

Çinko uygulamasının çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşitlerinde bazı kalite özellikleri üzerine etkisi*

Nuri YILMAZ¹, M. Cihan SONKAYA²

¹Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ORDU

² Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, ORDU

*Yüksek Lisans çalışmasından alınmış olup, ODÜ BAP birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No:TF-1456).

Alınış tarihi: 07 Eylül 2017, Kabul tarihi: 04 Mayıs 2018

Sorumlu yazar: Nuri YILMAZ, e-posta:y_nuri@hotmail.com

Öz

Bu araştırma; çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşitlerinde çinko uygulamasının bazı kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada sera koşullarında 4 farklı çeltik çeşidi kullanılarak (Efe, Hamzadere, Osmancık-97 ve Paşalı) 5 farklı çinko dozu (0, 5, 10, 15, 20 mg/kg) uygulanmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre, faktöriyel düzenlemede üç tekerrürlü olarak saksılarda yürütülmüştür. Deneme sonucunda; Çeşitlere uygulanan çinko dozlarının kaliteye dönük etkisi, kırıksız randıman hariç, bin tane ağırlığı, pirinç tane uzunluğu, pirinç tane genişliği ve protein oranına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Genel olarak tüm çeşitlerde çinko uygulamalarının belirli bir doza kadar (10 ve 15 mg) olumlu etki, daha sonra olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Bu sonuçlara göre, kullanılan 4 çeltik çeşidinde de Zn kullanımının gerektiği, fakat bunun toprak tahlili sonucuna göre uygulanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Çeltik, *Oryza sativa*, çinko, kalite

Determine the effect of zinc on some quality properties of some rice (*Oryza sativa* L.) varieties

Abstract

This research was carried out to determinate the effect of Zinc on some quality properties of some rice genotypes (*Oryza sativa* L.). In this study were used four different rice genotypes (Efe, Hamzadere, Osmancık-97 and Paşalı) and 5 different doses of

zinc (0,5,10,15,20 mg ZnSO₄/kg) under greenhouse conditions. Pot experiments were conducted according to the completely randomized design with 3 replicates. According to the result of research, zinc applications were found statistically significant in 1000 seed/grain weight, rice seed/grain length, rice seed/grain width, protein ratio however those applications weren't found statistically importance difference on rice performance without cracked seed. On overall evaluation of result, zinc applications had a positive impact on the all genotypes reach up to a spesific dose (10 and 15 mg) after that it was had a negative impact on. As a result of datas, zinc must be used of those 4 rice genotypes. But zinc applications should be apply after the soil analysis completed.

Key words: Rice, *Oryza sativa*, zinc, quality

Giriş

Tahıllar canlıların beslenmesinde önemli bir yere sahip olup, dünyada ve ülkemizde geniş ekim alanlarının büyük bir kısmında yetiştirilmektedir. Tahıllar içerisinde çeltik, 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). Bitki

yetiştiriciliğinde 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 (Dok ve ark., 2013, Sezer ve Mut, 2004, Sezer ve ark., 2012, Sezer ve ark., 2015, Sezer ve ark., 2017). 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. 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. Çinkonun 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. Ülkemizde tarım arazilerinin yaklaşık % 50'sinin yarıyışlı 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. Ülkemiz gibi beslenmesi genelde bitkisel ürünlere ve özellikle tahıla dayalı ülkelerde çinko beslenmesi daha da önem taşımaktadır (Arcasoy, 1997). 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 eksikliğinden etkilenen bitkilerde kardeşlenme gecikir, kardeş sayısında

azalma görülür, olgunlaşma gecikir, verim ve kalite azalır (Sürek, 2005).

Bu bağlamda çalışma ile farklı dozlardaki çinkonun bazı çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşitlerinde kaliteye olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma 2014 yılında, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma serasında ve laboratuvarında yürütülmüştür. Denemede 4 çeltik çeşidi Osmancık-97, Efe, Hamzadere ve Paşalı kullanılmıştır. Çeşitlerin tamamı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden (Edirne) temin edilmiştir. 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 toprak; 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.

Yöntem

Deneme 12 Temmuz 2014'te kurulmuş olup, 5 Kasım 2014 tarihinde hasat edilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde, faktöriyel düzenlemelere göre 4 farklı çeltik çeşidi (Osmancık-97, Efe, Hamzadere ve Paşalı), 5 farklı çinko dozu (0, 5, 10, 15, 20 mg/kg Zn) 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 ($ZnSO_4$) olarak uygulanmıştır. Çinko gübresi her doz için (Zn0:0, Zn1:5, Zn2:10, Zn3:15, Zn4:20 mg/kg Zn olarak çinko sülfat kaynağından sağlanmıştır.) 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. Denemede bin tane ağırlığı (g), pirinç tane uzunluğu (mm), pirinç tane genişliği (mm) kırksız pirinç randımanı (%) ve protein oranı gibi özellikleri incelenmiştir. İstatistiksel değerlendirmede SAS-JMP paket programı ve çoklu karşılaştırmalar için LSD testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bin tane ağırlığı

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ve çinko uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisine ait ortalama değerler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1’in incelenmesinden anlaşılacağı üzere çeşit, çinko uygulaması ve çeşit x çinko uygulama interaksyonunun bin tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli görülmüştür.

Denemede kullanılan çinko uygulamalarının bin tane ağırlığına etkisi çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Çizelge 1’de çeşit x çinko uygulamaları interaksyonunu incelendiğinde bin tane ağırlığı en yüksek Hamzadere çeşidinin Zn2 uygulamasından (41.4 g), en düşük bin tane ağırlığı ise Paşalı çeşidinin Zn3 uygulamasından (36.54 g) elde edildiği görülmektedir. Hamzadere ve Paşalı çeşitlerinde çinko uygulama dozu artışında bin tane ağırlığında azalmalar görülürken, Osmancık-97 çeşidinde de Zn1 uygulamasından sonra çinko artışı ile bin tane ağırlığında artış görülmüştür. Çinko uygulamasının Efe çeşidinin bin dane ağırlığında etkisinde ise belirgin bir değişikliğin olmadığı görülmüştür.

Çizelge 1. Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde bin tane ağırlığı (g) üzerine etkileri ve gruplandırması

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

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

Özcan (2004), 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 Tahmasebi, (2011), 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 değiştiği belirtilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışma sonucunda bin tane ağırlığı diğer çalışmalar içerisinde Zeng ve ark. (2001) ve Sezer ve Köycü (1999)’nün yaptığı çalışmalar ile benzerlik gösterirken diğer çalışmalara göre bin tane ağırlığı fazla bulunmuştur.

Pirinç tane uzunluğu

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ve çinko uygulamalarının pirinç tane uzunluğuna etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 2’de verilmiştir. Çalışmada çeşit, çinko uygulaması ve çeşit x çinko uygulama interaksyonunun pirinç tane uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli

görülmüştür. Kullanılan çinko uygulamalarının pirinç tane uzunluğuna etkisi çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Pirinç tane uzunluğu en kısa 5.77 mm ile Paşalı çeşidinin Zn3 uygulamasından, en uzun pirinç uzunluğu ise 6.19 mm ile Hamzadere çeşidinin Zn3 uygulamasından elde edilmiştir. Hamzadere çeşidinde Zn3 uygulamasına kadar tane uzunluğunda artış olmuş sonra azalmıştır. Osmancık-97 çeşidinde çinko dozu arttıkça pirinç tane uzunluğunda artış görülmüştür. Diğer çeşitlerde ise kontrol uygulamasına göre artış olurken doz arttıkça farklı değişim görülmüştür. Genel olarak kontrol uygulamasına göre çinko dozunun artışı pirinç tane uzunluğunda artışa neden olmuştur. 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.

Çizelge 2. Çinko uygulamasının çeltik çeşitleri pirinç tane uzunluğu (mm) üzerine etkileri ve gruplandırması

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

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

Pirinç tane genişliği

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ve çinko uygulamalarının pirinç tane genişliğine etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3.’ün incelenmesinden anlaşılacağı üzere çeşit, çinko uygulaması ve çeşit x çinko uygulama interaksyonu’ nun pirinç tane genişliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli görülmüştür.

Çizelge 3. Çinko uygulamasının çeltik çeşitleri pirinç tane genişliği (mm) üzerine etkileri ve gruplandırması

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

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

Çinko uygulamalarının pirinç tane genişliğine de etkisi çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Çinko x uygulama interaksyonunu incelendiğinde en kısa pirinç tane genişliği 2.44 mm ile Paşalı çeşidinin Zn4 uygulamasından, en uzun pirinç tane genişliği ise 2.72 mm ile Hamzadere çeşidinin Zn3 uygulamasında 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 (Çizelge 3).

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.

Bulgularımız bazı araştırmacıların sonuçları ile benzerlik gösterirken bazı araştırmacıların sonuçları ile farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Bu farklılıkların denemelerdeki uygulama farklılıklarından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Kırıksız randıman

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ve çinko uygulamalarının kırıksız randıman değerlerine etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4’ün incelenmesinden anlaşılacağı üzere çeşit, çinko uygulaması ve çeşit x çinko uygulama interaksyonunun kırıksız randıman değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

Çizelge 4. Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde kırıksız pirinç randımanı (%) üzerine etkileri ve gruplandırması

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

Çizelge 4'te görüldüğü gibi, elde edilen sonuçlar istatistik olarak önemli bulunmamış olsa da çalışma sonucu ile kırksız pirinç randımanı % 51.20-60.81 arasında değişim göstermiştir.

Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda, Beşer ve Gençtan (1996), kırksız pirinç randımanını % 59.8-67.5 arasında bulurken, Kahraman (2012), kırksız pirinç randımanını % 57.9-66.2 arasında, Çalışmada bulmuş olduğumuz sonuçlar ile Beşer ve Gençtan (1996), ve Kahraman (2013),ün bulmuş oldukları

değerler arasında olup sonuçlar benzerlik göstermiştir.

Protein oranı

Denemede kullanılan çeltik çeşitleri ve çinko uygulamalarının protein oranına etkisine ilişkin ortalama değerler Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5'in incelenmesinden anlaşılacağı üzere çeşit, çinko uygulaması ve çeşit x çinko uygulama interaksyonunun protein oranına etkisi istatistiksel olarak önemli görülmüştür.

Çizelge 5. Çinko uygulamasının çeltik çeşitlerinde protein oranı (%) üzerine etkileri ve gruplandırması

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

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

Çinko uygulamalarının protein oranına etkisi çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Çeşit x çinko uygulama interaksyonu incelendiğinde en düşük protein oranı (% 8.43) Osmancık-97 çeşidinin Zn4 uygulamasından elde edilirken, en fazla protein oranı ise Paşalı çeşidinin Zn2 uygulamasında (% 13.09) belirlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde çeşitlerde Zn2 ve Zn3 uygulamalarına kadar protein oranlarında artış olmuş ve daha sonra belirli düzeyde bir azalmanın olduğu görülmüştür. (Çizelge 5).

Panda ve Sahu (1999), çalışmasında çinko uygulamalarının 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 ve ark (2014), ise protein oranını % 9.68-10.31 arasında bulmuştur. Bulgularımızın belirtilen çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bazı çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşitlerinde çinko uygulamasının bazı kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırma sonucunda, çinko uygulamalarının denemede kullanılan çeltik çeşitleri üzerine bin tane ağırlığı, pirinç tane uzunluğu, pirinç tane genişliği ve protein oranı bakımından etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu, fakat kırksız pirinç randımanı

bakımından ise etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür.

Bin tane ağırlığı 35.92-41.40 g arasında değişim göstermiş ve en düşük bin tane ağırlığı Osmancık 97 çeşidinde Zn1 uygulamasından, en yüksek ise hamzadere çeşidinde Zn2 uygulamasından elde edilmiştir.

Pirinç tane uzunlukları 5.77-6.19 mm arasında değişim göstermiştir. En kısa pirinç tane uzunluğu Paşalı çeşidinde Zn3 uygulamasından, en uzun pirinç tane uzunluğu ise Hamzadere çeşidinde yine Zn3 uygulamasından elde edilmiştir.

Pirinç tane genişlikleri ise 2.44-2.92 mm arasında değişmiş ve en küçük pirinç tane genişliği Paşalı çeşidinde Zn4 çinko uygulamasından, en büyük pirinç tane genişliği ise Hamzadere çeşidinde Zn3 çinko uygulamasından elde edilmiştir.

Çinko uygulamalarının çeltik çeşitlerinde kırık randımanı üzerine etkisi önemsiz çıkmasına rağmen, kırık randımanı % 51.20-60.81 arasında değişmiştir.

Protein oranları ise % 8.43-13.14 arasında varyasyon göstermiş ve en düşük protein oranı Osmancık 97 çeşidinde Zn4 çinko uygulamasında, en düşük protein oranı ise Efe çeşidinde Zn3 uygulamasından elde edilmiştir.

Gübre uygulamasının çeltik bitkisinde kalite üzerine direk olarak etkisi olduğunu ve iyi bir kalite düzeyine ulaşmak için toprak tahlili sonuçları ile oluşturulacak gübreleme programına göre gübreleme işleminin yapılması gerekmektedir.

Çeltikte çinkolu gübre uygulamasının bitkinin kalite özelliklerine etkisini görme bakımından büyük önem arz etmektedir. Konuyla ilgili daha net sonuçlar alabilmek için uzun süreli tarla ve sera denemelerinin yapılması yararlı olacaktır.

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.
- 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.
- Arcasoy, A. 1997. İnsan sağlığında çinkonun önemi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir.
- Beşer, N., Gençtan, T., 1996. Dört sulama yönteminin çeltikte bazı kalite özellikleri ve verime etkisi. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü.
- Can, V., 2011. Çeltik yetiştiriciliğinde bazı organik materyallerin kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Çanakkale.
- 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.
- Dok, M., M. Şahin, C. Özcan, İ. Sezer, A. Horuz ve M.A. Özyazıcı, 2013. "Farklı Çeltik Çeşitlerinin Çinko Etkinliklerinin Belirlenmesi", Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül, Konya, Bildiriler Kitabı, S: 138-147.
- 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.
- Kahraman, Ş., 2012. Diyarbakır yöresinde çeltik yetiştiriciliğinde organik tarım olanaklarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- 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.) Turkish Journal of Agriculture and Forestry 37: 665-673.
- 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.
- Panda, R., Sahu, S.K. 1999. Effects of zinc on the biochemistry production parameters of the rice plant (*Oryza sativa* L.). Cytobiology, 98: 388, 105-112.
- 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.
- Sezer, İ. ve Z. Mut, 2004. "Samsun İlinde Çeltik Tarımının Durumu ve Üretimi Artırmak İçin Öneriler", Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:21 (1) S:57-66.
- Sezer, İ., Z. Mut ve F. Öner, 2007. "Çeltikte (*Oryza sativa* L.) Kırıklı Randımana Etkili Faktörler", Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum, Bildiriler Kitabı, S:226-230 .
- Sezer, İ., H. Akay, F. Öner ve M. Şahin, 2012. "Çeltik Üretim Sistemleri", Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, Cilt:5 (2) S: 6-11 .
- Sezer İ., Akay H., Şişman A., Şenocak.H.S. 2015. Çeltikte Kalite Kavramı ve Kaliteyi Etkileyen Faktörlerin irdelenmesi 11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale. 305-308.
- Sürek, H., 2005. Çeltik ürün raporu. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Edirne.
- 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.
- 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.
- 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.