 14.47, 15.47 ve 15.52 cm olarak belirlenmiştir. İstatistikî olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1 çevresi ilk grupta (a) yer alırken, Bafra S2, Kızılırmak S1, Osmancık S1 ve S3 çevreleri ikinci grupta (b) yer almışlardır. Bafra S3, Kızılırmak S2 çevresi üçüncü grupta (c) yer alırken, en düşük salkım uzunluğu ortalaması (14.47 cm) ile (d) grubunda yer alan Kızılırmak S3 çevresinden elde edilmiştir (Çizelge 5.2.4).

Tüm çevrelerde Osmancık, Neğiş, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin salkım uzunluğu

ortalaması sırası ile 14.33, 16.15, 16.26, 16.81, 12.71, 15.74, 16.59, 17.77, 15.24, 15.97, 13.64 ve 13.54 cm olarak belirlenmiştir. Karadeniz çeşidi en yüksek salkım uzunluğu 17.77 cm ile ilk grupta (a) yer alırken, bu çeşidi 16.81 cm salkım uzunluğu ile Beşer çeşidi takip etmiş ve b gurubunda yer almıştır. En düşük salkım uzunluğu ise 7721 çeşidinden 12.71 cm elde edilmiş olup bu çeşit son grupta (ı) yer almıştır (Çizelge 5.2.4).



Şekil 5.2.4. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama salkım uzunluğu değerleri

Tüm çevrelerde S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarına göre salkım uzunluğu ortalamaları sırasıyla 15.77, 15.44 ve 14.93 cm olarak bulunmuştur. Genel salkım uzunluğu ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfı 0.38 cm, S2 arazi uygunluk sınıfında 0.05 cm daha uzun bulunmuştur. S3 arazi uygunluk sınıfında elde edilen salkım uzunluğu ise, 0.46 cm daha az elde edilmiştir. Farklı arazi uygunluklarının salkım uzunluklarını % olarak ifade edersek; S1 arazi uygunluk sınıfı % 2.47, S2 arazi uygunluk sınıfı % 0.33 genel salkım uzunluğu ortalamasına göre daha uzun elde edilirken, S3 arazi uygunluk sınıfında % 2.99 daha kısa salkım uzunluğu elde edilmiştir (Şekil 5.2.4).

Çizelge 5.2.4. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkımlı uzunluğu (cm), Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri

Çeşitler	Çevreler								Çeşitlerin		
	Bafra S1	Bafra S2	Bafra S3	Kızılırmak S1	Kızılırmak S2	Kızılırmak S3	Osmancık S1	Osmancık S3	Ortalama ^{1**}	Etkisi	
Osmancık	14.52	15.15	13.60	15.43	13.92	12.83	14.06	15.12	14.33 g	-1.06	
Negış	17.30	16.35	15.17	16.20	16.82	15.48	15.12	16.77	16.15 d	0.76	
Aramotik-1	18.35	15.43	16.35	17.37	16.25	14.48	16.78	15.05	16.26 cd	0.86	
Beşer	18.13	16.42	17.35	17.15	17.00	14.25	16.59	17.60	16.81 b	1.42	
7721	13.00	12.20	12.13	13.47	12.18	12.79	12.71	13.16	12.71 i	-2.69	
Halilbey	16.36	16.07	15.27	15.85	16.55	15.35	15.09	15.34	15.74 e	0.34	
Gönen	18.21	16.21	16.92	15.75	16.86	14.27	16.92	17.54	16.59 bc	1.19	
Karadeniz	18.16	17.81	16.02	18.38	18.43	18.34	18.21	16.79	17.77 a	2.37	
Kızılırmak	15.30	16.63	15.90	14.78	15.10	13.47	15.04	15.66	15.24 f	-0.16	
Koral	15.82	16.72	14.45	16.32	14.80	15.22	17.16	17.25	15.97 de	0.57	
Durağan	14.12	13.09	13.38	14.35	13.97	13.55	13.73	12.95	13.64 h	-1.75	
Şumnu	14.23	13.75	13.57	13.30	12.68	13.62	14.18	12.97	13.54 h	-1.86	
Çevre Ort.**	16.13 a	15.49 b	15.01 c	15.7 b	15.38 c	14.47 d	15.47 b	15.52 b	15.39		
Çev. Etkisi	0.74	0.10	-0.38	0.31	-0.01	-0.92	0.08	0.13			
Çevreler LSD : 0.30											
Çesitler LSD : 0.38											

**Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 olasılıkla fark yoktur

Denemede kullanılan çeltik çeşitlerinin salkım uzunluklarının ortalaması 12.71 ile 17.77 cm arasında değişmiştir (Çizelge 5.2.4). Araştırmada elde edilen sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda bulduğumuz salkım uzunluğu değerlerinin, salkım uzunluğunu 13-19 cm arasında bulan Düzgün ve ark. (1990); 14.7-18.9 cm arasında bulan Gençtan ve ark. (1994); 14.8-19.3 cm arasında bulan Sezer ve Köycü (1999); 12.3-15.7 arasında bulan Anonimim (2003); 12.9-17.3 arasında bulan Anonimim (2004); 15.1-18 cm arasında bulan Şahin ve ark. (2011) ile uyum göstermektedir. Ancak, salkım uzunluğu değerlerini 21.8-30.3 cm arasında bulan Ogunbayo ve ark. (2005); 25-42 cm arasında bulan Nasır ve Arıyo (2006); 20.6-25.8 cm arasında bulan Totok ve ark. (2008)'in bildirdiği salkım uzunluğu değerleri araştırmamızda bulduğumuz değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

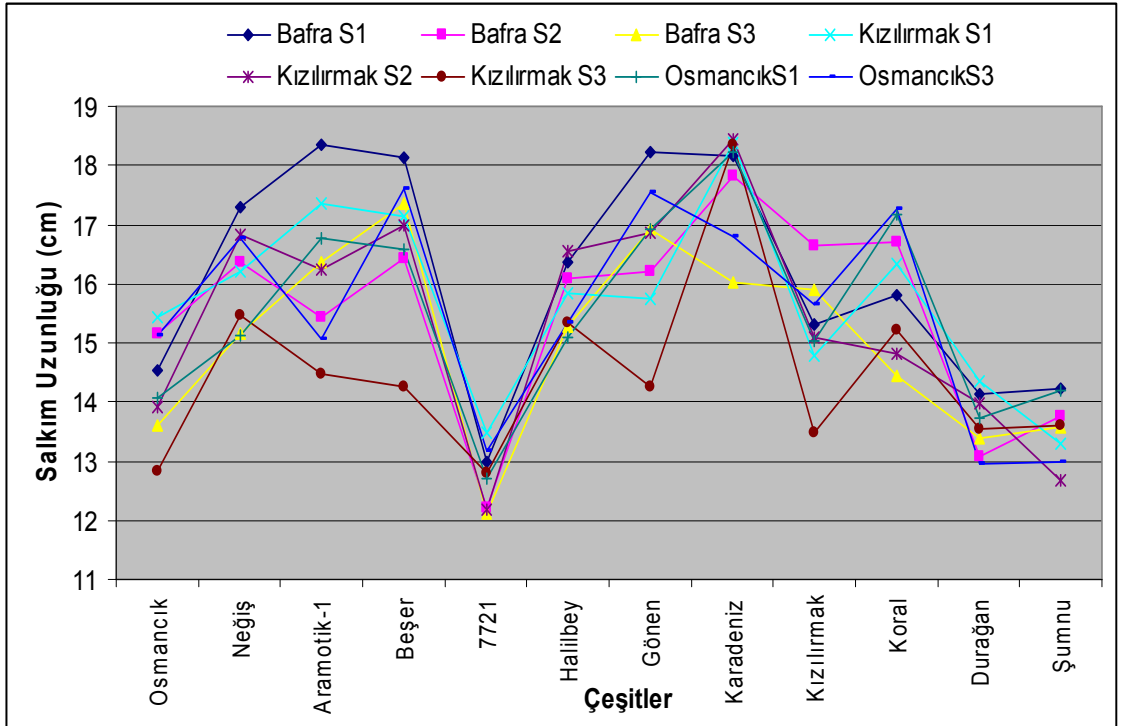
Salkım uzunluğu bakımından çeşitler arasında görülen varyasyonun en önemli nedeni, denemede kullanılan materyalin genetik yapısının farklı olmasıdır. Salkım uzunluğunun çeşitlere göre değiştiği birçok araştırmacı tarafından da belirlenmiştir (Düzgün ve ark., 1990; Köycü ve ark., 1994; Sezer ve Köycü, 1999; Zeng ve ark., 2001; Sürek ve Beşer, 2003; Aguilar ve Grau, 2006; Şavşatlı ve Gülümser, 2006). Çeşitlerin genotipik farklılıkları yanında iklim özellikleri, yetiştirme tekniği ve toprağın besin elementi içeriği salkım uzunluğunu etkilemektedir.

Salkım, fotosentez sonucu oluşan asimilantların depolandığı en önemli organdır (Koç ve Genç, 1988). Bu nedenle salkımın morfolojik ve fizyolojik özellikleri ıslahçılar ve üreticiler açısından önemlidir (Zahid ve ark., 2006). Verim stabilitesi bakımından uzun salkımların önemli olduğunu ve salkım boyu uzun olan çeşitlerin uygun koşullarda verim potansiyellerinin arttığı bilinmektedir.

Bitki boyu ile salkım uzunluğu arasında sıkı ve olumlu korelasyon vardır. Bitki boyunu belirleyen poligenler, salkım uzunluğunda peliotropik etkide bulunurlar (Kün, 1985). Salkım uzunluğu ile verim arasında doğrusal ilişki bulunduğu için bitki ıslahçıları salkım uzunluğunun fazla olmasını istemektedirler. Daha önce yapılan araştırmalarda salkım uzunluğunun, salkımdaki tane ağırlığı ile olumlu bir ilişki içinde olduğu (Tayşi ve ark. 1979), tane verimine etkisinin olmadığı (Taniyama ve ark., 1989) tane verimini olumlu ve önemli derecede etkilediği (Sawant ve ark., 1997), salkımda tane sayısı ile olumsuz ve önemsiz bir ilişki içinde olduğu (Saif-ur-Raisheed ve ark., 2002) ortaya konulmuştur.

Ülger ve Genç (1989), yüksek verim potansiyeline sahip bazı çeltik çeşitlerinde salkımların kısa oluşunun verimi sınırlayıcı rol oynadığını saptamışlardır.

Çeşit x çevre interaksyonunun çok önemli olması, çeşitlerin deneme yerlerindeki çevre koşullarına farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Çeşit ve çevre interaksyonları açısından değerlendirme yapıldığı zaman en düşük salkım uzunluğunun Bafra S3 çevresinde 7721 çeşidinden (12.13 cm) elde edilirken, en yüksek salkım uzunluğu, Kızılırmak S2 çevresinde Karadeniz çeşidinden (18.43 cm) elde edilmiştir (Şekil 5.2.5).



Şekil 5.2.5. Salkım uzunluğu ile ilgili çeşit x çevre interaksyonu

Stabilite Durumu:

Yapılan varyans analiz sonucuna göre, salkım uzunluğu, çeşit x çevre x yıl interaksyonundan istatistiksel olarak etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Çeşitlerin salkım uzunluğu ile ilgili stabilite parametrelerine ait bulgular da Çizelge 5.2.5’de verilmiştir. Çeşitlerin regresyon katsayıları ve ortalamaları dikkate alınarak hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 5.2.6’da gösterilmiştir.

Salkım uzunluğu bakımından deneme ortalaması 15.39 cm olup, Kızılırmak, Durağan, Osmancık, 7721 ve Şumnu çeşitleri genel ortalamanın altında salkım

uzunluğuna sahip olurlarken, Neğiş, Aromatik-1, Beşer, Halilbey, Gonen, Karadeniz ve Koral eşitleri genel ortalamanın üstünde salkım uzunluğuna sahip olmuşlardır.

Çalışmamızda çeşitlerin regresyon katsayısı (b_i) değerleri 0.280 (şumnu) ile 1.887 (Gonen) arasında, regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0.379 (Durağan) ile 0.796 (Gonen) ve belirtme katsayısı (r_i^2) ise 0.060 (şumnu) ile 0.540 (Beşer) arasında değişim göstermiştir (izelge 5.2.5).

Çizelge 5.2.5. Farklı çevrelerde yetiştirilen eltik çeşitlerinin salkım uzunlukları ve Stabilit parametreleri

Çeşitler	Salkım uzunluğu (cm)	b_i	S^2_d	r_i^2
1. Osmancık	14.33	1.317	0.548	0.491
2. Neğiş	16.15	1.101	0.540	0.409
3. Aromatik-1	16.26	1.595	0.691	0.470
4. Beşer	16,81	1.350	0.509	0.540
5. 7721	12.71	0.528	0.482	0.167
6. Halilbey	15.74	0.577	0.411	0.248
7. Gonen	16.59	1.887	0.796	0.484
8. Karadeniz	17.77	0.527	0.732	0.080
9. Kızılırmak	15.24	0.885	0.704	0.209
10.Koral	15.97	1.482	0.601	0.503
11.Durağan	13.64	0.470	0.379	0.204
12.şumnu	13.54	0.280	0.453	0.060
Ortalama	15.39	1.00		
Güven Sınırı	± 1.54	± 0.48		

Farklı çevrelerde yetiştirilen eltik çeşitlerinin salkım uzunluğu için belirlenen adaptasyon sınıfları şekil 5.2.6'da verilmiştir.

Çeşitlerin hiçbirisi iyi çevrelere iyi uyum sağlayabilen özellik göstermemiştir.

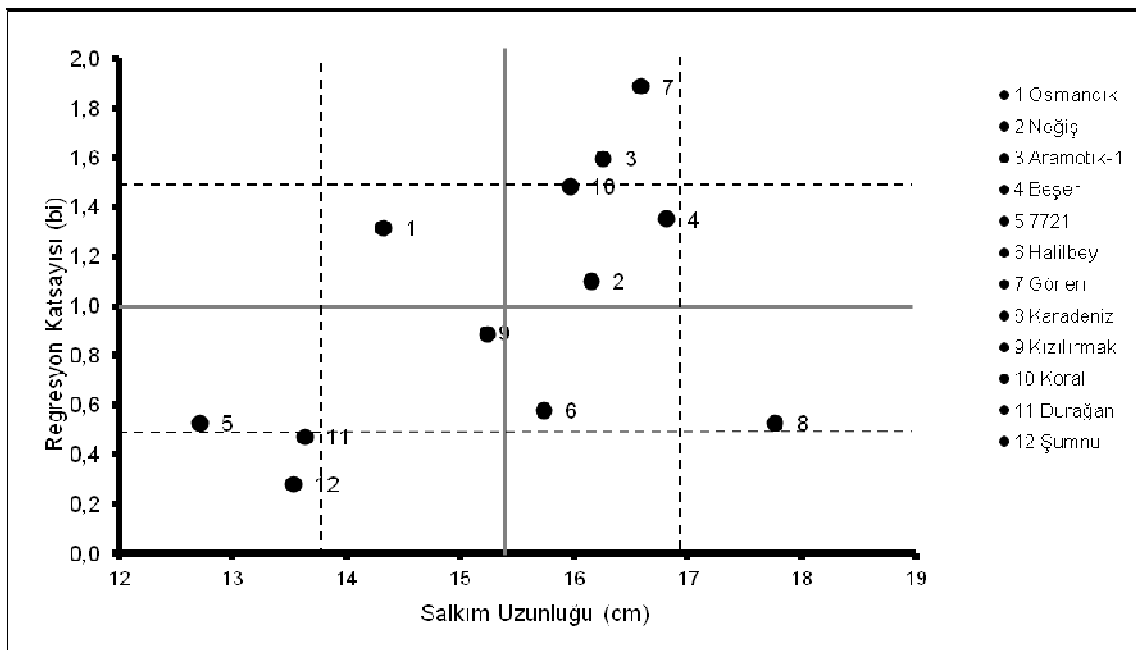
İyi çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Gonen ve Aromatik-1 eşitleri göstermiştir. Gonen eşidinin b_i değerı 1.887, S^2_d değerı 0.796, Aromatik-1 eşidinin b_i değerı 1.595, S^2_d değerı 0.691 olduğundan, bu özelliği göstermişlerdir.

Tüm çevrelere orta uyum sağlayabilen Osmancık, Neğiş, Beşer, Koral, Kızılırmak ve Halilbey eşitleri olmuştur. Osmancık eşidinin b_i değerı 1.317, S^2_d değerı 0.548 olduğundan, bu özelliği göstermiştir. Neğiş eşidinin b_i değerı 1.101, S^2_d değerı 0.540 olduğundan, Beşer eşidinin de b_i değerı 1.350, S^2_d değerı 0.509 olduğundan bu özelliği göstermişlerdir. Koral eşidinin b_i değerı 1.482, S^2_d değerı

0.601 olduğundan, bu özelliği göstermiştir. Halilbey çeşidinin bi değeri 0.577, S^2_d değeri 0.411 olduğundan, Kızılırmak çeşidinin bi değeri 0.885, S^2_d değeri 0.704 olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Tüm çevrelere iyi uyum sağlayabilen Karadeniz çeşidi olmuştur. Karadeniz çeşidinin bi değeri 0.527, S^2_d değeri 0.732 olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Tüm çevrelere kötü uyum sağlayabilen çeşit özelliğini gösteren 7721 çeşidi olmuştur. 7721 çeşidinin bi değeri 0.528, S^2_d değeri 0.482 olduğundan, bu özelliği göstermiştir.



Şekil 5.2.6. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım uzunluğu için belirlenen adaptasyon sınıfları

Kötü çevrelere kötü uyum gösteren Durağan ve Şumnu çeşitleri olmuştur. Durağan çeşidinin bi değeri 0.470, S^2_d değeri 0.379 olduğundan, Şumnu çeşidinin de bi değeri 0,280 S^2_d değeri 0.453 olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Tüm stabilite parametreleri değerlendirildiği zaman Neğiz çeşidi stabil özellik gösteren çeşit olarak bulunmuştur. Kızılırmak çeşidinin salkım uzunluğu genel ortalamanın altında kaldığı için stabil olarak kabul edilmemiştir.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde (iyi çevre) salkım uzunluğu açısından, tavsiye edilebilecek çeşit bulunmamıştır. S2 alanlarında (tüm çevre) Karadeniz çeşidi tavsiye edilirken, S3 alanlarında (kötü çevre) ise çeşitlerin hiçbirisi “ iyi uyum sağlamadığı için tavsiye edilmektedir.

5.2.3. Salkımda Tane Sayısı

2009 ve 2010 yıllarında 8 çevrede yürütülen bu araştırmada, 12 adet çeltik çeşidinin salkımda tane sayısına ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 5.2.1’de, çeşitlere ait salkımda tane sayısı değerleri, Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri Çizelge 5.2.6’de verilmiştir. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama salkımda tane sayısı değerleri Şekil 5.2.7’de, çeşit x çevre interaksyonu ise Şekil 5.2.8’de gösterilmiştir.

Sekiz çevre üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre salkımda tane sayısı üzerine çevre ve çeşit faktörlerinin çok önemli, etkisi olduğu sonucu bulunmuştur. Salkımda tane sayısı için hesaplanan çeşit x çevre interaksyonu da çok önemli bulunmuştur (Çizelge 5.2.8). Salkımda tane sayısı bakımından denemelerin genel ortalaması olarak 79.5 adet bulunurken, değişen çevrelerde bu değer 64.68 adet ile (Kızılırmak S3)-97.88 adet (Bafra S1) arasında değişmiştir. Çeltik çeşitlerinin salkımda tane sayıları ise, 56.92 adet (Aromatik-1) ile 92.71 adet (Halilbey) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.2.6).

Salkımda tane sayısı Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile 97.88, 76.87, 69.9, 88.58, 83.74, 64.68, 81.8 ve 72.52 adet olarak belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1 çevresi 97.88 adet ilk grupta (a) yer alırken, Kızılırmak S1 çevresi 88.58 adet ile ikinci grupta (b) yer almıştır. Kızılırmak S2 ve Osmancık S1 çevresi c gurubunda yer alırken, Bafra S2 cevreside 76.87 adetle d gurubunda yer almıştır. Osmancık S3 çevresi 72.52 adet ile e gurubunda yer alırken, Bafra ve Kızılırmak S3 çevreleri f gurubunda yer almışlardır.

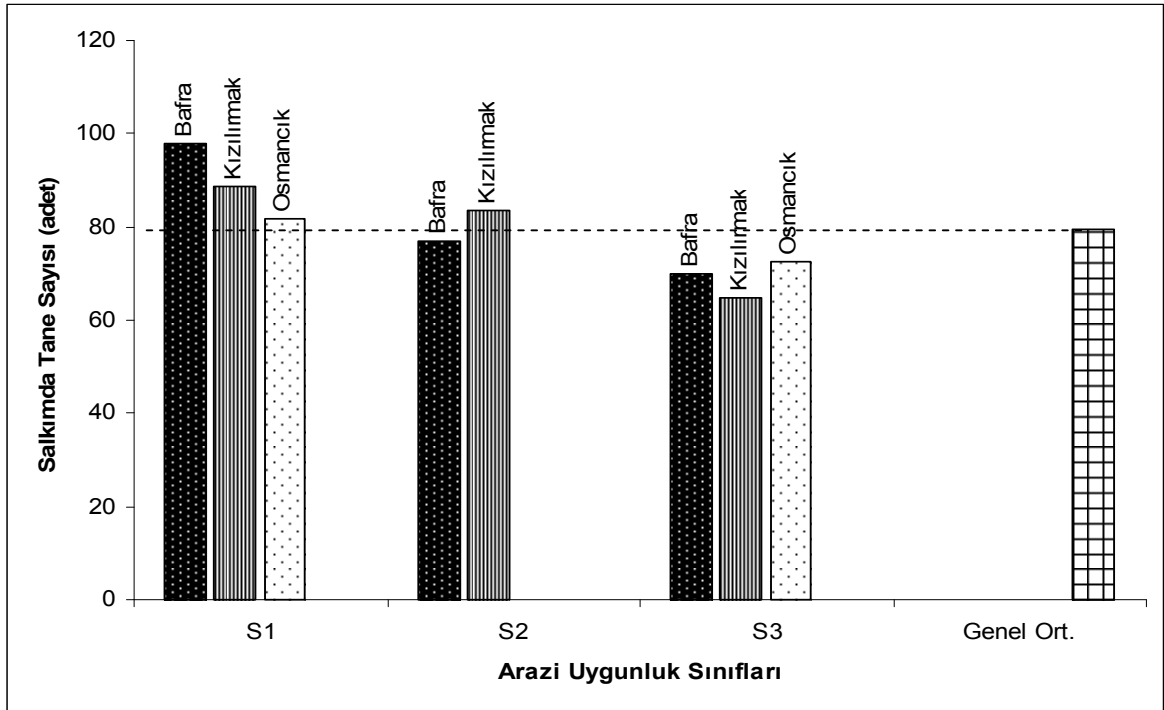
Tüm çevrelerde Osmancık, Neğış, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin salkımda tane sayısı ortalaması sırası ile 89.57, 69.16, 56.92, 80.81, 80.12, 92.71, 79.30, 78.03, 74.05, 70.10, 86.26 ve 88.58 adet olarak belirlenmiştir. Halilbey çeşidinden en yüksek salkımda tane sayısı (92.71 adet) elde edilmiştir. En düşük salkımda tane sayısı ise (56.92 adet) Aromatik-1 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında salkımda tane sayısı bakımından istatistiki anlamda çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Halilbey çeşidi en yüksek salkımda tane sayısı 92.71 adet ile ilk grupta (a) yer almıştır. Osmancık (89.57 adet) ve Şumnu çeşidi (88.58 adet) ikinci grupta (ab) yer almışlardır. En düşük salkımda tane sayısı ise Aromatik-1 çeşidinden (56.92 adet) elde edilmiş olup, bu çeşit en son grupta (f) yer almıştır (Çizelge 5.2.6).

Çizelge: 5.2.6. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkımda tane sayısı değerleri, Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri

Çeşitler	Çevreler								Çeşitlerin	
	Bafra S1	Bafra S2	Bafra S3	Kızılırmak S1	Kızılırmak S2	Kızılırmak S3	Osmancık S1	Osmancık S3	Ortalaması**	Etkisi
Osmancık	108.95	85.92	81.87	113.23	88.53	73.93	92.30	71.72	89.57 ab	10.06
Negış	100.22	59.72	60.97	68.60	74.27	75.13	64.60	48.27	69.16 e	-10.53
Aramotik-1	93.30	63.25	54.77	50.30	63.23	35.77	79.05	27.60	56.92 f	-21.09
Beşer	79.97	73.70	61.67	99.47	90.00	73.67	93.27	75.63	80.81 c	1.42
7721	93.90	81.62	63.03	87.60	83.97	82.97	84.93	71.73	80.12 c	1.72
Halilibey	108.05	87.57	70.93	107.42	95.20	83.60	89.48	102.62	92.71 a	13.61
Gönen	93.27	93.92	60.6	95.18	93.07	66.33	74.97	76.63	79.30 cd	2.25
Karadeniz	94.15	80.73	80.30	80.38	92.30	39.93	81.33	86.80	78.03 cd	-0.01
Kızılırmak	95.83	64.83	66.00	94.97	72.98	40.60	88.33	68.38	74.05 de	-5.51
Koral	91.97	66.65	54.93	75.77	79.95	46.93	67.63	85.93	70.10 e	-8.28
Durağan	106.3	79.12	90.00	94.43	86.43	74.97	79.68	86.65	86.26 b	7.70
Şumnu	108.7	85.45	93.68	95.63	84.93	82.38	86.03	68.33	88.58 ab	8.64
Çev. Ort.**	97.88 a	76.87 d	69.90 f	88.58 b	83.74 c	64.68 f	81.8 c	72.52 e	79.50	
Çev. Etkisi	18.38	-2.63	-9.60	9.08	4.24	-14.82	2.30	-6.98		
Çevreler LSD : 2.122										
Çeşitler LSD : 5.104										

**Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 ola sıklıkla fark yoktur.

Tüm çevrelerin S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarında salkımda tane sayısı ortalamaları sırasıyla 89.4, 77.3 ve 69 adet olarak bulunmuştur. Genel salkımda tane sayısı ortalamasından, S1 arazi uygunluk sınıfı 9.9 adet, S2 arazi uygunluk sınıfı da 2.2 adet daha fazla bulunmuştur. S3 arazi uygunluk sınıfında salkımda tane sayısı ise, 10.5 adet daha az elde edilmiştir. Farklı arazi uygunluklarının salkımda tane sayısına etkisini % olarak ifade edersek; S1 arazi uygunluk sınıfı % 12.46, S2 arazi uygunluk sınıfı % 2.77 genel salkımda tane sayısı ortalamasına göre daha fazla elde edilirken, S3 arazi uygunluk sınıfında % 13.21 daha az salkımda tane sayısı elde edilmiştir (Şekil 5.2.7).

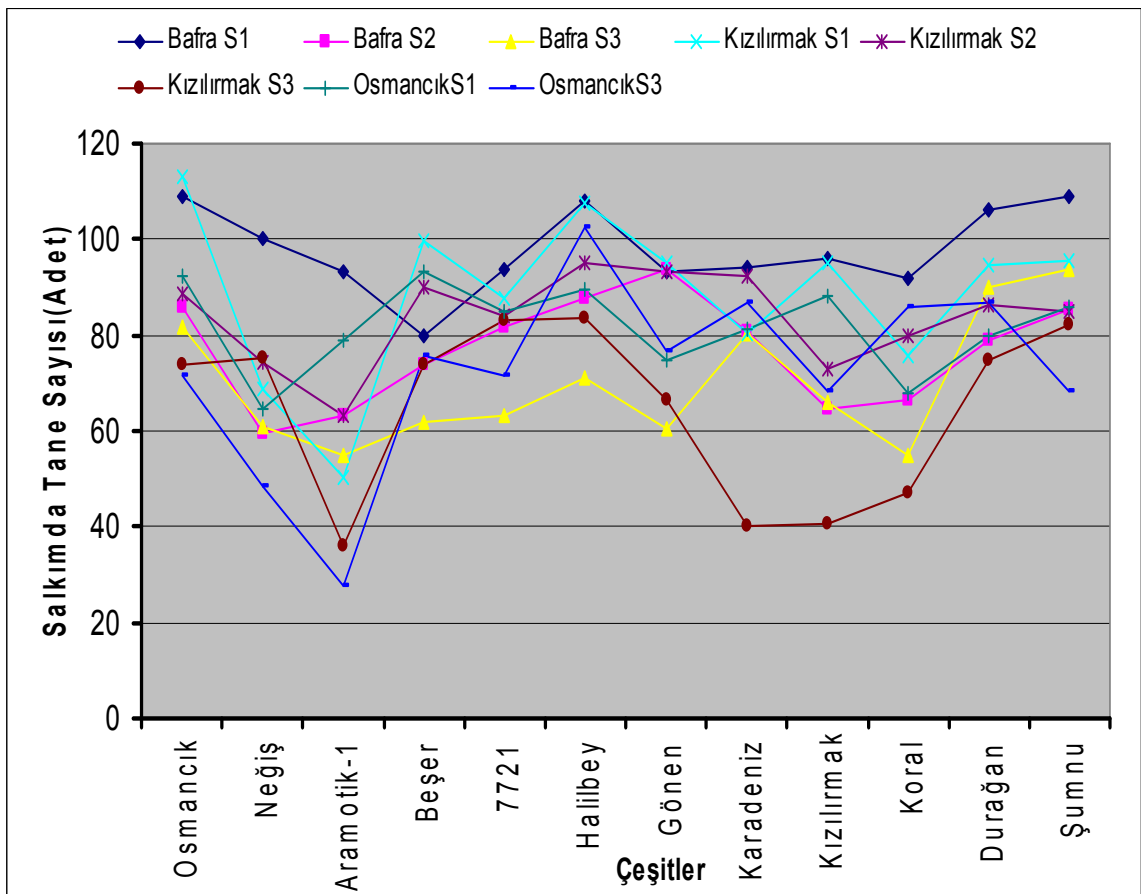


Şekil 5.2.7. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama salkımda tane sayısı değerleri (adet)

Çeşit x çevre interaksiyonunun çok önemli olması, çeşitlerin deneme yerlerindeki çevre koşullarına farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Çeşit ve çevre interaksiyonları açısından değerlendirme yapıldığı zaman en düşük salkımda tane sayısı Osmancık S3 çevresinde Aromatik-1 çeşidinden (27.6 adet) elde edilirken, en yüksek, Bafra S1 çevresinde Şumnu çeşidinden (108.7 adet) elde edilmiştir (Şekil.5.2.8).

Denemede kullanılan çeltik çeşitlerinin salkımda tane sayısı ortalaması 56.92 ile 92.71 adet arasında değişmiştir (Çizelge 5.2.6). Araştırmada elde edilen sonuçları diğer

araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda, salkımda tane sayısını 53-108.4 adet arasında bulan Köycü ve ark. (1994); 81.7-109.3 adet arasında bulan Sezer ve Köycü, (1999); 48-75 adet arasında bulan Anonim (2001)'in bildirdiği salkımda tane sayısı değerleri araştırmamızda bulduğumuz değerlerle paralelik göstermektedir. Ancak, salkımda tane sayısını 120-146.9 arasında bulan Sharief ve ark. (2005); 96-175 adet arasında bulan Totak ve ark. (2008)'in belirttiği salkımda tane sayısı araştırmada bulunan salkımda tane sayısından fazladır. Bunun sebebi salkımda tane sayısının çeşit özelliklerinden ve çevre şartlarından etkilenmesidir.



Şekil 5.2.8. Salkımda tane sayısı için çeşit x çevre interaksyonu

Salkımda tane sayısı çeşidin genetik yapısı, çevre şartları ve fertilitenin birlikte etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Yapılan bazı araştırmalarda salkımda tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu ilişkiler tespit edilmiştir (Dash ve ark., 1996; Sawant ve ark., 1997; Sürek ve Beşer, 2003; Zahid ve ark., 2006). Salkımda tane sayısı karakteri bakımından üstün genotiplerin seçilmesiyle maksimum verime ulaşılabilmesine işaret edilmektedir (Rebecca ve ark., 2004).

Stabilite Durumu:

Yapılan varyans analiz sonucuna göre, salkımda tane sayısı çeşit x çevre x yıl interaksyonundan istatistiksel olarak etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Çeşitlerin salkımda tane sayısı ile ilgili stabilite parametrelerine ait bulgular da Çizelge 5.2.7’de verilmiştir. Çeşitlerin regresyon katsayıları ve ortalamaları dikkate alınarak hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 5.2.9’da gösterilmiştir.

Çizelge 5.2.7. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkımda tane sayıları ve stabilite parametreleri

Çeşitler	Salkımda tane sayısı (adet)	b_i	S^2_d	r_i^2
1. Osmancık	89.6	1.247	0.267	0.784
2. Neğış	69.0	0.898	0.457	0.391
3. Aromatik-1	58.4	1.375	0.472	0.586
4. Beşer	80.9	0.703	0.380	0.364
5. 7721	81.2	0.646	0.256	0.514
6. Halilbey	93.1	0.901	0.324	0.563
7. Gönen	81.7	0.999	0.340	0.590
8. Karadeniz	79.5	1.090	0.470	0.472
9. Kızılırmak	74.0	1.568	0.310	0.810
10. Koral	71.2	1.121	0.363	0.613
11. Durağan	87.2	0.722	0.243	0.595
12. Şumnu	88.1	0.732	0.333	0.446
Ortalama	79.5	1		
Güven Sınırı	±8.91	±0.26		

Salkımda tane sayısı bakımından deneme ortalaması 79.5 adet olup, Neğış, Aromatik-1, Kızılırmak ve Koral çeşitleri genel ortalamanın altında salkımda tane sayısına sahip olurlarken, Durağan, Osmancık, 7721 ve Şumnu, Beşer, Halilbey, Gönen, ve Karadeniz çeşitleri genel ortalamanın üstünde salkımda tane sayısına sahip olmuşlardır. Çeşitlerin stabil kabul edebilmesi için regresyon katsayısı 1’e yakın olması, regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) değerinde 0’a yakın olması gerekmektedir.

Çalışmamızda çeşitlerin regresyon katsayısı (b_i) değerleri 0.646 (7721) ile 1.568 (Kızılırmak) arasında, regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0.243 (Durağan) ile 0.472 (Aromatik-1) ve belirtme katsayısı (r_i^2) ise 0.364 (Beşer) ile 0.810 (Kızılırmak) arasında değişmiştir (Çizelge 5.2.7).

Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkımda tane sayısı için belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 5.2.9'da verilmiştir.

İyi çevrelere iyi uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Osmancık çeşidi göstermiştir. Osmancık çeşidinin bi değeri (1.247), S^2_d değeri (0.267) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Tüm çevrelere iyi uyum sağlayabilen çeşit özelliğini gösteren Halilbey çeşidi olmuştur. Halilbey çeşidinin bi değeri (0.901), S^2_d değeri (0.324) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Kötü çevrelere iyi uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Durağan ve Şumnu çeşitleri göstermiştir. Durağan çeşidinin bi değeri (0.722), S^2_d değeri (0.243) olduğundan, Şumnu çeşidinin bi değeri (0.732), S^2_d değeri (0.333) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

İyi çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Kızılırmak çeşidi göstermiştir. Kızılırmak çeşidinin bi değeri (1.568), S^2_d değeri (0.310) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

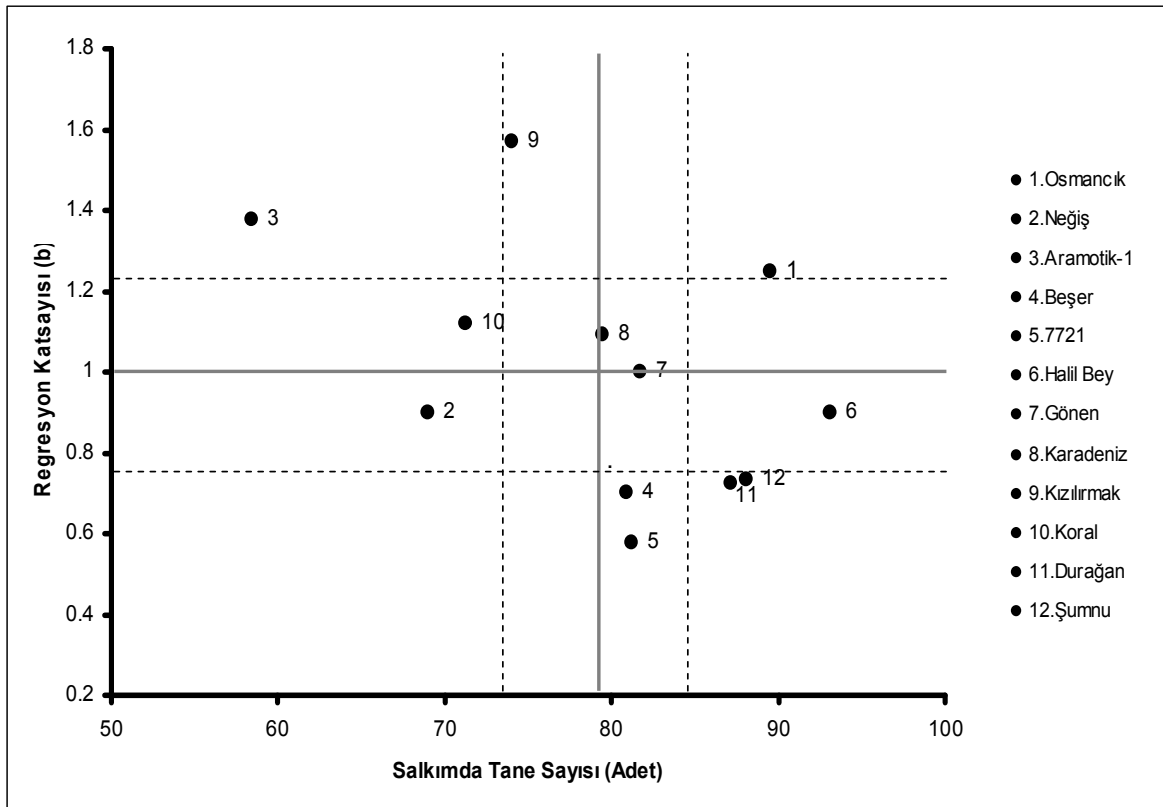
İyi çevrelere kötü uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Aromatik-1 çeşidi göstermiştir. Aromatik-1 çeşidinin bi değeri (1.375), S^2_d değeri (0.472) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Tüm çevrelere kötü uyum sağlayabilen Neğiş ve Koral çeşitleri olmuştur. Neğiş çeşidinin bi değeri (0.898), S^2_d değeri (0.457) olduğundan, Koral çeşidinin bi değeri (1.121), S^2_d değeri (0.363) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Kötü çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini gösteren Beşer ve 7721 çeşitleri olmuştur. Beşer çeşidinin bi değeri (0.703) değeri ise (0.364) olduğundan, 7721 çeşidinin bi değeri (0.646), S^2_d değeri (0.256) olduğundan, bu özelliği göstermişlerdir.

Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde Gönen çeşidinin regresyon katsayısı (bi) 1'e en yakın 0.999 ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0.340 olduğu için, salkımda tane sayısı açısından en stabil çeşit olduğu belirlenmiştir. Gönen çeşidinden sonra, regresyon katsayısı (bi) 1'e yakın 1.090 ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0.470 olan Karadeniz çeşidi ikinci stabil çeşit olarak bulunmuştur.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde salkımda tane sayısı açısından, Osmancık çeşidi iyi çevrelere "iyi uyum", S2 alanlarında Halilbey çeşidi tüm çevrelere "iyi uyum", S3 alanlarında ise Durağan ve Şumnu çeşitleri kötü çevrelere "iyi uyum" sağladığı için tavsiye edilmektedirler



Şekil 5.2.9. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkımda tane sayısı için belirlenen adaptasyon sınıfları

5.2.4. Salkım başına verim

2009-2010 yıllarında 8 çevrede yürütülen bu araştırmada, 12 çeltik çeşidinin salkım başına verime ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 5.2.1’de, çeşitlerin salkım başına verimleri, Duncan guplandırması ve çeşit, çevre etkileri Çizelge 5.2.8’de verilmiştir. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama salkım başına verim değerleri Şekil 5.2.10’da, çeşit x çevre interaksyonları ise Şekil 5.2.11’de gösterilmiştir.

Sekiz çevre üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre salkım başına verim üzerine çevre faktörlerinin ve çeşitlerin çok önemli etkisinin olduğu bulunmuştur. Salkım başına verim için hesaplanan çeşit x çevre interaksyonu da çok önemli bulunmuştur (Şekil 5.2.11). Salkım başına verim bakımından denemelerin genel ortalaması olarak 3.29 g bulunurken, değişen çevrelerde bu değer 2.85 g ile (Kızıllırmak S3) - 3.71 g (Bafra S1) arasında değişmiştir. Çeltik çeşitlerinin salkım başına verimleri ise, 3.86 g (Gönen) ile 2.27 g (Aromatik-1) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.2.8).

Salkım başına verim Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile 3.71, 3.5, 3.19, 3.56, 3.08, 2.85, 3.26 ve 3.14 g olarak belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1 çevresi 3.71 g ilk grupta (a) yer alırken, Kızılırmak S1 ve Bafra S2 çevresi ikinci grupta (b) yer almıştır. Bafra S3, Osmancık S1 ve S3 çevreleri üçüncü grup olan c grubunda yer alırken, Kızılırmak S2 ve S3 çevreleride (d) grubunda yer almıştır. (Çizelge 5.2.8).

Tüm çevrelerde Osmancık, Neğiş, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin salkım başına verim ortalaması sırası ile 3.68, 3.54, 2.27, 3.79, 2.63, 3.76, 3.86, 3.39, 2.70, 3.01, 3.75 ve 3.09 g olarak belirlenmiştir. Gönen çeşidinden en yüksek salkım başına verim (3.86 g) elde edilmiştir. En düşük salkım başına verim ise (2.27 g) ile Aromatik-1 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5.2.8).

Denemede kullanılan çeltik çeşitlerinin salkım ağırlıkları ortalaması 2.27 ile 3.86 g arasında değişmiştir (Çizelge 5.2.8). Araştırmada elde edilen sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda bulduğumuz salkım başına verim değerleri, salkım başına verimi 2.16-4.01 g arasında bulan Köycü ve ark. (1994); 2.65-3.47 g arasında bulan Sezer ve Köycü (1999); 2.8-3.86 g arasında bulan Sharief ve ark., (2005); 2.74-3.80 g arasında bulan Şavşatlı ve Gülümser (2006); 2.6-5.3 g arasında bulan Nasır ve Arıyo (2006)'nın buldukları değerlerle uyum göstermektedir.

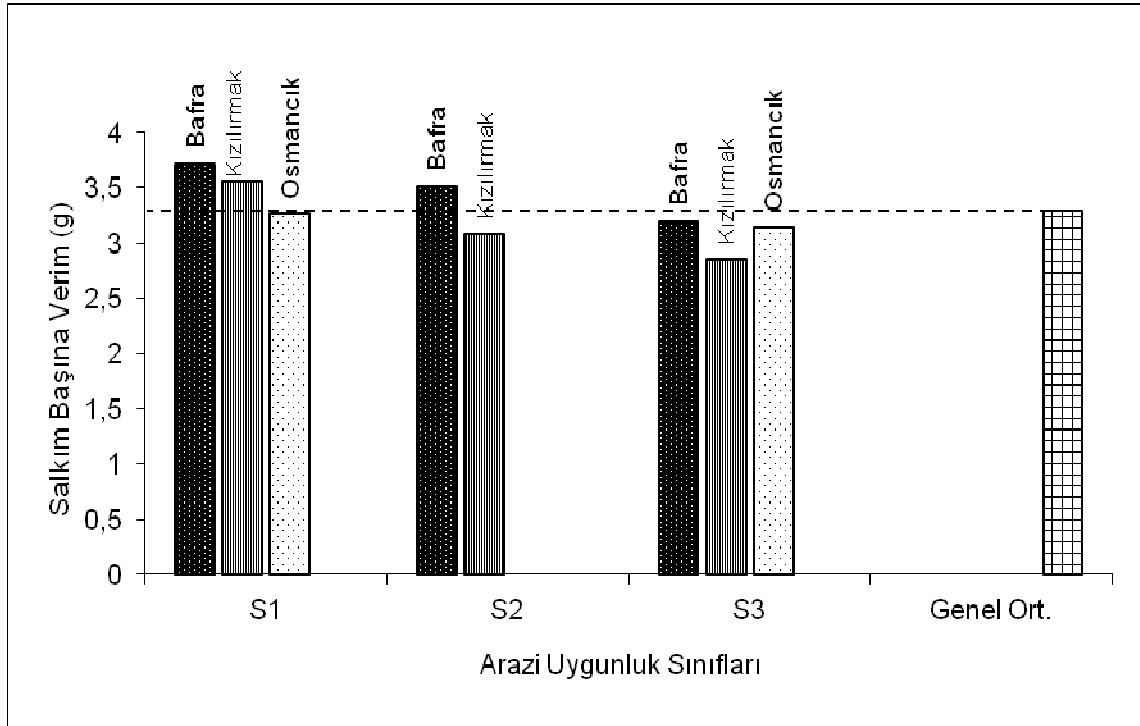
Salkımda tane ağırlığının, salkımda tane sayısı ile olan ilişkisinin diğer karakterlere göre çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tayşi ve ark. (1979), salkımda tane ağırlığı ile salkımda tane sayısı arasında olumlu bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Salkımda tane ağırlığına olumlu yönde etki eden ikinci önemli karakter ise 1000 tane ağırlığıdır. Salkım başına verim ile 1000 tane ağırlığı arasında olumlu ilişkilerin bulunduğunu saptamışlardır (Congdang ve ark., 2001).

İslahçı ve yetiştiriciler yüksek verim açısından salkım ağırlığının fazla olmasını istemektedirler. Pratik verim tahmini açısından m²'deki salkım sayısı, salkımda tane sayısı ve salkım ağırlığı çoğunlukla kullanılmaktadır.

Çizelge 5.2.8. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salık başına verim (g) Duncan guylandırması ve çeşit, çevre etkileri

Çeşitler	Çevreler								Çeşitlerin	
	Bafra S1	Bafra S2	Bafra S3	Kızılırmak S1	Kızılırmak S2	Kızılırmak S3	Osmancık S1	Osmancık S3	Ortalama**	Etkisi
Osmancık	4.22	4.01	3.11	3.84	3.43	3.69	3.61	3.50	3.68 bc	0.39
Neğış	3.88	4.55	2.93	3.75	3.34	2.82	3.04	4.02	3.54 c	0.25
Aramotik-1	3.19	1.96	3.49	2.05	1.73	1.83	2.03	1.86	2.27 g	-1.02
Beşer	3.64	3.84	4.27	4.52	3.94	2.71	3.85	3.56	3.79 ab	0.50
7721	2.59	2.76	2.31	2.03	2.97	2.08	3.22	3.04	2.63 f	-0.66
Halilbey	4.41	4.80	2.57	4.04	2.83	4.12	3.63	3.64	3.76 ab	0.47
Gönen	4.09	4.46	3.46	5.44	2.63	3.40	3.73	3.68	3.86 a	0.57
Karadeniz	3.50	3.39	2.74	3.65	2.98	3.49	3.65	3.72	3.39 d	0.10
Kızılırmak	2.82	2.52	3.11	3.74	2.24	1.82	3.17	2.21	2.70 f	-0.58
Koral	4.00	2.81	4.02	2.95	2.92	1.87	3.10	2.40	3.01 e	-0.28
Durağan	4.05	3.79	3.47	4.00	3.99	3.50	3.66	3.57	3.75 ab	0.47
Şumnu	4.06	3.17	2.86	2.77	3.98	2.94	2.36	2.54	3.09 e	-0.20
Çev. Ort**	3.71 a	3.5 b	3.19 c	3.56 b	3.08 d	2.85 d	3.26 c	3.14 c	3.29	
Çev. Etkisi	0.42	0.21	-0.10	0.27	-0.21	-0.44	-0.03	-0.15		
Çevreler LSD : 0.142										
Çeşitler LSD : 0.143										

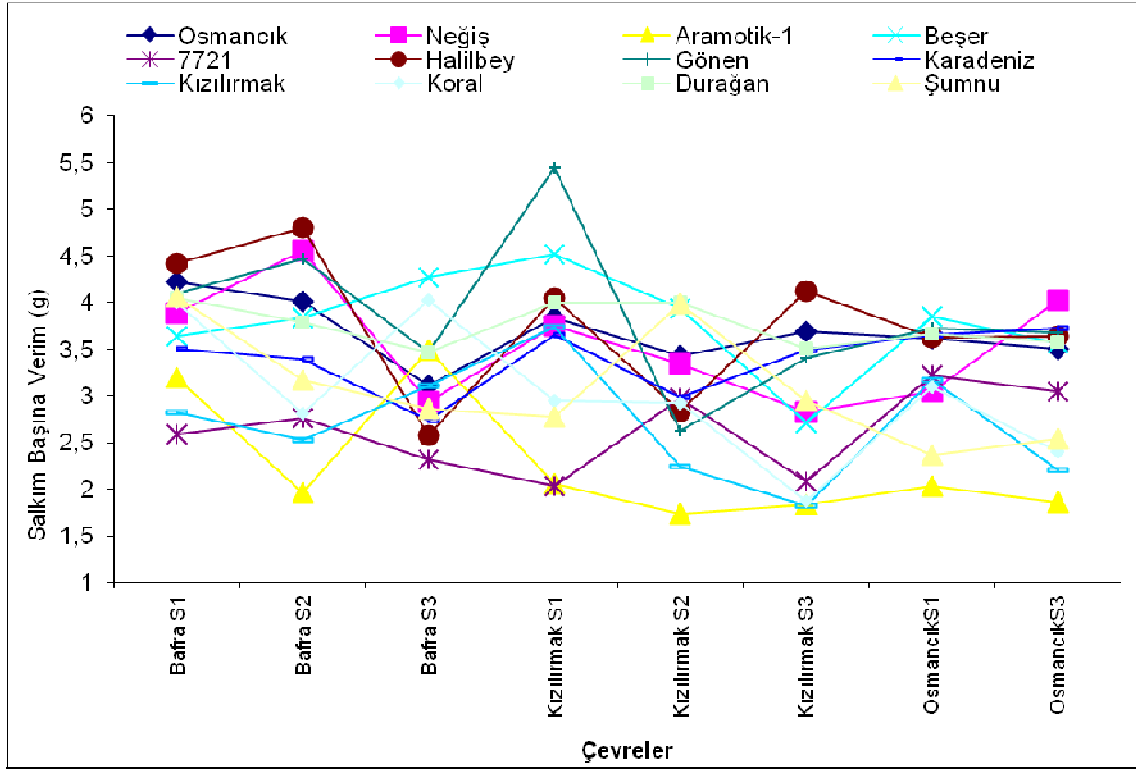
** Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 olasılıkla fark yoktur.



Şekil 5.2.10. Arazi uygunluk sınıflarının salkım başına verim (g) değerleri

Tüm çevrelerin S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarının salkım başına verim ortalamaları sırasıyla 3.51, 3.29 ve 3.06 g olarak bulunmuştur. Genel salkım başına verim ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfı 0.22 g daha fazla, S2 arazi uygunluk sınıfı ise genel ortalama ile aynı bulunmuştur. S3 arazi uygunluk sınıfında salkım başına verim ise, 0.23 g genel ortalamadan daha az elde edilmiştir. Farklı arazi uygunluklarının salkım başına verim üzerine etkisini % olarak ifade edersek S1 arazi uygunluk sınıfı % 6.69 daha fazla, S2 arazi uygunluk sınıfı genel salkımda tane sayısı ortalamasına eşit elde edilirken, S3 arazi uygunluk sınıfında % 6.99 daha az salkım başına verim elde edilmiştir (Şekil 5.2.10).

Salkım başına verim, tahıllarda tane verimini de bir bakıma temsil eden, salkım tane sayısı ve tane ağırlığına bağlı olarak oluşan bitkisel bir karakterdir (Kün, 1996). Bu nedenle bir bölgede yürütülen ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarında salkımda tane sayısı ve tane ağırlığı değerlerinden oluşan salkım başına verim özelliğinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Salkım tane ağırlığının çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterdiği bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Köycü ve ark., 1994; Sezer ve Köycü, 1999; Sürek ve Beşer, 2003; Sharief ve ark., 2005; Şavşatlı ve Gülümser, 2006; Zahid ve ark., 2006).



Şekil 5.2.11. Salkım başına verim için çeşit x çevre interaksyonu

Çeşit x çevre interaksyonunun çok önemli olması, çeşitlerin deneme yerlerindeki çevre koşullarına farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Çeşit ve çevre interaksyonları açısından değerlendirme yapıldığı zaman en düşük salkım başına verim Kızılırmak S2 çevresinde Aromatik -1 çeşidinden (1.73 g) elde edilirken, en yüksek, Kızılırmak S1 çevresinde Gönen çeşidinden (5.44 g) elde edilmiştir (Şekil 5.2.11).

Stabilite Durumu:

Yapılan varyans analiz sonucuna göre, salkım başına verim çeşit x çevre interaksyonundan istatistiksel olarak etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Çeşitlerin salkım başına verim ile ilgili stabilite parametrelerine ait bulgular da Çizelge 5.2.9'de verilmiştir. Çeşitlerin regresyon katsayıları ve ortalamaları dikkate alınarak hazırlanan adaptasyon sınıfları gafiği Şekil 5.2.12'de gösterilmiştir.

Salkım başına verim bakımından deneme ortalaması 3.29 g olup, Aromatik-1, 7721, Kızılırmak, Şumnu ve Koral çeşitleri genel ortalamasının altında salkım başına verime sahip olurlarken, Durağan, Osmancık, Beşer, Halilbey, Gönen, Karadeniz ve Neğış çeşitleri genel ortalamasının üstünde salkım başına verim değerlerine sahip olmuşlardır.

Çizelge 5.2.9. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım başına verim ve stabilite parametreleri

Çeşitler	Salkım başına verim (g)	b_i	S^2_d	r_i^2
1. Osmancık	3.68	0.843	0.369	0.465
2. Neğış	3.54	1.395	0.672	0.418
3. Aramotik-1	2.27	0.915	0.903	0.146
4. Beşer	3.79	1.029	0.658	0.290
5. 7721	2.63	0.060	0.650	0.002
6. Halilbey	3.76	1.334	0.953	0.246
7. Gönen	3.86	2.126	0.835	0.520
8. Karadeniz	3.39	0.294	0.492	0.056
9. Kızılırmak	2.70	1.420	0.697	0.409
10.Koral	3.01	1.533	0.852	0.351
11.Durağan	3.75	0.568	0.253	0.457
12.Şumnu	3.09	0.608	0.873	0.075
Ortalama	3.29	1.01		
Güven Sınırı	± 0.24	± 0.53		

Çalışmamızda çeşitlerin regesyon katsayısı (b_i) değerleri 0.060 (7721) ile 2.126 (Gönen) arasında, regesyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0,253 (Durağan) ile 0,953 (Halilbey) ve belirtme katsayısı (r_i^2) ise 0.002 (7721) ile 0.520 (Gönen) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 5.2.9).

Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım başına verimi için belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 5.2.12’de verilmiştir.

İyi çevrelere iyi uyum sağlayabilen Gönen çeşidi olmuştur. Gönen çeşidinin b_i değeri (2.126), S^2_d değeri (0.835) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Tüm çevrelere iyi uyum sağlayabilen çeşit özelliğini gösteren Beşer, Halilbey, Osmancık ve Durağan çeşitleri olmuştur. Beşer çeşidinin b_i değeri (1.029), S^2_d değeri (0.658) olduğundan, Halilbey çeşidinin b_i değeri (1.334), S^2_d değeri (0.953) olduğundan, Osmancık çeşidinin b_i değeri (0.843), S^2_d değeri (0.369) olduğundan, Durağan çeşidinin b_i değeri (0.568), S^2_d değeri (0.253) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

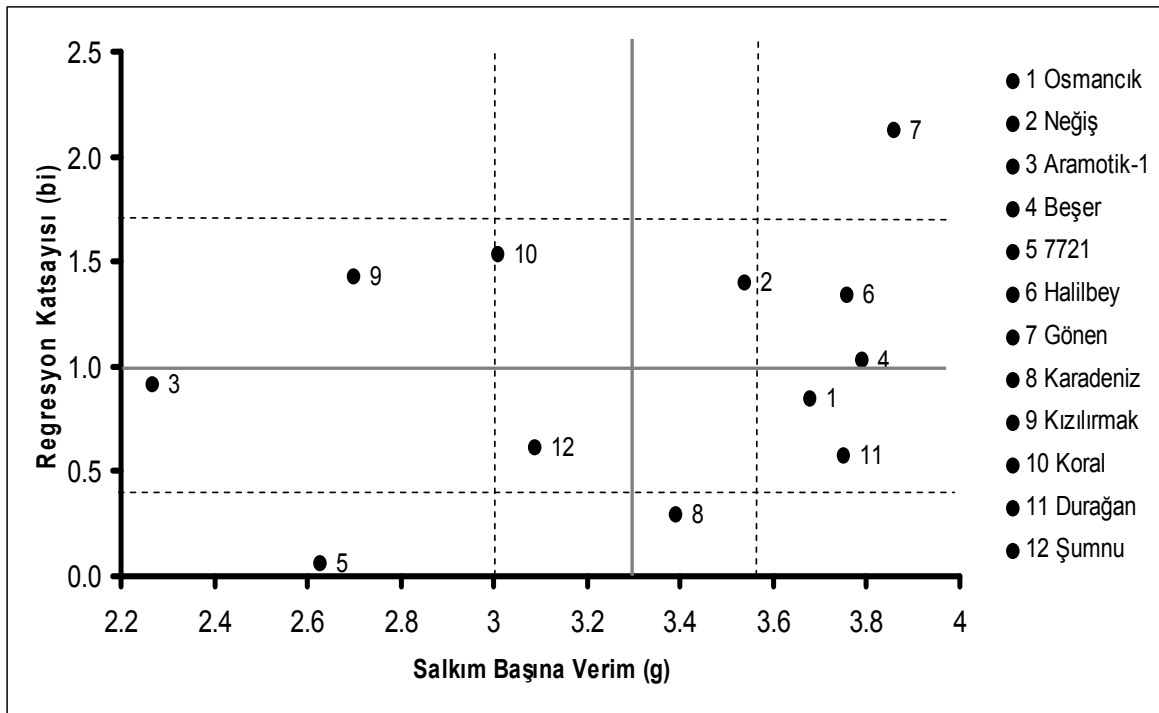
Tüm çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Neğış, Koral ve Şumnu çeşitleri göstermiştir. Neğış çeşidinin b_i değeri (1.395), S^2_d değeri (0.672) olduğundan, Koral çeşidinin b_i değeri (1.533), S^2_d değeri (0.852) olduğundan, Şumnu çeşidinin b_i değeri (0.608), S^2_d değeri (0.873) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Kötü çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Karadeniz çeşidi göstermiştir. Karadeniz çeşidinin bi değeri (0.294), S^2_d değeri (0.492) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Kötü çevrelere kötü uyum sağlayabilen 7721 çeşidi olmuştur. 7721 çeşidinin bi değeri (0.060), S^2_d değeri (0.650) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Tüm çevrelere kötü uyum sağlayan Aromatik-1 ve Kızılırmak çeşitleri olmuştur. Aromatik-1 çeşidinin bi değeri (0.915), S^2_d değeri (0.903) olduğundan, bu özelliği göstermiştir. Kızılırmak çeşidinin bi değeri (1.420), S^2_d değeri (0.697) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde Beşer çeşidinin regresyon katsayısı (bi) 1'e yakın 1.029 ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0.658 olduğu için, salkım başına verim açısından en stabil çeşit olarak bulunmuştur.



Şekil 5.2.12. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin salkım başına verim için belirlenen adaptasyon sınıfları

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde salkım başına verim açısından, Gönen çeşidi iyi çevrelere “iyi uyum”, S2 alanlarında Osmancık, Beşer, Halilbey ve Durağan çeşitleri tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise Karadeniz çeşidi kötü çevrelere “orta uyum” sağladığı için tavsiye edilmektedirler.

5.2.5. Hasat İndeksi

2009 ve 2010 yıllarında 8 çevrede yürütülen bu araştırmada 12 adet çeltik çeşidinin hasat indeksine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 5.2.1’de, çeşitlere ait hasat indeksi değerleri, Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri Çizelge 5.2.10’da verilmiştir. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama hasat indeksi değerleri Şekil 5.2.13’de, çeşit x çevre interaksiyonları ise Şekil 5.2.14’de gösterilmiştir.

Sekiz çevre üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre hasat indeksi üzerine çevre faktörlerinin ve çeşitlerin çok önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Hasat indeksi için hesaplanan çeşit x çevre interaksiyonu da çok önemli bulunmuştur (Şekil 5.2.11). Hasat indeksi bakımından denemelerin genel ortalaması % 40.36 bulunurken, değişen çevrelerde bu değer % 36.37 ile (Bafra S3)- % 45.92 (Osmancık S1) arasında değişmiştir. Çeltik çeşitlerinin hasat indeksi ise % 32.73 (Aromatik-1) ile % 45.91 (Şumnu) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.2.10).

Hasat indeksi Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile % 41.05, 37.53, 36.37, 43.36, 41.25, 36.85, 45.92 ve 40.54 olarak belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Osmancık S1 çevresi % 45.92 hasat indeksi değeri ile ilk grupta (a) yer alırken, Kızılırmak (S1) çevresi % 43.36 ile ikinci grupta (b) yer almıştır. Kızılırmak S2 % 41.25 hasat indeksi değeri ile (bc) gurubunda yer alırken, Osmancık (S3) çevresi % 40.54 ile (c) gurubunda yer almıştır. Bafra S2, S3 ve Kızılırmak S3 çevreleri de (d) gurubunda yer almışlardır (Çizelge 5.2.10).

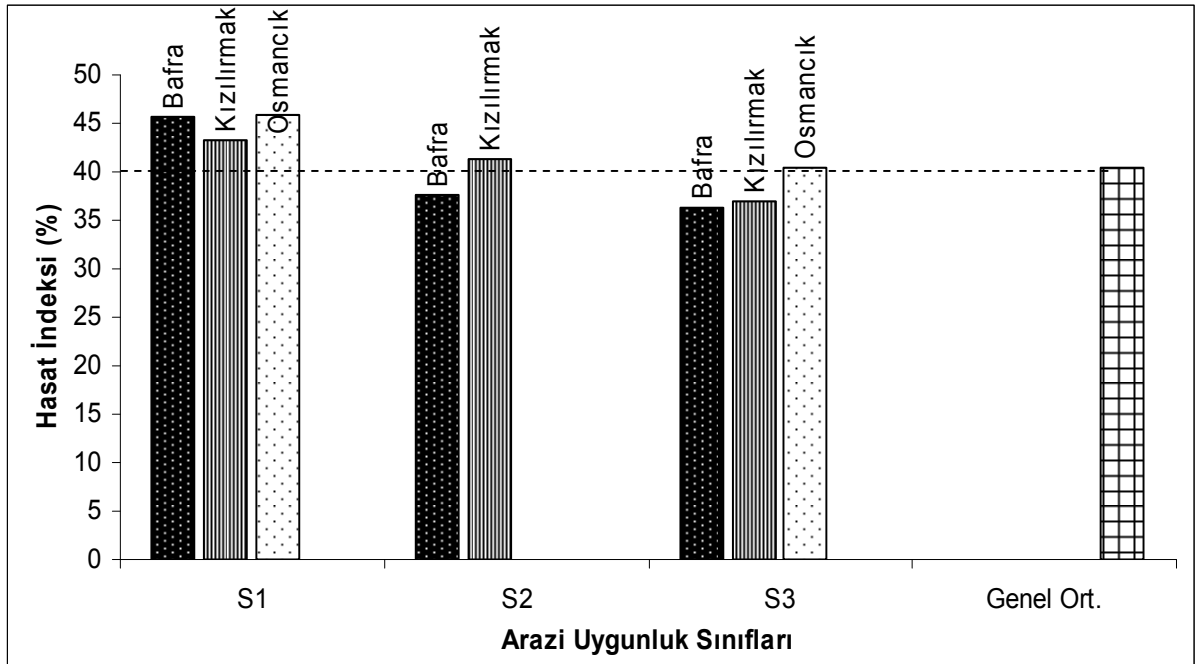
Tüm çevrelerde Osmancık, Neğış, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin hasat indeksi ortalaması sırası ile % 45.06, 37.78, 32.73, 40.61, 39.23, 45.18, 39.85, 39.43, 38.52, 37.49, 42.53, ve 45.91 olarak belirlenmiştir. Şumnu çeşidinden en yüksek hasat indeksi (% 45.91) elde edilirken, en düşük hasat indeksi ise (% 32.73) ile Aromatik-1 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5.2.10).

Denemede kullanılan çeltik çeşitlerinin % hasat indeksi değerleri % 32.73 ile 45.91 arasında değişmiştir (Çizelge 5.2.10). Hasat indeksi çeşitlerin genetik yapısı, iklim özellikleri ve yetiştirme tekniği ile doğrudan ilişkilidir. Bitki boyunun kısaltılması, salkımda tane sayısının artırılması, dik, kısa ve geniş yaprak yapısı çeltikte hasat indeksini arttırmaktadır (Khush, 2004).

Çizelge 5.2.10. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin hasat indeksi (%), Duncan gruplandırması ve çeşit çevre etkileri

Çeşitler	Çevreler								Çeşitlerin	
	Bafra S1	Bafra S2	Bafra S3	Kızılırmak S1	Kızılırmak S2	Kızılırmak S3	Osmancık S1	Osmancık S3	Ortalaması**	Etkisi
Osmancık	43.78	41.13	40.03	49.62	49.35	41.15	49.57	45.83	45.06 a	4.70
Neğış	35.37	30.40	36.77	38.65	40.90	38.90	44.00	37.25	37.78 f	-2.58
Aramotik-1	36.17	31.80	31.38	31.9	31.22	24.50	43.28	31.57	32.73 g	-7.63
Beşer	37.15	39.10	29.68	46.95	44.55	39.35	48.78	39.35	40.61 c	0.25
7721	43.90	34.75	35.28	35.75	31.98	46.87	43.30	41.98	39.23 de	-1.13
Hailibey	48.18	38.85	37.77	47.82	50.08	41.90	43.95	52.9	45.18 a	4.82
Gönen	40.35	40.95	30.00	50.05	39.63	33.18	47.37	37.28	39.85 cd	-0.51
Karadeniz	38.62	37.12	40.17	40.83	41.28	26.90	46.92	43.60	39.43 de	-0.93
Kızılırmak	38.38	37.57	37.92	44.95	38.68	27.75	47.42	35.45	38.52 ef	-1.84
Koral	37.52	33.25	34.10	38.55	39.17	37.10	42.03	38.18	37.49 f	-2.87
Durağan	47.55	39.05	38.42	45.9	44.77	40.27	46.77	37.50	42.53 b	2.17
Şumnu	45.62	46.38	44.88	49.35	43.42	44.35	47.68	45.63	45.91 a	5.55
Çev. Ort.**	41.05 c	37.53 d	36.37 d	43.36 b	41.25 bc	36.85 d	45.92 a	40.54 c	40.36	
Çev. Etkisi	0.69	-2.83	-3.99	3.00	0.89	-3.51	5.56	0.18		
Çevreler LSD :2.12										
Çeşitler LSD :1.18										

** Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 olasılıkla fark yoktur.

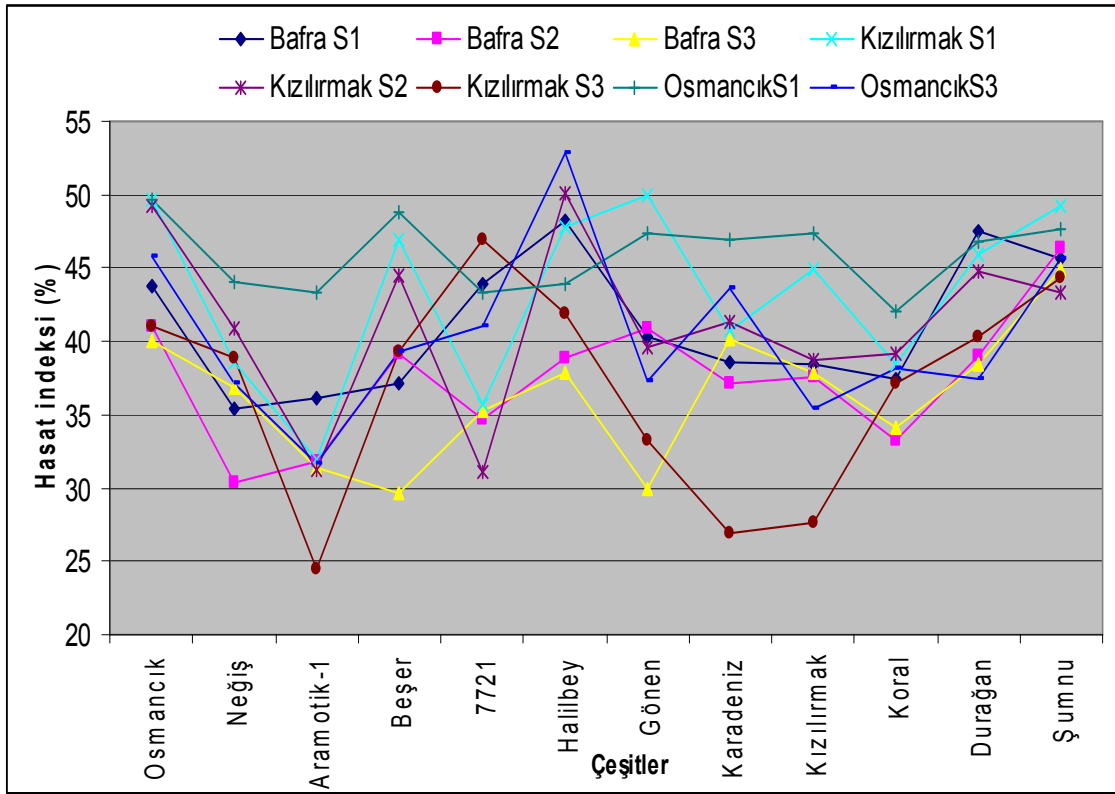


Şekil 5.2.13. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama hasat indeksi değerleri

Tüm çevrelerin S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarının hasat indeksi ortalamaları sırasıyla % 43.4, 39.35 ve 37.4 olarak bulunmuştur. Genel hasat indeksi ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfı % 3.04, S2 arazi uygunluk sınıfı % 1.01 daha fazla, S3 arazi uygunluk sınıfında ise, % 2.96 genel ortalamaya göre daha az hasat indeksi sonucunu vermiştir (Şekil 5.2.13).

Araştırmada elde edilen sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda bulduğumuz hasat indeksi değerleri, hasat indeksini 37.1-48.2 arasında bulan Sürek ve ark. (2007), modern çeltik çeşitlerinde hasat indeksini % 45-50 arasında olduğunu belirten Khush (1996); yüksek verimli modern çeşitlerin hasat indeksi değerlerinin % 45-53 arasında olduğunu belirten Sürek (2002)'nin buldukları ve ifade ettikleri hasat indeksi değerleriyle paralellik göstermektedir.

Çeşit x çevre interaksiyonunun çok önemli olması, çeşitlerin deneme yerlerindeki çevre koşullarına farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Çeşit ve çevre interaksiyonları açısından değerlendirme yapıldığı zaman en düşük hasat indeksinin Kızılırmak S3 çevresinde Aromatik-1 çeşidinden (% 24.5) en yüksek, Osmancık S3 çevresinde Halilbey çeşidinden (% 52.9) elde edilmiştir (Şekil 5.2.14).



Şekil 5.2.14. Hasat indeksi için çeşit x çevre interaksyonu

Stabilite Durumu

Yapılan varyans analiz sonucuna göre, hasat indeksi çeşit x çevre interaksyonundan istatistiksel olarak etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Çeşitlerin hasat indeksi ile ilgili stabilite parametrelerine ait bulgular da Çizelge 5.2.11’de verilmiştir. Çeşitlerin regesyon katsayıları ve ortalamaları dikkate alınarak hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 5.2.15’de gösterilmiştir.

Hasat indeksi bakımından deneme ortalaması % 40.36 olup, Aromatik-1, 7721, Kızılırmak, Neğiş, Gönen, Karadeniz ve Koral çeşitleri genel ortalamanın altında hasat indeksine sahip olurlarken, Durağan, Osmancık, Beşer, Halilbey ve Şumnu çeşitleri genel ortalamanın üstünde hasat indeksine sahip olmuşlardır(Çizelge 5.2.11). Çeşitlerin stabil kabul edebilmesi için gerekli şartlardan biriside regasyon katsayısının 1’e yakın olması gerekmektedir.

Çalışmamızda çeşitlerin regesyon katsayısı (b_i) değerleri 0.395 (Şumnu) ile 2.027 (Gönen) arasında, regesyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0,191 (Koral) ile 0,752 (7721) ve belirtme katsayısı (r_i^2) ise 0.045 (Karadeniz) ile 0.841 (Beşer) arasında değişmiştir (Çizelge 5.2.11).

Çizelge 5.2.11.Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin hasat indeksi ve stabilite verileri

Çeşitler	Hasat indeksi (%)	b_i	S^2_d	r_i^2
1. Osmancık	45.06	1.227	0.300	0.736
2. Neğiş	37.78	0.562	0.316	0.345
3. Aramotik-1	32.73	0.550	0.682	0.098
4. Beşer	40.61	1.947	0.345	0.841
5. 7721	39.23	0.401	0.752	0.045
6. Halilbey	45.18	0.861	0.689	0.206
7. Gönen	39.85	2.027	0.461	0.743
8. Karadeniz	39.43	0.679	0.325	0.420
9. Kızılırmak	38.52	1.435	0.610	0.480
10.Koral	37.49	0.855	0.191	0.770
11.Durağan	42.53	1.062	0.395	0.546
12.Şumnu	45.91	0.395	0.215	0.360
Ortalama	40.36	1.0		
Güven Sınırı	± 3.42	± 0.17		

Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin hasat indeksi için belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 5.2.15’de verilmiştir.

Tüm çevrelere iyi uyum sağlayabilen çeşit özelliğini gösteren Osmancık ve Halilbey çeşitleri olmuştur. Osmancık çeşidinin b_i değeri (1.227), S^2_d değeri (0.300), Halilbey çeşidinin b_i değeri (0.861), S^2_d değeri (0.689), olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Kötü çevrelere iyi uyum sağlayabilen Şumnu çeşidi olmuştur. Şumnu çeşidinin b_i değeri (0.395), S^2_d değeri (0.215) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

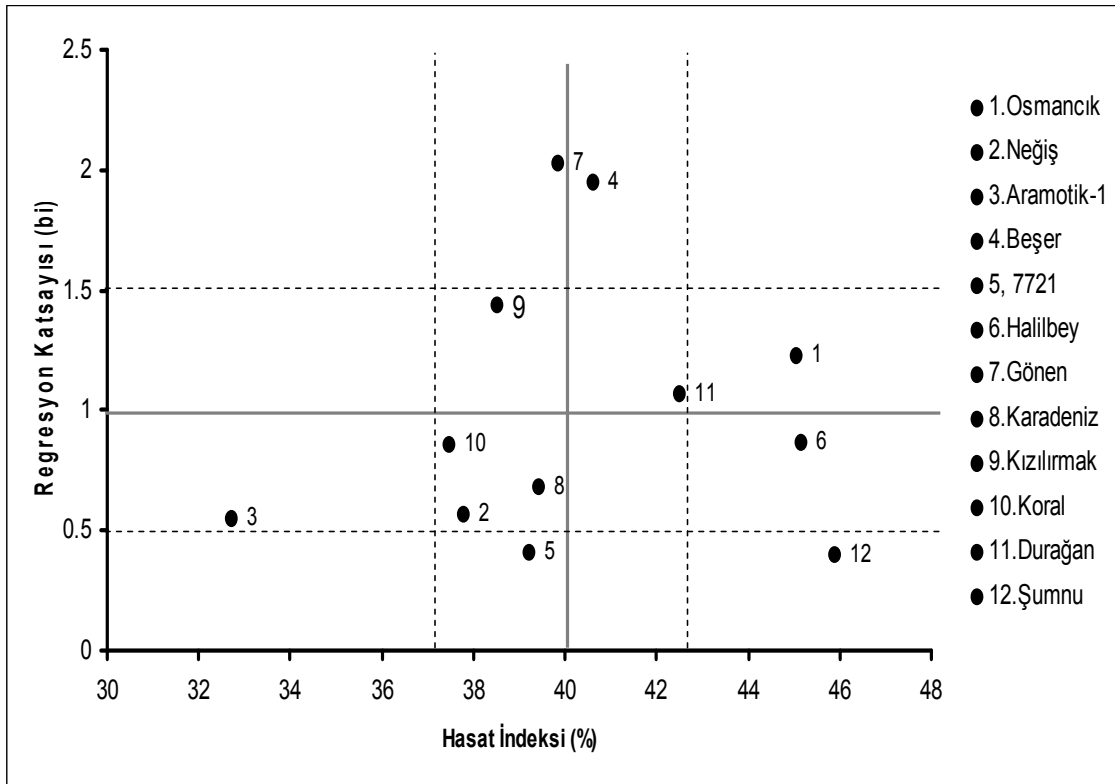
İyi çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Beşer ve Gönen çeşitleri göstermiştir. Beşer çeşidinin b_i değeri (1.947), S^2_d değeri (0.345) olduğundan, Gönen çeşidinin b_i değeri (2.027), S^2_d değeri (0.461) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Tüm çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Kızılırmak, Durağan, Neğiş, Karadeniz ve Koral çeşitleri göstermiştir. Kızılırmak çeşidinin b_i değeri (1.435), S^2_d değeri (0.610) olduğundan, Durağan çeşidinin b_i değeri (1.062), S^2_d değeri (0.395) olduğundan, Neğiş çeşidinin b_i değeri (0.562), S^2_d değeri (0.316) olduğundan, Karadeniz çeşidinin b_i değeri (0.679), S^2_d değeri (0.325) olduğundan, Koral çeşidinin b_i değeri (0.855), S^2_d değeri (0.191) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Kötü çevrelere orta uyum sağlayabilen 7721 çeşidi olmuştur. 7721 çeşidinin bi değeri (0.401), S^2_d değeri (0.752) olduğundan bu özelliği göstermiştir.

Tüm çevrelere kötü uyum sağlayabilen Aromatik-1 çeşidi olmuştur. Aromatik-1 çeşidinin bi değeri (0.550), S^2_d değeri (0.682) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde hasat indeksi ortalamasını geçen, regresyon katsayısı (bi) 1'e en yakın (1.062) ve regresyondan sapma kareler ortalaması (0.395) olan Durağan çeşidi en stabil çeşit olarak belirlenmiştir.



Şekil 5.2.15. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin hasat indeksi için belirlenen adaptasyon sınıfları

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde hasat indeksi açısından, iyi çevrelere “iyi uyum” sağlayan çeşit bulunamamıştır. S2 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde Osmancık ve Halilbey çeşitleri tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise Şumnu çeşidi kötü çevrelere “iyi uyum” sağladığı için tavsiye edilmektedirler.

5.2.6. Tane Verimi

2009 ve 2010 yıllarında 8 çevrede yürütülen bu araştırmada, 12 adet çeltik çeşidinin tane verimlerine ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 5.2.1’de, çeşitlere ait ortalama tane verimi değerleri, Duncan gruplandırması ve çeşit,

çevre etkileri Çizelge 5.2.12’de verilmiştir. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama tane verimi değerleri Şekil 5.2.16’da, çeşit x çevre interaksyonu ise Şekil 5.2.17’de gösterilmiştir.

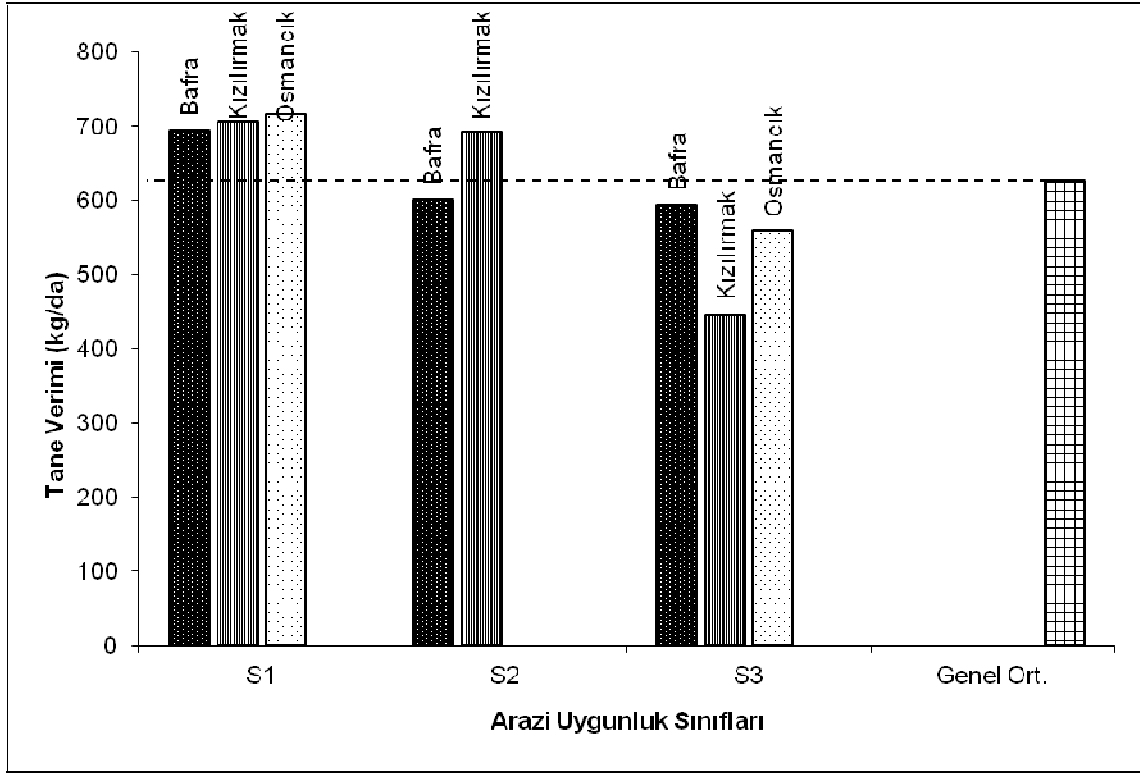
Sekiz çevre üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre tane verimi üzerine çevre ve çeşit faktörlerinin çok önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Tane verimi için hesaplanan çeşit x çevre interaksyonu da çok önemli bulunmuştur (Şekil 5.2.17). Tane verimi bakımından denemelerin genel ortalaması olarak 626.32 kg/da bulunurken, değişen çevrelerde bu değer 446.18 kg/da (Kızılırmak S3)-716.41 kg/da (Osmancık S1) arasında değişmiştir. Çeltik çeşitlerinin tane verimleri ise, 458.06 kg/da (Aromatik-1) ile 724.93 kg/da (Halilbey) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.2.12)

Tane verimi Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1, S3 çevrelerinde sırası ile 695.19, 600.88, 593.71, 705.68, 693.04, 446.18, 716.41 ve 559.64 kg/da olarak belirlenmiştir. İstatistikî olarak değerlendirildiği zaman Bafra (S1), Kızılırmak S1, S2 ve Osmancık S1 çevreleri ilk grupta (a) yer alırken, Bafra S2, S3 ve Osmancık S3 çevreleri ikinci grupta (b) yer almışlardır. Kızılırmak S3 çevresi en düşük verim ortalaması 446,18 kg/da ile son grupta (c) yer almıştır (Çizelge 5.2.12).

Tüm çevrelerde Osmancık, Neğiş, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin tane verimleri ortalaması sırası ile 717.28, 587.39, 458.06, 648.94, 650.98, 724.93, 596.27, 596.98, 606.18, 579.50, 660.77 ve 688.57 kg/da olarak belirlenmiştir. Halilbey çeşidi en yüksek tane verimi 724.93 kg/da ile ilk grupta yer almıştır. İstatistiki olarak fark olmamakla beraber bu çeşidi Osmancık (717.28 kg/da) çeltik çeşidi izlemiştir. En düşük tane verimi ise Aromatik-1 çeşidinden (458.06 kg/da) elde edilmiş olup bu çeşit son grupta (f) yer almıştır (Çizelge 5.2.12).

Tüm çevrelerin S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarının tane verimi ortalamaları sırasıyla 705.7, 646.9 ve 533 kg/da olarak bulunmuştur. Genel tane verimi ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfı 79.4, S2 arazi uygunluk sınıfında 20.4 kg/da fazla verim vermiştir. S3 arazi uygunluk sınıfında elde edilen tane verim ise, 93.3 kg/da genel tane veriminden daha az elde edilmiştir. Farklı arazi uygunluk sınıflarının dekara verim üzerine etkisini % olarak ifade edersek; S1 arazi uygunluk sınıfı % 12.68, S2 arazi uygunluk sınıfı % 3.26 genel dekara verim ortalamasından fazla verim

vermişlerdir. S3 arazi uygunluk sınıfında % 14.9 genel dekara verim ortalamasından daha az verim elde edilmiştir (Şekil 5.2.16).



Şekil 5.2.16. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama tane verimi değerleri (kg/da)

Araştırmada elde edilen arazi uygunluk sınıflarının (S1, S2 ve S3) tane verimi ortalamalarını (sırasıyla 705.7, 646.9 ve 533 kg/da) diğer araştırma sonuçları ile karşılaştırdığımız zaman; S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarına sahip alanlarda çeltik verimini sırasıyla 417.1, 296.8 ve 207.8 kg/da arasında bulan (Mongkolsawat ve ark., 1997)'nın Tayland'ın kuzey doğu bölgesinde bulunan yaklaşık 3000 km² Namphong havzasında elde ettiği verim değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Her iki araştırmada da S3 arazi uygunluk sınıflarında en az, S2'de ortalama, S1'de ise en fazla verim elde edildiği görülmektedir.

Çeşitler arasında tane verimi bakımından istatistikî anlamda çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 5.2.12). Çeltik ile yapılan birçok çalışmada, çeşitlerin tane verimi bakımından önemli farklara sahip olduğu belirlenmiştir. Tane verimi bitkinin genetik potansiyeli, çevre faktörleri ve yetiştirme tekniklerinin birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır.

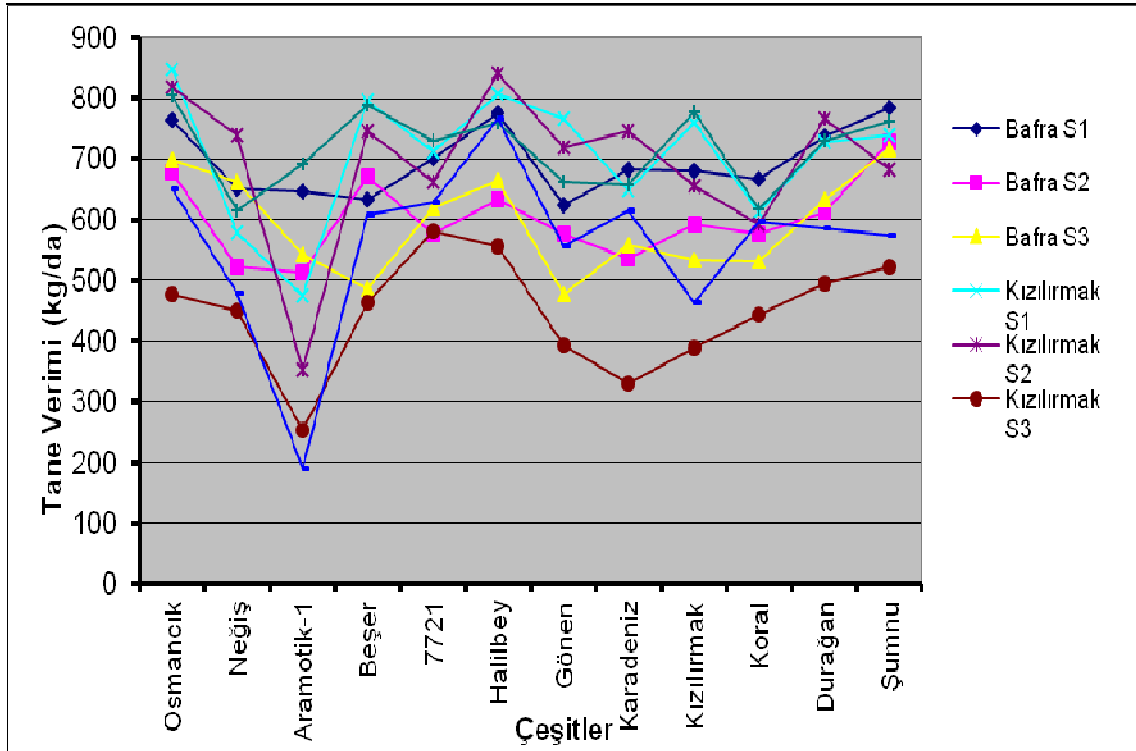
Çizelge 5.2.12. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tane verimi (kg/da), Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkisi

Çeşitler	Çevreler								Çeşitlerin	
	Bafra S1	Bafra S2	Bafra S3	Kızılırmak S1	Kızılırmak S2	Kızılırmak S3	Osmancık S1	Osmancık S3	Ortalaması**	Etkisi
Osmancık	763.66	677.53	699.32	846.92	818.17	476.84	805.09	650.69	717.28 a	90.96
Negiş	650.26	522.63	662.44	579.27	739.00	450.62	614.80	480.10	587.39 de	-38.93
Aramotik-1	646.78	512.00	543.30	474.70	352.44	254.22	690.99	190.02	458.06 f	-168.26
Beşer	632.81	670.80	486.50	794.75	745.85	463.94	788.49	608.35	648.94 c	22.62
7721	701.31	575.65	620.00	711.12	661.50	580.79	730.27	627.22	650.98 c	24.66
Halilbey	774.15	632.58	663.59	806.89	840.67	555.02	760.07	766.47	724.93 a	98.61
Gönen	623.05	575.35	475.95	765.05	719.22	393.27	661.29	556.95	596.27 de	-30.05
Karadeniz	682.40	536.13	559.14	648.77	745.24	330.67	658.15	615.34	596.98 de	-29.34
Kızılırmak	680.20	591.55	532.74	760.20	655.64	388.97	777.69	462.44	606.18 d	-20.16
Koral	666.46	576.10	531.90	612.22	591.14	443.62	618.04	596.54	579.50 e	-46.82
Durağan	736.53	613.06	633.32	728.55	765.40	494.80	730.07	584.40	660.77 c	34.45
Şumnu	784.65	727.21	716.32	739.75	682.30	521.45	761.97	574.87	688.57 b	62.25
Çev. Ort.**	695.19 a	600.88 b	593.71 b	705.68 a	693.04 a	446.18 c	716.41 a	559.64 b	626.32	
Çev. Etkisi	68.87	-25.44	-32.61	79.36	66.75	-180.14	90.09	-66.87		
Çevreler LSD :41.25										
Çeşitler LSD : 21.90										

** Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 olasılıkla fark yoktur.

Çeltik çeşitlerinin dekara tane verimleri ortalaması 458.1-724.9 kg arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.2.12). Araştırmada elde edilen tane verimi değerlerini diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda, tane verimini 726.7-766.0 kg/da arasında bulan Inayatullah ve ark. (1989); 511-578 kg/da arasında bulan Ülger ve Genç (1989); 968.4 - 622.5 kg/da arasında bulan Sezer ve Köycü (1999); 766.0 - 658.5 kg/da arasında bulan Şavşatlı ve Gülümser (2006); 464 -474 arasında bulan Latif ve ark. (2007); 625.6 -789.6 kg/da arasında bulan, Köycü ve ark. (1994); 602-715 kg/da arasında bulan Şahin ve ark. (2005); 483-655 kg/da arasında bulan Kaya ve ark. (2009)'nın açıkladığı değerlere paralellik gösterdiği görülmüştür. Tane verimini 769.0 - 1242 kg/da arasında bulan Düzgün ve ark. (1990)'ın belirttiği değerler, bu araştırma sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

Çeşit x çevre interaksyonunun çok önemli olması, çeşitlerin deneme yerlerindeki çevre koşullarına farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Çeşit ve çevre interaksyonları açısından değerlendirme yapıldığı zaman en düşük dane veriminin Osmancık S3 çevresinde Aromatik-1 çeşidinden (190 kg/da) elde edilirken, en yüksek, Kızılırmak S1 çevresinde Osmancık çeşidinden (846.9 kg/da) elde edilmiştir (Şekil 5.2.17).



Şekil 5.2.17. Tane verimi ile ilgili çeşit x çevre interaksyonu

5.2.6.1. Çeltik Çeşitlerinin Farklı Çevrelerdeki Tane Verimi Değerleri

Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tane verimi (kg/da) değerlerine ait verim ortalamaları ve Duncan guruplandırması Çizelge 5.2.13’de verilmiştir. Çeşitler ve çevreler arasında istatistiki anlamda çok önemli farklar bulunmuştur.

Çizelge 5.2.13’ün incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, Bafra S1 arazi uygunluk sınıfında elde edilen tane verimi 623-784.6 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En düşük verim (d) gurubuna giren Gönen çeşidinden elde edilirken en yüksek verim (a) gurubuna giren Şumnu çeşidinden elde edilmiştir.

Bafra S1’de arazi uygunluk indeks değeri 1.00-0.250 arasında olan ve 2039.2 ha çeltik ekim alanını kapsayan S1 arazi uygunluk sınıfında en yüksek verim Şumnu çeşidinden (784.6 kg/da) elde edilmiştir. Halilbey (774.1 kg/da), Osmancık (763.7 kg/da), Durağan (736.5 kg/da) ve 7721 (701.3 kg/da) çeşitleri Şumnu çeşidi ile aynı verimlilik gurubuna girmişler ve istatistiki anlamda aralarında farklılık bulunmamıştır. Bu yüzden Bafra S1 arazi uygunluk çevresinde Şumnu, Halilbey, Osmancık, Durağan ve 7721 çeşitleri diğer çeşitlere göre daha fazla verim verdiği için tavsiye edilmektedir.

Bafra S2 arazi uygunluk sınıfında elde edilen tane verimi 512-727.2 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En düşük verim (e) gurubuna giren Aromatik-1 çeşidinden elde edilirken en yüksek verim (a) gurubuna giren Şumnu çeşidinden elde edilmiştir. Bafra S2’de arazi uygunluk indeks değeri 0.250-01.00 arasında olan ve 1772.4 ha çeltik ekim alanını kapsayan S2 arazi uygunluk sınıfında en yüksek verim Şumnu çeşidinden (727.2 kg/da) elde edilmiştir. Osmancık (677.5 kg/da), ve Beşer (670.8 kg/da), çeşitleri Şumnu çeşidi ile aynı verimlilik gurubuna girmişler ve istatistiki anlamda aralarında farklılık bulunmamıştır. Bu yüzden Bafra S2 arazi uygunluk çevresinde Şumnu, Osmancık ve Beşer çeşitleri tavsiye edilmektedir.

Bafra S3’de arazi uygunluk indeks değeri 0.100-0.025 arasında olan ve 492.9 ha çeltik ekim alanını kapsayan S3 arazi uygunluk sınıfında elde edilen tane verimi 475.9-716.3 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En düşük verim (j) gurubuna giren Gönen çeşidinden elde edilirken en yüksek verim (a) gurubuna giren Şumnu çeşidinden elde edilmiştir. Bu yüzden Bafra S3 çeltik ekim alanlarında Şumnu çeşidi tavsiye edilmektedir.

Çizelge 5.2.13. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tane verimi değerleri (kg/da)

Çeşitler	Ç E V R E L E R							
	Bafra			Kızılırmak			Osmancık	
	S1**	S2**	S3**	S1**	S2**	S3**	S1**	S3**
Osmancık	763.7 ab	677.5 ab	699.3 b	846.9 a	818.2 b	476.8 e	805.1 a	650.7 b
Neğış	650.3 cd	522.6 e	662.4 c	579.3 ij	739.0 e	450.6 g	614.8 h	480.1 j
Aramotik	646.8 cd	512.0 e	543.3 g	474.7 j	352.4 j	254.2 k	690.1 f	190.0 l
Beşer	632.8 d	670.8 ab	486.5 ı	794.7 c	745.8 d	463.9 f	788.5 b	608.3 e
7721	701.3 ad	575.6 cde	620.0 e	711.1 g	661.5 h	580.8 a	730.3 e	627.2 c
Halilbey	774.1ab	632.6 bc	663.6 c	806.9 b	840.7 a	555.0 b	760.1 d	766.5 a
Gönen	623.0 d	575.3 cde	475.9 j	765.0 d	719.2 f	393.3 ı	661.3 g	556.9 ı
Karadeniz	682.4 cd	536.1 de	559.1 f	648.8 h	745.2 de	330.7 j	658.1 g	615.3 d
Kızılırmak	680.2 bd	591.5 cde	532.7 h	760.2 d	655.6 h	388.1ı	777.7 c	462.4 k
Koral	666.5 cd	576.1cde	531.9 h	612.2 ı	591.1 ı	443.6 h	618.0 h	596.5 f
Durağan	736.5 ab	613.1 bcd	633.3 d	728.5 f	765.4 c	494.8 d	730.1 e	584.4 g
Şumnu	784.6 a	727.2 a	716.3 a	739.7 e	682.3 g	521.4 c	761.1 d	574.9 h
VK: (%)	7.92	8.26	8.40	8.23	13.64	8.30	8.82	7.25
Çeşit.LSD:	88.21	71.81	5.98	6.07	6.48	6.15	5.65	4.5
**Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 olasılıkla fark yoktur.								

Bafra'da arazi uygunluk indeks değeri 1.00-0.025 arasında olan ve 4.304 ha çeltik ekim alanını kapsayan S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıfında en yüksek verimi Şumnu çeşidi verdiği için Bafra S1, S2 ve S3 çeltik üretim alanlarının hepsinde Şumnu çeşidi öncelikle tavsiye edilmektedir.

Kızılırmak'da arazi uygunluk indeks değeri 1.00-0.250 arasında olan ve 326,4 ha çeltik ekim alanını kapsayan S1 arazi uygunluk sınıfında elde edilen tane verimi 474.7-846.9 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En düşük verim (j) gurubuna giren Aromatik-1 çeşidinden elde edilirken en yüksek verim (a) gurubuna giren Osmancık çeşidinden elde edilmiştir. Kızılırmak S1 çevresinde en yüksek verim veren Osmancık çeşidi tavsiye edilmektedir.

Kızılırmak'da arazi uygunluk indeks değeri 0.250-0.100 arasında olan ve 510.9 ha çeltik ekim alanını kapsayan S2 arazi uygunluk sınıfında ise elde edilen tane verimi 352.4-840.7 kg/da arasında değişiklik göstermiştir.

En düşük verim (j) gurubuna giren Aromatik-1 çeşidinden elde edilirken en yüksek verim (a) gurubuna giren Halilbey çeşidinden elde edilmiştir. Kızılırmak S2 çevresinde en yüksek verim veren Halilbey çeşidi tavsiye edilmektedir.

Kızılırmak'da arazi uygunluk indeks değeri 0.100-0.025 arasında olan ve 158.4 ha çeltik ekim alanını kapsayan S3 arazi uygunluk sınıfında elde edilen tane verimi 254.2-580.8 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En düşük verim (k) gurubuna giren Aromatik-1 çeşidinden elde edilirken en yüksek verim (a) gurubuna giren 7721 çeşidinden elde edilmiştir. Kızılırmak S3 alanlarında en yüksek verim veren 7721 çeşidi tavsiye edilmektedir.

Osmancık'da arazi uygunluk indeks değeri 1.00-0.250 arasında olan ve 28.3 ha çeltik ekim alanını kapsayan S1 arazi uygunluk sınıfında elde edilen tane verimi 614.8 - 805.1 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En düşük verim (h) gurubuna giren Neğiş çeşidinden elde edilirken en yüksek verim (a) gurubuna giren Osmancık (805.1 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Osmancık S1 çeltik ekim alanlarında en yüksek verim veren Osmancık çeşidi tavsiye edilmektedir.

Arazi uygunluk indeks değeri 0.100-0.025 arasında olan ve 480.3 ha çeltik ekim alanını kapsayan Osmancık S3 arazi uygunluk sınıfında edilen tane verimi 190-766.5 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. En düşük verim (ı) gurubuna giren Aromatik-1 çeşidinden elde edilirken en yüksek verim (a) gurubuna giren Halilbey (766.5 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Osmancık S3 alanlarında en yüksek verim veren Halilbey çeşidi tavsiye edilmektedir.

Stabilite Durumu

Yapılan varyans analiz sonucuna göre tane verimi, çeşit x çevre interaksyonundan istatistiksel olarak etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Çeşitlerin tane verimi ile ilgili stabilite parametrelerine ait bulgular Çizelge 5.2.14'de verilmiştir. Çeşitlerin regresyon katsayıları ve ortalamaları dikkate alınarak hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 5.2.18'de gösterilmiştir.

Çeşitlerin stabil kabul edebilmesi için gerekli şartlardan birisi çeşidin ortalamasının, genel deneme ortalamasından büyük olmasıdır. Tane verimi bakımından deneme ortalaması 626.32 kg/da olup, Osmancık, Beşer, 7721, Halilbey, Durağan ve Şumnu, çeşitleri genel ortalamanın üzerinde verim verirlerken, Neğiş, Aromatik-1,

Gönen, Karadeniz, Kızılırmak ve Koral çeşitleri genel ortalamanın altında performans göstermişlerdir.

Çeşitlerin stabil kabul edebilmesi için gerekli şartlardan biriside regresyon katsayısı (b_i)'nın 1'e yakın olması gerekmektedir. Tane verimi ile ilgili hesaplanan regresyon katsayısı 0.523 ile 1.508 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.2.14).

Araştırmamızda çeşitlerin regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0,130 (7721) ile 0,533 (Aromatik-1) ve belirtme katsayısı (r_i^2) ise 0.331 (Neğış) ile 0.910 (Kızılırmak) arasında değişmiştir (Çizelge 5.2.14).

Çizelge 5.2.14. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tane verimleri ve stabilite parametreleri

Çeşitler	Verim (kg/da)	b_i	S^2_d	r_i^2
1. Osmancık	717.28	1.218	0.215	0.843
2. Neğış	587.39	0.626	0.363	0.331
3. Aromatik-1	458.06	1.508	0.533	0.615
4. Beşer	648.94	1.118	0.362	0.704
5. 7721	650.98	0.523	0.130	0.765
6. Halilbey	724.93	0.776	0.305	0.519
7. Gönen	596.27	1.107	0.323	0.662
8. Karadeniz	596.98	1.111	0.346	0.632
9. Kızılırmak	606.18	1.461	0.187	0.910
10.Koral	579.50	0.643	0.148	0.759
11.Durağan	660.77	0.925	0.197	0.786
12.Şumnu	688.57	0.922	0.183	0.808
Ortalama	626.32	0.994	0.274	0.694
Güven Sınırı	± 65.31	± 0.28		

Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin tane verimi için belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 5.2.18'de verilmiştir.

Tüm çevrelere iyi uyum sağlayabilen çeşit özelliğini gösteren Osmancık ve Halilbey çeşitleri olmuştur. Osmancık çeşidinin b_i değeri (1.218), S^2_d değeri (0.215) olduğundan, Halilbey çeşidinin de b_i değeri (0.776), S^2_d değeri (0.305) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Tüm çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşitler ise Durağan, Şumnu, Karadeniz, Gönen ve Beşer çeşitleri olmuştur. Durağan çeşidinin b_i değeri (0.925), S^2_d değeri 0.197 olduğundan, Şumnu çeşidinin b_i değeri (0.922) ve S^2_d değeri 0.183 olduğundan, Karadeniz çeşidinin b_i değeri (1.111), S^2_d değeri (0.346) olduğundan, Gönen çeşidinin

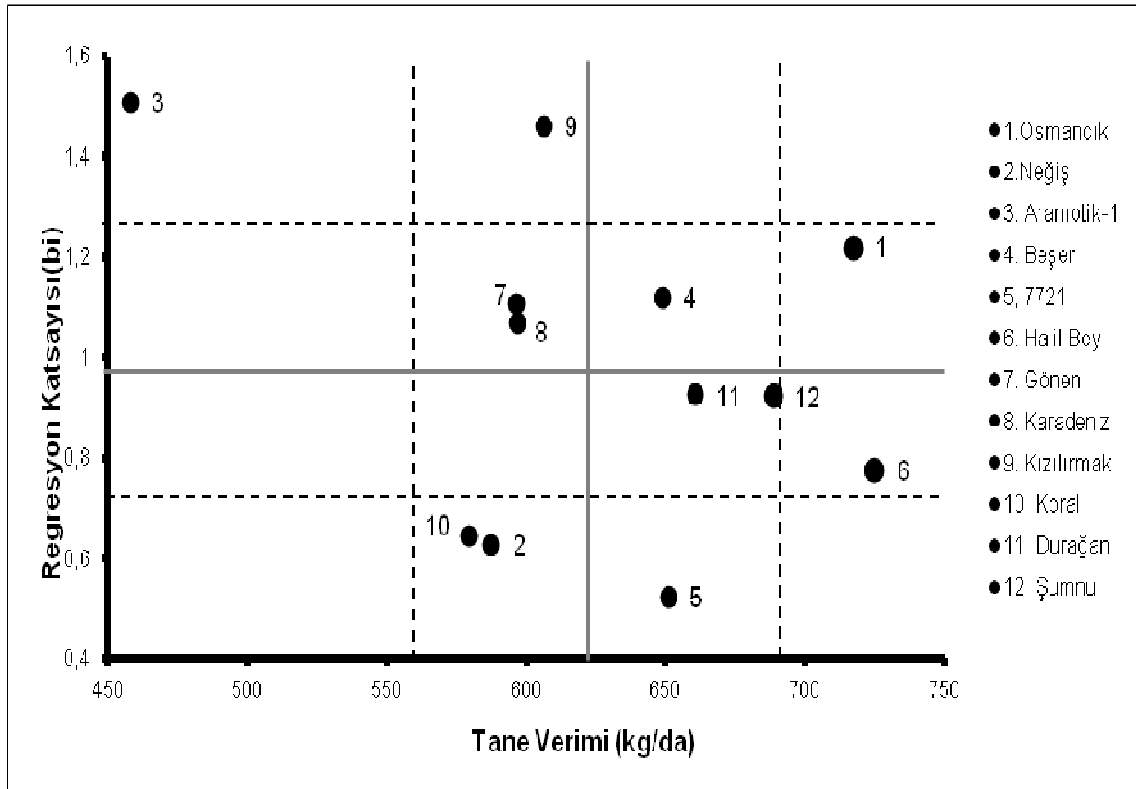
bi değeri (1.107), S^2_d değeri (0.323) olduğundan, Beşer çeşidinin ise bi değeri (1.118) ve S^2_d değeri 0.362 olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Kötü çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Neğiş, Koral ve 7721 çeşitleri göstermiştir. Neğiş çeşidinin bi değeri (0.626), S^2_d değeri (0.363) olduğundan, Koral çeşidinin bi değeri (0.643), S^2_d değeri (0.148) olduğundan, 7721 çeşidinin ise bi değeri (0.523), S^2_d değeri (0.130) olduğundan, bu özelliği göstermişlerdir.

İyi çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Kızılırmak çeşidi göstermiştir. Kızılırmak çeşidinin bi değeri (1.461), S^2_d değeri (0.187) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

İyi çevrelere kötü uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Aromatik-1 çeşidi göstermiştir. Aromatik-1 çeşidinin bi değeri (1.508), S^2_d değeri (0.533) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde verim açısından, iyi çevrelere “iyi uyum” sağlayan çeşit bulunamamıştır. S2 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde Osmancık ve Halilbey çeşitleri tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise çeşitlerin hiçbirisi iyi uyum sağlamamışlardır.



Şekil 5.2.18. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinde tane verimine ait adaptasyon sınıfları

Dekara tane verimi açısından Durağan, Şumnu ve Beşer en stabil çeşitler olarak bulunmuştur. Bu çeşitler arasında sıralama yapacak olursak; araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde genel tane verimi ortalamasını geçen, regresyon katsayısı (bi) 1'e en yakın 0.925 ve regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0' a yakın değer (0.197) alan, Durağan çeşidi en stabil çeşit olarak belirlenmiştir. Durağan çeşidinden sonra, regresyon katsayısı (bi) 1'e yakın 0.922 ve regresyondan sapma kareler ortalaması S^2_d 0' a yakın değer (0.183) alan Şumnu çeşidi ikinci stabil çeşit olarak bulunmuştur. Şumnu çeşidinden sonra, regresyon katsayısı (bi) 1'e yakın 1.118 ve regresyondan sapma kareler ortalaması S^2_d değeri 0.362 olan Beşer çeşidi üçüncü stabil çeşit olarak bulunmuştur.

5.3. BAZI KALİTE KRİTERLERİ VE STABİLİTE

5.3.1. Bin Tane Ağırlığı

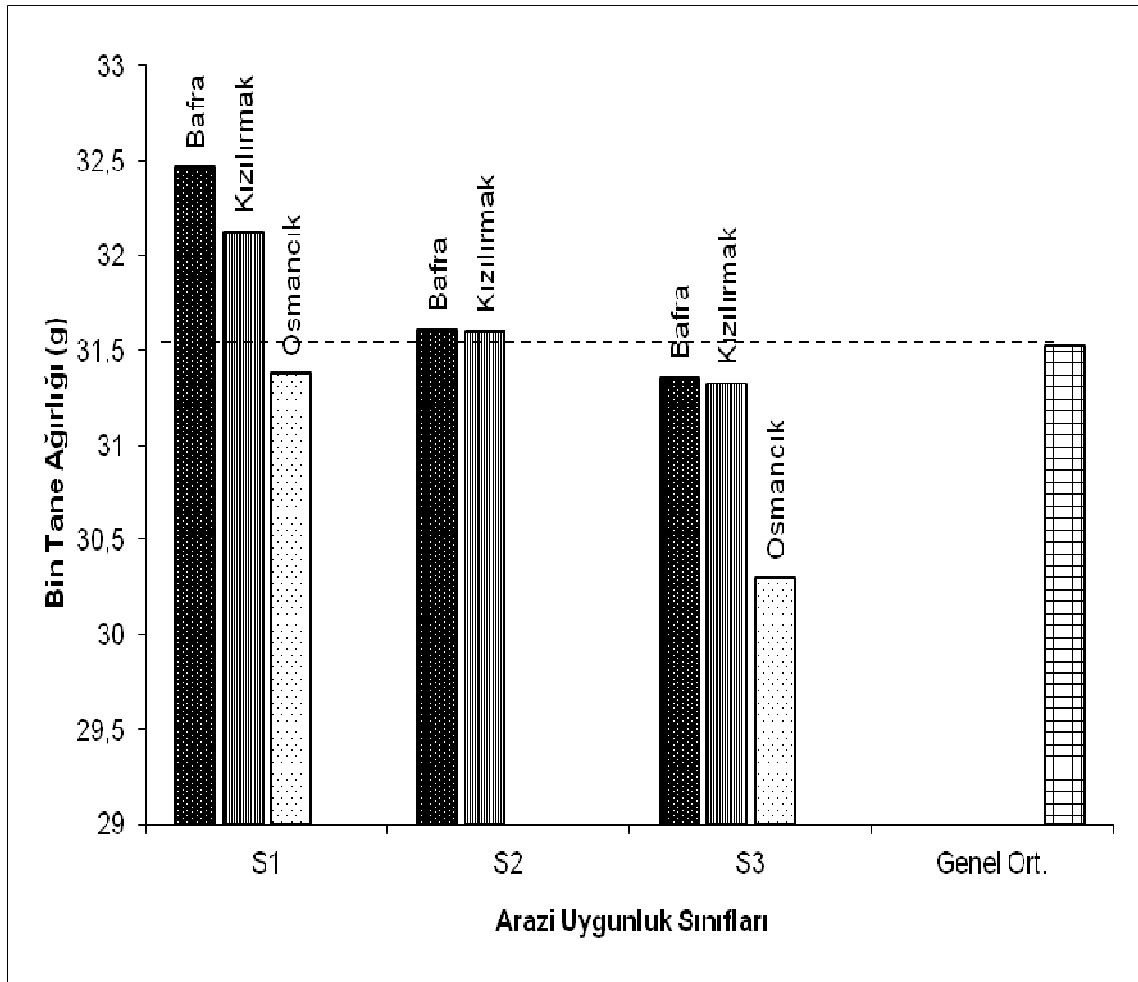
2009 ve 2010 yıllarında 8 çevrede yürütülen bu araştırmada, 12 adet çeltik çeşidinin bin tane ağırlığına ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 5.2.1'de, çeşitlere ait ortalama bin tane ağırlığı değerleri, Duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri ise Çizelge 5.3.1'de verilmiştir. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama bin tane ağırlığı değerlerine ait grafik Şekil 5.3.1'de, çeşit x çevre interaksyonu grafiği ise Şekil 5.3.2'de gösterilmiştir.

Sekiz çevre üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre bin tane ağırlığı üzerine çevre ve çeşit faktörlerinin çok önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı için hesaplanan yıl x çeşit x çevre interaksyonu da çok önemli bulunmamıştır (Şekil 5.3.2). Bin tane ağırlığı bakımından denemelerin genel ortalaması olarak 31.52 g bulunurken, değişen çevrelerde bu değer 30.29 g (Osmancık S3) – 31.36 g (Bafra S1) arasında değişmiştir. Çeltik çeşitlerinin bin tane ağırlığı ise, 24.09 g (Aromatik-1) ile 36.59 g (Gönen) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.3.1).

Bin tane ağırlığı Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1, S3 çevrelerinde sırası ile 31.36, 31.61, 32.48, 32.13, 31.61, 31.32, 31.37 ve 30.29 g olarak belirlenmiştir. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Bafra S1 (a) gurubunda yer alırken, Bafra S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3 ve Osmancık S1 çevreleri (ab) gurubunda yer almışlardır. Osmancık S3 çevresi de (b) gurubunda yer almıştır (Çizelge 5.3.1).

Tüm çevrelerde Osmancık, Neğiş, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin tane verimleri ortalaması sırası ile 30.89, 35.73, 24.09, 35.32, 30.06, 32.76, 36.59, 35.00, 28.71, 29.14, 31.94 ve 28.02 g olarak belirlenmiştir. Çeşitler arasında bin tane ağırlığı bakımından istatistiki anlamda çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 5.3.1).

Gönen çeşiti en yüksek bin tane ağırlığı 36.59 g ile ilk grupta yer almıştır. Neğiş (35.73 g) ve Beşer (35.32 g) çeşitleri (ab) gurubunda yer almışlardır. En düşük bin tane ağırlığı ise Aromatik-1 çeşidinden (24.09 g) elde edilmiş olup, bu çeşit en son grupta (h) yer almıştır (Çizelge 5.3.1).



Şekil 5.3.1. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama bin tane ağırlığı değerleri (g)

Çizelge 5.3.1. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin bin tane ağırlıkları, ortalamalar, duncan gruplandırması ve çevre-çeşit indeksleri

Çeşitler	Çevreler								Çeşitlerin	
	Bafra S1	Bafra S2	Bafra S3	Kızılırmak S1	Kızılırmak S2	Kızılırmak S3	Osmancık S1	Osmancık S3	Ortalaması**	Etkisi
Osmancık	30.44	30.94	30.23	31.32	30.94	30.70	31.81	30.77	30.89 de	-0.63
Negış	36.22	34.49	36.36	38.23	36.01	34.22	35.37	34.93	35.73 ab	4.21
Aramotik-1	23.77	23.89	23.47	24.58	24.19	24.61	24.26	23.97	24.09 h	-7.43
Beşer	36.30	34.08	35.18	37.02	36.20	35.40	34.69	33.72	35.32 ab	3.80
7721	31.59	31.55	29.49	29.47	29.67	28.92	29.78	29.97	30.06 ef	-1.47
Halilibey	35.28	32.35	33.06	32.43	32.14	32.29	32.69	31.80	32.76 c	1.23
Gönen	37.65	36.64	35.71	37.77	37.15	35.68	37.07	35.02	36.59 a	5.07
Karadeniz	36.03	35.86	34.6	35.29	34.67	35.90	33.94	33.72	35.00 b	3.48
Kızılırmak	32.53	28.52	27.88	29.20	28.84	29.07	27.82	25.81	28.71 fg	-2.81
Koral	30.10	29.97	29.49	29.71	29.28	27.80	29.35	27.41	29.14 fg	-2.38
Durağan	31.74	32.55	32.52	32.17	32.30	32.60	32.22	29.42	31.94 cd	0.42
Şumnu	27.99	28.44	28.3	28.32	27.80	28.74	27.52	27.03	28.02 g	-3.50
Çev. Ort.**	31.36 ab	31.61 ab	32.48 a	32.13 ab	31.61 ab	31.32 ab	31.37 ab	30.29 b	31.52	
Çev. Etkisi	0.95	0.09	-0.16	0.61	0.08	-0.19	-0.14	-1.22		
Çevreler LSD :2.12 Çeşitler LSD :1.55										

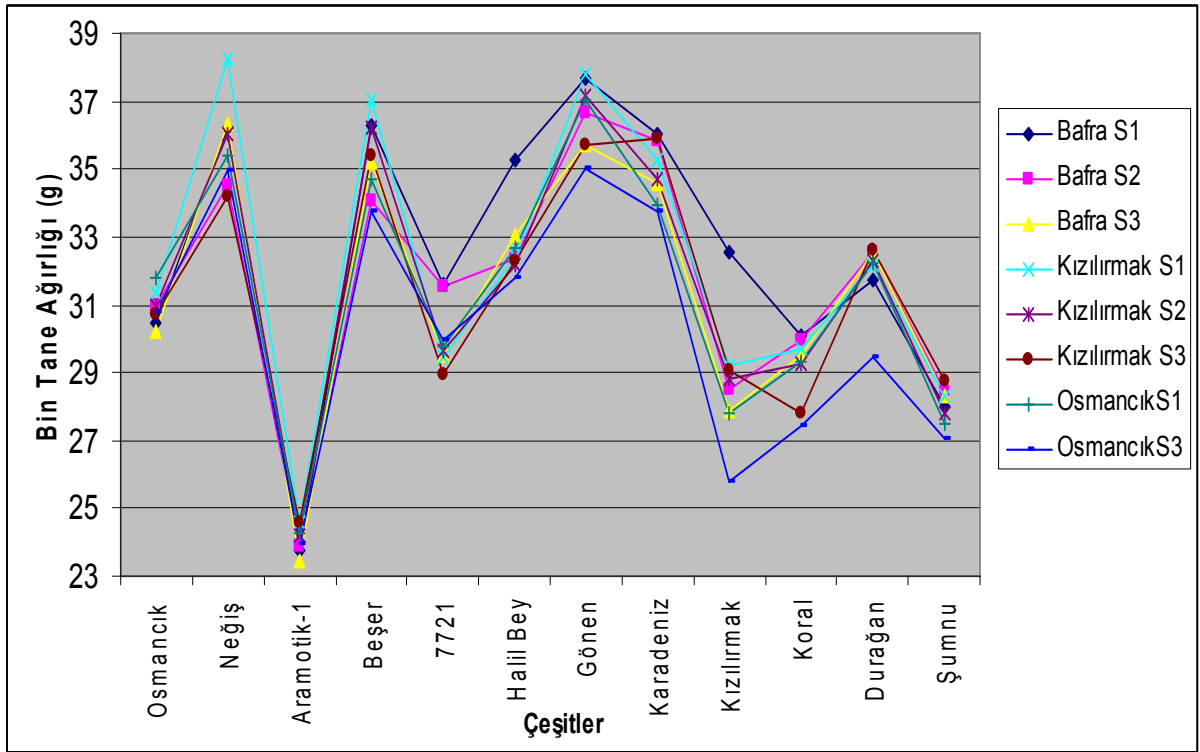
** Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 olasılıkla fark yoktur

Tüm çevrelerin S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarının bin tane ağırlığı ortalamaları sırasıyla 32, 31.6 ve 31 g olarak bulunmuştur. Genel bin tane ağırlığı ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfı 0.48 g fazla, S2 arazi uygunluk sınıfı da 0.09 g daha az bin tane ağırlığı bulunurken, S3 arazi uygunluk sınıfında elde edilen bin tane ağırlığı ise, genel ortalamadan 0.55 g daha az elde edilmiştir. Farklı arazi uygunluklarının bin tane ağırlığı üzerine etkisini % olarak ifade edersek, S1 arazi uygunluk sınıfı % 1.53, genel bin tane ağırlığı ortalamasından fazla, S2 arazi uygunluk sınıfı % 0.29, S3 arazi uygunluk sınıfında % 1.75 daha az bin tane ağırlığı ortalaması elde edilmiştir (Şekil 5.3.1).

Tane morfolojisini ifade ederken kullanılan karakterlerden biriside bin tane ağırlığıdır. Bu karakter verim kıstası olarak ıslahçılar tarafından kullanılmaktadır. Bu yüzden çeltikte yüksek 1000 tane ağırlığına sahip genotipler tercih edilmektedir (Tayşi ve ark., 1979). Bin tane ağırlığı üretilen ve danelere transfer edilen karbonhidrat miktarı, başakçık sayısı ve gelişen dane miktarı, başakçıkların fiziksel hacmi veya boyutu gibi faktörler tarafından belirlenmektedir (Sürek, 2002). Çeltikte bin tane ağırlığı elde edilecek çeşidin ticari değeri üzerinde etkili bir faktördür. Uzun ve iri taneli pirince piyasada daha yüksek fiyat verilmektedir. Bin tane ağırlığı bakımından görülen farklılık daha çok çeşitlerin genetik yapısından kaynaklanmaktadır (Gökmen ve Sencar, 1989). Bunun yanında bin tane ağırlığının çevre koşullarından en az etkilenen ve verim unsurları içerisinde en stabil özellik olduğu da bildirilmektedir (Blue ve ark., 1990).

Denemede kullanılan çeltik çeşitlerinin 8 çevredeki bin tane ağırlığı ortalaması, 28.02 ile 36.59 g arasında değişmiştir (Çizelge 5.3.1). Araştırmada elde edilen sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda, bulduğumuz bin tane ağırlığı değerlerinin, bin tane ağırlığını 32.2-38 g arasında bulan Şahin ve ark. (2011); 30-34 g arasında bulan Düzgün ve ark. (1990); 27.19-39.7 g arasında bulan Şavşatlı ve Gülümser (2006); 29-36.1 g arasında bulan Açıköz ve Sekin (1984); 30.1-38 g arasında bulan Anonim (2002) ile uyum göstermektedir.

Ancak bin tane ağırlığını 15.8-34.9 g arasında bulan Tayşi ve ark., (1979); 19.7-25.3 g arasında bulan Won ve ark., (1999); 22.2-27.7 g arasında bulan Totok ve ark. (2008)'ın buldukları sonuçlar bu araştırmada elde edilen sonuçlarla uyum göstermemektedir. Bunun sebebi de bin tane ağırlığının en fazla çeşide az da olsa iklime ve yetiştirilme şartlarına göre değişiklik göstermesidir.



Şekil 5.3.2. Bin tane ağırlığı ile ilgili çeşit x çevre interaksiyonu

Bin tane ağırlığı ile ilgili olarak yıl x çeşit x çevre interaksiyonu önemli olmadığı için stabilite ile ilgili değerlendirmeler yapılmamıştır.

5.3.2. Kırksız randıman

2009 ve 2010 yıllarında 8 çevrede yürütülen bu araştırmada, 12 çeltik çeşidinin kırksız randımana ilişkin birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 5.2.1’de çeşitlere ait ortalama kırksız randıman değerleri, duncan gruplandırması ve çeşit, çevre etkileri Çizelge 5.3.2’de verilmiştir. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama kırksız randıman değerlerine ait grafik Şekil 5.3.3’de, çeşit x çevre interaksiyonunun grafiği ise Şekil 5.3.4’de gösterilmiştir.

Sekiz çevre üzerinden yapılan birleştirilmiş varyans analiz sonucuna göre kırksız randıman üzerine çevre faktörlerinin ve çeşitlerin çok önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Kırksız randıman için hesaplanan çeşit x çevre interaksiyonu da çok önemli bulunmuştur (şekil 5.3.4). Kırksız randıman bakımından denemelerin genel ortalaması olarak % 54.14 bulunurken, değişen çevrelerde bu değer % 56.74 ile (Osmancık S1) - % 51.09 (Bafra S3) arasında değişmiştir.

Çeltik çeşitlerinin kırksız randıman ise, % 44.38 (Aromatik-1) ile % 59.5 (Şumnu) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 5.3.2).

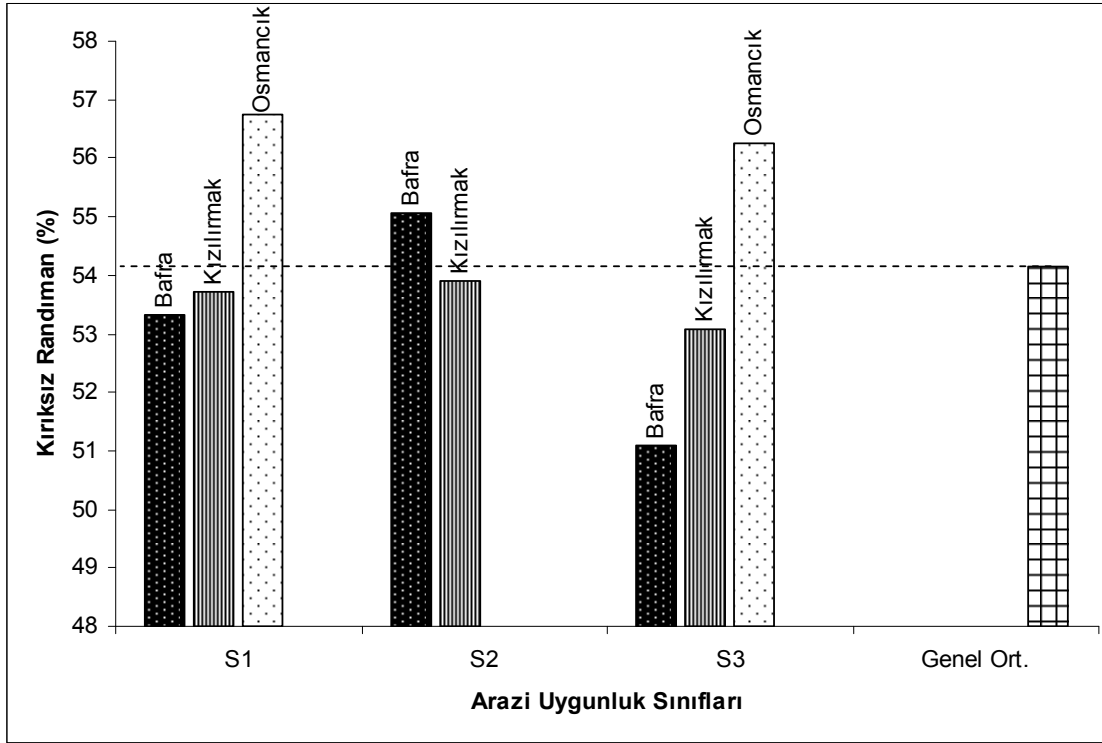
Kırksız randıman Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S2 çevrelerinde sırası ile % 53.32, 55.07, 51.09, 53.72, 53.89, 53.07, 56.74 ve 56.25 olarak bulunmuştur. İstatistiki olarak değerlendirildiği zaman Osmancık S1 ve S2 çevreleri % 56.74 ve 56.25 kırksız randıman değeri (a) yer alırken, Bafra S2 çevresi % 55.07 ile (ab) gurubunda yer almıştır. Bafra S1, Kızılırmak S1 ve S2 çevreleri sırasıyla % 53.32 - 53.72 - 53.89 kırksız randıman değeri ile (b) gurubunda yer almışlardır. Bafra (S3) çevresi % 51.09 kırksız randıman değeri ile (c) gurubunda yer almıştır (Çizelge 5.3.2).

Tüm çevrelerde Osmancık, Neğiş, Aromatik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin kırksız randıman ortalaması sırası ile % 55.97, 51.05, 44.38, 53.72, 54.74, 55.65, 53.26, 52.95, 52.79, 56.99, 58.73 ve 59.5 olarak belirlenmiştir. Şumnu çeşidinden en yüksek kırksız randıman (% 59.5) elde edilirken, en düşük kırksız randıman ise (% 44.38) ile Aromatik-1 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 5.3.2).

Çizelge 5.3.2. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin kırksız randımanına ait, ortalamalar, Duncan gruplandırması ve çevre-çesit indeksleri

Çeşitler	Çevreler								Çeşitlerin	
	Bafra S1	Bafra S2	Bafra S3	Kızılırmak S1	Kızılırmak S2	Kızılırmak S3	Osmancık S1	Osmancık S3	Ortalaması**	Etkisi
Osmancık	55.72	62.38	48.75	54.95	53.34	54.12	61.52	56.98	55.97 bc	1.83
Neğış	49.33	48.74	40.99	53.23	55.18	51.07	53.94	55.91	51.05 f	-3.10
Aramotik-1	43.17	36.92	50.85	40.42	45.39	49.7	44.76	43.81	44.38 g	-9.77
Beşer	46.48	51.76	55.24	57.75	58.46	59.75	50.78	49.5	53.72 de	-0.43
7721	58.34	57.29	52.38	51.06	52.01	50.79	58.52	57.53	54.74 cd	0.60
Hailbey	55.74	61.93	49.99	54.19	51.99	51	57.07	63.28	55.65 bc	1.50
Gönen	52.15	50.39	47.35	52.59	54.87	48.83	60.39	59.52	53.26 de	-0.88
Karadeniz	48.22	55.3	51.31	52.62	53.45	51.44	56.37	54.85	52.95 e	-1.20
Kızılırmak	53.1	54.45	48.75	55.39	54.37	54.01	54.29	47.97	52.79 e	-1.35
Koral	57.86	53.53	51.01	57.99	57.69	56.88	59.7	61.29	56.99 b	2.85
Durağan	60.00	63.11	57.03	54.73	51.43	50.7	67.4	65.46	58.73 a	4.59
Şumnu	59.79	65.03	59.44	59.79	58.48	58.5	56.1	58.89	59.50 a	5.36
Çev. Ort.**	53.33 b	55.08 ab	51.09 c	53.72 b	53.89 b	53.07 bc	56.73 a	56.25 a	54.14	
Çev. Etkisi	-0.82	0.93	-3.05	-0.42	-0.25	-1.07	2.60	2.11		
Çevreler LSD : 2.12										
Çeşitler LSD : 1.55										

**Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında 0.01 olasılıkla fark yoktur



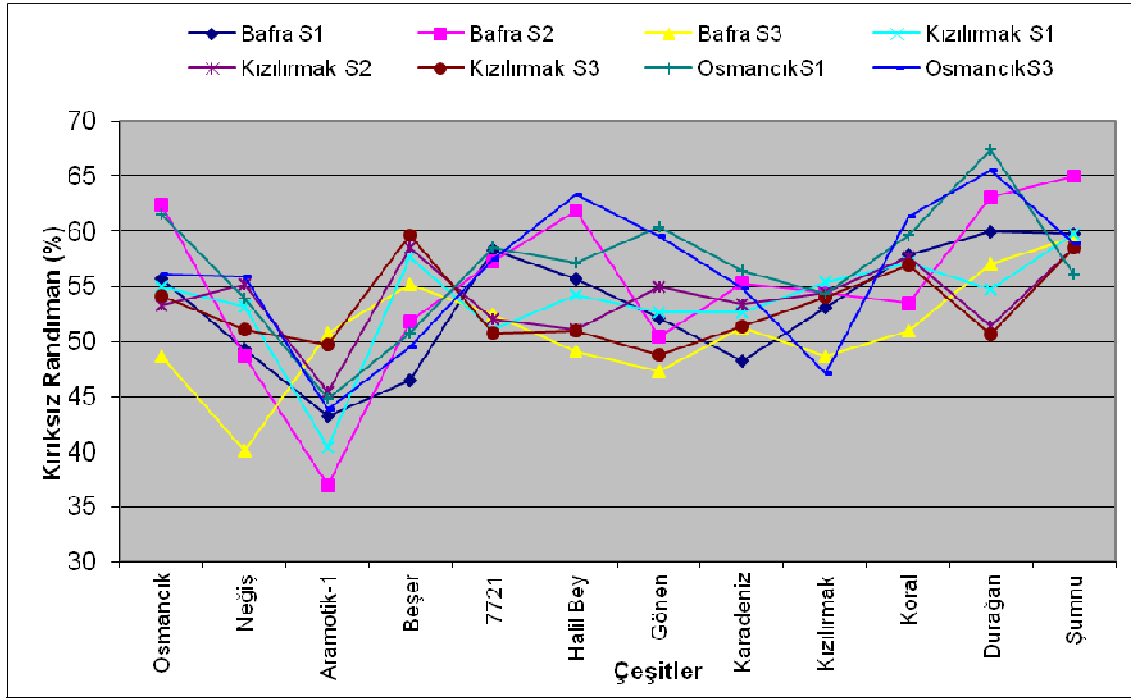
Şekil 5.3.3. Arazi uygunluk sınıflarının ortalama kırksız randıman değerleri

Tüm çevrelerin S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıflarının kırksız randıman ortalamaları sırasıyla % 54.7, 54.5 ve 53.44 olarak bulunmuştur. Genel kırksız randıman ortalamasından S1 arazi uygunluk sınıfı % 0.43 daha az, S2 arazi uygunluk sınıfı % 0.36 daha fazla, S3 arazi uygunluk sınıfında ise, % 0.70 daha fazla kırksız randıman yüzdesi elde edilmiştir (Şekil 5.3.3).

Pirinç randımanı, belirli miktardaki ham çeltiğin kavuzlarının soyularak pirince işlenmesi sonucu elde edilen beyazlatılmış pirinç oranı ile ölçülür. Buna toplam piriç randımanı denir. Bundan kırık danelerin ayrılmasından sonra kırksız pirinç randımanı elde edilir.

Denemede kullanılan çeltik çeşitlerinin (%) kırksız randıman değerleri % 44.4 ile 59.5 arasında değişmiştir (Çizelge 5.3.2). Araştırmada elde edilen sonuçları diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırdığımızda; kırksız randımanı % 49-64.6 arasında bulan Açıkgoz ve Sekin (1984); % 47.5-65.3 arasında bulan Gravois ve ark. (1991); % 55.2-65.5 arasında bulan Dok ve ark (2001); % 54.4-62.8 arasında bulan Anonim (2002); 36.4-55.4 arasında bulan Anonim (2003); % 43.1-60.8 arasında bulan Anonim (2006); % 49.2-61.9 arasında bulan Sürek ve ark. (2007); % 58.6-65.4 arasında bulan Blanche ve ark. (2009), ile uyum göstermektedir. Ancak, kırksız randımanı % 62.8-70.9 arasında bulan Teceren ve ark. (1996)'ın elde ettiği sonuçlarla uyum göstermemektedir. Çünkü kırksız pirinç randımanı yıllara çeşitlere ve çevre koşullarına göre değişim göstermektedir (Clement ve Seguy, 1994).

Pirinç randımanı ürün çeşidine, yetiştirildiği bölgeye, yılın hava koşullarına, çeltiğin kurutma durumuna ve işleme tekniğine göre değişiklik göstermektedir (Kün, 1985).



Şekil 5.3.4. Kırıksız randıman ile ilgili çeşit x çevre etkileşimi

Çeşit x çevre etkileşiminin çok önemli olması, çeşitlerin deneme yerlerindeki çevre koşullarına farklı reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Çeşit ve çevre etkileşimleri açısından değerlendirme yapıldığı zaman en düşük kırıksız randımanın Bafra, S2 çevresinde Aromatik-1 çeşidinden (% 36.92) elde edilirken, en yüksek, Osmancık S1 çevresinde Durağan çeşidinden (% 67.4) elde edilmiştir (Şekil 5.3.4).

Stabilite Durumu:

Yapılan varyans analiz sonucuna göre, kırıksız randıman çeşit x çevre etkileşiminden istatistiksel olarak etkilenmiş ve bu nedenle stabilite parametreleri hesaplanmıştır. Çeşitlerin kırıksız randıman ile ilgili stabilite parametrelerine ait bulgular da Çizelge 5.3.3’de verilmiştir. Çeşitlerin regresyon katsayıları ve ortalamaları dikkate alınarak hazırlanan adaptasyon sınıfları ile ilgili grafik ise Şekil 5.3.5’de gösterilmiştir.

Kırıksız randıman bakımından deneme ortalaması % 54.53 olup, Neğış, Aromatik-1, Beşer, Gönen, Karadeniz ve Kızılırmak çeşitleri genel ortalamanın altında kırıksız randımana sahip olurlarken, Durağan, Osmancık, 7721, Koral, Halilbey ve Şumnu çeşitleri genel ortalamanın üstünde kırıksız randımana sahip olmuşlardır.

Çalışmamızda çeşitlerin regesyon katsayısı (b_i) değerleri 0.397 (Beşer) ile 2.127 (7721) arasında, regesyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0,298 (Neğiş) ile 0,832 (Aromatik-1) ve belirtme katsayısı (r_i^2) ise 0.111 (Beşer) ile 0.784 (Osmancık) arasında değişmiştir (Çizelge 5.3.3).

Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin kırksız randımanı için belirlenen adaptasyon sınıfları Şekil 5.3.5’de verilmiştir.

İyi çevrelere iyi uyum sağlayabilen çeşit özelliğini Osmancık ve Durağan çeşitleri göstermiştir. Osmancık çeşidinin b_i değeri (1.625), S^2_d değeri (0.348), Durağan çeşidinin b_i değeri (1.776), S^2_d değeri (0.833) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Tüm çevrelere iyi uyum sağlayabilen çeşit özelliğini gösteren Şumnu, Koral ve Halilbey çeşitleri olmuştur. Şumnu çeşidinin b_i değeri (0.825), S^2_d değeri (0.676) Koral çeşidinin b_i değeri (1.087), S^2_d değeri (0.613) Halilbey çeşidinin b_i değeri (1.252), S^2_d değeri (0.485) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

İyi çevrelere orta uyum sağlayabilen çeşit özelliğini 7721 ve Gönen çeşitleri göstermiştir. 7721 çeşidinin b_i değeri (2.127), S^2_d değeri (0.506) Gönen çeşidinin b_i değeri (1.426), S^2_d değeri (0.73) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Çizelge 5.3.3. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeltik çeşitlerinin kırksız randıman ve stabiliteeleri

Çeşitler	Kırksız ran. (%)	b_i	S^2_d	r_i^2
1. Osmancık	55.97	1.625	0.348	0.784
2. Neğiş	51.05	0.849	0.298	0.574
3. Aromatik-1	44.38	0.833	0.832	0.501
4. Beşer	53.72	0.397	0.459	0.111
5. 7721	54.74	2.127	0.506	0.747
6. Halilbey	55.65	1.252	0.485	0.527
7. Gönen	53.26	1.426	0.473	0.603
8. Karadeniz	52.95	1.350	0.416	0.553
9. Kızılırmak	52.79	0.586	0.550	0.159
10. Koral	56.99	1.087	0.613	0.344
11. Durağan	58.73	1.766	0.833	0.429
12. Şumnu	59.5	0.825	0.676	0.199
Ortalama	54.53	0.664		
Güven Sınırı	± 1.26	± 0.35		

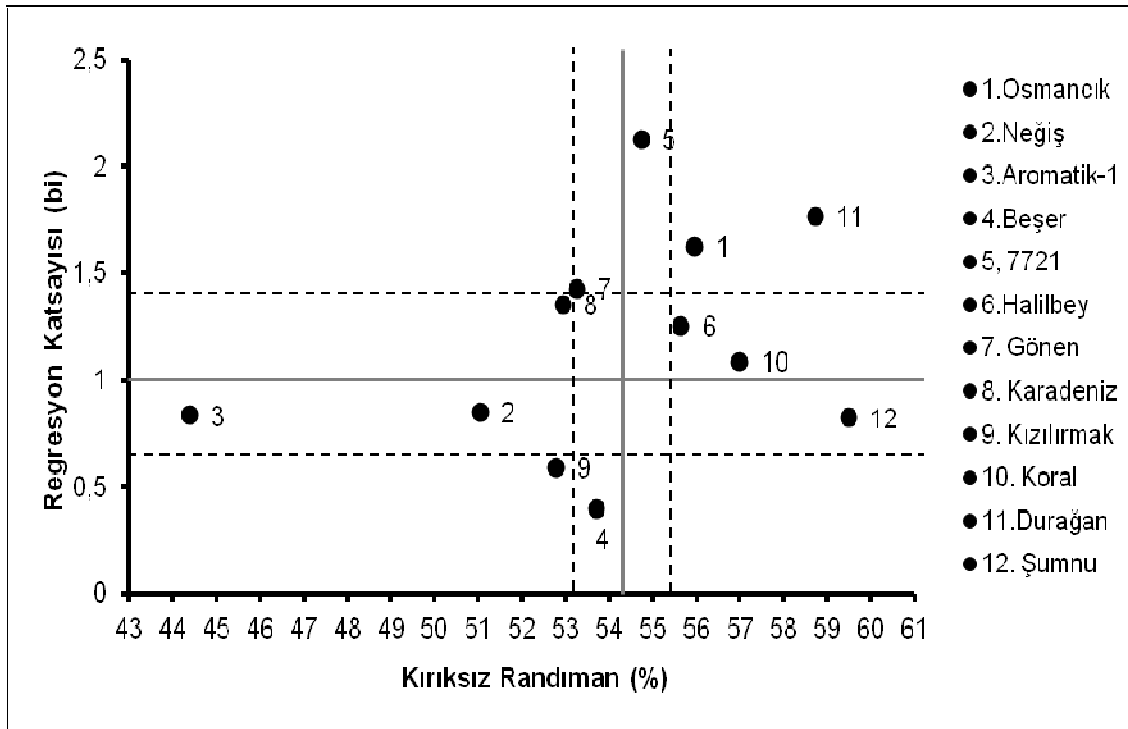
Tüm çevrelere kötü uyum sağlayabilen Aromatik-1, Neğiş Karadeniz çeşitleri olmuştur. Aromatik-1 çeşidinin b_i değeri (0.833), S^2_d değeri (0.832), Neğiş çeşidinin b_i değeri (0.849), S^2_d değeri (0.298), Karadeniz çeşidinin b_i değeri (1.35), S^2_d değeri (0.416) olduğundan bu özelliği göstermişlerdir.

Kötü çevrelere kötü uyum sağlayabilen Kızılırmak çeşidi olmuştur. Kızılırmak çeşidinin bi değeri (0.586), S2d değeri (0.550) olduğundan, bu özelliği göstermiştir.

Kötü çevrelere orta uyum sağlayabilen Beşer çeşidi olmuştur. Beşer çeşidinin bi değeri (0.397), S2d değeri (0.459) olduğundan bu özelliği göstermiştir.

Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde kırksız randıman bakımından Koral çeşidi stabil özellik göstermiştir. Koral çeşidi genel deneme ortalamasından (%54.53) daha yüksek kırksız randıman (% 56.99) değerine sahip olduğu için, regresyon katsayısı (bi) 1.087 ve regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0.613 olduğu için en stabil çeşit olarak kabul edilmiştir.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde kırksız randıman açısından, iyi çevrelere “iyi uyum”sağlayan Osmancık ve Durağan çeşitleri olmuştur. S2 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde Halilbey Koral ve Şumnu çeşitleri tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise kötü çevrelere “iyi uyum” sağlayabilen çeşit bulunmamıştır.



Şekil 5.3.5. Farklı çevrelerde yetiştirilen çeşitlerde kırksız randımanı adaptasyon sınıfları

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tahıllar dünyadaki besin ihtiyacının % 80'ini karşılamaktadır. Sıcak iklim tahılları arasında yer alan, çeltik dünya nüfusunun yaklaşık yarıdan fazlasının besin kaynağı olarak yararlandığı en önemli tahıl ürünlerinden birisidir

Araştırmada elde edilen veriler üzerinden yapılan değerlendirmelerin sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Sekiz çevrede, 12 çeltik çeşidinde incelenen, bitki boyu, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı, salkım başına verim, bin tane ağırlığı, hasat indeksi, kırksız randıman ve tane verimi gibi ele alınan özellikler bakımından yapılan varyans analizi sonucunda yıl x genotip x çevre interaksyonları çok önemli bulunurken, 1000 tane ağırlı için önemsiz bulunmuştur. Olgunlaşma gün sayısı ve yatma oranı ile ilgili veriler tekerürler bazında alınamadığı için istatistiki analiz yapılmamıştır.

Yıllar ve çevreler itibariyle olgunlaşma gün sayıları arasında farklılıklar görülmüştür. En erken olgunlaşma gün sayısı ortalama 132 gün ile Kızılırmak çevresinde gerçekleşirken, en uzun Bafra çevresinde ortalama 140 gün olarak gerçekleşmiştir. Ortalama sıcaklığın 2010 yılında 2009 yılına göre 1.3 C° artması hasat olgunluğunun iki gün erken gerçekleşmesine sebep olmuştur.

Tüm çevrelerin ve çeşitlerin yatma ortalaması (1-9 sıkalasına göre) 2.4 olurken, çevrelerden Bafra S1, S2 ve Kızılırmak S1 'de yatma değerleri ortalamanın üzerinde yer almıştır. Her üç çevrede S1 toprak sınıflarına sahip deneme alanlarında, yatma, S2 ve S3 toprak sınıflarına göre daha fazla olmuştur. Neğiş çeşidinin 4 değeri ile en yüksek, Gönen çeşidinin 3.8 ile ikinci ve Karadeniz çeşidinin de 3.5 değeri ile üçüncü derecede yatma özelliğini gösterdiği için bu çeşitlerin yetiştirilmesi sırasında uygulanacak gübre miktarı ve ekim sıklığı konusunda üreticilerin hashas davranması önerilmektedir. Aromatik-1, 7721 ve Şumnu çeşitlerinin de 1 değerini alarak hiç yatmadıkları görülmüştür.

Bitki boyu bakımından denemelerin genel ortalaması 88.72 cm bulunmuştur. Bitki boyu, Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile 99.97, 95.36, 81.88, 87.75, 87.61, 80.49, 88.85 ve 87.85 cm olarak bulunmuştur. Tüm çevre ortalamalarına göre, Osmancık, Neğiş, Aromatik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin bitki boyu ortalaması sırası ile 85.31, 95.39, 79.41, 92.18, 74.82, 95.62, 99.45, 100.4, 87.75, 93.13, 83.82 ve 77.29 cm olarak bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde, bitki boyu açısından Kızılırmak ve Neğiş çeşitleri stabil çeşit olarak belirlenmiştir.

Salkım uzunluğu bakımından denemelerin genel ortalaması olarak 15.39 cm bulunmuştur. Salkım uzunluğu Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile 16.13, 15.49, 15.01, 15.7, 15.38, 14.47, 15.47 ve 15.52 cm olarak belirlenmiştir. Tüm çevrelerde Osmancık, Neğiş, Aromatik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen,

Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin salkım uzunluğu ortalaması sırası ile 14.33, 16.15, 16.26, 16.81, 12.71, 15.74, 16.59, 17.77, 15.24, 15.97, 13.64 ve 13.54 cm olarak belirlenmiştir.

Tüm stabilite parametreleri değerlendirildiği zaman Neğış çeşidi stabil özellik gösteren çeşit olarak bulunmuştur. Kızılırmak çeşidinin salkım uzunluğu genel ortalamanın altında kaldığı için stabil olarak kabul edilmemiştir.

Salkımda tane sayısı bakımından denemelerin genel ortalaması olarak 79.5 adet bulunmuştur. Salkımda tane sayısı Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile 97.88, 76.87, 69.9, 88.58, 83.74, 64.68, 81.8 ve 72.52 adet olarak belirlenmiştir. Tüm çevrelerde Osmancık, Neğış, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin salkımda tane sayısı ortalaması sırası ile 89.57, 69.16, 56.92, 80.81, 80.12, 92.71, 79.30, 78.03, 74.05, 70.10, 86.26 ve 88.58 adet olarak belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde Gönen çeşidinin regresyon katsayısı (bi) 1'e en yakın 0.999 ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0.340 olduğu için, salkımda tane sayısı açısından en stabil çeşit olduğu belirlenmiştir. Gönen çeşidinden sonra, regresyon katsayısı (bi) 1'e yakın 1.090 ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0.470 olan Karadeniz çeşidi ikinci stabil çeşit olarak bulunmuştur.

Salkım başına verim bakımından denemelerin genel ortalaması 3.29 g bulunmuştur. Salkım başına verim Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile 3.71, 3.5, 3.19, 3.56, 3.08, 2.85, 3.26 ve 3.14 g olarak belirlenmiştir. Tüm çevrelerde Osmancık, Neğış, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin salkım başına verim ortalaması sırası ile 3.68, 3.54, 2.27, 3.79, 2.63, 3.76, 3.86, 3.39, 2.70, 3.01, 3.75 ve 3.09 g olarak belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde Beşer çeşidinin regresyon katsayısı (bi) 1'e yakın 1.029 ve regresyondan sapma kareler ortalaması 0.658 olduğu için, salkım başına verim açısından en stabil çeşit olarak bulunmuştur.

Hasat indeksi bakımından denemelerin genel ortalaması % 40.36 bulunmuştur. Hasat indeksi Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile % 41.05, 37.53, 36.37, 43.36, 41.25, 36.85, 45.92 ve 40.54 olarak belirlenmiştir. Tüm çevrelerde Osmancık, Neğış, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin hasat indeksi ortalaması sırası ile % 45.06, 37.78, 32.73, 40.61, 39.23, 45.18, 39.85, 39.43, 38.52, 37.49, 42.53, ve 45.91 olarak belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde hasat indeksi ortalamasını geçen, regresyon katsayısı (bi) 1'e en yakın (1.062) ve regresyondan sapma kareler ortalaması (0.395) olan Durağan çeşidi en stabil çeşit olarak belirlenmiştir.

Tane verimi bakımından denemelerin genel ortalaması olarak 626.32 kg/da olarak tesbit edilmiştir. Tane verimi Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1, S3 çevrelerinde sırası ile 695.19, 600.88, 593.71, 705.68, 693.04, 446.18, 716.41 ve 559.64 kg/da olarak belirlenmiştir. Tüm çevrelerde Osmancık, Neğiş, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin tane verimleri ortalaması sırası ile 717.28, 587.39, 458.06, 648.94, 650.98, 724.93, 596.27, 596.98, 606.18, 579.50, 660.77 ve 688.57 kg/da olarak belirlenmiştir.

Bafra'da arazi uygunluk indeks değeri 1.00-0.025 arasında olan ve 4.304 ha çeltik ekim alanını kapsayan S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıfında en yüksek verimi Şumnu çeşidi verdiği için Bafra S1, S2 ve S3 çeltik üretim alanlarının hepsinde Şumnu çeşidi öncelikle tavsiye edilmektedir.

Tane verimi açısından Kızılırmak S1 çevresinde en yüksek verim veren Osmancık, Kızılırmak S2 çevresinde en yüksek verim veren Halilbey ve Kızılırmak S3 alanlarında en yüksek verim veren 7721 çeşidi tavsiye edilmektedir. Osmancık S1 çeltik ekim alanlarında en yüksek verim veren Osmancık çeşidi, Osmancık S3 alanlarında en yüksek verim veren Halilbey çeşidi tavsiye edilmektedir. Dekara tane verimi açısından Durağan, Şumnu ve Beşer en stabil çeşitler olarak bulunmuştur.

Bin tane ağırlığı üzerine çevre ve çeşit faktörlerinin çok önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı için hesaplanan yıl x çeşit x çevre interaksyonu da önemli bulunmamıştır. Bin tane ağırlığı bakımından denemelerin genel ortalaması olarak 31.52 g bulunmuştur. Bin tane ağırlığı Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1, S3 çevrelerinde sırası ile 31.36, 31.61, 32.48, 32.13, 31.61, 31.32, 31.37 ve 30.29 g olarak belirlenmiştir. Tüm çevrelerde Osmancık, Neğiş, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin tane verimleri ortalaması sırası ile 30.89, 35.73, 24.09, 35.32, 30.06, 32.76, 36.59, 35.00, 28.71, 29.14, 31.94 ve 28.02 g olarak belirlenmiştir.

Bin tane ağırlığı ile ilgili olarak yıl x çeşit x çevre interaksyonu önemli olmadığı için stabilite ile ilgili değerlendirmeler yapılmamıştır.

Kırıksız randıman bakımından denemelerin genel ortalaması olarak % 54.14 bulunmuştur. Kırıksız randıman Bafra S1, S2, S3, Kızılırmak S1, S2, S3, Osmancık S1 ve S3 çevrelerinde sırası ile % 53.32, 55.07, 51.09, 53.72, 53.89, 53.07, 56.74 ve 56.25 olarak

bulunmuştur. Tüm çevrelerde Osmancık, Neğiş, Aramotik-1, Beşer, 7721, Halilbey, Gönen, Karadeniz, Kızılırmak, Koral, Durağan ve Şumnu çeşitlerinin kırksız randıman ortalaması sırası ile % 55.97, 51.05, 44.38, 53.72, 54.74, 55.65, 53.26, 52.95, 52.79, 56.99, 58.73 ve 59.5 olarak belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan 12 çeltik çeşidi içinde kırksız randıman bakımından Koral çeşidi stabil özellik göstermiştir. Koral çeşidi genel deneme ortalamasından (%54.53) daha yüksek kırksız randıman (% 56.99) değerine sahip olduğu için, regresyon katsayısı (bi) 1.087 ve regresyondan sapma kareler ortalaması (S^2_d) 0.613 olduğu için en stabil çeşit olarak kabul edilmiştir.

Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre aşağıdaki öneriler yapılabilir:

1. Bafra'da arazi uygunluk indeks değeri 1.00-0.025 arasında olan ve 4.304 ha çeltik ekim alanını kapsayan S1, S2 ve S3 arazi uygunluk sınıfında en yüksek verimi Şumnu çeşidi verdiği için Bafra S1, S2 ve S3 çeltik üretim alanlarında Şumnu çeşidi öncelikle tavsiye edilmektedir.

2. Bafra ovasında yaklaşık 120.000 dekar alanda çeltik yetiştiriciliği yapılmakta olup, yaklaşık % 70 civarında Osmancık çeşidi ekilmektedir. Araştırma sonucunda Şumnu çeşidinin tüm arazi uygunluk sınıflarında en yüksek verim vermiş olması Bafra için Osmancık çeşidine Şumnu çeşidinin alternatif olabileceği ortaya çıkmıştır. Ancak Şumnu çeşidinin bin tane ağırlığı yaklaşık 28 g olması istenmeyen bir özelliktir. Şumnu çeşidi en fazla kırksız randımanı % 59.5 ve hasat indeksi % 45.9 değerlerine sahip olmuştur. Aynı zamanda kök boğaz çürüklüğü (*Fusarium moniliforme*) ve yanıklık (*Pyricularia oryzae*) hastalığına dayanıklı olduğu da bildirilmektedir. Şumnu çeşidi tane verimi ve salkım başına verim bakımından da stabil özellik göstermiştir. Söz konusu çeşidin ıslah programına alınarak tane iriliğinin artırılması gerekmektedir.

3. Kızılırmak vadisi çeltik yetiştirme alanlarında tane verimi (kg/da) bakımından yapılan varyans analizi sonuçları ile ilgili değerlendirme yapıldığında:

Bafra S1 arazi uygunluk sınıfında Şumnu, 7721, Halilbey, Osmancık, Durağan,

Bafra S2 arazi uygunluk sınıfında Şumnu, Osmancık, Beşer,

Bafra S3 arazi uygunluk sınıfında Şumnu

Kızılırmak S1 arazi uygunluk sınıfında Osmancık,

Kızılırmak S2 arazi uygunluk sınıfında Halilbey,

Kızılırmak S3 arazi uygunluk sınıfında 7721,

Osmancık S1 arazi uygunluk sınıfında, Osmancık,

Osmancık S3 arazi uygunluk sınıfında, Halilbey çeşitlerinin yetiştiriciliğinin yapılması tavsiye edilmektedir.

4. Stabilité parametrelerine göre değerlendirme yapılarak incelenen verim ve verim ögeleriyle kalite kriterleri açısından çeşit tavsiyesinde bulunmak istediğimiz zaman;

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde bitki boyu açısından, Osmancık, çeşidi iyi çevrelere “orta uyum”, S2 alanlarında Kızılrırmak çeşidi tüm çevrelere “orta uyum”, S3 alanlarında ise Durağan çeşidi kötü çevrelere “orta uyum” a yakın değere sahip olduğu için tavsiye edilmektedirler.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde (iyi çevre) salkım uzunluğu açısından, tavsiye edilebilecek çeşit bulunmamıştır. S2 alanlarında (tüm çevre) Karadeniz çeşidi tavsiye edilirken, S3 alanlarında (kötü çevre) ise çeşitlerin hiçbirisi “iyi uyum sağlamadığı için tavsiye edilmektedir.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde salkımda tane sayısı açısından, Osmancık çeşidi iyi çevrelere “iyi uyum”, S2 alanlarında Halilbey çeşidi tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise Durağan ve Şumnu çeşitleri kötü çevrelere “iyi uyum” sağladığı için tavsiye edilmektedirler.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde salkımda tane sayısı açısından, Osmancık çeşidi iyi çevrelere “iyi uyum”, S2 alanlarında Halilbey çeşidi tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise Durağan ve Şumnu çeşitleri kötü çevrelere “iyi uyum” sağladığı için tavsiye edilmektedirler.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde salkım başına verim açısından, Gönen çeşidi iyi çevrelere “iyi uyum”, S2 alanlarında Osmancık, Beşer, Halilbey ve Durağan çeşitleri tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise Karadeniz çeşidi kötü çevrelere “orta uyum” sağladığı için tavsiye edilmektedirler.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde hasat indeksi açısından, iyi çevrelere “iyi uyum” sağlayan çeşit bulunmamıştır. S2 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde Osmancık ve Halilbey çeşitleri tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise Şumnu çeşidi kötü çevrelere “iyi uyum” sağladığı için tavsiye edilmektedirler.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde verim açısından, iyi çevrelere “iyi uyum” sağlayan çeşit bulunmamıştır. S2 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde Osmancık ve Halilbey çeşitleri tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise çeşitlerin hiçbirisi iyi uyum sağlamamışlardır ancak bu alanlara orta uyum sağlayan 7721 çeşidi tavsiye edilebilir nitelikte bulunmuştur.

S1 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde kırksız randıman açısından, iyi çevrelere “iyi uyum” sağlayan Osmancık ve Durağan çeşitleri olmuştur. S2 arazi uygunluk sınıfına sahip arazilerde Halilbey Koral ve Şumnu çeşitleri tüm çevrelere “iyi uyum”, S3 alanlarında ise kötü çevrelere “iyi uyum” sağlayabilen çeşit bulunmamıştır. Ancak bu çevrelere orta uyum sağlayan Beşer çeşidi tavsiye edilebilir özelliklere sahiptir.

5. Bitki boyu açısından Kızılırmak ve Neğış, Salkım uzunluğu açısından Neğış, Salkımda tane sayısı Gönen ve Karadeniz, salkım başına verim Beşer, hasat indeksi Durağan, dekara tane verimi açısından Durağan, Şumnu ve Beşer, kırksız randıman Koral en satabil özellik gösteren çeşitler olmuştur.

7. KAYNAKLAR

- Abdelkhalik, A.F., Metwali, E.M.R., El-Adi, M., Abd El- Hadi, A.H., El Sharnobi, D. E., 2010. Genotype environment interactions for seedling vigor traits in rice genotypes grown under low and high temperature conditions. *American Eurasian J. Agric Environ Sci.*, 8(3):257-267, ISSN 1818-6769.
- Açıkgöz, N. ve Sekin, Y., 1984. Ege bölgesi ekolojik koşullarında yetiştirilen farklı kökenli çeltik çeşitlerinde tane ve kimi kalite özellikleri üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt:21, İzmir, s: 51-69.
- Agular, M., Grau, D., 2006. Effect of applied before seeding nitrogen fertilization on rice yield components. *Cahiers Options Méditerranéennes*, Vol. 15, Spain.
- Ahmed, M. I., Vijayakumar, C.H.M., Viraktamath, B.C., Ramesha, M.S., Singh, S., 1998. Yield stability in rice hybrids. *International Rice Research Notes*, 23, 12
- Akgün, N., Topal, A., 2006. Tahıllarda yatma. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya, Türkiye Bitkisel Araştırma Dergisi* 1: 36–42.

- Akram, M., Ali, S.S., Abassi, F.M., 1999. Genotype-environment interaction and stability parameters for paddy yield. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 42 (5), 279-281.
- Alcaraz, J. Agbayani V., Consorcio, E. R., 2004. Statistical analysis of genotype x environment interaction in transplanted rice national convention on statistics (NCS) EDSA Shangri-La Hotel.
- Ali, S.S., Jafri, S.J.H., Faiz, F.A., Mehmood, S., Butt, M. A., 1992 . Stability analysis for irrigated rice yield. *International Rice Research Newsletter*, 17 (5), 5-6.
- Anonim, 1989. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ülkesel çeltik araştırmaları projesi. Proje Raporu (yayınlanmamış). Edirne.
- Anonim, 2001. Karadeniz Bölgesi çeltik ıslahı çalışmaları projesi sonuç raporu (Yayınlanmamış), Proje No: TAGEM/00/01/01/02. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Samsun.
- Anonim, 2002. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ülkesel çeltik araştırmaları Projesi, 2001 Yılı Gelişme Raporu (Yayınlanmamış).
- Anonim, 2003. Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı, çeltik (*Oryza sativa* L.) Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2004. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ülkesel çeltik araştırmaları Projesi (Yayınlanmamış), 2004 Yılı Gelişme Raporu.
- Anonim, 2006. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ülkesel çeltik araştırmaları projesi (Yayınlanmamış), 2005 Yılı Gelişme Raporu.
- Anonim, 2011. Tarım İl Müdürlükleri istatistik ve proje şubesi kayıtları.
- Arshad, Y., 1990. Genotiplerin uyum yeteneklerini belirlemede kullanılan bazı stabilite parameterleri üzerinde araştırmalar. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Becker, H. J., 1981. Correlations among some statistical measures of phenotypic stability. *Euphytica*, 30: 835-840.
- Blue, E.N., Mason, S.C., Ser, D.H., 1990. Influence of planting date, seeding rate and phosphorus rate on wheat yield. *Agron. J.* 82:762-768.
- Blanche, S. B., Utomo, H. S., Wenefrida, I., Myers, G.O., 2009. Genotype $\times$ environment interactions of hybrid and varietal rice cultivars for grain yield and milling quality. *Crop Science* 2009 Vol. 49 No. 6 pp. 2011-2018.
- Boyer, J. S., 1982. Plant productivity and environment, *Sci.*, 218:443-448.

- Bozoğlu, H., Gülümser, A., 2000. Kuru fasulyede (*Phaseolus vulgaris L.*) bazı tarımsal özelliklerin genotip çevre interaksiyonları ve stabilitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türk J Agric For 24 211–220 © TÜBİTAK.
- Bozoğlu, H., Özçelik, H., 2005. Nohutta (*Cicer arietinum L.*) bazı özelliklerin genotip x çevre interaksiyonları ve stabilitelerinin belirlenmesi. “GAP IV. Tarım Kongresi 21-23 Eylül Şanlıurfa. s. 834-839.
- Calderwood, D.L., C.N. Bellich., Scott J.E.. 1980. Field drying of rough rice. Effect on grain yield, milling quality energy saved. Agronomy Journal. 72: 644-653.
- Clement, G., Seguy, J.L., 1994. Le comportement dur iz al usinage.Agriculture at development, 3: 38-46.
- Chikkalingaiah, A., Gangappa, E., Ramesh, S., Rao, A.M., 1997. Stability analysis of some selected scented rice genotypes. Crop Research (Hisar), 13 (2), 397-403.
- Congdang, Y., Pingrong, Y., Neng, Z., Defeng, Z., Aibing, Y., Xueyu, Z, Qingyu, H., Jifeng, Y., 2001. Analysis on relationship between characters of leaf type and yield components. Chinese Journal of Rice Science. 15(1) 70-72. China.
- Dan-Ying, W., XiuFu, Z., Zhi-Wei, Z., Neng, C., Jie, M., Qing, Y., Jian-Li, Y., Xi-Yuan, L2005. Correlation analysis of rice grain quality characteristics. National Rice Research Institute, Vol. 31 No. 8 pp. 1086 - 1091 DOI. Hangzhou China.
- Dash, S.K., Singh, J., Tripathy, M., Mishra, D., 1996. Association of quantitative traits and path analysis in medium land rice. Environment and Ecology. 14 (1)99-102, Department of Genetics & Plant Breeding, Banaras Hindu University, India.
- De, R.N., Reddy, J.N., Rao, A.V.S., Ramakrishnayya, G., Pande, K. L., 1992. Stability of rice yield under different lowland situations. Indian Journal of Genetics & Plant Breeding, 52 (2), 139-143.
- Dok, M., Torun, M., Şahin, M., Gizlenci, Ş., Yulafçı, A., 2001. Determining the optimum water draining and harvesting time on rice (*Oryza Sativa L.*) yield and output in Samsun. International Rice Symposium On Genetic Reseources Breeding For Europe And Other Temperate Areas İsimli Uluslar Arası Çeltik Sempozyumunda poster bildiri.
- Duff, B., 1991. Trends and patterns in Asian rice consumption. in: marketing and quality Issues, 1–22. International Rice Research Institute, Manila, Philippines.
- Düzgün, M., Nigış, M., Konuk, H., 1990 .Çeltikte çeşit belirleme. Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Müdürlüğü Yayın No: 10, S:32.

- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve deneme metotları (İstatistik Metotları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1021, Ders Kitabı, No: 295, Ankara.
- Eberhart, S. A., Russell, W. A., 1966. Stability parameters for comparing varieties, Crop Science 6, 36-40.
- Elçi, Ş., Geçit, H., ve Kolsarıcı, Ö., 1994. Tarla bitkileri ders kitabı, Ankara Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara.
- FAO, 2002. Global IPM facility available . <http://faostat.fao.org/>
- FAO, 2008. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. (15.05.2011).
- FAO, 2009. FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2011 | 04 August 2011.
- Finlay, K.W., Wilkinson, G.N., 1963. The Analysis of adaptation in a plant-breeding program, Australian Journal of Agricultural Research 14, 742-754.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H., 1993. Akdeniz iklim kuşağına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Makarnalık Buğday Mamülleri Sempozyumu, 30 Kasım – 3 Aralık, Ankara, 127 – 141.
- Gençtan, T., İlhami, Ö.A., Başer, İ., 1994. Çeltikte tane verimi ile bazı verim unsurları arasındaki ilişkilerin path analizi ile belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi (1-2), 158-165.
- Gevrek, M., 1995. Çeltikte ikinci ürün koşullarında verim ve bazı verim unsurları arasındaki ilişkiler. Ege Üniversitesi Dergisi. Cilt:32.Sayı: 2.
- Gençtan, T., Balkan, A., 2009. Türkiyede çeltik üretimi ve sorunları 1. Çeltik Sempozyumu. (sayfa 8-20) Tekirdağ.
- Gökmen, S., Sencar, Ö., 1989. Tokat yöresinde sonbaharda ekilen 28 buğday çeşit ve hattında verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. Cumhuriyet Üniv. Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi, 1: 357-368.
- Gravois, K. A., Moldenhauer, K.A.K., Rohman, P.C., 1991. Genetic and genotype × environment effects for rough rice and head rice yields. Crop Science 1991 Vol. 31 No. 4 pp. 907-911.
- Guok, H.P., Othman, A.O., Azlan, I.S., Chen, Y.H., Hadzim, K. and Lim, K.H., 2002. Analysis of genotype x environment interaction in rice (MR 206 –219) J. Trop. Agric. and Fd. Sc. 30(2): 173-181.
- Hanson, W.D., 1970. Genotype stability theor. Appl. Genet, 40,226-231.

- Honarnejad, R., Dorosti, H., Salehi, M.S., Tarang, A., 1998. Estimation of stability and adaptability of rice cultivars in different environmental conditions. *Seed and Plant*, 13 (4), 32-43.
- Honarnejad, R., Salehi, M.S., 1998. Genotype by environment interaction and adaptation of rice varieties to environmental conditions of Guilan province. *Agricultural Science (Tabriz)*, 7 (3/4), 125-140.
- Inayatullah, A., Aliza, H.K., Chaundhry, F.M., 1989. Comparative study of direct seeding and transplanting methods on the grain yield of rice. *Rice Abs.* 1994, Vol. 17, No:3.
- Kafa, I., Kırtok, Y., 1991. Çukurova koşullarında on yazlık buğday çeşidinin genotip x çevre interaksiyonları ve adaptasyon yetenekleri üzerine araştırmalar. *Çukurova Üniv.Ziraat Fakültesi Dergisi* Vol:5, No: 2.
- Kandhola, S. S., Panwar, D.V.S., 1999. Stability analysis for quality characters in rice. *Annals of Agri Bio Research*. 4(2), 173-177.
- Kara, Ş. M., 2000. Bazı ekmeklik buğday genotiplerinde adaptasyon ve stabilite analizleri. *Doğa Tr. J. of Agr. And Forestry*, TÜBİTAK 24, 413-419.
- Kasno, O. A., Mattjik, H., 1985. Stability analyses for yield of several rice varieties in different environment. *Bul. AgI'*. Vol. XVII No.2.
- Kaya, E., Işık, D., Şahin, M. ve Mennan, H., 2009. Bazı çeltik çeşitlerinin darıcan (*Echinochloa crus-galli*) 'a karşı rekabet yeteneklerinin araştırılması. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri* s: 280, Van. E.11.
- Kazuo, I., Sun, Y., Zhou, T., Liu, J., Kudo, S., Tanno, H., Sunohara, Y., 2001. Genotype by environment interaction analysis for rice yield in Yunnan, China *Japanese Journal of Tropical Agriculture Journal* Code:F0874A ISSN:0021-5260 Vol.45;NO.1;Page.22-32.
- Keser, M., Bolat, N., Altay, F., Çetinel, M., Çolak, N., Sever, A.L., 1999. Çeşit geliştirme çalışmalarında bazı stabilite parametrelerinin kullanımı. *Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu* 8-11 Haziran, 64-69, Konya.
- Khush, G.S., 1996. Prospects of and approaches to increasing the genetic yield potential of rice. In *Rice Research Progress and priorities*. IRRI, (ed) Evanson, herdt and Hossain. Malina, Philippines pp.59-71.
- Khush, G.S., 1997. Origin, dispersal, cultivation and variation of rice. *Plant Molecular Biology*, 35: 25–34.
- Khush, G.S., 2004. Harvesting science and technology for sustainable rice-based production system. *Inter. Rice Commis. Newsletter*. Vol.53: 17-23.

- Kıllı, F. ve Gencer, O., 1995. Farklı stabilite parametreleri kullanarak bazı pamuk genotiplerinin çevreye uyum yeteneklerinin belirlenmesi. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 19: 361-365.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Çölkesen, M., 1987. ICARDA kökenli bazı arpa çeşitlerinin Çukurova koşullarında başlıca tarımsal karakterleri üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, Bursa, TOAG, 83-90.
- Korkut, K.Z. ve Biesanz, A., 1995. Stability analysis in durum wheats genus in the mediterranean region. Deutsch-Türkisches Sym.147-154.
- Koç, M., Genç, İ., 1988. Tahıllarda ürün oluşumunun morfolojik ve fizyolojik esasları, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Yardımcı Ders Notları, Adana.
- Köycü, C., Sezer, İ ve Toksal A., 1994. Çarşamba ovasında bazı çeltik (*Oryza sativa L.*) çeşitlerinin bitkisel özellikleri ve tane verimi üzerinde bir araştırma. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 9, (1) :1-11.
- Kumar, R., Prasad, S.C., 1991. Stability analyses in upland rice. Environment and Ecology, 9 (4), 967-970.
- Kumar, D.B.M., Shadakshari, Y.G., Krishnamurthy, S.L., 2010. Genotype x environment interaction and stabiliyt analysis for grain yield and ils components in Halugidda local rice mutants. Electronic Journal of Plant Breeding, 1 (5):1286-1289. ISSN 0975-928X 1286.
- Kün, E., 1985. Sıcak iklim tahılları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yay. :953, Ders Kitabı: 275 Ankara Üniversitesi. Basımevi, Ankara.
- Kün, E., 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1451, Ankara.
- Latif, T., Khan, M.A., Khan, M.G., Mahmood, S., Butt, A., 2007. Evaluation of rice genotypes for stability in paddy yield. Pakistan J.Agric.Res.Vol.20,No 1-2.
- Mishra, D., Dash, S.K., 1997. Genetic diversity and stability in aromatic rice (*Oryza sativa.L.*). Indian Journal of Agricultural Sciences, 67 (1), 27-29.
- Moonmaw, J.C., Vergara, B.S., 1965. The environment of tropical rice production. Page 3-13.in İnternational Rice research Institute. The Mineral nutration ofthe rice plant. Proceeding of a symposium at the International Rice Research Institute, February.
- Mongkolsawat, C., Kuptawutiana, P. A., 1997. physical evaluation of land suitability for rice: A methodological study using GIS. <http://www.gisdevelopment.net>

- Mongkolsawat, C., Thirangoon, P., Kuptawutiana, P., 1999. Land evaluation for combining economic crops using GIS and remotely sensed data. <http://www.gisdevelopment.net>
- Mut, Z., 2004. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonları ve çeşitlerin stabilitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, OMÜ Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Nasır, A.L., Arıyo, O.J., 2006. Stability analysis of grain yield of rice planted in an inland swamp ecology j. Sustain Agric. Environ. 8(2):156-158.
- Ogunbayo, S. A., Ojo, D.K., Guei, R.G., Oyelakin, O.O., Sanni, K.A., 2005. Phylogenetic diversity and relationships among 40 rice accessions using morphological and RAPDs techniques. African Journal of Biotechnology Vol. 4 (11). Pp. 1234-1244.
- Omar, S., Samonte, F.B., Hernandez, J., 1991. Genotype x environment interactions of irrigated lowland rice. Stability and adaptability analysis. Philipp J. Crop Sci. 26(1):7-24.
- Onay, A., Turgut, İ., Sürek, H., Korkut, K.Z., 1990. Çeltikte bazı özelliklerle ilgili stabilite analizi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 3 (1-2) 117-124.
- Öktem, A., Engin, A. ve Çölkesen, M., 2004. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) genotip x çevre interaksiyonları ve stabilite analizi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (1), 31-37. Ankara.
- Öz, H., 1993. Samsun ilinde çeltik üretim tekniğinin belirlenmesi ve ekonomik analizi. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları. Yayın No:5.
- Özberk, İ., 1990. Genotip x çevre interaksiyonu semineri. TOKB Güney Dogu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Derlemeler:1.
- Özberk, İ., Kıran, A., Oktar, K., 2000. Çeltikte verim komponentleri ve verim arası ilişkiler, Harran Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, Şanlıurfa, 4 (3-4): 33-43.
- Özcan, H., Aydın, N., Bayramoğlu, H. O., 2005. Ekmeklik buğdayda verim stabilitesi ve stabilite parametreleri arasındaki korelasyon. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(1), 21-25, Ankara.
- Panwar, A. V. S., Arora, N. D., 1991. Phenotypic stability of grain yield in rice. Haryana Agricultural University Journal of Research 1976 Vol. 6 No. 2 pp. 117-121.
- Perera, L.K., Kajiwar, K., and Tateishi, R., Land., 1993. suitability assessment by GIS for paddy cultivation in Sri Lanka. Geoscience and Remote Sensing Symposium, IGARSS 93, Better Understanding of Earth Environment (4) 2076-2078.

- Rebecca, L. M. C., Peng, S., Shigemi, A., Hitoshi, S., 2004. Effect of panicle size on grain yield of IRRI-Released Indica Rice Cultivars in The Wet Season. Plant Production Science. ISSN 1343-943X . 2004, ol. 7, no3,pp. 271-276.
- Reddy, Y. S., Kumar, P.V.R., 1996. Stability analysis for yield in rice (*Oryza sativa* L.). New Botanist, 23 (1/4),135-138.
- Saif-Ur-Rasheed M., Sadaqat, H.A., Babar, M., 2002. Correlation and Path Co-efficient Analysis for Yield and Its Components in Rice (*Oryza sativa* L.). Asian Journal of Plant Sciences. Vol. 1. (3) 241-244.
- Sambandon, S.T., Mehla, B.S., Singh, R., 2008. Stability in rice. Natnl. J.PL.Improv. 10(2):154-158.
- Samonte, S.O.P.B., Hernandez, J.E., 1991. Genotype $\times$ environment interactions of irrigated lowland rice. II. Stability and adaptability analysis. Philippine Journal of Crop Science, 16 (1): 7-14.
- Sawant, D.S., Patil, S. L., Jadhav, B.B., 1997. Stability analysis for seed yield in early rice genotypes. Annals of Agricultural Research, 18 (2), 211-213.
- Sezer, İ. ve Köycü C., 1994. Çeltiğin verim, verim unsurları ile bazı kalite karakterlerine ekim yöntemi ve bitkisiıklığının etkileri üzerine bir araştırma. E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994-İzmir), Agronomi Bildirileri, Cilt 1: S.72. İzmir.
- Sezer. İ. ve Köycü C., 1999. Kızılırmak vadisinde yetiştirilebilecek çeltik çeşit ve hatlarının (*Oryza sativa* L.) belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi Kitabı (15-20 Kasım 1999), Adana.
- Sharief, A.E., EL-Moursy, S.A., Salama, A.M., EL-Emery, M.I., Youssef, F.E. 2005. Morphological and molecular biochemical identification of some rice (*Oryza sativa* L.) cultivars, Pakistan Journal of Biological Science, 2 (9): 1275-1279.
- Shrivastara, M.N., Seshu, D.V., 1983. Combining ability for yield and associated characters in rice. Crop Sci. 23: 741-744.
- Singh, N.K., Sharma, V.K., Jha, P.B., 1995. Genotype-environment interaction for yield and related traits in indica rice. Journal of Research, Birsa Agricultural University, 7 (2), 121-125.
- Singh, A., Sabharwal, P. S., Panwar, D.V.S., Mehla, I.S., 1997. Stability of yield and seed parameters in rice. Genetika Slechteni, 33 (3), 173-179.
- Sirat. A., 2010. Bazı arpa çeşitlerinde genotip x çevre interaksiyonları ve çeşitlerin stabiliteilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yayınlanmamış. Doktora Tezi, OMÜ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Sürek, H., Beşer, N., 1998. A research to determine the suitable rice (*Oryza sativa L*) harvesting time. Tr.J. of Agriculture and Forestry. 22: 391-394.
- Sürek, H., 2002. Çeltik Tarımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti, İstanbul.
- Sürek, H., Beşer, N., 2003. Correlation and path coefficient analysis for some yield-related traits in rice (*Oryza Sativa L.*) under thrace conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 27 77-83. TÜBİTAK, Ankara.
- Sürek, H., Beşer, N., Kaya, R., Yatkın, O., Kuşku, H., 2007. Son yirmi yılda ülkemizde çeltik üretiminde elde edilen genetik ilerlemenin tesbiti. Sonuç Raporu Proje No: TAGEM/TA/04/03/06/001. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- Süzer, S., 2001. Trakya koşullarında sürdürülebilir tarımın toprak verimliliği ve ekosistemin korunmasına etkileri, VI. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 5-8 Ekim Bodrum. Sayfa 219-228.
- Şahin, M., Ecel, M., Töngel, Ö., 2005. Karadeniz ve marmara bölgeleri koşullarında geliştirilen çeltik çeşit yada hatlarının verim ve bazı agronomik karakterlerinin belirlenmesi ve stabilite analizi, 6.Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt 2, Sayfa 957-962.
- Şahin, M., Ünün, R., Sezer, İ., 2009. Karadeniz bölgesinde çeltik yetiştiriciliği ve sorunları, Namık Kemal Üniversitesi, 1. Çeltik Sempozyumu, sayfa 22-39, Edirne.
- Şahin, M., Ö, Fatih., Üre, T., İ, Sezer., 2011. Çeltik çeşit ya da çeşit adaylarının Karadeniz Bölgesi şartlarında performanslarının belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 4. Tohumculuk Kongresi, sayfa 133-137, Samsun.
- Şavşatlı, Y., Gülümser, A., 2006. Fideleme ve serpmek ekim yöntemlerinin bazı çeltik çeşitlerinde verim ve kalite karakterlerine etkileri, OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(2):154-159J. Of Fac. of Agric. OMU, 21(2): 154-159.
- Şavşatlı, Y., Gülümser, A., Sezer, İ., 2008. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen çeltik genotiplerinin verim ve verim unsurları bakımından karşılaştırılması. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2008,23(1):7-16.
- Taniyama, T., Ikeda, K., Subbaiah, S. V., Rao, M. L. N., Sharma, S. K., 1989. Cultivation and ecophysiology of rice plant in the tropics. Yield and yield components of several rice cultivars of Indiana, grown under usual cultural methods. Fields CropsAbs. 042-04215.
- Tayşi, V., Açıkgöz, N., Sorgun, D., 1979. Şaşırtma koşullarında 19 yerli ve yabancı çeltik çeşit ve hatlarının bazı agronomik karakterleri üzerine araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Namık Tayşi Özel Sayısı S:61.

- Teceren, M., Yüğü, F., Bektaş, H.T., 1996. Çeşit tescil denemeleri sonunda tescil olan çeltik çeşitleri ve bunların özellikleri. Bitki Islahı Sempozyumu 15-17 Ekim, İzmir. Sayfa: 204-211.
- Topal, M., Yıldız, N., 2011. Genotip çevre etkileşimlerinin belirlenmesinde kullanılan parametrik kararlılık analiz yöntemleri arasındaki ilişkilerin araştırılması. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26(2):107-121 s:107-122.
- Totok, A.D.H ve Yoshida, T., 2008. Yield stability of aromatic upland rice with high yielding ability in Indonesia. Plant Prod. Sci. 11 (1):96-103.
- Tugay, M. E., Yılmaz, G., 1994. Patateste çeşit çevre etkileşimleri. Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan -İzmir. Bitki ıslahı Bildirileri Cilt 2, 145-149.
- TÜİK, 2010. http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=45&ust_id=13(15.05.2010).
- Ülger, A. C., Genç, İ. 1989. Çukurova koşullarında yerli ve yabancı kökenli bazı çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşitlerinin tane verimi ve bazı bitkisel özelliklerinin saptanması Ç. Ü. Z. F. Dergisi Cilt:4; S.43-56. Adana.
- Vange, T., Obi, I.U., 2010. Yield stability and environmental responses of some improved upland rice (Nerica) lines in The southern guinea Savanna of Nigeria. www.josdae.com/papers/CBVol202.pdf (22.05.2010).
- Vaughan, D., 1994. The wild relatives of rice: A Genetic Resources Handbook. International Rice Research Institute, Los Baos, Philippines: 1-101.
- Wade, L. J., McLaren, C.G., Quintana, L., Harnpichitvitayab, D., Rajatasereekulb, S., Sarawgic, A.K., Kumarc, A., Ahmedd, H.U., Sarwotoe, A.K., Singhf, R., Rodrigueza, J., Siopongcoa and S. Sarkarunga., 1999. Genotype by environment interactions across diverse rainfed lowland rice environments. Field Crops Research Volume 64, Issues 1-2, November, Pages 35-50.
- Vergara, B.S., T.T, Chang., R, Lilis., 1969. The flowering response of the rice plant to photoperiod. Technical Bulletin No:8, IRRI.
- Won, J. G., Yoshida, T and Uchimura, Y., 1999. Genotype environment interactions of selected rice lines in direct water seeded culture. Plant Production Sci. 2 (4): 252-257.
- Yamamoto, Y., and Sukchan, S., 2001. Conformity of agricultural land use and physical stability in Khon Kaen, Northeast Thailand. Japan International Research Center for Agricultural Sciences. JIRCAS Research Highlights.
- Yoshida, S., 1976. Physiological consequences of altering plant type and maturity. In proceeding of the inter . Rice Res. Confer. IRRI, Los Banos, philippines p.268.

- Yurtsever, N., 1984. Deneysel istatistik metotları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Zaman, M.R., Paul, D. N.R., Kabir, M.S., Mahbub, M.A.A., Bhuiya, M.A.A., 2005. Assessment of character contribution to the divergence for rice varieties, Asian Journal of Plant Sciences 4 (4): 388-391.
- Zahid, M. A., Akhter, M., Sabar, M., Manzoor, Z., Awan, T., 2006. Correlation and path analysis studies of yield and economic traits in basmati rice (*Oryza sativa L.*). DOAJ - Directory of Open Access Journals.Vol. 5, Issue: 4., Issn: 16823974. pages/rec. No: 643-645.
- Zeng, Y., Li, Z., Yang, Z., Wang, X., Shen, S., Zhang, H., 2001. Ecological and genetic diversity of rice germplasm in Yunnan. Issue No.125. China. Pp 24-28.

8. EKLER

Ek. 1. Çankırı Kızılırmak ilçesi S1 deneme alanı planlanması



Ek.2. Çankırı Kızılırmak İlçesi S3 deneme alanı ekimi



Ek.3. Çorum Osmancık ilçesi S2 deneme alanı çıkış gözlemlerinin alınması



Ek.4. Samsun Bafra ilçesi S1 deneme alanından genel görüntü



Ek.5. Kızıllırmak S2 deneme alanından hasat



Ek.6. Osmancık S1 deneme alanından genel görüntü

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mevlüt ŞAHİN

Doğum Yeri : Eflani /KARABÜK

Doğum Tarihi : 01.05.1966

Medeni Hali : Evli

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise :Ziraat Teknik Lisesi-Söke/AYDIN, 1982-1984

Lisans :GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 1986-1990

Yüksek Lisans :GOP Fen Bilimleri Enstitüsü, 1990-1992

Çalıştığı Kurumlar :Tarım İl Müdürlüğü Kastamonu, 1985-1986

Tarım İl Müd. Tokat, 1986-1992

Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Erzincan,1992-1994

Karadeniz Tarımsal Araş. Enst. Samsun, 1994 - Devam

İletişim Bilgileri :Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Teknik İşler Müdür Yardımcısı

SAMSUN

Tel: 0362 2560807

e-mail: mevluts@yahoo.com