

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



Bacillus subtilis ve *Bacillus amyloliquefaciens* KÜLTÜRÜNÜN TURFANDA
PATATES (*Solanum tuberosom* L. var *Universia*)’TE BİYOMAS VERİMİ
ÜZERİNE ETKİSİ

Aysel UYSAL

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



***Bacillus subtilis* ve *Bacillus amyloliquefaciens* KÜLTÜRÜNÜN TURFANDA
PATATES (*Solanum tuberosom* L. var *Universia*)’TE BİYOMAS VERİMİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Aysel UYSAL

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bacillus subtilis ve *Bacillus amyloliquefaciens* KÜLTÜRÜNÜN TURFANDA PATATES
(*Solanum tuberosom* L. var *Universia*)'TE BİYOMAS VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

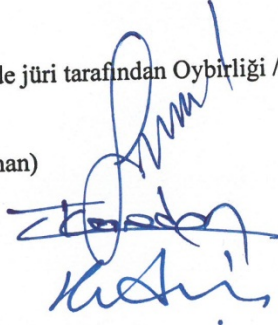
Aysel UYSAL
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 11/01/2018 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Faik KANTAR (Danışman)

Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI



ÖZET

***Bacillus subtilis* ve *Bacillus amyloliquefaciens* KÜLTÜRÜNÜN TURFANDA PATATES (*Solanum tuberosom* L. var *Universia*)’TE BİYOMAS VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

AYSEL UYSAL

Yüksek Lisans Tezi, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Faik KANTAR

Ocak 2018 Sayfa:38

Bu çalışma, tarla koşullarında ilkbahar erken ve sonbahar geç dönemde ekimi yapılan patateslerde, mikrobiyal gübre uygulamasının bitki büyüme ve verim üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Akdeniz Üniversitesi Deneme Çiftliği’nde 4 tekerrürlü Kontrol (mikrobiyal ve ticari gübre uygulaması yok), Standart Gübre Uygulaması, Mikrobiyal Gübre Uygulaması (*Bacillus subtilis* ve *Bacillus amyloliquefaciens*) ve Standart Gübre Uygulaması+ Mikrobiyal Gübre Uygulaması olmak üzere dört ayrı uygulama incelenmiştir. Antalya’da ilkbahar erken ve sonbahar geç büyüme mevsiminde 9 Ocak 2016 ve 15 Ağustos 2016’ tarihlerinde tarlaya ekim yapılmadan hemen önce *Solanum tuberosum* L.var *Universia* yumrularına *Bacillus subtilis* ve *Bacillus amyloliquefaciens* oluşan mikrobiyal gübre 1 ml / 10 L su oranında yumrulara uygulanmıştır. Çiçeklenme döneminin başlangıcında, Mikrobiyal Gübre Uygulaması ve Standart Gübre Uygulaması+ Mikrobiyal Gübre Uygulaması parsellerindeki bitkilere 1 ml / 100 L su oranından oluşan mikrobiyal gübre yapraklara püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Bitki büyümesi, gelişme ve verim parametreleri ölçülmüştür. *Bacillus subtilis* ve *Bacillus amyloliquefaciens* kültürü, kontrol ile karşılaştırıldığında, bitki çıkış süresini kısaltmış, bitki büyümesini arttırmış, daha büyük yumru oluşumu gözlemlenmiş ve yumru verimi arttırmıştır. Mikrobiyal Gübre Uygulamasının avantajı, sezona bağlı olarak Standart Gübre Uygulaması+ Mikrobiyal Gübre Uygulaması ile karşılaştırılabilir niteliktedir. Mikrobiyal Gübre Uygulaması kontrole göre ilkbaharda % 9.2 yumru verimini arttırmış, sonbahar döneminde ise kontrole göre % 9.7 verimde artış sağlamıştır. Mikrobiyal Gübre Uygulaması toplam biyomas verimi üzerindeki avantajı, sonbaharda kontrole göre daha da yüksek (% 13) olmuştur. Sonuç olarak, pahalı ticari mineral gübrelerin yerine mikrobiyal gübrelerin kullanılması soğuk kış döneminde hafif kıyı iklim bölgelerinde iki hasat döneminde de düşük gübre girdisi ile patates üretimi sağlanabilir. Turfanda patates üretiminde Mikrobiyal Gübre Uygulamasının zengin mikrobiyolojik flora ile rotasyonda sonraki sezona verimli toprak bırakacaktır.

Anahtar Kelimeler: Turfanda patates, *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, Verim, Sezon, Mikrobiyal gübre

JÜRİ : Prof. Dr. Faik KANTAR
Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ÇANCI

ABSTRACT

***Bacillus subtilis* ve *Bacillus amyloliquefaciens* CULTURE OFF SEASON POTATO (*Solanum tuberosom* L. var *Universia*) EFFECT ON BIOMASS YIELD**

AYSEL UYSAL

MSc Thesis in Agricultural Biotechnology

Supervisor: Prof. Dr. Faik KANTAR

January 2018, 38 pages

This study was carried out in order to investigate the effect of microbial fertilizer application on growth and yield of off season potato in the late autumn and early spring sowings in field conditions. Four treatments as Control (C, no microbial and commercial fertilizer application), Standart Fertilizer Application, Microbial Fertilizer Application (*Bacillus subtilis* and *Bacillus amyloliquefaciens*) and Standart Fertilizer Application+Microbial Fertilizer Application were investigated in 4 replicates on the experimental farm of Akdeniz University, Faculty of Agriculture in Antalya in the growth seasons of early spring and late autumn in 2016. Tubers of potato cv Universia were sprayed in *Bacillus subtilis* and *Bacillus amyloliquefaciens* culture at the rate of 1 ml / 10 L water before planting on 9th of January 2016 and 15 th of August 2016. Plants in Microbial Fertilizer Application and Standart Fertilizer Application+Microbial Fertilizer Application plots were further sprayed with the bacterial culture of 1 ml / 100 L water at the beginning of flowering period. Plant growth, development and yield parameters were measured. *Bacillus subtilis* and *Bacillus amyloliquefaciens* culture shortened emergence time, enhanced plant growth, produced larger tubers and increased tuber yield compared with control treatment. The advantage of Microbial Fertilizer Application was comparable to Standart Fertilizer Application and standard Standart Fertilizer Application+Microbial Fertilizer Application depending on season. Microbial Fertilizer Application produced 9.2 % more tuber yields in spring and 9.7 % in autumn period over control plots. The advantage of Microbial Fertilizer Application application on total biomass yield was even higher (13%) in autumn sowing over control. In conclusion, use of microbial fertilisers in place of costly commercial mineral fertilisers, may offer low input potato production in two consequent harvests during cold winter period under mild coastal climates. Microbial Fertilizer Application in off season potato production will leave also enriched soil with microbial flora for the subsequent crop in the rotation.

KEYWORDS: Early-season potato, *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, Yield, Season, Microbial fertilizer

COMMITTEE: Prof. Dr. Faik KANTAR
Prof. Dr. Tahsin KARADOĞAN
Asst. Prof. Dr. Hüseyin ÇANCI

ÖNSÖZ

Patates tüm dünyada insan beslenmesi açısından önemli düzeyde tüketilen bir bitkidir. Ilıman özelliğe sahip serin iklim bitkisi olmasına rağmen, subtropik koşullara sahip yerlerde yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Ülkemizin hemen her yerinde üretiminin büyük çoğunluğu ana ürün olarak yapılırken, taze tüketim için kış ayları ılık geçen Ege Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi gibi kıyı bölgelerde turfanda yetiştiricilik için kışlık olarak dikilmekte ayrıca ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. Turfanda patates yetiştiriciliğinin en önemli avantajı, hem zamanından önce ürün alımı sağlamakta, hem de ekonomik açıdan üreticiye gelir sağlamaktadır.

Bu çalışmada, turfanda yapılan patates yetiştiriciliğindeki kilit sorunlar dikkate alınarak büyüme ve gelişmesini teşvik etmek için ticari gübre ve kimyasallara alternatif olarak, mikrobiyal gübre kullanılması amaçlanmıştır. Turfanda patates yetiştiriciliğindeki en önemli sorun ülkemizde Kuzey Avrupa ülkelerinde ıslah edilmiş patates çeşitlerinin kullanılmasıdır. Bu ülkeler genel olarak ülkemizle benzer iklim özelliği göstermekte fakat bu gibi ülkelerde ıslah edilmiş çeşitler ülkemizin farklı iklim koşullarına aynı uyumu göstermemektedir. Kuzey Avrupa ülkeleri patates yetiştirme döneminde serin ve uzun gün (16-18 saat) koşullarına adapte olmuş çeşitlerdir. Bu çeşitler, turfanda üretim koşullarında normal gelişim dönemlerinde önemli değişiklikler görülebilmektedir. Olgunlaşma süreleri açısından farklılıkları çok düşük seviyelerde kalmakta ve potansiyellerinin çok altında verim vermektedirler. Turfanda patates üretim bölgelerinde, dikim zamanı (Aralık-Şubat ayları) yılın en yağışlı dönemleridir. Ortalama sıcaklıklar 10 °C'nin altındadır. Bu gibi durumlarda bitkilerin toprak yüzeyine çıkışları uzun sürmekte (30-50 gün), bu süre içinde tohumluk yumrularında çürüme ve hastalık bulaşımı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, çıkışın gecikmesi, ürünün daha yüksek fiyatla alıcı bulabildiği erken dönemlerde pazara sunulabilmesini engellemektedir. Çok erken tarihlerde bitkilerin toprak yüzeyine çıkmaları durumunda da don zararı olabilmektedir. Turfanda patates üretiminde erken dönemde düşük sıcaklık, geç dönemde ise yüksek sıcaklık stresinin azaltılabilmesi durumunda ürün verimliliğinin önemli derecede artacaktır. Bu durumda mikrobiyal gübreler ön plana çıkmaktadır.

Uzun yıllar iklim verileri dikkate alındığında; uygun çeşitler ve yetiştirme tekniklerinin uygulanmasıyla, Antalya ili sahil kesiminde ilkbahar turfanda olarak Ocak-Mayıs, sonbahar turfanda olarak Ağustos-Aralık sezonunda turfanda patates tarımının yapılabileceği hipotezi ortaya çıkmıştır. Antalya'da turfanda patates üretiminin yapıldığı ilkbahar turfanda Aralık-Ocak-Şubat-Mart ve sonbahar turfanda Ağustos-Eylül-Ekim-Kasım aylarında ortalama sıcaklık, yağış miktarı ve ışıklanma süresi üretim için elverişlidir. Turfanda patates yetiştiriciliğinde yumru verimi ve kalitesini sınırlandıran kötü hava koşulları, zararlı böcekler ve diğer olumsuz faktörlerin etkileri de azaltılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens* bakterilerinin karışımından oluşan mikrobiyal gübrenin tarla şartlarında turfanda patateste bitki gelişmesi ve yumru verimi üzerine etkisini belirlemek için yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda mikrobiyal gübre uygulaması, kontrol ile karşılaştırıldığında, bitki çıkış süresini kısaltmış, bitki büyümesini arttırmış, daha

büyük yumru oluşumu gözlemlenmiş ve yumru verimi arttırmıştır. Pahalı ticari mineral gübrelerin yerine mikrobiyal gübrelerin kullanılması soğuk kış döneminde hafif kıyı iklim bölgelerinde iki hasat döneminde de düşük gübre girdisi ile patates üretimi sağlanabilmiştir. Turfanda patates üretiminde Mikrobiyal Gübre Uygulamasının zengin mikrobiyolojik flora ile rotasyonda sonraki sezona verimli toprak bırakmıştır.

Bu araştırmanın yüksek lisans tezi olarak planlanıp yürütülmesinde ve sonuçların değerlendirilmesinde bilgi ve deneyimlerini hiç esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Faik KANTAR'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Lisans ve Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli fakültemiz öğretim üyelerine teşekkür ederim. Çalışmalarımın başından sonuna kadar yardım ve desteklerini esirgemeyen bölümümüz de yüksek lisans ve doktora eğitimi almakta olan kıymetli arkadaşlarıma sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

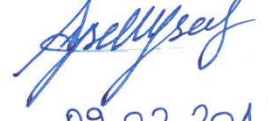
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER.....	V
AKADEMİK BEYAN.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
Simgeler.....	VIII
Kısaltmalar.....	VIII
ŞEKİLLER.....	IX
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2.KAYNAK TARAMASI	2
3. MATERYAL ve YÖNTEM	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Deneme alanı	8
3.1.2.Denemede tohumluk olarak kullanılan patates çeşidi	8
3.1.3. Araştırma alanının iklimsel ve toprak özellikleri.....	8
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Araştırma deneme deseni	10
3.2.2. Dikim öncesi ve sonrası yapılan işlemler	11
3.2.2.a. Toprağın dikime hazırlanması.....	11
3.2.2.b.Uygulamalar	11
3.2.2.c. Gübreleme	11
3.2.2.d. Bakteri uygulaması.....	11
3.2.2.e. Dikim zamanı	11
3.2.2.f. Bakım.....	11
3.2.2.g. Hastalık ve zararlılarla mücadele	12
3.2.2.h. Hasat.....	12
3.2.3.Sonuçların değerlendirilmesi	12
3.2.4. Verilerin belirlenmesi	13
3.2.4.1. Çıkış süresi (gün)	14
3.2.4.2. Ocak başına sap sayısı (adet/ocak).....	14
3.2.4.3. Bitki boyu (cm)	14
3.2.4.4. Ocak başına yaprak sayısı (adet).....	14

3.2.4.5. SPAD değeri.....	14
3.2.4.6. Dekara yumru verimi (kg/da).....	17
3.2.4.7. Ocak başına yumru sayısı (adet)	14
3.2.4.8. Ocak başına yumru verimi (g).....	14
3.2.4.9. Tohumluk yumru verimi (kg/da).....	14
3.2.4.10. Pazarlanabilir yumru verimi (kg/da).....	15
3.2.4.11. Biyomas verimi(kg/da).....	15
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	16
4.1. Çıkış süresi	16
4.2. Ocak Başına Sap Sayısı (adet/bitki)	17
4.3. Bitki boyu (cm).....	18
4.4. Ocak Başına Yaprak Sayısı	19
4.5. SPAD Değeri	20
4.6. Dekara yumru verimi (kg/da)	21
4.7. Ocak Başına Yumru Sayısı.....	22
4.8. Ocak Başına Yumru Verimi	23
4.9. Tohumluk Yumru Verimi	24
4.10. Pazarlanabilir Yumru Verimi	25
4.11. Biyomas Verimi.....	26
5. SONUÇ	28
6. KAYNAKLAR.....	30
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum *Bacillus subtilis* ve *Bacillus amyloliquefaciens* kültürünün turfanda patates (*Solanum tuberosom* L. var *universia*)'te biyomas verimi üzerine etkisi adlı çalışmanın; akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir; bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

AYSEL UYSAL



09.02.2018

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

ph	: hidrojen iyon konsantrasyonunun negatif logaritması
K	: potasyum
Mn	: mangan
Mg	: magnezyum
Fe	: demir
Cu	: bakır
P	: fosfor
N	: azot
N ₂	: nitrojen
P ₂ O ₅	: fosfor penta oksit
K ₂ O	: potasyum oksit
%	: yüzde

Kısaltmalar

sig	: significance
ABD	: Amerik Birleşik Devletleri
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
WP	: Islanabilir toz ilaçlar
SC	: Süspansiyon konsantre
UYO	: uzun yıllar ortalaması
ml	: mililitre
l	: litre
mg	: miligram
mm	: milimetre
m ²	: metrekare
kg	: kilogram
da	: dekar
ha	: hektar
g	: gram
m	: metre
cm	: santimetre
kj	: kilojoule
kcal	: kilokalori
vb.	: ve benzeri
vd.	: ve diğerleri
ort	: ortalama

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü Antalya ilinin 2016 yılı ilkbahar turfanda vegetasyon dönemine ait toprak sıcaklığı verileri.....	13
Şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü Antalya ilinin 2016 yılı sonbahar turfanda vegetasyon dönemine ait toprak sıcaklığı verileri.....	13
Şekil 3.3. Toprak hazırlığı.....	15
Şekil 3.4. Yumruya bakteri uygulaması.....	15
Şekil 3.5. Bitki çıkışı.....	16
Şekil 3.6. Deneme parselleri.....	16
Şekil 3.7. Hastalık zararlı mücadelesi.....	16
Şekil 3.8. Deneme alanı.....	16
Şekil 3.9. Yumru olumu.....	16
Şekil 3.10. Hasat edilmiş yumrular.....	16

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Bölgelere göre patates üretim dönemleri.....	2
Çizelge 3.1. Üniversia çeşidinin genel özellikleri.....	11
Çizelge 3.2. Antalya iline ait iklim verileri.....	12
Çizelge 3.3. Denemenin yürütüldüğü arazi toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri	12
Çizelge 4.1. Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin çıkış süresine etkisini gösteren varyans analiz tablosu.....	19
Çizelge 4.2. Farklı zamanlardadikimi yapılan ve değişik gübrelerin uygulandığı patatesin çıkış süreleri (gün).....	19
Çizelge 4.3. Farklı zamanlarda dikimi yapılan patatese değişik gübre uygulamalarının ocak başına sap sayısına etkisini gösteren varyans analiz tablosu.....	20
Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda dikim ve değişik gübrelerin uygulandığı patatesin ocak başına sap sayıları(adet/bitki).....	20
Çizelge 4.5. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin bitki boyuna ait varyans analiz tablosu	21
Çizelge 4.6. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin bitki boyları (cm).....	21
Çizelge 4.7. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin ocak başına yaprak sayısına ait varyans analiz tablosu.....	22
Çizelge 4.8. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin ocak başına yaprak sayısı (adet/bitki).....	22
Çizelge 4.9. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin SPAD değerine ait varyans analiz tablosu	23
Çizelge 4.10. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin SPAD değeri	23

Çizelge 4.11. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan dekara yumru verimine ait varyans analiz tablosu.....	24
Çizelge 4.12. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin dekara yumru verimi.....	24
Çizelge 4.13. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan ocak başına yumru sayısına ait varyans analiz tablosu	25
Çizelge 4.14. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin ocak başına yumru sayısı (adet/bitki).....	25
Çizelge 4.15. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan ocak başına yumru verimine ait varyans analiz tablosu.....	26
Çizelge 4.16. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin ocak başına yumru verimi (g).....	26
Çizelge 4.17. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan tohumluk yumru verimine ait varyans analiz tablosu.....	27
Çizelge 4.18. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin tohumluk yumru verimi (kg).....	27
Çizelge 4.19. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan pazarlanabilir yumru verimine ait varyans analiz tablosu.....	28
Çizelge 4.20. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin pazarlanabilir yumru verimi (kg).....	28
Çizelge 4.21. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan ocak başına yumru biyomas verimine ait varyans analiz tablosu.....	29
Çizelge 4.22. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin biyomas verimi (g).....	29
Çizelge 5.1. Kontrole göre % avantajları.....	30

1. GİRİŞ

Patates yüksek adaptasyon yeteneğiyle tarımı en yaygın yapılan kültür bitkilerinden biri olup dünyanın hemen her yerinde başarıyla yetiştirilmektedir. Ilıman iklim koşullarına sahip serin iklim bitkisi olmasına rağmen, subtropik koşullara sahip bölgelerde yetiştirilebilmektedir (Mauromicale vd. 2003; Frusciante vd. 1999). Türkiye patates üretimi için uygun iklim ve coğrafik koşullara sahiptir. Türkiye'nin hemen her yerinde patates yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye'de tohumluk patateslerin en iyi yetiştiği yerler; Kars, Erzurum, Uludağ ve Bolu yaylarıdır. Patates üretiminde önde gelen iller ise; Nevşehir, Çorum, Erzurum, Trabzon, Kayseri, Sivas, Niğde, Konya, Kütahya, Adapazarı, Afyon'dur. Bugün Türkiye genelinde yuvarlak veya oval yumruları olan sarı etli çeşitler yaygın olup, Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgesinin bazı kesimlerinde ise beyaz etli çeşitler üretilmektedir (Yılmaz vd. 2006).

Patates, tahıllardan sonra insan beslenmesinde önemli bir paya sahiptir. Nişasta halinde karbonhidrat, protein, vitaminler ve Fe gibi önemli besin maddelerini içermektedir. Latince adı *Solanum tuberosum* L. olan patatesin türleri, heterozigot tetraploidlerden oluşan bir kültür bitkisidir ($2n=4x=48$). Amerika kıtası ve dünyanın bir çok ülkelerinde yabancı olarak bulunmakla birlikte, yumru oluşturan kültür formları yalnızca Güney Amerika'da rastlanmaktadır. Son zamanlara kadar patatesin gen merkezi kesin olarak belirlenememiştir. Ancak, patates türlerinin somatik kromozom sayılarına ve coğrafi alanlarına göre yapılan yoğun genetik ve bitki ıslahı araştırmalarından sonra patatesin gen merkezi olarak; Şili'den Meksika'ya kadar uzanan alan, Peru sahilleri ve And dağları kabul edilmiştir. Botanik anlamda 2000 cinsi bulunan patatesin, 240 yabancı türü bulunmakta olup, bunların 160-180 tanesi yumru bağlamakta, 8 kadar cinsin gıda amacı ile kültüre alındığı ve en yaygın biçimde kültürü yapılan türün ise *Solanum tuberosum* L.'dir. Patates en eski kültür bitkilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Amerika kıtasının keşfinden sonra İspanyollar tarafından Avrupaya getirilmiş ve buradan diğer kıtalara yayılmıştır. İlk kültüre alınmasından günümüze kadar, genetik potansiyeli ve adaptasyon yeteneği büyük bir gelişme göstermiştir. 70 ° kuzey enlemi 50 ° güney enlemi arasındaki alanlarda deniz seviyesinden 4000 m yüksekliklere kadar yetişmekte ve tarımı yapılabilmektedir. Kutuplar dışında hemen her bölgede yetişmektedir. Dünya patates üretiminin %100'e yakını 20 ülke tarafından karşılanmaktadır. Bu ülkeler sırasıyla; Çin, Hindistan, Rusya, Ukrayna, ABD, Almanya, Bangladeş, Fransa, Hollanda, Polonya, Belarus İngiltere, İran, Mısır, Kanada, Peru, Malawi, Cezayir, Türkiye ve Pakistan'dır.

Patates ülkemizde ılıman iklime sahip Orta, Kuzey ve Kuzeydoğu bölgelerinde ana ürün olarak, Akdeniz iklimine sahip Akdeniz ve Ege bölgesinde kış ve bahar aylarında turfanda ürün olarak yetiştirilmektedir. Aynı zamanda Çizelge 1.1'de görüldüğü gibi Akdeniz iklim bölgesinde yaz sonu ve sonbahar döneminde ikinci ürün olarak yetiştirilmektedir. Bu nedenle patates Türkiye'de tüm yıl boyunca yetiştirilebilme imkanına sahiptir (İlisulu 1986; Samancı vd. 1998; Arıoğlu ve Çalışkan 1999; Arıoğlu vd. 2002).

Çizelge 1.1. Bölgelere göre patates üretim dönemleri

Coğrafi Bölgeler	Ekim Zamanı	Hasat Zamanı	Vegetasyon Süresi
Trakya-Marmara	Mart-Nisan	Ağustos-Eylül	5-6 ay
Ege	ilkbahar	Şubat-Nisan	4-5 ay
	sonbahar	Ağustos	4-5 ay
Akdeniz	Aralık-Ocak	Mayıs-Haziran	4-5 ay
İç Anadolu	Nisan-Mayıs	Ağustos-Ekim	5-7 ay
Karadeniz	Mart-Mayıs	Ağustos-Eylül	5-6 ay
Doğu Anadolu	Mayıs	Eylül	4-5 ay
Güneydoğu Anadolu	Mart	Haziran	4-5 ay

Patates tarımında amaç; üretim maliyetini azaltmak ve ya ürünün yüksek fiyattan pazarlanmasını sağlamaktır. Bu noktada turfanda yetiştiricilik ön plana çıkmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde başta pamuk olmak üzere yer fıstığı, mısır, soya gibi yazlık ürünler Nisan sonu Mayıs başı; ikinci ürünler ise Haziran sonu, Temmuz başı ekilmekte ve Eylül-Kasım aylarında hasat edilmektedir. Kışlık tahıllar ise Kasım-Aralık aylarında ekilmekte, Mayıs sonu ve Haziran başında hasat edilmektedir. Dolayısıyla yazlık bitkilerin arka arkaya ekilmesi durumunda 5-6 ay, tahıl ve yazlık ürünlerin ekim nöbetinde ise 10-11 ay gibi oldukça uzun ve verimli süre arazi boş kalmaktadır. Bu boş dönemin değerlendirilmesi açısından kışlık nohut, kanola, fiğ, tahıl karışımı ve patates dışında tarla bitkileri açısından başka bir alternatif bulunmamaktadır (İlisulu 1986; Samancı vd. 1998; Arıoğlu ve Çalışkan 1999; Arıoğlu vd. 2002).

Ülkemiz üretimindeki sorunların başında kaliteli (hastaliksız) tohumluk kullanımı gelmektedir. Türkiye'de patates tohumculuk sektörü büyük oranda, ithal edilen tohumluğun ülke içerisinde bir kez çoğaltılarak pazarlanması şeklinde çalışmaktadır. Bu şekilde, toplam tohumluk ihtiyacının ancak %8'ini karşılayabilmektedir. Geri kalan tohumluk ihtiyacı ise, ikinci ve üçüncü kuşak tohumlukların tekrar çoğaltılmaları yoluyla karşılanmaktadır. Patates yumru ile çoğaltılan bir bitkidir. Bu nedenle, tohumluk üretim aşamasında dikkat edilmez ise, başta virüsler olmak üzere, birçok hastalık etmeni kolaylıkla yumruya bulaşır ve dejenere tohum olmasına sebep olur (Günel vd. 2005). Diğer bir sorun ise turfanda patates yetiştiriciliğindeki yetiştirme dönemi kısa olduğu için erkenci çeşit seçimidir. Belirli bir olgunlaşma grubundan ziyade olumsuz çevresel faktörleri daha iyi tolere edebilen çeşitler seçilmektedir. Türkiye, dünyanın önemli patates üreticisi ülkelerinden biridir. Ülkemizde en fazla Hollanda olmak üzere Almanya, Fransa, İngiltere ve A.B.D.'de ıslah edilmiş çeşitler kullanılmaktadır. Bu ülkeler genel olarak ülkemizle benzer iklim özelliklerine sahiptir fakat bu gibi ülkelerde ıslah edilmiş çeşitler ülkemizin farklı iklim koşullarına aynı uyumu göstermemektedir. Turfanda patates ilk gelişme döneminde düşük sıcaklık (10-15 °C) ve kısa gün koşulları etkin olmakta; yumru büyüme döneminde sıcaklık artarak 25 °C'nin üzerine çıkmaktadır. Kullanılan çeşitlerin büyük çoğunluğu Kuzey Avrupa ülkelerinde ıslah edilmiş çeşitlerdir. Kuzey Avrupa ülkeleri patates yetiştirme döneminde serin ve uzun gün (16-18 saat) koşullarına adapte olmuş çeşitler kullanılmaktadır. Bu çeşitler, turfanda üretim koşullarında normal gelişim dönemlerinde önemli değişiklikler görülebilmektedir. Olgunlaşma süreleri açısından farklılıkları çok düşük seviyelerde kalmakta ve potansiyellerinin çok altında verim vermektedirler (Arıoğlu ve Çalışkan 1999; Foti 1999; Frusciante vd. 1999).

Turfanda patates yetiştiriciliği; piyasaya daha erken ürün sürülmesine fırsat vermesinin yanı sıra birim alandan daha yüksek gelir alınmasını sağlamaktadır. Ayrıca erken dönemde üretilen patatesler, özellikle Avrupa ülkelerinin büyük bir kısmında patates ürünü henüz üretilmemiş durumda olduğu için ihracat potansiyeline de sahip olmaktadır (Arioğlu vd. 2002). Bu bakımdan, kış mevsimin ılıman geçtiği bölgelerde turfanda patates tarımının yapılması bir avantajdır. Uzun yıllar iklim verileri dikkate alındığında (Meteoroloji 2016); uygun çeşitler ve yetiştirme tekniklerinin uygulanmasıyla, Antalya ili sahil kesiminde ilkbahar turfanda olarak Ocak-Mayıs, sonbahar turfanda olarak Ağustos-Aralık sezonunda turfanda patates tarımının yapılabileceği hipotezi ortaya çıkmıştır. Antalya’da turfanda patates üretiminin yapıldığı İlkbahar turfanda Aralık-Ocak-Şubat-Mart ve sonbahar turfanda Ağustos-Eylül-Ekim-Kasım aylarında ortalama sıcaklık, yağış miktarı ve ışıklanma süresi üretim için elverişlidir. Turfanda patates yetiştiriciliğinde yumru verimi ve kalitesini sınırlandıran kötü hava koşulları, zararlı böcekler ve diğer olumsuz faktörlerin etkileri de azaltılmaktadır. Buna ek olarak erkenci patates yetiştiriciliği kendisinden sonra yetiştirilecek bitkiye uygun ekim zaman ve toprak sağladığı için de ekim nöbetine olanak sağlamaktadır (Reust vd. 2001; Asiedu vd. 2003). Turfanda patates tarımında erkencilik ve don zararından etkilenmeme en önemli konuların başında gelir. Patates tarımında erkencilik; erkenci çeşitlerin seçimi, ön çimlendirme; erken dikim ve dikimde iri yumruların kullanılması ile mümkündür (Beukema ve Van der Zaag 1979; Turgut 1988; Samancı vd. 1998). Turfanda patates üretim bölgelerinde, dikim zamanı (Aralık-Şubat ayları) yılın en yağışlı dönemleridir. Ortalama sıcaklıklar 10 °C’nin altındadır. Bu gibi durumlarda bitkilerin toprak yüzeyine çıkışları uzun sürmekte (30-50 gün), bu süre içinde tohumluk yumrularında çürüme ve hastalık bulaşımı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, çıkışın gecikmesi, ürünün daha yüksek fiyatla alıcı bulabildiği erken dönemlerde pazara sunulabilmesini engellemektedir. Çok erken tarihlerde bitkilerin toprak yüzeyine çıkmaları durumunda da don zararı olabilmektedir. Turfanda patates üretiminde erken dönemde düşük sıcaklık, geç dönemde ise yüksek sıcaklık stresinin azaltılabilmesi durumunda ürün verimliliğinin önemli derecede artacaktır (Günel vd. 2002; Çalışkan vd. 2002). Bu durumda mikrobiyal gübreler ön plana çıkmaktadır.

Mikrobiyal gübre; kullanıldığı bitkinin organik ve inorganik kaynaklardan mineral elementlerin alınabilirliğini artırarak veya sekonder metabolit üretimiyle bitkisel gelişmeyi teşvik eden; rizosferde kolonize olabilen veya bitki dokularına girebilen; canlı mikroorganizmalardan meydana gelen materyaldir. Mikrobiyal gübreler azot fiksasyonu yapabilirler. Biyolojik azot fiksasyonu sürdürülebilir tarımın gelişmesi için alternatif gübre kaynağı olarak dikkate alınmaktadır. Değişen ekolojik denge içerisinde insan gereksinimlerinin karşılanması, çevre kalitesinin artırılması, doğal kaynakların korunması ve toprak erozyonunun azaltılmasını sağlamaktadır. Son yıllarda bitkisel gelişmeyi teşvik edici ve artırıcı *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Azospirillum*, *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Klebsiella* ve *Staphylococcus* gibi bakterilerin, bazı *Aspergillus* ve *Penicillium* funguslarının mikrobiyal gübre olarak kullanımı üzerine yoğun araştırmalar yapılmakta ve umut vaad edici sonuçlar alınmaktadır (Kaiser 1995; Srinivasan vd. 1996; Bashan ve Holguin 1997; Sudhakar vd. 2000; Çakmakçı 2003).

Bu çalışmada mikrobiyal gübre olarak kullanılan kullanılan *Bacillus subtilis* VKPM B-10641 (DSM 24613), *Bacillus amyloliquefaciens* VWM 8-10642 (DSM 24614) ve 8-10643 (DSM 24615) bakterilerinin antibakteriyel özelliği, 70 farklı doğal antibiotik üretmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu bakteriler geniş bir enzim dizisi yaratmaktadır: amyloclastic, cellulolytic, proteoclastic enzimleri toprağın organik materyallerini parçalayarak, toprağı bitkiler açısından verimli hale getirmektedir. Kullandığımız mikrobiyal gübrenin aşağıdaki bakterilere karşı etkisi oldukça yüksektir. *Didymella applanata*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium asporotrichiella*, *Alternaria alternata*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora infestans*, *Bipolaria ribis*, *Pseudomonas* ve *Erwinia* cinsi bakterilerin oluşturduğu çeşitli enfeksiyonlara karşı etkilidir.

Türkiye'nin iklim, ekolojik ve coğrafi konumu gereğiyle, patates ülkemizde en fazla geleceğı olan bitkilerden biridir. Dünyada kişi başına patates tüketimi 32.6 kg, ülkemizde kişi başına patates tüketimi 48.4 kg'dır (TÜİK 2016). Ülkemizde patates tüketimi oldukça fazla olup mevcut üretimde %97.4 oranında kendine yeterli olmasına rağmen taze tohumluk patates ithalatı %75 oranındadır (TÜİK 2016). Antalya koşullarında ilkbahar turfanda ve sonbahar turfanda yetiştirilen patatesler ana ürün olarak yetiştirilecek patatesler için de önemli bir tohumluk potansiyeli de oluşturmaktadır. Turfanda patates üretiminde erken dönemde düşük sıcaklık, geç dönemde ise yüksek sıcaklık stresinin azaltılabilmesi durumunda ürün verimliliğinin artması için *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens* bakterilerinin karışımından oluşan mikrobiyal gübrenin tarla şartlarında turfanda patateste bitki gelişmesi ve yumru verimi üzerine etkisini belirlemek için yapılmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

Arıoğlu vd. (2002) bildirisine göre; Çukurova Bölgesi'nde turfanda patates yetiştirme döneminde bazı yıllar ortaya çıkan dşuk sıcaklık, bitkinin yeşil aksamına zarar vermekte, bu da hasadın gecikmesine neden olmaktadır. Bu sorunun ortadan kaldırılması için, dikim zamanının iyi ayarlanması gerekmektedir. Bölgede, turfanda patates için en uygun dikim zamanı, 15 Aralık-15 Ocak tarihleri arasındaki zamandır. Bu tarihten önce dikim yapılır ise, bitkilerin dşuk sıcaklıktan etkilenme ve zarar görme oranı artmaktadır. Araştırcılar, dondan kurtulabilmek için yumrulara n srgnlendirme yapmak suretiyle, dikimlerin Ocak ayı sonuna kaydırılabileceğini ve bu şekilde dondan etkilenmenin azaltılabileceğini ifade etmişlerdir. Turfanda patates üretiminde don zararının her yıl olabileceğini ve Çukurova bölgesinde turfanda patates üretimi için en ideal yumru iriliğinin 80-90 g olması gerektiğini bildirmişlerdir. Patates tarımında, sap sayısı, üretim amacına bağlı olarak değişmekle beraber, üretim yapılan bölgedeki ışık yoğunluğuna da bağlıdır. Işık yoğunluğu arttıkça, birim alandaki sap sayısı da artmaktadır. Patates tarımında sap sayısı; dikimde kullanılan yumruların büyüklüğü dikim sıklığı ile düzenlenebilmektedir.

Brown ve Blackburn (1997) bildirisine göre; donun şiddetine bağlı olarak yaprak dokularında zararlanmalar olmakta, bitkiler ölmekte ya da verimlerinde azalma görülmektedir. Buna ilave olarak olgunlaşmada gecikme, ürünün turfanda fiyatı ve kalitesinde düşme, bitkilerin böcek ve hastalıklara karşı duyarlılıklarında artma olmaktadır.

Çalışkan (1994) bildirisine göre; farklı olgunlaşma zamanına sahip bazı patates Çesitlerinin (Granola-orta geci, Marfona-orta erkenci, Apollo-erkenci, Lola-erkenci) Çukurova koşullarında, turfanda üretim için değişik dikim zamanlarına göre (15 Kasım, 5 Aralık, 15 Aralık ve 15 Ocak) erkencilik özellikleri ile yumru verimlerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü araştırmada, dikim zamanı geciktikçe bitkilerin toprak yüzüne çıkmaları için geçen srenin 75-100 günden 40-45 güne kadar kısaldığını, en yüksek dekara yumru veriminin 3573,69 kg/da ile 15 Ocak dikiminde alındığını belirtmiştir. Araştırıcı, patateslerin yeterli bir verim ile, erken dönemde pazara sunulabilmesi durumunda, yüksek fiyatlar nedeniyle gelirin yüksek olabileceğini bildirmiştir.

Çalışkan vd. (1999) bildirisine göre; Ege Bölgesi koşullarında, ana ürün olarak yetiştirilen patates Çesitlerinin hasat zamanında yumru oluşumu için gerekli olan kısa periyotların sağlanamaması ve yüksek sıcaklık ve uzun periyotlar nedeniyle oluşan yumruların büyüme ve gelişmelerini tamamlayamadıklarını bildirmişlerdir. Araştırcılar bu nedenle, yumru sayısının arttığını fakat yumru boyutlarının küçüldüğünü ve yumru veriminin düştüğünü belirtmişlerdir.

Çalışkan vd. (2002) bildirisine göre; patatestede en uygun bitki boyu ve en yüksek verim elde edilebilmesi için vejetasyon dönemi boyunca, kısa gün-uzun gün-kısa gün dönemi gibi, 3 değişik ışıklanma dönemine ihtiyaç duyduğunu belirtmişlerdir. Araştırcılara göre, ilk sürgünlerin daha kalın, bodur ve canlı olması için çıkış döneminde kısa gün, toprak üstü vejetatif organlarının uzunluğuna büyümesi için uzun gün, yumru bağlama, yumru büyüme ve gelişmesi için de mutlaka kısa gün koşulları gereksinimi vardır.

Çalışkan vd. (1997) bildirisine göre; Menemen’ de, 6 dikim zamanında (30 Ocak, 10 Şubat, 20 Şubat, 28 Şubat, 10 Mart, 20 Mart) üç yıl (1993, 1994, 1995) süreyle denemeye almışlar ve incelenen tüm karakterlerin dikim zamanından önemli düzeyde etkilendiğini, dikim zamanları ortalaması olarak bitki başına yumru sayısı 9.5 adet; bitki başına yumru verimi 8467-7g ve dekara verim ise 2269 kg/da olarak saptanmıştır. Ocak ayında dikimlerinde ise bu değerler bitki başına yumru sayısı 9.5 adet, bitki başına yumru verimi 487.4g ve dekara verim ise 2324 kg/da bulunmuştur.

Demirel (2003) bildirisine göre; Şanlıurfa koşullarında turfanda patatesin dikim zamanını belirlemek amacıyla 2001-2002 yetiştirme periyodunda, Latona (erkenci), Vangogh (orta erkenci-geçici) patates çeşitleri ile yürüttüğü çalışmada, 5 farklı tarihte (15 Kasım, 12 Aralık, 18 Ocak, 16 Şubat ve 15 Mart) dikim yapmıştır. Araştırmada, çıkış süreleri 32-112 gün, ana sap sayısı 1.83-4.93 adet/ocak arasında değişmiştir. Bitki boyu 16.00 cm (Latona-15 Kasım) ile 62.60 cm (Van Gogh-15 Mart), dekara yumru verimi 978.17 kg/da (Latona-15 Mart) ile 3120.04 kg/da (Van Gogh-12 Aralık) arasında değişmiştir.

Er ve Uranbey (1998) ve Çaylak (2002)’ nin bildirilerine göre; patates düşük ve yüksek sıcaklıklardan hoşlanmayan bir bitkidir. 0 °C ‘ nin altındaki sıcaklıklar öldürücü etki yapar ancak -1 ve -2 °C sıcaklıklara kısa süre dayanabilir. Yüksek sıcaklıklar yumru teşekkülünü olumsuz yönde etkiler. Patates yetiştiriciliğinde vejetasyon süresince 15-18 °C’lik sıcaklık ortalamasının ideal olduğunu, toprak sıcaklığının 8 °C’ nin altında olması durumunda dikimin uygun olmadığını, 20 °C’ nin üzerindeki toprak sıcaklığının yumru gelişimini olumsuz etkilediğini, kısa gün ve oransal olarak düşük sıcaklıkların yumru bağlamayı, uzun gün ve yüksek sıcaklıkların ise yeşil aksamın gelişimini teşvik ettiğini bildirmiştir. Ayrıca patatesin gelişmesine nispi nemin olumlu etki yaptığını bildirmiştir.

Esendal (1990) bildirisine göre; patatesin bitki boyunun çeşitlere göre 50-150 cm arasında değiştiğini, sürgün sayısı ve bunlar üzerinde meydana gelecek sap sayısının genellikle yumru üzerinde süren göz sayısı ile sınırlı kalmakla birlikte, ortalama 4-5 adet arasında değiştiğini belirtmiştir.

Gül vd. (2008) bildirisine göre; son yıllarda rizosferde doğal olarak bulunan ve bitki kökleri ile faydalı etkileşim içinde bulunan mikroorganizmaların önemi gittikçe artmaktadır. Bu mikroorganizmalar arasında, bitki gelişimini artıran kök bakterileri gerek antagonistik etkileri, gerekse bitki gelişimi ve veriminde artış sağlamaları nedeniyle önemli bir yere sahiptir.

Güllüoğlu ve Yılmaz (2003) bildirisine göre; Harran ovası ekolojik koşullarında 2001-2002 yıllarında 2 yıl süre ile 9 patates çeşiti ile yürüttükleri çalışmada; denemeye alınan patates çeşitlerinin bitki boyunun 39.39-59.57 cm yumru veriminin 1854.2-3062.2 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Güllüoğlu ve Arıoğlu (2009) bildirisine göre; Akdeniz bölgesinde patatesin turfanda ürün olarak kısa ve ilkbahar aylarına (Aralık-Ocak ayından Mart-Haziran’a kadar) kadar yetiştirildiğini, bu yetiştirme döneminde patatesin yetiştirme periyodunun oldukça kısa olduğunu (çıkıştan sonra 60-90 gün) bildirmişlerdir. Araştırmacılar, dikimden sonraki ve büyümenin başlangıcındaki düşük sıcaklıkların patatesin verim ve gelişimini önemli derecede zorladığını bildirmişlerdir.

Günel vd. (2002) bildirisine göre; turfanda patates yetiştiriciliğinde farklı hasat zamanlarının verim üzerine etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, 15

Mayısta yapılan hasatlarda bitki başına yumru sayısını 7.1- 7.3 adet, tek yumru ağırlığını 78.0-119.9 g, dekara yumru verimini 3199-4487 kg/da; 1 Haziranda yapılan hasatlarda ise bitki başına yumru sayısını 7.3 adet, tek yumru ağırlığını 81.9-129.4g ve dekara yumru verimini 3369- 4901 kg/da olarak saptamışlardır.

İlisulu (1986) bildirisine göre; ülkemizde patates dikim zamanının bölgelere göre değiştiğini, yazlık patates dikimlerinin Nisan-Mayıs aylarında, turfanda patates dikim zamanlarının ise kıyı bölgelerimizde 15 Aralık-15 Ocak tarihleri arasında yapıldığını bildirmiştir. Ayrıca, ülkemizde patates dikiminin en erken Akdeniz bölgesinde (Aralık-Ocak) yapıldığını burayı İzmir-Aydın (Ocak-Şubat), Bursa-İnegöl (Mart), Bolu-Adapazarı (Mart-Nisan), Niğde-Nevşehir (Nisan-Mayıs) ve Erzurum-Kars (Mayıs) bölgelerinin izlediğini belirtmiştir.

Onaran vd. (2006) bildirisine göre; farklı olgunlaşma grubuna giren bazı patates çeşitlerinde kaliteli ve yüksek yumru veriminin alınabileceği en uygun dikim zamanını belirlemek amacıyla Niğde ve Nevşehir koşullarında yürüttükleri araştırmada, çıkış süresi (gün), bitki başına sap sayısı (adet/bitki), pazarlanabilir yumru verimi (%), dekara yumru verimi (kg/da) istatistiksel olarak birbirinden önemli derecede farklı bulunmuştur. Çalışmada, iklim verileri dikkate alındığında; 16 Mart ve 31 Mart dikim zamanları yıllara göre riskli olmakla beraber, 15 Nisan, 30 Nisan ve 15 Mayıs dikim zamanları bölge için uygun bulunmuştur. Araştırmacılar, erken dönemde yapılan dikimlerde toprak sıcaklığının yeterli olmamasından dolayı bitki çıkış oranının düşebileceğini; geç dönemlerde yapılan dikimlerde de toprak sıcaklığının artışına bağlı olarak çıkış oranının düştüğünü ifade etmişlerdir.

Özkan (2007) bildirisine göre; ülkemizdeki toprakların organik madde yönünden çok fakir olması, mevcut suni (kimyasal) gübre tüketimini hayli artırmaktadır. Ancak bu gübrelerden bitki yeterince yararlanamamaktadır. Kimyasal gübre uygulamaları arttıkça toprakta biyolojik faaliyetlerin azalmasına, toprağın bozulmasına, verilen gübrelerin toprakta tutunamayıp yıkanmasına, toprakta tuz konsantrasyonlarının artmasına neden olmakta ve sonuçta yer altı sularının kirlenmesi, mikroorganizma faaliyetlerinin azalması ve erozyonla toprak kaybı yaşanmasıyla sonuçlanabilmektedir. Bu sebeple organik gübrelere yönelim giderek artmaktadır.

Özkaynak vd. (2005) bildirisine göre; Antalya koşullarında 2003 ve 2004 yıllarında Jaerla, Marabel, Marfona ve Velox patates çeşitleri ile farklı hasat zamanlarının (30 Mayıs, 10 Haziran, 20 Haziran ve 20 Haziran) verim öğelerine olan etkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak, hasat zamanı geciktikçe dekara yumru verimi azalmıştır. Kısa sürede erkenci çeşitlerle patates yetiştirilebilme olanaklarının bulunduğu Akdeniz Bölgesinde hasat zamanının önemli faktörlerden biri olduğunu belirten araştırmacılar; turfanda patates üretiminin; uygun çeşit seçimi, ön çimlendirme, erken dikim ve dikimde iri yumruların kullanılması ile sağlanabileceğini bildirmişlerdir.

Söğüt vd. (2005) bildirisine göre; Diyarbakır koşullarında, farklı olgunlaşma grubuna dahil bazı patates çeşitlerinin (Adora, Carrena, Felsina, Latona, Mondial, Van Gogh), turfanda patates üretim amacıyla yürüttükleri çalışmada; farklı tarihlerde (30 Ocak, 15 Şubat, 15 Mart ve 30 Mart) dikim yapmışlardır. Araştırmada, dikim zamanının gecikmesi ve yumru oluşum döneminin yüksek sıcaklıklara denk gelmesi nedeniyle, yumru veriminin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir.

Şenol ve Arıoğlu (1991) bildirisine göre; Çukurova Bölgesinde turfanda olarak yetiştirilebilecek erkenci ve yüksek verim veren çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları araştırmada, dekara yumru veriminin 895.3-1468.3 kg/da, bitki başına yumru sayısının 5.3-9.0 adet; bitki başına yumru ağırlığının 188.0-308.3 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, denemeye alınan patates çeşitlerinin incelenen bitkisel ve tarımsal özelliklerinin birbirlerinden önemli derecede farklılık gösterdiğini; meydana gelen bu farklılığın çeşitlerin genetik yapılarındaki farklılıktan kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Turgut (1988) bildirisine göre; Antalya koşullarında farklı çeşitleri kullanarak yaptığı çalışmada Ocak ayı dikiminde Granola ve Marfona çeşitlerinde bitki başına yumru sayısını sırasıyla 6.95 ve 8.11 adet; bitkide sap sayısını 4.12-3.47 adet; bitki başına yumru verimlerini 447.36-435.01 g ve dekara yumru verimlerini ise 1864.01-1812.52 kg/da olarak saptamıştır.

Yılmaz (1999) bildirisine göre; Tokat koşullarında ikinci ürün tarımının yapılabileceğini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, çeşitlerin bitki boyu 45.3- 74.6 cm, ana sap sayısı 4.1-5.7 adet, toplam yumru verimleri 1727.8-2154.7 kg/da, pazarlanabilir yumru verimleri ise 1302.0-1752.2 kg/da arasında değişmiş ve dikim zamanı geciktikçe yumru veriminin azalmasının yanı sıra, pazarlanabilir yumru oranlarının azaldığı tespit edilmiştir. Araştırmacı, Tokat koşullarında ikinci ürün patates tarımının yapılabileceğini bildirmiştir.

Kotan vd. (2009) ve Kotan ve Şahin, (2002) bildirimlerine göre; bitki bakterisi hastalıklarının mücadelesinde kültürel önlemler ve dayanıklı çeşit kullanımı sınırlı olup; kullanılan kimyasalların insan ve hayvan sağlığı ile çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin her geçen gün daha iyi anlaşılması, tarımsal savaş stratejileri içerisinde biyolojik mücadelenin önemini daha da artırmıştır. Tarımda mikrobiyal gübre veya kontrol ajanı olarak bakterilerin tarımda kullanılması 1990'lı yıllardan sonra yaygınlaşmıştır. Son yıllarda biyolojik gübrelemenin kapsamı genişlemiş serbest yaşayan, bitkisel gelişimi teşvik eden, biyolojik savaş ajanı veya mikrobiyal gübre olarak kullanılan bitki büyümesini teşvik eden rizobakteriler kullanılmaya başlanmıştır. Söz konusu bakteriler *Serratia*, *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Agrobacterium*, *Erwinia*, *Xanthomonas*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Rhizobium*, *Alcanigenes*, *Arthrobacter*, *Acetobacter*, *Acinetobacter*, *Achromobacter*, *Aerobacter*, *Artrobacter*, *Azotobacter*, *Clostridium*, *Klebsiella*, *Micrococcus*, *Rhodobacter*, *Rhodospirillum* ve *Flavobacterium* cinslerindeki ırkları içermektedir. Bitkilere, büyüme ve gelişmeleri ile ilgili hayatsal faaliyetlerini optimum olarak yürütebilmeleri için gerekli olan besin elementlerinin sağlanması ve alınmasında rol oynayan mikroorganizmaların tarımsal üretimde kullanılmak üzere hazırlanan ticari formülasyonlarına mikrobiyal gübre denir. Bitki gelişmesi, azot fiksasyonu, fosforun biyolojik olarak alınabilir hale gelmesi, siderofor yardımıyla bitkilerce demirin alınması, oksin, sitokin ve gibberallin gibi bitkisel hormonların üretilmesi ve bitki etilen düzeyinin azaltılması gibi mekanizmalarla, bitki gelişmesini teşvik eden rizobakteriler tarafından düzenlenmektedir.

Mikrobiyal gübre olarak *Bacillus*'ların kullanımı bitki gelişme hormonu senteziyle doğrudan gelişmeyi teşvik etmekte (Chabot vd. 1996; Amer ve Utkheda 2000), patojenleri bastırabilmekte (Bapat ve Shah 2000; Eşitken vd. 2002), antibiyotik sentezlemekte (Marahiel vd. 1993; Handlesman ve Staab 1996) ve fungus gelişmesini önlemektedir (Nautiyal 1997). *B. subtilis* toplam bitki ağırlığı ile bitki dokularındaki N ve P konsantrasyonunu artırırken (Toro vd. 1997), *B. megaterium* toprağa iyi adaptasyon gösterip, bitki köklerine kolonize olarak şeker pancarı ve arpa verimini (Çakmakçı vd. 1999), pirinçte ise dane verimini artırmıştır (Khan vd. 2003).

Baset Mia vd. (2010) bildirisine göre; muz bitkisinde yaptıkları çalışmada bitki gelişimini teşvik eden bakterilerin uygulanması bitkilerin kök uzunluklarında, sayısında, ağırlıklarında ve N içeriğinde önemli oranda artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar klorofilmetre (SPAD 502, MINOLTATM Camera Ltd Japan) kullanarak yaptıkları çalışmada bitki gelişimini teşvik eden bakterileri uygulaması gören bitkilerin yapraklarında klorofil içeriğinde ve yaprakların ağırlıklarında artış meydana geldiğini saptamışlardır.

Yasmin vd. (2007) bildirisine göre; tatlı patates üzerinde çalışma yapan tarla koşullarında yürüttükleri çalışmalarında farklı lokal bitki gelişimini teşvik eden bakteri izolatları (*Klebsiella* sp. UPM SP9, *Erwinia* sp. UPM SP10, *Azospirillum brasilense* SP7 ve *Bacillus sphaericus* UPMB10) ile birlikte 3 farklı dozda azot gübrelemesinin (0 kg/ha, 33 kg/ha, 100 kg/ha) verime ve bitkinin gelişimi üzerinde etkilerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar en iyi sonucu bitki gelişimini teşvik eden bakteriler ile birlikte 33kg/ha uygulamasından aldıklarını, ayrıca bitki gelişimini teşvik eden bakterilerin inokulasyonu ile patates yumrularındaki ve yeşil aksamındaki N, P ve K konsantrasyonunu artırdığını tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucuna göre tatlı patates üretiminde bitki gelişimini teşvik eden bakterilerin biyolojik gelişimi artırıcı olarak kullanılabileceğini ve böylece suni gübrelemenin azaltılabileceğini vurgulamışlardır.

Kloepper (1996) bildirisine göre; bitki gelişimini teşvik eden bakteriler bitki hastalıklarının baskılanmasında çok önemli olan sekonder metabolitleri üretebilmektedirler. Daha çok *Pseudomonas* ve *Bacillus* türlerine ait olan bitki gelişimini teşvik eden bakteriler toprak kökenli patojenlerin antagonisti olarak tanımlanır. Bitki gelişimini teşvik eden bakteriler tarafından üretilen bu antibiyotikler toprak kökenli fungal ve bakteriyel patojenlerin (Patateste *Streptomyces scabies*; domateste *Ralstonia solanacearum*) kontrolü için uygun olduğu belirtilmiştir. Biyolojik kontrol ajanı olarak bakteriler hastalık baskılamasında yüksek sayıda bakterilerin tohuma kaplanması veya toprağa ekim ya da dikimle uygulandığında başarıya ulaşılmıştır.

Rodriguez ve Fraga (1999) bildirisine göre; *Pseudomonas putida* ve *Pseudomonas fluorescens* bakteri ırklarının patateste verimi artırdığı belirlenmiştir. *Azospirillum*'un mısır, sorgum ve buğdayda; *Bacillus*'un ise yarfıstığı, patates, sorgum ve buğdayda verimi artırdığı tespit edilmiştir.

Bitkilerin rizosferi, yoğun mikrobiyal etkinliğin olduğu bir bölgedir (Altın ve Tayyar 2005; Bolwerk 2005). Bitki kökleri tarafından salgılanan organik asitler, şekerler ve aminoasitler gibi karbon kaynaklarının rizosferde mikroorganizma aktivitesini teşvik ettiği bilinmektedir (Bolwerk 2005). Rizosfer mikroorganizmalarının kendileri arasında ve köklerle mikroorganizmalar arasında

etkileşimler bulunmakta ve bu etkileşimler faydalı, etkisiz veya zararlı olabilmektedir (Lynch ve Whipps 1991). Bu bakteriler bitkilerde değişen oranlarda vejetatif ve generatif gelişimi artırıcı etkiye sahip olmakta, hem bitkilerde hastalık oluşturan pek çok bakteriyel, fungal ve viral etmene karşı bitkide bulunan doğal dayanıklılığı teşvik ederek koruma sağlamaktadır (Backman vd. 1997; Weller 1988; Wei vd. 1996). Bitki gelişimini teşvik eden bakteriler genellikle kök sisteminde kolonize olarak bitki gelişimini düzenlemekte ve zararlı rizosfer mikroorganizmalarını baskı altında tutmaktadırlar. Bitki gelişimini teşvik eden bakteriler tohum çimlenmesi, kök gelişimi ve bitkinin sudan yararlanmasına da çok önemli katkılar sağlamaktadır. Bu bakteriler büyüme hormonlarını üreterek ve faydalı mikroorganizmalar lehine rizosferde mikrobiyal dengeyi değiştirerek doğrudan veya mineral madde oranını düzenleyerek dolaylı olarak bitki gelişimini etkileyebilmektedir. Bakteriyel, fungal ve nematod hastalıklarını geniş ölçüde baskılamakta, ayrıca viral hastalıklara karşı koruma sağlamaktadırlar (Sıddıqui 2006).

Violante ve Portugal (2007) bildirisine göre; yaptıkları çalışmada bir bitki gelişimini teşvik eden bakteri izolatu olan *B. subtilis*'in domatesin verim ve meyve kalitesine olan etkilerini araştırmışlardır. Sonuçta hem verim hem de kalite olarak *B. subtilis* uygulamasına tabi tutulan bitkilerin kontrollere oranla daha üstün olduğunu bildirmiştir.

Kıdoğlu vd. (2009) bildirisine göre; farklı kök bakterilerinin serada perlitte yetiştirilen domates bitkilerinin verimi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda, *Bacillus spp.* kontrole kıyasla sonbaharda %37 ve ilkbaharda %18 düzeyinde verim artışına neden olduğu saptanmıştır.

Alam vd. (2007) bildirisine göre; vermikompost kimyasal gübrelere birlikte kullanılmış ve bu uygulama ile patates veriminin önemli ölçüde arttığı, en yüksek verim artışının 500-1000 kg/da vermikompost ve tavsiye edilen dozda kimyasal gübre uygulaması ile elde edildiği görülmüştür. Vermikompost toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine olumlu etki yaparak bitki gelişimi ve verimde artış sağlar. Ayrıca bazı bitki patojenlerinin baskılanmasında etkilidir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmada kullanılan materyaller ile deneme deseni hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanı

Bu araştırma Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Deneme Alanında yürütülmüştür.

3.1.2. Denemede tohumluk olarak kullanılan patates çeşidi

Denemede Üniversia çeşidi kullanılmıştır. Çeşidin genel özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Üniversia çeşidinin genel özellikleri

Bitki Boyu	Uzun
Bitki Tipi	Orta Tip
Bitki Büyüme Şekli	Yarı Dik
Ana Sap Sayısı	5-6
Çiçek Taç Yaprak Rengi	Beyaz
Ortalama Yumru Ağırlığı	130-150 g
Bitki Olgunlaşma Zamanı	Erkenci
Yumru Şekli	Kısa Oval
Yumru Göz Derinliği	Yüzeysel
Yumru Kabuk Rengi	Sarı
Yumru Et Rengi	Sarı
Elek Öncesi Yumru Görünümü	Çok iyi
Pazarlanabilir Verim (%)	97
Nişasta oranı	9-10
Kuru Madde Miktarı	15-16

3.1.3. Araştırma alanının iklimsel ve toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Antalya iline ait iklim verileri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Antalya iline ait iklim verileri

	Ortalama sıcaklık (°C)		Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)		Ortalama en düşük sıcaklık (°C)		Aylık toplam yağış miktarı ortalaması (mm)		En yüksek sıcaklık (°C)		En düşük sıcaklık (°C)	
	2016	UYO*	2016	UYO*	2016	UYO*	2016	UYO*	2016	UYO*	2016	UYO*
OCAK	10.4	9.9	19.5	14.9	7.5	6.0	85	231.9	19.5	23.9	1.0	-3.4
ŞUBAT	14.5	10.4	25.2	15.5	11.5	6.3	67.4	150.2	25.2	25.9	6.1	-4.6
MART	15.2	12.7	22.4	18.0	11.6	8.0	54.4	103.2	22.4	28.8	9.1	-1.6
NİSAN	19.1	16.2	29.1	21.3	15.9	11.2	14.6	55.5	29.1	36.4	11.9	1.4
MAYIS	20.4	20.5	29.2	25.6	17.5	15.0	25.9	31.4	29.2	38.0	12.9	5.7
HAZİRAN	26.9	25.3	42.3	30.9	23.2	19.6	23.4	7.7	42.3	44.8	18.9	11.1
TEMMUZ	29.9	28.4	41.4	34.2	26.7	22.7	1.1	2.8	41.4	45.0	25.2	14.6
AĞUSTOS	29.5	28.2	40.7	24.2	26.6	22.7	0	3.1	40.7	44.6	24.2	15.3
EYLÜL	26.4	24.8	39.5	31.2	22.7	19.4	32.3	15.8	39.5	42.1	19.0	10.6
EKİM	23.3	20.0	32.2	26.6	19.9	15.2	0	80.1	32.2	37.7	14.9	4.9
KASIM	17.5	14.9	23.9	21.1	14.3	10.6	99.2	135.0	23.9	33.0	10.9	0.8
ARALIK	11.2	11.4	21.3	16.6	8.2	7.5	76.3	257.9	21.3	25.4	2.7	-1.9

*UYO 1950 yılından 2015 yılına kadar olan verilerdir. *Meteoroloji 4.Bölge Müdürlüğü-Antalya'dan temin edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü alanın ilk 20 cm'lik kısmından alınan toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.3 gösterilmiştir. Yapılan analiz sonucuna göre deneme alanı toprakları killi-tınlı yapıda ve hafif alkali özellik göstermektedir. Deneme alanı topraklarının organik madde oranı düşük, bitkiye yararlı fosfor bakımından fakir olduğu ayrıca kireç oranının çok yüksek, tuz oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

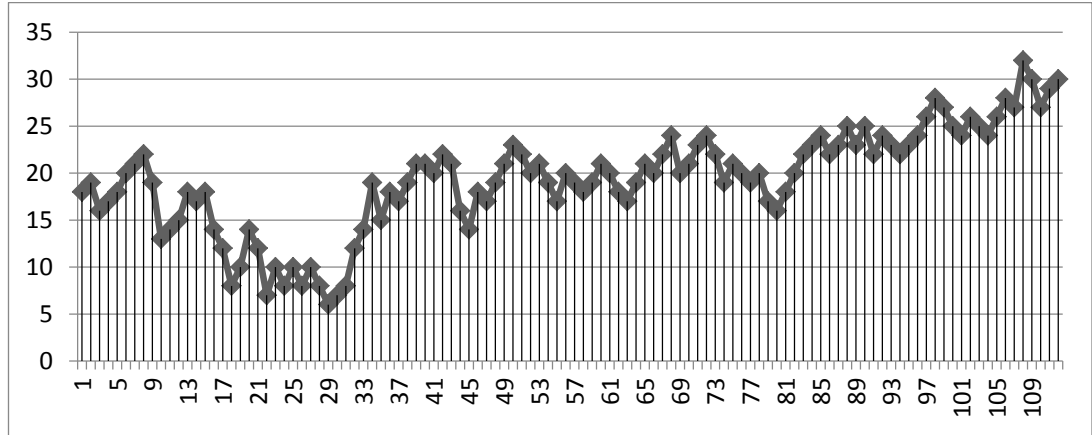
Çizelge 3.3. Denemenin yürütüldüğü arazi toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

ANALİZ PARAMETRELERİ	ANALİZ SONUCU	DEĞERLENDİRME
pH	7,9	Hafif Alkali
Kireç (%)	42,3	Çok Fazla Kireçli
Tuz (%)	0,012	Tuzsuz
Doğunluk (%)	50	Bünye: Killi Tın
Organik Madde (%)	1,19	Az
Toplam N (%)	0,100	Orta
Bitkiye Yararlı P (kg/da)	3,88	Az
Bitkiye Yararlı K (kg/da)	70,3	Yeterli
Ekstrakte Edilebilir Ca (kg/da)	1940,8	Fazla
Ekstrakte Edilebilir Mg (kg/da)	88,5	Yeterli
Bitkiye Yararlı Fe (ppm)	3,92	Yeterli
Bitkiye Yararlı Mn (ppm)	8,45	Yeterli
Bitkiye Yararlı Zn (ppm)	0,78	Yeterli
Bitkiye Yararlı Cu (ppm)	0,88	Yeterli

*Deneme yeri toprak analizleri Laben Zirai Analiz Laboratuvarında(Antalya) yapılmıştır.

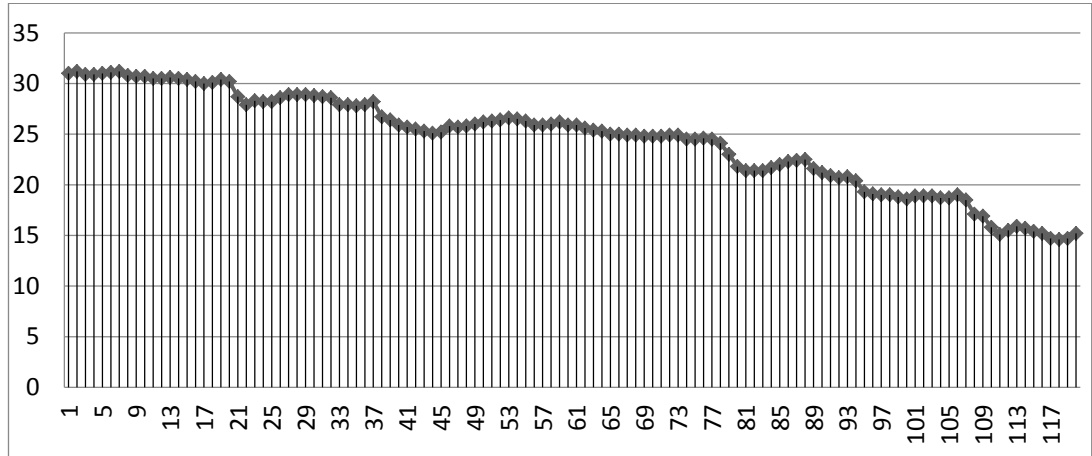
Denemenin yürütüldüğü Antalya ilinin 2016 yılı vejetasyon dönemine ait toprak sıcaklığı verileri Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü Antalya ilinin 2016 yılı ilkbahar turfanda vejetasyon dönemine ait toprak sıcaklığı verileri



*Meteoroloji 4.Bölge Müdürlüğü-Antalya'dan temin edilmiştir.

Şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü Antalya ilinin 2016 yılı sonbahar turfanda vejetasyon dönemine ait toprak sıcaklığı verileri



*Meteoroloji 4.Bölge Müdürlüğü-Antalya'dan temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

Denemenin kurulmasından sonuçların elde edilmesine kadar aşağıdaki metotlar ve işlemler uygulanmıştır.

3.2.1. Araştırma deneme deseni

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Alanında yürütülen bu denemede Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme sıra arası 70 cm, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde 3 m uzunluğunda 2 sıra olarak parsellere kurulmuştur. Parsel alanı 140 cm x 300 cm : 4.2 m² olarak kurulmuştur. Denemede her ocağa bir yumru gelecek şekilde 10-18 cm derinliğe dikim yapılmıştır.

3.2.2. Dikim öncesi ve sonrası yapılan işlemler

3.2.2.a. Toprağın dikime hazırlanması

Toprak hazırlığı sırasında gerekli toprak analizleri yapılmış ve tesviye edilmiş olan deneme alanı, derin sürüm yapıldıktan sonra tohum yatağı hazırlanmıştır.

3.2.2.b.Uygulamalar

T1- Gübresiz Kontrol (Mikrobiyal ve ticari gübre yok)

T2- Gübreli Kontrol (Mikrobiyal gübreleme yok, ticari gübre uygulaması var)

T3- Yalnız Fitop 8,67 uygulaması var

T4- Fitop 8,67 + Ticari Gübre Uygulaması

Fitop 8,67 uygulaması bulaşmayı önlemek adına ilk önce T1 ve T2 parselinde sıralara dikim yapılmış daha sonra T3 ve T4 parsellerine yumru ve yaprak uygulaması yapılmıştır.

3.2.2.c. Gübreleme

Denemede Gübreli Kontrol ve Gübre+ Fitop 8,67 uygulamalarında dikimden önce saf olarak 5 kg/dekar P_2O_5 ve 5 kg/dekar N_2 ve boğaz doldurma ile birlikte 5 kg/dekar N_2 ve 5 kg/dekar K_2O düşecek şekilde gübreleme yapılmıştır.

3.2.2.d. Bakteri uygulaması

Fitop 8,67 ve Gübre+Fitop 8,67 parsellerine yumru ve yaprak uygulaması şeklinde yapılmıştır. Yumru uygulaması dikim esnasında yumruların 1 ml Fitop 8,67/10 L su dozunda hazırlanan solusyona batırıldıktan sonra ekilmesi şeklinde uygulanmıştır. Yaprak uygulaması ise 1 ml Fitop 8,67/100 L su dozunda çiçeklenme başlangıcında püskürtme şeklinde uygulanmıştır. İlkbahar turfanda bakteri uygulaması 14.04.2016, Sonbahar turfanda patates bakteri uygulaması 28.10.2016 tarihlerinde yapılmıştır.

3.2.2.e. Dikim zamanı

40-50 gün serin şartlarda depolanmış patates yumruları ilkbahar turfanda denemesi için 09.01.2016 tarihinde, sonbahar turfanda denemesi için 15.08.2016 tarihlerinde ocak usulü olarak elle dikimi yapılmıştır.

3.2.2.f. Bakım

Dikimden 50-55 gün sonra boğaz doldurma işlemi bütün parsellere üniform olarak uygulanmıştır. Sulamaya ilkbahar turfanda çiçeklenme başlangıcında başlanmış, iklim ve toprak ortamına bağlı olarak tüm parsellere karık usulü ile uygulanmıştır. Sonbahar turfanda yağmurlama sulama yapılmış ve haftada 1 gün düzenli aralıklarla sulama yapılmıştır. İlkbahar turfanda yabancı otlara karşı mücadele, çapalama ve elle yolunarak büyüme mevsimi boyunca sürdürülmüştür. Sonbahar turfanda yabancı ot problemi çok fazla olduğu için herbisit uygulaması yapıldı, çapalama ve elle mücadelede büyüme mevsimi boyunca sürdürülmüştür.

3.2.2.g. Hastalık ve zararlılarla mücadele

İlkbahar turfanda sümüklü böcek, yaprak galeri sineği ve kırmızı örümcek için 3 kere ilaçla mücadelesi yapılmıştır.

09.01.2016 tarihinde dikimden önce yumru ilaçlaması için fungusit olarak Sumiriz-T 60WP 4 L su/20 g olarak püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

18.03.2016 tarihinde sümüklü böcek ilaçlaması Toldex Extra %6 metaldehyce ile toprak yüzeyine serpmeye şeklinde uygulanmıştır.

22.03.2016, 04.04.2016 ve 15.04.2016 tarihlerinde beyaz sinek için 10L su/50 ml Movento SC 100, yaprak galeri sineği için 10L su/12.5 ml Gallery, kırmızı örümcek için 10 L su/10 g Primate 20 WP karışımları püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

Sonbahar turfanda yaprak galeri sineği, beyaz sinek ve kırmızı örümcek için 2 kere ilaçla mücadelesi yapılmıştır. 10.10.2016, 12.11.2016 tarihlerinde 100g/da Depart, 100ml/100 L Movento, 30 g/da Mospilan, 30 g/100 L Surrender püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

3.2.2.h. Hasat

Bitkilerde hasat olgunluğu belirtilerinin (yeşil aksamının alttan itibaren sararmış ve kurumuş olmalı, stolonlar ana bitki ile arasındaki göbek bağından ayrılmış olmalı, yumru kabuğu normal kalınlığını kazanmış ve soyulmayacak durumda olmalı, yumrular belli bir büyüklüğe kavuşmuş olmalı) başladığı dönem olan 29 Nisan 2016 ve 12.12.2016 tarihlerinde hasat edilmiştir.

3.2.3.Sonuçların değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen sonuçlar 'SAS' programı kullanılarak varyans analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.3. Toprak Hazırlığı



Şekil 3.4. Yumru bakteri uygulaması



Şekil 3.5. Bitki Çıkışı



Şekil 3.6. Deneme Parselleri



Şekil 3.7. Hastalık zararlı mücadelesi



Şekil 3.8. Deneme Alanı



Şekil 3.9. Yumru olumu



Şekil 3.10. Hasat edilmiş yumrular

3.2.4. Verilerin Belirlenmesi

Denemede Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Alanından alınan aşağıdaki gözlemler ve ölçümler alınmıştır.

3.2.4.1. Çıkış süresi (gün)

Genel olarak parselde %55-65 çıkışın görüldüğü tarih çıkış süresi olarak kabul edilmiştir ve gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.2. Ocak başına sap sayısı (adet/ocak)

Çiçeklenmesi tamamlanan parsellerde tesadüfen seçilen 5 bitkide ana sap sayısının sayılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.4.3. Bitki boyu (cm)

Her parselden tesadüfen seçilen 5 bitkide, en uzun sürgün dalının, toprak yüzeyinden ana çiçek tomurcuğunun en üst noktasına kadar cetvelle ölçülmesiyle bulunmuştur.

3.2.4.4. Ocak başına yaprak sayısı (adet)

Çiçeklenmesi tamamlanan parsellerde tesadüfen seçilen 5 bitkide yaprak sayısının sayılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.4.5. SPAD değeri

Çiçeklenmesi tamamlanan parsellerde tesadüfen seçilen 5 bitkide SPAD metre ile seçilen 5 bitkide ölçümü yapılmıştır.

3.2.4.6. Dekara yumru verim (kg/da)

Elde edilen parsel veriminden yararlanarak dekara yumru verimi hesaplanmıştır.

3.2.4.7. Ocak başına yumru sayısı (adet)

Parsellerden ayrı ayrı hasat edilen toplam yumru sayısı parseldeki bitki sayısına bölünmek suretiyle hesaplanmıştır.

3.2.4.8. Ocak başına yumru verimi (g)

Parsellerden ayrı ayrı hasat edilen toplam yumru ağırlığı parseldeki bitki sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

3.2.4.9. Tohumluk yumru verimi (kg/da)

30 – 50 mm çaplı patatesler tohumluk yumru olarak değerlendirilmektedir. Parsellerden ayrı ayrı hasat edilen 50 mm çaplı eleklerden geçen yumrular, 30 mm çaplı eleklerden geçirilerek üstte kalanlar tartılıp, parsel verimine oranlanarak hesaplanmıştır.

3.2.4.10. Pazarlanabilir yumru verimi (kg/da)

50 mm üzerindeki patatesler pazarlanabilir yumru olarak değerlendirilmektedir. Parsellerden ayrı ayrı hasat edilen yumrular 50 mm çaplı eleklerden geçirilerek üstte kalanlar tartılıp, parsel verimine oranlanarak hesaplanmıştır.

3.2.4.11. Biyomas verimi (kg/da)

Sap verimi ve dekara yumru veriminin toplanması şeklinde hesaplanmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1.Çıkış süresi

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin bitki çıkış süresine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çıkış süreleri dikim zamanına göre değişmiş ilkbahar dikimleri sonbahar dikimlerine göre daha erken çıkış yapmışlardır.

Çizelge 4.1. Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin çıkış süresine etkisini gösteren varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	36	3,59	1,20	1
Dikim zamanı 1	1	30,03	30,03	25,07**
Hata 1	36	3,59	1,19	
Gübre Uygulaması	3	64,8	21,6	
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	8,84	2,94	8,09**
Hata 2	18	48,06	2,67	1,10
Genel	31	158,96		

**İstatistiki açıdan %5 seviyesinde önemlidir.

Gübre uygulamaları çıkış sürelerini etkilemiş olup, gübre + bakteri uygulaması yapıldığı zaman daha erken çıkış yapmış, diğer uygulamalar arasında önemli bir farklılık çıkmamıştır. Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi çıkış süresi ilkbahar turfanda 38.0 – 42.0 gün arası, sonbahar turfanda 39.3 – 43.5 gün arası değişim göstermiştir. Her iki dönemde de en erken çıkış Gübre + Bakteri uygulamasında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı zamanlardadikimi yapılan ve değişik gübrelerin uygulandığı patatesin çıkış süreleri (gün)

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	42,0	42,8	42,4 a
Gübre	40,0	42,3	41,8 a
Bakteri	40,0	43,5	41,1 a
Gübre+Bakteri	38,0	39,3	38,6 b
Ortalama	40,0 a	41,93 a	

Çizelge 4.2’de çıkış süresi her iki dönemde 38.0 - 43.5 gün arası değiştiği görülmektedir. Demirel (2003); Şanlıurfa koşullarında turfanda patatesin dikim zamanını belirlemek amacıyla 2001-2002 yetiştirme periyodunda, çıkış süreleri 32-112 gün arasında değişmiştir. Turfanda patates üretim bölgelerinde, dikim zamanında (Aralık-Şubat) yılın en yağışlı dönemleri olduğunu ve ortalama sıcaklıkların 10 °C’ nin altında seyrettiğini dolayısıyla bitkilerin toprak yüzeyine çıkışları oldukça uzun sürede gerçekleştiğini belirten Çalışkan vd. (2002)’nin ifadeleri, sıcaklığın patatesteki sürgün gelişimini ve bitki çıkışını hızlandırdığını belirten Eremeev vd. (2007)’nin bulguları ile uyum içerisindedir.

4.2. Ocak Başına Sap Sayısı (adet/bitki)

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin ocak başına sap sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.3'de verilmiştir. Dikim zamanlarına göre ocak başına sap sayıları değişmiş sonbahar dikiminde daha yüksek ocak başına sap sayısı belirlenmiştir. Gübre uygulamalarının ocak başına sap sayısı üzerine etkisi % 5 seviyesinde önemli olmuş, kontrol parsellerde en düşük ocak başına yumru sayısı belirlenirken, diğer uygulamalar arasında önemli bir farklılık çıkmamıştır.

Çizelge 4.3. Farklı zamanlarda dikimi yapılan patatese değişik gübre uygulamalarının ocak başına sap sayısına etkisini gösteren varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	0,51	0,17	1,18
Dikim zamanı 1	1	3,51	3,51	24,29**
Hata 1	3	0,43	0,14	0,56
Gübre Uygulaması	3	3,74	1,24	4,80*
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	0,96	0,32	1,23
Hata 2	18	4,68	0,26	
Genel	31	13,84		

* İstatistiki açıdan %1 seviyesinde önemlidir. ** İstatistiki açıdan %5 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.4'de görüldüğü gibi bitki başına sap sayısı ilkbahar turfanda 2.00 – 2.85 adet arası, sonbahar turfanda 2.42 – 3.35 adet arası değişim göstermiştir. Her iki dönemde de en yüksek ocak başına sap sayısı bakteri uygulamalarında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda dikim ve değişik gübrelerin uygulandığı patatesin ocak başına sap sayıları (adet/bitki)

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	2,10	2,45	2,27 b
Gübre	2,00	3,25	2,62 ab
Bakteri	2,85	3,35	3,07 a
Gübre+Bakteri	2,80	3,35	3,10 a
Ortalama	2,43 b	3,10 a	

Çizelge 4.4'de, bitki başına sap sayısının 2,10-3,35 adet arası değiştiği görülmüştür. Demirel (2003); Şanlıurfa koşullarında turfanda patatesin dikim zamanını belirlemek amacıyla 2001-2002 yetiştirme periyodunda ana sap sayısı 1.83-4.93 adet/ocak arasında değişmiştir. Patatesteki dikilen bir tohumluk yumrudan çıkan her ana sap bir bitki olarak kabul edilmektedir, dolayısıyla sap sayısı yumru iriliğine bağlı olarak yumru üzerindeki göz sayısı ile yakından ilişkilidir.

4.3. Bitki boyu (cm)

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin bitki boyu üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.5’de verilmiştir. Bitki boyu dikim zamanlarına göre çok önemli seviyede değişim göstermiş, gübre uygulamalarının ise önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Çizelge 4.5. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	20,84	6,94	0,44
Dikim zamanı 1	1	607,26	607,26	38,21**
Hata 1	3	47,67	15,89	0,65
Gübre Uygulaması	3	163,70	54,57	2,23
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	27,45	9,11	0,37
Hata 2	18	439,77	24,43	
Genel	31	1306,6		

** İstatistiki açıdan %5 seviyesinde önemlidir.

Sonbahar dikimlerinin bitki boyları ilkbahar dikimlerine göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.6). Çizelge 4.6’de görüldüğü gibi bitki boyu ilkbahar turfanda 49.5 – 54.9 cm , sonbahar turfanda 58.2 – 63.0 cm arası değişim göstermiştir. Bitki boyu en fazla bitki ilkbahar turfanda gübre+bakteri uygulamasında, sonbahar turfanda da gübre+bakteri uygulamasında gözlenmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin bitki boyları (cm)

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	49,5	58,2	53,9 b
Gübre	54,9	62,8	57,2 ab
Bakteri	50,2	56,8	53,5 b
Gübre+Bakteri	51,4	63,0	58,9 a
Ortalama	51,5 b	60,2 a	

Çizelge 4.6’de, bitki boyu 49,50 - 63,05 cm arası değişim göstermiştir. Çöl ve Akınerdem (2017)’nin verilerine göre 15 Mayıs 2015’de farklı dozlarda yapılan hümitik asit uygulamalarının patates verim ve verim unsurlarına etkisini araştırdığı çalışmada bitki boyları 50.0- 46.0 cm arasında değişmiştir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, patates çeşitlerinde bitki boyunun çeşit ile iklim ve toprak faktörlerine bağlı olarak 27.1-91.2 cm arasında değişim gösterdiğini bildiren Arslan ve Kevseroğlu (1991)’in bulguları ile Çöl ve Akınerdem (2017)’nin bulguları ile uyum içerisinde. Çeşitlerin bitki boyu ortalamaları araştırmanın sonbahar da (49.8 cm), ilkbahara (63.0 cm) göre daha düşük bulunmuştur. Bu durum, ilkbahar vejetasyon süresindeki sıcaklık ortalamasının daha düşük olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.4.Ocak Başına Yaprak Sayısı

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin ocak başına yaprak sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.7’de verilmiştir. Dikim zamanları ocak başına yaprak sayısını önemli seviyede etkilemiştir. Sonbahar dikimlerde ilkbahar dikimine göre yaprak sayısı hemen hemen iki katına ulaşmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin ocak başına yaprak sayısına ait varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	100,5	33,4	0,28
Dikim zamanı 1	1	2181,3	2181,3	19,93*
Hata 1	3	365,0	121,7	
Gübre Uygulaması	3	496,8	165,6	4,34*
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	231,9	77,3	2,03
Hata 2	18	686,1	38,1	
Genel	31	4061,6		

* İstatistiki açıdan %1 seviyesinde önemlidir.

Uygulamaların ocak başına yaprak sayısı ait ortalama değerler Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelge 4.8’ de görüldüğü gibi ocak başına yaprak sayısı ilkbahar turfanda 23.9 – 32.8 adet, sonbahar turfanda 38.6 – 52.0 adet arasında değişim göstermiştir. Ocak başına yaprak sayısı bakteri uygulamaları yapılan parsellerde kontrol ve standart gübre uygulamasına göre daha yüksek çıkmıştır. Ocak başına yaprak sayısı en fazla bitki ilkbahar turfanda gübre+bakteri uygulamasında, sonbahar turfanda da gübre+bakteri uygulamasında gözlenmiştir.

Çizelge 4.8. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin ocak başına yaprak sayısı (adet/bitki)

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	23,9	38,7	31,8 b
Gübre	24,2	47,5	35,8 b
Bakteri	32,8	41,6	37,2 ab
Gübre+Bakteri	32,7	52,0	42,4 a
Ortalama	28,4 b	44,9 a	

Çizelge 4.8’de, bitki başına yaprak sayısı 23,95 - 52,00 adet arasında değişim göstermiş en fazla yaprak gübre+bakteri uygulamasında en az kontrolde görülmüştür. Çalışmamızda elde edilen değerler, Söğüt vd. (2006) yaptığı çalışmada 42,0 - 86,7 adet olarak bildirdiği bulgularla benzerlik göstermektedir. Ezeki ve Bhargava (1997), patatesteki yaprak sayısının bitkinin sap uzunluğu ile ilişkili olduğu ve genetik yapı ile birlikte çevre koşullarına göre değişim gösterdiğini belirtmektedir. Daha az yaprak sayısı, daha az yaprak alanı (kanopi) ve dolayısıyla daha düşük yumru verimine neden olmaktadır.

4.5. SPAD Değeri

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin SPAD değeri üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.9'de verilmiştir. Dikim zamanlarına bağlı olarak SPAD değerleri önemli seviyede değişmiş, sonbahar dikimlerinin SPAD değerleri ilkbahar dikimine göre daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.9. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin SPAD değerine ait varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	166,5	38,2	0,89
Dikim zamanı 1	1	760,5	760,5	17,36*
Hata 1	3	131,4	43,8	
Gübre Uygulaması	3	208,2	69,4	6,34
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	11,5	3,85	0,35
Hata 2	18	197,0	10,94	
Genel	31	1475,1		

* İstatistiki açıdan %1 seviyesinde önemlidir.

Uygulamaların SPAD değerine ait ortalama değerler Çizelge 4.10'de verilmiştir. Çizelge 4.10'de görüldüğü gibi SPAD değeri ilkbahar turfanda 33.6 – 40.2, sonbahar turfanda 43.7 – 49.5 arası değişim göstermiştir. SPAD değeri en fazla bitki ilkbahar turfanda gübre+bakteri uygulamasında, sonbahar turfanda da gübre+bakteri uygulamasında gözlenmiştir.

Çizelge 4.10. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin SPAD değeri

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	33,6	43,6	38,6 b
Gübre	38,7	49,5	44,1 a
Bakteri	34,1	44,5	39,3 b
Gübre+Bakteri	40,1	47,9	44,0 a
Ortalama	36,6 b	46,4 a	

Çizelge 4.10'da, SPAD değeri 33,6 - 49,5 arası değişim göstermiştir. Yapraklardaki klorofil miktarı pek çok çevresel faktörden etkilenecek değişiklik göstermektedir. Bunların yanında bitki türü ve yaprağın pozisyonunun da yapraktaki klorofil miktarını etkilediği bilinmektedir (Gond vd. 2012). Kurtar (2012); gölge ve ışık gören yaprakların farklı bir iç ve dış yapıya sahip olduğunu, fazla ışık koşullarında yetişen bitkilerin dayanıklılığını sağlayan dokuların iyi geliştiğini, kloroplastların az sayıda fakat büyük olduğunu ve klorofil miktarlarının fazla olduğunu belirtmektedir. Baset Mia vd. (2010) bildirisine göre, yaptıkları çalışmada bitki gelişimini teşvik eden bakteri uygulaması bitkinin yapraklarında bulunan klorofil içeriğinde artış meydana geldiğini saptamışlardır.

4.6. Dekara yumru verimi (kg/da)

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin bitki dekara yumru verimine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.11’de verilmiştir. Dikim zamanlarının dekara yumru verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamasına rağmen ortalama olarak sonbahar dikimlerinden ilkbahar dikimine göre dekara 400 kg civarında daha yüksek verim alınmıştır.

Çizelge 4.11. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan dekara yumru verimine ait varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	1867955,2	622651,0	0,14
Dikim zamanı 1	1	914154,0	914154,8	0,21
Hata 1	3	130045155,0	4348385,1	
Gübre Uygulaması	3	3572047,0	1190682,0	5,21**
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	2172705,0	724235,2	3,17
Hata 2	18	4115337,0	228629,9	
Genel	31	25687355,4		

** İstatistiki açıdan %5 seviyesinde önemlidir.

Uygulamaların dekara verime ait ortalama değerler Çizelge 4.12’de verilmiştir. En yüksek dekara yumru verimi ticari gübre uygulamalarından alınmış, diğer uygulamalar arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık çıkmamıştır. Dekara verim ilkbahar turfanda 1607,6 – 2975,6, sonbahar turfanda 2172,3 – 2835,4 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.12. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin dekara yumru verimi

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	1607,6	2420,8	2014,2 b
Gübre	2975,7	2835,4	2905,5 a
Bakteri	1755,2	2656,8	2206,0 b
Gübre+Bakteri	2394,8	2172,3	2283,6 b
Ortalama	2183,3	2521,3	

Çizelge 4.12’de görüldüğü gibi dekara verim 1607,6 – 2975,6 arası değişim göstermiştir. Günel vd. (2002); turfanda patates yetiştiriciliğinde, dekara yumru verimini 3199-4487 kg/da, Güllüoğlu ve Yılmaz (2003) yumru veriminin 1854.2-3062.2 kg/da bulguları ile uyum içerisindedir. Rodriguez ve Fraga (1999) bildirisine göre, *Bacillus*’un patatese verimi artırdığı tespit edilmiştir. Kıdoğlu vd. (2009) bildirisine göre domates bitkilerinin verimi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda, *Bacillus spp.* kontrole kıyasla sonbaharda %37 ve ilkbaharda %18 düzeyinde verim artışına neden olduğu saptanmıştır.

4.7. Bitki Başına Yumru Sayısı

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin bitki başına yumru sayısı üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.13'de verilmiştir. Ocak başına yumru sayısı bakımından dikim zamanları ve uygulamalar arasında önemli bir farklılık çıkmamıştır.

Çizelge 4.13. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan ocak başına yumru sayısına ait varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	0,51	0,17	0,06
Dikim zamanı 1	1	10,45	10,45	3,69
Hata 1	3	8,50	2,83	
Gübre Uygulaması	3	1,13	0,38	0,46
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	6,86	2,29	2,80
Hata 2	18	14,71	0,82	
Genel	31	42,18		

Uygulamaların ocak başına yumru sayısına ait ortalama değerler Çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi bitki başına yumru sayısı ilkbahar turfanda 5,06 – 6,45 , sonbahar turfanda 4,07 – 5,15 arası değişim göstermiştir. Bitki başına yumru sayısı en fazla bitki ilkbahar turfanda gübre uygulamasında, sonbahar turfanda kontrolde gözlenmiştir.

Çizelge 4.14. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin ocak başına yumru sayısı (adet/bitki)

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	5,22	5,15	5,18
Gübre	6,46	4,32	5,39
Bakteri	5,06	4,68	4,87
Gübre+Bakteri	6,06	4,08	5,07
Ortalama	5,69	4,55	

Çizelge 4.14'de görüldüğü gibi bitki başına yumru sayısı 4,07 – 6,45 arası değişim göstermiştir. Çalışmadan elde ettiğimiz değerler, Samancı vd. (2003); 4.92 ile 9.79, Turgut (1988) 6.95 ve 8.11, Arıoğlu ve İşler (1990) 5.07, Şenol ve Arıoğlu (1991); 5.3 - 9.0 ile uyum içinde; Günel vd. (2002); 7.1 - 7.3 adet olarak bildirdiği değerlerden düşüktür. Şenol (1971) ve Arıoğlu (1991)'na göre patatesten bir çeşidin oluşturabileceği yumru sayısının sınırlı olduğu, bu sayının uygulanan kültürel yöntemlerle fazla değişmediği, ancak değişik ekolojik koşullarda çeşitlerin reaksiyonlarının farklılık gösterdiği ifade edilmektedir.

4.8. Ocak Başına Yumru Verimi

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin ocak başına yumru verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.15’de verilmiştir. Ocak başına yumru verimi bakımından dikim zamanı x gübre uygulamaları arasındaki interaksiyon önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.15. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan ocak başına yumru verimine ait varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	127333,4	42444,5	0,30
Dikim zamanı 1	1	91129,3	91129,3	0,63
Hata 1	3	430917,9	143639,3	
Gübre Uygulaması	3	64141,1	21380,4	2,91
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	117064,0	39021,3	5,32*
Hata 2	18	132083,0	7338,0	
Genel	31	962669,4		

* İstatistiki açıdan %1 seviyesinde önemlidir.

İnteraksiyon incelendiğinde sonbaharda bakteri uygulanan parsellerin ocak başına yumru verimleri ilkbahar kontrol parsellerine göre daha yüksek çıkmış, diğer uygulamalar arasında ise önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Çizelge 4.16. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin ocak başına yumru verimi (g)

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	361,6 b	580,1 ab	470,8 b
Gübre	585,9 ab	599,0 ab	592,4 a
Bakteri	386,3 ab	620,3 a	503,3 ab
Gübre+Bakteri	552,3 ab	513,8 ab	533,1 ab
Ortalama	471,5	578,3	

Çizelge 4.16’da görüldüğü gibi ocak başına yumru verimi 361,61 - 620,25 arası değişim göstermiştir. Çalışmadan elde ettiğimiz değerler, Samancı ve ark. (2003); 648.32 - 324.01 g, Çalışkan ve Arıoğlu (1997); 244.9 - 649.8 g, İncekara vd. (1979); 242 - 501 g, Şenol ve Arıoğlu (1991); 188.0 - 308.3 g olarak bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir. Ocak başına yumru verimi, oluşan yumru sayısı ve yumru ağırlığıyla ilişkilidir. Yumru ağırlığı bitkideki fotosentetik aktivitenin yoğunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Burton (1974); birim alana düşen gün ışığı, su ve besin maddesi gibi yumru büyümesine etkili faktörlerin yumru başına düşen miktarlarının azalması nedeniyle, yumru büyümesinin yetersiz kalacağı ve sonuçta yumru verimlerinin azalacağını belirtmiştir. Buna bağlı olarak yumru verimindeki değişim iklim koşulları, genotip, sıklık, kullanılan yumru iriliği ve uygulanan gübre dozu gibi birçok faktörden etkilenmektedir.

4.9. Tohumluk Yumru Verimi

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin tohumluk yumru verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.17’de verilmiştir. Dikim zamanları tohumluk yumru verimini önemli seviyede etkilemiş, ilkbahar dikiminde sonbahar dikimine göre daha fazla tohumluk yumru verimi alınmıştır.

Çizelge 4.17. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan tohumluk yumru verimine ait varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	462855,1	154285,0	1,35
Dikim zamanı 1	1	142677,4	1421677,4	12,41*
Hata 1	3	343710,8	114570,2	
Gübre Uygulaması	3	141077,3	14705,9	0,66
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	457476,3	152498,9	2,13
Hata 2	18	1287388,8	71521,6	
Genel	31	4114205,6		

* İstatistiki açıdan %1 seviyesinde önemlidir.

Uygulamaların tohumluk yumru verimi üzerine ortalama olarak herhangi bir etkisi bulunmamıştır. Çizelge 4.18’de görüldüğü gibi tohumluk yumru verimi ilkbahar turfanda 1118,0 – 1518,2 , sonbahar turfanda 535,6 – 961,0 arası değişim göstermiştir. Tohumluk yumru verimi en fazla bitki ilkbahar turfanda gübre+bakteri uygulamasında, sonbahar turfanda kontrolde gözlenmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin tohumluk yumru verimi (kg)

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	1187,2	937,0	1062,1
Gübre	1269,6	961,1	1115,3
Bakteri	1118,0	824,8	971,4
Gübre+Bakteri	1369,8	535,7	952,7
Ortalama	1236,1 a	814,6 b	

Çizelge 4.18’de görüldüğü gibi tohumluk yumru verimi 535,6 – 2369,7 arası değişim göstermiştir. Çalışkan vd. (1999); Ege Bölgesi koşullarında, ana ürün olarak yetiştirilen yapılan patates çeşitlerinin hasat zamanında yumru oluşumu için gerekli olan kısa periyotların sağlanamaması ve yüksek sıcaklık ve uzun periyotlar nedeniyle oluşan yumruların büyüme ve gelişmelerini tamamlayamadıklarını bildirmişlerdir. Bu nedenle, yumru sayısının arttığını fakat yumru boyutlarının küçüldüğünü ve yumru veriminin düştüğünü belirtmişlerdir.

4.10. Pazarlanabilir Yumru Verimi

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin pazarlanabilir yumru verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.19’de verilmiştir. Dikim zamanına bağlı olarak pazarlanabilir yumru verimi değişmiştir. Sonbahar dikiminde ilkbahar dikimine göre daha yüksek pazarlanabilir yumru verimi alınmıştır.

Çizelge 4.19. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan pazarlanabilir yumru verimine ait varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	2664232,8	888077,6	0,33
Dikim zamanı 1	1	5322687,2	5322687,2	2,00*
Hata 1	3	8003527,6	569398,6	
Gübre Uygulaması	3	1708195,8	202375,3	4,06*
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	607125,8		1,44
Hata 2	18	2524674,0		
Genel	31	20830443,1		

* İstatistiki açıdan %1 seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.20’de görüldüğü gibi pazarlanabilir yumru verimi ilkbahar turfanda 375,1 – 973,7 , sonbahar turfanda 1395,6 – 1788,0 arası değişim göstermiştir. Pazarlanabilir yumru verimi kontrol uygulamalarında diğer uygulamalara göre daha düşük çıkmıştır.

Çizelge 4.20. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin pazarlanabilir yumru verimi (kg)

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	375,1	1395,6	855,,4 b
Gübre	1278,2	1788,0	1533,1 a
Bakteri	603,2	1754,8	1179,0 ab
Gübre+Bakteri	973,7	1554,4	1264,0 ab
Ortalama	807,5 b	1623,2	

Çizelge 4.20’de görüldüğü gibi büyük yumru verimi 375,1 – 1788,0 arası değişim göstermiştir. Mikrobiyal gübre uygulaması pazarlanabilir yumru verimini arttırmıştır. Yılmaz (1999); pazarlanabilir yumru verimleri 1302.0-1752.2 kg/da arasında değişmiş ve dikim zamanı geciktikçe yumru veriminin azalmasının yanı sıra, pazarlanabilir yumru oranlarının azaldığı tespit edilmiştir.

4.11. Biyomas Verimi

Değişik zamanlarda dikimi yapılan patatese uygulanan farklı gübrelerin biyomas verimi üzerine etkisini gösteren varyans analiz tablosu Çizelge 4.21’de verilmiştir. Dikim zamanlarına bağlı olarak biyomas veriminde önemli bir değişim görülmemiştir. İstatistiki olarak önemli olmamasına rağmen sonbahar dikimindeki biyomas verimi ilkbahar dikimine göre daha yüksek olmuştur.

Çizelge 4.21. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan bitki başına yumru verimine ait varyans analiz tablosu

V.K.	s.d.	K.T.	K.O.	F.
Blok	3	3398248,1	1132749,4	0,29
Dikim zamanı 1	1	1631540,5	1631540,5	0,42
Hata 1	3	11718745,6	3906248,5	
Gübre Uygulaması	3	2320469,3	773489,8	4,97**
Dikim zamanı 2 x Gübre Uygulaması	3	1588595,8	529532,0	3,41*
Hata 2	18	2798638,7	155479,9	
Genel	31	23456238,0		

* İstatistiki açıdan %1 seviyesinde önemlidir. ** İstatistiki açıdan %5 seviyesinde önemlidir.

Uygulamaların biyomas verimi karşılaştırıldığında ticari gübre uygulandığında diğer uygulamalara göre biyomas verimi en yüksek çıkmıştır. Biyomas verimi bakımından dikim zamanı x uygulamalar arasındaki interaksiyon önemli çıkmış olup, bu farklılık sonbahar gübre uygulaması ile ilkbahar kontrol parselleri arasında görülmüştür. Diğer uygulamalar üzerine dikim zamanlarının herhangi bir etkisi çıkmamıştır.

Çizelge 4.22. Farklı zamanlarda dikilen ve değişik gübre uygulanan patatesin bitki başına yumru verimi (g)

	İlkbahar	Sonbahar	Ortalama
Kontrol	1738,9 b	2539,4 ab	2139,1 b
Gübre	2732,6 ab	3027,7 a	2880,2 a
Bakteri	1899,1 ab	2815,6 ab	2357,3 b
Gübre+Bakteri	2554,7 ab	2349,1 ab	2451,9 b
Ortalama	2231,3	2682,9	

Çizelge 4.22’de görüldüğü biyomas verimi 1738,9 – 3027,7 arası değişim göstermiştir. Yasmin vd. (2007); tatlı patates üzerinde çalışma yapan tarla koşullarında yürüttükleri çalışmalarında farklı lokal bitki gelişimini teşvik eden rizobakterlerin izolatları (*Bacillus sphaericus* UPMB10) ile yaptığı çalışmada en iyi sonucu bitki gelişimini teşvik eden bakteriler ile birlikte gübre uygulamasında aldıklarını ayrıca bitki gelişimini teşvik eden bakterilerin inokulasyonu ile patates yumrularındaki ve yeşil aksamındaki N, P ve K konsantrasyonunu artırdığını tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucuna göre tatlı patates üretiminde bitki gelişimini

teşvik eden bakteriler biyolojik gelişimi artırıcı olarak kullanılabileceğini ve böylece suni gübrelemenin azaltılabileceğini de vurgulamışlardır.

5. SONUÇ

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Alanında ‘*Bacillus Subtilis* Ve *Bacillus Amyloliquefaciens* Kültürünün Turfanda Patates (*Solanum Tuberosum* L. Var. Üniversia)’te Biyomas Verimi Üzerine Etkisi’ amacıyla 2016 yılında yürütülmüştür. Çalışmada üniversia patates çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü kurulmuş olup 5 ay ilkbahar (Ocak-Mayıs) ve 5 ay sonbahar (Ağustos-Aralık) süresiyle yürütülmüştür.

Çalışmada kullanılan tüm parametrelerde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu saptanmıştır.

Çalışmadan elde edilen verilere ilişkin değişim aralıklarının; çıkış süresi 38,0-43,50 gün, sap sayısı 2,0-3,35 adet, bitki boyu 49,50-63,05 cm, ocak başına yaprak sayısı 24,20-52,00 adet, SPAD değeri 33,00-49,52 spad, , dekara yumru verimi 1607-2975 kg/da,ocak başına yumru sayısı 4,07-6,45 adet, ocak başına yumru verimi 361,61-620,25 g, tek yumru ağırlığı 69,39-139,53 g, tohumluk yumru verimi 535,6 – 2369,7 pazarlanabilir yumru verimleri 1302.0-1752.2, biyomas verimi 1939-3683 kg/da olduğu saptanmıştır.

Çalışmada uygulamanın kontrole göre % avantajları Çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5.1. Kontrole göre % avantajları

	İLKBAHAR			SONBAHAR		
	GÜBRE	BAKTERİ	GÜBRE+BAKTERİ	GÜBRE	BAKTERİ	GÜBRE+BAKTERİ
Çıkış Süresi	105,00	105,00	110,52	101,18	98,27	108,92
Sap Sayısı	95,23	135,71	133,33	132,65	136,73	136,73
Bitki Boyu	110,91	101,41	103,83	107,99	97,59	108,33
Yaprak Sayısı	101,04	136,95	136,53	122,77	107,63	134,54
Spad Değeri	115,21	101,73	119,61	113,37	101,99	109,70
Ocak Başına Yumru Sayısı	123,56	96,93	116,09	83,88	90,87	79,02
Ocak Başına Yumru Verimi	162,03	106,83	152,73	103,25	106,92	88,58
Tek Yumru Ağırlığı	129,79	109,26	130,66	124,74	118,06	116,28
Pazarlanabilir yumru verimi	209,36	150,39	172,20	103,60	112,08	122,52
Tohumluk yumru verimi	68,09	85,74	78,83	96,21	86,91	68,58
Yumru Verimi	185,13	109,21	148,97	110,74	109,71	89,71
Biyomas Verimi	185,17	109,25	150,02	119,46	113,81	99,83

*Kontrol 100 olarak kabul edilmiştir.

Bu araştırmada alınan sonuçlara göre; *Bacillus subtilis* ve *Bacillus amyloliquefaciens* kültürü, kontrol ile karşılaştırıldığında, bitki çıkış süresini kısaltmış, bitki büyümesini arttırmış, daha büyük yumru oluşumu gözlemlenmiş ve yumru verimi arttırmıştır. Mikrobiyal Gübre Uygulamasının avantajı, sezona bağlı olarak Standart Gübre Uygulaması+ Mikrobiyal Gübre Uygulaması ile

karşılaştırılabilir niteliktedir. Mikrobiyal Gübre Uygulaması kontrole göre ilkbaharda % 9.2 yumru verimini arttırmış, sonbahar döneminde ise kontrole göre % 9.7 verimde artış sağlamıştır. Mikrobiyal Gübre Uygulaması toplam biyomas verimi üzerindeki avantajı, sonbaharda kontrole göre daha da yüksek (% 13) olmuştur. Sonuç olarak, pahalı ticari mineral gübrelerin yerine mikrobiyal gübrelerin kullanılması soğuk kış döneminde hafif kıyı iklim bölgelerinde iki hasat döneminde de düşük gübre girdisi ile patates üretimi sağlanabilir. Turfanda patates üretiminde Mikrobiyal Gübre Uygulamasının zengin mikrobiyolojik flora ile rotasyonda sonraki sezona verimli toprak bırakacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Alam, M.N., Jahan, M.S., Ali, M.K., Ashraf, M.A. and Islam, M.K. 2007. Effect of Vermicompost and Chemical Fertilizers on Growth, Yield and Yield Components of Potato in Barind Soils of Bangladesh. *J. Appl. Sci. Res.* 3 (12): 1879-1888.
- Altın, N. ve Tayyar, B., 2005, Bitki gelişimini uyaran kök bakterilerinin genel özellikleri ve etkileri, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 15(2):87-103.
- Amer, G. A. and Utkheda, R. S. 2000. Development of formulation of biological agents for management of root rots of lettuce and cucumber. *Can J Microbiol* 46, 809-816.
- Arıoğlu, H.H. ve Çalışkan, M.E., 1999. Akdeniz Sahil Bölgesinde Turfanda Patates Yetiştirebilme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. II. Ulusal Patates Kongresi, 28-30 Haziran 1999, Erzurum, 220-226.
- Arıoğlu, H.H., İncikli, H., Zaimoğlu, B. ve Güllüoğlu, L., 2002. Çukurova Bölgesinde Turfanda Patates Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar. III. Ulusal Patates Kongresi, 23-27 Eylül 2002, Bornova, İzmir, 117-123.
- Asiedu, S.K., Astatkie, T., Yiridoe, E.K., 2003. The effects of seed physiological age and cultivar on early potato production. *J. of Agronomy and Crop Science* 189: 176 - 184.
- Backman, A. C., Bengtsson, M., and Witzgal, P., 1997. Pheromone release by individual females of codling moth, *Cydia pomonella*. *Journal of Chemical Ecology*, 23:807- 815.
- Bapat, S., and Shah, A. K. 2000. Biological control of fusarial wilt of pigeon pea by *Bacillus brevis*. *Can J Microbiol* 46, 125-132.
- Baset Mia, M.A., Shamsuddin, Z.H., Wahab, Z., Marziah M., 2010. Effect of plant growth promoting rhizobacterial (PGPR) inoculation of tissue-cultures *Musa* plantlets under nitrogen-free hydroponics condition. *Australian Journal of Crop Science*, 4 (2): 85-90.
- Bashan, Y., Holguin, G., 1997. Azospirillum-plant relationships: Environmental and physiological advances (1990-1996). *Can. J. Microbiol.* 43, 103-121.
- Beukema, H.P. and Van der Zaag, D.E., 1979. Potato Improvement Some Factors and Facts. International Agricultural Center, Wageningen, Netherland.
- Bolwerk, A., 2005, Cellular Interactions During Biological Control of Tomato Foot and Root Rot, PhD Thesis, Leiden Univ., 128 p.
- Burton, W.G., 1974. Requirement of the users of some potatoes. *Potato Res*, 17: 374 – 409

- Chabot, R., Hani, A. and Cescas, P.M., 1996. Growth promotion of maize and lettuce by phosphatesolubilizing *Rhizobium leguminosarum* biovar. *phaseoli*. Plant Soil. 184, 311–321.
- Çakmakçı, R., Şahin, F., Kantar, F., 2003. Tek başına ve birlikte azot fiksasyonu ve fosfat çözücü bakteri aşlamalarının şeker pancarı verim ve kalitesine etkisi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13- 17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Çalışkan, M. E., Mert, M., Günel, E., Sarihan, E., 2002. Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Patates Çeşitlerinin Hatay Ekolojik Koşullarında Büyüme Analizi ve Yumru Verimlerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Tarla Bitkileri Kongresi, S 263- 271, 28 Haziran 2000 Erzurum.
- Çalışkan, M. E., Mert, M., Günel, E., Sarihan, E., 2002. Farklı Olgunlaşma Gurubuna Giren Bazı Patates Çeşitlerinin Hatay Ekolojik Koşullarında Büyüme Analizi ve Yumru Verimlerinin Belirlenmesi. II. Ulusal Tarla Bitkileri Kongresi, S 263- 271, 28 Haziran 2000 Erzurum.
- Çalışkan, M.E, Onaran, H, Arıoğlu H., 2010. The Overview to the Turkish Potato Sector: Challenges, Achievements and Expectation. Potato Agrophysiology, Proceedings of the International Symposium on Agronomy and Physiology of Potato, 20-24 September 2010, Nevsehir, Turkey, Proceeding Book, 1-11.
- Çalışkan, M.E., 2001. Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Patates Çeşitlerinin Hatay Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. MKU, Ziraat Fakültesi Dergisi. 6(1-2): 39-50
- Çalışkan, M.E., H. Arıoğlu. 1997. Çukurova Bölgesi Turfanda Patates Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Patates Çeşitlerinin Erkencilik Özellikleri İle Yumru Verimine Etkisi. Türkiye I.Tarla Bitkileri Kongresi. Bildiriler Kitabı, 652-654. 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Çalışkan,C., İncekara, F., 1994. Farklı Dikim Periyotlarının Bazı Erkenci ve Geççi Çeşitlerinde Fizyoloji, Verim ve Kaliteye Etkisi. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi,21/2 (77-88), İzmir.
- Çöl ve Akınerdem 2017, Patates Bitkisinde (*Solanum tuberosum* L.) Farklı Miktarlardaki Hüyük Asit Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi,31/3 (24-32), Konya.
- Demirel, U., 2003. Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Patates Çeşitlerinin Şanlıurfa Koşullarında Uygun Dikim Zamanlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 81 s.
- Er, C., Uranbey, S., 2004. Nişasta ve Şeker Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. No: 491, Ankara, 333 s.
- Eremeev, V. N., L. M. Ivanov, A. D. Kirwan Jr., O. V. Melnichenko, S. V. Kochergin, and R. R. Stanichnaya (1992), Reconstruction of oceanic flow characteristics from quasi-Lagrangian data: 2. Characteristics of the largescale circulation in the Black Sea, J. Geophys. Res., 97, 9743 – 9753.

- Esendal, E, 1990. Nişasta Şeker Bitkileri ve Islahı. Cilt. 1 Patates 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bit. Bölümü.
- Eşitken, A., Karlıdağ, H. Ercişli, S. and Sahin, F. 2002. Effect of foliar application of *Bacillus subtilis* Osu- 142 on the yield, growth and control of shot-hole disease (*Corneum blight*) of apricot. Gartenbauw. 67, 139-142.
- Ezekiel, R., S.C. Bhargava. 1997. The Influence of High Temperature on Growth and Yield of Early Potatoes Under Short Day Condition. Indian J. Plant Physiology. 2 (2): 93-97.
- Foti, S., 1999. Early Potatoes in Italy With Particular Reference to Sicily. Potato Research, 42 : 229- 240.
- Fruscinate, L., Barone, A., Carputo, D and Ranalli, P. 1999. Breeding and physiological aspects of potato cultivation in the Mediterranean region. Potato Res. 42: 265 – 277.
- Gond, V., DePury, D.G.G., Veroustraete, F., Ceulemans, R. 2012. Seasonal variations in leaf area index, leaf chlorophyll, and water content; scaling-up to estimate fAPAR and carbon balance in a multilayer, multispecies temperate forest, Tree Physiology, 19(10), 673-679.
- Gül, A., Kıdoğlu, F., Tüzel, Y. and Tüzel, İ.H., 2008a. Effects of nutrition and *Bacillus amyloliquefaciens* on tomato (*Solanum lycopersicum* L.) growing in perlite, Spanish Journal of Agricultural Research, 6(3):422-429.
- Güllüoğlu, L., Arıoğlu, A., 2009. Effects of Seed Size and In-row Spacing on Growth and Yield of Early Potato in A Mediterranean-type Environment in Turkey. African Journal of Agricultural Research, 4(5): 535-541.
- Güllüoğlu, L ve Yılmaz, A.H., 2003. Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilebilecek Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1-2): 27-35.
- Günel, E. Çalışkan, M.E. ve Yiğitbaş, S., 2002. Hatay Yöresinde Turfanda Patates Yetiştiriciliğinde Farklı Hasat Tarihlerinin Yumru Verimi ve Ürünün Ekonomik Değeri Üzerine Etkileri. III. Ulusal Patates Kongresi, 23-27 Eylül 2002, Bornova İzmir, 193-208.
- Günel, E., M.E. Çalışkan, A.İ. Tortopoğlu, N. Kuşman, K.M. Tuğrul, A. Yılmaz, Ö. Dede, M. Öztürk, 2005. Nişasta ve Şeker Bitkileri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 431-458 s.
- Handlesman, J., and Staab, E. 1996. Biocontrol of soilborne plant pathogens. Plant Cell. 8, 1855-1869.
- İlisulu, K., 1986. Nişasta ve Şeker Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 960, Ders Kitabı: 279, Ankara.

- İncekara, F., Çalışkan, C. F., 1979. Farklı Dikim Periyotlarının Bazı Patates Çeşitlerinde Fizyoloji, Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye III. Patates Kongresi Tebliğleri 23 – 27 Eylül 2002, Bornova – İzmir.
- Kaiser, P., 1995. Diazotrophic mixed cultures of *Azospirillum brasilense* and *Enterobacter cloacea*. NATO ASI Ser. Ser. G, 37, 207-212.
- Khan, A.A., Jilani, M.S., Khan, M. Q., Zubair, M., 2011. Effect of Seasonal Variation on Tuber Bulking Rate of Potato. The Journal of Animal & Plant Sciences, 21(1): 31-37.
- Kıdoğlu, F., 2009, Perlitte Yetiştirilen Bazı Sera Sebze Türlerinde Kök Bakterilerinin Bitki Gelişimi, Verim ve Besin Maddesi Alımına Etkileri, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Ens., İzmir.
- Kloepper, J.W., 1996. Host specificity in microbe-microbe interactions. Bioscience, 46, 406-409.
- Kotan, R. ve Şahin, F., 2002. Bitki hastalıkları ile biyolojik mücadelede bakteriyel organizmaların kullanılması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33(1): 111-119.
- Kotan, R., Sahin, F., Demirci, E. and Eken, C., 2009. Biological control of the potato dry rot caused by *Fusarium* species using PGPR strains. Biological Control, 50: 194-198.
- Lynch, J.M. and Whipps, J.M., 1991, Substrate flow in the rhizosphere, The rhizosphere and plant growth, Keister, D.L. and Cregan, P.B. (Eds.), Kluwer, Dordrecht, 15-24 pp.
- Marahiel, M. A., Nakano, M .M. and Zabar, P. 1993. Regulation of peptide antibiotic production in *Bacillus* . Mol Microbiol 7, 631-636.
- Mauromicale, G., Signorelli, P. Lerna A., and Foti, S. 2003. Effects of Intraspecific competition on yield of early potato grown in Mediterranean environment. Amer. Jour. Of Potato Research. 80 (4): 281 – 288.
- Mena-Violante H.G., Olalde-Portugal V., 2007. Alteration of tomato fruit quality by root inoculation with plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): *Bacillus subtilis* BEB-13bs. Scientia Horticulturae 113, 103-106.
- Meteoroloji, 2016. Antalya Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü.
- Nautiyal, C. S., Bhadauria, S., Kumar, P., Lal, H., Mondal, R. and Verma, D. 2000. Stress induced phosphate solubilization in bacteria isolated from alkaline soils. FEMS Microb Lett 182, 291-296.
- Onaran, H., Ünlünen, L.A., Nam, M., Bilgin, M.G., 2006. Niğde ve Nevşehir Koşullarında Farklı Olgunlaşma Grubuna Giren Bazı Patates Çeşitlerinde Değişik Dikim Zamanlarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül 2006, Niğde, Bildiriler Kitabı: 126-137.

- Özkaynak, E., Samancı, B., Çetin, M. D., Ertoy, N., 2005. Antalya Kosullarında Patateste (*Solanum tuberosum* L.) Farklı Hasat Zamanlarının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 20(1): 37-43.
- Reust, W., Winiger, F.A., Hebesier, T., Dutoit, J.P., 2001. Assesement of the physiological vigour of new potato cultivars in switzerland. Potato Res. 44. 11 - 17.
- Rodriguez, H., Fraga, R., 1999, Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. Biotech. Advances, 17, 319–339.
- Samancı B., Öz kaymak E., Çetin M. D., 2003, Antalya Koşullarında Turfanda Patates Yetiştiriciliğinde Bazı Çeşitlerin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerin Belirlenmesi., Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 2003, 16(1), 27- 33
- Samancı, B., Özkaynak, E. ve Tuğrul, S., 1998. Turfanda Patates (*Solanum tuberosum* L.) Üretiminde Farklı Bitki Sıklığının Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniv. Zir. Fak. Derg., 13(2):79-85.
- Sıddıqui, Z.A., 2006. Prospective Biocontrol Agents of Plant Pathogens. PGPR: Biocontrol and Biofertilization. Edited by Zaki A. Sıddıqui. S 111-142.,Springer, The Netherlands.Strain isolated from sunflower roots, Appl. Environ. Microbiol. 66: 3393-3398.
- Söğüt, T., Öztürk, F., Temiz , M.F., 2006. IV. Ulusal Patates Kongre Kitabı: 85-90.
- Srinivasan, M., Petersen, D.J., Holl, F.B., 1996. Influence of indoleacetic-acid-producing *Bacillus* isolates on the nodulation of *Phaseolus vulgaris* by *Rhizobium etli* under gnotobiotic conditions Can. J. Microbiol. 42,1006-1014.
- Sudhakar, P., Chattopadhyay, G.N., Gangwar, S.K., Ghosh, J.K., 2000. Effect of foliar application of *Azotobacter*, *Azospirillum* and *Beijerinckia* on leaf yield and quality of mulberry (*Morus alba*). J. Agric. Sci., Camb., 134, 227-234.
- Şenol, S. ve Arıoğlu, H.H., 1991 Farklı Kökenli Patates Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Yetiştirilebilme Olanakları. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Derg. 6(2): 97-110.
- Toro, M., Azcon, R., Barea, J.M., 1997. Improvement of arbuscular mycorrhiza development by inoculation of soil with phosphate-solubilizing rhizobacteria to improve rock phosphate bioavailability (P-32) and nutrient cycling.
- Turgut, K., 1988. Antalya Şartlarında Turfanda Patates Yetiştiriciliğinde Dikim Zamanının Tespiti. Ankara Üniv. Zir. Fak. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara.
- TÜİK 2016. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Wei, G., Kloepper, J. W., and Tuzun, S., 1996. Induction of systemic resistance to cucumber diseases and increases plant growth by plant growth-promoting rhizobacteria under field conditions. Phytopathology, 86: 221-224.

- Weller, D. M., 1988. Biological control of soilborne plant pathogens in the rhizosphere with bacteria. *Annual Review of Phytopathology*, 26, 379- 407.
- Yasmin, F., Othman, R., Sijam, K., Saad, M.S., 2007. Effect of PGPR inoculation on growth and yield of sweet potato. *Journal of Biological Sciences* 7(2), 421-424.
- Yılmaz, E., 2005. Topraksız Ortama Arbusküler Mikoriza Aşılamanın Patlıcan (*Solanum melongena* L.) Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Yılmaz, G., M.E. Tugay, 1999. Patateste Çeşit x Çevre Etkileşimleri I. Stabilité Parametreleri Yönünden İrdleme. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 23, 97-105.
- Yılmaz, G., M.E. Tugay, 1999. Patateste Çeşit x Çevre Etkileşimleri I. Stabilité Parametreleri Yönünden İrdleme. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 23, 97-105.
- Yılmaz, H., Dermircan V., Erel G., 2006. Bazı Önemli Patates Üreticisi İllerde Patates Üretim Maliyeti ve Gelirinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(1):22 - 32, 2006.

ÖZGEÇMİŞ

AYSEL UYSAL

ayseluysal07@hotmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2015-2018	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya
Lisans 2011-2015	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

ESERLER

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

- 1- UYSAL A., KANTAR F., CERTEL B.; Kinova'nın Tıbbi Aromatik Bitki Olarak Değerlendirilmesi; "I. Uluslararası Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik Sempozyumu 27-29 Eylül Bayburt" (Poster sunumu)
- 2- CERTEL B., KANTAR F.; UYSAL A., Saponin Bitkisi Olarak Kinova'nın Değerlendirilmesi; "I. Uluslararası Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik Sempozyumu 27-29 Eylül Bayburt" (Poster sunumu)