

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GAMBİYA KOŞULLARINDAKİ HAVA ORANSAL NEMİ VE SICAKLIĞIN
SOĞAN, LAHANA, DOMATES, HAVUÇ VE MARUL
TOHUMLARINDA, TOHUM KALİTESİNE ETKİSİ VE SUDA TUTMA
YÖNTEMİ İLE KALİTENİN ARTIRILMASI**

Ebrima S. NJIE

BAHÇE BİTKİLER ANABİLİM DALI

**ANKARA
2015**

Her hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Ebrima S. NJIE tarafından hazırlanan “**Gambiya Koşullarındaki Hava Oransal Nemi ve Sıcaklığın Soğan, Domates, Lahana, Havuç ve Marul Tohumlarında ,Tohum Kalitesine Etkisi ve Suda Tutma Yöntemi ile Kalitenin Artırılması**” adlı tez çalışması 14/07/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkiler Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr.İbrahim DEMİR

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkiler Anabilim Dalı

Üye : Prof. DR. Dilek BASALMA
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkiler Anabilim Dalı

Üye : Doç Dr. Golge SARIKAMIS
Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkiler Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları aktif yaparak belirttiğimi beyan ederim.

14.07.2015

Ebrima S. NJIE

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GAMBİA KOŞULLARINDAKİ HAVA ORANSAL NEMİ VE SICAKLIĞIN DOMATES, HAVUÇ, LAHANA, MARUL VE SOĞAN, TOHUMLARINDA ,TOHUM KALİTESİNE ETKİSİ VE SUDA TUTMA YÖNTEMİ İLE KALİTESİNİN ARTIRILMASI

Ebrima S. NJIE

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi Laboratuvarında, domates, soğan, lahana, marul ve havuç tohumlarının canlılığında tohum depolama neminin ve sıcaklığın etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Tohumların depolanmaları sırasındaki canlılıklarına etkileri araştırmak için Gambiya'dakine benzer yüksek sıcaklık ve bağıl nem koşullarında tohumlar depolanmıştır. Tohumlar, 2 ve 4 ay süresince 27°C ve %60 bağıl nem ve 30°C ve %70 bağıl nem koşullarında yapay olarak yaşlandırılmıştır. Yaşlandırma süresi boyunca nihai çimlenme ve çıkış oranları azalmıştır. KKF1 lahana çeşidi dışında 2 ay yaşlandırma süresi tohumların çoğu için canlılıklarını korumada önemli bir tahribata yol açmamıştır. Ancak 4 ay yaşlandırma sonrasında yalnızca domates Heinz ve Roma ve Stonehead lahana tohumlarının çimlenme ve çıkış oranları %50 üzerinde kalmıştır. KKF1, Aysberg, Texas Grano, Greatlakes ve New Kurado tohumları 4 ay yaşlandırma sonrasında tamamen ölmüş ve Violet de galmi ile Money Maker %25 altında nihai çimlenme ve fidelenme oranlarına sahip olabilmıştır. Yaşlandırılan tohumların kuvvetlendirilmek için çiftlik uygulaması 2 ay yaşlandırılan tohumlarda 4 ay yaşlandırılanlara göre daha başarılı olmuşken 4 ay yaşlandırılanlar için önemli bir nihai çimlenme ve çıkış etkisi gözlenmemiştir. Nihai çıkışında oranları Roma, Heinz, Stonehead, KKF1, Violet de Galmi ve İceberg için sırasıyla % 90 - % 94; %79 - %84; %71 -%75; %72 - %79; %77 - %89 olmuştur. Ancak kontrolle kıyaslandığında uygulama çimlenme ve fidelenmede hızlanma sağlamıştır. Yüksek sıcaklık ve bağıl nemin, tohumların yaşayabilirliğine büyük etkileri olduğu sonucuna varılmıştır. Gambiya koşullarında tohumların uzun süreli depolanmasının, tohum bozunumunu azaltmak ve tohum depolanma ömrünü artırmak için hermetik kaplarda yapılması önerilmektedir.

Temmuz 2015, 55 sayfa

Anahtar kelimeler: Gambiya, domates, havuç, marul, lahana, soğan, bağıl nem, sıcaklık, çıkış testi, çimlenme testi.

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF SEED STORAGE MOISTURE AND TEMPERATURE ON THE QUALITY OF CABBAGE, CARROT, LETTUCE, ONION AND TOMATO SEEDS UNDER GAMBIAN CONDITIONS AND ENHANCING THE QUALITY WITH FARM PRIMING

Ebrima S.NJIE

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Ibrahim DEMİR

This research was conducted at the Seed Science Laboratory of the Department of Horticulture Faculty of Agriculture at Ankara University to investigate the effects of seed storage moisture and temperature on the viability of cabbage, carrot, lettuce, onion and tomato seeds. The seeds were stored at high temperature and relative humidity that were simulative of the Gambian conditions in order to investigate the impacts on viability of seeds during storage. Seeds were stored at artificial ageing conditions for 2 and 4 months duration at 27°C and 60 % relative humidity and 30°C and 70 % relative humidity respectively. The final germination and emergence percentages declined as the ageing duration. Except for KKF1 Cabbage, 2 months ageing duration did not cause too much havoc on seed viability for most of the seeds. However, after 4 months ageing only Heinz and Roma, and Stonehead seeds exhibited more than 50 % final germination and emergence percentage. KKF 1, Iceberg, and Greatlakes, seeds were completely dead after 4 months ageing while Violet de Galmi, Texas Grano, New Kuroda and Money Maker exhibited less than 25% final germination and emergence. The invigoration of viability in aged seeds through “on farm” priming was much successful in those seeds aged for 2 months but after 4 months of ageing, priming had no significant effects on the final germination and emergence percentage. Significant increase in seedling emergence and final germination percentage 90-94 %, 74-84 %, 71-75 %, 72-79 % and 77-89 % was observed in Roma, Heinz, KKF 1, Violet de Galmi and Iceberg seeds. However priming has lead to faster germination and emergence rate compared to the control. It was concluded that high temperature and relative humidity has significant effects on the viability of all the seeds used in the study.

July 2015, 55 pages

Key words: Gambia, cabbage, carrot, lettuce, onion, tomato, temperature, relative humidity, germination test, emergence test

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince desteklerini esirgemeyen aileme en derin şükranlarımı sunuyorum. Sürekli desteğiniz, sevginiz, özen ve yüreklendirmeniz olmaksızın akademik yolculuğumda bu kadar ileri gidemezdim. Eşim Fatou Sowe Njie'ye, kendisinden uzakta geçirdiğim bunca zaman sabrettiği için teşekkür ederim, hiç kuşkusuz, başarımın arkasındaki bükülmez güçtün.

Yüksek lisans çalışmaları daima ürkütücü olsa da çalışmalarım süresince bir danışman olmanın ötesinde bir baba figürü gibi desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. İbrahim Demir'in katkılarına çok teşekkür ederim. Bana açtığınız yol ve sunduğunuz ortam, materyal ve moral desteğinde çok büyük yararlar gördüm.

Ayrıca, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü çalışanlarına, çalışmalarım süresince gösterdikleri destek, kılavuzluk ve konukperverlik için şükranlarımı sunarım.

Tohum Bilimi Laboratuvarındaki arkadaşlarıma, çalışmalarım süresince verdikleri desteklerden ötürü çok minnettarım. Dost ve çalışma arkadaşlarımdan desteği olmaksızın bu çalışmalar olanaklı olmazdı.

Akademik başarımda rolü olan geçmiş ve bugünkü bütün öğretim üyelerine teşekkür ederim. Uzaktaki ve yakındaki dostlarım, destek ve yüreklendirmeniz için hepinize teşekkürler.

Ebrima S.NJIE

Ankara, Temmuz 2015

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI SAYFASI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1.GİRİŞ.....	1
1.1 Gambiya'nın iklimi.....	2
1.2 Gambiya'da sebze üretimi.....	3
1.3 Gambiya'da sebze tohum sektörü.....	4
1.4 Gambiya'da tohum sistemi.....	6
1.5 Tohum teknoloji birimi.....	7
1.6 Tohum depolaması.....	8
1.7 Tohum yaşlanması.....	9
1.8 Nem, sıcaklık ve tohum kalitesi arasındaki ilişki.....	10
1.9 Çiftlik uygulaması.....	12
1.10 Araştırma gerekçesi ve hedefleri.....	12
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	14
2.1 Tohum Depolama ve Yaşlandırma ile Yapılan Çalışmalar	14
2.1.1 Havuç (<i>Daucus carota</i> L.).....	14
2.1.2 Marul (<i>Lactuca sativa</i> L.).....	15
2.1.3 Domates (<i>Solanum lycopersicum</i> Mill.).....	16
2.1.4 Soğan (<i>Allium cepa</i> L.).....	17
2.1.5 Lahana (<i>Brassica oleracea</i> var <i>capitata</i>).....	18
2.1.6 Çiftlik uygulaması (suya batırma) ile yapılan çalışmalar	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1 Materyal.....	24
3.2 Yöntem.....	25

3.2.1 Tohumlar yaşlandırma ortamı için Lityum klorür (LiCl) çözeltisinin hazırlanması.....	25
3.2.2 Tohumların yaşlandırılması.....	26
3.2.3 Çimlenme testinin yapılması.....	27
3.2.4 Çiftlik uygulaması (Suda tutma)'nın yapılışı.....	28
3.2.5 Çıkış testinin yapılışı.....	28
3.2.6 Veri Analizi.....	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	30
4.1 Çimlenme sonuçları.....	30
4.1.1 Domates	30
4.1.2 Lahana.....	31
4.1.3 Havuç.....	33
4.1.4 Soğan.....	33
4.1.5 Marul.....	35
4.2 Fide çıkış test sonuçları.....	36
4.2.1 Domates.....	36
4.2.2 Lahana.....	38
4.2.3 Soğan.....	39
4.2.4 Marul.....	40
4.2.5 Havuç.....	41
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	43
5.1 Değerlendirme.....	43
5.2 Öneriler.....	48
KAYNAKLAR	50
ÖZGEÇMİŞ.....	55

KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Derece Santigrat
BKB	Batı Kıyı Bölgesi
DTHD	Devlet Tarımsal Hizmetler Departmanı
GBBK	Gambiya Bahçe Bitkileri Kurumu
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GTO	Gıda ve Tarımsal Organizasyonu
ISTA	Uluslararası Tohum Test Birliği
KTGGP	Küresel Tarım ve Gıda Güvenliği Programı
LiCl	Lityum Klorür
NaCl	Sodyum Klorür
Nerica	Afrika için yeni Pirinç Çeşidi
°K	Derece Küzey
ON	Oransal Nem
PEG	Polietilen Glikol
SKD	Su Kaynakları Departmanı
TÇB	Tohum Çoğaltma Birimi
THD	Tarım Hizmetleri Departmanı
TNİ	Tohum Nem İçeriği
TTB	Tohum Teknoloji Birimi
UTTB	Uluslararası Tohum Test Birliği
UTAE	Ulusal Tarımsal Araştırma Enstitüsü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Son yirmi yılı Gambiya'daki sebze üretimi.....	4
Şekil 1.2 Gambiya'da Yundum ve Jenoi bölgelerinde aylara göre oransal nem ortalamalarının değişimi.....	11
Şekil 3.1 Lityum Klorür (LiCl) solusyonunun hazırlanması ve depolama kutularının görünümü.....	26
Şekil 3.2 Streç filmle kapatılmış yaşlandırma kutuları inkübatörlerin bırakılmadan önceki hali	26
Şekil 3.3 Denemede elde edilen bazı normal ve anormal fide örnekleri.....	27
Şekil 3.4 Tohumların sekiz saat boyunca oda sıcaklığında suya batırılarak yapılan çiftlik uygulamasından görüntü.....	28
Şekil 3.5 Farklı türlere ait normal ve anormal fide örneklerinden görüntüler.....	29

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Çalışmada kullanılan tür ve çeşitlere ait bilgiler.....	24
Çizelge 3.2 20°C belirlenen bir bağlı nem yüzdesini elde etmek için 100 ml distile suya eklenmesi gereken Lityum Klörür miktarı	25
Çizelge 4.1 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 oransal nemde 4 ay depolanmış üç farklı domates çeşidi tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi.....	31
Çizelge 4.2 27 °C ve % 60 bağlı nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış iki farklı lahana çeşidi tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi.....	32
Çizelge 4.3 27 °C ve % 60 bağlı nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış New Kurado havuç tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi.....	33
Çizelge 4.4 27 °C ve % 60 bağlı nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış soğan çeşidi tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi.....	34
Çizelge 4.5 27 °C ve % 60 bağlı nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış üç marul çeşidi tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi.....	36
Çizelge 4.6 27 °C ve % 60 bağlı nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış iki domates çeşidi tohumunun fide çıkış yüzdelerindeki değişimi.....	37
Çizelge 4.7 27 °C ve % 60 bağlı nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış iki lahana çeşidi tohumunun fide çıkış yüzdelerindeki değişimi.....	39
Çizelge 4.8 27 °C ve % 60 bağlı nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış iki soğan çeşidi tohumunun fide çıkış yüzdelerindeki değişimi.....	40
Çizelge 4.9 27 °C ve % 60 bağlı nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış iki marul çeşidi tohumlarından fide çıkış yüzdelerindeki değişimi.....	41
Çizelge 4.10 27°C ve % 60 bağlı nemde 2 ay, 30°C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış New Kuroda havuç çeşidi tohumlarından fide çıkış yüzdelerindeki değişimi.....	42

1. GİRİŞ

Gambiya Batı Afrika'da bulunmaktadır. 2013 nüfus sayımlara göre yaklaşık 1,8 milyon kişilik bir nüfusa sahip bir ülkedir ve Afrika kıtasındaki en küçük ülke olduğu bilinmektedir. Ülkenin koordinatları 13° K ve 14° K ve 14° K ve 17° K batı boylamlar arasında bulunmaktadır. Ülke üç taraftan Senegal Cumhuriyeti ile sınırlanmıştır. Batıda Atlantik Okyanusu bulunmaktadır. Devlet tarımsal hizmetler departmanına (DTHD) göre tarımsal amaçla kullanılabilen toplam alan yaklaşık 1 milyon hektar olarak tahmin ediliyor ve şu anda sadece % 57'si (550.000 hektar) kullanılır alandır.

Gambiya Gayri Safi Yurtiçi Hasılatı (GSYİH) 2012 yılında 510 milyon dolardır. Dünya Bankası raporuna göre 2014 nüfusun yoksulluk endeksi 2010 itibarıyla % 48.4 oranında seyrediyor. Tarım Gayri Safi Yurtiçi Hasılatın yaklaşık % 30'unun kaynağıdır. Gambiya yıllık gıda ihtiyacının sadece % 50'sini üretir ve ülke ulusal gıda açığını tamamlamak için gıda ithalatı yapar. Ülkedeki düzensiz yağışlar ve halkın mevcut tarım aletlerinin eski ve teknolojik olmaması tarımda standardın yakalanamamasına ve verim düşüklüğüne neden olmaktadır. Mevcut iklim ve çevreye adapte olmuş, kaliteli tohum olmaması ülkede tarımsal üretim üzerinde olumsuz etki yaratır. Son on yıla baktığımızda yağmur sezonu kısa süreli olduğundan dolayı bitkiler yağmur sezonu sonuna kadar olgunlaşmazlar. Bu durum ürünün kalitesi ve olgunlaşmasını olumsuz yönde etkileyen en temel unsurlarından biridir.

Geçim kaynağı ağırlıklı olarak tarıma dayanır. En çok mısır, erken darı, sorgum, pirinç, vb gıda ürünleri ve bunun yanı sıra yerfıstığı, susam ve pamuk gibi bitkilerin yetiştiriciliği ile karakterizedir. Yıllar geçtikçe, bahçe bitkilerinin üretiminde de önemli bir artış olmuştur. Bu durumun büyük nedeni turizm sektörünün büyümesi, ihracat pazarlarının artırılması sebze ve meyve üreten işletmelerin kurulmasıdır.

Tarımsal üretim yağış ile bağlantılıdır ve üretilen ürün hane tüketimi ile sınırlıdır. Bitkisel üretim ağırlığı mevsimsel olarak yapılır ve çiftçiler aile başına 4 hektardan küçük alanlarda yetiştirme yapmaktadır. Bitki üretim sezonu başarısı yağış varlığı, süresi ve yağış dağılımı ile ilişkin nedenlere bağlıdır. Yıllar geçtikçe ülkede

yağan yağmur, miktarı ve yağış dağılımında ciddi bir düşüş olmuştur. Bu da bitkisel üretim için düşüşü ile sonuçlanmıştır.

Kırsal hanelerde yaşayanlar son yıllarda düşük tarımsal üretim nedeniyle gıdada yetersiz duruma düşmüşlerdir. Tarımsal üretimde düşüş nedeniyle özellikle yağış sezonlarında (Haziran-Ekim'de) kırsal hanelerde aşırı gıda yetersizliği ve gıda-beslenme sorunlarını yaşandığını ortaya çıkarmıştır.

Yılda 4 ile 6 ay boyunca ülkedeki gıda yetersizlik durumu birçok kırsal topluluklarda yetersiz ve kötü beslenme alışkanlıklarına yol açmakta ve birçok kırsal hanede önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Aynı zamanda beş yaşındaki çocuklarda akut ve kronik beslenme sorunlarına neden olur (Anonymous 2015a).

Bu dönemde çiftçilerin çoğu gıda yetersizliğinden dolayı gelecek senenin ekimi için saklanan tohum rezervlerini tüketirler. Kendi tohum rezervlerini tüketmiş olan çiftçileri komşularından ya da piyasalardaki yerel tohumları satın almak zorunda kalırlar. Dışarıdan alınan tohumların kalitesinin düşüklüğü, saflığında sorun olması ve sertifikasız oluşu üretimi olumsuz etkileyen nedenlerden başlıcalarıdır. Ayrıca mevcut iklimin çok nemli ve sıcak olması tohumların ekim yapılacak yıl için depolanması sürecinde kalitesinin hızla düşmesine neden olur. Ayrıca paketleme sisteminin de iyi olmaması kalite kayıplarının daha hızlı artmasına neden olur. Bu araştırma domates, soğan, lahana, marul ve havuç tohumlarında ülkede gözlenen oransal nem ve sıcaklıkta depolamanın tohum kalitesine etkisini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Ayrıca tohum canlılığındaki düşüşün çiftlik uygulaması denilen 'farm priming' uygulaması ile canlılıklarının iyileştirilmesi de test edilmiştir.

1.1 Gambiya'nın İklimi

Gambiya Sahel bölgesinde yer almaktadır ve iklimi yağışlı sezon ve kuru sezon ile karakterizedir. Yağışlı sezon genelde Haziran ayından başlar ve Ekim ayının sonunda kadar ve mevsime bağlı olarak 3 ila 4 ay boyunca sürekli yağmur yağar. Geçtiğimiz 20

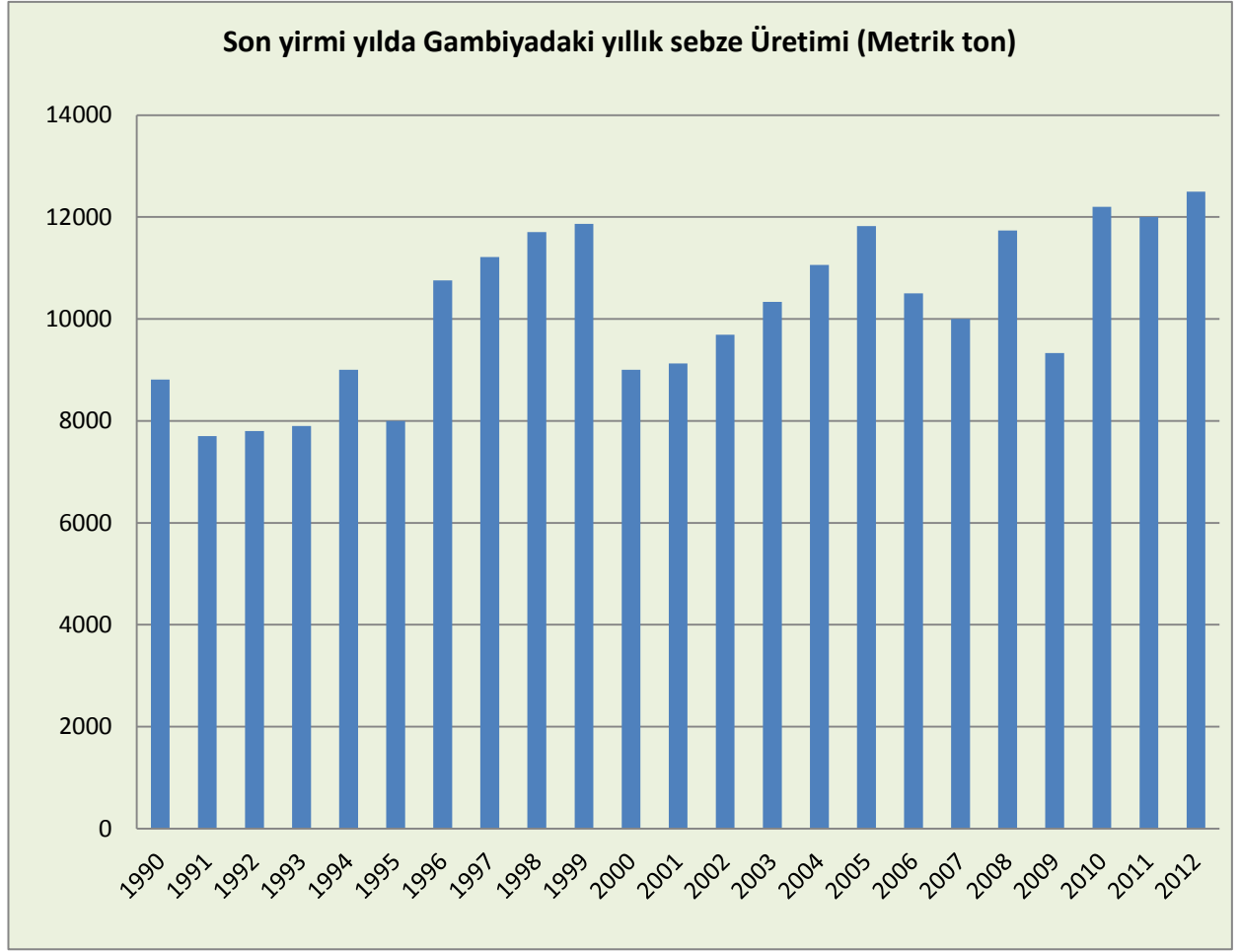
yılda, ülkenin yağış miktarında ciddi bir düşüş yaşanmıştır. En düşük, en yüksek yıllık yağış aralıkları 800-1200 mm arasında seyreder ve diğer aylara göre Ağustos ayındaki yağın yağmurun miktarı ve sürekliliği yüksek ve düzenli halde olduğu belirlenmiştir (Jaiteh 2014).

Kuru sezon Kasım ayından Mayıs ayına kadar sürer ve tüm ülke çapında 6 ila 7 ay arasında yağmur hiç yağmaz yağmayan kuru bir hava ile karakterizedir. Son yirmi yılda yağış düzensiz ve giderek yağmur mevsimi dört ay veya dört aydan daha kısa bir süre içerisinde yağar aynı zamanda yağışların arasında yağın yağmur daha sporadik bir hale gelmektedir ve bitkilerin üretim sezonunun kısaltılmasına yol açar.

Yağışlı sezon süresinin azalmış olması bitkilerde su stresine yol açar aynı zamanda ulusal tarımsal yetiştiriciliği bitkisel verimlerinde de dramatik düşüş neden olmaktadır. Kuru sezonunda Gambiya'da ortalama günlük sıcaklık bölgelere göre 27 °C – 40 °C arasındadır. Batı Kıyı Bölgesine (BKB) yakın olan bazı yerlerde ülkenin iç bölgelere göre daha serindir.

1.2 Gambiya'da Sebze Üretimi

Gambiya'da yetiştirilen sebzelerin çoğu yerel çeşitler veya yabancı türlerdir. Yetişen sebzeler farklı tüketim amacıyla kullanılmaktadır. Gambiya sebze üretimi genellikle okur-yazar olmayan kadın çiftçiler ve resmi sivil hizmet sektöründe iyi bir kazanç elde etmesi mümkün olmayan çiftçiler için bir meslek olarak görülmektedir.



Şekil 1.1 Son yirmi yılda Gambiya'daki sebze üretimi (ton), (Anonymous 2013)

1.3 Gambiya'da Sebze Tohum Sektörü

Tohum herhangi bitkisel üretim uygulamasının başarısını sağlayan en önemli parametredir. Tohumların kalitesine göre, fidelerin fizyolojik büyüme ve gelişme düzeyi belirlenir ve çevreye kolay bir şekilde adapte olmasını sağlarlar. Gambiya'da soğancıkların ve diğer sebzelerin çimlenme için gereken vernalizasyon gereksinimini karşılayacak sebze tohum üretim işletmeleri bulunmamaktadır.

Çiftçiler tarafından yetiştirilen tohumların çoğu normalde önceki yılın hasadından alınan tohumlardan elde edilir. Bazı çiftçiler tüketim amacıyla satın alınan meyvelerden tohum toplayarak, daha sonraki yılın üretimi için bir yıl boyunca saklarlar. Bazı çiftçiler ise takas yoluyla komşulardan sebze tohumları alırlar ya da açık pazarlarda küçük

tohum satan marketlerden satın alırlar. Ülkenin yerli sebze türlerinde verimlilik düşük olduğundan, yüksek mahsul sağlamak için çiftçilerin çoğu mecburen verimli, erken olgunlaşan ve ithal edilen sebze tohumlarını kullanmak zorunda kalırlar.Çiftçilerin çoğu ülkedeki tohum satıcılardan kaliteli, geliştirilmiş, bitkisel tohumları zamanında ve yeteri miktarda sağlayamadıkları için hem yurt içi hem de yurt dışından tohum alırlar.

Bugünlerde Gambiya’da yetiştirilen sebze tohumların çoğu sebzelerin büyümesi ve tohum üretimini sağlayan soğuk kış mevsimlere sahip ılıman ve subtropikal bölgelerden ithal edilir.Ülkeye ithal edilen sebze tohumları içinde soğan, lahana, havuç, tatlı biber, patlıcan, domates, marul vb. türler bulunmaktadır.

Ülkede sebze tohumu satışı üzerinde hiçbir kontrol ve sertifikasyon sistemi olmadığı gibi, çiftçilere verilen tohumların kalitesi konusunda da bir denetleme yoktur.Üreticiler tohumlarını açık pazar usulü yerlerden aldıkları için kalite kayıplarını herhangi bir yasal çerçeveye bağlamak olanaksız üretici haklarını korumaya yönelik bir yasal düzenleme de yoktur.Tohum satıcılarının çoğu kayıtlı değildir ve aynı zamanda onlara ilgili yetkili bir kurum bulunmamaktadır.

Ancak, Gambiya Bahçe Bitkileri Kuruluş’u (GBBK) gibi kuruluşlar tohum ticareti konusunda resmi olarak tanınmış kurumlardan biridir.Bu kurumlarda farklı sebze türleri tohumlarının satışı mevcuttur.Yaptığım bu çalışmada İceberg marul tohumunun dışında kullanılan sebze tohumlarının tümü Temmuz / Ağustos 2014 yılında Gambiya Bahçe Kuruluşun’dan (GBBK) satın alınmıştır.Dolayısıyla çalışma Gambiya koşullarında pazarda kullanılan tür ve çeşitlere dayandırılmıştır.

Gambiya’da tohum ticaretinde ulusal kanun bulunmadığı için ülkede tohum ticareti serbesttir ve açık pazarlar ve farklı tohum satın alma merkezlerinde her türlü tohum satılmaktadır. Tohum satımı ve alımını kontrol eden hiçbir kurum ve kuruluş yoktur. Tohum kalitesi ve tohum yönetimini düzenleyen herhangi bir kurum bulunmadığı için tohum satıcıları ve çiftçiler tohumların kökeni ve saflılığı hakkında herhangi bir değerlendirmede bulunmaz ve alınan tohumlarda sorun çıktığı zaman para iade

isteyemezler.Gambiya'da yer fıstığı, pirinç, darı, mısır ve bazı sebze türleri en çok yetiştirilen bitki ürünleridir.

1.4 Gambiya'da Tohum Sistemi

Tohum küresel tarım topluluklarının geçimi için önemli bir unsurdur.Tohumlar bitkilerin genetik potansiyelinin korunması bir jenerasyondan diğerine transferi ile sağlanır.Herhangi bir toplumda gıda güvenliğini sağlayabilmek için tarım topluluklarında tohum güvenliğine büyük ölçüde bağlıdır. Sağlam ve sürdürülebilir tohum sistemi ekim süresince çiftçilere uygun ve ödenebilecek fiyatlarda yüksek kaliteli tohumların zamanında bulunabilirliği ile ilgidir.

Tohum sistemleri, pazar ve pazar dışı kurumlarından oluşur ve çiftçilere tohum erişimini düzenleyen ve bitkisel üretimi artırmak için tohum kaynaklarının etkin yönetimi çiftçilere aydınlatıcı sorumluluğu vardır. İdeal tohum sistemi hem bitkisel tohumların üretimi hem de bitki germplasm (gen kaynaklar) korunması için katılan hükümet ve özel kurum içerebilir. Aynı zamanda tarımsal girdi satıcıları, yerel marketler, sosyal gruplar ve doğrudan alanlarda bitki üretiminde katılan çiftçi derneklerini de içerebilir.

Gambiya'nın bağımsızlığından bu yana kurulmuş bir tohum depolama sistemi olmamıştır. Sömürge öncesi tarım faaliyetleri çiftçilerin gıda bitkileri üretiminde gelecek yılki tarla üretim mevsimi için kendi tohumlarını kurtarması için teşvik edilmekteydi.Ancak 1983 yılı kuraklık sonrası; bütün ülke genelinde ciddi gıda yetersizliği sorunları nedeniyle hükümet bir özel görev grubu kurmuş ve onlar tohum politikası geliştirilmesi, ülke içinde yerfıstığı, mısır ve pirinç gibi üretilen bitkilerin tohum üretimi, fiyatlandırma ve tohumların dağıtımı ve yönetimi için görevlendirilmiştir (Anonim 2003).

Bağımsızlıktan beri tohum sektöründe hükümetin tutumu çiftçilerin kendi tohum gereksinimlerini karşılamak için bitkileri hasat ettikten sonra onun tohumunu saklaması baskın çiftçinin özgüveni sorumluluğunu teşvik etmiştir.

Ülke içinde gayri resmi ve düzensiz tohum perakende merkezlerinin varlığı dolayısıyla çiftçilere düşük kaliteli tohumların dağıtımına bağlı olarak bitki verimi devamlı düşüş göstermektedir. Tohum kalitesi üzerinde standart veya tanımlanmış kriterler yoktur. Tohumlara canlılık testleri, çevreye adaptasyonu için gereken testler yapılmamaktadır. Bu durum, tarımsal ürünlerin verimliliğini doğrudan etkilemekte ve tohumların çevresel faktörlere uyumsuz, adaptasyon sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır; aynı zamanda tarımsal üretimin düşüşüne sebep olmaktadır.

1.5 Tohum Teknoloji Birimi (TTB)

Bu birim eskiden Tohum Çoğaltma Birimi (TÇB) olarak tanımlanmıştır, 1972 yılında kurulmuştur. Tohum çoğaltma birimi daha sonra Ulusal Tarımsal Araştırma Enstitüsü (UTAE) kuruluşundan sonra Tohum Teknoloji Birimi (TTB) olarak adlandırılmıştır Anonymous 2013.

Tohum teknoloji birimi ülkede geliştirilmiş tohum çeşitlerinin bölgelere göre adaptasyon denemelerini test, çoğaltma ve tohum dağıtım çalışmaları yapmak amacıyla görevlendirilmiştir. Ancak tohum teknoloji birimi kurulduğu günden bu yana, bitki ıslahı çalışmalarını yürütmek için gereken teknik cihazları ve uzmanlara sahip değildir. Diğer uluslararası tarımsal araştırma kurumları özellikle alt bölge içinde bitki yetiştirme kurumlarından geliştirilmiş tohum çeşitleri alınarak Gambiya çevresel koşulları üzerinde uyum testleri gerçekleştirmektedir.

Tohum Teknoloji Biriminin (TTB) tohum çoğaltma işlemlerini yürütmek için kendi emrinde insan ve maddi kaynakların sınırlı olması nedeniyle gerekli zamanda ve yeterli miktarda tohum dağıtımını yapmazlardır. Tohum teknoloji laboratuvar koşulları yetersizdir. Modern ekipman ve teknik nitelikli uzmanlar bulunmadığı için, tohum

kalitesi ve tohum depolama ömrünü etkileyen parametreler, tohum kalitesini düşüren faktörler üzerinde uygulama testleri yapılmamaktadır.

1.6 Tohum Depolama

Gambiya, dünyada tropikal bölgeler içinde bulunan ülkelerden biridir.Ülkede yıl boyunca iki farklı mevsim yaşanır.Yağışlı mevsim haziranda başlar ve ekim ya da kasım ayında sona erer.Yağışsız mevsim ise kasımda başlar, mayısta biter.

Gambiyada iklim yılın çoğu zamanında yüksek sıcaklık ve oransal nem ile karakterize edilir.Yağışlı mevsim boyunca, sıcaklık 30°C'nin ve oransal nem de %65'in üzerine çıkar.Bu durumda hasattan sonraki tohum kurutma işlemleri ve tohum kalitesinin bozulmasını azaltmak için depolama sırasında uygun depolama mekanizmalarının sağlanması oldukça önemlidir.

Gambiya'da bir sonraki yetiştiricilik dönemine kadar tohumlar normalde kısa süreli depolanır. Fakat uzun yıllardır, düzensiz yağışlardan dolayı çiftçiler ürünlerini yetiştireceği dönemleri uzatabilmektedirler.Buda tohumların daha uzun süre depolanabilirliğini gerekli kılmaktadır. Tohumun ekilip, yetiştiriciliğin başlaması için yeterli miktarda yağış ortamının oluşmasına kadar tohumlar ortalama 18-24 ay kadar depolarda bekletilmek zorundadır.

Genelde hasat dönemde tohum nem içeriği uygun depolama için önerilen nem seviyesinden iki kat daha fazla olmaktadır.Sebze tohumları ve diğer tohumlu bitkilerde hasat döneminde tohum nem içeriği önerilen depolama nem seviyesinden bir kaç kat daha yüksektir (Anonymous 2015).Gambiya'da çiftçiler için hasat sonrası tohum kurutma uygulamaları ve yöntemlerine ait herhangi bir düzenleme veya yol haritası bulunmamaktadır.Tohumlar genellikle güneşte kurutulur, kuruluk düzeyi güneş ışınlarının yoğunluğuna ve çiftçilerin takdirine bağlıdır.

Çiftçilerin çoğu hasattan sonra kendi tarım ürünlerini saklamak için geleneksel depolama yöntemleri ve ekipmanları kullanmaya devam etmektedir. Hala çiftçiler tarafından kullanılan ekipman yelpazesi, jüt çanta, toprak kavanoz ve plastik bidonları içerir. Bazı çiftçiler paketlemeden önce hasattan sonra son işleme faaliyetlerine kadar tarım alanında yığın halinde depolama yöntemlerini kullanmaya devam etmektedir.

Yağmur nedeniyle hasat mevsiminde yapılan işlemlerde için önemli sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biri kurutma aracıyla depolama öncesi tohum nem içeriğinin azaltılması büyük bir sorun teşkil etmektedir. Yağış yanında, yüksek oransal nem ve çiy de kurutma işlemini zorlaştırmaktadır. Çiftçilerin verimli depolama ekipmanlarına sahip olmaması ve hasat sonrası tohum kullanım ile ilgili teknik bilgi eksikliği, ülkedeki tohum kalite kayıplarının yüksek olmasına yol açmaktadır.

1.7 Tohum Yaşlanması

Depolama ortamının, tohumun canlılığını koruması üstünde büyük etkisi vardır. Tohum bozulması ve tohumların doğal ortamları dışında depolanmasında sayılan başka çevresel etmenler arasında sıcaklık, nem ve kısmi oksijen basıncı yer alır (Roberts 1972).

Tohumdaki nem, depolama ortamında havadaki su buharından fazla olduğunda, inatçı tohumlarda olduğu gibi, oksijenin tohumların canlılığında önemli bir rolü vardır ve düşük tohum nem içeriği durumunda, kuru ortodoks tohumlardaki gibi, artan oksijen kısmi basıncı tohum canlılığını düşürür.

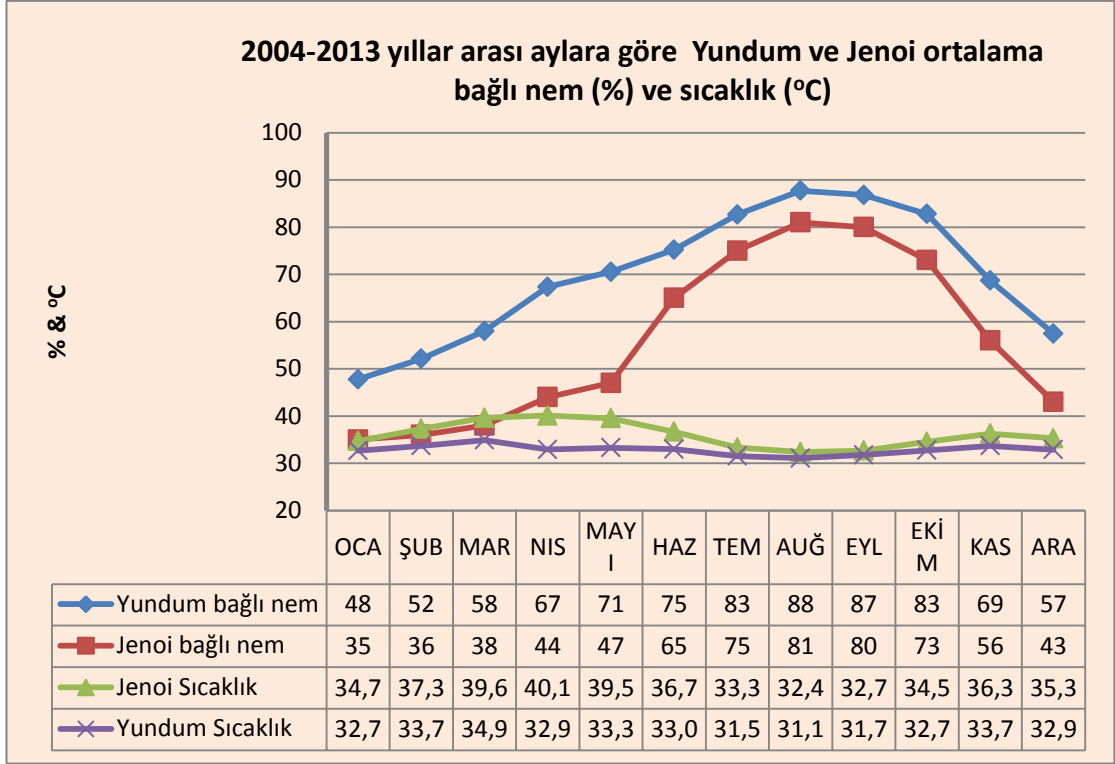
Depolama sırasında tohum solunumu, depolama sıcaklığı ve tohum neminin artışı ile doğru orantılı olarak artar.

Tohum canlılığının azalmasına neden olan çok sayıda nedenler arasında mitokondri, hücre zarı, DNA proteinleri ve benzeri moleküler ve fizyolojik zararlara yol açan nem içeriği ve reaktif oksijen türleri yer alır (Groot vd, 2014a). Tohumların uzun süreli canlı kalması ve sahada sağlıklı tohum üretebilmesini nem içeriği, depolama alanının oksijen

varlığı ve sıcaklığı etkiler. Ortodoks tohumların hermetik kaplarda ve oksijensiz ortamda depolanmasının, oksidasyon etkisini azaltacağı ve tohumun fizyolojik yapısına hasarı daha az olacağı için tohum bozunum oranını düşüreceği bildirilmiştir (Groot vd. 2014b).

1.8 Nem, Sıcaklık ve Tohum Kalitesi Arasındaki İlişki

Tohum bozunumu, tohumun hasat olgunluğuna erişmesiyle başlayıp ekilene kadar süren fizyolojik bir süreçtir. Tohum kalitesinde azalma, yalnızca depolama ortamını, depolanma süresi boyunca bozunma sürecini yavaşlatacak biçimde değiştirerek geciktirilebilir. Tohum bozunumuna katkıda bulunan en öncelikli etmenler arasında, hasat ve işleme süreçlerinde verilen mekanik zararlar, tohumun genetik yapısı, tohum nemi, sıcaklık ve ortamın bağıl nemi, tohum olgunluğu ve tohum grubunda mikro floraların varlığı yer alır. Ancak, bağıl nem ve sıcaklık, depolanan tohumun canlılığını etkileyen olumsuz koşullar olarak öne çıkar Benech- Anorid (2004). Bağıl nem, depolama ortamındaki su buharı ile denge noktasına gelmek için, nem emen ve nem kapar niteliğe sahip olan tohumların depolandığı yerin nem içeriğini etkiler. Tohum nem içeriği, depolama ortamındaki havanın su buharından az olursa tohumlar havadan daha çok su emer. Bu demektir ki bağıl nem arttıkça, tohumlar ortamdaki suyu daha çok su çeker ve güvenli depolanma koşullarına zarar vererek bozunum ortaya çıkar.



Şekil 1.2 Gambiya’da Yundum ve Jenoi bölgelerinde 2004 – 2013 yılları arası aylara göre bağlı nem ve sıcaklık ortalamalarının değişimi

Diğer yanda sıcaklık, havanın içerdiği su miktarını doğrudan belirler ve bu da uygunsuz koşullarda saklanan tohumun nem içeriğine etki eder. Yüksek sıcaklıklarda depolama ortamının havasındaki su buharı daha yüksektir ve düşük ısıda bağlı nem azdır. Bu, sıcaklık arttıkça havadaki su buharının artması ve bozunum sürecini hızlandıran daha fazla nemin tohum tarafından emilmesi anlamına gelmektedir.

Depolanan tohumların bozunum reaksiyon oranı, yüksek sıcaklıkta artar ve yüksek sıcaklıkta saklanan tohumlar, düşük sıcaklıkta saklanana kıyasla daha kısa yaşar. Yüksek sıcaklık düzeylerinde metabolizma etkinliği daha yüksektir ve sıcaklık azaldıkça tohum metabolizma etkinlikleri de azalarak depolanma süresini artırır (Benech-Arnold ve Sanchez 2004b).

Gambiya ve diğer tropik bölgelerdeki ülkelerde yüksek sıcaklıklar ve bağlı nem yüzdeleri nedeniyle tohumlar kalitesini çok hızlı kaybedebilir.

1.9 Çiftlik Uygulaması (Tohumların suya batırılması)

Düşük çimlenme oranı, yavaş çıkış oranı, düşük tohum gücü, ürün düşüklüğüne yol açmaktadır.

Çiftlik uygulama tekniği, zorlu çevresel koşullara karşı tohum çimlenmesini, gücünü desteklemeyi amaçlar.Hasat performansın ve bitkilerin verimi etkileyen olumsuz etmenleri azaltmasında önemli rol oynar.çiftlik uygulaması, çimlenme öncesi metabolizma etkinliklerini tetiklemek için belli bir süre boyunca tohumları ekimden önce su, PEG, KCl ve diğer kimyasallara ve sıvılara daldırarak yapılır. Bitkilerin sağlıklı yetişmesine olanak sağlayan fide çıkışının hızlı ve homojen olmasını sağlayarak tohumun etkin kullanımını temin eder. Tez içinde çiftlik uygulaması, farm priming, suda tutma gibi terimler aynı manada kullanılmıştır (Golezanik vd. 2008, Arif vd. 2010).

Yağışların seyrek olduğu sürelerde, kurak dönemlerde çiftlik uygulaması, ekim, çimlenme ve fidenin olgunlaşma süresi arasında geçen süreleri en aza indirmek için kullanılabilir.Uygulama yarı kurak, tropik ve çiftçilerin yüksek kalitede tohuma erişiminin kısıtlı olduğu, yağışların öngörülemediği ve yeterli ve uygun kuraklığın olmadığı, ürün yetişmesinin geciktiği bölgelerde güvenilir, kolay ve etkili bir yöntemidir (Anonim 2015c).

1.10 Araştırma Gerekçesi ve Hedefleri

Çeşitli katiteli tohumların bir sonraki sene için saklanarak kullanılması yöntemini insanlık çok öncelerden keşfetmiştir.Üretilen ürünün bir kısmının gelecek yıl ekilmek üzere çeşitli kap ve yapılarda saklanmak üzere ayrılması Gambiya tarım topluluklarının uzun sürelerdir kullandığı bir yöntemdir.Saklama için kullanılan yapılar ve çevre koşullarına bağlı olarak saklanan tohumlar, uzun saklama süresi sonunda kalite kaybına uğrayabilir.

Kaliteli tohumlar, kabul edilen en az fiziksel ve genetik saflık, yüksek çimlenme oranı ve etkisiz materyal içeriği miktarı çokluğu ve yabancı tohumların ayıklanmasını içeren belli tohum standartlarına sahip olmalıdır.

Yıllar içinde sebze üretimindeki artış çiftçilerin yüksek kaliteli tohumlara talebini artırmıştır. Gambiya'da elektrik arzı düzensiz ve güvenilmezdir. Sıcaklık ve bağıl nem oranları, güvenli tohum saklama eşiklerinin üzerinde olduğundan açık ortamlarda depolanan tohumların tohum kalitesi beklenenden daha hızlı bozunuma uğrar. Özellikle Mart – Aralık ayları arasında yüksek sıcaklıkların ve bağıl nemin görüldüğü Banjul ve Kombo'da, tohum kalitesinin korunup sürdürülebilmesi için depolamanın hermetik koşullarda yapılması önemlidir.

Tahılların aksine sebze tohumları gıda olarak tüketilemez ve yılın hasılasından kalan depo bozunuma tabi olabilir ve uygun depolanma koşullarının olmadığı noktada çimlenme gücünü kaybeder.

Tohumlar genelde plastik poşetlere ve diğer hermetik olmayan kaplarda saklanır. Bu şekilde nakledilen ve uygunsuz koşullarda depolanan tohumlar, daha çiftliğe ulaşmadan canlılıklarını yitirir duruma gelebilir.

Dolayısıyla bu araştırma şunları hedeflemektedir:

- A. Çalışma konusu sebze tohumlarının yaşlanmasına, çimlenme yeteneğine Gambiya koşullarındaki sıcaklık ve bağıl nemin etkilerini belirtmesi. Bu amaçla tohumlar, 2 ay 27°C ve % 60 bağıl nemde ve 4 ay 30°C ve % 70 bağıl nemde muhafaza edilmiştir.
- B. 2 ya da 4 ay yaşlandırılmış tohumların gücünün artırılmasında çiftlik uygulamasının (farm priming, suda tutma) etkisi ve çalışmaya konu sebze tohumlarının çimlenme ve fide çıkış yüzdesine etkilerini belirlemesi.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Tohum Depolama ve Yaşlandırma ile Yapılan Çalışmalar

2.1.1 Havuç (*Daucus carota* L.)

Doijode (2001a) göre havuç tohumları ortodoks (kurutulunca canlılıklarını kaybetmeyen) depolama özellikleri sahiptir. Uzun süreli depolama ve bitki genetik kaynakların korunması için çok düşük nem seviyelerinde kurutulmalıdır. Başlangıç tohum nem içeriği % 10'un altında ise çevresel depolama koşullarda, tohumlar altı ay süreyle canlı kalabilir. Tohumların kalitesinin bozulmasına neden diğer çevresel parametreler kontrol, altınada su ve hava geçirmez kaplarda saklanırsa tohumlar 8 yıl canlılığını koruyabilir.

Pereira vd. (2008) yaşlandırma testi süresi boyunca 32°C ve 20°C sıcaklıklar arasında tohum depolanmasının tohum kalitesi ve canlılığı üzerinde az olmuş çünkü çimlenme % 85 ancak depolama sıcaklığı 36°C 'e yükseltildiği zaman çimlenme yüzdesi yaklaşık % 27'ye kadar ciddi bir düşüş gözlenmiştir. Ancak depolama sıcaklığı 35°C'ye yükseldiği zaman çimlenme yüzdesi % 47'e düşmüştür.

Alhamdan vd (2011)'e göre aşırı depolama sıcaklıkları ve bağlı nemin çimlenme üzerinde olumsuz etkileri vardır. Uzun sürenin depolama sonra çimlenme süresi ve çimlenme hızı katsayısı ortalamalarını da etkilenmiş olduğu bildirmişlerdir. Değişen sıcaklıklarda (5°C, 15°C, 25°C ve 35°C) ve % 11.3, % 22.5, % 32.5, % 43.2, % 58.4, % 75.3 ve % 84.3 oransal nem seviyelerinde için 1, 3, 6, ve 9 ay depolanan domates, havuç, soğan tohumları laboratuvar koşulları altında çimlenmesi değişen derecelerde duyarlılık göstermiştir. Aynı zamanda 35°C sıcaklıkta muhafaza edilen tohumlar, tohum kalitesi ve çimlenme yüzdesini yanında ortalama çimlenme zaman ve çimlenme katsayısı bakımında da incelemişlerdir. Kullanılan tohumlar % 75 ve % 84 yüksek bağlı nemde depolanıldığında çimlenme yüzdesinde ciddi düşüş bulunmuştur.

2.1.2 Marul(*Lactuca sativa* L.)

İbrahim vd (1982)'nin çalışmalarında, marul tohumlarını kontrollü bir nem içeriği ile aerobik ve anaerobik koşullar altında 20°C'den 35°C'ye kadar sıcaklıklarda muhafaza etmişlerdir. Anaerobik koşullarda depolanan tohumların tohum nem içeriği yaklaşık % 27 kadar artmış ve tohumların canlılığında kademeli bir düşüş gözlenmiştir.

Roberts ve Ellis. (1989) tohumun uzun ömürlüğünü etkileyen üç temel faktörün olan su, sıcaklık ve oksijen olduğunu belirtmiştir. Ortodoks tohumların canlılığını depolama sırasında tohumun nem içeriğini etkiler. Tohum canlılığını muhafaza edebilmek için depolanması gereken kritik nem içeriği altında veya üstünde olmalıdır.

Doijode (2001b)'e göre marul tohumları ortodoks tohum özelliklerine sahiptir. Tohum nem içeriği veya oransal nem, sıcaklık ve oksijen marul tohumların bozulmasına neden olan önemli parametrelerdir. 25°C sıcaklıklar ve üzeri çimlenmeye engel olur tohum kat boyunca oksijen geçirgenliğini engeller.

% 46 ve % 58 bağıl nem düzeyinin marul tohumunun depolanması için en uygun oran olduğu bildirilmiştir. Bunun üzerindeki oransal nem seviyelerinde marul tohumları depolanır ise, tohumların dormansiye girmelerine neden olduğu ve tohumlarda nihai ölüme yol açabildiğini kaydetmiştir.

Penaloza vd. (2005) uygun koşullar altında tarlada marul fidelerin başarılı bir şekilde yetiştirilebilmesi ekilen tohumların kalitesine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Hızlı yaşlandırma testi yüksek sıcaklıklarda, bağıl nem ve oksijen kaynağı gibi olumsuz depolama koşulları altında tohumların karşılaştığı stresli koşullarla ilişkili olduğu bildirilmiştir.

2.1.3 Domates (*Solanum lycopersicum* Mill.)

James vd.(1967)'ne göre çevresel faktörlerin, tohumun uzun ömürlü olması üzerinde büyük etkileri olduğunu gözlenmişlerdir.Çeşide ve türe bağlı olarak, tohumlar uzun ömür ve kalitesini etkileyen değişen çevre koşullarına, farklı yanıt verebilir. Örneğin 20°C ve % 50 oransal nemde depolanan karpuz, salatalık, domates ve tatlı mısır tohumları, tohum canlılığı dört (4) yıl süreyle muhafaza edebilmiş ve aynı tohumlar 10°C ve % 50 oransal nemde sakladığı zaman, beş yıl süresinde anlamlı bir düşüş olmamıştır. Ancak 32°C ve % 90 oransal nemde depolanan tohumların canlılığında önemli bir azalma olduğu gözlememişlerdir.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin her birinde 21°C ve % 90 oransal nemdeki depolama koşullarında tohum canlılığında önemli bir azalma var ve tohum canlılığında kaybetmesi altı ay depolama süresinde daha yoğun olduğu görülmüştür. Kullanılan türlerin 32°C'de ve % 90 oransal nemdeki tohum depolaması ile 10°C ve % 70 oransal nemde depolaması karşılaştırıldığında tohumlarda maksimum tohum çimlenme yüzdesi en düşük sıcaklık ve oransal nem altında depolanan tohumlardan elde etmiştir

Doijode (2001)'e göre domates tohumları ortodoks depolama karakterlere sahiptir.Tohumlar hasat sırasında % 60 ile %70 arasında yüksek nem seviyeleri içerirler; normalde uzun vadeli depolanmasını sağlamak için düşük nem seviyelerinde (% 9'nun) kurutulmalıdır. Yüksek sıcaklıklar ve oransal nem depolama sırasında tohum kalitesi ve canlılığı tahrip eder. Dolayısıyla bu çevresel parametreler domates tohumunun uzun vadeli depolanmasını sağlamak için kontrol.

Barton (1996), çevre sıcaklığında muhafaza edilen domates tohumları on üç yıl süresince canlı kalmışlar aynı zamanda sıfır derece altında (-50°C) depolanan tohumlar 18 yıl içinde canlı kaldıklarını bildirmiştir. Domates tohumu tohum çimlenmesi ve canlılığı herhangi değer bir düşüş olmadan uzun süre saklanabilmek için en ideal sıcaklık ve bağıl nem sırasıyla 0 °C ve % 70 oransal nem durumu altında depolanması gerektiğini bildirmişlerdir.

2.1.4 Soğan (*Allium cepa* L.)

Doijide (2001)'e göre soğan tohumları çevresel depolama koşulları altında genellikle kısa yaşamışlar ve 6 ila 12 ay depolamadan sonra canlılıklarını kaybetmişlerdir (Argawal 1980, Doijide 1988). Soğan tohumların genetik ve fizyolojik yapısı tohumların bozulma süreci ve yaşlanma üzerinde doğrudan etkisi vardır. Depolama özelliği kötü ya da zayıf olan soğan tohumlar depolama sırasında tohumlardan elektrolit ve çözünür şekerlerin sızıntısı belirlenmişlerdi (Argawal 1976).

Szabo ve Varanyl (1971)'e göre 20°C ve % 80 nispi nemde tohum depolaması soğan tohumların canlılığında hızlı düşüşe sebep olduğu gözlemlenmiştir. Diğer depolanmış tohum gibi depolama sırasında yüksek nem içeriği tohum kalitesinde dramatik düşüş neden olmaktadır. Yüksek depolama nemde tohum bozulma sürecini hızlandırır ve depolanan tohumlarda fungusların ortaya çıkmasına neden olur.

Doijode (1988) göre tohumlar 18 ay süresince kısmi vakumlu ortamda muhafaza edildiği zaman, tohum çimlenmesi yüksek (% 54) fakat aynı tohumlar çevre koşulları altında depoladığında daha düşük çimlenme oranına (% 27) sahip olduğu görülmüştür.

Yasseen (1993), soğan tohum kabuklarının tohumların raf ömrünü uzattığı için önemli bir rol oynadığı bildirilmiştir. Tohumlar ekene kadar da tohumlarda dormansinin başlamasına neden olur. Helyum çevresine yakın olan bölgeyi çatlama için en hassas bölgedir. Tohum çatlaması embriyonik bölge içine mantar girişine ve tohumlardan elektrolit sızıntısı ve hızlı hidrasyona yol açar ve aynı zamanda tohumların yaralanmasına neden olmaktadır. Bunların sonucu tohum kalitesinin hızlı düşmesi ve uzun süreli depolamasında sonra tohum canlılığı ve tohum çimlenme potansiyeli ciddi ve bir şekilde bozulduğunu bildirmiştir

Pijlen vd. (1996), domates tohumlarının ekimden önce suda 24 saat ve polietilen glikolde (PEG) 1 ila 2 hafta işlenmesinin tohumların bozunmaya karşı direncinde önemli etkilere sahip olduğunu bildirmiştir. Tohumları 24 saat suda tutmanın daha

sonraki depolamada tohumlara direnç kazandırdığı görülmüşken, PEG ile 2 hafta osmo-ışlemenin tohumların bozunma etmenlerine karşı direnci kuşkuyu artırmış ve yaşlandırma nedeniyle normal fidelenme oranlarında azalmayla sonuçlanmıştır.

Uygulanmış tohumlar da aynı bozunma etmenlerine tabi tutulduğunda toplam çimlenme ve fide çıkış oranı, 4 gün yaşlandırma sonucunda çok düşük düzeylere gerilemiştir. Depolama ortamında bağıl nem ile denge noktasına gelmek için atmosferden nem alma ya da verme yolunu belirleyen histeresisin, kontrollü bozunum süreci sırasında tohumların nem içeriğinde önemli bir rol oynadığı sonucuna varmışlardır.

Belli bir bağıl nemde (BN) tohumların nem alma ya da verme oranı, dengeye gelmek için tohumların su kaybetmesi gereken durumlarda su içeriğinin daha yüksek olduğu nem kazanmaya çalışan kuru tohum durumlarını içeren denge noktası su içeriğine bağıl olduğunu bildirilmişlerdir.

Amjad ve Akabar Anjum (2002)'e göre aşırı sıcaklık ve oransal nemin soğan tohumlarında tohum çimlenmesi, fide büyümesi ve çimlenme ortalama zamanın üzerinde derin etkileri sahip olduğunu belirtmiştir. Tohumlar bir Sülfürik asit karışımında 25°C'de beş gün içinde rehidre edilmiş ve daha sonra 42°C ve % 100 oransal nemde hızlı yaşlandırma koşullarına maruz kaldığında, çimlenme yüzdesi ve fide büyüme parametrelerinde önemli bir düşüş olmuştur. Bu sonucu yüksek sıcaklık ve oransal nemde tutulan soğan tohumlarının bozulması ve canlılığının hızlı düşmesi olumsuz saklama koşullarına soğan tohumlarında görüldüğünü bildirilmişlerdir.

2.1.5 Lahana(*Brassica oleraceae* var *capitata*)

Doijode (2001)'e göre lahana tohumları uzun depo ömrüne sahip (ortodoks) depolama özelliklere sahiptir. Tohumlar genellikle kısa sürede canlılıklarını kaybederler. Uzun süreli ve uygunsuz depolama koşulları, tohumların çimlenme kapasitesi üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilir. Bu nedenle uzun süreli depolama sırasında tohum

rafömrünü uzatmak ve tohum bozulma sürecini yavaşlatmak için ideal depolama koşulları sağlanmalıdır.

Suma vd. (2013), uzun süreli depolama koşullarının altındalahana tohumlarının yaşlanması ve tohumları kalitesinde olağanüstü düşüşe neden olduğunu ortaya koymuştur. Yüzde 75, % 50, % 32 ve % 11 ve 40°C' de farklı konsantrasyonları 12 ay süresinde doymuş tuz çözeltilerde yaşlandırılmış farklı lahana tohumları zamanla tohum kalitesinde önemli bir düşüş sergilemiştir. Yüksek oransal nem seviyelerinde yaşlanmış tohumlardan elde edilen fideler, bitki büyüme parametrelerinde bir düşüş sergilemiştir. Yaşlı tohumların çimlenme zamanı da artmış, kök ve bitkilerin uzunluğun da belirgin bir düşüş görülmüştür.

% 11 ve % 32 oransal nemde depolaması tohum kalitesinin bozulması üzerinde en az etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır bu bağlı nemde muhafaza edilen tohumların oranında 12 ay depolandıktan sonra çimlenme yüzdesini yüksek bulunmuştur. Tohum nem içeriğinin yaklaşık % 10 ile 12 arttığında tohum bozulmasında daha hızlı bir oran yaşanmış ve yaşlanmanın olumsuz etkileri depolama ortamda oransal nemin artması ile belirlenmiştir.

Düşük oransal nem seviyelerinde lahana tohumların saklanması tohum kalitesinin bozulmasında minimal derecede etkilendiği ancak oransal nem seviyesi yüzde 50'nin üzerinde artış olduğunda tohumlar daha yüksek seviyede duyarlı olduğu sonucuna varılmıştır.

2.1.6 Çiftlik uygulaması (suya batırma) ile yapılan çalışmalar

Brocklehurst ve Deaman (1983)'e göre, kalite ve türe bağlı olarak suda batırılmış tohumların suda batırılması ve kurutulmasının ortalama çimlenme süresini artıracakını bildirmiştir. Suda batırılmış soğan, havuç ve kereviz tohumlarının işlenip kurutulması durumunda kontrole kıyasla ortalama çimlenme zamanı artırmıştır. Diğer yandan, suda

batırılmış tohumlar soğan için 3-4 gün, havuç için 6-10 gün ve kereviz için 3-5 gün ortalama çimlenme süresinde azalma görülmüştür.

Ortalama çimlenme süresindeki artış, işlenmeden kısa süre sonra ekilen tohumlara kıyasla çimlenme sürecini başlatmak için su emiş süresinin uzamasının yol açtığı, uzun alım sürecinin sonucudur. Ancak, işleme sonrasında kurutulan tohumların, tohum çimlenme sürecinde olumsuz bir etkiye yol açmadığı fark edilmiştir.

Harris (2003), ekimden bir gece önce tohumları suya batırmanın (çiftlik uygulama) ucuz ve gerçekleştirilebilir bir yöntem olarak düşük gelirli çiftçilerin bulunduğu ülke ve bölgelerde kullanılarak ekin üretiminde yağmura bağılılığı azaltacağını belirtmiştir. Çiftlik uygulama, ekin oluşumunu geliştirir, erken çimlenmeyi destekler ve hasadı artırır. Stresli çevresel koşullarda erkenden güçlü bir çimlenme ve fidelenmenin olmasını sağlayarak yağışların kararsız olduğu yerlerde tam ekin kaybı olmasını önlemede oldukça etkilidir.

Örneğin, Gambiya, Kamerun, Gana ve Nijerya'da çiftçilerin çeltik pirinci türlerini uygulanması sonucunda kontrole kıyasla verim yaklaşık yüze 16, 39, 57 ve 77 oranlarında artmıştır. Tohumlar 12 saat suda tutulmuş, taşımaya kolaylaştırmak için yarım saat kurutulmuş ve ekilmiştir.

Uygulanmış tohumlar uygulanmamış tohumlara kıyasla daha erken çimlenmiş ve bu da onların tarlada yabancı otlarla rekabetlerinde güçlenmesini sağlamıştır. Ayrıca, işlenmiş tohumların işlenmemiş olanlara kıyasla daha kuvvetli, daha iyi oluşmuş ve strese daha toleranslı olduğu gözlenmiş, kardeşlenme oranları yükselmiş, daha büyük panikül boylarıyla daha fazla hasat vermiştir. Mısır tohumları suda batırıldığında suda batırılmayan tohumlara göre 48 saat daha erken çimlenmiş ve daha çabuk olgunlaşmıştır.

El-Araby ve Hegazi (2014) tarafından yapılan gözlemede suda 8 saat tutulduktan sonra kurutulan Castle Rock domates tohumlarının kalitesi iyileşmiştir. Suda tutma 8 saat uygulandığında tohumun erken çimlenmesini uyarmıştır.

Harris vd.(2007), çinko eksikliği olan toprakta mısır yetişmesini ve verimliliğini artırmak için mısır tohumlarını çinko çözeltilisine batırmanın yararlarını saptamıştır. Mısır tohumları 2.75 kg çinko çözeltilisinde işlendiğinde verimlilikte 750 kg ha⁻¹ dolayında yüksek bir artış olmuştur. Çiftlik uygulama yapılamayanlara kıyasla çinko çözeltilisinde uygulanan mısır tohumlarının fidelenme ağırlık ve boylarında önemli farklar olduğunu gözlemlemişlerdir. Çiftlik uygulamanın sonucunda ayrıca mısır tanelerindeki çinko konsantrasyonu da önemli ölçüde artmış, su ile işlenenlerde 15.4 mg kg⁻¹ ila 16.5 mg kg⁻¹ olan miktar, %1 çinko çözeltilisinde işleme sonucunda 18.3 mg kg⁻¹ olmuştur.

Çinko çözeltilisinde işleme oldukça maliyet etkin ve ekonomik olduğundan düşük gelirli çiftçiler tarafından da kullanılabilir çünkü, uygulama benzer sonuçları veren çinko gübre (5.5 kg⁻¹) kullanımına kıyasla çok küçük bir miktar gerektirmektedir.

Golezanik vd. (2008) tarafından bildirildiği üzere, suda tutulan mercimek tohumlarında çimlenme oranlarında önemli farklar olmuştur. Ancak, suda tutulan tohumların çimlenme oranının, laboratuvar koşullarında işlenmemiş tohumlara kıyasla çok daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Arazi koşullarında, suda tutulan tohumların kontrole (suda batırılmamış tohumlara) göre daha fazla fide çıkışı gösterdiği gözlenmiştir.

Schwember ve Bradford (2011) tarafından yapılan çalışmada çiftlik uygulama soğan ve marul tohumlarının kontrol bozunumuna ve depolama ortamında oksijen varlığına hassasiyet gösterdiğini ileri sürmüş, depolama süresinin aşırı kısaldığını belirtmişlerdir. Uygulanmış soğan ve marul tohumlarının oksijensiz ve oksijenli ortamlarda yaşlandırılması değişen derecelerde ömre ve hassasiyete yol açmıştır, normal fidelenme oranı depolama ortamındaki oksijen varlığına ve yaşlandırma süresine bağlı olarak değişmiştir. Uygulanmış marul tohumları % 0, 2, 21 oksijen konsantrasyonunda, 2 gün yaşlandırma sonrasında bütün işleme seçeneklerinde fidelenmede aşırı düşüşe yol açmıştır.

Uygulamamış (kontrol) tohumları aynı yaşlandırma koşullarına % 33 bağıl nemde tabi tutulmuş, 1 yıl depolama sonrasında normal fidelenme oranı % 85 üzerinde olmuştur. 1.5 yıl depolama sonrasında normal fidelenme oranı % 52'ye düşmüştür. Yüzde 21 oksijen konsantrasyonunda depolanan tohumlar için normal fidelenme oranı 2 yıl sonunda % 0'a düşmüştür.

Ibrahim vd. (2013), 12, 24, 36 ve 48 saat süresince hidro-işlenen ve 2 ila 4 saat kurutulan çeltik pirincinin (Nerica 2), çimlenme sonrasında fidelerin büyüme temel parametrelerinde artış gösterdiğini bildirmiştir. On iki saat işleme süresi tohum kalitesini kuvvetlendirme ve çimlendirmeyi desteklemekte, diğer işlemlere kıyasla daha büyük etkide bulunmuştur.

Ancak suda batırılma süreleri arasında nihai çimlenme yüzdeleri arasında önemli bir fark yoktur. Ekimden beş gün sonra 24 saat suda batırılan ve 4 saat kurutulan tohumlar, diğer uygulanmış tohumlara kıyasla daha yüksek fidelenme oranına sahip olmuştur. Bitkilerin fizyolojik büyümesini destekleyen fide kök sisteminin güçlü olmasıyla ortaya çıkmıştır. 12 saat hidro-uygulama sonrasında 2 saat kurutmanın arazi koşullarında pirinçlerin çimlenmesini ve büyümesini artırdığı sonucuna varılmıştır.

Saleem vd. (2004), farklı acı kabak tohumu çeşitlerini 4, 8, 12, ve 16 saat süre ile suda tutmuşlardır. Tohumların çimlenme yüzdesi, bitkide dal ve bitki başına meyve verimi olumlu yönde etkilenmiştir. On iki saat ıslatmanın, tohumların çimlenmesi ve fidenin büyümesinde büyük bir etkisi vardır. 16 saat suda bekletilen tohumlarda fide çıkışı daha hızlıdır ve elde edilen bitkilerin çiçeklenmesi de erken başlamıştır. On iki saat suya batırılmış tohumların (% 85) ve 16 saat suya batırılmış tohumların (% 81), maksimum çimlenme yüzdesi açısından aralarında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Anonymous (2015) olarak, "çiftlikte" işlemenin, optimal koşulların olmadığı yerlerde ekilen bitkilerin yetişme ve fizyolojik gelişmesinde geç ekimin etkilerini gidermeye yardımcı olduğu belirtilmektedir. Çiftlik uygulama ekin oluşumunu geliştirir ve olumsuz çevre koşullarının ürün yetişmesi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olurken su, güneş ve besinlerin bitki tarafından etkin kullanımını destekler.

Çiftlik uygulama aynı zamanda işlenmemiş tohumlara kıyasla erken fidelenmeyi, çiçeklenmeyi ve meyve vermeyi destekler.

Çiftlik uygulama belki de en büyük yararının görüldüğü mısır tohumlarının yabancı otlarına karşı savaşını desteklemesidir ki çoğu gelişmekte olan ülkede bu en önemli sorunlardan birisidir. Yağışın sınırlı olduğu yerlerde bitkilerin erkenden hasata gelmesi ile toprak nemini yitirmeden yeni bir ekim yapılmasını olanaklı kılabilir. Bu, gelişmekte olan ülkelerdeki düşük gelirli çiftçilerin gelirinin artırılmasına katkıda bulunabilir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma 2014/2015 yıllarında Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkiler Bölümü Tohum Bilimi laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan tohumlar, İceberg marul hariç Gambiya Bahçe Bitkiler Kurumu'ndan satın alınmıştır.

Tohumların, başlangıç nem içeriği için 0.5 gram x 2 tekerrür, fırında 17 saat 103 °C'de (soğan, marul, lahana) ya da bir saat süre ile 130 °C'de (domates, havuç) (Anonymous 2009) tutulduktan sonra % nem değerleri belirlenmiştir.

Başlangıç laboratuvar çimlenme testleri ISTA (2009) kuralları esas alınarak, 3 tekerrürlü 50'şer tohum üzerinden inkübatörlerde kağıt arasında yapılmıştır. Denemede kullanılan türler çeşitler, başlangıç canlılık seviyeleri, lot numaraları ve üretici firma isimleri çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Çalışmada kullanılan tür ve çeşitlere ait bilgiler

Tür	Çeşit	Üretim Yılı	Başlangıç Çimlenmesi %	Lot no	Üretici Firma
Domates	Roma	Belirtilmemiş	≥85	131046	Green seeds
	Heinz	02/ 2013	85	2342	Bakkers Brothers Holland
	Money maker	02/2013	85	178513/6	GSN Semences France
Soğan	Violet De galmi	Belirtilmemiş	85	728/C	Golden seeds, Italy
	Texas grano	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	3005	GSN Semences France
Lahana	Stonehead	11/ 2013	Belirtilmemiş	332/C	Garden Elite, Italy
	KKF1	11/ 2013	Belirtilmemiş	68/C	Garden Elite, Italy
Marul	Greatlakes	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	2014	GSN Semences France
	İceberg	03/ 2014	85	143	Çukurova Tohumculuk Sanayi ve Ticaret LTD. ŞTİ. Turkey
Havuç	New Kuroda	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	0182	GSN Semences France

3.2 Yöntem

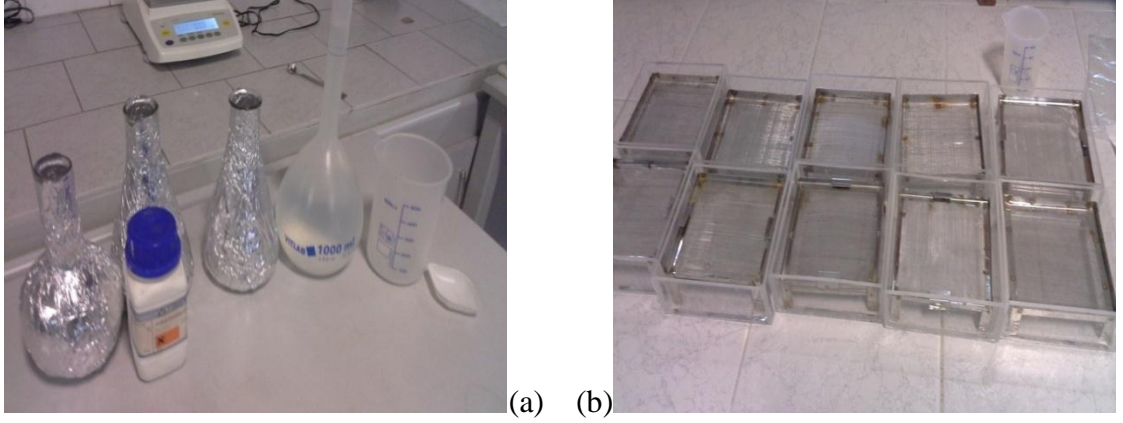
3.2.1 Tohum yaşlandırma ortamı için Lityum klorür (LiCl) çözeltisinin hazırlanması

Lityum klorür çözeltisi, belirtilen sıcaklıklarda depolama sırasında hızlandırılmış yaşlandırmanın yapılması için istenen nem seviyelerini elde etmek amacıyla, saf su içinde tuzun çözülmesiyle hazırlanmıştır. Deney için gerekli olan nispi nem (RH) iki aylık depolama için % 60, dört aylık depolama için % 70'dir. Tohumlar önce % 60'lık oransal nemdeki ortamda 2 ay, ardından da % 70'lik oransal nemdeki ortamda 2 ay daha tutulmuş ve toplamda 4 ay depolama yapılmıştır.

% 60 oransal nem oranını elde etmek için, 30 gram LiCl 100 ml su içinde çözülmüş parçacıklar özenle iyice eritilmiştir. LiCl'in 23.7 gram olarak alınarak (Hay vd. 2008) 100 ml'de eritildiğinde ise % 70 oransal nem elde edilmiştir. Bu miktarda eritilen LiCl'in kutularda belirtilen oransal nemleri vereceği belirlenmiştir.

Çizelge 3.2 20°C Belirlenen bir oransal nem yüzdesini elde etmek için 100 ml distile suya eklenmesi gereken Lityum Klörür miktarı (Hay vd. 2008)

Oransal Nem (%)	100 ml distile suda çözünecek LiCl miktarı (g)
11.2	(≥90)
15	74.1
20	64.0
30	52.0
40	43.5
50	36.4
60	30.0
70	23.7
80	17.1
90	9.4
95	4.8



Şekil 3.1.a.b Lityum Klorür (LiCl) solusyonunun hazırlanması ve depolama kutularının görünümü

3.2.2 Tohumların yaşlandırılması

Her tür içerisindeki çeşitlerin her birinden 1000 adet tohum alınmış yaşlandırma kutularında (11 x 11 x 4 cm) iki ve dört ay boyunca depolanmıştır. Her yaşlandırma kutusuna 40 ml Lityum Klorür çözeltisi konulmuştur. Tohum LiCl çözeltisi üzerinde tutulmuş tohumlar tel örgü elekler (10x 10x 3 cm) üzerinde tek bir katman halinde yerleştirilmiştir. Kutular daha sonra plastik streç film ile sarılmış ve depolama süresince yaşlandırma kutularına hava girişini önlemek için de ayrıca parafilm streç ile kaplanmıştır. Her ayın sonunda buharlaşma yoluyla kaybedilmesinden dolayı kutular açılıp LiCl çözeltisi 40 ml'e tamamlanmıştır. Yaşlandırma kutuları hızlı bir şekilde kapatılarak inkübatörlere yerleştirilmiştir.



Şekil 3.2 Streç filmle kapatılmış yaşlandırma kutuları inkübatörlerin bırakılmadan önceki hali

3.2.3 Çimlenme testinin yapılması

Çimlenme testi her çeşitten 150 tohum (3 tekerrür x 50 tohum) tekerrür olarak çimlenme kağıtları arasında yürütülmüştür. Çimlenme testleri karanlıkta domates tohumları için $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, soğan, marul, lahana ve havuç için ise $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'deki kabinlerde yapılmıştır. Çimlenme testleri soğan için 12, havuç, domates ve lahana için 14 ve marul için 7 gün (Anonymous 2009) sürdürülmüştür.

Tohumlar test süresi boyunca çimlenme kağıdı üzerine ince bir su püskürterek sulanmıştır. Test süresinin sonunda, normal ve anormal fideler değerlendirilmiş ve kaydedilmiştir. Normal ve anormal fide değerlendirilmesi ISTA el kitabında önerilen standartlara göre yapılmıştır.



Şekil 33 Denemede elde edilen bazı normal ve anormal fide örnekleri

- a. Kağıt arası çimlendirme testi b. Çimlendirilmiş normal soğan fideleri
c. Stonehead Lahana anormal fideleri örneği d. Roma domatesten normal fidelerin örneği

3.2.4 Çiftlik uygulaması (Suda tutma)'nın yapılışı

Çiftlik tohum uygulaması depolama öncesi ve depolamanın 2 ve 4. ayında depodan alınan tohumlarda 8 saat, 100 ml su içinde 300 tohumun ıslatılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Daha sonra tohumlar ekilmeden önce oda sıcaklığında 24 saat süre ile kurutulmuştur. Ardından da çimlendirme ve fide çıkış testleri yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Tohumların sekiz saat boyunca oda sıcaklığında suya batırılarak yapılan çiftlik uygulamasından görüntü

3.2.5 Çıkış testinin (Gücü testi) yapılışı

Çıkış testi 8 saat karanlık ve 16 saatte ışık ortamının sağlandığı torf ve perlit (2:1) karışımına tohumların ekimi ile değerlendirilmiştir. Tohum ekimi tepsilere yaklaşık 2 cm derinlikte yapılmış ve 20 ± 2 °C (soğan, marul, lahana, havuç) ya da 25 ± 2 °C'lik (domates) inkübatörlerde çıkış testi yapılmıştır. Deneme boyunca sıcaklık taşınabilir termometre ile kontrol edilmiştir. Ekimden 20 gün sonra normal ve anormal fide oranı kaydedilmiştir. Toprakta kotiledonların çıkışı temel çıkış kriteri olarak değerlendirilmiştir. Anormal fideler Anonymous (2009) kurallarına göre değerlendirilmiştir. Hem yaşlandırılmış hem de yaşlandırılmamış (kontrol) tohumlarının

bir kısmı (300 adedi) 8 saat boyunca oda sıcaklığı koşullarında 100 ml saf su içine batırılıp ve daha sonra 24 saat süre ile kurutulduktan sonra hem çimlendirme testi hem de torf ve perlit karışımı (2:1) içine ekilerek fide çıkış testi yapılmıştır.



Şekil 3.5 2 ve dört ay yaşlandırma süresinden farklı türlere ait normal ve anormal fidelerin görüntüleri

a. Fide çıkış testlerinin yapılışı

b. Heinz domates tohumlarında anormal fide örnekleri

c. Yaşlandırılmış stonehead lahanada tohumlarında

d. New Kuroda havuç örnekleri normal fide örnekleri

3.2.6 Veri analizi

Çalışma Tesadüf Parselleri deneme desenine uygun olarak yürütülmüştür. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ile saptanmıştır ($p < 0.05$). İstatistiksel analizde SPSS paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTRIMA BULGULARI

4.1 Çimlenme Sonuçları

4.1.1 Domates

Roma domates çeşidi tüm çeşitler içinde yüksek sıcaklık ve bağıl nem koşullarına daha dayanıklı bulunmuştur. Bu çeşitte iki ay depolanan tohumlar depolandıktan sonra çimlenme % 92'den %71'e düşmüştür. Dört aylık depolamada bu çeşitte canlılık % 69 olmuştur. Roma çeşitinde uygulama özellikle 2 aylık depolamalarda yüksek etki yapmıştır. Bu ayda kontroldeki % 71 uygulama sonrası % 94'e çıkmış ve bu istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.05$) bulunmuştur. Heinz çeşitinde uygulamanın benzer bir etkisi de gözlenmiştir. Özellikle 2 aylık depolamada tohum canlılığı kontrolde % 50 'den uygulama sonrası % 81'e çıkmıştır.

Money Maker çeşitinde başlangıç tohum canlılığı çok düşük değerlerde olmuştur. % 27 canlılıkta başlangıç tohum canlılığı olan tohumun uygulama sonrası ya da depolama sonrası canlılığı % 20'li değerlerde olmuştur. 4 ay depolama sonrası ise canlılık daha da düşmüştür (Çizelge 4.1). Domates çeşitlerinin depolamaya tepkileri itibariyle karşılaştırma yapıldığında Roma en dayanıklı, Heinz orta değerde Money Maker ise en zayıf ve hassas çeşit olarak gözlenmiştir.

Roma domates çeşidinde çiftlik uygulaması kontrolün çimlenme yüzdesine bir etki olmamıştır. Ancak, 2 ay yaşlandırma sonrasında ekilen tohumlarla (% 71) uygulanmış tohumlar (% 94) arasında son çimlenmede önemli fark ortaya çıkmıştır. Çiftlik uygulaması sonucunda son çimlenmede (% 56), 4 ay 30°C ve 70 BN'de depolandıktan sonra bir artış gözlenmemiştir.

Heinz domates tohumları çiftlik uygulaması 4 ay 30°C ve % 70 BN'de yaşlandırılmış tohumları ve kontrollü tohumların nihai çimlenmesini az etkili olmuştur. Çiftlik uygulaması 2 ay 27 °C ve % 60 bağıl nemde depolanan tohumların canlandırılmasında

daha etkili olmuştur. Ancak, deney sonunda çiftlik uygulaması çimlenme ortalamasına toplam etkisi, uygulanmamış tohumlara (% 70) göre daha yüksektir (% 72).

Çizelge 4.1 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 oransal nemde 4 ay depolanmış üç farklı domates çeşidi tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama Süresi (Ay)	Çimlenme (%)*	
		Kontrol	Uygulama
Roma	0	92a	91ab
	2	71b	94a
	4	69bc	56c
	Ortalama (%)	77	80
Heinz	0	87a	85a
	2	50c	81ab
	4	73b	50c
	Ortalama (%)	70	72
Money Maker	0	27a	23ab
	2	21ab	29a
	4	11c	8c
	Ortalama (%)	20	20

*: Aynı çeşitte ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0.05)

Money Maker domates çeşidi kontrol ve 4 ay yaşlandırılmış tohumların canlandırılması önemli bir artışa olmamıştır. 2 ay yaşlandırılmış tohumların çimlenme oranı uygulamadan sonar tohumlarda % 21'den % 29'a kadar hafif çimlenme artışlarla olumlu tepki vermiştir.

Çiftlik uygulaması tohumların son çimlenmedeki azalışı, yaşlanma sırasında iyi tohum özelliklerinin bir kısmının yüksek ısı ve bağıl nem koşulları sonucu ölmesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2 Lahana

Stonehead lahana çeşidi başlangıç canlılığı oldukça yüksek olarak depoya girmiştir. Tohum canlılığı % 97'den 2 ay sonra % 88'e 4 ay sonra ise % 54'e düşmüştür. Bu

düşüş istatistiksel olarak % 5 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. KKF 1 çeşidinde ise başlangıç canlılığı % 84'den sadece 2 ayda % 20'ye düşmüş ve 4. ayda canlılık tamamıyla yitirilmiştir (Çizelge 4.2).

Çiftlik uygulamanın lahana tohumlarına etkisine baktığımızda her iki çeşitte de etkinin sınırlı ya da hiç olmadığı gözlenmiştir. Hatta bazı depolama sürelerinde, Stonehead 4. ay gibi uygulama sonrası canlılık düşmeleri gözlenmiştir. 27 °C ve % 60 bağıl nemde 2 ay yaşlanma süresinden sonara tohumların çimlenme oranı % 88'den % 92'ye çıkmıştır. KKF1 çeşidinde kontrole benzer olarak iki ay depolanmış tohumların % 12 gibi bir değere inmesi tohum kalitesinin çok hızla kaybolduğunu göstermektedir. Bu bakımdan KKF1 Stonehead çeşidinden çok daha hassas bir çeşit olarak ortaya çıkmıştır.

Uygulamanın ve kontrolün genel ortalama değerleri de bunu çok net olarak göstermektedir.

Çizelge 4.2 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 oransal nemde 4 ay depolanmış iki farklı lahana çeşidi tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama (Ay)	Çimlenme (%)*	
		Kontrol	Uygulama
Stonehead	0	97a	91ab
	2	88b	92a
	4	54c	37c
	Ortalama (%)	80	73
KKF 1	0	84a	85a
	2	20b	12b
	4	0c	0c
	Ortalama (%)	35	32

*: Aynı çeşitte ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0.05)

4.1.3 Havuç

Havuç tohumları, yüksek sıcaklık ve oransal nemde depolamada önemli canlılık kayıpları göstermiştir. Kontrol grubu tohumlarda 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay depolanmada çimlenme % 72'den % 33'e 4 ay sonra ise % 22'ye düşmüştür.

Uygulama hiç bir depolama süresi ve kontrolde tohum canlılığını istatistiksel olarak anlamlı bir seviyede artırmamıştır (Çizelge 4.3). Hem kontrol hem de uygulanmış tohumların ortalama değerleri aynı % 42 olarak gözlenmiştir.

Çizelge 4.3 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 oransal nemde 4 ay depolanmış New Kurado çeşidi havuç tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama süresi (Ay)	Çimlenme (%)*	
		Kontrol	Uygulama
New Kuroda	0	72a	63a
	2	33b	46b
	4	22c	18c
Ortalama (%)		42	42

*: Aynı çeşitte ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0.05)

4.1.4 Soğan

Violet de galmi soğan tohumları depolama sırasında yüksek sıcaklık ve oransal neme çok büyük hassasiyet göstermiştir. Bu, kontrol ve yaşlandırılmış tohumların canlılıklarındaki büyük düşüşle açığa çıkmıştır. Tohumlar 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay depolandıktan sonra ilk çimlenme yüzdesinden % 91'den % 47'ye önemli bir düşüş olmuş ardından 4 aylık depolamada bu değer % 9 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4). Bu, uygun olmayan saklama koşullarında tohumların ömürlerinin daha da kısaldığının açık göstergesidir.

Çiftlik uygulaması yaşlandırılmamış (kontrol) tohumlarının güçlenmesine etkisi olmamıştır ama 27 °C ve % 60 bağlı nemde 2 ay yaşlandırılmış tohumların çimlenme oranındaki farklılığı önemli çıkmıştır. Yaşlandırılmış tohumları suda beklettikten sonra ekilmesiyle çimlenme yüzdesi neredeyse iki kat artmıştır. Yine de uygulanmış tohumlarla (% 56) kontrol (% 49) arasında ortalama çimlenme yüzdesi açısından önemli bir fark vardır. Ortalama çimlenme yüzdesi, araştırma sonunda uygulanmış tohumlar da uygulanmamış tohumlara göre daha yüksektir.

Çizelge 4.4 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 oransal nemde 4 ay depolanmış iki farklı soğan çeşidi tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama süresi (Ay)	Çimlenme (%)*	
		Kontrol	Uygulama
Violet de Galmi	0	91a	82ab
	2	47b	84a
	4	9c	2c
	Ortalama (%)	49	56
Texas Grano	0	54a	59ab
	2	27b	64a
	4	7c	0c
	Ortalama (%)	29	43

*: Aynı çeşitte ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0.05)

Texas Grano çeşidinde başlangıç canlılığı oldukça düşük olarak belirlenmiştir. % 54'den % 27'ye canlılık düşmüş. 30°C ve % 70 bağlı nemde ve 4 ay depolanma sonrasında çimlenme oranı daha da düşerek %7 civarına gelmiştir.

Texas Grano'da yaşlandırılmayan (kontrol) tohumlarda çiftlik uygulama sonrasında çimlenme oranı hafif bir yükselme göstermiştir % 54'ten % 59'a çıkmıştır fakat %

27'den % 64'e çıkmasına olanak vermiştir. 2 aylık depolamanın dışındaki tüm dönemlerde uygulama ile kontrol arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Her iki çeşitte de uygulamanın en olumlu etkisinin 2 aylık depolamalarda olduğu gözlenmiştir

4.1.5 Marul

Aysberg marulun ilk canlılık oranı yüksektir (% 97). Ancak, 27 °C ve % 60 bağılı nemde 2 ay sonrasında çimlenme oranında hızlı düşüş yaşanmıştır (% 47). 30 °C ve % 70 bağılı nemde 4 ay depolandıklarında ise canlılık oranları sıfıra düşmüştür.

Çiftlik uygulaması kontrol ve yaşlandırılmış tohumların canlılığın üzerinde hiç bir etki göstermemiştir.

Benzer sonuç Greatlakes çeşidinde de gözlenmiştir. Bu çeşitte de benzer şekilde canlılık % 75'den % 35'e oradan da 4.ayda % 0'a inmiştir. Çiftlik uygulaması hem kontrol hem de yaşlandırılmış tohumların çimlenme yüzdesi üzerinde herhangi artış sağlamamıştır.

Marul tohumlarında gözlenen önemli bir sonuçta uygulamanın tüm dönemlerde kontrole göre daha düşük değer vermesi ancak aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunmamasıdır ($p=0.05$).

Çizelge 4.5 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 oransal nemde 4 ay depolanmış iki farklı marul çeşidi tohumunun çimlenme yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama süresi (Ay)	Çimlenme (%)*	
		Kontrol	Uygulama
Aysberg	0	97a	82a
	2	47b	45b
	4	0c	1c
	Ortalama (%)	46	43
	Greatlakes	0	75a
Greatlakes	2	35b	30b
	4	0c	0c
	Ortalama (%)	37	31

*: Aynı çeşitte ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0.05)

4.2 Fide Çıkış Testi Sonuçları

4.2.1 Domates

Roma domatesi, test süresi boyunca yüksek sıcaklık ve oransal neme karşı büyük bir tolerans göstermiş ve yüksek fide kalitesini korumuştur. Fide çıkış oranı yaşlandırılan tohumlara kıyasla kontrolde en yüksektir (% 90). İki ay (% 84) ve 4 ay (% 83) yaşlandırılan tohumların fide çıkış oranı arasında büyük bir fark bulunmamıştır.

Çiftlik uygulaması kontrollü tohumların çıkış yüzdesinde (% 90'dan % 94'a) önemli bir artış sağlamamıştır. Öte yandan yandırılmış tohumlarının fide çıkış oranı her hangi bir artış sağlamamıştır.

Çizelge 4.6 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 oransal nemde 4 ay depolanmış üç domates çeşidi tohumunun fide çıkış yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama süresi (Ay)	Fide çıkış (%)	
		Kontrol	Uygulama
Roma	0	90a	94a
	2	84ab	64c
	4	83b	72b
	Ortalama (%)	87	77
Heinz	0	79a	84a
	2	59c	47c
	4	69b	58b
	Ortalama (%)	69	63
Money Maker	0	21a	11bc
	2	20ab	23a
	4	11c	7c
	Ortalama (%)	17	14

*: Aynı çeşitte ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0.05)

Heinz çeşitinde kontrolde çıkış en yüksektir ama 27 °C ve % 60 bağı nemde 2 ay yaşlandırılan tohumlarla (% 59) 30 °C ve % 70 bağı nemde 4 ay yaşlandırılan tohumlar (% 69) arasında fide çıkış yüzdesi açısından önemli bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

Uygulanmış tohumların (kontrol) çıkış yüzdesi uygulanmamış tohumlardan biraz yüksektir. Yaşlandırılmış tohumların çıkış yüzdelerinde, kontrollü tohumlarla kıyaslandığında herhangi bir artış bulunmamaktadır.

Money maker domates tohumlarının canlılığı düşüktür ve bu, % 50 altındaki kontrol çıkış yüzdesi (% 21) ile açığa çıkmaktadır. Yaşlandırma süresi arttıkça tohum çıkış

potansiyeli de düşmüştür. 2 ay yaşlandırılan tohumların çıkış yüzdesi (% 29) ile kontrol (% 21) arasında önemli bir fark yoktur ama 4 ay yaşlandırma sonrasında bu oranı neredeyse yarı yarıya (% 11) düşmüştür.

Uygulama, yaşlandırmaya tabi tutulmuş domates tohumlarında olumlu etki yaratmamıştır. Her üç çeşitte de uygulama yapılan tohumların ortalama yüzde değeri kontrolden daha düşük çıkış belirtmiştir.

4.2.2 Lahana

Lahana tohumlarının ilk çıkış potansiyelleri Stonehead çeşidinde % 91, KKF1 çeşitinde % 71 olmuştur. Ancak tohumların yüksek sıcaklık ve bağı nemde yaşlandırılması sadece 2 ayda canlılığı Stonehead'de % 71'e, KKF1'de ise % 20'ye düşürmüştür. 4 ay yaşlandırma sonunda ise aynı çeşitler için sırasıyla % 47'ye ve % 0 değerleri elde edilmiştir.

KKF 1 lahana çeşidinde tohumların çoğu canlılığını yitirdiği ya da öldüğü için yaşlandırılmış tohumların çiftlik uygulaması fide çıkış oranının artışı sağlamıştır. Ancak yaşlandırılmamış tohumların (kontrol) uygulama sonucunda fide çıkış oranı küçük bir artışı gözlenmemiştir.

Çiftlik uygulaması yaşlandırılmış tohumlarda fidelenmeyi güçlendirme açısından etkisiz olmuş ve kontrol ve uygulama arasında istatistiksel olarak önemli fark çıkmamıştır (p=0.05).

Çizelge 4.7 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 oransal nemde 4 ay depolanmış iki lahana çeşidi tohumunun fide çıkış yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama süresi (Ay)	Fide Çıkış (%)*	
		Kontrol	Uygulama
Stonehead	0	91a	81a
	2	71b	71b
	4	47c	31c
	Ortalama (%)	70	61
KKF 1	0	71a	75a
	2	20b	6bc
	4	0c	0c
	Ortalama (%)	30	27

*: Aynı çeşitte ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0.05).

4.2.3 Soğan

Violet de Galmi tohumları, 2 ay 27 °C ve % 60 bağıl nemde bekletildikten sonra ortalama % 65 bir çıkış oranı göstermiştir. Texas Grano'da bu % 20'ye düşmüştür. Texas Grano'nun çimlenme kalitesinde başlangıç çıkış oranı da oldukça düşük olarak belirlenmiştir. Artan yaşlandırma (4 ay) süresiyle çıkış oranı % 10'un altına kadar düşmüştür.

Çiftlik uygulaması Violet de Galmi soğan çeşidinde kontrollü tohumların çıkışı uygulama sonrasında oldukça artmış (% 72'den % 77'e) ama yaşlandırılmış tohumların çıkış yüzdelerinde uygulama sonrasında bir artış göstermemiştir. Uygulanmış tohumların ortalama çıkış yüzdesi, deney sırasında yaşlandırılmış tohumların fide çıkış oranında olumlu etkisi olmamıştır.

Texas Grano çeşidi düşük kaliteli olduğu için tohumların ilk fide çıkış oranının yüzdesi % 50 altındadır Kontrollü tohumlarının çıkışı yüzdesi ile 4 ay yaşlandırılmış tohumların fide çıkış oranlarını arasınd istatistiksel anlamda fark bulunmamıştır. Çiftlik uygulaması 2 ay yaşlandırılmış tohumların canlandırılması % 20'den % 34'te önemli bir artmış sağlamıştır

Çizelge 4.8 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 bağlı nemde 4 ay depolanmış iki soğan çeşidi tohumunun fide çıkış yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama süresi (Ay)	Fide çıkış (%)*	
		Kontrol	Uygulama
Violet de Galmi	0	72a	77a
	2	65b	49b
	4	9c	5c
	Ortalama (%)	49	44
Texas Grano	0	37a	25b
	2	20b	34a
	4	0c	0c
	Ortalama (%)	19	20

*: Aynı çeşitte ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0.05)

4.2.4 Marul

Yapay koşullarda 2 ay yaşlandırılan Greatlakes tohumların fide çıkış oranları yarı yarıya (% 58'den % 30'a) düşmüştür. Dört ay yaşlandırma sonrasında tohumlar yaşayabilirliğini yitirmiş ve hiç fide çıkışı olmamıştır. Çiftlik uygulaması kontrollü tohumların çıkış oranında hiç bir artış bulunmamaktadır fakat 27°C'de ve % 60 bağlı nemde yaşlandırılmış tohumların çıkış oranı % 30'tan % 44'e önemli bir artış sağlamıştır

İceberg marul tohumlarının fide çıkışı 2 ay 27°C ve % 60 bağıl nemde geçtikten sonra % 77'den % 47'ye düşmüştür. Depolama süresi yüksek sıcaklık ve bağıl nemde 4 aya kadar uzatıldığında bütün tohumlar ölmüş ve çıkış gösterememiştir.

Çiftlik uygulaması kontrollü tohumların fide çıkış yüzdesi üzerinde 77'den % 89'dan önemli bir artış sağlamıştı fakat yaşlandırılmış tohumlarının fide çıkış oranı üzerine olumlu etkisi olmamıştır.

Çizelge 4.9 27 °C ve % 60 oransal nemde 2 ay, 30 °C ve % 70 oransal nemde 4 ay depolanmış iki marul çeşidi tohumunun fide çıkış yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama süresi (Ay)	Fide Çıkış (%)	
		Kontrol	Uygulama
Greatlakes	0	58a	54a
	2	30b	44b
	4	0c	0c
	Ortalama (%)	29	33
İceberg	0	77a	89a
	2	47b	42b
	4	0c	1c
	Ortalama (%)	41	44

*: Aynı çeşitte ayrı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (P<0.05)

4.2.5 Havuç

New Kuroda havuç tohumları, yukarıdaki veriden de anlaşıldığı gibi kısa süreli depolama sırasında yüksek sıcaklık ve oransal nem koşullarını bir dereceye kadar tolere etmiştir. 27°C ve % 60 bağıl nemde 2 ay yaşlandırılan tohumların fide çıkış yüzdesinde % 63'ten % 59'a önemli bir değişim olmamıştır. Dört ay yaşlandırma sonrasında fide çıkış oranı büyük ölçüde % 59'dan % 10'a düşmüştür.

Çiftlik uygulaması yaşlandırılmış ya da kontrol tohumlarının fide çıkış oranı önemli bir etkisi gözlenmemiştir. Ancak 4 ay yaşlandırılan tohumların fide çıkışına uygulama sonrası ekimden sonara küçük bir artış gözlenmiştir.

Çizelge 4.10 27 °C ve % 60 oransal nemde depolananlara karşı 30 °C ve % 70 oransal nemde yaşlandırılmış havuç tohumunun fide çıkış yüzdelerindeki değişimi

Çeşit	Depolama süresi (Ay)	Fide çıkış (%)	
		Kontrol	Uygulama
New Kuroda	0	63a	63a
	2	59ab	37b
	4	10c	12c
Ortalama (%)		44	37

*: Aynı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.05)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1 Değerlendirme

Bu araştırma Gambiya koşullarında tohum depolamasının tohum kalitesine etkisini araştırmak amacıyla yapılmış ve 4 aylık sũreçte yapılan depolamada tũrlerin hepsinde çimlenme kaybının olduğu ancak bunun marul, lahana, havuç ve soğanda çok yoğun, domateste ise daha az olduğu saptanmıştır. (Çizelge 4.1- 4.5). Çimlenmede ki dũřme depolanmış tohumların fide gelişim kalitesini de dũřürmũř ve fide çıkış oranını dũřürmũřtür (Çizelge 4.6-4.10).

Sıcaklık ve oransal nem, hasat sonrasında tohumların uzun sũreli depolanması ve canlı kalabilmesi açasından önemli etkilere sahiptir (Alhamdan vd. 2001; Doijode 2001). Tropikal koşullarda sıcaklık ve bağıl nem genelde yũksektir ve tohumların canlılığını tehdit eder. Gambiya'nın iklimini, yılın çoğunda baskın olan yũksek sıcaklık ve bağıl nem belirler.

Sıcaklık ve bağıl nem değerleri genelde, açık ortam koşullarında uzun tohum depolaması için gũvenli sınır değerlerinin üzerindedir. Sıcaklığın aşırı derecede yũksek olduğu kritik dũnemde (Kasım – Haziran arası) hasat yapılır ve ũlkenin genelinde hasat taşıma ve depolama bu dũnemde gerçekleştirilir. Şekil 2.1'de gũzlendięi gibi yıl içinde ortam oransal neminin değişimi yũksektir. Özellikle açıkta depolama yapıldığında kalite kayıplarının çok yũksek olacağı kesindir.

Araştırma sonuçlarının açıkça gũsterdięi gibi, sebze tohumlarının Gambiya'da uygunsuz koşullarda depolanması tohum canlılığında ve kuvvetinde hızlı dũřüşlere neden olabilir. Neredeyse bũtũn tohum tũrlerinde 2 ay sũresince 27°C ve % 60 bağıl nemde depolanma sonucunda canlılık % 50 oranında dũřmũřtür. En belirgin çimlenme azalması 2 ay sonunda Aysberg, Texas Grano, Greatlakes, Money Maker ve KKF1 tohumlarında gũrũlmũřtür.

Roma (% 71), Heinz (% 50), Stonehead (% 80), Violet de Galmi (% 47) tohumları % 50 oranında çimlenmiştir. Tohumların 30 °C ve % 70 bağılı nemde depolanmaları tohumların bozunum sürecini hızlandırmış ve bazılarının tamamının ölmesine neden olmuştur. Soğan (Violet de Galmi, Texas grano), Marul (Greatlakes, Iceberg),ve lahanası (KKF1) tohumlarının hepsi ya ölmüş ya da % 10 altı çimlenme göstermiştir. Burada önemli bir nokta bazı çeşitlerin Gambiya'dan geldiğinde düşük canlılık seviyesinde olmalarıdır. Özellikle Money Maker domates çeşidi, Texas Grano soğan çeşidinde başlangıç canlılıkları oldukça düşük bulunmuştur.

Bu da gösteriyor ki bilinen bir kaynaktan alınsa bile tohum kalitesinin kullanılmadan önce satılabilir seviyenin altına düştüğü gözlenmektedir.

Tohum kalitesine ve yaşlandırma süresine bağılı olarak fide çıkış oranı yaşlandırma süresinin artışının yüksek etkisi altındadır. Yaşlandırma süresi arttıkça tohum bozunum oranı da artar. Roma domatesi çeşidinin fide çıkış oranı 2 ay yaşlandırma sonrasında % 90'dan % 84'e düşmüş, 4 ay yaşlandırma sonrasında da % 83'e gerilemiştir. Diğer yandan KKF1 lahanası çeşidinin fide çıkış oranı 2 ay 27°C ve % 60 bağılı nemde yaşlandırma sonrasında % 71'den % 20'e düşmüştür. 30°C ve % 70 bağılı nemde 4 ay yaşlandırma sonrasında ise marul, KKF 1 lahanası çeşidi ve Texas Grano soğan çeşitlerinde tohumlarının fide çıkışı sıfıra düşmüştür. Bu da marul ve lahanası tohumlarının çok hassas olduklarını göstermektedir. Deijode (2001) türlerin depolamaya tepkilerinin değışken olduğunu belirtmektedir.

Tohum çimlenmesi ve fide çıkış oranı arasında fark bulunmaktadır. Araştırmada kullanılan bütün tohumlarda çimlenme yüzdesi fide çıkış yüzdesinden fazladır. Örneğin Stonehead lahanasının çimlenme oranı yaşlandırılmadığında (kontrol) % 97'dir. İki ay 27°C ve % 60 bağılı nemde yaşlandırma sonrasında çimlenme % 88 olmuştur ancak fide çıkış oranı %71'dir. 4 ay yaşlandırma sonrasında ise çimlenme % 54 ve fide çıkış oranı % 47'dir.

Fide çıkışı, tohumların yaşayabilirlik niteliğinin en temel parametresidir. Bu sonuç bütün çimlenen tohumların fide çıkışı gösteremediğini ve bir kısmının gelişmeyi

tamamlayamadığını belirtmektedir. Tohum teknolojisinde bu olaya tohum gücü denilmektedir. Güç tohumun serada ya da arazide çıkış yeteneğini ifade etmektedir. Bu konuda burada yapılan türlerde mevcut sonuçlarımızı destekleyen önemli sayıda araştırma bulunmaktadır (Harris vd. 2007) .

Bu çalışma Gambiya'dan satılan alınan araştırma konusu tohumların kalitesine göstermektedir. Tohum canlılığında ve kuvvetinde uygunsuz depolamanın olumsuz etkisini belirtmektedir. Bu araştırmada gösterdiği gibi, Gambiya'daki aşırı tropik iklim koşulları uzun süreli olarak açık ortam koşullarında tohum saklanması olanaklı kılmamaktadır.

Bağlı nemin göreceli olarak daha yüksek olduğu Banjul ve batı kıyısı bölgelerinde (BKB) tohum depolaması için kullanılan kapların niteliğine daha fazla dikkat gösterilmelidir. Araştırmada kullanılan tohumların çoğunun ambalajında verilen çimleme oranı % 85 olmasına karşın Gambiya'da alım, nakliye ve depolama arasında geçen süre tohum kuvveti ve canlılığının azalmasına büyük etki yapmaktadır.

Ülkedeki faaliyette bulunan sebze tohumu satıcılarının çoğu Banjul ve batı kıyısı bölgesindedir. Bu bölgelerde sıcaklık ve bağıl nem yılın büyük kısmında daima 30°C ve % 60'ın üzerindedir. Bunlar, güvenli depolama sınır değerlerinin üzerindedir ve tohumlarının depolanması için uygun değildir.

Tohum satıcılarının tohum satışını çiftçilerin satın alma gücüne uygun olarak daha küçük parçalara bölmeleri, ambalajın depolama açısından taşıdığı önem dolayısıyla dikkate değerdir. Depolamada bu tip sorunların yaşandığı bölgelerde hermetik denilen hava ve su geçirmez kaplarda depolama önerilmektedir (Groot vd 2014, Ellis ve Hong 2006). Ancak fakir ve yoksul üreticinin bu koşulları sağlaması olanaklı olmayabilir. Bunun daha ucuz ve kolay yapılabileceği metotların geliştirilmesi gereklidir.

Tohum çiftlik uygulaması, (suya batırma) Harris vd. (2007) tarafından 'farm priming' olarak adlandırılmıştır. Uygulama ekim sonrasında yaşanabilecek olası yaşlanma

etkilerinin olumsuzluklarına çözüm getirebilmektedir. Tohumların çimlenmesini ve fide çıkışını artırdığı ve ekim ile filizlenme arasındaki süreyi kısalttığı belirtilmektedir (Doijode 2001, Harris vd. 2007). Aynı zamanda, erken olgunlaşmayı destekler ve bitkilerin mineral kaynaklarını etkin kullanmasını artırır. Bunun sonucunda kuvvetli ve sağlıklı yetişen fideler verimli ve yetişkin bitkiler haline gelir. Harris (2007)'e göre özellikle kurak ve stresli ekim alanlarında etkin çıkış ve arazi performansı artırabilir. Nitekim, aynı araştırmacı'ya göre Pakistan, Bengladeş gibi ülkelerde az gelişmiş üreticiler için alternatif ve kolay bir uygulama metodu önermiştir.

Bu araştırmada ve literatürde de gösterildiği gibi, çiftlik uygulaması ekim öncesinde Gambiya'da sebze yetiştiricilerinin daha fazla verim almasını sağlayan iyi bir uygulamadır. Fide çıkışı ve yeniden satışla uğraşan bir girişim olmadığı için çiftçiler kendi tohumlarını ekmeden önce suda batırarak fide çıkış bakımı için gerekli zamanı azaltabilirler. Gambiya'da açık çevre koşullarında etkili sebze yetiştirmeyi destekler etkinlikte iklim koşulları birkaç ay içinde sona erer; çiftlik uygulaması, çiftçilerin üretimi bu süreye yoğunlaştırarak fideye erişmelerini olanaklı kılabilir.

Yaşlandırma niteliği ve derecesine oransal olarak çiftlik uygulaması, fakir kırsal alan çiftçilerinin üretim maliyetlerini en aza indirmeye yardımcı olabilir. Aynı zamanda daha kısa sürede olgunlaşma sağlayabileceğinden aynı tarlanın bir mevsimde iki kere ekilmesine fırsat verebilir.

Çiftlik uygulaması, çalışmaya konu tohumların bazılarında çimlenme ve fide çıkışına önemli katkıda bulunmuştur. Uygulama, özellikle yaşlanmış tohumların çimlenme ve fide üretiminde önemli katkılar sağlamıştır. Örneğin, 2 ay 27 °C ve % 60 bağlı nemde yaşlandırılan Roma domates çeşidi tohumlarının çimlenmesinde % 71'den % 94'e çıkmış, Heinz domates çeşidi % 30 kadar artmış ve Violet de Galmi (soğan çeşidi) çimlenmesi % 47'den % 84'e çıkmıştır. 2 ay 27 °C ve % 60 bağlı nemde yaşlandırılan Greatlakes ve İceberg tohumlarının çimlenmesinde önemli bir artış olmamıştır.

Çiftlik uygulaması sonrasında benzer sonuçlar KKF1 lahanası çeşidinin tohumlarında ve laboratuvar çimlendirmesinde de gözlenmiştir. Bu sonuçlar, uygulama metodunun

pirinçte erken fide çıkışını sağladığını gösteren çalışmalarla (Haris 2003) uyum içindedir.

Dört ay 30 °C ve % 70 bağıl nemde yaşlandırılan test tohumlarının hiç birisi uygulama sonrası nihai çimlenme oranlarında önemli bir fark göstermemiştir. Bunun nedeni tohum canlılığında ve kuvvetindeki büyük düşüş olabilir. Aşırı sıcaklık ve bağıl nem koşullarında tohumlardaki metabolizma etkinlikleri, tohumların uzun süre yaşamda kalmasını sağlayacak mekanizmaları çökertmektedir.

Texas Grano, Greatlakes, KKF1 ve İceberg tohumları 4 ay yaşlandırıldıktan sonra işleme sonucunda çimlenmeyi başaramamıştır. Uygulamanın etkisi de çok yaşlanmış tohumlarda olumsuz olmuş hatta bazılarında uygulanmayanlara göre daha olumsuz çıkmıştır. Bu göstermektedir ki çiftlik uygulaması ya da priming çalışmalarının olumlu sonuçlarını alabilmek için tohum canlılığının çok düşük olmaması gerekmektedir. Benzer sonuçlar Brocklehurst ve Deaman (1983) tarafından da gözlenmiştir.

Fide çıkış oranında uygulamanın olumlu etkisi hem kontrol hem de yaşlandırılmış tohum gruplarında en alt düzeydedir. Test edilen tohumların hiç birisinde fide çıkış oranında önemli bir artış olmamıştır. Ancak, yaşlandırmaya tabi tutulmayan (kontrol) tohumların fide çıkışında küçük bir artış gözlenmiştir. Nihai fidelenme oranları Roma, Heinz, Stonehead, KKF1, Violet de galmi ve İceberg için sırasıyla % 90 - % 94; % 79 - % 84; % 71 - % 75; % 72 - % 77; % 77 - % 89 olmuştur.

Tohumların 2 ay 27°C ve % 60 oransal nemde yaşlandırılması sonrasında fide oranında fark edilebilir bir artış olmamıştır. Ancak, uygulamadan sonra dikilen Greatlakes (% 30'dan % 44'e) ve Texas grano (% 20'den % 34'e) asgari artışlar göstermiştir. Test edilen diğer tohumların canlılığı kuvvetlendirilmesinde uygulamanın bir etkisi olmamıştır. Benzer sonuçlar 30°C'de 4 ay yaşlandırılan tohumların uygulaması ve ekilmesi durumunda da görülmüştür.

Tohumlar yaşlandırmaya tabi tutulduklarında, uygulanmamış tohumların uygulanan tohumlara oranla daha çok fide çıkış gösterdiği kaydedilmiştir. Bu durum, bu çalışmada atıfta bulunulan diğer literatürle çelişki içindedir. Ancak, suya batırılmış tohumların 24 saat önce yeniden kurutulmasının tohum kuvvet ve yaşayabilirliğinde yıkıcı etkileri olmuştur.

Oda sıcaklığında kurutma süresinin uzunluğu suya batırılmış tohumlarda aşırı su kaybına yol açabilmekte ve bu da tohumların ortalama çimlenme süresini artırmaktadır. Örneğin Brocklehurst ve Dearman (1983) soğan, havuç ve adaçayı, Ibrahim (2013) pirinç için yeniden kurutmanın, Çiftlik uygulaması tarafından kazandırılan kuvvet ve yaşayabilirlik etkilerini geri aldığını belirtmiştir. Çiftlik uygulamasından sonra yeniden tohumların kurutulması, ekim sonrasında su alma süresini uzatmış ve çimlenmeyi geciktirmiştir.

Ayrıca çeşitlerin tepkilerinin farklı olması ya da uygulama süresinin de etkinin gözlenmesinde farklılıklar yaratabileceği söylenebilir. Ayrıca Harris (2007) ıslattığı solusyon da bazı besin elementlerini de katarak tohumun güçlenmesine katkıda bulunmaktadır.

Biz çalışmamızda sadece suyu kullandık. Uygulama sonrasında sebze tohumlarının en ideal kurutma süresinin kesinleştirilmesi için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Ayrıca uygulama süresi ve uygulama solusyonuna yapılacak bazı destekleyici katkı maddelerinin etkisi de araştırılmalıdır.

5.2 Öneriler

Aşırı sıcak ve bağıl nemde depolanan domates, soğan, lahana, havuç ve marulun canlılığını hızla yitirdiği ve tohumların öldüğü açıktır. 27 °C ve % 60 oransal nemde depolanan tohumların çoğu 2 ay sonunda % 50 kayıp yaşamış olduğundan, tohumların açık ortam ve kaplarda depolanmasının olası sonuçları açıkça gözükmemektedir.

30 °C ve % 70 oransal nem düzeyinde depolama, tohumların canlılığında ve kuvvetinde olumsuz etkilere sahiptir. Tohumların daha hızlı bozunmasına yol açmış ve 4 ay depolama sonrasında KKF1lahana çeşidi ve iki marul çeşidine ait tohumlar ölmüştür.

Ülkenin tohum ticaretini düzenlemek için etkili bir tohum politikası yanında doğru yönetim politikalarının oluşturulması gerekmektedir. Tohum satıcılarının tamamının, Tohum Teknolojileri Birimi (TTB) kaydı yapılarak etkili ve rutin denetimler yapılmalı, ülkede satılan tohumlar kontrol edilmelidir. Serbest piyasada tohum satış hakkı kayıtlı satıcılarla sınırlandırılmalı, çiftçiler arasında onaysız tohumların dağıtımı en aza indirilmelidir.

Tohum teknolojisi, kaliteli tohum üretimi ve yönetimi adına çiftçilere eğitim sunarak geleceği dikkate alan bir rolü yerine getirmelidir. Hükümet, ülkede resmi tohum üretim ve dağıtımında sorumlu olacak kurumları yaşama geçirmelidir. Çiftçiler, ülkede zamanında tohum kullanılabilirliğini sağlamak için tohum üretim uygulamalarında yer almaya özendirilmelidir.

Gambiya iklim koşullarında, özellikle Banjul ve batı kıyısı bölgesindeki iklim koşullarında saklanan tohumların uzun süre yaşamasını sağlamak için hem sıcaklık hem de bağıl neme göre tohum ömrünü uzatacak biçimde düzenlenme yapmalıdır. Hermetik saklama kaplarının kullanımı özendirilerek depolanma sırasında tohumların nem emmesi önlenmelidir. Tohum satıcıları, tohumları daha küçük miktarlarda satmak için böldüklerinde hermetik kaplar kullanmaya zorlanmalıdır. Tohum satıcıları, polietilen torbalar gibi tohumların asıl paketlerini niteliksiz başka paketlere boşaltmaktan alıkonmalıdır. Polietilen poşetler ve benzerleri, tohumların yüksek sıcaklık ve bağıl nem koşullarında depolanmaları için uygun değildir.

Hükümeti tohum gereksiniminin karşılanmasının ithalata bağımlı hale gelmesini önlemek için ülkede tohum üretim kurumları oluşturulmalıdır. Tohum Teknolojileri Kurumuna gereken insan gücü ve donanımı sağlanarak ülkedeki tohum çeşitlendirmesi ve dağıtımı sağlanmalıdır.

Gambiya Üniversitesi Tarım Fakültesi ve Ulusal Tarım Araştırmaları Kurumu (UTAK) üretim yapmalı ve bitki yetiştirme araştırmaları yaparak yerel ortam koşullarına uygun tohumlar geliştirmelidir. Her iki kurumun laboratuvarları, bitki yetiştirme ve araştırma için gerek duyulan donanımına kavuşturulmalıdır.

Özel yatırımcılar, ülkenin tohum açısından kendine yeterliliğini sağlamak açısından hükümete destek olacak türde tohum üretimine ve dağıtımına özendirilmelidir. Bunlar, sebze tohumlarına zamanında erişilebilirliği ve çiftçilerin hasat miktarı da artıracaktır.

KAYNAKLAR

- Aazami, M.A. and Mohammadi, 2008. Determination of the best temperature and ageing condition in carrot primed-seeds. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 11 (11): 1502-1505.
- Alhamdan, A.A. Alsadon, A.A., Safwat, O., Mahmoud, K., Wahb-Allah, A., El-Naga, M. and Ibrahim, A.A. 2011. Influence of storage conditions on seed quality and longevity of four vegetable crops. *American Euroasian Journal of Agriculture and Environmental Science*. Vol. 11 (3).
- Amjad, M. and Akbar Anjum, M. A., 2002. Effects of relative humidity and ageing period on the quality of Onion seeds. *International Journal of Agriculture and Biology*. Vol 4, No 2
- Anonymous. 2003. West African seed and planting Materials: The newsletter of the West AfricanSeed Network (WASNET). An overview of the The Gambia seed sector, pp11-18. 15.02.2015
- Anonymous. 2003. ISTA handbook on seedling evaluation. International Seed Testing Association. 3rd edition, ISBN 3-906549-39-9, pp: , 8303 Bassersdorf, Switzerland.
- Anonymous. 2009. International Rules for Seed Testing. Edition 2009, International Seed Testing Association, ISBN- 13978-3-906549-53-8, pp: 128, 482, Bassersdorf, Switzerland.
- Anonymous. 2012. FAOSTAT. Food and agricultural commodities production. Top crop-Gambia-2012. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. 10.02.2014.
- Anonymous. 2014. Commercial Agriculture and Value Chain Management Project. Republic of the Gambia, World Bank Report 15.02.2015
- Anonymous, (2015). Seed and seed quality: Technical information to FAO emergence Sstaff. AGPS draft report, FAO Seed and Plant Genetic Resources Services. Rome, Italy.
- Anonymous. 2015. Seed priming to improve stand establishment and yield of Maize. <Http://teca.fao.org/keywords/seed-priming> 25.04.2015
- Argawal, P.K. Identification of suitable storage places in India on the basis of temperature and relative humidity conditions. *Seed Res*. 4: 6-11.
- Arif, M., Tariq Jan, M., Ullah Khan, N., Khan, A., Khan, M.J. and Munir, I., 2010. Effects of seed priming on the growth of Soybean. *Pakistan Journal of Botany*, 42 (4) PP 2803-2812.
- Barton, L.V., 1996. The effects of storage conditions on the viability of bean seeds. *BoyceThompson Inst Contrib* 23: 281-284.

- Belletti, P. and Quagilotti, L. 1988. Tomato and Pepper production in the tropics. Problems of seed production and storage of pepper. Proceedings of the international symposium on integrated management practices, Asian Vegetable and Research Centre. Taipei Taina, Taiwan 21-26 March, 1988
- Benech-Anorlnd, R.L. and Sanchez, R.A., 2014. Hand Book of Seed Physiology: Application to Agricultural Production. Food Production Press and Haworth Reference Press inc. 10 Alice Street, Binghamton, New York. PP 273-296.
- Brocklehurst, P.A. and Deaman, J., 1983. Interactions between seed priming treatments and nine seed lots of carrot, celery and onion. *Annals of applied Biology*, 102, 577-584.
- Doijode, S.D., 1988. Doijode, S.D. 1988. Studies on partial vacuum storage of onion (*Allium cepa*) and bell pepper (*Capsicum annuum* L.) seeds. *Veg. Sci.* 15:126-129.
- Doijode, S.D., 2001. Seed storage of horticultural crops. Food Production Press, New York.
- El-Araby, M.M. and Hegazi, A.Z., 2004. Response of tomato seeds to hydro and osmopriming and possible relations of some antioxidants, enzymes and endogenous polyamine fractions. *Egyptian Journal of Biology*, V. 6 PP81.93.
- Ellis, R.H. and Hong, T.D., 2006. Seed longevity moisture content relationships in hermetic and open storage. *Seed Science and Technology*. Volume 35, 423-431.
- Golezanik, G., Alilo A.A, Valizadeh, M. and Moghaddam, M., 2008. Effects of hydro and osmopriming on seed germination and field emergence of Lentil (*lens culimaris mendik*). *Notulae Botanicae Hort Agrobotanic*. Cluj 36 (1) 29-33.
- Groot, S.P.C, Groot, L., Kodde, J. and Treuven, R.V., 2014. Prolonging the longevity of ex-situ conserved seeds by storage under anoxia. *Plant Genetic Resources* Volume 13 issue 1.
- Harrington, J.F., 1972. Seed storage and longevity. In *seed biology*, volume III Kozolowski, T.T (Ed.) New York. Academic Press, pp. 145-245.
- Harris, D., (2001). On farm seed priming. A key technology to improve the livelihood of resource-poor farmers in marginal environments. DFID plant science research programme. Centre for Arid Zone Studies, University of Wales Bangor, UK.
- Harris, D., 2006. Development and testing of “On farm” seed priming. *Advance in agronomy*. V. 90. Elsevier inc.
- Harris, D., Rashid A., Miraj G. Arif M. and Shah H., 2007. On-farm seed priming with Zinc Sulphate Solution: A cost effective way to increase the Maize yield of resource farmers. *Elsevier Journals*.
- Harris, 2003. Increasing the yield of rainfed crops in Africa using “On-farm” seed priming. *Africa Crop Science Conference Proceedings*, Vol. 6. 25-30
- Hay, F.R., Adams, J., Manger, K., and Probert, R. 2008. The use of non-saturated lithium Chloride solution for the experimental control of seed water content. *Seed Science and Technology*; 36, 737-746.

- Ibrahim, N.D., Bhadmus, Z. and Sing A. 2013. Hydro-priming and re-drying effects on the germination, emergence and growth of upland rice (*Oryza sativa* L.). Nigerian Journal of Basic Applied Science. 21 (2): 157-164.
- Ibrahim, A.E., Roberts, E.H and Murdoch, A.J. 1982. Viability of lettuce seeds: survival and oxygen uptake in osmotically controlled storage. Journal of Experimental Botany. Vol 34, No 142. PP 631-640.
- Jaiteh, M.S. 2014. Climate change and development in The Gambia. Challenge to ecosystem and goods and services. (www.columbia.edu/msj42/pdf/ClimatechangeGambiaDevelopmentGambia_smallpdf). 20.04.2015
- James, E., Bass L.N. and Clark C. 1967. Variety difference in longevity of vegetable seeds and their response to various storage conditions. American Society of Horticultural Science. V 91.
- Kurdina, V.N. 1996. Changes in sowing quality of seeds of vegetable crops during storage. Izv.timirjazev sel hoz Akad. No 5: 135-144.
- Newton. R., Hay, F. and Probert. 2009. Protocol for comparative seed longevity testing. Millennium bank project Kew. Technological information sheet_01.
- Penaloza, P., Rosales, G.R., McDonalds, M.B. and Bennett, M.A. 2005. Lettuce (*Lactuca sativa*) seed quality evaluation using seed physical attributes, saturated salt accelerated ageing and the seed vigour systems. Electronic Journal of Biotechnology. Vol 8, No 3.
- Pereira, R.S., Nascimento, W.M, and Viera, J.V. 2008. Carrot Seed Germination and Vigour in response to temperature and umbel orders. Embrapa Hortaliças - C.P. 218 - 70359-970 - Brasília, DF - Brasil
- Piljen, J.G.V, Groot, S.P.C., Kraak L., Bergervoet, J.H.W and Bino, R.J. 1996. Effects of pre-storage hydration treatments on germination performance, moisture, DNA synthesis and controlled deterioration of Tomato seeds. Seed Science Research, 6 PP 57-63.
- Roberts, E.H., 1972. Storage environment and the control of seed viability. Chapman and Hall, London. Pp. 14-58.
- Roberts, E.H. and Ellis E.H., 1989. Water and Seed Survival. Annals of Botany. 63,39-52.
- Saleem, S.M., Sajid, M., Ahmed, M., Ahmed, S., Ahmed, N. and Shahid Ul Islam, M., 2004. Effects of soaking on Seed germination and growth of Bitter Gourd cultivars. ISOR Journal of Agriculture and Veterinary Sciences Volume 6 issue 6, PP 7-11.
- Samec, D., Bogovic M., Vincek D., Martincic J., Salopek-Sondi B., 2013. Assessing the authenticity of White cabbage (*Brassica oleraceae* var *capitata* s. *alba*) cv Varzinski by molecular and phytochemical markers. Food Science Research International.

- Schwember, A.R. and Bradford, K.J. 2011. Oxygen interacts with priming. Moisture content and temperature to affect the longevity of lettuce and Onion seed. *Seed Science Research*. 21, 175-185.
- Suma, A., Sceenivasan K., Sing, A.K. and Rahman J. 2013. Role of Relative Humidity in processing and storage of seeds and assessment of viability in storage behavior in Brassica spp and Eruca sativa. *The Scientific World Journal*. Vol 2013 pp 19.
- Szabo, L. and Viranyl, S. 1971. Investigation of germination of cultivated plant seeds stored under variable conditions. *Agrobotanika R*: 50-20
- Yasseen, M.Y,1993. Studies on Onion Seed Ageing. *Proc. Fla State Hort. Soc.*Vol 106, 255- 257.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ebrima S. NJIE
Doğum Yeri : Badumek Kuta Village
Doğum Tarih : 27.08.1985
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Farafenni Senior Secondary School 2001-2004
Lisans : Gambia College and University of the Gambia school of Agriculture
2005-2011
Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri
Anabilim Dalı (Eylül 2013-Temmuz 2015).