

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI ÇELTİK ( *Oryza Sativa L.* ) ÇEŞİTLERİNDE ÇİNKONUN VERİM,  
VERİM ÖĞELERİ VE KALİTEYE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

**MEHMET CİHAN SONKAYA**

**YÜKSEK LİSANS**

**ORDU 2017**

## TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Mehmet Cihan SONKAYA tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Nuri YILMAZ danışmanlığında yürütülen “Bazı Çeltik Çeşitlerinde Çinkonun Verim, Verim Öğeleri ve Kaliteye Etkilerinin Belirlenmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 06/02/2017 tarihinde oy birliği ile Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Nuri YILMAZ

Başkan : Prof. Dr. Nuri YILMAZ  
Tarla Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Prof. Dr. Mehmet ÜLKER  
Tarla Bitkileri, Yüzüncü Yıl  
Üniversitesi

İmza :

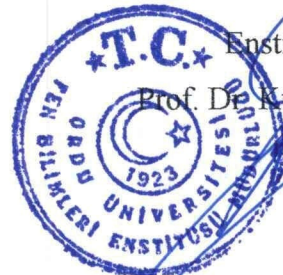
Üye : Yrd. Doç Dr. Fatih ÖNER  
Tarla Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 16.02.2017 tarih ve 2017/100 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

13/03/2017



Enstitü Müdürü  
Prof. Dr. Kürsat KORKMAZ

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



Mehmet Cihan SONKAYA

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

## ÖZET

### BAZI ÇELTİK ( *Oryza Sativa L.* ) ÇEŞİTLERİNDE ÇİNKONUN VERİM, VERİM ÖĞELERİ VE KALİTEYE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

MEHMET CİHAN SONKAYA

Ordu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 2017  
Yüksek Lisans Tezi, 55s

Danışman: Prof. Dr. Nuri YILMAZ

Bu çalışmada, çinko uygulamalarının çeltikte verim, verim öğeleri ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ordu ili içerisinde sera koşullarında 4 farklı çeltik çeşidi kullanılarak (Efe, Hamzadere, Osmancık-97 ve Paşalı) 3 tekerrürlü olarak yürütülen saksı denemesinde toprağa 5 farklı çinko dozu (0, 5, 10, 15, 20 mg ZnSO<sub>4</sub>/kg) uygulanmıştır. Çinkonun salkım uzunluğuna etkisi önemli (P<0.05) bulunurken, gövde çapı, bin tane ağırlığı, protein oranı, pirinç tane uzunluğu ve pirinç tane genişliği üzerine etkisi ise çok önemli bulunmuştur (P<0.01). Çinko dozlarının artması ile gövde çapı ve bin tane ağırlığında azalma görülürken, pirinç tane uzunluğu, pirinç tane genişliği ile protein oranı değerleri ise yüksek dozda azalma göstermiştir. Gövde çapı en düşük değerleri Zn<sub>4</sub> uygulamasında 2.80 mm, en yüksek değeri ise 0 (kontrol) uygulamasında 4.99 mm ölçülmüştür. Bin tane ağırlığı en fazla Zn<sub>2</sub> uygulaması ile 41.4 g elde edilirken, en düşük ise Zn<sub>1</sub> uygulamasında 35.92 g, elde edilmiştir. Pirinç tane uzunluğu ve genişliği Zn<sub>3</sub> uygulamasında yüksek değer verirken Zn<sub>4</sub> ile en düşük değer ölçülmüştür. Protein oranı en yüksek değerini Zn<sub>3</sub> uygulamasında % 13.14 gösterirken, en düşük değeri Zn<sub>4</sub> uygulamasında % 8.43 olarak ölçülmüştür. Çalışma sonucu ile Zn<sub>2</sub> ve Zn<sub>3</sub> uygulamalarının verim ve kalite üzerinde etkisinin yüksek olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Çeltik, Çeşit, Çinko, Kalite, Verim

## ABSTRACT

### RICE (*Oryza Sativa* L.) VARIETIES OF ZINC, YIELD COMPONENTS AND QUALITY DETERMINATION OF THE EFFECTS OF

Mehmet Cihan SONKAYA

Ordu University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Field Crops, 2017  
Master Thesis, 55s

Supervisor Prof. Dr. Nuri YILMAZ

In this study, it was aimed to determine the yield, yield components and quality effects of zinc applications on paddy. 5 different zinc doses (0, 5, 10, 15, 20 mg ZnSO<sub>4</sub> / kg) were applied to the soil in the pot experiment conducted in 3 repetitions using 4 different rice varieties (Efe, Hamzadere, Osmancık-97 and Paşalı) in Ordu province under greenhouse conditions. While the effect of the zinc on the cluster length was found significant ( $P < 0.05$ ), its effect on the body diameter, 1000 grain weight, protein ratio, rice grain length and rice grain width were also found to be very important ( $P < 0.01$ ). The increase in zinc doses resulted in a decrease in trunk diameter and a thousand grains, while the rice grain length, rice grain width and protein ratio values demonstrated a decrease in high doses. The lowest value for body diameter in Zn<sub>4</sub> application was 2.80 mm and the highest value in 0 (control) application was 4.99 mm. While a maximum of 41.4 g was obtained in Zn<sub>2</sub> application per a thousand grains, a minimum of 35.92 g in Zn<sub>1</sub> application. High values are obtained in Zn<sub>3</sub> rice grain length and rice grain width application whereas low values were obtained in Zn<sub>4</sub> application. The highest protein rate value was found to be 13.14% in Zn<sub>3</sub> application while the lowest protein rate value was found to be 8.43% in Zn<sub>4</sub> application. As a result of the study, it has been observed that Zn<sub>2</sub> and Zn<sub>3</sub> applications had high effects on the efficiency and quality.

**Keywords:** Kind, Paddy, Quality, Yield, Zinc,

## TEŞEKKÜR

Engin bilgi ve tecrübeleriyle yolumu açan, maddi ve manevi yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen ve tezimin oluşum aşaması ile sonucuna kadar her zaman destek veren danışmanım değerli hocam, Prof. Dr. Nuri YILMAZ' a en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Tüm çalışmalarım da olduğu gibi bu çalışmamda da sonucuna kadar yanımda olan, bilgi ve deneyimi ile bana yol gösteren, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her zaman bir ağabey gibi sahip çıkan sayın hocam, Yrd. Doç. Dr. Fatih ÖNER' e, Tarla Bitkileri bölümünün çok değerli hocalarına ve asistanlarına, ayrıca tezin kurulma aşamasından yardımcı olan Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ ve Arş. Gör. Mehmet AKGÜN' e yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Hem hayatım boyunca hem de bu uzun ve zorlu süreçte yanımda olan canım Ailem ve manevi yardımcım eşim Büşra SONKAYA' ya yürekten teşekkürü bir borç bilirim.

Bu çalışmanın yapılabilmesi için gerekli desteği sağlayan BAP' a teşekkürlerimi sunarım (Proje Numarası: TF-1456).

Yüksek Lisans döneminde her çalışma aşamasında yanımda olan Ziraat Mühendisi arkadaşlarım; Gökmen TEMUR, Hacı ŞAHAN, Fevzi MIDİK, Esra TATAR ve Hatice ÜNEY' e, her zaman yardıma koşan ve bu çalışmada büyük katkısı olan ev arkadaşım değerli insan Orgay ÇETİN'e ve emeği geçen herkese sonsuz teşekkür eder saygılarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	<b>I</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>III</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>IV</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>V</b>
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	<b>VII</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	<b>IX</b>
<b>EK LİSTESİ</b> .....	<b>X</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	<b>6</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	<b>14</b>
3.1. Materyal .....	<b>14</b>
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı .....	<b>14</b>
3.1.2. Denemede Kullanılan Bitki Materyali ve Özellikleri .....	<b>14</b>
3.1.3. Toprak Özellikleri.....	<b>15</b>
3.2. Yöntem .....	<b>16</b>
3.2.1. Fenolojik Özellikler .....	<b>17</b>
3.2.1.1. Olgunlaşma Gün Sayısı .....	<b>17</b>
3.2.2. Agronomik ve Morfolojik Özellikleri .....	<b>17</b>
3.2.2.1. Bitki Boyu .....	<b>17</b>
3.2.2.2. Kardeşlenme Sayısı .....	<b>17</b>
3.2.2.3. Gövde Çapı .....	<b>17</b>
3.2.2.4. Salkım Uzunluğu .....	<b>17</b>
3.2.2.5. Salkımda Tane Sayısı .....	<b>17</b>
3.2.2.6. Hasat İndeksi .....	<b>18</b>
3.2.2.7. Saksı Verimi .....	<b>18</b>
3.2.2.8. Salkım Tane Ağırlığı .....	<b>18</b>
3.2.2.9. Başakçık Sterilitesi .....	<b>18</b>

3.2.3.	Kalite Özellikleri .....	18
3.2.3.1.	Bin Tane Ağırlığı .....	18
3.2.3.2.	Pirinç Tane Uzunluğu .....	18
3.2.3.3.	Pirinç Tane Genişliği .....	18
3.2.3.4.	Kırksız Randıman .....	18
3.2.3.5.	Protein Oranı .....	19
<b>4.</b>	<b>BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	<b>20</b>
4.1.	Fenolojik Özellikler .....	20
4.1.1.	Olgunlaşma Gün Sayısı .....	20
4.2.	Agronomik ve Morfolojik Özellikler .....	20
4.2.1.	Bitki Boyu .....	20
4.2.2.	Kardeşlenme Sayısı .....	22
4.2.3.	Gövde Çapı .....	23
4.2.4.	Salkım Uzunluğu .....	25
4.2.5.	Salkımda Tane Sayısı .....	27
4.2.6.	Hasat İndeksi .....	28
4.2.7.	Saksı Verimi .....	30
4.2.8.	Salkım Tane Ağırlığı .....	31
4.2.9.	Başakçık Sterilitesi .....	32
4.3.	Kalite Özellikleri .....	34
4.3.1.	Bin tane ağırlığı .....	34
4.3.2.	Pirinç Tane Uzunluğu .....	36
4.3.3.	Pirinç Tane Genişliği .....	37
4.3.4.	Kırksız Randıman .....	39
4.3.5.	Protein Oranı .....	40
<b>5.</b>	<b>SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>47</b>
EKLER	.....	52
ÖZGEÇMİŞ	.....	55



## ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 3.1.</b>	Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri .....	15
<b>Çizelge 4.1.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının olgunlaşma gün sayısı değerleri .....	20
<b>Çizelge 4.2.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının bitki boyu üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu .....	21
<b>Çizelge 4.3.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının bitki boyu ortalama değerleri .....	21
<b>Çizelge 4.4.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının kardeşlenme sayısı üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu..	22
<b>Çizelge 4.5.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının kardeşlenme sayısı ortalama değerleri .....	23
<b>Çizelge 4.6.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının gövde çapı üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu .....	24
<b>Çizelge 4.7.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının gövde çapı ortalama değerleri .....	25
<b>Çizelge 4.8.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının salkım uzunluğu üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu .....	26
<b>Çizelge 4.9.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının salkım uzunluğu ortalama değerleri .....	26
<b>Çizelge 4.10.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının salkımda tane sayısı üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu..	27
<b>Çizelge 4.11.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının salkımda tane sayısı ortalama değerleri .....	28
<b>Çizelge 4.12.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının hasat indeksi üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu .....	29
<b>Çizelge 4.13.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının hasat indeksi ortalama değerleri .....	30
<b>Çizelge 4.14.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının saksı verimi üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu.....	32
<b>Çizelge 4.15.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının saksı verimi ortalama değerleri .....	33
<b>Çizelge 4.16.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının salkım tane ağırlığı üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu..	34

<b>Çizelge 4.17.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının salkım tane ağırlığı ortalama değerleri .....	34
<b>Çizelge 4.18.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının başakçık sterilitesi üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu...	35
<b>Çizelge 4.19.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının başakçık sterilitesi ortalama değerleri.....	36
<b>Çizelge 4.20.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının bin tane ağırlığı üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu.....	37
<b>Çizelge 4.21.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının bin tane ağırlığı ortalama değerleri .....	38
<b>Çizelge 4.22.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının pirinç uzunluğu üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu .....	39
<b>Çizelge 4.23.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının pirinç uzunluğu ortalama değerleri .....	40
<b>Çizelge 4.24.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının pirinç genişliği üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu .....	41
<b>Çizelge 4.25.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının pirinç genişliği ortalama değerleri .....	41
<b>Çizelge 4.26.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının kırksız randıman üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu ....	43
<b>Çizelge 4.27.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının kırksız randıman ortalama değerleri .....	43
<b>Çizelge 4.28.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının protein oranı üzerine etkilerinin varyans analiz tablosu .....	44
<b>Çizelge 4.29.</b>	Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksyonlarının protein oranı ortalama değerleri .....	45

## SİMGELER ve KISALTMALAR

cm: Santimetre

Cu: Bakır

CV: Doğruluk Derecesi

da: Dekar

Ec: Toprak Tuzluluğu

FAO: Dünya Gıda ve Tarım Örgütü

Fe: Demir

ha: Hektar

Hi: Hasat indeksi

K: Potasyum

mg: Miligram

ml: Mililitre

mm: Milimetre

Mn: Mangan

N: Azot

O.M.: Organik Madde

P: Fosfor

ppm: Milyonda bir

TSP: Triple süper fosfat

TUİK: Türkiye İstatistik Kurumu

TMO: Türkiye Mahsülleri Ofisi

ZMO: Ziraat Mühendisleri Odası

Zn: Çinko

ZnCl<sub>2</sub>: Çinko klorür

ZnSO<sub>4</sub>: Çinko Sülfat

## EKLER LİSTESİ

<u>Ek No</u>		<u>Sayfa</u>
<b>Ek 1.</b>	Denemenin ekim işlemi yapılırken .....	52
<b>Ek 2.</b>	Denemede ilk çıkışlar .....	52
<b>Ek 3.</b>	Denemenin 14 Ağustos ve 1 Eylül tarihlerindeki görünümü .....	53
<b>Ek 4.</b>	Denemede salkım çıkışlarının kontrolü .....	53
<b>Ek 5.</b>	Hasat öncesi son kontrol .....	54
<b>Ek 6.</b>	Denemenin hasat işlemi yapılırken bir görüntü .....	54



## 1. GİRİŞ

Tahıllar canlıların beslenmesinde önemli bir yere sahip olup dünyada ve ülkemizde geniş ekim alanlarının büyük bir kısmında yetiştirilmektedir. Tahıllar içerisinde besin kaynağı olarak buğdaydan sonra en önemli kültür bitkisi çeltiktir. Dünya’da yaşayan insanların yarısından fazlasının ana besinidir. Dünyada kişi başı günlük enerjinin yaklaşık % 25'i çeltik tüketimi ile karşılanmaktadır.

Buğdaygiller (*Gramineae*) familyasının *Poaideae* alt familyasının *Oryzaceae* oymağına giren Çeltik (*Oryza Sativa* L.), oldukça eski bir kültür bitkisidir. Çeltik, tahıllar içerisinde önemli bir yere sahip sıcak iklim bitkisidir.

Çeltik tarımı su göllendirilerek yapılmaktadır. Çeltik su içinde çimlenebilen ve kökleri suda çözülmüş oksijenden yararlanabilen tek tahıl cinsidir (Kara ve Gürel, 2013).

Dünya’da ekim alanı yönünden buğdaydan, üretimde ise mısırdan sonra ikinci sırada gelmekte olup dünya nüfusunun yarısından fazlasının temel besinidir. 1990 ve 2025 yılları arasında, dünya çeltik üretiminin, artan dünya nüfusunu besleyebilmesi için yılda % 1,7 oranında artması gerekmektedir. Çeltik dünyada gıda güvenliği ve fakirlikle mücadele için uzun yıllardır yetiştirilmesi nedeniyle kültürel mirasın korunması ve sürdürülebilir gelişmenin sağlanması açısından çok önem taşımaktadır (Sürek, 2005).

Çeltik dünyada yaklaşık olarak 165 milyon ha alanda yetiştirilmekte ve yaklaşık 740 milyon ton çeltik üretimi yapılmaktadır. Çeltik verim ortalaması ise 421 kg/da dır. Dünyada çeltik ekim alanı ve üretiminde en başta Asya kıtası gelmekte ve % 88-90 paya sahip olmaktadır. Çeltik üretiminde ilk sırada Çin, Hindistan, Endonezya, Bangladeş, Vietnam ve Tayland yer almaktadır

Türkiye’de ise çeltik tarımı Marmara, Karadeniz, Orta Kuzey ve Ege bölgesinde yoğunlaşmıştır. Güneydoğu Anadolu bölgesinde de tarımı yapılabilmektedir. Ülkemizde çeltik yaklaşık 40 ilde tarımı yapılabilen bir üründür. Bu illerin başında Edirne daha sonra Balıkesir, Samsun, Çorum ve Çanakkale yer almaktadır.

Çeltik tarımında en önemli kısıtlayıcı etmenlerden biri sulama suyunun sağlanması ve yöntemi olduğu gibi toprak hazırlığı da çok önemlidir. Ülkemizde çeltiğin bitki su tüketiminin iklim koşullarına göre 810 - 1625 mm arasında değiştiği tahmin edilmektedir. Toprak hazırlığında ise en önemli konu tesviyedir. Tarla çok iyi tesviye edilmeli veya tesviyeli araziler seçilmelidir. Çeltik su altında bırakılarak sulandığından tesviyenin önemi daha da artmaktadır. Sulama için arazi eğimi %1 den az olmamalıdır (Meral ve Temizel, 2006).

Çeltik bitkisinin yetiştirme dönemleri; başlangıç (çimlenme öncesi, ekim ve sarı çimlenme), vejetatif dönem (sapa kalkma ve başak gelişme), çiçeklenme dönemi (başaklanma), ürün oluşumu (süt olum ve dane dolun) ve olgunluk dönemleridir.

Hasadın ardından elde edilen çeltik çiçek kavuzları soyulmuş ancak pirince işleme ve parlatma işlemi görmemiş taneye kargo ya da kahverengi pirinç adı verilmektedir. Kabukları soyulmuş ve cilalanıp parlatılmış, sert plastik ya da kauçuk zeminden geçirilerek pürüzleri giderilmiş nihai ürüne de pirinç adı verilmektedir (Dönmez, 2007).

Günümüzde çeltik üretiminde yalnız kendine yeterlilik potansiyeli olan Türkiye, sürekli artan üretim miktarıyla gelecek yıllarda pirinçte kendi kendine yeter bir ülke olma yolunda ilerlemektedir. Türkiye'de pirinç üretimindeki artışın en önemli nedeni, özellikle son 10 yılda önemli oranda artan verimliliklerdir. Verimdeki bu artışta 2000 yılında geliştirilen "Osmancık-97" çeşidinin devreye sokulmasının önemli bir etkisi vardır.

Türkiye'de çeltik üretimi son on yılda sürekli bir artış içerisindedir. Üretim artışı, ekiliş alanındaki artış ile birlikte özellikle birim alandan olan verim artışından kaynaklanmaktadır.

Verim artışı 2000 yılından 2014 yılına kadar % 26 oranında olmuştur. 2000 yılında 58 bin ha ekim alanında 350 bin ton üretim ve 604 kg/da verim elde edilirken, 2015 yılında ise 111 bin hektarlık alanda çeltik ekimi yapılırken toplam 920 bin ton çeltik üretimi gerçekleşmiştir (pirinç karşılığı olarak 540 bin ton ve sağlam pirinç oranı ise % 60) (TÜİK 2016).

Türkiye' de tahılların toplam ekim alanının yalnızca % 0.42 kadarında çeltik tarımı yapılmaktadır. Ülkemizde çeltik üretim potansiyeli yüksek olmasına karşın bazı nedenlerden dolayı üretim, tüketimi karşılayamamaktadır. 2015 yılı verilerine göre pirinç ihtiyacının yaklaşık 320 bin tonluk kısmını da ithal edilerek tüketim karşılanabilmektedir (TÜİK 2015).

Bitki yetiştiriciliği için tek amaç bol ve kaliteli ürünler elde etmektir. Bunun için bitkinin yetişeceği ortamın iyi hazırlanması gerekir. Özellikle de düzensiz drenaj koşullarında yapılan çeltik tarımı, bazı çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlar; toprak veriminin azalması, tuzluluk, belirli alanlarda su birikintilerinin oluşması, kimyasal gübreler, kimyasal ilaçlar nedeniyle çeşitli kaynaklarda oluşan su kirliliği ve dolaylı olarak insan sağlığına zararlı koşulların oluşması şeklinde sorunların olduğu belirtilmektedir.

Bitki yetiştiriciliği için toprakla ilgili olarak tarımsal çalışma ve üretimde gerekli olan nokta, toprağın verimlilik özelliğinin korunması ve artırılması ile ilgili önlemlerin alınması yanında, toprağa üretkenlik kazandırmayı da ekleyebiliriz. Bu önlemlerin başında ise, sürekli bitki yetiştirilmesiyle besin element dengesi bozulan topraklara organik veya inorganik besin maddelerinin eklenmesi gelmektedir.

Bitki besin elementlerinden biri veya birkaçının tarım arazisinde noksanlığı söz konusu olduğu zaman bitkilerin gelişimi, verim ve kalite öğeleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Bitkilerin düzenli ve dengeli bir şekilde beslenebilmeleri ancak besin elementlerine ihtiyaç duydukları anda ve miktarda alınmasıyla mümkündür. Bu nedenle toprakların besin elementi düzeyleri belirlenerek eksik olan elementlerin belirli zamanlarda gübreleme yoluyla sağlanmaları gerekir.

Bitkisel üretimde sadece makro besin elementleri değil onlar kadar önemi ve işlevleri olan mikro besin elementlerinin de toprakta yeteri kadar bulunması veya bitkinin ihtiyaç duyduğu kadar uygulanması gerekmektedir. Fakat ülkemizde daha çok azotlu, fosforlu ve potasyumlu gübrelemeye ağırlık verilmektedir. Mikro elementler ve bunun içerisinde özellikle çinkolu (Zn), gübreleme pek dikkate alınmamaktadır. Çinko' nun bitkilerdeki işlevi azot, fosfor, potasyum gibi makro besin elementleri

kadar önemlidir. Bu nedenle kaliteli ve bol ürün alınabilmesi için bitkilerin geliştikleri ortamda çinkoyu bulmaları, yeterli miktarda almaları ve gerektiği şekilde kullanmaları için çinko büyük önem taşır.

Çinko insan, hayvan ve bitkiler için olmazsa olmaz bir elementtir. Bitkilerde protein ve karbonhidratların yapısında yer alması nedeniyle verim ve kalite öğelerini etkileyen bir elementtir. Çinkonun bitki gelişimi için gerekliliğinin ve öneminin belirlenmesinde dünyada ve ülkemizde çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Dünya tarım topraklarının yaklaşık % 30'unda, ülkemiz topraklarının % 50'sinde ve Orta Anadolu'da çeltik yetiştirilen alanların % 30'unda çinko noksanlığı olduğu bildirilmiştir (Taban, 1997).

Toprakta yeterli miktarda çinko bulunması bitkinin bundan optimum düzeyde yararlandığı anlamına gelmez. Toprak özelliklerinin pek çoğu çinko yarayışlılığını azaltmakta ve bitkide çinko noksanlığının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Özcan ve Taban, 2012).

Ülkemizde tarım arazilerinin yaklaşık % 50'sinin yarayışlı çinko yönünden fakir durumda olması, bitkilerde çinko noksanlığına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak da tahıla dayalı beslenmenin yoğun olduğu bölgelerde bazı sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır.

Çinko noksanlıklarının, dünya genelinde kültür bitkilerinde olduğu kadar insan sağlığı üzerindeki etkileri, Uluslararası Gübre Birliği (IFA), Uluslararası Çinko Birliği (IZA) ve Sabancı Üniversitesi öncülüğünde düzenlenen "Zinc Crops 2007" çinko konferansında da ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Bu etkiler büyüme geçliği, dermatolojik bozukluklar, boy kısalığı, bağışıklık yeteneğinde azalma, yara iyileşmesinde gecikme, tat duyusu azalması vb. belirtilerin çinko yetersizliğinden kaynaklandığı ve bununda beslenme ile ilgili olduğu bildirilmiştir (Baysal, 1998).

Ülkemiz gibi beslenmesi genelde bitkisel ürünlere ve özellikle tahıla dayalı ülkelerde çinko beslenmesi daha da önem taşımaktadır (Arcasoy, 1997).



Çeltik bitkisi tarladan tane ve sap olarak fazla miktarda kuru madde kaldırdığı için besin maddesi ihtiyacı da fazladır. Özellikle azotlu ve fosforlu gübrelerin yanında çinko da çeltikte verimi artıran gübreler arasında olsa da en çok azotlu gübreye ihtiyaç duyar (Zengin, 2014).

Çeltik bitkisinin normal gelişimini sürdürebilmesi için gerekli olan bitki besin elementlerinden birisi de çinkodur. Çeltik tarımı yapılan topraklarda azot ve fosfor noksanlığından sonra çinko eksikliği görülmektedir. Çeltik çinko noksanlığına hassas bir bitki olduğundan dolayı çeltik tür ve çeşitlerinde çinko noksanlığına ve uygulamalarına karşı tepkiler farklı olmaktadır. Ancak bitkilerde çinko eksikliğine karşı dayanıklılık durumu tam olarak bilinmemektedir. Bu nedenle son yıllarda topraktaki çinkodan daha iyi yararlanabilen çeşitlerin belirlenmesi için önemli çalışmalar yapılmaktadır.

Çinko eksikliğinin belirtileri; bitkide çinko noksanlığı çok yaygın bir biçimde görülür. Çeltik bitkisi 4 yapraklı devreye geldiği zaman başlar, çinko eksikliğinden etkilenen yapraklar dik halde duramaz, yatık hal alarak yayılırlar. Genç yaprakların orta damarlarında sarımsı yeşil bir renk oluşur ve bu renk yaprağın orta kısmından uç kısmına doğru azalır. Yaşlı yaprakların uç kısımlarında koyu kahve renginde ölü dokular oluşur. Bitkiler cüceleşir gövde ise kısa kalır. Kardeşlenme olmaz ve etki derecesi fazla ise bitki ölebilirler.

Çinko eksikliğinden etkilenen bitkilerde kardeşlenme gecikir, kardeş sayısında azalma görülür, olgunlaşma gecikir, verim ve kalite azalır (Sürek, 2005).

Bütün bu bilgiler doğrultusunda yapılan çalışmanın amacı; farklı dozlardaki çinkonun bazı çeltik (*Oryza Sativa* L.) çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve kaliteye olan etkisinin belirlenmesidir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yoshida, (1981), Çeltik (*Oryza Sativa* L.) bitkisinin agronomik ve morfolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışması sonucunda gövde çapının 2-6 mm aralığında değiştiğini bildirmiştir.

Sezen, (1991a), farklı çinko dozlarının çeltik bitkisine etkisini incelemek için sakı denemesi olarak yapmış olduğu çalışmada; 0,5 - 1,0 ppm Zn'nin çeltik için yeterli olacağını araştırma sonucu ile hesaplamış ve bu miktarların bitki cinslerine ve toprak özelliklerine göre değişmekte olup topraktaki kalıcı tesirinin artırılması isteniyorsa bu miktarda artırılabilceğini söylemiştir.

Sezen, (1991b), yaptığı çalışmalarla çinkolu gübrelerin topraktaki kalıcı etkilerinin uzun olduğunu, bu sürenin atılan gübre miktarıyla orantılı olarak 4-5 yıl arasında değiştiğini belirtmiştir.

Toksal, (1991), Çarşamba Ovası'nda bazı çeltik çeşitlerinin verim, verim öğeleri ve tane kalitesi üzerine etkisini incelediği çalışmada bin tane ağırlığını 37.07-38.83 g, protein oranını % 6.93- % 8.97, pirinç uzunluğunu 5.18-7.68 mm, pirinç genişliğinde ise 1.51-2.50 mm arasında değerler elde etmiştir.

Kıran, (1992), Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 6 çeşit ile dört farklı ekim zamanı uygulamasının çeltikte verim ve verim öğelerine etkisini incelemek için yapmış olduğu çalışmada, olgunlaşma gün sayısı 96 -143 gün arasında, salkımda tane sayısını 63 - 119 adet, bin tane ağırlığını 25 - 35 g, tane verimini ise 450 - 1100 kg/da arasında bulmuştur.

Uğurluoğlu, (1993), Değişik çinko kaynaklarının çeltik bitkisinin gelişmesi ve çinko alımı üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın amacı kireç kapsamları farklı olan topraklarda yetiştirilen çeltik bitkisinin gelişmesi ve çinko alımı üzerine etkinlikleri yönünden değişik çinko kaynaklarını karşılaştırmak ve en iyi sonuç veren çinko kaynağını belirlemektir. Bu amaçla Orta Anadolu' da çeltik tarımı yapılan alanlardan toprak örnekleri alınmıştır. Serada kurulan denemede çinko ZnO ve ZnSO<sub>4</sub> olarak ve farklı dozlarda toprağa uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda çinko kaynakları ZnSO<sub>4</sub> > ZnO şeklinde bir diziliş göstermiş ve uygulanan çinkonun alımı

bakımından ise uygulanan dozların  $Zn_4 > Zn_1 > Zn_2$  şeklinde diziliş gösterdiğini belirtmiştir.

Anonim, (1995), Edirne'de yürütülen bir çalışmada çeltikte kırksız pirinç randımanı sonucunu % 53.3 -% 69.4 arasında bulurken farklı bir çalışmada ise kırksız pirinç randımanının % 42.4- %69.3 olarak bulmuştur.

Taban, (1995), yaptığı bir araştırmada toprağa artan miktarlarda çinko uygulamasının çeltik bitkisinin N, P ve K kapsamlarındaki değişimini incelemiştir. Bunun için yapmış olduğu saksı denemesinde bitkilere 0 (kontrol), 0.5, 1.0 ve 2.0 ppm Zn uygulamıştır. Deneme sonunda artan miktarlarda uygulanan çinkolu gübrelemeye bağlı olarak bitkilerin N kapsamı azalmış ve bu azalışın istatistiksel olarak önemli olduğunu bulmuştur.

Alpaslan ve Taban, (1996), Çeltikte çinko demir ilişkisini belirlemek amacıyla sera koşullarında deneme yürütmüşlerdir. Toprağa çinko gübresi olarak ( $ZnCl_2 \cdot 7H_2O$ ) şeklinde 0 (kontrol), 2.5, 5.0 ve 10.0 ppm düzeylerinde ve demir ( $FeSO_4$ ) şeklinde 0 (kontrol), 5.0, 10.0 ve 15.0 ppm düzeylerinde uygulamışlardır. Çeltikte çinko kapsamının uygulanan çinkolu gübrelemeye bağlı olarak % 49.6, % 89.5 ve % 126.0 oranında arttığını belirtmişlerdir.

Aguilar ve Grau, (1996), Sacramento vadisinde yapmış oldukları çalışmada, sekiz farklı azot dozu uygulaması ile çeltik bitkisinin indica ve japonica türlerinden beş farklı çeşit üzerindeki etkisini incelemek için yapmış oldukları çalışma sonucunda bitki boyunu 66,9-96.7 cm arasında bulmuşlardır. Sonuç olarak en iyi boylanma yüksek çinko dozundan elde edilmiştir.

Aydın, (1997), sera koşullarında saksı denemesi olarak kurmuş olduğu çalışmada azotlu gübrelerin çeltik bitkisinde verime olan etkisini incelemiştir. Bölgede çeltik ekilen ve ekilmeyen alanlardan alınan topraklara farklı dozlarda azotlu gübre uygulayarak yapmış olduğu deneme sonucunda elde edilen verilere göre, çeltik bitkisinin üre ve amonyum sülfat uygulanan saksılarda daha iyi geliştiği, daha fazla boyladığı ve kardeşlendiğini tespit etmiştir.

Savaşlı, (1998), Miat Çayından (Tokat) tarıma yeni kazandırılmış olan topraklarda yetiştirilen çeltik bitkisinin gelişimi ve bitki besin maddelerinin alınımına çinko ve fosforlu gübrelerin etkisini incelemek için sera koşullarında saksı denemesi kurmuştur. Çalışmada 0 (kontrol), 0.25, 0.50, 1.00, 2.00, 4.00 ve 8.00 kg Zn /da dozlarında çinkolu gübre çinko sülfat şeklinde ve 0 (kontrol), 5,10 ve 15 kg P<sub>2</sub>O<sub>3</sub> /da dozlarında fosforlu gübreyi ise TSP şeklinde ekimden önce uygulamış ve her saksıya 10'ar adet tohum ekmiştir. Yaklaşık üç aylık gelişme dönemi sonunda bitkiler hasat edilerek gerekli analizleri yapılmış ve araştırma sonucuna göre artan çinko ve fosfor dozu ile birlikte sap ve dane verimi de önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonucuna bakıldığı zaman, artan çinko dozu ile birlikte kontrol uygulamasına kıyasla sap ve dane veriminin 1.00 kg Zn/dan dozun kadar artış gösterdiği ve artan çinko dozlarında ise çeltik bitkisinin sap ve dane veriminde azalma eğilimi olduğunu bildirmiştir.

Yengejeh, (1998), bazı çeltik çeşitlerinde agronomik ve kalite özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yapmış olduğu bu çalışma sonucunda çeşitler arasında bitki boyunu ortalama 93 cm, kardeşlenme sayısını ortalama 6 adet, salkımda tane sayısını ise ortalama 128 adet olarak bulmuştur.

Beşer ve Gençtan (1999), Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde, farklı sulama yöntemlerinin çeltik çeşitlerinde verim ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütmüş oldukları bu çalışmada; olgunlaşma gün sayısını 105-129 gün, bitki boyu 81-91 cm, salkım uzunluğu 15.7-17.8 cm, hasat indeksi % 32.3-% 46.0, tane verimi 442-526 kg/da bulmuşlardır.

Panda ve ark.(1999), Hindistan'ın Kalinga bölgesinde sera denemesi olarak yapmış oldukları bu çalışmada bazı çeltik çeşitleri arasında verim ve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmada toprağa 50, 200, 400 mg Zn uygulamışlardır. Çeltik bitkisine 50 mg Zn uygulandığında protein oranı ve tane veriminin arttığı ve daha yüksek dozlarda ise alınan parametrelerde azalmalar görüldüğünü bildirmişlerdir.

Sezer ve Köycü (1999), Kızılırmak vadisinde yetiştirilebilecek çeltik çeşit hatlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, olgunlaşma gün sayısı 119-138 gün, bitki

boyu 79.7-109.7 cm, salkım uzunluğu 14.8-19.3 cm, salkımda tane sayısı 81.7-110.3 adet, salkım başına verim 2.31-3.47 g, bin dane ağırlığı 30.1-41.2 g, boş başakçık oranı % 8.1- % 27.1 bulmuşlardır.

Bağcı, (2000), farklı çinko uygulamasının bazı tahıl türlerinde verim, verim unsurları ve kalite üzerini etkilerini incelemek için iki yıllık olarak yapmış olduğu çalışmasında hasat indeksini ilk yıl % 33.5-47.1, ikinci yıl % 6.3-42.2, protein oranını ilk yıl 9.4 - 12.9, ikinci yıl 11.7 - 16.8 olarak bulmuştur. Çalışma sonucunda çinko uygulamasının hasat indeksini % 21.0 oranında arttırdığını belirtmiştir.

Sürek, (2002), Çeltikte verim, verim öğeleri ve kalite özellikleri üzerine yapmış olduğu çalışmaları sonucunda kardeş sayısının; havanın sıcaklığı, güneşten faydalanabilme, besin maddelerinin alımı, ekim sıklığı ve yetiştirme tekniği gibi faktörlere bağlı olarak deđišeceđini ifade ederken, bir bitkinin ortalama 8-12 kardeş oluşturabileceğini bildirmiştir. Tarla su seviyesinin çok yüksek olmaması oluşan kardeş sayısının artmasına yardımcı olmakta ve bu dönemin bir ay kadar sürmekte olduğunu, azami kardeşlenme evresinden sonra, kardeşlerin ana saptan ayırt edilemeyeceğini belirtmiştir. Oluřan kardeşlerin eşit bir olgunlaşma göstermeleri istenen bir özellik olup bu nedenle kardeşlenmenin uzun sürmesi istenmediğini ifade etmiştir.

Koç, (2002), Çinkonun noksan olduğu topraklarda bazı çeltik çeşitlerinin farklı çinko uygulamasına karşı etkisini belirlemek amacıyla sera koşullarında yapmış olduğu çalışma sonunda her bir saksıdaki bitkilerin çinko uygulamalarına farklı tepki gösterdikleri belirlenmiştir.

Taban ve ark., (2003), çinko içeriği düşük olan topraklarda bazı çeltik çeşitlerinin farklı çinko uygulamalarına karşı tepkisini incelemek amaçlı sera ve tarla denemeleri kurmuşlardır. Çalışma sonucunda çinkonun çeşitler arasında farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Özcan, (2004), farklı çinko uygulamasının çeltikte tane verimi ve etkisini belirlemek için yapmış olduğu çalışmasında toprağa çinko gübresini ZnSO<sub>4</sub> şeklinde; 0 (kontrol), 0.5 ve 1.0 kg Zn da<sup>-1</sup> olarak uygulamış ve çalışma sonucunda tüm

çeşitlerde salkım sayısı, salkım boyu ve salkımda tane sayısının arttığını, bin tane ağırlığı ve hasat indeksinin (HI) ise azaldığını belirtmiştir.

Şavşatlı ve ark.,(2005), Çeltikte genotip ve F1 melezlerinin bazı özelliklerinin karşılaştırılması üzerine yapılan araştırmada kardeşlenme sayısı 7.1-25.0 adet, salkımda tane sayısı 22.4- 145.6 adet, salkımda tane ağırlığı 0.71-4.54 g, bin tane ağırlığı ise 21.8-40.5 g bulunmuştur.

Ogunbayo ve ark., (2005), Nijerya'da çeltik tane özellikleri üzerine yaptıkları bir araştırmada, bitki boyu 99-159 cm, salkım uzunluğu 21.8-30.3 cm, bin tane ağırlığı 20-32 g, tane uzunluğu 6.7-10.0 mm, tane genişliği 2.3-3.3 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Naik ve Das, (2007), farklı dozlardaki çinko sülfatın çeltikte bin dane ağırlığı üzerine etkisini incelemek için yapmış oldukları çalışmada artan çinko sülfat dozu ile bin tane ağırlığının artış gösterdiğini ifade ederek bin dane ağırlığının 19.01 g ile 24.8 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Şavşatlı ve ark., (2008), yapmış oldukları çalışma ile çeltikte bazı salkım ve tane özellikleri arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ortalama salkım uzunluğunu 20.47 cm, salkımda tane sayısını 117.25 tane, salkımda tane ağırlığını ise 3.36 g bulmuşlardır.

Mustafa ve ark., (2011), Faisalabad Tarım Üniversitesinde çinko uygulamasının farklı yöntem ve zamanlama ile çeltikte verim ve gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada % 0.5 Zn solüsyonu ZnSO<sub>4</sub> şeklinde 15, 30, 45, 60 ve 75 gün sonunda yapraktan uygulama ile verilip incelenmiştir. Araştırma sonucunda maksimum bitki boyunu 104.5 cm, maksimum bin tane ağırlığını 21 g, bulmuşlardır.

Demiral, (2011), çeltikte verim ve verim öğelerini incelemek için laboratuvar, sera ve tarla denemesi olarak yapmış olduğu çalışma sonucunda bitki boyunu 60 - 95 cm, salkım uzunluğunu 10 - 15 cm arasında bulurken, kardeşlenme sayısını ortalama 6.9 tane ve bin dane ağırlığını ise ortalama 23 g olarak bulmuştur.

Can, (2011), bazı organik materyallerin çeltik yetiştiriciliğinde verim ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla yürüttüğü çalışmasında, pirinç

tane uzunluğunu ortalama 7.0 mm, pirinç tane genişliğini ise 2.95-3.05 mm arasında değiştiğini belirtmiştir.

Sakaroğlu, (2011), ekim sıklığının çeltikte verim ve kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi için iki yıllık olarak yapılan bu araştırma sonucunda, kardeşlenme sayısını ilk yıl 14.85-30.30 adet, ikinci yıl ise 19.55-25.25 adet, salkımda tane ağırlığı ilk yıl 5.14-5.95 g, ikinci yıl ise 5.31-5.88 g, salkım uzunluğunu ilk yıl 14.25-17.70 cm, ikinci yıl ise 17.03-20.05 cm, hasat indeksi ilk yıl % 46.83-% 49.50, ikinci yıl ise % 43.23-% 49.05, salkımda tane sayısını ilk yıl 76.49-94.99 adet, ikinci yıl ise 62.37-98.13 adet, salkım ağırlığı ilk yıl 2.62-3.05 g, ikinci yılında ise 2.08-3.09 g olarak bulunmuştur.

Ünan, (2011), farklı sıklıkta ve bitki besin düzenleyicilerinin çeltikte verime etkisini incelemek için yapmış olduğu çalışması sonucunda gövde çapını ortalama 4.84 mm olarak bulmuştur.

Şahin, (2011), Kızılırmak havzası koşullarında çeltik çeşitlerinin genotip x çevre etkileşimleri ve stabilite belirlenmesi üzerine yapmış olduğu bu çalışmada, çeltikte verim özelliklerinin çeşitlere ve çevre şartlarına göre değiştiğini belirtmiştir. Çalışma sonucunda olgunlaşma gün sayısı 133-140 gün, bitki boyu 74.82 - 100.4 cm, salkım uzunluğu 12.71-17.77 cm, salkımda tane sayısı 56.92-92.71 adet, salkım başına verim 2.27-3.86 g, hasat indeksi % 32.73-45.91, kırksız randıman bin tane ağırlığı 24.09-36.59 g olarak bulmuştur.

Şahin ve ark., (2011), yapmış oldukları bu çalışmada bazı çeltik çeşitlerinde verim ve verim öğelerinin özelliklerini incelemiştir. Bu çalışmada incelenen özelliklerden olgunlaşma gün sayısını ortalama 131.1 gün, bitki boyunu ortalama 106.2 cm, salkım uzunluğunu ortalama 15.9 cm, salkım sayısını ortalama 313.6 adet/m<sup>2</sup> olarak bulmuşlardır.

Bakhtavari ve Tahmasebi, (2011), Tonekabon-İran koşullarında verim özelliklerinin farklı çeltik çeşitlerinde etkisini incelemek için yapmış oldukları çalışma sonucunda çeşitlerin bin dane ağırlığını 36.6 – 36.71 g, bitki boyunu ise 110.9 – 121.9 cm arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Taşlıgil ve ark. (2011), Ticari olarak fabrikalarda 100 kg çeltiğin işlenmesi sırasında, 55 – 60 kg. pirinç, 15 – 20 kg. kavuz, 8 – 10 kg. kepek, 7 – 8 kg. kırık ve 2 – 3 kg. hasarlı pirinç ile 2 kg. taneli ürün elde edilmekte olduğunu belirtmiştir.

Kahraman, (2012), Çeltik ekiminde konvansiyonel ve organik tarım arasındaki farklılıkları ortaya koymak ve organik üretim koşullarında yeterli ürün elde etmeyi amaçladığı bu çalışması sonucunda, olgunlaşma gün sayısını 121 - 151 gün, kardeşlenme sayısını 2.20 - 5.60 adet, bitki boyunu 68,3 - 96,6 cm, m<sup>2</sup>'de salkım sayısını 278 - 455,67 adet, salkım uzunluğunu 12.97 - 17.00 cm, salkımda tane sayısını 36.53 - 88.63 adet, salkımda tane ağırlığını 1.17 - 2.68 g, bin tane ağırlığını 29.33 - 33.03 g, kırksız pirinç randımanı ise % 63.37 - % 71.87 olarak bulmuştur.

Tuna, (2012), farklı sulama uygulamalarının çeltikte bazı verim özelliklerine etkisini incelemek için yapmış olduğu bu çalışmasında; ortalama bitki boyunu 98.69 – 110.25 cm, salkım uzunluğunu 12.82 – 14.73 cm, hasat indeksini % 43.09 – 49.79, kırksız randımanı ise % 60.46 - 64.54 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kara ve Gürel, (2012), farklı su derinliklerinin çeltik verimine etkisini incelemek için yapmış oldukları çalışma ile salkım uzunluğunu 11.77 - 14.27 cm ve boş tane sayısını 1.04 – 3.88 adet olarak bulmuşlardır.

Masum ve ark., (2013), azot ve farklı dozlarda çinko (Zn<sub>0</sub> =kontrol, Zn<sub>1</sub>= 2.5 kg ha<sup>-1</sup> Zn ve Zn<sub>2</sub>= 5 kg ha<sup>-1</sup> Zn) uygulamasının çeltik verimi ve verim özelliklerine etkisini incelemek için yapmış oldukları bu çalışmada salkımda dolu tane sayısı ortalama 120.03 adet, boş tane sayısını 19.52 adet, hasat indeksini ise % 35.38 – 29.45 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda çinko dozu arttıkça hasat indeksinde azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Özcan ve ark., (2013), sera koşullarında yaptıkları çalışmada, farklı çeltik çeşitlerinin çinko uygulamasına karşı tepkilerini ortaya koymak ve bin dane ağırlığı arasındaki ilişkileri belirlemeyi amaçlamışlardır. Denemede çinko Zn<sub>0</sub>: Kontrol ve Zn<sub>1</sub>: 2 mg Zn kg<sup>-1</sup> şeklinde ve ZnSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O formunda ve ekimden önce uygulamışlardır. Çalışma sonucunda en düşük bin dane ağırlığını 29.63 g, en yüksek ise 41.24 g olarak bulmuşlardır.



Anonim, (2013), eltikte verim ve kalite özelliklerini incelemek için Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen bir araştırmada, toplam kırksız pirinç randımanı % 64.1 - % 64.5, eltik bin dane ağırlığının ise 34 - 35 g arasında değiştiği bildirilmiştir.

Donduran, (2014), yaptığı çalışmasında Türkiye'de işlenen bazı eltik çeşitlerinde, çeşit farklılığının kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak randıman değerlerinin % 51.45 - 69.08 arasında, bin tane ağırlığının 19.65 - 26.36 g arasında ve protein değerlerinin % 5.64 - 8.86 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Hakoomat ve ark., (2014), çinko ve azotlu gübrelemenin çeltikte verim ve kalite üzerine etkisini incelemek için yapmış oldukları bir çalışmada hasat indeksini ortalama % 33.09 - % 34.60 arasında bulurken, pirinç tane uzunluğunu ise ortalama 4.95 mm olarak bulmuşlardır.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı**

Araştırma 2014 yılında, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma serasında ve laboratuvarında yürütülmüştür.

##### **3.1.2. Denemede Kullanılan Bitki Materyali ve Özellikleri**

Denemede 4 çeltik çeşidi Osmancık-97, Efe, Hamzadere ve Paşalı kullanılmıştır. Çeşitlerin tamamı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden (Edirne) temin edilmiştir.

Osmancık-97, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Rocco x Europa melezinden geliştirilen ve 1997 yılında tescil ettirilen bir çeltik çeşididir. Bitki boyu 95-100 cm' dir. Yapraklar dik ve koyu yeşil renkte, sağlam saplı ve yatmaya dayanıklıdır. Çeltik 1000 tane ağırlığı 33-34 g' dır. Çeltik taneleri sarı renkli ve uzundur. Farklı ekolojilere uyum sağlayabilmektedir. Pirinç randımanı % 60-65 dir.

Efe, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Baldo x Demir melezinden geliştirilmiş ve 2011 yılında tescil ettirilen bir çeşittir. Bitki boyu 100-105 cm' dir. Yapraklar ve salkımlar yarı dik yapıda, sağlam saplı ve yatmaya dayanıklıdır. Çeltik taneleri sarı renkli ve uzundur. Çeltik 1000 tane ağırlığı 36-37 g, pirinç randımanı % 60-65 arasında değişirken, pirinç tane uzunluğu 6.6 mm, genişliği ise 3 mm' dir.

Hamzadere, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Demir x 83013-TR631-4-1-2 melezinden geliştirilen ve 2011 yılında tescil ettirilen bir çeşittir. Bitki boyu 95 cm' dir. Yapraklar ve salkım yarı dik, sağlam saplı ve yatmaya dayanıklıdır. Çeltik 1000 tane ağırlığı 37-38 g dır. Çeltik taneleri sarı renkli ve uzundur. Pirinç randımanı % 60-65 arasındadır. Pirinç tane uzunluğu 6 mm, genişliği ise 2.9 mm' dir.

Paşalı, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Osmancık-97 x 82070 TR480-1-1-1-1 melezinden geliştirilen ve 2011 yılında tescil ettirilen bir çeşittir. Bitki boyu 95-100 cm' dir. Yaprakları horizontal yapıdadır. Salkımlar yarı dik yapıda ve sıktır. Sağlam saplı ve yatmaya dayanıklıdır. Çeltik 1000 tane ağırlığı 36-37 g' dır.

Çeltik taneleri sarı renkli ve uzundur. Pirinç randımanı % 60-65 arasındadır. Pirinç tane uzunluğu 6.6 mm, genişliği ise 2.9 mm'dir.

### 3.1.3 Toprak Özellikleri

Denemede kullanılan toprak; Ordu il sınırları içerisinde tarım yapılan alanlardan seçilerek alınmıştır. Denemede kullanılan toprak örneği temiz bir zemin üzerinde 4 mm'lik elekten geçirildikten sonra kuru hale gelinceye kadar bekletilmiştir. Denemede kullanılan toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri çizelge 3.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yapılan Analizler	Birimler	Analiz Sonuçları
Tekstür	-	Kumlu Tınlı
pH	-	6.9
EC	dSm-1	0.18
Kireç	%	5.3
N	%	0.015
P	mg/kg	7.2
K	mg/kg	64.7
Fe	mg/kg	15.2
Zn	mg/kg	7.7
Cu	mg/kg	5.6
Mn	mg/kg	2.6

Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi; kumlu tınlı tekstüre sahip olup, hafif alkali, tuzsuz, orta seviyede kireçli, organik maddesi çok az, azot ve fosfor ve potasyum yetersiz olarak belirlenmiştir. Deneme toprağının mikro element içerikleri ise demir ve bakır konsantrasyonu yeterli, mangan konsantrasyonu az, çinko konsantrasyonu fazla olarak belirlenmiştir. Çeltik geniş pH sınırları arasında yetişebilmekle beraber genellikle pH 5.5 - 7.5 arasında olan topraklar çeltik için idealdir.

Toprak yapısının su geçirgenliği az, derin, tınlı ve besin maddelerince zengindir. Çalışmamızda kullanmış olduğumuz toprak çeltik tarımı için uygun toprak yapısına sahiptir.

### **3.2. Yöntem**

Deneme 12 Temmuz 2014'te kurulmuş olup, 5 Kasım 2014 tarihinde hasat edilmiştir. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel düzenlemelere göre 4 farklı çeltik çeşidi ( Osmancık-97, Efe, Hamzadere ve Paşalı), 5 farklı çinko dozu (0, 5, 10, 15, 20 mg ZnSO<sub>4</sub>/kg) ve 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Her saksıya 10 kg olacak şekilde elenmiş kuru toprak doldurulmuştur. Saksılara doldurulan topraklar ekimden önce elle malçlama yapılarak ekime hazırlanmıştır. Ekim öncesi tohumlar ise 24 saat tamamen su içerisinde bekletildikten sonra nemli bir bez üzerinde 24 saat daha bekletilerek ön çimlendirme işlemi yapılmıştır.

Tohumlar ön çimlendirme işlemi yapıldıktan sonra her saksıya 20 tohum gelecek şekilde ekim işlemi yapılmıştır.

Ekim sonrası temel gübre olarak 10-10-10 gübresinden 500 gr miktarında gübre 18.5 litrelik suda çözülerek her saksıya 100 ml gelecek şekilde uygulanmıştır.

Bitkilerin tamamı çıkış yaptıktan sonra denemede uygulanacak olan çinko, çinko sülfat gübresi (ZnSO<sub>4</sub>) olarak uygulanmıştır. Çinko sülfat gübresi her doz için (0; kontrol, Zn1; 3.3 g, Zn2; 6.6 g, Zn3; 9.9 g ve Zn4; 13.2 g) ayrı ayrı hesaplanmıştır. 1.5 litre su içerisinde çözülerek her saksıya 100 ml olacak şekilde uygulama işlemi yapılmıştır.

Ekim tarihi ile birlikte 20 Ekim tarihine kadar sulama işlemi devam etmiştir ve yabancı ot mücadelesi el ile yolunarak yapılmıştır.

Hasat 5 Kasım 2014 tarihinde bitkilerin tamamı olgunlaşma dönemine geldiği zaman yapılmıştır. Her saksının salkım ile sap kısmının hasadı ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir ve bitkisel analizleri ayrı ayrı yapılmıştır.

### 3.2.1. Fenolojik Özellikler

#### 3.2.1.1. Olgunlaşma gün sayısı

Ekim tarihi ile salkımların % 85'inin tam olgunlaştığı tarih arasındaki süre olgunlaşma gün sayısı olarak belirlenmiştir.

### 3.2.2. Agronomik ve Morfolojik Özellikler

#### 3.2.2.1. Bitki boyu (cm)

Her saksıdan alınan 10 bitkinin toprak seviyesi ile salkımın en uç başakçığı (kılçık hariç) arasında kalan mesafe ölçülerek belirlenmiştir.

Skala	Sınıf	Uzunluk
1	Çok Kısa	< 95 cm
3	Kısa	96-105 cm
5	Orta	106-115 cm
7	Uzun	116-125 cm
9	Çok Uzun	> 125 cm

#### 3.2.2.2. Kardeşlenme (adet)

İlk salkımın oluşmaya başladığı dönemde kardeşlenmeler sayılmıştır.

#### 3.2.2.3. Gövde çapı (mm)

Bitkiler hasat edilmeden önce her saksıdan tesadüfi olarak seçilen 10 bitki sapının gövde kısmı kumpas ile ölçülüp ortalaması alınarak bulunmuştur.

#### 3.2.2.4. Salkım uzunluğu (cm)

Hasat edildikten sonra her saksıdan tesadüfi olarak 10 tane salkımın, salkım boğumuyla salkımın en uç başakçığı arasında kalan mesafe ölçülmüştür.

#### 3.2.2.5. Salkımda tane sayısı (adet)

Her saksıdan tesadüfen seçilen 10 salkımın taneleri sayıldıktan sonra ortalaması alınarak belirlenmiştir.

### **3.2.2.6. Hasat indeksi (%)**

Hasat indeksi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Hasat İndeksi (Hİ, \%)} = \frac{\text{Tane verimi}}{\text{Biyolojik Verim}} \times 100$$

### **3.2.2.7. Saksı Verimi (g/saksı)**

Her saksıdan elde edilen taneler tartılmış ve gram cinsinden belirlenmiştir.

### **3.2.2.8. Salkım tane ağırlığı (g)**

Her saksıdan tesadüfen seğıilen 10 adet salkımın taneleri tartıldıktan sonra ortalaması alınarak belirlenmiştir.

### **3.2.2.9. Başakçık Sterilitesi ( Boş Tane Sayısı )**

Her saksıdan tesadüfen seğıilen 10 adet salkımın boş ve dolu taneleri ayrıldıktan sonra boş taneler toplam tane sayılarına oranlanmıştır.

## **3.2.3. Kalite Özelliğı**

### **3.2.3.1. Bin tane ağırlığı (g)**

Çeşitlere ait her saksıdan 4 tekerrür halinde 400 adet (4 x 100) tohum hassas terazide tartılıp ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

### **3.2.3.2. Pirinç tane uzunluğı (mm)**

Her saksıdan tesadüf olarak seğıilen parlatılmış 10 adet sağılam tanenin ölçülmesi ve ortalamasının alınmasıyla belirlenmiştir.

### **3.2.3.3. Pirinç tane genişliğı (mm)**

Her saksıdan tesadüf olarak seğıilen parlatılmış 10 adet sağılam tanenin geniş kısmının ölçülmesi ve ortalamasının alınmasıyla belirlenmiştir.

### **3.2.3.4. Kırksız pirinç randımanı (%)**

100 gr çeltiğın kavuzlarının soyularak pirince işlenmesi sonucu elde edilen beyazlatılmış pirinç içinden, kırık tanelerin ayrılması ile elde edilmiştir.

### **3.2.3.5. Protein oranı**

Her saksıdan elde edilen eltikler pirince işlendikten sonra mikro Kjeldahl yöntemi ile protein oranları llmştr. Elde edilen değer % 14 rutubet içeriğine göre düzeltilmiştir.



## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Fenolojik Özellikler

#### 4.1.1. Olgunlaşma Gün Sayısı

Olgunlaşma gün sayısına ait veriler çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1.**Farklı çeltik çeşit ve çinko uygulamaları ile interaksiyonlarının olgunlaşma gün sayısı değerleri

Çeşitler	Çinkolu Olgunlaşma Gün Sayısı	Standart Olgunlaşma Gün Sayısı
Paşalı	110	120-125
Efe	111	125-130
Hamzadere	114	130-135
Osmancık-97	115	130

Çizelgede görüldüğü gibi sera koşullarında olduğu için kullanmış olduğumuz çeltik çeşitlerinin olgunlaşma günleri standart olgunlaşma günlerine göre erken gerçekleşmiştir. Çalışmamızda Paşalı çeşidi 110 gün içinde olgunlaşma gösterirken, Osmancık-97 çeşidi 115 gün sonunda olgunlaşma göstermiştir. Diğer çeşitlere ait olgunlaşma gün sayısı ise bu değerler arasında gerçekleşmiştir.

Kıran (1992), Diyarbakır koşullarında çeltikte olgunlaşma gün sayısını 96-143 gün arasında bulmuştur. Beşer ve Gençtan (1999), olgunlaşma gün sayısını 105-129 gün olarak elde etmiştir. Belirtilen bu değerler elde edilen bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Diğer çalışmalarda ise; Kahraman (2012), çalışmasında olgunlaşma gün sayısını 121-151 gün, Sezer ve Köycü (1999), yapmış oldukları çalışmada olgunlaşma gün sayısını 119-138 gün arasında bulmuşlardır.

### 4.2. Agronomik ve Morfolojik Özellikler

#### 4.2.1. Bitki Boyu (cm)

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ve çinko uygulamalarının bitki boyuna etkisine ait varyans analiz değerleri çizelge 4.2’de, ortalama değerler ise çizelge 4.3’de verilmiştir.



**Çizelge 4.2.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde bitki boyuna etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	160.40	1.58
UYGULAMA	4	132.37	1.31
ÇEŞİT x UYG.	12	177.91	1.76
HATA	40	100.97	
GENEL	59		
CV			12.10

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.2.'de çeşit, çinko uygulaması ve çeşit x çinko uygulama interaksyonu' nun bitki boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli görülmemiştir. Bitki boyu bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 12.10 bulunmuştur.

**Çizelge 4.3.** Çinko dozlarının çeltik çeşitlerinde bitki boyu ( cm ) üzerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					Ort.
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	
<b>Efe</b>	91.66	88.60	90.66	82.90	82.55	87.27
<b>Hamzadere</b>	79.26	84.46	86.66	83.93	83.53	83.57
<b>Osmancık-97</b>	81.73	56.73	84.80	86.20	88.26	79.54
<b>Paşalı</b>	80.46	81.86	83.33	88.86	74.20	81.74
<b>Ort.</b>	83.28	77.91	86.36	85.47	82.13	

Bitki boyu çalışma sonucu ile 56.73 cm ile 91.66 cm arasında değişim göstermiştir. En kısa bitki boyu Osmancık-97 çeşidinde elde edilirken, en uzun bitki boyu ise Efe çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 4.3.).

Beşer ve Gençtan (1999), yapmış oldukları çalışma sonucunda çeltikte bitki boyunu 81-91 cm arasında bulurken, Zeng ve ark. (2001), bitki boyunu 52-210 cm, Şavşatlı (2008), çeltikte bitki boyunun çeşitler arasında farklılık gösterdiğini ifade etmiş ve yapmış olduğu çalışmanın ilk yılında bitki boyunu 76-165 cm, ikinci yılında ise 79-163 cm, Şahin (2011), bitki boyunu 71.52 - 111.95 cm, Can (2011), ise çalışmasında bitki boyunu 108.3 cm olarak bulmuştur. Daha önceki yapılan çalışmalarda bulunan

sonuçlar ile çalışmamız sonucunda bulmuş olduğumuz değerler benzerlik göstermektedir.

#### 4.2.2. Kardeşlenme sayısı

Denemede kullanılan eltik eşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu izelge 4.4.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Artan inko dozlarının farklı eltik çeşitlerinde kardeşlenme sayısına etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	0.356	2.68
UYGULAMA	4	0.242	1.82
ÇEŞİT X UYG.	12	0.101	0.76
HATA	40	0.132	
GENEL	59		
CV			10.57

\*p < 0.05, \*\* p < 0.01, d: nemli değil

Çizelge 4.4.'de çeşit, çinko uygulaması ve çeşit x çinko uygulama interaksyonu kardeşlenme sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kardeşlenme sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 12.10 bulunmuştur.

**Çizelge 4.5.** inko dozlarının eltik çeşitlerinde kardeşlenme sayısı ( adet ) zerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	Ort.
<b>Efe</b>	3.26	3.93	3.26	3.53	3.73	3.54
<b>Hamzadere</b>	3.20	3.20	3.26	3.06	3.66	3.28
<b>Osmancık-97</b>	3.40	3.33	3.40	3.20	3.40	3.34
<b>Paşalı</b>	3.46	3.53	3.40	3.73	3.86	3.60
<b>Ort.</b>	3.33	3.50	3.38	3.33	3.66	

Yapmış olduğumuz çalışmada kardeşlenme sayısı 3.06 ile 3.93 adet arasında değişim göstermiştir (izelge 4.5).

Sürek (2002), Kardeş sayısı, havanın sıcaklığı, güneşten faydalanabilme, besin maddelerinin alımı, ekim sıklığı ve yetiştirme tekniği gibi faktörlere bağlı olarak değişim göstereceği ve bir bitkinin ortalama 8-12 kardeş oluşturacağını ifade etmiştir. Anonim (1989), Tropikal kesimlerde, havanın sıcaklığı, güneşten faydalanabilme, besin maddelerinin alımı, ekim sıklığı ve yetiştirme tekniği gibi unsurlara dayanarak, fidele oluşumundan yaklaşık 2 ay sonra en üst seviyede kardeşlenme oluşturacağını ve ılıman iklimin olduğu yerlerde ise fazla kardeşlenme istenen bir özellik olmadığını belirtmiştir. Bitki başına 1-3 kardeş olması yeterli olacağını söylemiştir.

Şavşatlı ve ark. (2005), yapmış oldukları çalışmada kardeşlenme sayısını 7.1-25.0 adet, Tatar (2006), çeltik bitkisinde yaptığı çalışma sonucunda kardeşlenme sayısını kontrol uygulamasında ortalama 1.28 adet, Sakaroğlu (2011), yapmış olduğu iki yıllık çalışmada kardeşlenme sayısını ilk yıl 14.85-30.30 adet, ikinci yıl ise 19.55-25.25 adet, Ünan (2011), yaptığı çalışma ile kardeşlenme sayısını ortalama 2.74 adet, Kahraman (2012), yapmış olduğu çalışmada çeltikte kardeşlenme sayısını 2.2-5.6 adet arasında bulmuşlardır. Aydın (1997), ve Sürek (2002), çinko eksikliğinde kardeşlenmenin gecikeceği ve azalacağını, çinko uygulamasının kardeşlenme sayısını artırdığını söylemiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Sürek (2002)' in tespitlerini destekler nitelikte olup sonuçlar benzerlik göstermektedir.

#### 4.2.3. Gövde çapı

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.6.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde gövde çapına etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	2.81	98.03 **
UYGULAMA	4	0.74	26.06 **
ÇEŞİT X UYG.	12	0.46	16.05 **
HATA	40	0.028	
GENEL	59		
CV			4.57

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.6 incelendiğinde çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksyonu gövde çapı bakımından çok önemli ( $p<0.01$ ) fark olduğu görülmüştür. Gövde çapı bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 4.57 bulunmuştur.

**Çizelge 4.7.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde gövde çapı ( mm ) üzerine etkileri ve gruplandırması

Çeşitler	Uygulama					Ort.
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	
<b>Efe</b>	3.92 c	3.66 cd	3.71 cd	3.16 f	<b>2.80 g</b>	3.45 C
<b>Hamzadere</b>	3.35 ef	3.36 ef	3.51 de	3.36 ef	3.48 de	<b>3.41 C</b>
<b>Osmancık-97</b>	<b>4.99 a</b>	4.77 ab	4.70 b	3.88 c	3.36 ef	<b>4.34 A</b>
<b>Paşalı</b>	3.48 de	3.58 de	3.47 de	3.74 cd	3.74 cd	3.60 B
<b>Ort.</b>	<b>3.94 A</b>	3.84 A	3.85 A	3.53 B	<b>3.35 C</b>	

LSD çeşit = 0,125 LSD uygulama = 0,139 LSD = çeşit x uyg. int. 0,279

Çizelge 4.7.'ye göre çeşitlere ait ortalama gövde çapı 3.41 mm ile 4.34 mm arasında değişim gösterdiği ve en ince gövde çapının Hamzadere çeşidinde 3.41 mm en kalın gövde çapı ise Osmancık-97 çeşidin de 4.34 mm olarak bulunmuştur. Çeşit x Çinko uygulamasında en ince gövde çapı Efe çeşidine Zn4 uygulamasında 2.80 mm bulunmuş olup en kalın gövde çapı ise 4.99 mm olarak Osmancık-97 çeşidinin kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Çeşitlere çinko uygulamasına baktığımız zaman uygulama dozu arttıkça Efe ve Osmancık-97 çeşitlerinde gövde çapında küçülme, Paşalı çeşidin de uygulanan doz arttıkça gövde çapında büyüme, Hamzadere çeşidinde ise Zn2 ye kadar arttığı daha sonra azaldığı görülmüştür.

Çinko uygulama ortalamasına bakıldığı zaman en ince gövde çapının Zn4 uygulamasında 3.35 mm, en kalın gövde çapının ise 0 (kontrol) uygulamasında 3.94 mm olarak bulunmuştur. Bu durumda çinko uygulama dozu arttıkça gövde çapında küçülme olduğu görülmüştür.

Ünan (2011), yapmış olduğu bir çalışmada çeltikte gövde çapını 4.53-4.92 mm olarak bulmuştur. Yoshida (1981) yapmış olduğu çalışmada çeltikte sap kalınlığı

boğum aralarına, sapın durumuna ve çevre şartlarına bağlı olarak değişmekle birlikte normal bir çeltik bitkisinde gövde çapını 2-6 mm arasında olduğunu belirtmiştir. Çalışmamız sonucunda çinko uygulaması ile gövde çapı farklılık göstermiş olsa bile elde edilen sonuçlar Ünan (2011) ile Yoshida (1981)'in belirttiği gibi 2-6 mm aralığında olup sonuçlarımız benzerlik göstermektedir.

Çalışma sonucunda çinko uygulamasının artması ile gövde çapında azalma gösterdiği için fazla çinko uygulamasının gövde çapında küçülmeye neden olduğunu söyleyebiliriz.

#### 4.2.4. Salkım Uzunluğu

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.8.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde salkım uzunluğu etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	6.55	13.41**
UYGULAMA	4	0.69	1.42
ÇEŞİT X UYG.	12	1.00	2.05 *
HATA	40	0.48	
GENEL	59		
CV			4.80

\* $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , öd: önemli değil

Çizelge 4.8. incelenmesinden anlaşılacağı gibi çeltik çeşitlerinin salkım uzunluğu üzerine etkisi çok önemli ( $p < 0.01$ ) fark olduğu, çeşit x uygulama interaksyonu etkisinde ise önemli ( $p < 0.05$ ) fark görülmektedir. Çinko uygulamaları istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Salkım uzunluğu bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 4.80 bulunmuştur.

**Çizelge 4.9.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde salkım uzunluğu ( cm ) üzerine etkileri ve gruplandırması

Çeşitler	Uygulama					Ort.
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	
<b>Efe</b>	14.10 c-f	14.26 b-f	14.96 a-d	<b>12.83 g</b>	13.93 d-g	14.02 B
<b>Hamzadere</b>	14.70 a-d	14.83 a-d	14.93 a-d	15.10 abc	<b>15.80 a</b>	15.07 A
<b>Osmancık-97</b>	15.11 abc	14.80 a-d	15.30 ab	15.40 ab	15.23 abc	<b>15.17 A</b>
<b>Paşalı</b>	13.86 d-g	13.26 fg	13.40 efg	14.46 b-e	14.70 a-d	<b>13.94 B</b>
<b>Ort.</b>	14.44	14.29	14.65	14.45	14.9	

LSD çeşit = 0,515 LSD çeşit x uyg. int. = 1,153

Çeşitler arasında salkım boyu 13.94 ile 15.17 cm arasında değişim göstermiştir. En kısa salkım uzunluğu 13.94 cm ile Paşalı çeşidinden elde edilirken, en uzun salkım uzunluğu ise 15.17 cm ile Osmancık-97 çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çeşit x çinko interaksyonu için salkım uzunluğu en kısa 12.83 cm ile Efe çeşidinin Zn3 uygulamasında, en uzun salkım uzunluğu ise 15.80 cm ile Hamzadere çeşidinin Zn4 uygulamasından elde edilmiştir. Çinko uygulamasının artması ile Hamzadere, Osmancık-97 ve Paşalı çeşidinin salkım uzunluklarında artış olduğu ama Efe çeşidinde Zn3 uygulaması ile salkım uzunluğunun küçüldüğü görülmüştür. (Çizelge 4.9).

Zeng ve ark. (2001), çalışmalarında salkım uzunluğunu 10-36 cm arasında bulurken, Özcan (2002), yapmış olduğu çalışmada ortalama salkım uzunluğunu 11.56 cm bulmuş ve çinko dozu arttıkça salkım uzunluğunda artış olduğunu belirtmiştir. Şavşatlı ve ark. (2008), iki yıllık yaptığı bir çalışmasında salkım uzunluklarını ilk yıl 15.4-29.7 cm, ikinci yıl 15.3-29.9 cm, Ünan (2011), çalışmasında salkım uzunluğunu ilk yıl ortalama 14.6 cm ikinci yıl ise 17.0 cm olarak bulmuştur.

Yaptığımız çalışmanın sonucu ile bu çalışmaların sonuçları benzerlik göstermektedir.

#### 4.2.5. Salkımda Tane Sayısı

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.10.'da, verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde salkımda tane sayısı etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	664.11	9.75 **
UYGULAMA	4	57.19	0.83
ÇEŞİT X UYG.	12	220.73	3.24 **
HATA	40	68.10	
GENEL	59		
CV			8.56

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Analiz sonucunda çeltik çeşitlerinin ve çeşit x uygulama interaksyonu' nun salkımda tane sayısı üzerine etkisinde çok önemli (p<0.01) fark görülmüştür. Salkımda tane sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 8.56 bulunmuştur.

**Çizelge 4.11.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde salkımda tane sayısı ( adet ) üzerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	Ort.
Efe	96.3 b-e	85.0 ef	105.0 abc	84.6 ef	92.0 c-f	92.6 B
Hamzadere	<b>78.6 f</b>	84.3 ef	92.0 c-f	91.0 def	99.3 a-d	<b>89.0 B</b>
Osmancık-97	111.3 a	105.3 abc	106.3 ab	99.0 a-d	94.6 b-e	<b>103.3 A</b>
Paşalı	96.3 b-e	<b>112.0 a</b>	96.6 b-e	105.0 abc	92.3 cde	100.4 A
<b>Ort.</b>	95.6	96.6	100.0	94.9	94.5	

LSD çeşit = 6,090, LSD çeşit x uyg. int. = 13,617

Yapılan çalışma sonucunda salkımda tane sayısı çeşitler ortalamasında 89.06 ile 103.33 adet ile değişim göstermiştir. En az tane sayısı Hamzadere çeşidinde, en fazla tane sayısı ise Osmancık-97 çeşidinde görülmüştür. Çeşit x uygulama interaksyonunun da en az tane sayısı 78.66 adet ile Hamzadere çeşidinin Zn0 (kontrol) uygulamasından, en fazla tane sayısı ise 112.00 adet ile Paşalı çeşidinin Zn1

uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.11). Hamzadere çeşidine çinko uygulaması ile salkımda tane sayısında artış görülmüştür. Paşalı çeşidinde Zn1 uygulamasının kontrol uygulamasına göre tane sayısının arttığı, Zn4 dozunda ise azalma olduğu görülmüştür (Çizelge 4.11).

Çinko dozu uygulamasında ise Zn3 uygulamasına kadar salkımda tane sayısı doğru orantılı artış gösterirken Zn4 uygulaması ile azalma olmuştur. Bu durum istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Sharief ve ark. (2005), çalışma sonucunda salkımda tane sayısını 120.0-146.9 adet, Şavşatlı (2008), salkımda tane sayısını ortalama 105 adet, Şahin (2011), çalışmasında salkımda tane sayısını ortalama 79.5 adet, Kahraman (2013), salkımda tane sayısını 69.95 – 72.28 adet bulurken, Sezer ve Köycü (1999), bu sayının 81.7-109.3 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Yapmış olduğumuz çalışmanın sonucunda salkımda tane sayısının (Sharief ve ark. 2005), sonuçlarına göre düşük olduğu ama diğer çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmüştür. Çalışmamız sonucu ile çinkonun salkımda tane sayısına etki ettiği söylenebilir.

#### 4.2.6. Hasat İndeksi

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.12.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde hasat indeksi etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	222.86	5.27**
UYGULAMA	4	99.39	2.35
ÇEŞİT X UYG.	12	18.25	0.43
HATA	40	42.23	
GENEL	59		
Cv			15.52

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.12. incelenmesinden anlaşılacağı gibi çeltik çeşitlerinin hasat indeksi üzerine etkisi istatistiki olarak çok önemli (p<0.01) fark görülmüştür. Hasat indeksi



bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 15,52 bulunmuştur.

**Çizelge 4.13.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde hasat indeksi ( % ) üzerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					Ort.
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	
<b>Efe</b>	42.19	36.13	35.48	38.40	37.96	<b>38.03 B</b>
<b>Hamzadere</b>	46.93	42.68	43.88	50.30	41.51	45.06 A
<b>Osmancık-97</b>	40.64	30.95	39.28	39.04	45.38	39.06 B
<b>Paşalı</b>	47.51	42.05	44.20	46.18	46.55	<b>45.30 A</b>
<b>Ort.</b>	44.32	37.95	40.71	41.28	45.05	

LSD çeşit = 4,7963

Hasat indeksi (HI) %30.95 ile %50.30 arasında değişim göstermiştir. Çalışma sonucunda çeşitler ortalaması % 38.03 ile % 45.30 arasında değişmekte olup en düşük hasat indeksi Efe çeşidin de, en yüksek hasat indeksi ise Paşalı çeşidin de bulunmuştur. Çinko uygulaması ile hasat indeksinde artış görülürken bu değişim istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

Bağcı (2000), yapmış olduğu çalışmada hasat indeksini ilk yıl % 33.5 - 47.1, ikinci yıl % 6.3 - 42.2 olarak bulurken çalışma sonucunda çinko uygulamasının hasat indeksini % 21.0 oranında arttırdığını belirtmiştir. Özcan (2002), ise hasat indeksini % 50.72 bulurken çalışmada çinko dozu arttıkça hasat indeksinde azalma olduğunu söylemiştir. Can (2011), denemesinde hasat indeksini % 36.5, Keram ve ark. (2012), çalışmalarında hasat indeksini % 46.19, Masum ve ark. (2013), çalışmalarında %35.38 – 29.45 arasında değişim gösterdiği, Hakoomat ve ark. (2014), ise hasat indeksini % 31.7 olarak bulmuşlardır. Hakoomat ve ark. çinko dozu arttıkça hasat indeksi de artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamız sonucunda, Bağcı (2000), Özcan (2002), Can (2011) ve Keram ve ark. (2012), sonuçları ile benzerlik göstermiş olup, Masum ve ark. (2013) ve Hakoomat ve ark. (2014), sonuçlarına göre yüksek sonuç elde edilmiştir.

#### 4.2.7. Saksı Verimi

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.14.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.14.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde saksı verimi etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	26.15	1.51
UYGULAMA	4	38.27	2.21
ÇEŞİT X UYG.	12	21.18	1.22
HATA	40	17.30	
GENEL	59		
CV			14.69

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.14.'de çeltik çeşitlerinin saksı verimi üzerine etkisinde önemli fark görülmemiştir. Saksı verimi bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 14.69 bulunmuştur.

**Çizelge 4.15.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde saksı verimi (saksı/g) üzerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	Ort.
Efe	30.94	28.18	32.19	22.66	25.64	27.92
Hamzadere	27.29	30.27	29.79	29.14	30.63	29.42
Osmancık-97	29.75	23.95	29.02	25.96	24.33	26.60
Paşalı	30.75	32.73	29.73	28.92	24.20	29.27
Ort.	29.68	28.78	30.18	26.67	26.20	

Çalışmada saksı verimi 32.73 g ile 22.66 g arasında değişim göstermiştir. Çeşitler arasında saksı verimi 29.42 g ile 26.60 g arasında, uygulamalar ortalamasında ise 26.2 g ile 30.18 g arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.15). Saksı veriminde çeşit ve uygulamalarda farklı değişim görüle de bu durum istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Horuz ve ark. (2013), yapmış oldukları çalışmada en yüksek saksı verimini 34.68 g olarak elde etmişlerdir.

#### 4.2.8. Salkım Tane Ağırlığı

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.16.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde salkımda tane ağırlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	1.29	5.23 *
UYGULAMA	4	0.54	2.21
ÇEŞİT X UYG.	12	0.30	1.22
HATA	40	0.24	
GENEL	59		
CV			13.64

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.16.' da çeltik çeşitlerinin salkımda tane ağırlığı üzerine etkisinde önemli (p<0.05) fark görülmüştür. Salkımda tane ağırlığı bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 13.64 bulunmuştur

**Çizelge 4.17.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde salkımda tane ağırlığı ( adet ) üzerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					Ort.
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	
<b>Efe</b>	3.69	3.36	3.84	2.70	3.06	<b>3.33 B</b>
<b>Hamzadere</b>	3.26	3.61	3.55	3.48	3.65	3.51 B
<b>Osmancık-97</b>	4.39	3.69	4.30	3.93	3.74	<b>4.01 A</b>
<b>Paşalı</b>	3.67	3.91	3.55	3.45	2.89	3.49 B
<b>Ort.</b>	3.75	3.64	3.81	3.39	3.33	

LSD çeşit = 0,366

Çalışma sonucunda salkımda tane ağırlığı 2.7 g ile 4.39 g arasında değişim göstermiştir. Çeşitler ortalamasında salkımda tane ağırlığı 3.33 g ile 4.01 g arasında

değişim göstermiştir. Bu durumda salkımda tane ağırlığı bakımından ortalama en zayıf tane Efe çeşidinde, en ağır tane ise Osmancık-97 çeşidin de elde edilmiştir.

Çinko uygulaması ile salkımda tane ağırlığı ortalama 3.33 - 3.81 g arasında bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Benzer çalışmalarda Sharief ve ark. (2005), salkımda tane ağırlığını 2.80-3.86 g arasında, Şavşatlı ve ark. (2008), yapmış oldukları çalışmada salkımda tane ağırlığını ilk yılında 1.12-5.68 g, ikinci yılında ise 1.97-5.56 g, Sakaroğlu (2011), tane ağırlığını 5.14-5.95 g bulurken, Sezer (1993), ve Sakaroğlu (2011), yapmış oldukları çalışmada ekim sıklığının artması ile salkımda tane ağırlığının azaldığını belirtmişlerdir. Bu çalışma sonuçları ile bulmuş olduğumuz sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Çalışma sonucunda ise çinko dozu artmasıyla salkımda tane ağırlığının çinko miktarına bağlı olarak azaldığını ifade edebiliriz.

#### 4.2.9. Başakçık Sterilitesi (Boş Başakçık Sayısı)

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.18.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde boş başakçık sayısı etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	53.75	9.56**
UYGULAMA	4	7.60	1.35
ÇEŞİT X UYG.	12	6.31	1.12
HATA	40	5.61	
GENEL	59		
CV			28.84

\* $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , öd: önemli değil

Çizelge 4.18. incelenmesinden anlaşılabilceği gibi çeltik çeşitlerinin steril sayısı üzerinde çok önemli ( $p < 0.01$ ) fark görülmüştür. Steril sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 28.84 bulunmuştur.

**Çizelge 4.19.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde steril sayısı ( adet ) üzerine etkileri ve gruplandırması

Çeşitler	Uygulama					Ort.
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	
<b>Efe</b>	8.66	6.66	9.66	4.66	5.66	7.06 B
<b>Hamzadere</b>	5.33	5.00	7.66	5.33	8.33	<b>6.33 B</b>
<b>Osmancık-97</b>	9.33	9.33	12.33	11.00	10.66	<b>10.53 A</b>
<b>Paşalı</b>	8.66	9.33	8.66	10.00	8.00	8.93 A
<b>Ort.</b>	8.00	7.58	9.58	7.75	8.16	

LSD çeşit = 1.749

Çizelge 4.19.'a göre boş başakçık sayısı 4.66 - 12.33 arasında değişim göstermiştir. Çeşitler ortalamasında boş başakçık sayısı 6.33 ile 10.53 arasında değişim göstermiştir. Boş başakçık sayısı en az Hamzadere çeşidin de görülürken en çok ise Osmancık-97 çeşidin de bulunmuştur. Uygulamaların ortalamasında ise Zn0 (kontrol) uygulamasında 8.00 tane iken doz miktarının artışı steril sayısında farklılık göstermiştir.

Sezer ve Köycü (1999), ele aldıkları çeltik çeşitlerinde boş başakçık oranını % 8.1 ile % 27.1 arasında değişiklik gösterdiğini belirtirken, Kara ve Gürel (2008), çalışmalarında boş tane sayısını 1.04-3.88 adet arasında, Şavşatlı ve ark. (2008), iki yıllık çalışmada salkımda dolu tane oranını ilk yıl ortalama % 76.7, ikinci yıl ise % 90.8 oranında bulmuştur. Şahin (2011), çeltik çiçeklenme ve dölleme dönemlerinde (Ağustos ayı) sıcaklığın düşmesinden etkilenmekte ve düşüş devam ettiği zaman boş başakçık sayısının artacağı ve buna bağlı olarak da verimin düşeceğini belirtmiştir. Masum ve ark. (2013), çeltikte çinko uygulaması ile yaptıkları çalışma sonucunda salkımda boş tane sayısını ortalama 19.52 adet olarak bulmuşlardır.

Çalışmamız, Şavşatlı ve ark. (2008), ve Sezer ve Köycü (1999), çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Çiçeklenme ve dölleme döneminde sera koşullarında sıcaklık düşüşü olmadığı için bu durumda boş başakçık sayısının diğer çalışmalara göre daha iyi sonuç gösterdiği görülmüştür. Şahin (2011), belirtmiş olduğu ifadeye

göre çalışmamızda çiçeklenme ve dölleme döneminde sıcaklığın artış göstermesi boş başakçık sayısını azalttığını söyleyebiliriz.

### 4.3. Kalite Özellikleri

#### 4.3.1. Bin Tane Ağırlığı

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.20.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.20.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde bin tane ağırlığı etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	23.86	121.98**
UYGULAMA	4	1.62	8.32**
ÇEŞİT X UYG.	12	4.14	21.18**
HATA	40	0.19	
GENEL	59		
CV			28.84

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.20.'de uygulamalar arasında bin tane ağırlığı bakımından çok önemli (p<0.01) fark görülmektedir. Bin tane ağırlığı bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 1.14 bulunmuştur.

**Çizelge 4.21.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde bin tane ağırlığı ( g ) üzerine etkileri ve gruplandırması

Çeşitler	Uygulama					
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	Ort.
<b>Efe</b>	38.20 c	39.31 b	38.34 c	39.58 b	38.23 c	38.73 B
<b>Hamzadere</b>	41.35 a	40.80 a	<b>41.40 a</b>	38.30 c	39.47 b	<b>40.26 A</b>
<b>Osmançık- 97</b>	38.26 c	<b>35.92 g</b>	37.89 cd	37.99 cd	39.88 b	37.99 C
<b>Paşalı</b>	38.16 c	37.22 de	37,81 cd	36.54 fg	36.84 ef	<b>37.33 D</b>
<b>Ort.</b>	<b>39.0 A</b>	38.33 CD	38.86 AB	<b>38.1 D</b>	38.6 BC	

LSD çeşit = 0.326 LSD uygulama = 0.364 LSD çeşit x uyg. int = 0.729

Çizelge 4.21.'de görüldüğü gibi çeşitler ortalamasında bin tane ağırlığı 37.33 ile 40.26 g arasında değişim göstermiştir. Bin tane ağırlığı en fazla Hamzadere çeşidinde

de 40.26 g, en düşük bin dane ağırlığı ise Paşalı çeşidin de 37.33 g bulunmuştur. Uygulamalar ortalamasında en fazla bin tane ağırlığı Zn0 (kontrol) uygulamasında 39.0 g iken en düşük bin dane ağırlığı ise Zn3 uygulamasında 38.1 g elde edilmiştir. Doz miktarının artışı ile bin tane ağırlığı farklılık göstermiştir. Diğer uygulamalardaki bu değişim istatistik olarak çok önemli bulunmuştur. Uygulama interaksyonuna bakıldığı zaman bin tane ağırlığı en yüksek Hamzadere çeşidinin Zn2 uygulamasında 41.4 g, en düşük bin tane ağırlığı ise Paşalı çeşidinin Zn3 uygulamasında 36.54 g bulunmuştur. Hamzadere ve Paşalı çeşitlerinde uygulama dozu artışında bin tane ağırlığında azalmalar görülürken, Osmancık-97 çeşidin de Zn1 uygulamasından sonra çinko artışı ile bin tane ağırlığında artış görülmüştür. Efe çeşidinin bin dane ağırlığında ise Zn1 uygulaması ile yükselme görülürken çinko dozu arttıkça bin tane ağırlığında değişim göstermiştir. Bu durum istatistiki açıdan çok önemli bulunmuştur.

Özcan (2002), çeltik bitkisinde çinko uygulaması ile yapmış olduğu çalışmada bin tane ağırlığını ortalama 26.85 g bulurken çinko dozu uyguladıkça bin tane ağırlığının % 2.7 oranında düştüğünü belirtmiştir.

Diğer çalışmalarda Zeng ve ark. (2001), çalışmalarında bin tane ağırlığını 20 - 52 g, Abid ve ark. (2002), bin tane ağırlığını ortalama 23.93 g, Bakhtavari ve ark. (2005), bin tane ağırlığını 36.52 ile 36.71 g, Ünan (2011), bin tane ağırlığını 31.4 - 37.7 g, Sezer ve Köycü (1999), bin dane ağırlığını 30.4 – 41.2 g arasında bulurken, Anonim (1995), Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yapılan araştırmasında çeltik bin dane ağırlığının 24.1 - 40.8 g, arasında değiştiği belirtilmiştir.

Yapmış olduğumuz çalışma sonucunda bin tane ağırlığı diğer çalışmalar içerisinde Anonim (1995), Zeng ve ark. (2001) ve Sezer ve Köycü (1999)'ün yaptığı çalışmalar ile benzerlik gösterirken diğer çalışmalara göre bin tane ağırlığı fazla bulunmuştur.

#### 4.3.2. Pirinç Tane Uzunluğu

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.22.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde pirinç tane uzunluğu etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	0.057	20.16**
UYGULAMA	4	0.030	10.76**
ÇEŞİT X UYG.	12	0.019	6.78**
HATA	40	0.0028	
GENEL	59		
CV			0.89

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.22.'de çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonu arasında pirinç tane uzunluğu bakımından çok önemli (p<0.01) fark görülmüştür. Pirinç tane uzunluğu bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 0.89 bulunmuştur.

**Çizelge 4.23.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitleri pirinç tane uzunluğu (mm) üzerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					Ort.
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	
<b>Efe</b>	5.886 d-g	5.883 e-h	6.033 bc	5.86 ghı	5.97 cde	5.92 BC
<b>Hamzadere</b>	5.973 cd	6.07 b	6.030 bc	<b>6.19 a</b>	6.00 bc	<b>6.05 A</b>
<b>Osmançık-97</b>	5.88 fgh	5.95 c-f	5.976 c	5.98 bc	6.00 bc	5.95 B
<b>Paşalı</b>	5.79 hı	5.98 bc	6.033 bc	<b>5.77 ı</b>	6.00 bc	<b>5.91 C</b>
<b>Ort.</b>	<b>5.88 C</b>	5.97 B	<b>6.01 A</b>	5.95 B	5.99 AB	

LSD çeşit = 0.039, LSD uyg.= 0.044, LSD çeşit x uyg. int. = 0.088

Çeşitler ortalaması pirinç tane uzunlukları 5.91 ile 6.05 mm arasında değişim göstermiştir. En kısa pirinç uzunluğu Paşalı çeşidinde görülürken, en uzun pirinç uzunluğu Hamzadere çeşidinden elde edilmiştir. Çinko uygulamasında ise en kısa pirinç uzunluğu Zn0 (kontrol) uygulaması ile 5.88 mm görülürken en uzun pirinç uzunluğu ise Zn2 uygulamasında 6.01 mm elde edilmiştir. Çinko dozunun kontrol



uygulamasına göre artması ile Zn2 uygulamasına kadar pirinç tane uzunluğunda artış görülürken dozun daha fazla artmasıyla da pirinç tane uzunluğunun kısaldığı görülmüştür (Çizelge 4.23).

Çinko x uygulama interaksiyonu için en kısa pirinç uzunluğu Paşalı çeşidinin Zn3 uygulamasında 5.77 mm bulunurken, en uzun pirinç uzunluğu ise Hamzadere çeşidinin Zn3 uygulamasında 6.19 mm olarak elde edilmiştir. Osmancık-97 çeşidinde çinko dozu arttıkça pirinç tane uzunluğunda artış görülmüştür. Diğer çeşitlerde ise kontrol uygulamasına göre artış olurken doz arttıkça farklı değişim görülmüştür. ama genel olarak kontrol uygulamasına göre çinko dozunun artışı pirinç tane uzunluğunda artışa neden olmuştur. Bu değişimler istatistik açıdan çok önemli bulunmuştur.

Toksal (1991), yapmış olduğu çalışmada pirinç tane uzunluğunu 7.68 – 5.18 mm arasında, Can (2011), çalışmada pirinç tane uzunluğunu ortalama 7.0 mm bulurken, Hakoomat ve ark. (2014), ise ortalama pirinç tane uzunluğunu 4.95 mm olarak bulmuştur. Zeng ve ark. (2001), çalışma sonucunda çeltik tane uzunluğunu 5 ila 13 mm arasında bulmuştur.

Çalışma sonucunda bulduğumuz değerler Toksal (1991), Can (2011), ve Hakoomat ve ark. (2014), sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.3.3. Pirinç Tane Genişliği

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.24.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.24.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde pirinç tane genişliği etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	0.034	17.67**
UYGULAMA	4	0.016	6.20**
ÇEŞİT X UYG.	12	0.013	6.84**
HATA	40	0.0019	
GENEL	59		
CV			1.70

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.24.'de çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun pirinç tane genişliği bakımından etkisi çok önemli ( $p<0.01$ ) görülmüştür. Pirinç tane genişliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 1.70 bulunmuştur.

**Çizelge 4.25.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitleri pirinç tane genişliği (mm) üzerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	Ort.
<b>Efe</b>	2.59 d-g	2.53 gh	2.61 c-f	2.62 c-f	2.66 abc	2.60 B
<b>Hamzadere</b>	2.56 fg	2.67 abc	2.56 fg	<b>2.72 a</b>	2.70 ab	<b>2.64 A</b>
<b>Osmancık-97</b>	2.48 hı	2.58 efg	2.66 a-d	2.65 b-e	2.67 abc	2.61 B
<b>Paşalı</b>	2.57 fg	2.55 fg	2.55 fg	2.53 gh	<b>2.44 ı</b>	<b>2.53 C</b>
<b>Ort.</b>	<b>2.55 C</b>	2.58 B	2.59 AB	<b>2.63 A</b>	2.62 AB	

LSD çeşit = 0.032, LSD uyg. = 0.036, LSD çeşit x uyg. int. = 0.073

Çeşitler ortalamasında pirinç tane genişliği 2.53 mm ile 2.64 mm arasında değişim göstermiştir. Bu durumda pirinç tane genişliği bakımından en kısa Paşalı çeşidinde görülürken, en uzun pirinç tane genişliği Hamzadere çeşidinde elde edilmiştir. Çinko uygulamasında için pirinç tane genişliği en kısa Zn0 (kontrol) uygulamasında 2.55 mm görülürken, en uzun pirinç tane genişliği Zn3 uygulamasından elde edilmiştir. Çinko uygulamasında çinko dozunun artması ile Zn3 uygulamasına kadar pirinç tane genişliğinde artış olduğu Zn4 uygulamasında ise azalma olduğu görülmüştür. Çinko x uygulama interaksiyonu için en kısa pirinç tane genişliği Paşalı çeşidinin Zn4 uygulamasında 2.44 mm bulunurken, en uzun pirinç tane genişliği ise Hamzadere çeşidinin Zn3 uygulamasında 2.72 mm olarak elde edilmiştir. Paşalı çeşidinde çinko dozu arttıkça pirinç tane genişliğinde azalma görülürken Osmancık-97 çeşidinde Zn3 uygulamasına kadar artış görülmüş ve doz artışı ile küçülme oluşmuştur. Diğer çeşitlerde ise doz artışına göre farklılık görülmüştür. Bu durum istatistik olarak çok önemli bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarda ise Can (2011), yapmış olduğu çalışma sonucunda ortalama pirinç tane genişliğini 2.98 mm bulurken, Toksal (1991), çalışmasında ortalama pirinç tane enini 2.50 mm olarak bulmuştur.

Maqsood ve ark. (2013), çeltik tane genişliğini ortalama 1.6 mm bulurken, Zeng ve ark. (2001), çalışma sonucunda çeltik tane genişliğinde 2.4 - 4.9 mm arasında değerler elde etmiştir.

Bu çalışma sonuçları arasında Toksal (1991),'ın bulmuş olduğu sonuç ile bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuç benzerlik göstermektedir.

#### 4.3.4. Kırksız Randıman

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.26.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.26.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde kırksız randıman etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	23.03	1.78
UYGULAMA	4	16.89	1.31
ÇEŞİT X UYG.	12	15.27	1.18
HATA	40	12.89	
GENEL	59		
CV			6.37

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.26. incelenmesinden anlaşılacağı gibi çeltik çeşitlerinin kırksız pirinç randımanı üzerine etkisi istatistik olarak önemli görülmemiştir. Kırksız pirinç randımanı bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 6.84 bulunmuştur.

**Çizelge 4.27.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde kırksız pirinç randımanı (%) üzerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	Ort.
<b>Efe</b>	54.50	58.06	58.43	58.93	57.96	57.58
<b>Hamzadere</b>	55.00	54.20	55.50	57.00	58.23	55.98
<b>Osmancık-97</b>	53.23	59.40	55.86	60.81	55.73	57.01
<b>Paşalı</b>	54.53	57.80	55.86	51.20	54.40	54.76
<b>Ort.</b>	54.31	57.36	56.41	56.98	56.58	

Çizelge 4.26.'ya göre, bu çalışmada elde edilen sonuçlar istatistik olarak önemli bulunmamış olsa da çalışma sonucu ile kırksız pirinç randımanı % 51.20 - % 60.81 arasında elde edilmiştir (Çizelge 4.27.)

Diğer çalışmalarda Beşer ve Gençtan (1996), yapmış oldukları çalışmada kırksız pirinç randımanını % 59.8 - 67.5 arasında bulurken, Kahraman (2013), kırksız pirinç randımanını % 57.9 - 66.2 arasında, Anonim (1995), ise kırksız pirinç randımanını % 53.3 - 69.4 değerleri arasında bulmuşlardır. Çalışmada bulmuş olduğumuz sonuçlar ile Anonim (1995), Beşer ve Gençtan (1996), ve Kahraman (2013),'ün bulmuş oldukları değerler arasında olup sonuçlar benzerlik göstermiştir.

#### 4.3.5. Protein Oranı

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ile farklı dozda çinko uygulamalarının varyans analiz tablosu çizelge 4.28.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.28.** Artan çinko dozlarının farklı çeltik çeşitlerinde protein oranı etkisine ait varyans analiz sonuçları

VK	SD	KO	F
ÇEŞİT	3	8.77	58.29**
UYGULAMA	4	2.73	18.16**
ÇEŞİT X UYG.	12	3.56	23.68**
HATA	40	0.150	
GENEL	59		
CV			3.62

\*p< 0.05, \*\* p < 0.01, öd: önemli değil

Çizelge 4.28.'de görüldüğü gibi pirinç protein oranı üzerine çeşit, uygulama ve çeşit x uygulama interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak çok önemli ( $p<0.01$ ) fark görülmüştür. Protein oranı bakımından yapılan varyans analizi sonucunda denemenin doğruluk derecesi (% CV) 3.62 bulunmuştur.

**Çizelge 4.29.** Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde protein oranı ( % ) üzerine etkileri ve gruplandırması.

Çeşitler	Uygulama					Ort.
	0	Zn1	Zn2	Zn3	Zn4	
<b>Efe</b>	10.36 d-g	10.24 efg	11.77 b	<b>13.14 a</b>	10.67 de	11.23 A
<b>Hamzadere</b>	10.24 efg	10.49 def	10.57 de	10.50 def	10.22 efg	10.40 B
<b>Osmancık-97</b>	10.89 d	9.72 g	8.74 h	10.92 cd	<b>8.43 h</b>	<b>9.74 C</b>
<b>Paşalı</b>	11.93 b	11.54 bc	13.09 a	9.86 fg	10.47 def	<b>11.37 A</b>
<b>Ort.</b>	10.85 A	10.49 B	11.04 A	<b>11.10 A</b>	<b>9.94 C</b>	

LSD çeşit = 0.286, LSD uyg. = 0.320, LSD çeşit x uyg. int. = 0.64

Çalışma sonucunda çeşitler ortalamasında protein oranı % 9.74 ile 11.37 arasında değişim göstermiştir. En düşük protein oranı Osmancık-97 çeşidinden elde edilirken, en fazla protein oranı Paşalı çeşidin de bulunmuştur. Çinko uygulamasında ise en düşük % 9.94 ile Zn4 uygulamasında elde edilirken en fazla protein oranı Zn3 uygulamasında % 11.1 olarak bulunmuştur. Protein oranı çinko dozunun artması ile Zn3 uygulamasına kadar artış gösterirken Zn4 ile azalma görülmüştür.

Çinko x uygulama interaksiyonu için en düşük protein oranı % 8.43 ile Osmancık-97 çeşidinin Zn4 uygulamasından elde edilirken, en fazla protein oranı ise Paşalı çeşidinin Zn2 uygulamasında % 13.09 bulunmuştur. Çeşitlerde Zn2 ve Zn3 uygulamalarına kadar artış olmuş ve artan çinko dozu ile protein oranında azalma görülmüştür (Çizelge 4.31).

Panda (1999), çalışmasında uygulanan çinko protein oranını artırdığını ve çinko dozunun daha fazla artması ile protein oranının azaldığını belirtmiştir. Toksal (1991), ham protein oranını % 6.93-% 8.97 arasında değer bulurken, Donduran (2014), protein oranlarını % 5.64-%8.86, Ahmad ve ark. (2013), protein oranını % 6.19-

%6.30, Hakoomat (2014), ise protein oranını % 9.68 – %10.31 arasında bulmuştur. Yaptığımız çalışmada Zn3 uygulamasına kadar çinko dozunun artış göstermesi Panda (1999) ve Hakoomat (2014)' in çalışmaları ile benzerlik göstermiştir. Çinko miktarının fazla artması protein oranının azalmasına neden olmuştur.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bazı çeltik ( *Oryza Sativa* L.) çeşitlerinde çinko uygulamasının verim, verim öğeleri ve kalite üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanan bu araştırmada sonucunda, çinko uygulamasının incelenen bazı özelliklere (bin tane ağırlığı, gövde çapı, salkım sayısı, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı, pirinç tane boyu ve pirinç tane eni) önemli etki ettiği görülmüştür.

Olgunlaşma gün sayısı Paşalı çeşidinde 110 gün, Efe çeşidinde 111 gün, Hamzadere çeşidinde 114 gün ve Osmancık-97 çeşidinde 115 günde gerçekleşmiştir. Çalışmada bulunmuş olduğumuz olgunlaşma gün sayısı ile standart olgunlaşma gün sayısı farklılık göstermiştir. Bunun nedenleri sera şartları, ekim zamanı, sıcaklık vs. olduğu gibi uygulanan çinko dozlarının da etkisi olabilir.

Denemede bitki boyu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En uzun bitki boyu kontrol uygulamasında elde edilirken, çinko uygulaması ile en uzun bitki boyu Zn2 uygulaması ile elde edilmiştir. Bu çalışmada artan çinko dozları çeltik çeşitlerinde bitki boyunu etkilememiştir.

Gövde çapı bakımından çeşit, uygulama ve interaksiyonun etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuş ve gövde çapı 2.80 mm ile 4.99 mm arasında değişim göstermiştir. Paşalı çeşidi hariç bütün çeşitler çinko artışı ile gövde çapının incelendiği görülmüştür. Gövde çapının ince olması kırılma ve yatmaya neden olacağından dolayı istenmeyen bir durumdur. Yapılan çalışma sonucunda artan çinko dozu ile gövde çapında incelme olduğundan dolayı bu durumun gövde çapı için olumsuz olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmada kardeşlenme sayısı 3.06-3.93 adet arasında değişim göstermiştir. En çok kardeşlenme Zn1 uygulaması ile Efe çeşidinden, en az kardeşlenme ise Zn3 uygulaması ile Hamzadere çeşidinden elde edilmiştir.

Bitkilerin salkım uzunluğu bakımından çeşitler ve uygulama interaksiyonunun etkisi arasında istatistiksel olarak fark olduğu görülmüştür. Çinko uygulamasında ortalama en kısa salkım uzunluğu Zn1 uygulamasından, en uzun salkım uzunluğu ise Zn4 uygulamasından elde edilmiştir. Uygulanan dozlar arasında Zn3 ve Zn4 ile salkım

uzunluğunda artış olduğu görülmüştür. Bu durumda çinkonun salsım uzunluğuna etkisinin olabileceği söylenebilir. Salkım uzunluğu açısından verilen bu uygulamalar tercih edilebilir.

Salkımda tane sayısı bakımından çeşit ve uygulama interaksyonun etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Salkımda tane sayısı çalışma sonucunda 78.6-112.0 adet arasında değişim göstermiştir. Çalışmada en fazla tane sayısı Zn1 uygulamasında elde edilmiş olsa bile uygulamalar ortalamasında en fazla tane Zn2 uygulaması ile elde edilmiştir. Tane sayısındaki değişim çeşitler ve uygulamalar arasında farklılık göstermesi bakımından uygulanan çinkonun salkımda tane sayısı üzerine etkisi olmuştur.

Boş başakçık sayısında çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Çalışma sonucunda boş başakçık sayısı en çok Zn2 uygulaması ile Osmancık-97 çeşidinden elde edilmiştir. Sonuçlardaki değişimlerin boş tane sayısı bakımından çinkonun etkili olduğunu göstermiştir.

Hasat indeksinde çeşitlerin etkisi çok önemli bulunmuştur. Hasat indeksi çalışma sonucunda % 30.95 - 50.30 arasında değişim göstermiştir. En yüksek sonuç Hamzadere çeşidinin Zn3 uygulamasında görülürken, en düşük sonuç Osmancık-97 çeşidinde Zn1 uygulaması ile elde edilmiştir. Çinkonun hasat indeksi değişimi üzerine etkisi olmuştur.

Sap ağırlığı ölçümünde çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda sap ağırlığı bakımından en yüksek sonuç Efe çeşidi Zn4 uygulamasında elde edilirken, Zn4 uygulaması ile Paşalı çeşidinde de en düşük sonuç elde edilmiştir.

Saksı verimi bakımından çeşitler, uygulamalar ve interaksyonun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çalışmada salkım tane ağırlığı bakımından çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Salkımda tane ağırlığı 2.70 g ile 4.39 g arasında değişim göstermiştir. Salkımda tane ağırlığı bakımından en yüksek sonuç (0) kontrol uygulamasında elde



edilirken çinko uygulaması ile en yüksek sonuç ise Zn2 uygulamasından elde edilmiştir.

Bin tane ağırlığına çeşitler, uygulamalar ve interaksiyonun etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Bin tane ağırlığı çalışma ile 35.92 g - 41.4 g arasında değişim göstermiştir. Zn2 uygulamasında en yüksek bin tane ağırlığı elde edilirken, Zn1 uygulamasında en düşük bin tane ağırlığı elde edilmiştir. Bin tane ağırlığının elde edilen sonuçlara göre fark göstermesinde çinko uygulamasının etkisi olduğu görülmüştür.

Pirinç tane uzunluğu ve genişliğinde; en uzun pirinç tanesi Zn3 uygulamasında 6.19 mm, en kısa tane ise Zn4 uygulamasında 5.77 mm elde edilmiştir. Pirinç tane genişliğinde ise en iri tane Zn3 uygulamasında 2.63 mm, en zayıf tane ise 0 (kontrol) uygulamasında 2.55 mm olarak elde edilmiştir. Bu değerler birbirine yakın olsa da bütün sonuçlar istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Sonuç olarak çinko uygulamalarının pirinç tanesi üzerinde etkisi olmuştur.

Kırksız randıman oranında belli bir değişme olsa bile bu durum istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Kırksız randıman oranı yapılan çalışma sonucunda % 51.2 ile % 60.81 arasında değişim göstermiştir.

Çeltikte kalite kriterlerinden olan protein oranı üzerine çeşitlerin, çinko uygulamalarının ve çeşit x çinko interaksiyonun etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Protein oranı % 8.43-13.14 arasında değişim göstermiştir. En yüksek protein oranı Zn3 uygulaması ile Efe çeşidinden elde edilirken, en düşük protein oranı ise Osmancık-97 çeşidinin Zn4 uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitler ortalamasında en yüksek protein oranı ise Paşalı çeşidinde bulunmuştur. Zn2 ve Zn3 uygulamalarından sonra protein oranında azalma olmuştur. Protein oranında genel olarak sıcaklık, sulama, nem ve gübrelemenin etkisi yüksektir. Sonuç olarak bu çalışmada çinko uygulamasının protein oranı üzerine etkisi olmuştur.

Çalışma sonucunda incelenen verim ve kalite özelliklerinin çinko uygulaması ile hem çeşitler arasında hem de uygulamalar arasında değişim görülmüştür. Çeşitler arasında en yüksek sonuçlar Hamzadere ve Efe çeşitlerinden elde edilirken onları

Osmancık-97 ile Paşalı çeşitleri takip etmiştir. Uygulamalar arasında en yüksek sonuçlar Zn<sup>2</sup> ve Zn<sup>3</sup> uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılmış olduğumuz çeşitler için en uygun çinko Zn<sup>2</sup> ve Zn<sup>3</sup> uygulaması tercih edilebilir.

Bütün sonuçlar doğrultusunda topraktaki mevcut çinkodan yararlanamayan ve çinkolu gübrelemeye ihtiyaç duyan çeşitlere 9.9 g / Zn da, çinkoyu kullanabilen çeşitlere ise 6.6 g / Zn da gübreleme yapılması önerilebilir.

Çinko gübrelemesi için ekim öncesi 2-4 kg/da Çinko sülfat uygulaması en pratik ve ekonomik uygulamadır. Çıkış sonrası yeşil aksam ilaçlaması olarak da kullanılabilir fakat geç kalınmış ise yapraktan çinko sülfatın asitliği düzenlenerek veya diğer çinko içerikli yaprak gübresi kullanılarak uygulama yapılabilir (Beşer ve Sürek 2014).

Gübre uygulamasının verim, verim öğeleri ve kalite üzerine direkt olarak etkisi olduğunu ve iyi bir verim ve kalite düzeyine ulaşmak için toprak tahlili sonuçları ile oluşturulacak gübreleme programına göre gübreleme işleminin yapılması gerekir.

Yapılan bu çalışma sonucunda çeltikte çinkolu gübre uygulamasının verim ve kalite özelliklerine etkisini görme bakımından büyük önem arz etmektedir. Çeltik bitkisine çinko uygulaması ile yapılacak olan diğer çalışmalarda çinko uygulama dozlarının ayarlanmasına yönelik tarla ve sera denemelerinin yapılması yararlı olacaktır. Ancak konuyla ilgili olarak farklı çeltik çeşitleri ve genotipleri ile uzun süreli çalışmalar yapılması daha sağlıklı, güvenilir veriler elde edilmesine ve aynı zamanda bilimsel olarak da daha doğru sonuçlara erişilmesine katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Abid, M., Ahmad, N., Jahangir, M., Ahmad, I. 2002. Effect of zinc, iron and manganese on growth and yield of rice (*Oryza Sativa* L.). Pak J Agri. 101. 39(3). Multan. Pakistan.
- Aguilar, M., Grau, D. 1996. Effect of applied before seeding nitrogen fertilization on rice yield components. Montpellier: CIHEAM.15(1).P 53-64. Paris.France.
- Ahmad, A., Afzal, M., Ahmad, A.U.H., Tahir, M. 2013.Effect of foliar application of silicon on yield and quality of rice ( *Oryza Sativa* L.).Cercetari Agronomice in Moldova. 3(155):21-28.
- Alpaslan, M., Taban, S. 1996. Çeltikte çinko demir ilişkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 2(1):43-49.
- Alpaslan, M., Güneş, A., Taban, S. 1999. Bazı çeltik ( *Oryza Sativa* L. ) çeşitlerinin tuzluluğa dayanıklılıkları. Tr. J. Of Biology. 23(1999): 499-506.
- Anonim, 1989. Ülkesel Çeltik Araştırma Projesi. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Gelişme Raporu. Samsun.
- Anonim, 2007. Türkiye’de bölgelere ekilmesi önerilen tescilli ve üretim izimli çeltik çeşitlerinden bazıları. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tohumluk Dağıtım Programları.
- Arcasoy, A. 1997. İnsan sağlığında çinkonun önemi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir.
- Aydın, A. 1997. Değişik azotlu gübrelerin çeltik bitkisinin gelişme, kardeşlenme, bitki boyu, boğum sayısı ve kuru madde miktarına etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28 (2): 268-279.
- Bağcı, S.A. 2000. Konya şartlarında çinko uygulamasının farklı tahıl türlerinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Bakhtavari, S. A. 2011. Farklı dikim zamanı, azotlu gübre dozları ve bitki sıklığının çeltik verimi ve verim özelliklerine etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi.20 (1): 12-14.
- Beşer, N., Sürek, H. 1996. Çeltik hasat,harman,kurutma ve depolama. Marmara’da Tarım, (67):24-24
- Beşer, N., Gençtan, T., 1996. Dört sulama yönteminin çeltikte bazı kalite özellikleri ve verime etkisi. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- Beşer, N., Sürek, H.2014. Çeltik üretimi, pirince işleme, pazarlama ve tüketimde kalite ve kaliteye etki eden unsurlar. Karadeniz Bölgesinde Tarımsal Üretim ve Pazarlama Sempozyumu, 15-16 Ekim. 114-121 s. Samsun.
- Can, V. 2011. Çeltik yetiştiriciliğinde bazı organik materyallerin kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Demiral, H. 2011. Ergene koşullarında yetiştirilen değişik çeltik çeşitleri üzerinde bazı morfolojik ve fizyolojik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Edirne.

- Donduran, D. Ö. 2014. Ülkemizde işlenen bazı çeltik çeşitlerinin kalite ve biyoaktif özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda mühendisliği Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Dönmez, D. 2007. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Dergisi. Haziran 4(9).
- Gençtan, T. 2015. Yurdumuzun tahıl üretim potansiyeli, sorunları ve çözüm önerileri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi. 12-16 Ocak. Ankara. 353-386 s.
- Gözübenli, H. 1992. Çeltik bitkisinde (*Oryza sativa* L.) farklı azot dozları ve tohumluk miktarlarının verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Adana.
- Güven, B. 2002. Düşük çinko içeren toprakta çinko etkin çeltik çeşitlerinin seçilmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Hakoomat, A., Hasnain, Z., Sahanzad, A.N., Sarwar, N., Qureshi M.K., Khaliq, S., Qayyum, M.F. 2014. Nitrogen and zinc interaction improves yield and quality of submerged basmati rice (*Oryza Sativa* L.). *Natulae botanicae horti agrobotanici cluj-napoca*. 42 (2):372-379.
- Horuz, A., Korkmaz, A., Karaman, M.R. 2013. Çeltik topraklarının silisyumlu gübrelemeye tepkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 19(4) : 268-280.
- Kahraman, Ş. 2012. Diyarbakır yöresinde çeltik yetiştiriciliğinde organik tarım olanaklarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Kahraman, Ş., Atakul, Ş., Kılınç, S. 2013. Diyarbakır yöresinde çeltik yetiştiriciliğinde organik tarım olanaklarının araştırılması ve konvansiyonel tarım ile karşılaştırılması. TAGEM-TA-11-07-03-005 nolu proje. Diyarbakır.
- Kara, T., Gürel, C. 2013. Farklı su derinliklerinin çeltik verimine etkisi. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*.28(2):82-86.
- Keram, K.S., Sharma, B.L., Sawarkar, S.D. 2012. Impact of zn, application on yield, quality, nutrients uptake and soil fertility in a medium deep black soil. *International Journal of Science Environment and Technology*, Vol. 1, No:5, 2012, 563-571. India, Jabalpur.
- Kıran, A. 1992. Çeltik ekim zamanları tespit denemesi sonuç raporu. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. 1(992/6):23-34.Diyarbakır.
- Koç, Ö. 2002. Çinko uygulamasının değişik çeltik çeşitlerinin tepe ve kök gelişimi ile bitkide çinko dağılımı üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Masum, M.S., Ali, H. M., Mandal, H.S., Chowdhury, F.I., Parveen, K. 2013. The effect of nitrogen and zinc application on yield and some agronomic characters of rice cv. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*.4(8):2256-2263. Bangladesh.
- Maqsood, M., Shehzad, M.A., Ali, S.N.A, Iqbal, M.2013. Rice cultures and nitrogen rate effects on yield and quality of rice (*Oryza sativa* L.) *Turk J Agric For* (2013) 37: 665-673.
- Meral, R., Temizel, K.E. 2006. Çeltik Tarımında Sulama Uygulamaları ve Etkin Su Kullanımı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Dergisi. 9(2), Kahramanmaraş.

- Moran, K. 2004. Micronutrient Product Types and Their Development. Proceedings No. 545, International Fertiliser Society, York, 1-24. England.
- Mustafa, G., Ehsanullah, Nadeem, A., Saeed, A.Q., Asif, I., Haroon, Z.K., Khawar, J., Ashfaq, A. C., Richard, T., Tariq, C., Babar, M.A. 2011. Effect of zinc application on growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.). IJAVMS, Vol. 5, Issue 6, 2011: 530-530. Pakistan.
- Naik, K. S., Das, K.D., 2007. Effect of split application of zinc on yield rice (*Oryza sativa* L.) in an inceptisol. Archives of Agronomy and soil science. June 2007;53(3):305-313.India.
- 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.November,2005. Nigeria.
- Özcan, H., Taban, S. 2012. Çinko uygulamasının bazı çeltik çeşitlerinde verim ile tanede çinko, fosfor fitin asidi konsantrasyonuna etkisi. Toprak Su Dergisi, 1(1):7-14.
- Özcan, H. 2004. Çinko uygulamasının bazı çeltik çeşitlerinde verim ile tanede çinko, fosfor ve fitin asidi konsantrasyonuna etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Özcan, H., Taban, S., Tunaboşlu, K.Ö., Çıkkılı, Y., Taban, N. 2013. Çinko uygulamasının farklı bin tane tohum ağırlığına sahip çeltik çeşitlerinde bitki gelişimi ve çinko kapsamı üzerine etkisi. Toprak Su Dergisi, 2(2): 73-82
- Panda, R., Sahu, S.K. 1999. Effects of zinc on the biochemical production parameters of the rice plant (*Oryza Sativa* L.). Cytobiology, 98: 388, 105-112.
- Sade, B., Soylu, S., Sezer, İ., Başer, N., Sürek, H., Şahin, M., Yetiş, T. 2011. Ulusal hububat konseyi çeltik raporu. 7-17 s.
- Sakaroğlu, E. 2011. Çeltikte farklı ekim sıklıklarının kardeşlenme kapasitesi ile verim ve kalite unsurlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Savaşlı, E. 1998. Çeltik bitkisinin çinkolu ve fosforlu gübrelere cevabı ve fosfor çinko ilişkisinin verime etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Tokat.
- Sezer, İ., Köycü, C. 1999. Kızılırmak vadisinde yetiştirilebilecek çeltik çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 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.
- Sürek, H., Ezer, A.K., Neğiş, M. 2001. Gelişmenin farklı devrelerinde yapılan azotlu gübre uygulamalarının çeltik verimi ve bazı karakterlere etkisi. Trakya Toprak ve Su Kaynakları Sempozyumu, 24-25 Mayıs 2001, Kırklareli.
- Sürek, H. 2002. Çeltik tarımı. Hasad Yayıncılık, Ders Notları, İstanbul. 239s.
- Sürek, H., Başer, N. 2003. Trakya koşullarında, çeltikte tane verimi ile ilgili bazı karakterler için korelasyon ve path analizi. Turk J Agric For. 27:77-83.

- Sürek, H. 2005. Çeltik ürün raporu. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Edirne.
- Sürek, H. 2008. Pirinç kalitesine etki eden faktörler. Hasad Yayıncılık, (274):70-76.
- Sürek, H., Beşer, N., Kaya, R. 2011. 1980-2000 yılları arasında, çeltik verimindeki gelişmeler ve bazı agronomik karakterlerde gözlenen değişiklikler. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül, Bursa.
- Sürek H., Beşer, N., Şahin, S., Kaya, R. 2011. Ülkesel çeltik araştırmaları raporu. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Araştırma projeleri raporu. 124-183 s.
- Sürek H., Beşer, N., Ünán, R., Şahin, S., Kaya, R. 2012. Trakya-Marmara bölgesi çeltik ıslah araştırmaları. Takyá Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Araştırma projeleri raporu.36-71 s.
- Şahin, M. 2011. Kızılırmak havzası koşullarında çeltik çeşitlerinin genotip x çevre interaksiyonları ve stabiliteilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Şahin, M., Sezer, İ., Dengiz, O., Akay, H., Öner, F. 2012. Kızılırmak şartlarında yetiştirilen bazı çeltik çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5(1):33-36.
- Şahin, M., Sürek, H., Öner, F., Üre, T. 2011. Çeltik çeşit yada çeşit adaylarının performanslarının belirlenmesi ve stabilite analizleri. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül, Bursa.
- Şavşatlı, Y., Sezer, İ., Gülümser, A. 2005. Çeltik genotipleri ve F1 melezlerinin bazı tarımsal özellikler bakımından karşılaştırılması. Türkiye 2. Tohumculuk kongresi, 9-11 Kasım 2005. Adana.
- Şavşatlı, Y., Gülümser, A., Sezer, İ. 2008. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen çeltik genotiplerinin verim ve verim unsurları bakımından karşılaştırılması. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(1): 7-16.
- Şavşatlı, Y., Gülümser, A., Sezer, İ. 2008. Çeltikte bazı salkım ve tane özellikleri arasındaki ilişkiler. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (1): 25-31
- Taban, S., Kaçar, B. 1991. Orta Anadolu'da çeltik yetiştirilen toprakların mikroelement durumu. Doğa, Tr.J.of Agric and Forestry, 15:129 - 145.
- Taban, S., Özcan, H., Koç, Ö., Çıkılı, Y., Çerkeşli, M. 2003. Türkiye'de yetiştirilen çeltik çeşitlerinin çinkoya tepkileri. Tübitak. Ankara.
- Taşlıgil, N., Şahin, G. 2011. Türkiye'de çeltik ( *Oryza Sativa* L. ) yetiştiriciliği ve coğrafi dağılımı. Adıyaman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(6). Adıyaman.
- Tatar, Ö. 2006. Tuzluluğun bazı çeltik çeşitleri ve hatlarının çimlenme ile fide gelişimi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. İzmir.
- TMO, 2012. Toprak Mahsulleri Ofisi Hububat Sektör Raporu. <http://www.tmo.gov.tr/>.
- Toksal, A. 1991. Çarşamba ovasında bazı çeltik ( *Oryza Sativa* L ). çeşitlerinin verim, verim öğeleri ve tane kalitesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- TUIK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. <http://www.tuik.gov.tr/>

- TUIK, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı <http://www.tuik.gov.tr/>
- Tuna, B. 2012. Trakya koşulları çeltik (*Oryza Sativa* L.) tarımında farklı sulama uygulamaları ve su-verim-kalite ilişkilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı. Tekirdağ.
- Uğurluoğlu, H. 1993. Değişik çinko kaynaklarının çeltik bitkisinin gelişmesi ve çinko alımı üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Ünan, R. 2011. Çeltikte (*Oryza Sativa* L.) Trinexapac-Ethyl dozları ve ekim sıklığının yatma ile bazı agronomik ve kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Samsun.
- Yengejeh, N., B. 1988. Çeltik çeşit ve hattında agronomik ve kalite karakterleri ve bunlar arasındaki ilişkiler üzerine araştırma. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yıldırım, S. 1991. Gübreler ve Gübreleme, Atatürk Üniversitesi, Ders Kitabı, Erzurum, 174-176 s.
- Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines.
- ZMO, 2014. Türkiye çeltik durumu. <http://www.tmo.org.tr/>
- 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.
- Zengin, M. 2014. İğsaş Gübreler ve Gübreleme Çiftçi Rehberi. Kocaeli.

## EKLER



**Ek 1.** Denemenin ekim işlemi yapılırken



**Ek 2.** Ekimden sonra ilk çıkışların görüntüsü





**Ek 3.** Denemeden farklı zamanda iki görüntü



**Ek 4.** Denemede salkım çıkışlarının kontrolü



**Ek 5.** Hasat öncesi son kontrol



**Ek 6.** Hasat işlemi yapılırken bir görüntü

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Mehmet Cihan SONKAYA  
**Doğum Yeri** : Konya / Karapınar  
**Doğum Tarihi** : 17.11.1988  
**Yabancı Dili** : İngilizce  
**E-mail** : [mehmetcihansonkaya@gmail.com](mailto:mehmetcihansonkaya@gmail.com)  
**İletişim Bilgileri** : 0506 770 2776

### Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Tarla Bitkileri	Ordu Üniversitesi	2013
Y. Lisans	Tarla Bitkileri	Ordu Üniversitesi	2015

**Yayınlar** : Öner, F., **Sonkaya, M. C.**, Yılmaz, N., Kara, Ş. M. 2014. Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) çimlenmesi üzerine tuz konsantrasyonlarının etkisi. Türkiye 5. Tohumculuk Kongresi. Diyarbakır.