

Farklı azot formlarının ve hümik asit dozlarının çeltikte (*Oryza sativa* L.) verim ve verim öğeleri üzerine etkisi*

Nuri YILMAZ¹, Fundagül BOZ¹

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORDU

*Bu çalışma Fundagül BOZ adlı öğrencinin yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Alınış tarihi: 17 Mart 2021, Kabul tarihi: 5 Nisan 2022

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

Öz

Amaç: Bu araştırma, farklı azotlu gübrelerin ve hümik asit dozlarının çeltikte (*Oryza sativa* L.) verim ve verim öğeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla 2018 yılı bahar üretim döneminde Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait ısıtmasız plastik örtülü araştırma serası ve laboratuvarlarında yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem: Çalışmada materyal olarak Osmancık-97 çeşidi kullanılarak, hümik asit (0, 2, 4, 6 l/da) dozları ve azotlu gübreler (Amonyum nitrat, Amonyum sülfat ve üre) uygulanmıştır. Denemede tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre kurulmuştur.

Araştırma Bulguları: Yapılan çalışmada bitki boyu 82.64-90.90 cm, kardeşlenme sayısı 1.42-1.90 adet, gövde çapı 5.38-6.39 mm, m² deki salkım sayısı 209.05-386.22 adet, salkım uzunluğu 11.22-11.88 cm, salkımda tane sayısı 53.77-66.37 adet, salkım tane ağırlığı 1.62g-2.07g, bin tane ağırlığı 30.31-31.65 g, dekara tane verimi 396.09-754.37 kg/da, hasat indeksi %51.40-%59.19 arasında bulunmuştur.

Sonuç: Çalışmada uygulanmış olan azot formları ve hümik asidin incelenen parametreler arasında bitki boyu, kardeşlenme sayısı, gövde çapı, metrekarede salkım sayısı ve dekara tane veriminde önemli farklılıklara neden olduğu gözlenmiştir. Hümik asit ve azotlu gübrelerin beraber kullanılmaları durumunda 2 mg/l hümik asit dozunun azotlu gübrelerin amonyum nitrat (AN) veya amonyum

sülfat (AS) formlarında uygulanmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hümik Asit, Verim, *Oryza sativa* L., Gübre

The effect of different nitrogen forms and humic acid doses on yield and yield components in rice (*Oryza sativa* L.)

Abstract

Objective: This study was carried out in unheated plastic greenhouse and laboratories of Ordu University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in 2018 spring period in order to determine the effect of different nitrogen fertilizers and humic acid doses on yield and yield components of paddy (*Oryza sativa* L.).

Materials and Methods: In the study, humic acid (0, 2, 4, 6 l / da) doses and nitrogen fertilizers (ammonium nitrate, ammonium sulphate and urea) were applied by using Osmancık-97 variety as material. The experiment was conducted according to the factorial experiment design in random plots.

Results: The values were varied between 82.64-90.90 cm in plant height, 1.42-1.90 pieces in the number of tillering, 5.38-6.39 mm in trunk diameter, number of cluster per m² 209.05-386.22, 11.22-11.88 cm in cluster length, 53.77-66.37 pieces in cluster grain number, 1.62g-2.07g in cluster grain weight, 30.31-31.65 g in thousand grain weight, 396.09-754.37 kg/da grain yield per unit of area,

51.40 - 59.19% in harvest index in yield without fracture.

Conclusion: It was observed that nitrogen forms and humic acid treated in the study caused significant differences in plant height, number of tillering and pot yield. The highest grain yield was obtained in ammonium nitrate nitrogen form and 4% humic acid treatment with 94.75 g / pot.

Key words: Humic acid, Yield, *Oryza sativa* L., Fertilizers

Giriş

Tahıllar Dünya nüfusunun beslenmesi için çok önemli bir yere sahiptir. Tahıllar içerisinde yer alan ve üretim miktarı bakımından buğdaydan sonra gelen çeltik önemli bir kültür bitkisi ve Dünya nüfusunun %50'sinden fazlasının ana besin kaynağıdır (Sürek, 2002).

Pirincin neredeyse bütün çeşitleri fosfor, demir, protein, B2, B1, karbonhidrat, kalsiyum, vitaminleri ve az miktarda A ve C vitaminlerini bulundurmaktadır. Pirinç alerjik reaksiyon göstermeyen bir gıda maddesidir (Şapaloğlu, 2015).

Türkiye'de çeltik üretiminin yaklaşık 500 yıllık bir geçmişi olduğu bilinmekte, fakat çeltik tarımının ilk olarak ne zaman ve hangi bölgede başladığına ilişkin kesin bir bilgi olmamakla birlikte, Anadolu'ya güneyden girdiği ve 15. yüzyılda Mısır'dan gelerek, ilk ekimlerin Kastamonu'nun Tosya ilçesinde yapılmaya başladığı öne sürülmektedir. Türkiye'de çeltik tarımının tarihi eski olmasına rağmen, ülkemizde ve dünyada üretiminin de devamlı değiştiği, gerek beşeri gerekse fiziki koşullardan kaynaklı azalıp çoğaldığı, sürekliliğin olmadığı görülmektedir (Taşlıgil ve Şahin, 2011). Keza Türkiye'de çeltik ekim alanı 2011 yılında 994.000 da alanda yapılırken 2018 yılına bakıldığında bu değer 1.201.424'da alana yükselmiştir. 2011'de çeltik üretimi 900.000 ton iken 2018 yılında üretim değeri 940.000 ton olmuştur. Verim ise 2011 yılında 905 kg/da 2018 yılında 782 kg/da olduğu görülmektedir (Anonim, 2019; Yılmaz ve Sonkaya, 2018).

Türkiye'de çeltik yetiştiriciliği bölgelere göre dağılımına bakıldığında zaman Doğu ve Batı Marmara, Güneydoğu Anadolu ve Orta Karadeniz en önemli üretim ve ekim bölgeleridir (Anonim, 2019).

Çeltik yetiştiriciliğinde genel olarak kolaylıkla suya erişim sağlanabilen akarsuların olduğu delta ovaların bulunduğu vadi tabanları ve düz araziler tercih edilmektedir. Çeltik üretiminde bitkinin

gelişimini etkileyen iki önemli faktör bulunmaktadır. Biri sıcaklık iken diğeri gün uzunluğudur (Vergara, 1970). Ülkemizde üretimin yapıldığı bölgelerde belirlenen sıcaklık ortalaması 25 °C dolaylarındadır (Sezer ve ark, 2012).

Çok yüksek oranda kimyevi gübre kullanımı, toprak yapısında bulunan humus da azalmalara sebep olmakta ve bitkiler için mutlak gerekli olan elementlerin alımını zorlaştırmaktadır. Bu sebepten kaynaklı olarak kimyevi gübre kullanımında artış olmuştur. Günümüz şartlarında tarım alanlarında toprağın yapısında bulunan organik maddeyi yükseltmek için hümik madde tüketimi büyük bir önem kazanmıştır (Çelik, 2010).

Hümik maddeler çoğunlukla koyu renkte ve moleküler ağırlığı yüksek olan, toprağın yapısında kolay parçalanmayan, toprağın temel organik maddesini oluşturduğu yönünde tanımlanmaktadır. Hümik asit hücre zarının seçici geçirgenliğini arttırarak, bitkinin gelişimi için gerek duyulan besin elementlerini bünyelerine almalarında kolaylık sağladığı görülmektedir (Stevenson, 1982).

Hümik asit kullanımı ile toprak mikroorganizmalarının çoğalması, su tutma kapasitesi ve topraktaki hava geçirgenliğinin artmasıyla bitkilerin stres ortamında zararlılara ve hastalıklara dayanıklılığının yükseliş gösterdiği görülmektedir. Tuzluluk oranının artmasını önlemek, ağır killilik görünen toprakların yapısını düzenlemek içinde gereklidir (Kaya ve ark., 2005).

Bitkisel üretimde bitkilerin bünyelerinde ihtiyaç duydukları besin eksikliği gübre yoluyla giderilmeye çalışılırken ana besin kaynağı olan azottur. Ülkemizde şimdiye kadar yaygın olarak kullanılan azotlu gübreler; üre, kalsiyum amonyum nitrat (CAN), amonyum nitrat (AN) ve amonyum sülfat (AS) 'tır (Aras ve Uygun, 2017).

Bitkisel yetiştiricilikte yüksek verim ayrıca kaliteli ürünü elde edebilmek için gerekli olan en büyük girdilerden biri gübrelemedir. Bilinçli olarak yapılan gübreleme hem gübrelerin ekonomisi hem de tarımsal yetiştiricilik açısından çok büyük önem göstermektedir. Çeltik suya doymuş yerlerde yetiştirilmekte, azotlu gübrelere ise çok iyi tepkiler vermektedir. Bunlardan da kaynaklı olarak suya doymuş koşullarda hareketliliği gübrelemenin önemini katlayarak arttırmaktadır (Aras ve Uygun, 2017).

Bu çalışma farklı azotlu gübre formlarının ve hümik asit dozlarının çeltikte (*Oryza sativa* L.) verim ve

verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemede Osmancık-97 çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. 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, sağlam saplı ve yatmaya dayanıklıdır. 1000 tane ağırlığı 33-34 g, taneleri sarı renkli ve uzundur. Farklı ekolojilere uyum sağlayabilmektedir. Pirinç randımanı ise %60-65'tir.

Yöntem

Araştırma, 2018 yılında Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait ısıtmasız plastik örtülü araştırma serasında yürütülmüştür. Denemede tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre saksılarda yürütülmüştür. Denemede kullanılan toprak Ordu il sınırları içerisinde tarım yapılan alandan alınmıştır. Araştırma da kullanılan toprak 4mm'lik elekten geçirildikten sonra kuruyana kadar bekletilmiştir. Daha sonra saksıların altına naylon poşetler konularak (malç) 25 kg toprak doldurulmuştur. Denemede, 46 cm çapında ve 33 litre hacminde saksılar kullanılmıştır.

Deneme de azotlu gübrelerin amonyum nitrat, amonyum sülfat ve üre formları, hümik asidin 0, 2, 4, 6 l/da dozları kullanılmıştır. Toplam 3x4x4=48 saksıda araştırma yapılmıştır.

Her saksıya 25 adet daha önceden Samsun ili Bafra ilçesinden temin edilen fideler dikilmiştir. Denemede Toplamda 20 kg/da saf azot uygulaması yapılmıştır. Azot uygulamaları amonyum sülfat, amonyum nitrat, üre formunda verilmiştir. Verilen gübrelerin yarısı dikimle, yarısı da sapa kalkma döneminde uygulanmıştır.

Ekimden 10 gün sonra ise TSP taban gübresi olarak verilmiştir.

Hümik asit ise çeltik bitkisi ekimden bir hafta sonra 0, 2, 4, 6 l/da dozlarında hesaplanarak, belirlenen dozlar suda çözülerek sprey şeklinde bitkilerin yeşil aksamalarına uygulanmıştır. Dikimden itibaren hasattan bir hafta öncesine kadar sulama işlemi devam etmiştir ve yabancı ot mücadelesi el ile yapılmıştır. Bitki tam olum zamanına geldiği zaman hasat işlemi yapılmıştır.

Araştırmada bitki boyu (cm), kardeşlenme sayısı (adet), gövde çapı (mm), m² deki salkım sayısı (adet), salkım uzunluğu (cm), salkımda tane sayısı (adet), salkım tane ağırlığı (g), bin tane ağırlığı (g) tane verimi (kg/da) ve hasat indeksi (%) gibi gözlem ve ölçümler belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada ele alınan özellikler için SAS-JMP.13.0 istatistik paket programı kullanılıp varyans analizine tabi tutulmuştur. Bu analize göre önemli çıkan ortalamalar LSD çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu (cm)

Denemede kullanılan azot formları ve hümik asit dozlarının çeltikte bitki boyuna etkisine ait ortalama değerleri ile istatistiksel gruplandırmaları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. incelendiğinde bitki boyu açısından azot formları (p<0.01), hümik asit dozları (p<0.05) ve azot formları x hümik asit interaksyonunu (p<0.01) istatistiksel olarak önemli çıkmıştır.

Yapılan çalışmada bitki boyu değerleri 82.64 cm ile 90.90 cm arasında değişim göstermiştir. En uzun bitki boyu amonyum sülfat azot formunda ve 6 mg/l hümik asit dozundan elde edilmiştir. Bununla birlikte bu sonuç amonyum nitrat ve 4 mg/l hümik asit, üre ve 2 mg/l hümik asit ile üre ve 6 mg/l hümik asit dozlarındaki bitki boyu değerleri ile aynı istatistik grubu oluşturmuştur. En düşük bitki boyu ise AN azot formunda ve hümik asit uygulanmayan saksıdan elde edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Çeltikte Bitki Boyu (cm) Üzerine Etkileri ve Gruplandırılması.

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				Ort
	0	2	4	6	
AN	82.64d	84.46cd	89.63a	84.28cd	85.25B
AS	88.30ab	86.04bc	88.41ab	90.90a	88.41A
ÜRE	88.82ab	89.59a	89.10ab	89.69a	89.30A
Ort	86.59B	86.70B	89.04A	88.29AB	

LSD (gübre): 1.583 LSD (hümik): 1.828 LSD (gübre x hümik asit): 3.166

Konuyla ilgili olarak Kant ve ark., (2006) yaptıkları çalışmada amonyum sülfat formunda bitki boyunun daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Osman ve ark., (2013) yapmış oldukları çalışmada hümik asidin bitki boyunda artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Bulgularımız söz konusu

araştırmacıların sonuçları ile uyum halinde olduğu görülmüştür.

Kardeşlenme sayısı (adet)

Yapılan çalışmada deneme faktörlerinin kardeşlenme sayısına etkisine ait ortalama değerler ile istatistiksel gruplandırmaları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüldüğü üzere Hümik asit uygulamaları ($p<0.05$) ve azot formları ($p<0.01$) istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Azot formu x hümik asit uygulaması etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Kardeşlenme sayısı en fazla 1.82 adet ile amonyum sülfat azot formundan tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 1.66 adet ile üre ve 1.54 adet ile amonyum nitrat formu izlemiştir. Hümik asit dozlarına ait kardeşlenme sayıları ise 1.58 adet ile 1.77 adet arasında değişim göstermiştir. En fazla kardeşlenme 4 mg/l hümik asit dozunda gerçekleşmiştir. Konuyla ilgili Saha ve ark., (2013) benzer şekilde hümik asitin çeltik bitkisinde kardeşlenme sayısını artırdığını belirtmişlerdir.

Çizelge 2. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Çeltikte Kardeşlenme Sayısı (adet) Üzerine Etkileri ve Gruplandırılması.

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				Ort
	0	2	4	6	
AN	1.42	1.49	1.80	1.43	1.54C
AS	1.90	1.83	1.80	1.75	1.82A
ÜRE	1.80	1.56	1.71	1.56	1.66B
Ort	1.71AB	1.63B	1.77A	1.58B	

LSD (gübre): 0.114 LSD (hümik): 0.132

Gövde çapı (mm)

Denemeye alınan çeltik bitkisinde azot formlarının ve hümik asit dozlarının gövde çapı (mm) üzerine etkisine ait ortalama değerleri ile istatistiksel gruplandırmaları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi hümik asit uygulamalarının çeltikte gövde çapına etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) çıkmıştır. Hümik asit dozlarına ait gövde çapı ortalamaları 5.46-6.06 mm arasında değişim göstermiştir. En yüksek gövde çapı kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Hümik asit uygulamalarının gövde çapını küçülttüğü görülmüştür. Bu bulgular beklenen sonuçlardır. Keza

hümik asit dozları bitki boyunu artırmaktadır. Bitki boyunun artması gövde çapını küçültmüştür. Azot formu ve hümik asit x azot formu etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 3. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Çeltikte Gövde Çapı (mm) Üzerine Etkileri ve Gruplandırılması

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				Ort
	0	2	4	6	
AN	6.39	5.77	5.60	5.79	5.89
AS	6.09	5.63	5.40	5.51	5.66
ÜRE	5.73	5.57	5.38	6.02	5.68
Ort	6.07A	5.66BC	5.46C	5.78AB	

LSD (hümik): 0.307

Gövde çapına ait veriler genel olarak değerlendirildiğinde yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmamızda gövde çapları 5.38-6.39 mm arasında tespit edilmiştir. Keza Sonkaya, (2017) yapmış olduğu çalışmada gövde çapını 2.80-4.99 mm olarak bulmuş, en kalın gövde çapının ise Osmancık-97 çeşidinde ortaya çıktığını bildirmiştir. Temür, (2016) ise çalışmasında gövde çapının 3.30 mm ile 3.74 mm arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. Ünan, (2011) çalışmasında çeltikte gövde çapını 4.53-4.92 mm olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmalar arasındaki bu farklılığın agronomik uygulamalardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

M²deki salkım sayısı (adet)

Denemede kullanılan azot formları ve hümik asit dozlarının çeltikte metrekarede salkım sayısına etkilerini gösteren ortalama değerler Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere metrekaredeki salkım sayısı bakımından azot formları ve hümik asit x azot formu etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuş, hümik asit dozları ise önemsiz çıkmıştır.

Araştırma sonucunda metrekarede salkım sayısı ortalama 209.05-386.22 adet arasında değişim göstermiştir. En fazla metrekarede salkım AN gübresi ile 4 mg/l hümik asit uygulamasından, en düşük ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Şavşatlı ve ark. (2006) yapmış oldukları çalışmada metrekarede salkım sayısını serpme ekim yönteminde ortalama 448 adet, fideleme yönteminde ise 346 adet olarak bulmuşlardır. Bulgularımız araştırmacının verileri ile kısmen uyum halinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Çeltikte m² de Salkım Sayısı (adet) Üzerine Etkileri ve Gruplandırılması.

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				
	0	2	4	6	Ort
AN	276.97cd	327.28abc	386.22a	280.43cd	317.72 A
AS	379.41a	370.87ab	293.07bc	244.98cd	322.08 A
ÜRE	209.05d	256.09cd	270.83cd	312.85abc	262.21 B
Ort	288.48	318.08	316.71	279.42	

LSD (azot formları): 41.36 LSD (hümik asit x azot formu): 82.72

Salkım uzunluğu (cm)

Çeltikte azot formları ve hümik asit dozlarının salkım uzunluğuna etkisine ait ortalamaları değerleri Çizelge 5’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi salkım uzunlukları 11.22-11.88 cm arasında tespit edilmiştir. Ancak gerek azot formları ile hümik asit dozları ve gerekse hümik asit x azot formu interaksyonu çeltikte salkım uzunluğu (cm) üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Konuyla ilgili Ünán (2011), yapmış olduğu çalışmada salkım uzunluğunu 15.1-19.0 cm olarak, Şahin ve ark. (2016) ise 11.7-18.5 cm arasında bulmuşlardır. Öte yandan Saha ve ark. (2013), çeltik bitkisinde hümik asit uygulamalarının salkım uzunluğunu artırdığını belirtmişlerdir. Belirtilen araştırma sonuçları ile bulgularımız arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Bunun uygulama farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 5. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Çeltikte Salkım Uzunluğu (cm) Üzerine Etkileri.

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				
	0	2	4	6	Ort
AN	11.47	11.50	11.88	11.50	11.59
AS	11.68	11.86	11.61	11.22	11.59
ÜRE	11.47	11.35	11.53	11.65	11.50
Ort	11.54	11.57	11.67	11.46	

Salkımda tane sayısı (adet)

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen salkımda tane sayıları ortalamaları Çizelge 6’da verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi salkımda tane sayıları 53.77-66.37 adet arasında tespit edilmiştir. Hümik

asit dozları, azot formları ve hümik asit x azot formu interaksyonunun çeltikte salkımda tane sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Konuyla ilgili olarak salkımda tane sayısını Şahin ve ark. (2012), 43.63-113.13 adet ve Şahin ve ark. (2016) 53.32-96.05 adet olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımız ilgili araştırmacıların sonuçları ile uyum halinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 6. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Çeltikte Salkımda Tane Sayısı (adet) Üzerine Etkileri.

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				
	0	2	4	6	Ort
AN	61.47	61.22	66.37	60.77	62.46
AS	64.42	63.42	59.87	53.77	60.37
ÜRE	57.32	57.07	58.80	61.42	58.65
Ort	61.07	60.57	61.68	58.65	

Salkımda tane ağırlığı (g)

Denemede kullanılan azot formları ve hümik asit dozlarının çeltik bitkisinde salkımda tane ağırlığı (g) üzerine etkisine ait ortalama değerler Çizelge 7’de verilmiştir.

Yapılan çalışmada salkımda tane ağırlığı değeri 1.62 g ile 2.07 g arasında değişim göstermiştir. Gerek gübre formları ve hümik asit dozları ve gerekse gübre formları x hümik asit dozları interaksyonu salkımda tane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 7). Konuyla ilgili Saha ve ark., (2013) çeltik bitkisi üzerinde yapmış oldukları çalışmada hümik asidin salkımda tane ağırlığını artırdığını belirtmişlerdir. Bulgularımızda benzer bir sonuç elde edilememiştir. Bu durumun ekolojik çevre farklılığından ve uygulanan hümik asit dozu farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 7. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Çeltikte Salkım Tane Ağırlığı (g) Üzerine Etkileri.

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				
	0	2	4	6	Ort
AN	1.92	1.85	1.95	1.90	1.90
AS	1.75	2.07	1.80	1.62	1.81
ÜRE	1.87	1.80	1.85	1.85	1.84
Ort	1.85	1.90	1.86	1.79	

Bin tane ağırlığı (g)

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen bin tane ağırlığı ortalamaları Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi bin tane ağırlığı değerleri 30.31-31.65 g arasında tespit edilmiştir. Hümik asit dozları, azot formları ve hümik asit x azot formu interaksyonunun bin tane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Konuyla ilgili olarak 1000 tane ağırlığını ortalama olarak Sezer ve ark., (2017) 31.64-33.23 g, Şahin ve ark. (2016), 24.08-36.07 g ve Akay ve ark. (2017) 23.54-38.20 g olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımız ilgili araştırmacıların sonuçları ile uyum halinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 8. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Çeltikte Bin Tane Ağırlığı (g) Üzerine Etkileri.

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				
	0	2	4	6	Ort
AN	30.31	31.09	31.43	31.53	31.09
AS	31.15	31.65	31.18	31.56	31.39
ÜRE	30.87	31.21	31.37	30.50	30.99
Ort	30.78	31.32	31.33	31.19	

Çizelge 9. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Dekara Verim (kg/da) Üzerine Etkileri ve Gruplandırılması.

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				
	0	2	4	6	Ort
AN	529.45bcd	603.10abc	754.37a	531.44bcd	604.59 A
AS	654.85ab	752.38a	547.37bcd	398.08d	588.17 A
ÜRE	396.09d	443.86cd	499.60bcd	573.24bc	478.20 B
Ort	526.80	599.78	600.45	500.92	

LSD (gübre): 85.17 LSD (gübre x hümik): 170.35

Konuyla ilgili olarak Aydın (1995), ve Kant ve ark. (2006) çeltikte yaptıkları çalışmalarda Üre ve AS gübrelemesinden daha yüksek verim aldıklarını belirtmişlerdir. Öte yandan Bama (2009) ve Osman ve ark. (2013) hümik asit gübrelemesinin verimi artırdığını belirtmişlerdir. Bulgularımız Aydın

Öte yandan Saha ve ark., (2013) ve Osman ve ark., (2013) çeltik bitkisi üzerinde yapmış oldukları çalışmalarda bulgularımızdan farklı olarak hümik asitin 1000 tane ağırlığını artırdığını belirtmişlerdir. Bu durumun ekolojik çevre farklılığından ve uygulanan hümik asit dozu farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tane verim (kg/da)

Denemeye alınan çeltik bitkisinde azot formlarının ve hümik asit dozlarının dekara tane verimi üzerine etkisine ait ortalama değerleri ile istatistiksel gruplandırmaları Çizelge 9'da verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi hümik asit dozlarının tane verimine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık azot formları ve hümik asit x azot formu interaksyonunun verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Dekara tane verimleri 396.09-754.37 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek verim AN gübresi ile 4 mg/l hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte AS gübresi ile 2 mg/l hümik asit (752.38 kg/da) ve kontrol uygulaması (654.85 kg/da) aynı grupta yer almıştır. En düşük verim ise kontrol (396.09 kg/da) saksılarından elde edilmiş fakat AS gübresi ile 6 mg/l hümik asit 398.08 kg/da uygulaması aynı grubu oluşturmuştur.

(1995) ve Kant ve ark. (2006) nın sonuçları ile benzerlik göstermemektedir. Söz konusu uyumsuzluk agronomik uygulama farklılıklarında ve çevre faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte sonuçlarımız Bama (2009) ve Osman ve ark. (2013) nın bulguları ile uyum halinde olduğu görülmektedir. Nitekim

bizim bulgularımızda da AN gübrelemesi ile hümik asitin 4 mg/l dozunda ve AS gübrelemesinin 2 mg/l dozunda yüksek verimler alınmış, 6 mg/l hümik asit uygulamasında ise verimlerin tekrar düştüğü görülmüştür.

Hasat indeksi (%)

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen hasat indeksi ortalamaları Çizelge 10'da verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi hasat indeksi değerleri %51.40-59.19 arasında tespit edilmiştir. Hümik asit dozları, azot formları ve hümik asit x azot formu interaksiyonunun hasat indeksi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Konuyla ilgili olarak hasat indeksini ortalama olarak Şahin ve ark. (2012), %28.80-%53.30 ve Akay ve ark. (2017) %33.21-54.11 olarak tespit etmişlerdir. Bulgularımız ilgili araştırmacıların sonuçları ile kısmen uyum halinde olduğu görülmektedir. Bulgular arasındaki farklılıklar çevresel faktörlerden ve uygulama farklılıklarından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Çizelge 10. Azot Formlarının ve Hümik Asit Dozlarının Çeltikte Hasat İndeksi (%) Üzerine Etkileri.

Azot Formları	Hümik Asit (mg/l)				Ort
	0	2	4	6	
AN	56.56	55.92	59.19	56.48	57.04
AS	51.40	58.05	57.31	58.46	56.71
ÜRE	55.70	56.17	57.13	57.00	56.50
Ort	54.55	56.71	57.88	57.32	

Sonuç

Çalışma, 2018 yılında Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız plastik örtülü araştırma serasında 1 yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışmada 4 farklı hümik asit dozu (0, 2, 4, 6 mg/l) ve 3 farklı azotlu gübre formu (Amonyum nitrat, amonyum sülfat, üre) uygulamalarının çeltik bitkisinde verim ve verim öğeleri üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak saksılarda yürütülmüştür. Araştırmada bitki boyu, kardeşlenme sayısı, gövde çapı, m² deki salkım sayısı, salkım uzunluğu, salkımda tane sayısı, salkımda tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, dekara tane verimi ve hasat indeksi gibi parametrelere bakılmıştır. Araştırma sonucunda hümik asit uygulamalarının bitki boyu, kardeşlenme sayısı ve gövde çapına etkisi istatistiksel önemli, diğer parametrelere olan etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Uygulanan gübre formlarının, bitki boyu, kardeşlenme sayısı, m² deki salkım sayısı ve

dekara verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli, diğer parametrelere etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Hümik asit x azot formları interaksiyonunun ise bitki boyu, metrekaredeki salkım sayısı ve dekara tane verimi üzerine etkisi önemli, diğer parametrelere etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Yapılan çalışmada en uzun bitki boyu amonyum sülfat azot formunda ve 6 mg/l hümik asit dozundan elde edilmiştir. Bununla birlikte bu sonuç amonyum nitrat ve 4 mg/l hümik asit, üre ve 2 mg/l hümik asit ile üre ve 6 mg/l hümik asit dozlarındaki bitki boyu değerleri ile aynı istatistik grubu oluşturmuştur. Kardeşlenme sayısı en fazla amonyum sülfat formundan tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla üre ve amonyum nitrat formu izlemiştir. Hümik asit dozlarında ise en fazla kardeşlenme 4 mg/l dozunda gerçekleşmiştir. En yüksek gövde çapı kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Metrekarede salkım en fazla AN gübresi ile 4 mg/l hümik asit uygulamasından, en düşük ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Dekara tane verimleri en yüksek AN gübresi ile 4 mg/l hümik asit uygulamasından elde edilmiştir. Bununla birlikte AS gübresi ile 2 mg/l hümik asit uygulaması aynı grupta yer almıştır.

Çalışmamız sonucunda elde edilen verilere göre hümik asit uygulamalarının çeltikte tane verimine etkili olduğu ancak verim öğelerine etkisinin görülmediği, azot formundaki gübrelere amonyum nitrat ve amonyum sülfat gübrelere çeltik yetiştiriciliğinde üreye göre daha uygun olduğu belirlenmiştir. Hümik asit ve azotlu gübrelere beraber kullanılmaları durumunda 2 mg/l hümik asit dozu ile azotlu gübrenin AN veya AS formlarında uygulanmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Öte yandan çalışma 1 yıllık sonuçlar içermektedir.

Daha güvenilir ve faydalı sonuçlar almak açısından çalışmanın farklı gübre çeşitleri ve farklı dozlarla başka ekolojik alanlarda da yapılması ve deneme yıllarının arttırılmasının daha sağlıklı sonuçlar almak açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Akay H., Sezer, İ., Mut, Z., & Dengiz, O. (2017). Bafra ovası sol sahilinde yetiştirilen bazı çeltik çeşitlerinin verim ve kalite performanslarının belirlenmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 297-302.
- Anonim (2019). TÜİK. Retrieved from <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 04.07.2019)
- Aras, B., & Uygun, S. (2017). Azotlu gübreleme esasları ve arpada azotlu gübreleme. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 364, 18-29.
- Aydın, A. (1995). Urfa yöresi toprak örneklerine suya doygun koşullarda uygulanan değişik azotlu gübrelerin verime ve çeltik bitkisinin element içeriğine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2), 203-214.
- Bama, K. S. (2009). Foliar application of humic acid for rice yield and nutrition. *Journal of Ecobiology*, 25(3), 241-244.
- Çelik C. (2010). Zeytin karasuyundan hümik asit ve fulvik asitlerin (fa) eldesi ve 33 karakterizasyonu. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- Kant, C., Aydın, A., Aydın, A., & Barık, K. (2006). Erzurum Daphan ve Pasinler Ovası toprak örneklerine suya doygun koşullarda uygulanan değişik nlu gübrelerin çeltik bitkisinin gelişimine, mineral içeriğine, besin maddesi alımı ve yıkanmasına etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(2), 145-152.
- Kaya, M., Atak, M., Çiftçi, C. Y., & Ünver, S. (2005). Çinko ve humik asit uygulamalarının ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3), 1-8.
- Osman, E. A. M., El-Masry, A. A., & Khatib, K. A. (2013). Effect of nitrogen fertilizer sources and foliar spray of humic and/or fulvic acids on yield and quality of rice plants. *Advances in Applied Science Research*, 4(4), 174-183.
- Saha, R., Saieed, M. A. U., & Chowdhury, M. A. K. (2013). Growth and yield of rice (*Oryza sativa*) as influenced by humic acid and poultry manure. *Universal Journal of Plant Science*, 1(3), 78-84.
- Savaşlı, E., (2005). İlkbahar dönemi üst gübrelemesinde kullanılan azotlu gübre çeşit, doz ve uygulama zamanlarının buğday bitkisinde gelişme ve azot alımına etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tokat.
- Sezer, İ., Akay, H., Öner, F., & Şahin, M. (2012). Çeltik üretim sistemleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(2), 6-11.
- Sezer, İ., Şenocak, H. S., & Hasan, Akay. (2017). Bazı çeltik çeşitlerinde fideleme ve serpmeye ekim yöntemlerinin karşılaştırılması. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 20, 292-296
- Sonkaya, M. C. (2017). Bazı çeltik (*Oryza sativa* l.) çeşitlerinde çinkonun verim, verim öğeleri ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ordu.
- Stevenson, F. J., (1982). Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions Wiley, New York.
- Sürek, H. (2002). Çeltik Tarımı. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul, 240.
- 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., Sezer, İ., Dengiz, O., Öner, F., Akay, H., & Sirat, A. (2016). Osmancık şartlarında yetiştirilen bazı çeltik çeşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 1-5.
- Şapaloğlu, A. (2015). Pirinç üretim-tüketim zincirinde pazarlama kanallarının yapısı ve pirinç pazarlama marjları: Edirne ili örneği Namık Kemal Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Taşlıgil, N., & Şahin, G. (2011). Türkiye'de çeltik (*Oryza sativa* L.) yetiştiriciliği ve coğrafi dağılımı. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6, 182-203.
- Temür, G. (2016). Bazı çeltik (*Oryza sativa* l.) çeşitlerinde silisyumun verim, verim öğeleri ve kaliteye etkilerinin belirlenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Ordu.
- Ünan, R. (2011). Çeltikte (*Oryza sativa* L.) trinexapac-ethyl dozları ve ekim sıklığının yatma ile bazı agronomik ve kalite özelliklerine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi, Samsun.
- Vergara, B. S. (1970). Rice plant growth and development (second ed. Vol. 1): Springer, Boston, MA.
- Yılmaz, N., & Sonkaya, M.C. (2018). Çinko uygulamasının çeltik (*Oryza sativa* L.) çeşitlerinde bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 7(1), 35-40.