

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

**GİBERELLİK ASİT VE INDOL BUTRİK ASİT UYGULAMALARININ**  
**PATATESTE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİNİN**  
**BELİRLENMESİ**

**AYŞEGÜL KIRLI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2014**

## 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 içerdığı 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.

Ayşegül KIRLI

## ÖZET

### GİBERELLİK ASİT VE İNDOL BÜTRİK ASİT UYGULAMALARININ PATATESTE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

AYŞEGÜL KIRLI

Ordu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 2015  
Yüksek Lisans Tezi, 52sayfa

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Özbay DEDE

Bu çalışma, farklı giberellik asit ( $GA_3$ ) ve indol bütrik asit (IBA) dozlarının patatesin bitki gelişimi, verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada, tohumluklar dikim öncesinde 4 doz  $GA_3$  (0, 2.5, 5 ve 7.5 mg/lt) ve 3 doz IBA (0, 250 ve 500 mg/lt) solüsyonu ile muamele edilmiştir. Araştırma sonucunda; uygulamaların incelenen kalite parametreleri üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Giberellik asit ve indol bütrik asitin ayrı ayrı uygulamalarında verim parametreleri üzerine artırıcı etkisi olmamıştır. Birlikte uygulanan  $GA_3$ ve IBA uygulamaları kontrollere göre verim parametreleri değerlerini artırmıştır. Kontrolde 3.39 ton olan dekara yumru verimi. 5 mg/lt  $GA_3$ x250 mg/lt IBA uygulamasında 3.78 tona, kontrolde 2.76 ton olan pazarlanabilir yumru verimi 3.10 tona yükselmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bitki büyüme düzenleyiciler, fitohormon,  $GA_3$ , IBA, *Solanum tuberosum* L.,

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF EFFECTS OF GIBBERELLIC ACID AND INDOLE-3-BUTYRIC ACID APPLICATIONS ON YIELD AND QUALITY OF POTATO

AYŞEGÜL KIRLI

University Of Ordu  
Institute for Graduate Studies in Science and Technology  
Department of Field Crops, 2015  
MSc. Thesis, 52p.

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Özbay DEDE

This research was carried out to determine the effects of different gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) and indole-3-butyric acid (IBA) doses on plant growth, yield and quality parameters of potato. Before planting, seed potatoes were treated with 4 doses of GA<sub>3</sub> (0, 2.5, 5 and 7.5 mg/l) and 3 doses of IBA (0, 250 and 500 mg/l) solutions. The results revealed that GA<sub>3</sub> and IBA treatments had no significant effect on plant growth, yield and quality parameters. On the other hand, interaction effect of GA<sub>3</sub> and IBA on all yield parameters was found to be significant. In comparison with control, joint application of 5 mg/l GA<sub>3</sub> and 250 mg/l IBA increased tuber yield and marketable yield from 3.39 ton da<sup>-1</sup> to 3.78 ton da<sup>-1</sup> and from 2.76 ton da<sup>-1</sup> to 3.10 ton da<sup>-1</sup>, respectively.

**Key Words:** Plant growth regulators, phytohormones, GA<sub>3</sub>, IBA, *Solanum tuberosum* L.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca tüm içtenliğiyle desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, hep yanımda olan çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Özbay DEDE'ye içten teşekkürlerimi sunarım.

İstatistiksel analizlerin yapılması ve yorumlanması aşamasında değerli bilgilerinden faydalandığım Yrd. Doç. Dr. Arif ŞANLI'ya ve Yrd. Doç. Dr. Fatih ÖNER'e, denemenin yürütülmesi esnasında sağlamış olduğu katkılar ve toprak analizleri için sayın Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ ve Araş. Gör. Mehmet AKGÜN'e, denemenin yürütüldüğü tarla sahibi Ömer YAYLAÇIÇEĞİ ve ailesine, yardım ve ilgilerinden dolayı Hacı ŞAHAN ve Esra TATAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatımın her anında olduğu gibi, bu çalışmada da sonsuz desteklerini gördüğüm, babam Hüseyin KIRLI'ya, annem Figen KIRLI'ya, kardeşim İrem nur KIRLI'ya çok teşekkür ederim.

Ayrıca, verdiği maddi destek dolayısıyla Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim (Proje No: TF-1420).

## İÇİNDEKİLER

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| TEZ BİLDİRİMİ.....                              | I    |
| ÖZET.....                                       | II   |
| ABSTRACT.....                                   | III  |
| TEŞEKKÜR.....                                   | IV   |
| İÇİNDEKİLER.....                                | V    |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                           | VI   |
| ÇİZELGELER LİSTESİ.....                         | VII  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR.....                    | VIII |
| 1. GİRİŞ.....                                   | 1    |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....                       | 7    |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM.....                      | 10   |
| 3.1. Materyal.....                              | 10   |
| 3.1.1. Deneme Alanının Konumu.....              | 10   |
| 3.1.2. Deneme Alanının İklim Özellikleri.....   | 10   |
| 3.1.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri.....  | 11   |
| 3.1.4. Denemede Kullanılan Bitki Materyali..... | 11   |
| 3.2. Yöntem.....                                | 12   |
| 3.3. İncelenen Özellikler.....                  | 15   |
| 3.4. İstatistik Analizleri.....                 | 17   |
| 4.BULGULAR VE TARTIŞMA.....                     | 18   |

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| 4.1. Bitki Boyu.....                   | 18        |
| 4.2. Ana Sap Sayısı.....               | 19        |
| 4.3. Ocak Başına Yumru Sayısı.....     | 21        |
| 4.4. Ocak Başına Yumru Verimi.....     | 22        |
| 4.5. Dekara Yumru Verimi.....          | 25        |
| 4.6. Pazarlanabilir Yumru Verimi.....  | 26        |
| 4.7. Ortalama Yumru Ağırlığı.....      | 28        |
| 4.8. Yumru Büyüklüğü Dağılımları.....  | 30        |
| 4.8.1. Büyük Yumru Oranı.....          | 30        |
| 4.8.2. Orta Yumru Oranı.....           | 31        |
| 4.8.3. Küçük Yumru Oranı.....          | 32        |
| 4.8.4. Iskarta Yumru Oranı.....        | 34        |
| 4.9. Kuru Madde Oranı.....             | 36        |
| 4.10. Özgül Ağırlık.....               | 37        |
| 4.11. Nişasta Oranı.....               | 38        |
| 4.12. Tekstür.....                     | 39        |
| 4.13. Cips Verimi.....                 | 41        |
| 4.14. Cips Rengi.....                  | 42        |
| 4.15. Karakterler Arası İlişkiler..... | 43        |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>       | <b>46</b> |
| <b>6. KAYNAKLAR.....</b>               | <b>48</b> |
| <b>7. ÖZGEÇMİŞ.....</b>                | <b>53</b> |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

| <u>Şekil No</u> |                                                                     | <u>Sayfa</u> |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| Şekil 3.1.      | Bitki büyüme düzenleyicilerinin tohumluk yumrulara uygulanması..... | 12           |
| Şekil 3.2.      | Deneme alanından çıkış sonrası bir görünüm.....                     | 13           |
| Şekil 3.3.      | Deneme alanından ilk gelişme devresine ait bir görünüm.....         | 14           |
| Şekil 3.4.      | Deneme alanından çiçeklenme devresine ait bir görünüm.....          | 14           |
| Şekil 3.5.      | Cips rengi skalası                                                  | 17           |

## ÇİZELGELER LİSTESİ

| <u>Çizelge No</u> |                                                                                                                                         | <u>Sayfa</u> |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Çizelge 3.1.      | Denemenin yürütüldüğü Ordu ili Kabadüz ilçesine ait iklim verileri.....                                                                 | 10           |
| Çizelge 3.2.      | Denemenin yürütüldüğü alana ait toprak analiz sonuçları ve değerlendirilmesi.....                                                       | 11           |
| Çizelge 4.1.      | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin bitki boyuna etkileri ile ilgili varyans analizi.....                              | 18           |
| Çizelge 4.2.      | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin bitki boyuna ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.....                         | 19           |
| Çizelge 4.3.      | Farklı GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin ana sap sayısına (adet) etkilerine ilişkin varyans analizi.....                             | 20           |
| Çizelge 4.4.      | Farklı GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin ana sap sayısına ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.....                              | 20           |
| Çizelge 4.5.      | Farklı GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin ocak başına yumru sayısına (adet) etkileri ile ilgili varyans analiz tablosu....            | 21           |
| Çizelge 4.6.      | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin ocak başına yumru sayısına ait ortalama değerler ve gruplandırmalar                | 22           |
| Çizelge 4.7.      | Farklı GA3 ve IBA uygulamalarında patatesin ocak başına yumru verimine etkilerine ilişkin varyans sonuçları.....                        | 23           |
| Çizelge 4.8.      | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin ocak başına yumru verimine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.....           | 23           |
| Çizelge 4.9.      | Farklı GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin dekara yumru verimi üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....               | 25           |
| Çizelge 4.10.     | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin dekara yumru verimi üzerine etkisine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar..... | 25           |
| Çizelge 4.11.     | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin pazarlanabilir yumru verimine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....    | 26           |
| Çizelge 4.12.     | GA3 ve IBA uygulamalarında patatesin pazarlanabilir yumru verimine ait ortalama değerleri .....                                         | 27           |
| Çizelge 4.13.     | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin ortalama yumru ağırlığına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....        | 28           |

|                      |                                                                                                                               |    |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 4.14.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin ortalama yumru ağırlığına ait ortalama değerleri.....                    | 28 |
| <b>Çizelge 4.15.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin büyük yumru oranına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....    | 30 |
| <b>Çizelge 4.16.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin büyük yumru oranına ait ortalama değerleri.....                          | 30 |
| <b>Çizelge 4.17.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin orta yumru oranına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....     | 31 |
| <b>Çizelge 4.18.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin orta yumru oranına ait ortalama değerleri.....                           | 32 |
| <b>Çizelge 4.19.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin küçük yumru oranı üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.. | 33 |
| <b>Çizelge 4.20.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin küçük yumru oranına ait ortalama değerleri.....                          | 33 |
| <b>Çizelge 4.21.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının ıskarta yumru oranı üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....      | 34 |
| <b>Çizelge 4.22.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin ıskarta yumru oranına ait ortalama değerleri.....                        | 35 |
| <b>Çizelge 4.23.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin kuru madde oranı üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları    | 36 |
| <b>Çizelge 4.24.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin kuru madde oranına ait ortalama değerleri.....                           | 37 |
| <b>Çizelge 4.25.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin özgül ağırlık üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....  | 37 |
| <b>Çizelge 4.26.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin özgül ağırlık oranına ait ortalama değerleri.....                        | 37 |
| <b>Çizelge 4.27.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin nişasta oranına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....        | 38 |
| <b>Çizelge 4.28.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin nişasta oranına ait ortalama değerleri.....                              | 39 |
| <b>Çizelge 4.29.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin tekstürüne etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....             | 39 |
| <b>Çizelge 4.30.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin tekstür değerine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.....           | 40 |
| <b>Çizelge 4.31.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin cips verimi üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.....    | 41 |
| <b>Çizelge 4.32.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin cips verimine ait ortalama değerleri.....                                | 41 |

|                      |                                                                                                                     |    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Çizelge 4.33.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin cips rengine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları..... | 42 |
| <b>Çizelge 4.34.</b> | Farklı dozlarda GA3 ve IBA uygulamalarının patatesin cips rengine ait ortalama değerleri.....                       | 42 |
| <b>Çizelge 4.35.</b> | Bazı bitki büyüme düzenleyiciler sonrası patatesten verim ve kalite parametreleri korelasyon tablosu .....          | 45 |



## 1.GİRİŞ

Patates, orijini Türkiye olmayan bitkilerden birisidir. Yenidünya bitkisi olarak adlandırılan patates, Avrupa'ya ilk defa süs bitkisi olarak Güney Amerika'nın And dağlarından gelmiştir. Ülkemize ise 150 yıl kadar önce Rusya ve Kafkaslar üzerinden doğu bölgelerimize, bir asır kadar önce de Avrupa üzerinden batı yörelerimize girdiği bilinmektedir. Türkiye için mazisi pek uzun olmayan patates bugün yurdun hemen her yerinde yetiştirilebilmekle beraber en fazla Doğu ve Orta Anadolu Bölgelerimizde yetiştirilmektedir (Er ve Uranbey, 2009).

Patates; içerdiği karbonhidratlar, mineral maddeler ve vitaminler bakımından insanların dengeli beslenmesinde önemli bir yere sahip olan dört önemli bitkisel kaynaktan (buğday, mısır, çeltik, patates) birisidir. Doğrudan insan beslenmesinde kullanıldığı gibi, son yıllarda başta gıda sanayi olmak üzere, çok değişik alanlarda da işlenerek değerlendirilmektedir. FAO 2012 yılı verilerine göre patates dünya'da yaklaşık olarak 19.202.081 ha alanda 364.808.768 ton, ülkemizde ise 174.000 ha alanda 4.822.000 ton kadar üretilen ana ürünlerden birisidir. Tek yıllık bir kültür bitkisi olan patates, çeşitli iklim bölgelerine kolaylıkla uyum sağlayabildiği için, dünyanın hemen her yerinde geniş alanlarda yetiştirilme imkanı bulmuş ve üretilen patateslerin değişik şekillerde kullanımı ve tüketimi hızla artmıştır. Türkiye'nin dünya patates üretiminden aldığı pay %1.4'tür. Dünya ortalama patates verimi 1.899 kg/da iken ülkemizin ortalama patates verimi 2.771 kg/da kadardır (Anonim, 2012).

Bitki gelişmesi için güneş ışığına, havanın CO<sub>2</sub>'ine, toprağın ise su, mineral ve diğer besin maddelerine ihtiyaç duyar. Vejetasyon ilerledikçe bitki büyür, gelişir ve bir kısım hücre, doku ve organlar oluşarak, kendine has şekil alır. Bu oluşumların meydana gelmesi konusundaki birçok detay bilinmemektedir. Ancak, normal büyüme ve gelişmenin meydana gelebilmesi için bir takım iç ve dış faktörlerin birlikte rol oynadığı aşikârdır. Bitkideki büyüme ve gelişmeyi düzenleyen temel iç faktörler kimyasal özelliktedir. Bitki büyümesini düzenleyen maddeler, bitkiler tarafından oluşturulan ya da çok düşük miktarlarda bitkiye dışarıdan verilen, bitkideki büyüme, gelişme ve diğer fizyolojik olayları tek başına ya da birlikte olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilen, oluşturdukları dokularda etkin olabildikleri gibi diğer bitki

kısımlarına da taşınabilen ve bu etkinliği diğer organlarda da gösterebilen organik maddelerdir. Bitkiler büyüme, gelişme ve değişime uğramaları için kendi ihtiyaçları olan bu temel maddeleri kendileri üretirler. Bitki bünyesinde oluşup, büyüme ve gelişmeyi (fizyolojik olayları) düzenleyen bu maddelere sağlık bilimlerinden taklitte hormonlar ya da fitohormonlar (bitki hormonları) adı verilmektedir (Palavan, 1993; Buban, 2000).

Bitki büyüme düzenleyicilerinin (BBD) önemi ilk kez 1930'lu yıllarda anlaşılmış, bu tarihten itibaren bunların tarımsal ürünlerdeki fonksiyonu araştırılmaya çalışılmıştır. Bitki fizyolojisi konularında yapılan çalışmalar. BBD'nin bitki büyüme ve gelişmesindeki rollerini ortaya koymuş ve zamanla bitki bünyesinde sadece büyümeyi teşvik eden maddelerin değil, aynı zamanda büyümeyi engelleyen maddelerin de sentezlendiği anlaşılmış olmuştur (Güleryüz, 1982; Raven ve ark., 1992). Günümüzde çimlenmeden hasada ve hasat sonrası muhafazaya kadar bitkinin büyüme oranını ve gelişmesini etkilemek amacıyla yaygın olarak kullanılan BBD'lerinin verim üzerine olan etkileri genelde dolaylı yoldan olmaktadır (Budak ve ark., 1994). Bitkilere bu maddelerin dışsal uygulanmasında amaca uygun kimyasalın seçimi, uygun konsantrasyonun ve uygulama zamanının tayini arzulanan etki için oldukça önemlidir (Palavan, 1993; Buban, 2000).

Tarımda BBD kullanım amaçları başlıca şu şekilde sıralanabilir; çelikle çoğaltmayı sağlamak, tohumların çimlenme gücünü artırmak, çiçeklenmeyi teşvik etmek veya geciktirmek, soğuğa dayanıklılığı artırmak, meyvelerde tohum oluşumunu artırmak, meyve iriliğini artırmak, meyve muhafaza süresini uzatmak, bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığını artırmak, yabancı ot kontrolünü sağlamak, tahıllarda yatmayı önlemek, hasat öncesi meyve dökülmesine engel olmak, makinalı hasadı kolaylaştırmak için tüm bitkilerin aynı zamanda olgunlaşmasını sağlamak ve hasatta iş gücünü azaltmak, olgunlaşmayı hızlandırarak yatmayı engellemek, patatesten dormansiye kırmak, özellikle doku kültürü çalışmalarında kök-sürgün ve yumru oluşumunu teşvik etmektir (Raven ve ark., 1992; Budak ve ark., 1994; Kaynak ve Ersoy, 1997; Abid ve Bano, 2006).

Bir bileşiğin bitki hormonu olarak nitelendirilebilmesi için; bitki bünyesinde oluşması, oluştuğu yerden başka bir yere taşınabilir olması, taşındığı yerde değişik yaşam

olaylarını yönetmesi veya düzenlemesi, çok düşük konsantrasyonlar dahi bu etkilerini gösterebilmesi gerekmektedir (Kaynak ve Ersoy, 1997).

Doğal BBD'ler arasında etilen % 23'lük oranla dünyada en yaygın kullanılan bitkisel hormonu teşkil ederken; oksin % 20 ile ikinci; gibberellinler % 17 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Sitokinin ve dorminler ise dünyada henüz yaygın olarak kullanılmamaktadırlar (Barut, 1995). Bunlardan oksinler, sitokininler ve gibberellinler büyümeyi teşvik ediciler; dorminler engelleyiciler olarak gruplandırılabilir, etilen ise daha çok meyve olgunlaşmasında düzenleyici rol oynamaktadır (Fırat 1998; Walsh, 2003).

Giberellinler, ilk defa Japonya'da *Gibberella fujikuroi* mantarlarından izole edilmiş, bu mantarın çeltikte aşırı boy uzamasına neden olmasıyla fark edilmiştir (Seçer, 1989). Günümüzde 76 kadar değişik gibberellin, bitki türlerinden ve *Gibberella* fungusundan izole edilerek özellikleri belirlenmiştir. Tarımsal üretimde ve özellikle de bahçe bitkilerinde kullanılan gibberellin hormonu, çoğunlukla *Gibberella* fungusundan fermantasyon yoluyla elde edilmektedir. Bugün bilinen 100'e yakın GA<sub>3</sub> (giberellik asit) serisi bulunmakta olup, bunların 50'den fazlası bitki tohumlarında bulunmuştur. Ancak, ticari amaçla en yaygın kullanılanlar, gövde büyümesinde kırmızı ışığın engelleyici etkisini tersine çevirerek gövde uzamasını teşvik eder. Bazı bitki türlerinde erken çiçeklenmeyi teşvik ettiğinden çiçeklenme ve melezleme erkene alınabilmekte ve ıslah çalışmalarında sürenin kısaltılması mümkün olabilmektedir. Gibberellin uygulamasıyla büyüme hızlanacağından, bu bölgelerde alınacak parçaların virüssüz olma ihtimali de çok yüksek olacaktır. Bazı tomurcuklarda veya yumrulara dormansinin kırılmasını sağlar, apikal tohumlarda da dormansiye kırarak çimlenmeyi arttırır. Uzun gün şartları ve soğuklama ihtiyacı gösteren bitkilerde, giberellin uygulanması halinde bu şartlar sağlanmasa da çiçeklenme sağlanabilir.

Patates bitkisinin yumru verimi; stolon gelişimi, yumru veren stolonların oranı ve oluşmuş yumruların gelişimini sürdürmesi olmak üzere üç farklı işlemin özeti olarak ilişkilendirilebilir. Kumar ve Wareing (1974) tarafından yapılan çalışmalarda, *Solanum andigena* L. üzerinde stolon gelişiminin içsel bazı hormonların etkileşimleri ile kontrol edildiği belirlenmiştir. Daha sonraki dönemlerde, hormonların yumru oluşumuna etkileri ile ilgili bir çalışma yayınlanmıştır (Ahmed ve Sagar, 1981). Bu

çalışmada, yapraklarda sentezlenen bir maddenin artması ve bu maddenin stolonlara transferi gerçekleştiğinde yumru oluşumunu tetiklemektedir. Yapılan çalışmalar, bu artan maddenin doğasının hormonal olduğunu ortaya koymuştur (Pelacho ve Mingo-Castel, 1991). Hasat edilen yumru dormant durumdadır ve filizlenmeyecektir. Hasat sonrası depolama periyodu uzatıldığı durumlarda dormansi kırılır ve sürgün gelişimi başlar. Dormansinin kaybolması ve bunu takiben sürgün gelişiminin başlaması, patatesin aynı zamanda besinsel özellikleri ve işleme kalitesine zararlı olabilecek birçok biyokimyasal değişim eşliğinde gerçekleşmektedir. İçsel hormonların dormansi düzenlenmesinde önemli rol oynadığı ileri sürülmektedir. Var olan kanıtlara göre, dormansi oluşumu için absisik asit (ABA) ve etilen (E) varlığının gerektiği ortaya konulmuştur, fakat tomurcuklarda dormansi için yalnızca ABA gereklidir (Suttle, 2004). ABA, şekerlerin ve aminoasitlerin taşınmasında, depo maddelerinin sentezinde ya da her ikisinde etkili olabilmektedir. Ayrıca depo proteinlerinin kompozisyonunu ve miktarını da etkilediği bilinmektedir. ABA tohumdaki depo ürünlerinin hidrolizi için gerekli enzimlerin sentezini engellemektedir. ABA'nın bu etkisi çimlenme sırasında gibberellinler tarafından durdurulmaktadır. Tohum dormansisi ABA/Gibberellin oranı ile kontrol edilmektedir. Gibberellinler tohum çimlenmesinde depo nişastasının hidrolizini gerçekleştiren  $\alpha$ -amilaz enziminin oluşumunu sağlayarak, nişastanın embriyo tarafından kolaylıkla kullanılabilen şekerlere dönüşümüne yardımcı olur ve çimlenmeyi kolaylaştırır.

Gibberellik asitin ( $GA_3$ ) patatesten de birçok çeşitte yumru dormansisini kırdığı ve sap sayısını artırdığı belirlenmiştir (Mikitzel, 1993). Ayrıca, gibberellinlerin bitki gelişmesinde en önemli etkilerinden biri de gövde uzamasını sağlamasıdır. Gibberellinler hem hücre bölünmesini uyarak, hem de uzamayı sağlayarak gövdenin uzamasına neden olmaktadır. Gibberellinler patatesten yeşil aksam gelişimi ve stolon oluşumu teşvik etmekte, yumru sayısını artırmakta, yumru gelişim başlangıcını engellemekte ya da geciktirmekte, nişasta oluşumuna engel olmaktadır (Vreugdenhill ve Sergeeva, 1999; Çalışkan ve Arıoğlu, 2002). Struik ve ark. (1989) tarafından yapılan bir çalışmada farklı  $GA_3$  uygulamalarının yumru sayısını artırıp daha küçük boyutlarda yumru oluşmasını sağladığı, ancak verimi artırmada katkısının bulunmadığı belirlenmiş, dolayısıyla araştırmacılar  $GA_3$  uygulamasının yumru büyüklüğü dağılımını değiştirmek için kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Oksin tipindeki BBD'ler ise tarımda en eski kullanılan hormonlardır (Halloran ve Kasım, 2002). Bunlar daha ziyade hücre genişlemesine ve büyümeye neden olan maddeler olup, hücre uzaması, doku gelişimi ve kök oluşumu bunlarla teşvik edilmektedir. Bitki hormonu olan oksin bütün yüksek bitkiler tarafından sentezlenir ve en çok bulunan oksin formu ise Indol-3-asetik asit (IAA)'tir. Araştırmacılar IAA' in doğal olarak oluşan tek oksin olduğunu belirtmişlerdir. Doğal oksinler daha ziyade tepe tomurcukları ve yapraklarda meydana gelirler ve bitkide tepeden aşağı doğru inerler. IAA bitkinin büyüme gösteren uç kısımlarında (koleoptil ucu, tomurcuk, yaprak ve kök ucu) oldukça fazla bulunmaktadır (Grunewald ve ark., 2009).

Oksinin kimyasal yapısının aydınlatılmasından sonra, yapı olarak IAA' ya az veya çok benzeyen birçok kimyasal maddenin bitkilerde oksin gibi etkiler oluşturduğu belirlenmiştir. IAA dışında en yaygın bulunan oksinler; indol bütirik asit (IBA), naftalin asetik asit (NAA), naftoksi asetik asit (NOAA), fenoksi asetik asit (FOAA), 2,4-D, fenil asetik asit (FAA), parakloro fenoksi asetik asit (4-CPA) ve 2,4,5-triklorofenoksi asetik asit (2,4,5-T)'lerdir.

Oksinler, çok yönlü veya polar olarak taşınabildiklerinden hücreden hücreye aktarılması mümkün olabilmektedirler. Oksinler, bitkilerde hücre bölünmesini. büyümeyi ve gelişmeyi hızlandırma yönünden (Raven ve ark., 1992; Salisbury ve Ross 1992; Kaynak ve Ersoy, 1997; Kaynak ve Memiş, 1997; Halloran ve Kasım, 2002). Solanaceae familyasına ait çoğu bitkilerde, döllenenmemiş ovaryumlarda meyve tutmasını teşvik edicidirler. Ayrıca; patates, fasulye, mısır, şeker pancarı gibi tarımsal öneme sahip birçok bitki türünde kuru madde miktarını artırmaktadır (Seçer, 1989; Kaynak ve Ersoy, 1997; Kaynak ve Memiş, 1997). Oksin ailesinden olan IBA çeliklerin köklendirilmesinde en yaygın olarak kullanılan sentetik hormonlardır (Kaynak ve Ersoy, 1997). Özellikle zor köklenen türlerde çeliklerin kök oluşumunu hızlandırmak, çelik başına kök sayısını ve kalitesini arttırmak için köklendirmede en yaygın kullanılan büyüme düzenleyici madde, oksin gurubundan IBA' dir. IBA, oksini yıkan enzim sistemleri tarafından yavaş parçalandığından köklenmeyi teşvik etmekte, etkisi sürekli ve oldukça fazladır (Zenginbal ve ark., 2006).

İki farklı bitki büyüme düzenleyicisinin ( $GA_3$  ve IBA) farklı dozlarının dikim öncesinde yumruya uygulanması ile tarla koşullarında bitki gelişimi, yumru verim ve kalitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yozo Okawaza ve ark. (1967), oksin ve kinetinin in-vitro koşullarda patates yumru dokusuna olan etkilerine bakmışlardır. Oksinin kallus oluşumunda büyük rol oynadığını tespit etmişler ve uygulamalarının sonucunda oksin konsantrasyonları ile doğru orantılı olarak organ oluşumunun da teşvik edildiğini söylemişlerdir. Kinetin ile oksin kombinasyonlarında çok daha küçük kök ve organ oluşumu olduğunu bildirmişlerdir.

Kumar ve Nanda (1981), patates yumrularına farklı konsantrasyonlarda IAA (50 mg/lt) ve GA<sub>3</sub> (1. 5 ve 10 mg/lt) uygulamalarının stolon ve yumru gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada. GA<sub>3</sub> uygulamalarının kontrole göre yumru ve stolon sayısını arttırdığı ve en etkili dozun 10 mg/lt olduğu. IAA uygulamalarının ise stolon uzunluğu ve yumru sayısını azalttığı buna karşılık fide boyu ve bitki kuru maddesini arttırdığı bildirilmiştir.

Mikitzel (1993), 2 farklı patates çeşidinde ekimden önce tohumlara 0.5, 1 ve 2 mg/lt GA<sub>3</sub> uygulaması ile her iki çeşitte de bitkideki sap ve yumru sayısının arttığını bildirmişlerdir. Araştırmada, yumru iriliklerinde de önemli değişimler meydana geldiği ve tohumluk olarak kullanılabilecek yumru oranının artarken, iri yumru oranının azaldığı bildirilmiştir.

Hossain ve ark. (1998), in vitro kültüründe patates üzerine yaptıkları çalışmada, uygulanan IBA'nın oluşan kök sayısını, uzunluğunu artırmada ve kök gelişim süresini kısaltmada % 38.41 oranında etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Rehman ve ark. (2001), farklı patates çeşitlerinin mikro yumrularına değişik kimyasal uygulamalarının dormansi ve sürgün gelişimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, mikro yumrulara 1 saat süreyle 1000 mg/lt GA<sub>3</sub> uygulanması sonucu yumru dormansinin kontrole göre erken kırıldığını tespit etmişlerdir. Çalışmada, GA<sub>3</sub> uygulaması yapıldıktan 30 gün sonra yumruların % 84'ünde (kontrolde % 9), 40 gün sonra ise % 98'inde (kontrolde %42) dormansinin kırıldığı belirtilmiştir. Araştırmacılar. GA<sub>3</sub> uygulaması ile bitkideki mikro yumru sayısının arttığını fakat toplam yumru ağırlığının değişmediğini bildirmişlerdir.

Nizam-ud-Din ve ark. (2005), farklı IBA dozlarının patates kök gelişimi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, patates dal parçalarını 0, 100, 150 ve 200 mg/lt IBA solüsyonlarında 5, 10 ve 15 saniye süreyle bekleterek köklendirme ortamına almışlardır. Çalışma sonucunda 150 mg/lt IBA ile muamele edilen fidelerde kök gelişiminin çok daha erken başladığı ve uygulama süresinin kök gelişimi üzerine etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Otroshy ve Struik (2008), farklı irilikteki patates yumrularına GA<sub>3</sub> (2.5 ve 5 mg/lt) ve CCC (10 ve 100 mg/lt) uygulamalarının sürgün gelişimi ve tuberizasyon üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, sürgün sayısı, uzunluğu ve ağırlığının GA<sub>3</sub> uygulamalarıyla (en yüksek 5 mg/lt) artarken, CCC uygulaması sonucu (dozlar arasında farklılık olmadan) azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmada, en yüksek yumru sayısı 2.5 mg/lt GA<sub>3</sub> (16 yumru/bitki), en düşük ise 100 mg/lt CCC (12.8 yumru/bitki) uygulamasından elde edildiği belirtilmiştir.

Salimi ve ark. (2010), farklı büyüklükteki patates yumrularına( 2 saat süreyle GA<sub>3</sub> (50mg/L ve 4 gün süreyle 2 farklı çeşit patatese (agria ve marfona) karbon disülfid (25ml) uygulanarak patatesin dormansi kırılması ve sürgün oluşturmaya üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda kendi aralarında farklılık gösterecek iki patates çeşidinde de uygulamaların GA<sub>3</sub> uygulamasının dormansinin kırılmasını teşvik ettiği ve karbon sülfid uygulamasının da sürgün büyümesini teşvik ettiği bildirmişlerdir.

Jo-chien lio (2011), invitro koşullarında yaptığı çalışmada farklı oksin türevlerini patatesin yumru oluşumu üzerine etkilerini denemiş ve indolbütirik asitin patatesin yumru oluşturma gücünü % 30 artırdığını tespit etmiştir.

Roumeliotis ve ark. (2012), invitro koşullarında yaptıkları çalışmada patatesin yumru oluşturmaya başladığı zamana kadar ve yumru oluşumu süresince bünyesinde bulundurduğu oksin konsantrasyonlarını incelemişler ve gelişim süresi boyunca oksin konsantrasyonunun yumru oluşumuna kadar artış gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Barani ve ark. (2013), Gibberellik asit (0 mg/lt, 5 mg/lt, 10 mg/lt) dozlarının. bazı patates çeşitleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Saksılarda yapılan bu

Çalışmada, giberellik asitin 5 mg/lt dozunun yumru sayısını ve ağırlığını artırıcı etkide bulunduğunu bulmuşlardır. Ayrıca GA<sub>3</sub>'ün nişasta hidrolizini, nişasta oranında azalmayı, toplam şeker oranındaki artmayı ve dormansinin kırılmasını teşvik ettiğini belirtmişlerdir.

Gami ve ark. (2013), invitro koşullarında yaptıkları çalışmada bitki büyüme düzenleyici olarak IBA, NAA, kinetin ve 2.4 diclorofenol asetik asit uygulamalarını yapmışlardır. Uygulamalar arasından IBA'nın diğerklerine göre kök gelişimini ve mikro yumru oluşumunu teşvik ettiğini belirtmişlerdir.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Deneme Alanının Konumu

Farklı GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin bitki gelişimi, verim ve kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma, Ordu ili Kabadüz ilçesi Yukarı Kirazdere mevkiinde yürütülmüştür. Kabadüz ilçe merkezi, Ordu'nun 21 km güneyinde, Melet Irmağı'nın doğusundaki yayla topraklarının başladığı 600 m rakımlı bir sırt üzerinde kurulmuştur. Doğusunda Giresun ilinin Piraziz ilçesi, batısında Ulubey ilçesi, kuzeyinde Gülyalı ve Ordu merkez ilçesi ve güneyinde de Mesudiye ilçesi bulunmaktadır (Anonim, 2014a).

##### 3.1.2. Deneme Alanının İklim Özellikleri

İlçede Karadeniz iklimi hüküm sürmektedir. Yazları serin, kışları ılık ve bol yağışlı geçmektedir. Bu iklime bağlı olarak burada görülen tabi bitki örtüsü ormandır. Çalışmanın yürütüldüğü 2014 yılı vejetasyon dönemine ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık, oransal nem ve toplam yağış değerleri çizelge 3.1.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Denemenin yürütüldüğü Ordu ili Kabadüz ilçesine ait iklim verileri\*

| AYLAR    | ORT. SICAKLIK<br>(°C ) |             | ORANSAL NEM<br>(%) |             | TOPLAM YAĞIŞ<br>(mm) |             |
|----------|------------------------|-------------|--------------------|-------------|----------------------|-------------|
|          | 2014                   | Uzun Yıllar | 2014               | Uzun Yıllar | 2014                 | Uzun Yıllar |
| NİSAN    | 5.1                    | 10.5        | 56.7               | 85.7        | 20.2                 | 45.2        |
| MAYIS    | 6.2                    | 12.7        | 64.9               | 86.6        | 88.5                 | 71.2        |
| HAZİRAN  | 10.4                   | 16.5        | 64.0               | 89.0        | 43.0                 | 66.1        |
| TEMMUZ   | 13.2                   | 18.6        | 55.2               | 91.0        | 74.4                 | 62.0        |
| AĞUSTOS  | 18.1                   | 18.5        | 76.8               | 90.0        | 124.6                | 65.6        |
| EYLÜL    | 14.2                   | 15.2        | 87.0               | 89.9        | 83.2                 | 53.3        |
| ORTALAMA | 11.2                   | 15.3        | 67.43              | 88.7        |                      |             |
| TOPLAM   |                        |             |                    |             | 433.9                | 363.4       |

\*Ordu Meteoroloji İl Müdürlüğü. (2014)

Çizelge 3.1. incelenecek olursa, 2014 yılında denemenin yürütüldüğü yer olan Ordu ili Kabadüz ilçesinde nisan ayından eylül ayı sonuna kadar devam eden vejetasyon dönemi boyunca aylık ortalama sıcaklık değerleri ve oransal nem değerleri uzun yıllar ortalama değerlerine göre daha düşük çıkmıştır. 2014 yılı vejetasyon döneminde

kaydedilen yağış miktarları mayıs, temmuz, ağustos ve eylül aylarında uzun yıllar ortalama değerlerine göre daha yüksek, nisan ve haziran aylarında kaydedilen yağış miktarları ise uzun yıllar ortalaması toplam yağış değerlerine göre daha düşük olmuştur. Vejetasyon devresi olarak kabul edilecek olan Nisan –Eylül ayları arasındaki 6 ayın ortalama değerleri ile uzun yıllar ortalaması mukayese edilecek olursa; denemenin yürütüldüğü 2014 yılında aylık ortalama sıcaklık (11.2 °C) ve oransal nem (% 67.43) uzun yıllar ortalamasından daha düşük bulunurken, aynı döneme ait toplam yağış miktarı (433.9 mm) ise uzun yıllar ortalamasından (363.4 mm) daha yüksek bulunmuştur ( Anonim, 2014b).

### 3.1.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme alanının toprak özelliklerini belirlemek için, deneme alanını temsilen 0-30 cm derinlikten tekniğine uygun olarak alınan toprak örnekleri Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında analiz edilmiş olup, sonuçlar çizelge 3.2’de verilmiştir. Deneme alanı toprak analiz sonuçları, Alpaslan ve ark. (1998)’nın verdiği optimum aralıklara göre değerlendirilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Denemenin yürütüldüğü alana ait toprak analiz sonuçları ve değerlendirilmesi

| Analizler            | Tekstür     | pH     | Organik Madde (%) | Toplam N (kg da <sup>-1</sup> ) | P (mg kg <sup>-1</sup> ) | K (mg kg <sup>-1</sup> ) |
|----------------------|-------------|--------|-------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Sonuç</b>         | Kumlu Tınlı | 4.39   | 11.07             | 0,32                            | 2.51                     | 72.69                    |
| <b>Değerlendirme</b> | -           | Asidik | Çok fazla         | Çok fazla                       | Yetersiz                 | Yetersiz                 |

Çizelge 3.2 incelendiğinde, deneme alanı topraklarının kumlu-tınlı yapıda, asidik (pH=4.39), organik madde bakımından çok fazla organik maddeli olduğu görülmektedir. Ayrıca; yapılan analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde deneme alanı toprağının kireçsiz ve tuzsuz, toplam N bakımından çok fazla, yarayışlı P ve K bakımından ise yetersiz olduğu belirlenmiştir.

### 3.1.4. Denemede Kullanılan Bitki Materyali

Denemede bitki materyali olarak Agria patates çeşidi kullanılmıştır. Agria çeşidi orta erkenci (vejetasyon süresi 90-120 gün) olgunlaşma grubuna dahildir. Morfolojik özelliklerine bakılacak olursa; sap sayısı 4-5 arasında değişmekte olup kalın, dik ve

yaygın bir vejetatif aksama sahiptir. Yapraklar oldukça iri ve aşağıya sarkık, koyu yeşil, ana yaprakçıklar oldukça iri ve enlidir. Çiçek rengi ise beyazdır. Yumru şekli uzun oval ve patates iç rengi sarıdır. Ortalama göz sayısı 5'tir. Niğde şartlarındaki gözlemlerde ana sap sayısı 4.4, nişasta oranı % 13.7, ortalama yumru ağırlığı 160 g, dekara verim 5738 kg/da olarak saptanmıştır (Anonim, 2014c).

### 3.1.5. Denemede Kullanılan Büyüme Düzenleyiciler

Giberellin kaynağı olarak giberellik asit ( $GA_3$ ), oksin kaynağı olarak da indol bütirik asit (IBA) kullanılmıştır.

### 3.2. Yöntem

Bu çalışmada tohumluklar 4 doz  $GA_3$  (0, 2.5, 5 ve 7.5 mg/lt) ve 3 doz IBA (0, 250 ve 500 mg/lt) solüsyonu ile muamele edilmiştir. Her bir doz için, 5 lt'lik  $GA_3$  ve IBA çözeltileri hazırlanmıştır. Her bir parsel için dikimde kullanılacak olan 40 adet yıkanmış dormant yumru her bir doz için hazırlanan 5 lt'lik solüsyonlarda, 10 dakika süre ile ayrı ayrı ve kombine olacak şekilde (Şekil 3.1) muamele edilmiştir (Otroshy ve Struik, 2008). Her bir tekerrür için 3  $GA_3$  dozu, 2 IBA dozu, 6  $GA_3$ xIBA kombinasyonu ve 1 adet kontrol olmak üzere toplam 12 farklı yumru muamelesi yapılmıştır. Çalışmada 120 adet yumru (40 yumru x 3 tekerrür) kontrol olarak değerlendirilmiş olup hiçbir muamele yapılmaksızın diğer uygulamalarla birlikte oda koşullarında 10 gün süre ile bekletilmiştir.



Şekil 3.1. Bitki büyüme düzenleyicilerinin tohumluk yumrulara uygulanması

Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde faktöriyel düzenlemeye göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Parsellere yumru dikim işlemi 70 cm sıra arası ve 30 cm sıra üzeri mesafelerle elle yapılmıştır (Şanlı ve Karadoğan, 2012). Yumruların dikiminde tohum haznesi boş olan patates dikim makinası ile dikim sırtları oluşturulmuş olup, sıra üzeri

dikim mesafesi dikkate alınarak yumrular elle sırtların içerisine yerleştirilmiştir. Her bir parsel 4 sıradan oluşmuştur (Şekil 3.2). Her bir sıraya 10 adet yumru dikilmiş olup, her bir parsel  $3 \times 2.8 = 8.4 \text{ m}^2$  alandan oluşmuştur. Çalışma için kullanılan toplam alan  $36 \times 8.4 = 302.4 \text{ m}^2$ 'dir.



**Şekil 3.2.** Deneme alanından parsellerden çıkış sonrası bir görünüm

Dikim 05.05.2014 tarihinde elle yapılmıştır. Toprak analiz sonuçları dikkate alınarak dekara 10 kg saf N, 10 kg  $P_2O_5$  ve 20 kg  $K_2O$  olacak şekilde CAN, TSP ve  $K_2SO_4$  gübrelere kullanılarak gübre uygulaması yapılmıştır. Azot uygulaması bölünerek yapılmış olup, yarısı dikimle beraber, ikinci kısım azot ise bitkiler 10-15 cm boylandığında 02.07.2014 tarihinde dekara 5 kg olacak şekilde boğaz doldurma işlemi öncesinde elle verilmiştir. Yabancı otlar görüldükçe çapalama ve yabancı ot temizliği yapılmıştır. Vegetatif gelişme devresinde ilki 23.06.2014 tarihinde, ikincisi 04.07.2014 tarihinde ve üçüncüsü de 16.07.2014 tarihinde olmak üzere toplam 3 kez mildiyö hastalığına karşı koruyucu olarak Acrobat ticari isimli ilaç kullanılmıştır. Hasat zamanı geldiğini anlamak için, bitkilerin yapraklarının ve saplarının kahverengileşip kurduğundan, stolonların ana bitkiden ayrıldığından, yumru kabuğunun sertleştiğinden ve uygun yumru iriliğine ulaşıldığından emin olunup 15.09.2014 tarihinde elle hasat edilmiştir. Hasatta öncelikle her bir parselden yumru

özelliklerinin belirlenmesi amacıyla orta iki sırada yer alan ocaklardan tesadüfî olarak 10'ar ocak hasat edilmiştir. Daha sonra parselde kalan tüm bitkiler hasat edilmiş ve parsel verimleri belirlenerek dekara yumru verimleri parsel verimleri üzerinden hesaplanmıştır. Vejetasyon devresi içerisinde deneme alanından farklı zamanlarda alınan görüntüler Şekil 3.3 ve Şekil 3.4.'de verilmiştir.



**Şekil 3.3.** Deneme alanından ilk gelişme devresine ait bir görünüm.



**Şekil 3.4.** Deneme alanından çiçeklenme devresine ait bir görünüm.

### **3.4. İncelenen Özellikler**

#### **3.4.1. Bitki Boyu (cm)**

Bitkiler kurumaya başlamadan önce her parselin orta sıralarından rastgele seçilmiş 10 ocaktaki en uzun bitkide kök boğazından başlanarak bitkinin en uç noktasına kadar olan kısmı ölçülmüştür.

#### **3.4.2. Ana Sap Sayısı (adet/ocak)**

Her bir parsellerde orta sıralardan tesadüfen seçilmiş 10'ar ocağın ana dalları sayılarak ortalaması alınmış ve adet olarak ifade edilmiştir.

#### **3.4.3. Ocak Başına Yumru Sayısı (adet/ocak)**

Her bir parselden örnekleme amacıyla hasat edilen 10'ar ocaktan elde edilmiş toplam yumru sayısının ocak sayısına bölünmesiyle ocak başına yumru sayısı tespit edilmiştir.

#### **3.4.4. Ocak Başına Yumru Verimi (kg/ocak)**

Her bir parselden örnekleme amacıyla hasat edilen 10'ar ocaktan elde edilen yumruların ağırlıkları tartılarak ortalamalarının alınması ile ocak başına yumru verimleri belirlenmiştir.

#### **3.4.5. Dekara Yumru Verimi (ton/da)**

Hasat alanı içerisindeki ocakların tümünden elde edilmiş yumrular tartılarak parsellerin yumru verimleri bulunmuş ve bunlardan da dekara yumru verimleri hesaplanmıştır.

#### **3.4.6. Pazarlanabilir Yumru Verimi (ton/da)**

Her bir parselden hasat edilmiş yumrulardan 65 mm çapındaki eleğin üzerinde kalan yumruların ağırlığı tartılmış ve alan hesabıyla dekara verimleri belirlenmiştir.

#### **3.4.7. Ortalama Yumru Ağırlığı (g/adet)**

Her parselden hasat edilen 10'ar ocaktan elde edilen toplam yumru ağırlığının toplam yumru sayısına bölünmesiyle ortalama yumru ağırlığı tespit edilmiştir.

#### **3.4.8. Yumru Büyüklüğü Dağılımları (%)**

Her bir parselden hasat edilen 10'ar ocaktan elde edilen yumrular yumru büyüklük sınıflandırmasına göre büyük (çapı >51 mm), orta (çapı 35-50 mm), küçük (çapı <35 mm) (Ekin ve ark. 2013) ve ıskarta olarak tasnif edilmiş ve her bir grupta yer alan yumru miktarları belirlenerek yumru büyüklük dağılımları % olarak ifade edilmiştir.

#### **3.4.9. Kuru Madde Oranı (%)**

Her parselden alınan ortalama 1000 g ağırlığındaki yumru örnekleri Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi laboratuvarlarına getirilerek ince dilimler halinde doğranmış ve kurutma dolabında 105 °C sıcaklıkta sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutularak yumru kuru madde ağırlıkları belirlenmiştir. Kuru ağırlıklarının yaş ağırlığa oranlanması suretiyle de yumru kuru madde oranı hesaplanmıştır.

#### **3.4.10. Özgül Ağırlık Oranı**

Her parselden elde edilmiş olan kuru madde oranından faydalanarak, kuru madde oranı=  $24.182 + 211.04 \times (\text{özümlü ağırlık} - 1.0988)$  formülü yardımıyla bulunmuştur (Hassanpanah ve ark., 2011).

#### **3.4.11 Nişasta Oranı (%)**

Her parselden elde edilmiş olan özgül ağırlık oranından faydalanarak, nişasta oranı =  $17.546 + 119.07 \times (\text{özümlü ağırlık} - 1.0988)$  formülü yardımıyla bulunmuştur (Hassanpanah ve ark., 2011).

#### **3.4. 12. Tekstür**

Penatrometre yardımı ile patates yumrularının tekstürleri ölçülmüştür (Kader, 1982).

#### **3.4.13 Cips Verimi**

Yumruların cips verimi, parmak cips haline getirilen patateslerin kızartma makinesinde mısırözü yağı kullanılarak 3 dakika süre ile kızartılması belirlenmiştir (Şenol, 1973).

#### **3.4. 14. Cips Rengi**

Kızartılan parmak cipslerin renklerinin Ludwig 1-8 skalası (Şekil 3.4) kullanılarak tayin edilmiştir (Ludwig, 1972).



**Şekil 3.5.** Cips rengi skalası

#### **3.5. İstatistik Analizleri**

İstatistik analizler SAS-JMP-5.01 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Varyans analizleri sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli bulunan özellikler, LSD çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır (Acar ve Gizlenci, 2006). Korelasyon analizi, SPSS 17.0 paket programında Pearson korelasyon analiz metoduna göre yapılmıştır (Kalaycı, 2005).

#### **4. BULGULAR ve TARTIŞMA**

2014 yılında yürütülen bu çalışmada farklı dozlarda uygulanan büyüme düzenleyicilerinin patatesin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. İncelenen özelliklere ait verilerin varyans analiz sonuçları ve ortalama değerleri her bir özellik için ayrı başlıklar altında değerlendirilmiştir.

#### 4.1. Bitki Boyu

Yapılan bu çalışmada kullanılan GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarında ölçülen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin bitki boyuna etkileri ile ilgili varyans analizi

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 6.08               | 0.19     |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 90.21              | 0.0001** |
| IBA                  | 2                   | 43.27              | 0.0002** |
| GA <sub>3</sub> xIBA | 6                   | 48.93              | 0.0001** |
| Hata                 | 22                  | 3.41               |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 2.85      \*\*: P<0.01

Çizelge 4.1.1'in incelenmesinde de anlaşılabacağı üzere, bitki boyu bakımından hem GA<sub>3</sub> ve IBA dozları arasındaki farklılıklar hemde GA<sub>3</sub> x IBA interaksiyonunun istatistiki açıdan çok önemli olduğu (P<0.01) tespit edilmiştir.

Patateste bitki boyu GA<sub>3</sub> uygulamasında 5 mg/lt dozuna kadar önemli ölçüde arttırmış olup, 7.5 mg/lt dozunda tekrar düşüş göstermiştir. Kontrolde ortalama 61.8 cm olan bitki boyu 5 mg/lt dozunda 69.1 cm'ye yükselmiştir. IBA dozlarının bitki boyuna olan etkisi GA<sub>3</sub> uygulamasında olduğu gibi ilk dozda artış, son dozda ise bitki boyunu azaltıcı etki göstermiştir. Buna göre ortalama bitki boyu kontrolde (63.9 cm) ve 500 mg/lt IBA dozunda (63.3 cm) birbirine yakın değerlere sahip olurken, 250 mg/lt IBA uygulaması bitki boyunu (66.9 cm) önemli oranda artırmıştır (Çizelge 4.1.2). Bitki boyu, büyüme düzenleyicilerinin birlikte uygulamalarına bağlı olarak da önemli derecede varyasyon göstermiş olup en yüksek bitki boyu değeri 5 mg/lt GA<sub>3</sub> x 250 mg/lt IBA uygulamasından elde edilmiştir (71.0 cm). En düşük bitki boyu değerleri ise tek başına uygulanan 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> (57.5 cm) ve 500 mg/lt IBA dozlarında (58.0 cm) belirlenmiştir (Çizelge 4.1.2).

**Çizelge 4.2.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin bitki boyu (cm) üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |         |          |          |
|-------------------------|-------------|---------|----------|----------|
|                         | 0           | 250     | 500      | Ort.     |
| 0                       | 64.3 de     | 63.1 e  | 58.0 f   | 61.8 C * |
| 2.5                     | 65.6 cde    | 63.7 e  | 60.0 f   | 63.1 BC  |
| 5                       | 68.1 abc    | 71.0 a  | 68.1 abc | 69.1 A   |
| 7.5                     | 57.5 f      | 69.6 ab | 67.2 bcd | 64.8 B   |
| Ort.                    | 63.9 B      | 66.9 A  | 63.3 B   |          |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) = 3.12 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) = 3.32 LSD<sub>IBA</sub> (0.01) = 3,61

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

Vreugdenhill ve Sergeeva (1999) ile Çalışkan ve Arıoğlu (2002) yaptıkları çalışmalarda GA<sub>3</sub> uygulamasının bitki boyu uzamasına neden olduğunu belirtmektedirler. Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular söz konusu araştırmacıların ifadeleri ile benzerlik göstermektedir.

Zenginbal ve ark. (2006), Kaynak ve Ersoy (1997) ile Grunewald ve ark. (2009) IBA uygulamasının hücre uzamasına ve doku büyümesine sebep olduğunu ifade etmektedirler. Yapılan bu çalışmada da IBA uygulamasının 250 mg/lt dozunda bitki boyunda artış meydana getirmesi, söz konusu araştırmacıların tespitleri ile paralellik arz etmektedir. Ancak; 500 mg/lt IBA dozunda bitki boyunun tekrar azalması ve kontrol ile aynı grupta yer alması, uygulanan dozun fazla olmasının bitki boyu üzerinde engelleyici rol oynamış olabileceği şeklinde ifade edilebilir.

#### 4.2. Ana Sap Sayısı

Araştırmada incelenen bitki büyüme düzenleyicilerden olan GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarında tespit edilen ocak başına ana sap sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. incelenecek olursa; ana sap sayısı bakımından hem GA<sub>3</sub> ve IBA dozları arasındaki farklılıklar ve hemde GA<sub>3</sub> x IBA interaksiyonunun istatistiki açıdan çok önemli olduğu (P<0.01) tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Farklı GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin ana sap sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analizi

| Varyasyon Kaynakları       | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                       | 2                   | 0.048              | 0.62     |
| GA <sub>3</sub>            | 3                   | 14.708             | 0.0001** |
| IBA                        | 2                   | 10.836             | 0.0001** |
| GA <sub>3</sub> xIBA       | 6                   | 1.657              | 0.0001** |
| Hata                       | 22                  | 0.099              |          |
| GENEL                      | 35                  |                    |          |
| Varyasyon Katsayısı: % 6.2 |                     | **: P<0.01         |          |

GA<sub>3</sub> dozları patatesta ana sap sayısını önemli ölçüde arttırmıştır. Kontrol uygulamasında ortalama 3.8 adet/ocak olan ana sap sayısı 5 mg/lt GA<sub>3</sub> uygulamaları ile 6.0 adete yükselmiştir. IBA uygulamasının ana sap sayısı üzerine olan etkisi bitki boyuna benzer şekilde ana sap sayısının azalması şeklinde ortaya çıkmıştır. Buna göre kontrolde ocak başına 6.1 adet olan ortalama ana sap sayısı, 250 mg/lt ve 500 mg/lt IBA uygulamalarında 4.5 adete düşmüştür (Çizelge 4.1.2). Patatesta ana sap sayısı büyüme düzenleyicilerinin birlikte uygulamalarına bağlı olarak da önemli derecede varyasyon göstermiş olup, her iki bitki büyüme düzenleyicisinin dozları arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Buna göre; en yüksek ana sap sayısı (7.5 adet/ocak) GA<sub>3</sub>'in 5 mg/lt dozundan (5 mg/lt GA<sub>3</sub>x0 mg/lt IBA) elde edilmiştir. En düşük ana sap sayısı değerleri ise kontrol uygulaması ile tek başına uygulanan 250 ve 500 mg/lt IBA dozlarında belirlenmiştir (Çizelge 4.4.).

**Çizelge 4.4.** Farklı GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin ana sap sayısı (adet/ocak) üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| IBA (mg/lt)             |       |        |        |        |
|-------------------------|-------|--------|--------|--------|
| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | 0     | 250    | 500    | Ort.   |
| 0                       | 3.2 g | 3.2 g  | 3.0 g  | 3.8 C* |
| 2.5                     | 6.8 b | 4.5 ef | 5.0 de | 5.4 B  |
| 5                       | 7.5 a | 5.9 c  | 4.6 ef | 6.0 A  |
| 7.5                     | 7.0 b | 4.4 f  | 5.2 d  | 5.5 B  |
| Ort.                    | 6.1 A | 4.5 B  | 4.5 B  |        |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) = 0.53 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) = 0.5 LSD<sub>IBA</sub> (0.01) = 1.6

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

Bu çalışmada kullanılan her iki bitki büyüme düzenleyicisi mukayese edilecek olursa; ocak başına ana sap sayısı üzerine olan etkisi bakımından GA<sub>3</sub> uygulaması ana sap sayısını artırırken, IBA uygulamasının azaltıcı etkisinin olduğu söylenebilir. GA<sub>3</sub> uygulamasında 5 mg/lt dozuna kadar ana sap sayısı arttırmış, daha yüksek dozda

yapılan uygulamada ise ana sap sayısının istatistiksel olarak önemli derecede azalma gösterdiği tespit edilmiştir.

Vreugdenhill ve Sergeeva (1999) ile Çalışkan ve Arıoğlu (2002) yaptıkları çalışmalarda GA<sub>3</sub> uygulamasının bitki yeşil aksam gelişimini teşvik ettiklerini ve dormansinin erken kırılmasını sağladığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da dormansinin erken kırılması, vejetasyon süresi boyunca ana sap sayısını artırmış olabileceği düşünülebilir. GA<sub>3</sub> uygulamasının 5 mg/lt dozunda ana sap sayısında artış meydana getirmesi söz konusu araştırmacıların tespitleri ile paralellik arz etmektedir. Ancak; 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozunda ana sap sayısının tekrar azalışa geçmesi, uygulanan dozun fazla olması sonucunda engelleyici rol oynamış olabileceği şeklinde ifade edilebilir.

#### 4.3. Ocak Başına Yumru Sayısı

Yapılan bu çalışmada kullanılan GA<sub>3</sub> ve IBA dozlarının tohumluk patatesten uygulanmasından elde edilen ocak başına yumru sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.5’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise 4.6.’da verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Farklı GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin ocak başına yumru sayısı üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz tablosu.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 2.27               | 0.086    |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 22.25              | 0.0001** |
| IBA                  | 2                   | 30.25              | 0.0001** |
| GA <sub>3</sub> xIBA | 6                   | 6.50               | 0.0001** |
| Hata                 | 22                  | 0.82               |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 6.8      \*\*: P<0.01

Çizelge 4.5’in incelenmesinde de görüleceği üzere, ocak başına yumru sayısı bakımından GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamaları arasındaki farklılıklar ile GA<sub>3</sub> x IBA interaksiyonunun istatistiki açıdan çok önemli olduğu (P<0.01) tespit edilmiştir.

GA<sub>3</sub> uygulamaları patatesten ocak başına yumru sayısını önemli ölçüde arttırmış olup, kontrolde ortalama 10.93 adet olan ocak başına yumru sayısı 2.5 mg/lt GA<sub>3</sub> uygulaması ile 14.28 adete yükselmiş, bu dozdan sonraki uygulamalarda ise ocak başına yumru sayısı azalmaya başlamıştır. IBA uygulamalarının ocak başına yumru

sayısı üzerine olan etkisi uygulama dozuna bağılı olarak değişim göstermiştir. Buna göre ortalama ocak başına yumru sayısı kontrolde 14.9 adet iken, 250 mg/lt (11.75) ve 500 mg/lt IBA (13.13 adet) uygulamalarında ise kontrole göre azalma görülmüştür (Çizelge 4.3.2). Patatestte ocak başına yumru sayısı büyüme düzenleyicilerinin birlikte uygulamalarına bağılı olarak da önemli derecede varyasyon göstermiş olup en yüksek ocak başına yumru sayısı GA<sub>3</sub>'ün 2.5 mg/lt dozunda (18.1 adet) belirlenmiştir. En düşük bitki boyu değerleri ise tek başına uygulanan IBA ve kontrol dozlarında belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin ocak başına yumru sayısı (adet) üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |         |          |          |
|-------------------------|-------------|---------|----------|----------|
|                         | 0           | 250     | 500      | Ort.     |
| 0                       | 11.0 f      | 11.0 f  | 10.7 f   | 10.93 B* |
| 2.5                     | 18.1 a      | 11.1 f  | 13.6 cde | 14.28 A  |
| 5                       | 15.6 b      | 12.7 de | 13.8 cd  | 14.07 A  |
| 7.5                     | 14.9 bc     | 12.1 ef | 14.2 bc  | 13.78 A  |
| Ort.                    | 14.9 A      | 11.75 C | 13.13 B  |          |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) = 1.54 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) = 1.80 LSD<sub>IBA</sub> (0.01) = 1.92

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, 2.5 mg/lt dozu ile yapılan GA<sub>3</sub> uygulamaları ocak başına yumru sayısını arttırmış, daha yüksek dozda yapılan uygulamalar ise bitki boyunun önemli derecede azalmasına neden olmuştur. Yüksek dozda yapılan IBA uygulamalarının ise ocak başına yumru sayısı üzerine olumsuz etki gösterdiği saptanmıştır.

Yapılan bu çalışmada bir önceki incelenen özellikte de izah edildiği üzere; IBA uygulamalarının ana sap sayısında meydana getirdiği azalmalar göz önüne alındığında, azalan ana sap sayısına bağılı olarak ocak başına yumru sayısının da azalmış olması beklenen bir durumdur.

#### 4.4. Ocak Başına Yumru Verimi

Araştırmada kullanılan GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarında belirlenen patatesin ocak başına yumru verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.7.'de ortalamalar ve gruplandırmalar ise 4.8.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Farklı GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarında patatesin ocak başına yumru verimi üzerine etkilerine ilişkin varyans sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.011              | 0.1204   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 0.029              | 0.0031** |
| IBA                  | 2                   | 0.014              | 0.0694*  |
| GA <sub>3</sub> xIBA | 6                   | 0.012              | 0.0450*  |
| Hata                 | 22                  | 0.004              |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 6.8    \*\*: P<0.01    \*: P<0.05

Çizelge 4.7. incelenecek olursa; ocak başına yumru verimi bakımından GA<sub>3</sub> dozlarının etkisinin istatistiki açıdan çok önemli olduğu (P<0.01), IBA dozları ile GA<sub>3</sub>xIBA interaksiyonunun ise istatistiki açıdan önemli olduğu (P<0.05) görülecektir.

**Çizelge 4.8** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin ocak başına yumru verimi (kg/ocak) üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |          |         | Ort.    |
|-------------------------|-------------|----------|---------|---------|
|                         | 0           | 250      | 500     |         |
| 0                       | 1.04 abc    | 1.05 abc | 1.08 a  | 1.05 A* |
| 2.5                     | 1.06 ab     | 1.00 abc | 1.06 ab | 1.04 A  |
| 5                       | 0.94 c      | 1.10 a   | 0.95 bc | 1.00 A  |
| 7.5                     | 0.83 d      | 1.00 abc | 0.95 bc | 0.93 B  |
| Ort.                    | 0.97 B      | 1.03 A   | 1.01 AB |         |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.05) = 0.11 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) = 0.07 LSD<sub>IBA</sub> (0.05) = 0.04

\*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, kendi grubu içerisinde önemli değildir.

GA<sub>3</sub> uygulamalarının patatesten ocak başına yumru verimine olan etkisine bakılacak olursa; kontrolde ortalama 1.05 kg olan ocak başına yumru verimi artan GA<sub>3</sub> uygulamaları ile rakamsal olarak kısmen azalma göstermiş olsa da 7.5 mg/lt dozuna kadar olan uygulamalar istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Ancak 7.5 mg/lt dozunda ocak başına yumru veriminde ortaya çıkan azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve bu uygulama farklı grupta yer almıştır. Bir diğer BBD olan IBA dozlarının ocak başına yumru verimi üzerine olan etkisi uygulama dozuna bağlı olarak farklı etki göstermiştir. Ortalama ocak başına yumru verimi kontrolde 0.97 kg iken, 250 mg/lt dozunda 1.03 kg ve 500 mg/lt IBA dozunda da 1.01 kg olarak tespit edilmiştir. Patatesten ocak başına yumru verimi büyüme düzenleyicilerinin birlikte uygulamalarına bağlı olarak da önemli derecede değişiklik göstermiştir. Buna göre bu iki BBD dozlarının interaksiyonunda, en yüksek ocak başına yumru verimi 1.10 kg ile

5 mg/lt GA<sub>3</sub>x250 mg/lt IBA interaksyonundan elde edilmiş olup; 5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozuna kadar olan IBA dozlarının tamamının interaksyonu ile 250 mg/lt IBA dozuna ait interaksyon değerlerinin hepsi aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük ocak başına yumru verimi değerleri ise tek başına uygulanan 5 ve 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.7.).

Bu çalışmada incelenen bitki büyüme düzenleyicilerinin patatesten ocak başına yumru verimi üzerine olan etkileri genel olarak değerlendirildiğinde, hem GA<sub>3</sub> uygulamasında ve hem de IBA uygulamasında en yüksek dozda yapılan uygulamalar ocak başına yumru veriminin azalmasına neden olmuştur.

Çalışkan ve Arıoğlu (2002) yaptıkları çalışmalarda GA<sub>3</sub> uygulamasının bitki yeşil aksam gelişimini teşvik ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak, bilindiği üzere vejetatif aksamın gelişmesinin teşvik edilmesi bir noktaya kadar verimin artmasına yardımcı olmasına rağmen, bitkinin vejetatif gelişmesinin çok fazla ve çok uzun süre devam etmesi durumunda da generatif devreye geçişin gecikmesine bağlı olarak (ki bu durum patatesten yumru bağlamanın gecikmesi olarak ifade edilebilir) verimde azalmalar meydana gelebilmektedir. Yapılan bu çalışmada 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozunda ocak başına yumru veriminde ortaya çıkan azalış, bitki boyu ve ana sap sayısının da aynı dozda azalmış olmasından (Bkz Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.4.) kaynaklanmış olabilir.

Raven ve ark. (1992), Salisbury ve Ross (1992), Kaynak ve Ersoy (1997), Kaynak ve Memiş (1997), Halloran ve Kasım (2002), yaptıkları çalışmalarda IBA'nın bitkilerde hücre bölünmesini, büyümeyi ve gelişmeyi hızlandırma yönünden etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumda hücre büyümesi ile yumru büyüklüğünün arttığını göz önünde bulundurulacak olursa, IBA uygulamalarının 250 mg/lt ve 500 mg/lt dozunun ocak başına yumru verimini artırmış olması beklenen bir durumdur. Ancak, özellikle 500 mg/lt IBA dozu ile 5 ve 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> interaksyonunda ocak başına yumru veriminin azalış göstermesi GA<sub>3</sub>'in engelleyici rol oynaması ile izah edilebilir. Bu durumda yapılan bu çalışma, daha önce yapılmış olan çalışmalar ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

#### **4.5. Dekara Yumru Verimi**

Farklı dozlarda uygulanan bitki büyüme düzenleyicilerinin patatesin dekara yumru verimi üzerine olan etkisine ilişkin verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.10.’ de verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Farklı GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin dekara yumru verimi üzerine etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 31804.86           | 0.2999   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 269064.81          | 0.0001** |
| IBA                  | 2                   | 334196.52          | 0.0002** |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 80141.89           | 0.0204*  |
| Hata                 | 22                  | 24988.52           |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 3.9      \*\*: P<0.01 \*; P>0.05

Çizelge 4.5.1 incelenecek olursa, ana sap sayısı bakımından hem GA<sub>3</sub> dozları hem de IBA dozları arasındaki farklılıkların istatistiki açıdan çok önemli olduğu (P<0.01), GA<sub>3</sub> x IBA interaksyonunun da istatistiki açıdan önemli farklılıkların (P<0.05) bulunduğu görülebilecektir. Çalışmada, tespit edilen dekara yumru verimi değerleri 2.80 ile 3.78 ton arasında değişim göstermiştir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek dekara yumru verimi 3.78 ton/da ile 5 mg/lt GA<sub>3</sub>x 250 mg/lt IBA interaksyonundan elde edilmiştir. En düşük dekara yumru verimi ise 2.80 ton ile GA<sub>3</sub>’ ün 7.5 mg/lt dozundan alınmıştır.

**Çizelge 4.10.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin dekara yumru verimi (ton/da) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |          |         |        |
|-------------------------|-------------|----------|---------|--------|
|                         | 0           | 250      | 500     | Ort.   |
| 0                       | 3.39 bcd    | 3.45 bcd | 3.56 ab | 3.47 A |
| 2.5                     | 3.47 bc     | 3.47 bc  | 3.60 ab | 3.51 A |
| 5                       | 3.20 d      | 3.78 a   | 3.50 bc | 3.49 A |
| 7.5                     | 2.80 e      | 3.39 bcd | 3.25 cd | 3.15 B |
| Ort.                    | 3.21 B      | 3.48 A   | 3.52 A  |        |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.05) =0.08 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) =0.07 LSD<sub>IBA</sub> (0.01)=0.06

İncelenen bitki büyüme düzenleyicilerinin yumru verimi üzerine olan etkisi genel olarak değerlendirildiğinde; artan dozlarda uygulanan GA<sub>3</sub> uygulamalarında, yüksek dozda yapılan uygulamalar dekara yumru veriminin önemli derecede azalmasına yol açmıştır. IBA uygulamasında ise doz artışı yumru verimini de beraberinde artırmıştır.

Patateste birim alandan elde edilen yumru verimi, büyük ölçüde ocak başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve ortalama yumru ağırlığı ile paralellik göstermekte olup, ifade edilen bu özelliklerdeki artışlar yumru veriminin artmasını sağlarken, azalmalar da yumru veriminin düşmesine neden olabilmektedir. Yapılan bu çalışmada da belirtilen bu özellikler arasında paralellikler görülmektedir. Özellikle bu çalışmada kullanılan 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozunun bitki boyu, ocak başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve ocak başına yumru veriminde engelleyici rol oynayarak azalmalara yol açmış olması benzer olarak yumru veriminde de kendini göstermektedir. Bu yönüyle değerlendirildiğinde yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Çalışkan ve Arıoğlu (2002)'nin tespitlerini destekler nitelikte olup sonuçlar benzerlik göstermektedir.

#### 4.6. Pazarlanabilir Yumru Verimi

Araştırmada incelenen GA<sub>3</sub> ve IBA'nın farklı dozlardaki uygulamalarında tespit edilen ocak başına yumru verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin pazarlanabilir yumru verimine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.021636           | 0.3040   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 0.502774           | 0.0001** |
| IBA                  | 2                   | 1.194102           | 0.0001** |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 0.163110           | 0.0001** |
| Hata                 | 22                  | 0.017202           |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 6.1      \*\*: P<0.01

Çizelge 4.6.1.'in incelenmesinde de anlaşılabacağı üzere, pazarlanabilir yumru verimi bakımından GA<sub>3</sub> dozları ile IBA dozları arasındaki farklılıkların ve GA<sub>3</sub>xIBA interaksiyonunun istatistiki açıdan çok önemli olduğu (P<0.01) tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.12.** GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin pazarlanabilir yumru verimi (ton/da) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt)                                                                                                    | IBA (mg/lt) |         |         | Ort.    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|---------|---------|
|                                                                                                                            | 0           | 250     | 500     |         |
| 0                                                                                                                          | 2.76 bc     | 2.77 bc | 2.96 ab | 2.83 A  |
| 2.5                                                                                                                        | 2.39 de     | 2.79 bc | 2.96 ab | 2.71 AB |
| 5                                                                                                                          | 2.19 e      | 3.10 a  | 2.77 bc | 2.68 B  |
| 7.5                                                                                                                        | 1.73 f      | 2.70 c  | 2.44 d  | 2.29 C  |
| <b>Ort.</b>                                                                                                                | 2.27 B      | 2.84 A  | 2.78 A  |         |
| LSD <sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) =0.08 LSD <sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) =0.11 LSD <sub>IBA</sub> (0.01)=0.13 |             |         |         |         |

GA<sub>3</sub> uygulamalarında, doz artışına paralel olarak patatesten pazarlanabilir yumru veriminin de önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir. Kontrolde ortalama 2.83 ton/da olan pazarlanabilir yumru verimi, artan GA<sub>3</sub> dozları ile azalma göstererek 2.5 mg/lt dozunda 2.71 ton/da, 5 mg/lt dozunda 2.68 ton/da ve 7.5 mg/lt dozunda da 2.29 ton olarak belirlenmiştir. IBA uygulamalarının pazarlanabilir yumru verimine olan etkisi ise uygulama dozuna bağlı olarak farklılık göstermiş olup, kontrol uygulamasında 2.27 ton/da olan pazarlanabilir yumru verimi 250 mg/lt dozunda 2.84 ton/da'ya ulaşmıştır. 500 mg/lt dozunda ise azda olsa bir düşüş göstermiş olup 2.78 ton/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Patatesten pazarlanabilir yumru verimi büyüme düzenleyicilerinin birlikte uygulamalarına bağlı olarak da önemli derecede varyasyon göstermiş olup en yüksek pazarlanabilir yumru verimi 3.10 ton/da ile 5 mg/lt GA<sub>3</sub>x250 mg/lt IBA uygulamasından elde edilmiştir. En düşük pazarlanabilir yumru verimi değeri ise tek başına uygulanan 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> uygulamasında belirlenmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, uygulanan iki farklı bitki büyüme düzenleyicisinin değişik dozlarının patatesten pazarlanabilir yumru verimi üzerine olan etkisi, bir önceki bölümde incelenen toplam yumru verimi üzerine olan etkileriyle benzerlik göstermiş olup, her iki özellikte de en yüksek verim değerleri 5 mg/lt GA<sub>3</sub>x250 mg/lt IBA uygulamasından elde edilmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamaları ise pazarlanabilir yumru verimi üzerine olumsuz etki yapmıştır.

#### 4.7. Ortalama Yumru Ağırlığı

Yapılan bu çalışmada tespit edilen ortalama yumru ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.14’de verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin ortalama yumru ağırlığına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.1390             | 0.9975   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 1515.5             | 0.0001** |
| IBA                  | 2                   | 1420.3             | 0.0001** |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 155.96             | 0.0348*  |
| Hata                 | 22                  | 56.545             |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 9.59 \*\*; P<0.01 \*: P<0.05

Ortalama yumru ağırlığı bakımından hem GA<sub>3</sub> dozları ve hemde IBA dozları arasındaki farklılıkların istatistiki açıdan çok önemli olduğu (P<0.01), GA<sub>3</sub> x IBA interaksiyonunun ise istatistiki açıdan % 5 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13.).

**Çizelge 4.14.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin ortalama yumru ağırlığı (g) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |           |          |        |
|-------------------------|-------------|-----------|----------|--------|
|                         | 0           | 250       | 500      | Ort.   |
| 0                       | 94.7 abc    | 96.4 ab   | 101.4 a  | 97.4 A |
| 2.5                     | 59.0 fg     | 90.3 abcd | 77.7 de  | 75.7 B |
| 5                       | 60.3 fg     | 86.7 bcd  | 68.9 ef  | 72.0 B |
| 7.5                     | 55.3 g      | 83.1 cd   | 67.4 efg | 68.6 B |
| Ort.                    | 67.4 C      | 89.1 A    | 78.7 B   |        |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.05) = 4.34 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) = 8.25 LSD<sub>IBA</sub> (0.01) = 9.12

Çizelge 4.7.2’de verilen ortalama yumru ağırlığı değerlerine bakılacak olursa; GA<sub>3</sub> dozlarındaki artış patatesten ortalama yumru ağırlığını önemli ölçüde azaltmış olup, kontrolde ortalama 97.4 g olan ortalama yumru ağırlığı, 2.5 mg/lt dozunda 75.7 g, 5 mg/lt dozunda 72.0 g ve 7.5 mg/lt dozunda da 68.6 g olduğu görülmektedir. IBA uygulamalarının ortalama yumru ağırlığına olan etkisi uygulama dozuna bağlı olarak farklılık göstermiştir. Buna göre; kontrolde 67.4 g olan ortalama yumru ağırlığı 250

mg/lt dozunda 89.1 g ağırlığa yükselmiştir. Ancak, 500 mg/lt IBA dozunun ortalama yumru ağırlığı üzerine olan etkisinin azaltıcı yönde olduğu ve yumru ağırlığının 78.7 g'a kadar düştüğü belirlenmiştir.

Patateste GA<sub>3</sub> ile IBA'nın birlikte uygulanmaları durumunda ortalama yumru ağırlığında meydana gelen farklılıklar % 5 ( p<0.05) düzeyinde önemli bulunmuştur. GA<sub>3</sub>xIBA interaksiyonunda en yüksek ortalama yumru ağırlığı değerlerinin GA<sub>3</sub> uygulamasının kontrol dozları ile birlikte uygulanan tüm IBA dozlarında olduğu ve IBA dozundaki artışa paralel olarak ortalama yumru ağırlığının da arttığı belirlenmiştir. En yüksek ortalama yumru ağırlığı değeri (101.4 g) GA<sub>3</sub> uygulanmayan 500 mg/lt IBA dozundan, en düşük ortalama yumru ağırlığı değeri (55.3 g) ise IBA uygulanmayan 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozundan elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki interaksiyonlarda tespit edilen ortalama yumru ağırlığı değerleri bu iki değer arasında değişim göstermiştir.

Bitki büyüme düzenleyicisi olan GA<sub>3</sub>'ün ortalama yumru ağırlığı üzerine olan etkisi genel olarak değerlendirildiğinde, GA<sub>3</sub> uygulaması ortalama yumru ağırlığının önemli derecede azalmasına neden olmuştur. IBA uygulamasında ise 250 mg/lt dozunun ortalama yumru ağırlığını artırırken 500 mg/lt IBA dozunun ise yumru ağırlığının azalması şeklinde etki gösterdiği saptanmıştır.

Ortalama yumru ağırlığı bakımından IBA uygulamalarından olan 500 mg/lt dozunda görülen azalmanın nedeni tam olarak belirgin değildir. Raven ve ark. (1992), Salisbury ve Ross (1992), Kaynak ve Ersoy (1997), Kaynak ve Memiş (1997), Halloran ve Kasım (2002) IBA uygulamalarının büyüme ve gelişmeyi teşvik ettiğini ifade etmektedirler. Buna göre, IBA uygulamasında doz artışına paralel olarak yumru ağırlığında artması beklenen bir durumdur. Ancak, yapılan bu çalışmada ortalama yumru ağırlığındaki artışın 250 mg/lt dozu ile sınırlı olduğu ve 500 mg/lt dozunun artış yerine azalmalara sebep olduğu tespit edilmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamalarında ise doz artışına paralel olarak ortalama yumru ağırlığının azalış göstermesi Çalışkan ve Arıoğlu (2002)'nin de ifade ettiği gibi vejetatif gelişmenin daha fazla olmasıyla yumru oluşumu ve gelişmesinin sekteye uğramış olabileceği varsayımını ortaya koymaktadır.

#### 4.8. Yumru Büyüklüğü Dağılımları

Çalışmada incelenen yumru büyüklüğü dağılımları (büyük yumru oranı, orta yumru oranı, küçük yumru oranı ve ıskarta yumru oranı) ayrı ayrı incelenmiş olup, her biri alt başlık halinde verilmiştir.

##### 4.8.1. Büyük Yumru Oranı

Araştırmada kullanılan GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarında patatesten tespit edilen büyük yumru oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.16’da verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin büyük yumru oranına etkisi ile ilgili varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.10528            | 0.9807   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 138.585            | 0.0001** |
| IBA                  | 2                   | 381.491            | 0.0001** |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 76.2896            | 0.0001** |
| Hata                 | 22                  | 5.40463            |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 7.7      \*\*: P<0.01

Yapılan uygulamalarda hem kullanılan büyüme düzenleyicilerinin tek başına olan etkilerinin hem de interaksiyonlarının istatistikî açıdan çok önemli olduğu (P<0.01) tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

**Çizelge 4.16.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin büyük yumru oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| IBA (mg/lt)             |          |         |          |        |
|-------------------------|----------|---------|----------|--------|
| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | 0        | 250     | 500      | Ort.   |
| 0                       | 44.7 bcd | 45.4 bc | 47.2 abc | 45.8 A |
| 2.5                     | 26.6 h   | 50.2 a  | 45.1 bcd | 40.6 C |
| 5                       | 31.8 g   | 41.2 cd | 37.1 f   | 36.7 D |
| 7.5                     | 38.5 ef  | 48.6 ab | 43.3 cd  | 43.5 B |
| Ort.                    | 35.4 C   | 46.3 A  | 43.2 B   |        |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) =1.34 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) =1.42 LSD<sub>IBA</sub> (0.01)=3.21

Kontrol dozuna göre GA<sub>3</sub> uygulamaları büyük yumru oranı üzerine olumsuz etki göstermiş olup, rakamsal değerlerde dalgalanmaların olduğu belirlenmiştir. Buna

göre; kontrolde ortalama % 45.8 olan büyük yumru oranının 2.5 mg/lt dozunda % 40.6, 5 mg/lt dozunda % 36.7 ve 7.5 mg/lt dozunda da % 43.5 olduğu belirlenmiştir. 2.5 ve 5 mg/lt dozlarındaki azalışlardan sonra 7.5 mg/lt dozunda görülen artışın sebebi tam olarak izah edilememektedir.

IBA uygulamalarının büyük yumru oranına olan etkisi uygulama dozuna bağlı olarak değişim göstermiş olup, en yüksek büyük yumru oranı (% 46.3) 250 mg/lt dozunda belirlenmiştir. Kontrol (% 35.4) ve 500 mg/lt IBA (% 43.2) dozlarında belirlenen büyük yumru oranı değerleri 250 mg/lt dozunda tespit edilen değerlerden daha düşüktür (Çizelge 4.16). Patateste büyük yumru oranı GA<sub>3</sub> ve IBA'nın birlikte uygulamalarına bağlı olarak da önemli derecede varyasyon göstermiş olup, en yüksek büyük yumru oranı 2.5 mg/lt GA<sub>3</sub>x 250 mg/lt IBA uygulamasından (% 50.2), en düşük ise tek başına uygulanan 2.5 mg/lt GA<sub>3</sub> uygulamasından (% 26.6) elde edilmiştir. GA<sub>3</sub> ve IBA dozlarının diğer interaksiyonlarında doz etkileşimlerine bağlı olarak farklı etkiler ortaya çıkmış olup tespit edilen rakamsal değerlerde dalgalanmalar görülmüştür (Çizelge 4.16).

Yapılan literatür taramalarında, patates bitkisinde bitki düzenleyicilerinin uygulanmasının yumru büyüklüğü dağılımları üzerine olan etkileri ile ilgili herhangi bir çalışma bulunamamıştır.

#### 4.8.2. Orta Yumru Oranı

Ordu ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada kullanılan GA<sub>3</sub> ve IBA dozlarının patateste orta yumru oranı üzerine etkilerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.18'de verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin orta yumru oranına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 3.63194            | 0.4834   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 203.577            | 0.0001** |
| IBA                  | 2                   | 19.6716            | 0.0313*  |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 61.3088            | 0.0001** |
| Hata                 | 22                  | 4.83372            |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 9.2    \*\*: P<0.01 \*; P>0.05

Çizelge 4.17’den de anlaşılabacağı üzere, orta yumru oranı bakımından GA<sub>3</sub> dozları ile GA<sub>3</sub> x IBA interaksyonunun istatistiki açıdan çok önemli (P<0.01), IBA dozları arasındaki farklılıkların ise istatistiki açıdan önemli olduğu (P<0.05) tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin orta yumru oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |         |         |        |
|-------------------------|-------------|---------|---------|--------|
|                         | 0           | 250     | 500     | Ort.   |
| 0                       | 36.8 b      | 34.9 bc | 35.7 b  | 35.8 B |
| 2.5                     | 42.1 a      | 30.1 d  | 37.1 b  | 36.4 B |
| 5                       | 36.7 b      | 40.8 a  | 42.0 a  | 39.8 A |
| 7.5                     | 23.1 e      | 30.9 d  | 31.6 cd | 28.5 C |
| Ort.                    | 36.6 A      | 34.2 B  | 34.6 B  |        |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) =1.26 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) =3.41 LSD<sub>IBA</sub> (0.05)=2.52

GA<sub>3</sub> dozları patatesten orta yumru oranını 5 mg/lt dozuna kadar önemli ölçüde artırmış olup 7.5 mg/lt dozu ise orta yumru oranında azalmalara sebep olmuştur. Kontrolde ortalama % 35.8 olan orta yumru oranı, 2.5 mg/lt dozunda % 36.4, 5 mg/lt dozunda da en yüksek orta yumru oranı olarak % 39.8’e yükselmiş olup 7.5 mg/lt dozunda % 28.5’e düşmüştür. IBA uygulamalarının orta yumru oranına etkisine bakıldığında, en yüksek orta boy yumru oranı % 36.6 ile kontrolden elde edilirken 250 ve 500 mg/lt IBA dozlarında sırasıyla % 34.2 ve % 34.6 oranında orta boy yumru elde edilebildiği belirlenmiştir.

Patatesten orta yumru oranı, büyüme düzenleyicilerinin birlikte uygulamalarına bağlı olarak da önemli derecede değişiklik göstermiştir. En yüksek orta yumru oranı aynı grup içerisinde yer alan tek başına yapılan GA<sub>3</sub> uygulamasının 2.5 mg/lt dozunda ve GA<sub>3</sub> 5 mg/lt x IBA 250 mg/lt ile 5 mg/lt GA<sub>3</sub> x 500 mg/lt IBA interaksyonlarından elde edilmiştir. En düşük orta yumru oranı ise tek başına uygulanan 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozunda belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

#### 4.8.3. Küçük Yumru Oranı

Araştırmada kullanılan GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarında elde edilen küçük yumru oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.’da, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.20’de verilmiştir.

**Çizelge 4.19.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin küçük yumru oranı üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.63028            | 0.6052   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 99.1823            | 0.0001** |
| IBA                  | 2                   | 228.941            | 0.0001** |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 30.9803            | 0.0001** |
| Hata                 | 22                  | 1.22664            |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 6.8      \*\*: P<0.01

İlgili çizelge incelenecek olursa, küçük yumru oranı bakımından GA<sub>3</sub>xIBA interaksyonu, GA<sub>3</sub> ve IBA dozları arasındaki farklılıkların istatistiki açıdan çok önemli olduğu (P<0.01) görülecektir.

**Çizelge 4.20.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin küçük yumru oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |          |         | Ortalama |
|-------------------------|-------------|----------|---------|----------|
|                         | 0           | 250      | 500     |          |
| 0                       | 10.7 def    | 11.0 de  | 9.0 f   | 10.2 C   |
| 2.5                     | 20.8 b      | 10.8 def | 10.0 ef | 13.9 B   |
| 5                       | 18.6 c      | 9.6 ef   | 12.2 d  | 13.5 B   |
| 7.5                     | 25.8 a      | 12.0 d   | 17.0 c  | 18.3 A   |
| <b>Ortalama</b>         | 19.0 A      | 10.9 C   | 12.11 B |          |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) = 0.63 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) = 1.21 LSD<sub>IBA</sub> (0.01) = 2.12

Normal olarak patates üretiminde büyük ve orta boy yumru oranlarının yüksek olması pazarlanabilir yumru verimini artırırken, küçük boy yumru oranı ve ıskarta yumru oranının artması ise pazarlanabilir yumru verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Yapılan bu çalışmada belirlenen küçük yumru oranı rakamlarının değer olarak küçük olması verim üzerine olumlu etki olarak kabul edilebileceği öngörülmektedir. GA<sub>3</sub> uygulamaları patatesten küçük yumru oranını önemli ölçüde artırmıştır. Kontrolde ortalama % 10.2 olan küçük yumru oranı, artan GA<sub>3</sub> dozları ile artış göstererek 2.5 mg/lt dozunda % 13.9, 5 mg/lt dozunda % 13.5 ve 7.5 mg/lt dozunda da % 18.3 olarak belirlenmiştir. Bu durum yani hasat edilen ürün içerisinde küçük yumru oranının artması pazarlanabilir yumru veriminin düşmesine yol açmıştır. Nitekim çizelge 4.6.2 incelenecek olursa; artan GA<sub>3</sub> dozlarına paralel olarak pazarlanabilir yumru verimi de azalma göstermiştir. Gibberellik asit dozlarına bağlı olarak küçük yumru oranının artması ana sap sayısı ile ilişkilendirilebilir. Zira, çizelge 4.4'e bakılacak olursa

giberellik asit uygulamalarının ana sap sayısında artışa sebep olduğu görülecektir. Bilindiği üzere, birim alanda artan ana sap sayısına bağlı olarak daha fazla sayıda yumru teşekkülü olacağından ve fazla sayıdaki yumrunun sınırlı alanda beslenmesine bağlı olarak yumrular daha küçük olacaktır. Nitekim yapılan bu çalışmada incelenen ana sap sayısı, ortalama yumru ağırlığı ve yumru büyüklüğü dağılımlarından elde edilen rakamsal değerler bunu doğrular niteliktedir.

IBA dozlarının küçük yumru oranına etkisine bakıldığında, kontrolde % 19 olan küçük yumru oranı IBA uygulaması ile azalma göstermiş ve 250 mg/lt dozunda % 10.9, 500 mg/lt dozunda da % 12.11 oranında küçük yumru oluştuğu belirlenmiştir. Patatesteki küçük yumru oranı, büyüme düzenleyicilerinin birlikte uygulamalarına bağlı olarak da önemli derecede varyasyon göstermiştir. Dozlar arasındaki interaksyona bakılacak olursa en düşük miktarda küçük yumru oranı 500 mg/lt IBA uygulaması ve 5 mg/lt GA<sub>3</sub>x250 mg/lt IBA interaksiyonundan elde edilmiştir. (Çizelge 4.20).

#### 4.8.4. Iskarta Yumru Oranı

Yapılan büyüme düzenleyicileri uygulamalarının patatesteki iskarta yumru oranı üzerine etkilerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.21.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının iskarta yumru oranı üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.62111            | 0.4442   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 5.48626            | 0.0013** |
| IBA                  | 2                   | 27.9952            | 0.0001** |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 5.61156            | 0.0002** |
| Hata                 | 22                  | 0.73747            |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 8.9 \*\*: P<0.01

Çizelge 4.8.7'den de anlaşılacağı üzere, iskarta yumru oranı bakımından GA<sub>3</sub> dozları, IBA dozları arasındaki farklılıklar ve GA<sub>3</sub>xIBA interaksiyonunun istatistiki açıdan çok önemli olduğu (P<0.01) tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.22.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin iskarta yumru oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| GA <sub>3</sub> (mg/l) | IBA (mg/l)    |               |               |          |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|----------|
|                        | 0             | 250           | 500           | Ortalama |
| 0                      | 7.8 c         | 8.5 c         | 8.0 c         | 8.1 C    |
| 2.5                    | 10.3 b        | 8.8 c         | 7.7 c         | 8.9 B    |
| 5                      | 12.8 a        | 8.2 c         | 8.6 c         | 9.9 A    |
| 7.5                    | 12.4 a        | 8.3 c         | 7.8 c         | 9.5 AB   |
| <b>Ortalama</b>        | 10.8 <i>A</i> | 8.49 <i>B</i> | 8.04 <i>B</i> |          |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) = 0.49 LSD<sub>GA<sub>3</sub></sub> (0.01) = 0.81 LSD<sub>IBA</sub> (0.01) = 0.78

Patateste ıskarta yumru oranı, küçük boy yumruların dışında kalan daha küçük boydaki yumruları ve pazarlama niteliği olmayan diğer yumruları ifade etmektedir. Yapılan bu çalışmada; ıskarta yumruları küçük boy yumrulardan daha küçük olan yumrular oluşturmuş olup pazarlama niteliği olmayan yumrulara rastlanmamıştır. Bitki büyüme düzenleyicilerden GA<sub>3</sub> dozları ıskarta yumru oranını önemli ölçüde artırmıştır. Kontrolde ortalama % 8.1 olan ıskarta yumru oranı, artan GA<sub>3</sub> dozları ile artış göstererek 2.5 mg/l dozunda % 8.9, 5 mg/l dozunda % 9.9 ve 7.5 mg/l dozunda % 9.5 olduğu belirlenmiştir. IBA uygulamalarının ıskarta yumru oranına etkisine bakacak olursak, kontrolde % 10.4 olan ıskarta yumru oranı, 250 mg/l dozunda % 8.49 ve 500 mg/l dozunda da % 8.04'e kadar azalış göstermiştir. Bu iki bitki büyüme düzenleyicisi, genel anlamıyla değerlendirilecek olursa giberellik asit uygulamasının patateste ıskarta yumru oranını artırırken, IBA uygulamasının ıskarta yumru oranını azaltıcı yönde rol oynadığı söylenebilir.

Bitki büyüme düzenleyicilerinin birlikte uygulamaları durumunda ortaya çıkan interaksiyon tablosu incelendiğinde istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar bulunmasına rağmen, yapılan grupta 3 farklı grup meydana gelmiş olup, giberellik asitin 5 ve 7.5 mg/l dozları aynı grubu, 2.5 mg/l dozu ikinci grubu ve diğer interaksiyonların tamamı ise üçüncü grubu oluşturmuştur. Buna göre doz interaksiyonları aynı etkiyi gösterirken, tek başına GA<sub>3</sub> uygulaması ise farklı etkileri göstermiştir (Çizelge 4.22.).

Bir önceki bölüm olan küçük yumru oranında da izah edildiği üzere ıskarta yumru oranı ocak başına ana sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ve ortalama yumru ağırlığı ile ilişkilendirilebilir.

#### 4.9. Kuru Madde Oranı

GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının kuru madde oranı üzerine etkilerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23.'de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.23.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin kuru madde oranı üzerine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.2211             | 0.2699   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 0.2610             | 0.2086   |
| IBA                  | 2                   | 0.1811             | 0.3383   |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 0.2185             | 0.2684   |
| Hata                 | 22                  | 0.1589             |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 2.1

Çizelge 4.23 incelendiğinde, yapılan uygulamaların kuru madde oranı üzerine olan etkileri ve muameleler arasındaki interaksiyonların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Elde edilen kuru madde oranı değerleri incelendiğinde; kuru madde oranları % 18.03- % 19.33 arasında değişim göstermiştir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek kuru madde oranı % 19.3 ile 2.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozunda belirlenmiştir. En düşük kuru madde oranı ise % 18.03 ile hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.24.).

**Çizelge 4.24.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin kuru madde oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |       |       |          |
|-------------------------|-------------|-------|-------|----------|
|                         | 0           | 250   | 500   | Ortalama |
| 0                       | 18.03       | 18.66 | 18.70 | 18.57    |
| 2.5                     | 19.33       | 18.40 | 18.93 | 18.88    |
| 5                       | 18.80       | 18.76 | 18.56 | 18.86    |
| 7.5                     | 18.56       | 18.53 | 18.66 | 18.58    |
| <b>Ortalama</b>         | 18.82       | 18.77 | 18.59 |          |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> =0.67

Bu çalışmada kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerin tohumluk patatese uygulanmasıyla tarla koşullarındaki bitki gelişimi, verim ve kalite unsurları üzerine olan etkileri incelenmiş olup, yapılan literatür taramalarında benzer bir çalışmaya rastlanmadığı için elde edilen verilerin tartışmasında herhangi bir literatür bilgisine

yer verilememiştir. Şanlı ve Karadoğan (2012), yaptıkları bir çalışmada, Agria patates çeşidine ait kuru madde oranını % 20.9 olarak bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmada elde edilen kuru madde değerleri daha önce yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.10. Özgül Ağırlık

Bitki büyüme düzenleyicilerinden olan GA<sub>3</sub> ve IBA dozlarının patatesten yumru özgül ağırlığı üzerine olan etkilerine ait elde edilmiş olan rakamsal değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.26.’de verilmiştir.

**Çizelge 4.25** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin özgül ağırlık üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.00000758         | 0.3501   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 0.00000906         | 0.2943   |
| IBA                  | 2                   | 0.00000133         | 0.8254   |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 0.00000570         | 0.5606   |
| Hata                 | 22                  | 0.00000689         |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 0.2

Çizelge 4.10.1 incelendiğinde, hem ana faktörler (GA<sub>3</sub> ve IBA) hem de interaksiyonlarda (GA<sub>3</sub>xIBA) özgül ağırlık bakımından tespit edilen değerler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.26.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin özgül ağırlık oranı üzerine etkisine ait ortalama değerler.

| GA <sub>3</sub> (mg/l) | IBA (mg/l) |       |       | Ortalama |
|------------------------|------------|-------|-------|----------|
|                        | 0          | 250   | 500   |          |
| 0                      | 1.076      | 1.079 | 1.079 | 1.078    |
| 2.5                    | 1.081      | 1.078 | 1.080 | 1.079    |
| 5                      | 1.081      | 1.079 | 1.079 | 1.080    |
| 7.5                    | 1.077      | 1.078 | 1.079 | 1.078    |
| <b>Ortalama</b>        | 1.079      | 1.079 | 1.078 |          |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) =0.004

Yapılan bu çalışmada tespit edilen yumru özgül ağırlık değerleri 1.076 g/cm<sup>3</sup> -1.081 g/cm<sup>3</sup> arasında değişim göstermiş olup, tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek özgül ağırlık değeri 1.081 g/cm<sup>3</sup> ile tek başına uygulanan 2.5 mg/lt ve 5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozlarından elde edilmiştir. En düşük özgül ağırlık değerinin ise 1.076 g/cm<sup>3</sup> ile kontrol dozunda olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26.).

Bilindiği üzere patatest, özgül ağırlık ile kuru madde oranı arasında doğrusal bir ilişki söz konusu olup birçok araştırmacı tarafından kuru maddenin tamamına yakını nişasta olarak kabul edilmektedir (Dede, 1997; Dede 2004). Seçer (1989), Kaynak ve Ersoy (1997), Kaynak ve Memiş (1997) yaptıkları çalışmalarda oksin grubundan olan bitki büyüme düzenleyicilerin patates, fasulye, mısır ve şeker pancarı gibi tarımsal öneme sahip birçok bitki türünde kuru madde miktarını artırdığını ifade etmişlerdir. Ancak, yapılan bu çalışmada uygulamalardan birisini oluşturan IBA dozlarının yumru özgül ağırlığını yani yumru kuru maddesini artırıcı yönde herhangi bir etkisi tespit edilememiştir. Kara (2003), daha önce yaptığı bir araştırmada agria patates çeşidinin özgül ağırlık değerini 1.090 g/cm<sup>3</sup> olarak bulmuştur. Yapılan bu çalışmada tespit edilen özgül ağırlık değerleri araştırmacının bulduğu değer ile kısmen benzerlik göstermektedir.

#### 4.11. Nişasta Oranı

GA<sub>3</sub> ve IBA dozlarının nişasta oranı üzerine olan etkilerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.28’de verilmiştir.

**Çizelge 4.27.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin nişasta oranına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.36283611         | 0.3447   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 0.43120000         | 0.2904   |
| IBA                  | 2                   | 0.06380278         | 0.8229   |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 0.26782500         | 0.5626   |
| Hata                 | 22                  | 0.32448157         |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 4

Çizelge 4.27 incelendiğinde, nişasta oranı bakımından tespit edilen değerler arasında olan farklılıklar hem ana faktörlerde ve hem de interaksiyonlarda istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada; tespit edilen nişasta oranı değerleri % 13.3-14.3 arasında değişim göstermiş olup, tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek nişasta oranı % 14.3 ile 2.5 mg/lt ve 5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozlarından, en düşük nişasta oranı ise kontrol dozundan (% 13.3) elde edilmiştir (Çizelge 4.28).

**Çizelge 4.28.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin nişasta oranı (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |      |      |          |
|-------------------------|-------------|------|------|----------|
|                         | 0           | 250  | 500  | Ortalama |
| 0                       | 13.3        | 13.8 | 13.9 | 13.7     |
| 2.5                     | 14.3        | 13.7 | 14.1 | 14.0     |
| 5                       | 14.3        | 14.0 | 13.9 | 14.1     |
| 7.5                     | 13.5        | 13.6 | 13.8 | 13.7     |
| <b>Ortalama</b>         | 13.9        | 13.8 | 13.9 |          |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) =0.9

Çalışmada, GA<sub>3</sub> dozları arasında önemli farklılık bulunmasa da, GA<sub>3</sub> uygulamasının 2.5 mg/lt ve 5 mg/lt dozlarında nişasta oranında bir artış belirlenmiştir. Didin ve ark. (2000) daha önce yaptıkları bir çalışmada agria patates çeşidinin nişasta oranını % 13.5 olarak bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmada da elde edilen nişasta oranı değerleri araştırmacıların bulduğu değerle paralellik göstermektedir.

#### 4.12. Tekstür

Bitki büyüme düzenleyicilerin patatesin tekstürü üzerine etkilerine ilişkin değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.30'da verilmiştir.

**Çizelge 4.29.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin tekstürüne etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.04777500         | 0.7762   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 0.15654074         | 0.4865   |
| IBA                  | 2                   | 0.25850833         | 0.2708   |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 0.52542685         | 0.0344*  |
| Hata                 | 22                  | 0.18637500         |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 5.5

\*: P>0.05

Çizelge 4.29. incelendiğinde, tekstür bakımından GA<sub>3</sub>xIBA interaksiyonları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunurken, IBA dozları ve GA<sub>3</sub> dozları arasındaki farklılar önemsiz bulunmuştur.

**Çizelge 4.30.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin tekstürü üzerine etkisine ait ortalama değerler ve gruplandırmalar.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |          |          | Ortalama |
|-------------------------|-------------|----------|----------|----------|
|                         | 0           | 250      | 500      |          |
| 0                       | 8.05 ab     | 7.39 bc  | 7.85 abc | 7.76     |
| 2.5                     | 7.24 c      | 8.05 ab  | 7.36 bc  | 7.71     |
| 5                       | 7.32 bc     | 7.96 abc | 8.32 a   | 7.55     |
| 7.5                     | 7.63 abc    | 7.97 abc | 7.54 bc  | 7.71     |
| <b>Ortalama</b>         | 7.76        | 7.76     | 7.76     |          |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.05) = 0.73

Çalışmada, patateslerin tekstür değerleri 7.24-8.32 arasında değişim göstermiştir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek tekstür değeri 8.32 ile 5 mg/lt GA<sub>3</sub>x500 mg/lt IBA interaksiyonunda belirlenmiştir. En düşük tekstür değeri ise 7.24 ile 2.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozunda bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Gamea ve ark. (2009), patatesten tekstürün yumru sertliğini ifade ettiğini ve tekstür değeri azaldıkça yumru kuru madde oranının arttığını belirtmektedirler. Yapılan bu çalışmada da en düşük tekstür değerinin 2.5 mg/lt dozunda elde edilmiş olması, kuru maddenin aynı dozda en yüksek oranda olmasını gerektirmektedir. Bölüm 4.9’da verilen kuru madde oranı ve uygulamalar arasındaki ilişkiler incelendiğinde, en yüksek kuru madde miktarı 2.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozundan elde edilmiştir. Dolayısıyla yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular söz konusu araştırmacıların bulguları ile doğrudan benzerlik göstermektedir.

#### 4.13. Cips Verimi

GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının cips verimi üzerine etkilerine olan değerlere ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.32’de verilmiştir.

**Çizelge 4.31.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin cips verimi üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.3556             | 0.8120   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 1.0226             | 0.6189   |
| IBA                  | 2                   | 0.1652             | 0.9073   |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 0.7988             | 0.8214   |
| Hata                 | 22                  |                    |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 4.2

Çizelge 4.31 incelendiğinde. cips verimi bakımından IBA dozları, GA<sub>3</sub> dozları ve GA<sub>3</sub> xIBA interaksiyonları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

**Çizelge 4.32.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin cips verimi (%) üzerine etkisine ait ortalama değerler.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |      |      | Ortalama |
|-------------------------|-------------|------|------|----------|
|                         | 0           | 250  | 500  |          |
| 0                       | 29.9        | 30.8 | 30.6 | 30.4     |
| 2.5                     | 31.8        | 30.3 | 30.9 | 30.8     |
| 5                       | 31.0        | 30.6 | 30.9 | 30.8     |
| 7.5                     | 30.3        | 30.3 | 30.2 | 30.3     |
| Ortalama                | 30.7        | 30.7 | 30.2 |          |

LSD<sub>GA3 x IBA</sub> = 2.20

Çalışmada cips verimi % 29.9-31.8 arasında değişim göstermiştir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek cips verimi % 31.8 ile 2.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozunda belirlenmiştir. En düşük cips verimi ise % 29.9 ile kontrol dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.32).

GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının tohumluk patatese uygulanmasıyla tarla koşullarındaki bitki gelişimi, verim ve kalite unsurları üzerine olan etkilerinin incelendiği bu çalışmada yapılan uygulamaların cips verimi üzerine etkileri ile ilgili benzer bir çalışmaya rastlanamadığı için elde edilen verilerin tartışmasında herhangi bir literatür bilgisine yer verilememiştir. Şanlı ve Karadoğan (2012), bu çalışmada da materyal olarak kullanılan agria çeşidinin de yer aldığı bir çeşit çalışmasında agria patates çeşidinin cips verimini % 31.4 olarak tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli olmasa bile, elde edilen cips verimi değerleri araştırmacıların yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.14. Cips Rengi

Bitki büyüme düzenleyicilerin patatesin cips rengi üzerine olan etkilerine ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.33’de, ortalamalar ve gruplandırmalar ise Çizelge 4.34’de verilmiştir.

**Çizelge 4.33.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin cips rengine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.

| Varyasyon Kaynakları | Serbestlik Derecesi | Kareler Ortalaması | F değeri |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------|
| Blok                 | 2                   | 0.08444444         | 0.4672   |
| GA <sub>3</sub>      | 3                   | 0.01703704         | 0.9228   |
| IBA                  | 2                   | 0.00361111         | 0.9669   |
| GA <sub>3</sub> *IBA | 6                   | 0.03731481         | 0.9033   |
| Hata                 | 22                  | 0.17017112         |          |
| GENEL                | 35                  |                    |          |

Varyasyon Katsayısı: % 4.7

Çizelge 4.33 incelendiğinde, hem ana faktörlerde ve hem de interaksiyonlarda cips rengi bakımından tespit edilen rakamsal değerler arasında olan farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.34.** Farklı dozlarda GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin cips rengine etkisine ait ortalama değerler.

| GA <sub>3</sub> (mg/lt) | IBA (mg/lt) |      |      | Ortalama |
|-------------------------|-------------|------|------|----------|
|                         | 0           | 250  | 500  |          |
| 0                       | 7.03        | 7.00 | 6.96 | 7.00     |
| 2.5                     | 6.86        | 6.86 | 6.96 | 6.95     |
| 5                       | 7.06        | 6.86 | 6.93 | 6.92     |
| 7.5                     | 6.83        | 7.10 | 6.83 | 6.90     |
| Ortalama                | 6.95        | 6.95 | 6.92 |          |

LSD<sub>GA<sub>3</sub> x IBA</sub> (0.01) = 0.5

Yapılan bu çalışmada tespit edilen cips rengi değerleri 6.83-7.06 arasında değişim göstermiştir. Tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek cips rengi değeri 7.06 ile 5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozunda, en düşük cips rengi değeri 6.83 ile GA<sub>3</sub> 7.5xIBA 500 mg/lt interaksiyonu ve tek başına uygulanan 7.5 mg/lt GA<sub>3</sub> dozunda gözlemlenmiştir (Çizelge 4.34.).

Yapılan çalışmada GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının patatesin cips rengi üzerine etkileri ile ilgili literatür taramalarında benzer bir çalışmaya rastlanamadığı için elde edilen verilerin tartışmasında konuyla doğrudan ilgili herhangi bir literatür bilgisine yer verilememiştir. Şanlı ve Karadoğan (2012), daha önce yaptıkları bir çalışmada yine bu

çalışmada da materyal olarak kullanılan agria patates çeşidinde cips rengi olarak 7.50 değerini bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmada elde edilen cips rengi değerleri araştırmacıların bulduğu değerlerle tamamen benzerlik göstermektedir.

#### **4.15. Karakterler Arası İlişkiler**

2014 yılında yürütülen bu çalışmada iki farklı büyüme düzenleyicisinin, farklı dozlarının patatesin bazı verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiş olup, incelenen bu karakterler arasındaki ikili ilişkiler (Korelasyon analizi) Çizelge 4.35’de verilmiştir.

Çizelge 4.35’de ve verilen korelasyon katsayıları ve istatistiksel olarak önem değerleri değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara varılabilmektedir.

Bitki boyu ile orta yumru oranı arasında önemli pozitif ( $P < 0.05$ ) ilişki bulunmaktadır.

Ana sap sayısı ile ocak başına yumru sayısı ve küçük yumru oranı arasında çok önemli pozitif; dekara yumru verimi, ortalama yumru ağırlığı ve büyük yumru oranı arasında çok önemli negatif; iskarta yumru oranı ile önemli pozitif; ocak başına yumru verimi ve pazarlanabilir yumru verimi ile arasında ise negatif önemli ilişki bulunmaktadır.

Ocak başına yumru sayısına bakılacak olursa, küçük yumru oranı ve iskarta yumru oranı arasında çok önemli pozitif; dekara yumru verimi, ortalama yumru ağırlığı ve büyük yumru oranı arasında negatif çok önemli; özgül ağırlık ve nişasta oranı arasında pozitif önemli; kuru madde oranı ile ise negatif önemli ilişki bulunduğu görülmektedir.

Ocak başına yumru verimi ile dekara yumru verimi, pazarlanabilir yumru verimi, ortalama yumru ağırlığı ve orta yumru oranı arasında çok önemli pozitif; küçük yumru oranı ile arasında ise çok önemli negatif ilişki bulunmaktadır.

Dekara yumru verimi ile pazarlanabilir yumru verimi, ortalama yumru ağırlığı, büyük yumru oranı ve orta yumru oranı arasında çok önemli pozitif; küçük yumru oranı ile arasında ise çok önemli negatif ilişki olduğu bulunmaktadır.

Pazarlanabilir yumru verimi ile ortalama yumru ağırlığı ve orta yumru oranı arasında çok önemli pozitif; küçük yumru oranıyla ise çok önemli negatif ilişki bulunmaktadır.

Ortalama yumru ağırlığı ile büyük yumru oranı arasında çok önemli pozitif; küçük yumru oranı ve ıskarta yumru oranı arasında çok önemli negatif; özgül ağırlık ve nişasta oranı arasında ise negatif önemli ilişki bulunmaktadır.

Büyük yumru oranı ile orta yumru oranı arasında önemli negatif ilişki bulunmaktadır.

Orta yumru oranı ile küçük yumru oranı arasında çok önemli negatif; ıskarta yumru oranı ile ise önemli pozitif ilişki bulunmaktadır.

Küçük yumru oranı ile ıskarta yumru oranı arasında çok önemli pozitif; kuru madde oranı ile arasında önemli negatif; özgül ağırlık ve nişasta oranı arasında ise önemli pozitif ilişki bulunmaktadır.





## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bazı bitki büyüme düzenleyicilerinin tarla koşullarında patatesten bitki gelişimi, yumru verimi ve kalitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma, 2014 yılında Ordu İli Kabadüz İlçesi Yukarı kirazdere köyünde yürütülmüştür. Yapılan bu çalışmada faktör olarak incelenen GA<sub>3</sub> ve IBA dozlarının kalite özelliklerinden ziyade bitkisel özellikler üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. İncelenen özelliklerden bitki boyu, ana sap sayısı, ocak başına yumru sayısı, ocak başına yumru verimi, dekara yumru verimi, pazarlanabilir yumru verimi, ortalama yumru ağırlığı ve yumru büyüklüğü dağılımları üzerine olan etkileri bakımından her iki bitki büyüme düzenleyicisinin dozları arasında olan farklılıkların istatiki olarak çok önemli olduğu ve faktörler arasında interaksiyon bulunduğu, interaksiyonun ocak başına yumru verimi, dekara yumru verimi ve ortalama yumru ağırlığında % 5 düzeyinde, diğer bitkisel özelliklerde ise % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Faktör olarak incelenen GA<sub>3</sub> ve IBA uygulamalarının yumru kalite özelliklerinden olan kuru madde oranı, özgül ağırlık, nişasta oranı, cips verimliliği ve cips rengi üzerine olan etkileri istatistiksel olarak önemsiz olduğu, yalnızca tekstür üzerine olan etki bakımından muameleler arasında % 5 düzeyinde interaksiyonun bulunduğu ve en yüksek tekstür değerinin 5 mg/lt GA<sub>3</sub>x500 mg/lt IBA interaksiyonundan elde edildiği belirlenmiştir.

Birim alandan elde edilecek olan verim ve verim üzerine etkili olan diğer karakterler üzerine olan etkileri bakımından muameleler arasındaki interaksiyonlar değerlendirildiğinde; 5 mg/lt GA<sub>3</sub>x250 mg/lt IBA interaksiyonunun en yüksek değerleri sağladığı tespit edilmiştir. Bu interaksiyonda bitki boyu 71.0 cm, ocak başına yumru verimi 1.10 kg, dekara yumru verimi 3.78 ton, ve pazarlanabilir yumru verimi 3.10 ton olarak belirlenmiş olup bu değerler interaksiyonlardaki en büyük değerleri oluşturmuştur.

Yapılan bu çalışma; patatesten tohumluk yumrulara uygulanan bazı bitki büyüme düzenleyicilerinin yetiştirme koşullarındaki etkilerini görme bakımından büyük önem arz etmektedir. Zira; yapılan literatür incelemelerinde bitki büyüme düzenleyicileri ile yapılan çalışmaların daha ziyade invitro koşullarda yürütüldüğü ve yapılan bu

Çalışmaya benzer herhangi bir çalışmanın bulunmadığı görülmüştür. Ancak, retici bazında herhangi bir tavsiyenin yapılabilmesi için çalışmanın ilerleyen yıllarda tekrarlanması gerekmektedir. Bu aynı zamanda bilimsel olarak da daha doğru sonuçlara erişilmesini sağlayacaktır.



## 6. KAYNAKLAR

- Abid, M., A. Bano, 2006. Role of growth promoting substances in breaking potato (*Solanum tuberosum* L). tuber dormancy. J.Agric and Social Sci. 2(3):175-178.
- Acar, M., Ş. Gizlenci, 2006. Tarımsal araştırmacılar için JMP kullanımı. Karadeniz araştırma enstitüsü, SAMSUN, 70s.
- Ahmed, CH.M.S. Sagar, G.,R., 1981. Effects of a mixture of NAA + BA on numbers and growth rates of tubers of *Solanum tuberosum* L. Potato Research 24 : 267 27.
- Alpaslan M., A. Güneş, A. İnal, 1998. Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları NO: 1501, ders kitabı: 455.
- Anonim, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri (<http://www.tuik.gov.tr>)
- Anonim, 2014a. Kabadüz Kaymakamlığı, (<http://www.kabaduz.gov.tr>)
- Anonim, 2014b. Ordu Meteoroloji İl Müdürlüğü (<http://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?m=ORDU>)
- Anonim, 2014c. Patates araştırma istasyonu,( <http://arastirma.tarim.gov.tr/patates>)
- Barani M., N. Akbari, H. Ahmadi, 2013. The effect of gibberellic acid (GA3) on seed size and sprouting of potato tubers (*Solanum tuberosum* L.). African Journal of Agricultural Research. Vol. 8(29), pp, 3898-3903.
- Barut, E., 1995. Gelecekte bahçe bitkilerinde büyüme düzenleyici maddelerin kullanımı. Derim, 7: (2), 51-73.
- Buban, T., 2000. The use of benzyladenine in orchard fruit growing:a mini review. Plant Growth Regulation. 32, 381-39.
- Budak, N., C. F. Çalışkan, Ö. Çaylak, 1994. Bitki büyüme regülatörleri ve tarımsal üretimde kullanımı. Ege Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 31, 289-296.
- Çalışkan, M. E., H. Arıoğlu., 2002. Patatestte büyümeyi düzenleyici kimyasalların farklı amaçlar için kullanımı, III, Ulusal Patates Kongresi, 23-27 Eylül, İzmir, s, 263-284.
- Dede, Ö., 1997. Van (Erciş) Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübre Form ve Dozlarının Patatesin (*Solanum Tuberosum* L.) Bazı Agronomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi (Yayınlanmamış).

- Dede, Ö., 2004. Ordu Ekolojik Koşullarında Değişik Olumlu Patates Çeşitlerinin (*Solanum Tuberosum* L.) Bazı Agronomik Ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 35 (3-4), 159-164.
- Didin, M., A. Kızılaslan, H. Fenercioğlu, 2000. Nevşehir-Niğde Yöresinde Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Dondurulmuş Parmak Patatese İşlemeye Uygunluğu Üzerine Bir Araştırma. Gıda 25 (4) : 255-263.
- Ekin, Z., S. Demir, F. Oğuz, B. Yıldırım, 2013. Farklı Potasyum Dozlarında Arbusküler Mikorhizal Fungus (AMF) Uygulamalarının Patates (*Solanum tuberosum* L.)'in Yumru Verimi ve Yumru İriliği Dağılımı Üzerine Etkisi. YYÜ TAR BİL DERG (YYU J AGR SCI) 23(2):154-163
- Er, C., S. Uranbey., 2009. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1573, Ankara.
- Fırat, B., 1998. Bitki Nasıl Beslenir?. Atlas Kitapevi, ISBN: 9789759456109, Konya, 292 s.
- Gamea, G., R. M. Abd El-Maksoud., A.M. Abd El-Gawad, 2009. Physical Characteristics And Chemical Properties Of Potato Tubers Under Different Storage. Systems Misr J. Ag. Eng., 26(1): 385- 408.
- Gami R, A. Parmar, S. K. Patel, P. T. Tank, C. J. Chauhan, R. M. Bhadauria, H. S. Solanki, 2013. D., African Journal of Biotechnology. Vol, 12(38), pp, 5640-5647, 18 September, DOI: 10,5897/AJB12,2747 ISSN 1684-5315 ©2013 Academic Journals.
- Grunewald, W., G.V. Noorden, G.V. Isterdael,, T. Beeckman, G. Gheysen, U. Mathesius, 2009. Manipulation of auxin transport in plant roots during Rhizobium symbiosis and nematode parasitism. The Plant Cell, Vol. 21: 2553–2562.
- Güleryüz, M., 1982. Bahçe ziraatında büyütücü ve engelleyici maddelerin kullanılması ve önemi, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 279.
- Halloran, N., M.U. Kasım., 2002. Meyve ve sebzelerde büyüme düzenleyici madde kullanımı ve kalıntı düzeyleri. Gıda, 27 (5): 351-359.
- Hassanpanah D., H. Hassanabadi, S. H. A. Chakherchaman, 2011. Evaluation of Cooking Quality Characteristics of Advanced Clones and Potato Cultivars, American journal of technology (6) 1: 72-79.
- Hossain, M. J., M. A. I. Khan, M. A. Hoque, 1998. Effect of IBA and NAA on rooting of potato stem cuttings, Journal Of The Indian Potato Association, 25(1-2): 53-56.
- Jo-chien, L., 2011. The Role of Auxin Related Genes in the Initiation of Potato Tuber Formation. Wageningen University Wageningen, The Netherlands.

- Kader A., 1982. Proper units for firmness and abscission force data, *Hortscience* 17:707.
- Kalaycı, Ş., 2005. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri.1. Baskı, s:116.
- Kara K., 2003. Erzurum Ekolojik Koşullarında Adaptasyon Ve Verim Denemesine Alınan Patates Çeşitlerinin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Gıda* 28 (5) : 523-530.
- Kaynak, L., N. Ersoy,1997. Bitki büyüme düzenleyicilerinin genel özellikleri ve kullanım alanları, *Akd, Üniv, Zir, Fak, Dergisi*, 10, 223-236.
- Kaynak, L., M. Memiş, 1997. Bitki büyüme engelleyici ve geciktiricilerinin etki mekanizmaları, *Akd. Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, 10, 237-248.
- Khayatnezhad, M., R. Shahriari, , S. Gholamin, , R. Jamaati-e-Somarin, Zabihi-e-Mahmoodabad 2011. Correlation and Path Analysis Between Yield and Yield Components in Potato (*Solanum tubersum* L.), *Middle-East Journal of Scientific Research* 7 (1): 17-21.
- Kumar, D., P. Wareing, 1974. Studies on tuberization of *Solanum andigena*, II, Growth hormones and tuberization, *New Phytologist*, 73: 833-840.
- Kumar, S., K. Nanda, 1981. Effect of gibberellic acid and salicylic acid on the activity and electrophoretic pattern of IAA-oxidase during floral induction in *Impatiens balsamina*, *Biologia Plantarum* September, Volume 23, Issue 5, pp 328-334.
- Ludwig, J.W., 1972. Quality standards of potatoes for the processing industry and quality of processed potato product, Wageningen.
- Majeed, A., B. Asghari, 2006. Role of growth promoting substances in breaking potato (*Solanum tuberosum* L.) tuber dormancy. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 2 (3), 175–178.
- Mikitzel, L., 1993. Influencing seed tuber yield of Ranger Russet and Shepody potatoes with Gibberellic acid, *American Potato Journal*, 70: 667-676.
- Nabati M., A. Arsalan Hussinzadeh, H. Shahbazi, A. Imani 2014. investigation of correlation relations and analysis of pathcoefficients among yield and yield components of 77 potato colonies with witness of genotype Agria, *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES)* ISSN: 2220-6663 (Print) 2222-3045 (Online) Vol, 4, No, 2, p, 154-158.
- Nizam-ud-Din, B. Mirza, M. Qamar, A. Khabir, 2005. Root Formation In True Potato Seed Parental Lines By IBA Application, *Pak. J. Agri. Sci.*, Vol. 42(3-4).
- Otroshy M., P. C. Struik, 2008. Effects of size of normal seed tubers and growth regulator application on dormancy, sprout behaviour, growth vigour and quality

- of normal seed tubers of different potato cultivars, *Research Journal of Seed Science* 1(1): 41-50.
- Palavan, Ü., 1993. Hormonlar ve meyvelenme, Bitki büyüme maddeleri, İstanbul Üni, Basım Evi ve Film Merkezi,, Üniversite Yayın No:3677, 197-211.
- Pelacho, Ana M., A.M. Mingo-Castel., 1991. Jasmonic acid induces tuberization of potato stolons cultured in vitro, *Plant Physiology* 97: 1253-1255.
- Raven, P.H., R. F. Evert, S. Eichhorn, 1992. Regulating growth and development: The plant hormones (in: *Biology of Plants*) pp 545-571, Worth Publishers, New York, USA.
- Rehman F., S.K. Lee, H.S. Kim., J.H. Jeon, J. Park, H. Joung 2001. Dormancy breaking and effects on tuber yield of potato subjected to various chemicals and growth regulators under greenhouse conditions. *Online J. Biol. Sci.* 1(9):818-820.
- Roumeliotis, E., B. Kloosterman, M. Oortwijn, W. Kohlen, H. Bouwmeester, R. Visser, W.B. Christian 2012. The effects of auxin and strigolactones on tuber initiation and stolon architecture in potato *Journal of Experimental Botany* Advance Access published June 19.
- Salimi Kh., R. Tavakkol Afshari , M.B. Hosseini , P.C. Struik, 2010. Effects of gibberellic acid and carbon disulphide on sprouting of potato minitubers, *Scientia Horticulturae* 124 14–18.
- Salisbury, F.B., C.W. Ross, 1992. Hormones and Growth Regulators, (in: *Plant Physiology*) pp 382-406, Wadsworth Publishing Company, California, USA.
- Seçer, M., 1989. Doğal büyüme düzenleyicilerin (bitkisel hormonların) bitkilerdeki fizyolojik etkileri ve bu alanda yapılan araştırmalar, *Derim*, 6: (3),109-124.
- Struik, P., C. Kramer, G. N. P. Smit, 1989. Effects of soil applications of gibberellic acid on the yield and quality of tubers of *Solanum tuberosum* L, cv, Bintje, *Potato Research*, 32: 203-209,8.
- Suttle, J.C., 2004. Physiological regulation of potato tuber dormancy, *American Journal of Potato Research*, 81: 253-262.
- Şanlı A., T. Karadoğan, 2012. Isparta Ekolojik Koşullarında Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16-1, 33-41.
- Şenol, S., 1973. Patates muhafazasında, sıcaklık, müddet, yumru özgül ağırlığı ve çeşit özelliğinin yumruda şeker, kuru madde ve cips kalitesine etkisi, Atatürk Üniversitesi Yay, No, 159, Ziraat Fak, Yay, No, 76, Araştırma matbaası No, 49, Bayhan ANKARA.

Tunçtürk, M., V. Çiftçi, 2005. Selection Criteria For Potato Breeding, Asian Journal Of Plant Sciences 4 (1) 27-30.

Vreugdenhill, D. L., I. Sergeeva, 1999. Gibberellins and tuberization in potato, Potato Research, 42: 471-481.

Walsh, C., 2003. Plant Hormones, Concise Encyclopedia of Temperate Tree Fruit, Edited by Baugher T, A and Singha, 245-250, ISBN 1560229411, Haworth Press.

Yozo Okazawa, N. Katsura, T. Tagawa, 1967. Effects of Auxin and Kinetin on the Development and Differentiation of Potato Tissue Cultured in vitro, Physiologia Plantarum, October, 10, 1111/j, 1399-3054.

Zenginbal, H., M. Özcan, A. Haznedar, 2006. Kivi (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA uygulamalarının etkisi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 21(1):40-43.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Ayşegül KIRLI

**Doğum Yeri** : ISPARTA

**Doğum Tarihi** : 17.04.1990

**Yabancı Dili** : İngilizce

**E-mail** : aysegulkirli@odu.edu.tr

**İletişim Bilgileri** : Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

### Öğrenim Durumu :

| Derece    | Bölüm/ Program  | Üniversite        | Yıl       |
|-----------|-----------------|-------------------|-----------|
| Lisans    | Tarla Bitkileri | Ordu Üniversitesi | 2007-2011 |
| Y. Lisans | Tarla Bitkileri | Ordu Üniversitesi | 2012-2015 |

### İş Deneyimi:

| Görev                  | Görev Yeri                                | Yıl        |
|------------------------|-------------------------------------------|------------|
| Araştırma<br>Görevlisi | Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü | 2013-DEVAM |

