

**DONDAN KORUYUCU BAZI PREPARAT UYGULAMALARININ
ÖRTÜALTINDA YETİŞTİRİLEN KARANFİLDE (*Dianthus caryophyllus L.*)
DÜŞÜK SICAKLIĞA DAYANIM, VERİM VE KALİTEYE ETKİLERİ**

Yasin TIRYAKIOĞLU

Danışman

Yrd.Doç.Dr. Adem KARATAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

ISPARTA-2006

T. C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DONDAN KORUYUCU BAZI PREPARAT UYGULAMALARININ
ÖRTÜALTINDA YETİŞTİRİLEN KARANFİLDE (*Dianthus caryophyllus L.*)
DÜŞÜK SICAKLIĞA DAYANIM, VERİM VE KALİTEYE ETKİLERİ

Yasin TİRYAKİOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2006

**DONDAN KORUYUCU BAZI PREPARAT UYGULAMALARININ
ÖRTÜALTINDA YETİŞTİRİLEN KARANFİLDE (*Dianthus caryophyllus L.*)
DÜŞÜK SICAKLIĞA DAYANIM, VERİM VE KALİTEYE ETKİLERİ**

Yasin TIRYAKIOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2006**

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL VE METOT.....	24
3.1. Materyal.....	24
3.1.1. Deneme Yerinin Coğrafi ve İklim Özellikleri.....	25
3.2. Metot.....	27
3.2.1. Dikim ve Kültürel İşlemler.....	27
3.2.1.1. Dikim.....	27
3.2.1.2. Uç alma.....	28
3.2.1.3. Sulama ve Gübreleme.....	29
3.2.2. Dondan Koruyucu Preparatların Uygulanması.....	29
3.3. Çiçek hasadı.....	30
3.4. Denemede İncelenen Özellikler.....	31
3.4.1. Çiçek sap uzunluğu.....	31
3.4.2. Çiçek sap kalınlığı.....	31
3.4.3. Çiçekli sürgün ağırlığı.....	32
3.5. Suni Don Testleri.....	32
3.6. Doğal Don.....	33
3.7. Oda sıcaklığında vazolara konulan çiçekli sürgünlerde doğal ve suni dondan gonca zararlanma oranlarının tesbiti.....	34
3.8. Toprak ve Yaprak Analizleri.....	35
3.8.1. Yaprak Analizleri.....	35
4. BULGULAR.....	37
4.1. Bazı dondan koruyucu preparatların karanfilde yaprak ve toprağa üstün püskürtme uygulamasının toprak özelliklerine etkileri.....	37
4.2. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki N, P, K, Ca, Mg makro besin elementleri içeriğine etkileri.....	38
4.3. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki mikro besin elementleri Fe, Mn, Zn, Cu ve toplam karbonhidrat içeriğine etkileri.....	40
4.4. Bazı dondan koruyucu preparatların doğal don olayına karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri.....	42
4.5. Bazı dondan koruyucu preparatların suni don testine karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri.....	44
4.6. Karanfil yapraklarındaki makro ve mikro besin elementleri ve toplam karbonhidrat miktarları ile soğuğa dayanım arasındaki ilişkiler.....	46
4.7. Bazı dondan koruyucu preparatların çiçek sap uzunluğu, çiçek sap kalınlığı, çiçek ağırlığı ve kesilen çiçekli dal sayısına etkileri.....	49
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	51
6. KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	58
7. EKLER.....	58

ÖZET

DONDAN KORUYUCU BAZI PREPARAT UYGULAMALARININ ÖRTÜALTINDA YETİŞTİRİLEN KARANFİLDE (*Dianthus caryophyllus L.*) DÜŞÜK SICAKLIĞA DAYANIM, VERİM VE KALİTEYE ETKİLERİ

Yasin TİRYAKIOĞLU

Bu çalışma, 2005 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür.

Bu araştırmanın amacı, dondan koruyucu bazı preparatların karanfilde dona dayanım, verim ve kaliteye etkilerinin tespit edilmesidir. Denemede bitkisel materyal olarak karanfil (*Dianthus caryophyllus. L.*)'in Evita sprey çeşidi; dondan koruyucu preparat olarak ise Glacier, Antistress 2000, Ekofer Zinc, Ekofer Potasium, EAP, Microfer ve Antistres olmak üzere 7 farklı ticari ürün kullanılmıştır. Preparatların karanfilin soğuğa dayanımları üzerine etkilerini belirlemek için -1, -2, -3, -4 ve -5°C'lerde 2'şer saat süre ile tutularak suni don testleri yapılmıştır. Don olayının yaşandığı 21-22 Kasım 2006 tarihinde gece sıcaklığının düşüşü takip edilmiş; -1, -2, -3, -4 ve -5°C'lerde çiçek örnekleri alınarak yapılan vazoda çiçek canlılık testleri sonucunda preparatların dona dayanım üzerine etkileri tespit edilmiştir.

Doğal don olayında -5°C'de tüm uygulamalarda %100 zararlanma tesbit edilmiş, -3°C'de hiçbir uygulamada zarar görülmemiş, -4°C'de ise karanfilin en az zarar görmesini sağlayan preparatlar; Microfer (%11,27), Glacier (%17,89) ve Antistress 2000 (%17,92) en iyi grupta yer almıştır. Suni don testinde, -5 °C'de en az zarar Microfer (%17,67) uygulamasında meydana gelmiş, bunu sırasıyla Antistres (%31,40), EAP (%31,73), EkoFer Potasium (%32,34) ve Glacier (%33,40) takip etmiştir. İkinci suni don testinin yapıldığı -4°C'de ise; Microfer (%10,78), EAP (%10,85), Glacier (%22,45) ve Antistres (%22,81) dondan en iyi koruyan preparatlar olarak belirlenmiştir. Üçüncü suni don testinde (-3°C'de); Antistress 2000 (%6,29) ve Glacier (%7,77) diğerlerinden daha başarılı bulunmuştur. -2°C ve -1°C'de yapılan testlerde tüm uygulamalarda karanfilde görünür don zararı tespit edilmemiştir.

Karanfil çiçek sap uzunluğundaki en fazla artış; Microfer (71,31cm), Ekofer Zinc (71,10 cm) ve Ekofer Potasium (70,51 cm) uygulamalarında bulunmuştur. Karanfilde çiçek sap kalınlığı ve çiçekli dal ağırlığı üzerine uygulamaların önemli bir etkisi olmamıştır. Kesilen çiçekli dal sayısı bakımından goncaların daha erken olgunlaşmasını sağlayan Microfer birinci grupta, diğer preparatlar ikinci grupta yer almıştır.

Karanfil yapraklarındaki Ca ve Mg miktarları ile soğuğa dayanım arasında negatif, Cu, P ve toplam karbonhidrat miktarları ile soğuğa dayanım arasında ise pozitif korelasyonlar belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER : Dona dayanıklılık, don zararı, dondan koruyucu, karanfil

ABSTRACT

THE EFFECTS OF SOME FROST-PROTECTIVE PREPARATS APPLICATIONS ON LOW TEMPERATURE RESISTANCE, YIELD AND QUALITY IN GREENHOUSE-GROWN CARNATIONS (*Dianthus caryophyllus L.*)

Yasin TİRYAKİOĞLU

The study was conducted in Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Suleyman Demirel University in 2005.

The objective of the research was to determine the effects of some frost-protective preparats on frost resistance, yield and quality in carnation. Carnation Evita cultivar as plant material and seven different commercial products including Glacier, Antistress 2000, Ekofer Zinc, Ekofer Potassium, EAP, Microfer and Antistres as the frost-protectants were used in the study. In order to determine the effects of preparats on the frost resistance of carnation, an artificial frost test was performed plant by keeping at -1, -2, -3, -4 and -5 °C for 2 hours. The night temperature drop on 21 and 22 October the time when frost occurred was followed and recorded, and at the end of vase flower life tests conducted by taking flower samples at -1, -2, -3, -4 and -5 °C, the effects of preparats on frost resistance were determined.

In natural frost occurrence, the damage was 100 % in all treatments at -5 °C but at -3 °C it was not observed in any treatment. At -4 °C the preparats allowing the least amount of damage to carnations were Microfer (11,27 %), Glacier (17,89) and Antistress 2000 (17,92 %) respectively. In artificial frost test, the least damage was observed in Microfer treatment (17,67 %) at -5 °C followed by Antistres (31,40 %), EAP (31,73 %), Ekofer Potassium (32,34 %), Glacier (33,40 %) respectively. In the second frost test performed at -4 °C, Microfer (10,78 %), EAP (10,85 %), Glacier (22,45 %) and Antistres (22,81 %) were determined to be the best preparats with respect to their damage ratios. In the third frost test (at -3 °C), Antistress 2000 (6,29 %) and Glacier (7,77 %) performed better than the other treatments. No visible damage to carnations was observed in tests done at -2 °C and -1 °C in all treatments.

The most increase in carnation flower stem length was found from Microfer (71,31 cm), Ekofer Zinc (71,10 cm) and Ekofer Potassium (70,51 cm) treatments. Treatments showed no significant effect on the flower stem diameter and flower stem weight of carnations. With respect to the number of cut flower stem, Microfer providing earlier flower bud ripening was placed in the first group and the other preparats were in the second group.

It was determined negative correlation Ca and Mg concentration in carnation leaves among their frost resistance. However, Cu, P and total carbohydrate concentration in leaves among frost resistance of them were positive correlation.

KEY WORDS : Resistance frost, frost damage, frost protectant, carnation

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Adem KARATAŞ'a teşekkürlerimi sunarım. Literatür araştırmalarımnda yardımcı olan değerli Hocam Öğr.Gör.Dr. Soner Kazaz'a, arazi çalışmalarımnda yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Ziraat Teknikeri Tefvik ÇAKMAK, Ziraat Mühendisi İ.Okan GÖZAÇAN, Arş. Gör. Osman YÜKSEL ve preparatların temininde yardımcı olan Ziraat Mühendisi Osman GÖRGÜN'e teşekkür ederim. Araştırmanın yürütülmesinde maddi ve manevi yardımlarını gördüğüm Bircan Tarım Genel Müdürü Ercan ŞEN, Genel Müdür Yardımcısı Ziraat Mühendisi Zeliha SOYDAL ve Ziraat Mühendisi Sadi YURTSEVEN olmak üzere tüm Bircan Tarım Personeline teşekkür ederim. 1130-YL-05 Nolu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim. Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan Aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Yasin TİRYAKİOĞLU
ISPARTA, 2006

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. Denemenin yürütüldüğü blok plastik seraların dıştan genel görünüşü.....	24
Şekil 2. Denemenin yürütüldüğü blok plastik seranın içten genel görünüşü.....	25
Şekil 3. Uç alma işlemi yapılmış bir bitki.....	28
Şekil 4. Karanfilde çiçek hasadı.....	31
Şekil 5. Suni don testinde çiçekli sürgünlerin vazolara yerleştirilmeleri.....	33
Şekil 6. Suni don testinin yapıldığı ortamda dijital ve maximum-minimum termometre	33
Şekil 7. Doğal don olayının gerçekleştiği sabah karanfillerin genel görünüşü.....	34
Şekil 8. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki P içeriğine etkileri	39
Şekil 9. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki K içeriğine etkileri.....	39
Şekil 10. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki Mg içeriğine etkileri..	40
Şekil 11. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki Fe içeriğine etkileri....	41
Şekil 12. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki Zn içeriğine etkileri ...	41
Şekil 13. Dondan koruyucu preparatların yapraklardaki toplam karbonhidrat içeriğine etkileri	42
Şekil 14. Preparatların -4 °C'deki doğal donda goncaların zararlanma oranlarına etkileri	43
Şekil 15. Preparatların, suni donda (-5 °C) goncaların zararlanma oranlarına etkileri	45
Şekil 16. Preparatların, suni donda (-4 °C) goncaların zararlanma oranlarına etkileri	45
Şekil 17. Yapraktaki Cu miktarı ile -4°C'deki doğal don olayındaki gonca zararlanma oranları arasındaki korelasyon ve regresyon	47
Şekil 18. Yapraktaki Cu miktarı ile -5°C'deki suni don testindeki gonca zararlanma oranları arasındaki korelasyon ve regresyon	47
Şekil 19. Yapraktaki Cu miktarı ile -4°C'deki suni don testindeki gonca zararlanma oranları arasındaki korelasyon ve regresyon	48
Şekil 20. Yapraktaki Cu miktarı ile -3°C'deki suni don testindeki gonca zararlanma oranları arasındaki korelasyon ve regresyon	48
Şekil 21. Preparatların çiçek sap uzunluğuna etkileri	50
Şekil 22. Preparatların kesilen çiçek sayısına etkileri.....	50
Şekil 23. Glacier uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar.....	59
Şekil 24 . Antistress 2000 uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar	59
Şekil 25. Ekofer Zinc uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar	60
Şekil 26. Ekofer Potasium uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar	60
Şekil 27. EAP uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar	61
Şekil 28. Microfer uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar	61
Şekil 29. Antistres uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar	62
Şekil 30. Kontrol parselinden alınmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Isparta ili beş yıllık sıcaklık ve nem verileri	25
Çizelge 2. Isparta ili beş yıllık ortalama sıcaklık ve nem verileri	26
Çizelge 3. Araştırmanın yürütüldüğü serada Temmuz-Kasım aylarındaki minimum, maksimum ve ortalama hava sıcaklığı değerleri	26
Çizelge 4. Araştırmanın yürütüldüğü serada Temmuz-Kasım aylarındaki nisbi nem değerleri	27
Çizelge 5. Dondan koruyucu olarak kullanılan preparatların beyan edilen içerikleri.....	30
Çizelge 6. Bazı dondan koruyucu preparatların doğal don olayına karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri	43
Çizelge 7. Bazı dondan koruyucu preparatların suni don testine karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri	44
Çizelge 8. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki N, P, K, Ca, Mg makro besin elementleri içeriğine etkileri.....	38
Çizelge 9. Bazı araştırmacılara göre karanfil yapraklarındaki besin maddesi içeriklerinin sınır değerleri.....	38
Çizelge 10. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki mikro besin elementleri Fe, Mn, Zn, Cu ve toplam karbonhidrat içeriğine etkileri.....	40
Çizelge 11. Bazı dondan koruyucu preparatların doğal don olayına karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri	43
Çizelge 12. Bazı dondan koruyucu preparatların suni don testine karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri.....	44
Çizelge 13. Karanfil yapraklarındaki makro ve mikro besin elementleri, toplam karbonhidrat miktarı ile soğuğa dayanım arasındaki korelasyon değerleri.....	46
Çizelge 14. Preparatların çiçekli sürgün uzunluğu, çiçek sap kalınlığı, çiçek sap ağırlığı ve kesilen çiçek sayısı üzerine etkileri.....	49
Çizelge 15. Yaprak ve topraktan Glacier uygulamasının toprak özelliklerine etkileri.....	63
Çizelge 16. Yaprak ve topraktan Antistress 2000 uygulamasının toprak özelliklerine etkileri	63
Çizelge 17. Yaprak ve topraktan Ekofer Zinc uygulamasının toprak özelliklerine etkileri...	64
Çizelge 18. Yaprak ve topraktan Ekofer Potasium uygulamasının toprak özelliklerine etkileri	64
Çizelge 19. Yaprak ve topraktan EAP uygulamasının toprak özelliklerine etkileri	65
Çizelge 20. Yaprak ve topraktan Microfer uygulamasının toprak özelliklerine etkileri.....	65
Çizelge 21. Yaprak ve topraktan Antistres uygulamasının toprak özelliklerine etkileri.....	66
Çizelge 22. Kontrol/Şahit parselinin toprak özelliklerine etkileri.....	66
Çizelge 23. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki besin elementleri ve karbonhidrat birikimine etkileri	67
Çizelge 24. Bazı dondan koruyucu preparatların doğal don olayına karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri	68
Çizelge 25. Bazı dondan koruyucu preparatların suni don testine karşı karanfilde zararlanan gonca oranlarına etkileri	69
Çizelge 26. 21,22,23/11/2005 tarihinde saatlik sera iç sıcaklığı değişimleri.....	70
Çizelge 27. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu besin elementleri içeriği; toplam karbonhidrat miktarına ve soğuğa dayanıma etkileri (%).....	72

1. GİRİŞ

Bitki ortamının sıcaklığı tarımsal üretim açısından çok önemlidir. Tüm canlılar gibi bitkinin yaşamını etkileyen büyüme ve gelişme ile ilgili biyokimyasal olaylar genetik ve çevre koşulları tarafından yönlendirilmektedir. Herhangi bir bölgede, genetik yapıları farklı olan bitkilerden, o bölgenin ekolojik koşullarına uyum sağlayabilenler hayatını devam ettirebilirler. Diğer bir deyişle bitkisel üretimin çeşitliliği iklim ve toprak koşullarını kapsayan ekolojiye bağlı olarak değişmektedir. Bitkilerin kendi bünyelerinde ürettikleri ısı miktarı diğer organizmalara kıyasla çok düşük düzeydedir. Bu nedenle bitkiler hayatlarını devam ettirebilmek ve normal fizyolojik fonksiyonlarını yürütmek açısından buldukları ekolojik ortamın sıcaklık koşullarına sıkı sıkıya bağımlılık gösterirler. Tarımsal faaliyetler yönünden sıcaklığın belli bir zamandaki derecesi yanında, vejetasyon süresindeki genel sıcaklık toplamı, zaman içindeki değişimleri ve bu değişimlerin derecesi, düşük sıcaklık farkları, yıl içindeki ekstrem değerler büyük önem taşır (Andiç, 1993).

Bitkilerin tür ve çeşit bazında kendilerine özgü iklim istekleri ve bu iklim koşullarındaki değişmelere karşı toleransları vardır. Her bitkiye göre değişimin alt ve üst sınırları zorlandığında, bitki kısmen yada tamamen zararlanabilir. Bu yüzden yüksek ve düşük sıcaklığa dayanıklılık farkları bitkilerin yeryüzünde doğal yayılma alanlarını sınırlandırmaktadır (Padem ve Öcal, 1998).

Bitkilerin yeryüzünde yayılışını sınırlayan türlere göre farklı düşük sıcaklıklar sebebi ile üşüme ve don zararı meydana gelmektedir. Tarla Bitkilerinden daha çok Bahçe Bitkilerinde, açıkta ve örtüaltında yetiştiricilik esnasında yüksek ve düşük sıcaklıklar üretim sezonunu sınırlamakta verim ve kaliteyi etkilemektedir. Ekstrem değerler ise ürünün tamamen elden çıkmasına sebep olmaktadır. Yetiştiricilik esnasında yüksek sıcaklıktan ziyade düşük sıcaklıklar ve don riski nedeni ile pasif ve aktif koruma için ek maliyet getirmekte korumanın yeterli olmadığı zamanlarda ürün donmaktadır.

Narenciye ağaçlarında, kışlık tahıllarda, patatesten, yaprağını döken meyve ağaçlarında ve bazı sebzelerde ekstra 2 °C'lik bir dona dayanıklılık kazandırma yolu ile zararın önlenmesi sonucu verim, kalite ve gelirden büyük artışlar sağlayabilir. Ege

Bölgesinde 1995 yılı Mart ve Nisan aylarında yaşanan don olayı özellikle bağcılıkla uğraşan üreticimizi zor durumda bırakmıştır. Manisa ili merkezde 7000 ha'lık çekirdeksiz üzüm alanının %5-9'u hasar görmüştür. Bir diğer örnek ise 1998 Şubat ayı başında yaşanan aşırı soğuklarla gelen şiddetli don turunçgil ve muz bahçelerinde büyük zarara sebep olmuştur. Bu don olayı sonunda limon ve portakal ağaçlarında kurumalar gözlenmiştir. Bu dönemdeki don olayları sebze seralarındaki üretimi de olumsuz etkilemiş, üretim alanları azalmış ve bunun sonucunda piyasanın arz-talep dengesi bozulmuştur (Özgürel vd., 2002).

Bitkilerin yüksek ve düşük sıcaklığa karşı toleranslarının artırılmasının bitkisel üretime, üretimin planlanmasına ve ülke ekonomisine büyük yararlar sağlayacağı açıktır. Bitkisel üretimde zarara yol açan düşük sıcaklıklar ortaya çıktıkları döneme göre üç grup altında incelenirler. Bu donlar, Ilıman iklim kuşağında daha çok meyvecilik, bağcılık, kışlık üretim ve örtüaltı yetiştiriciliğinde kış aylarında zarara sebep olan kış donları, erken ilkbaharda, meyvelerin çiçeklenme asmaların sürme dönemlerinde zarara sebep olan ilkbahar geç donları ve sonbahar döneminde henüz tam olgunlaşmamış ürünlere ve sürgünlere zarar veren sonbahar erken donları olarak gruplandırılırlar.

Çiçek, eski çağlardan beri insanlar arasında sosyal ilişkilerin düzenlenmesinde bir araç olarak kullanılmıştır. Kişilerin kültür düzeyi ve yaşam standartları yükseldikçe kesme çiçek tüketimi de artmıştır. Süs bitkileri sektörü; kesme çiçek, iç mekan (saksılı) süs bitkileri, dış mekan süs bitkileri ve doğal çiçek soğanları olmak üzere dört gruba ayrılmaktadır. Süs bitkileri sektörü içinde üretim miktarı ve değer olarak en büyük paya sahip olan grup kesme çiçekçiliktir. Kesme çiçek üretiminde tüketiminde Gül, Karanfil, Gypsophila ve Gerbara önemli yer tutmaktadır (Kazaz, 2006).

Dünyada yaklaşık 145 ülkede 223.145 hektarlık bir alanda süs bitkileri üretimi yapılmakta ve üretilen çiçeklerin % 50'sinden fazlası Avrupa Birliği ülkelerinde tüketilmektedir. AB ülkeleri 2004 yılında 12.014.000.000 € tutarında gerçekleştirdiği taze kesme çiçek ve yeşillik tüketiminin 3.142.000.000 € tutarını ithal etmiştir. Karanfilin bu ithalattaki payı ise 190.000.000 € tutarındadır. 2005 yılı verilerine göre

AB ülkeleri arasında en fazla karanfil ithalatı yapan ülke İngiltere (% 40) olup bunu Hollanda (%19), Almanya (%16) ve Fransa (%6) izlemektedir. AB ülkelerine en fazla karanfil ihracatı yapan ülkeler arasında Kolombiya birinci sırada (69 milyon €), Hollanda (50 milyon €), İspanya üçüncü (34 milyon €), Türkiye ise dördüncü sırada (11 milyon €) yer almaktadır (Anonim, 2005 a).

Hollanda çiçek mezatlarında 2002 yılında en çok satılan kesme çiçek türü gül olup bunu spreylendirilmiş krizantem ve lale izlemektedir. Karanfil ise adet olarak yedinci, değer olarak ise sekizinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2003 b).

Başlangıçta bilgi birikimi ve hızla uygulamaya aktarılabilen teknolojik gelişmeler sonucu dünya kesme çiçek üretimi ağırlıklı olarak ABD, Hollanda ve Japonya gibi gelişmiş ülkelerde gelişme göstermiştir. Ancak 1970'li yıllardan sonra özellikle İsrail, İspanya, Kolombiya ve Kenya iş gücü ucuzluğu ve ekolojik avantajlarını kullanarak dünyanın en önemli kesme çiçek ihracatçısı durumuna gelmişlerdir. Günümüzde dünyada en önemli kesme çiçek üretim merkezleri Batı Avrupa'da Hollanda, Kuzey Amerika'da ABD, Güney Amerika'da Kolombiya, Afrika'da Kenya ve Zimbabve, Asya'da Japonya, Ortadoğu'da ise İsrail'dir (Karagüzel vd., 2000).

İklim özellikleri açısından kesme çiçek yetiştiriciliği için önemli avantajlara sahip olan ülkemizde ise ticari anlamda kesme çiçek üretimi 1940'lı yıllarda İstanbul ve çevresinde başlamış, daha sonra Yalova önemli bir merkez konumuna gelmiştir. Sonraki yıllarda Ege Bölgesinde Özellikle İzmir'de kesme çiçek yetiştiriciliği önem kazanmıştır. 1985 yılından itibaren Antalya'da kesme çiçek ihracatına başlanması ile bu bölgede kesme çiçek üretim alanları hızla artmaya başlamış ve günümüzde Antalya Türkiye'nin en önemli kesme çiçek ihracatı merkezi konumuna gelmiştir (Kazaz, 2006).

Ülkemizde 2004 verilerine göre toplam 25.194 da alanda süs bitkileri üretimi yapılmaktadır. Süs bitkileri sektörü içerisinde kesme çiçekler 11.988 da üretim alanı ve % 48'lik üretim payı ile ilk sırada yer almaktadır. Kesme çiçek türleri arasında

5.137 da üretim alanı ve % 42.9'luk pay ile karanfil ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2005 b).

Karanfil; Caryophyllaceae (Karanfilgiller) familyası, *Dianthus* cinsi içinde yer alan bir tür olup anavatanı Akdeniz Bölgesidir. Yaklaşık 2000 yıldan daha fazla süredir karanfil yetiştiriciliği yapılmaktadır (Besemer, 1980).

Dianthus'un Güney Avrupa Asya ve Kuzey Afrika'nın ılıman bölgelerine dağılmış 300'ün üzerinde türü vardır (Boztok vd., 1996).

Türkiye'de 2005 yılında 287.229.149 adet karanfil ihraç edilmiştir ve bunun karşılığında ülkemize 19.221.728 \$ tutarında döviz girdisi sağlanmıştır (Anonim, 2005 c).

Kesme çiçekçilik, ülkemizde potansiyeli olan üretim kaynaklarından biridir. Son on yıllık süre içerisinde ülke ekonomisine geniş katkılar sağlayabilecek bir uğraşı haline gelmiştir. Şu anda, ülkemizde kesme çiçek üretimi, büyük ölçüde örtüaltı yetiştiriciliği şeklinde sürdürülmekte olup, kesme çiçek üretiminde ve ihracatında en büyük pay ise karanfil bitkisine aittir. Türkiye'de kesme çiçek üretiminin % 50'sini karanfil oluşturmaktadır ve kesme çiçekçiliğimiz içinde ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca birim alandan en fazla gelir getiren bir çiçektir (Korkmaz, 1996).

Ülkemizde karanfil üretimi başta Akdeniz Bölgesi olmak üzere Ege ve Marmara Bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Karanfil yetiştiriciliği en çok Yalova, İzmir, Antalya ve Adana bölgelerinde yapılmaktadır (Kepenek, 2002).

Türkiye'de, karanfil üretim alanı 4357 dekadır. Bu alanın 36.70 dekarı cam serada, 4318.45 dekarı plastik serada, 2.70 dekarı da açıkta olarak yapılmaktadır. Kışın Antalya'dan yapılan üretimin yanı sıra yayla şartlarında yaz üretimine geçilmesi; daha çok süpermarketlere yönelik olarak yıl boyu kesintisiz üretimi hedef alan firmalar tarafından başlatılan bu üretim karlılığı nedeni ile önümüzdeki yıllarda artış gösterecektir. Isparta, Burdur illerinde yapılan üretim 2003 yılında 300 dekarı bulmuştur (Anonim, 2004 b).

Isparta’da 2000 yılında 20 dekarlık bir alanda başlayan karanfil üretim alanları hızla artmaya başlamış ve 2005 yılında karanfil üretim alanları 359 dekara ulaşmıştır.Ülkemizdeki toplam karanfil alanlarının da yaklaşık %7’si Isparta’da bulunmaktadır (Anonim, 2005 d).

Isparta yaz üretimi genellikle Nisan-Mayıs aylarında başlamakta ve Ekim ayının 4.haftası ile Kasım ayının 3.haftası arasındaki dönemde, gece sıcaklıkları yıllara göre -4 °C ile -7 °C’ye kadar düşerek bitkilerin don zararına uğraması ile son bulmaktadır. Bu süre zarfında varyete farklılığı etken olmakla birlikte bitki başına kesilen ortalama çiçekli dal sayısı 3.5 - 4.5 adet olabilmektedir. Ekim ve Kasım aylarında bitkilerin düşük sıcaklığa dayanımlarına dondan koruyucu preparatlar kullanılarak 3–4 °C’lik düşük sıcaklığa dayanıklılık sağlanabilirse, bu dönemdeki meydana gelen soğuk hava dalgalarından bitkinin zarar görmeden kurtarılmasıyla üretimin devamlılığı mümkündür. Böylece, yazlık üretim süresinin kışa doğru birkaç hafta kadar daha uzatılabilecektir. Kazanılabilecek bu ek süre ile bitki başına çiçekli dal veriminin 0.5 çiçekli dala kadar arttırılabilir. Bu üretim artışı, ülkemiz ekonomimize katkı sağlayacak; yayla üretiminde, vejetatif gelişimi ve çiçeklenmesi hızlı olan varyetelerin ikinci flaş çiçeklerinin kesilmesine yardımcı olacaktır.

Türkiye’de en fazla kesme çiçek üretiminin yapıldığı Antalya’da, haziran-temmuz aylarında fide dikimleri yapılan karanfilde, ekim ayı sonunda hasada başlanılmakta, kış ve bahar aylarında devam eden karanfil kesimine yüksek sıcaklıklar, kalite kriterlerinin düşmesi, hastalık ve zararlı populasyonlarının ekonomik zarar eşiğini geçecek şekilde artması gibi sebepler dolayısıyla 8-9 ay sonra mayıs ayında son verilmektedir. Bu dönem Isparta ve benzeri ekolojiye sahip tarımsal üretim alanlarının da üretim sezonuna katılımları ile rahatlıkla 10-11 aya ulaşabilmektedir. Oysa, karanfil pazarında en büyük rakibimiz olan Kolombiya gibi ülkeler 12 ay sürekli ve kaliteli üretim yaparak ihracatta avantaja sahip olmaktadır ve karanfil piyasasını ellerinde tutmaktadırlar.

Haziran-Temmuz aylarındaki üretim boşluğu yayla kesiminde erken ilkbahar dikimi ve erkenci çeşit seçimi ile birlikte seralarda yaz aylarında yüksek sıcaklığı düşürücü

uygulamalar ile kapatılabilir. Isıtmasız seralarda yapılan yazlık üretimde, yayla kesimindeki erken sonbahar soğuklarından korunması halinde daha fazla karanfil dal kesimi yapılarak verimlilik ve karlılık oranı artırılabilir. Isıtmasız plastik seralarda yetiştirilen karanfiller, yağmurlama, ısı perdesi kullanımı, hava sirkülasyonu gibi pasif koruma yöntemleri yanında dondan koruyucu preparatlar kullanılarak üretim sezonu kışa doğru uzatılabilmesi mümkün olabilir. Günümüzde dünya piyasasında bu amaçla üretilmiş farklı preparatların etkinliklerinin belirlenerek pratiğe aktarılması büyük önem taşımaktadır.

Türkiye kesme çiçek üretiminde iklime bağlı üretim gerçekleştirilmektedir. Kış aylarında az, diğer aylarda çok verim alınmaktadır. Güney sahil şeridinde kalite iklime bağlı olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında yüksek, yaz aylarında ise düşük olmaktadır. Yıl boyu kaliteli karanfil yetiştirme imkanı olmamaktadır. Türkiye kesme çiçek üretiminde yer alan karanfilin kışlık üretimde ortalama verimi dekara 140.000 çiçekli daldır (Anonim, 2004 d).

Yazlık üretimde ise bu miktar büyük oranda iklim faktörüne bağlı olmakla birlikte ortalama verim dekara 120.000 çiçekli daldır. Bu sayı yazlık üretim ve tek uç alma yapılan Isparta da kasım ve aralık aylarında dondan koruma sağlandığı takdirde daha fazla olabilecektir. Bunun yanında don riskinin azaltılması durumunda yayla üretiminde de karanfilin bazı varyetelerinde ikinci flaşının da yetişmesi mümkün görülmektedir.

Bu araştırmanın amacı; Isparta ve benzeri yaylalarda ısıtmasız seralarda yetiştirilen yazlık karanfil üretiminde dondan koruyucu preparatlar kullanılarak bitkileri erken sonbahar soğuk dalgalarından korumak ve bu sayede üretim sezonunu uzatmak suretiyle kesilen çiçek sayısını ve kalitesini arttırmaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bahçe Bitkileri dayanabilecekleri dereceden aşağı düşen kış soğuklarından, az veya çok zarar görürler. Bu nedenle özellikle kültür bitkilerini şiddetli kış soğuklarından, ilkbaharın geç ve sonbaharın erken donlarından korumanın ekonomik ve pratik uygulanabilir alternatif yollarının belirlenmesi büyük önem arz eder (Eriş, 1995).

Genel olarak bitkilerin dondan korunmasında ve don zararının azaltılmasında uygulanan birçok yöntem bulunmakla birlikte, bitkinin geçici olarak dayanıklılığını artırıcı dışsal uygulamalar (büyüme düzenleyici maddelerin kullanılması, gübreleme rejimi uygulaması gibi) yapılmaktadır (Padem ve Öcal, 1998).

Özcan ve Ulubelde (1984)'e göre soğuğa mukavemette, dayanıklı çeşitlerin seçimi temel şart olmakla beraber, bu durum her zaman mümkün olmamaktadır. Aynı zamanda uygulanacak bazı kültürel tedbirlerle; bahçe yerinin seçimi, sulama, budama, gübreleme ve büyümeyi düzenleyici maddelerin kullanılması vs. soğuk zararının önlenmesine veya azaltılmasına etki edebilmektedir (Güleryüz ve Polat., 1992).

Soğuğa dayanıklılık fizyolojik, biyokimyasal ve biyofiziksel bazı değişiklikleri beraberinde getirir. Kuru ağırlık, şeker, aminoasit (özellikle proline) konsantrasyonundaki artış, membranların fiziksel durumu ve kimyasal kompozisyonlarında, protein kompozisyonunda ve hormon seviyesindeki değişimler bunlara örnek olarak verilebilir (Karadoğan ve Özer, 1998).

Özen (1997)'den bildirildiğine göre düşük sıcaklıktan etkilenen bitkilerde, dıştan yapılan bazı preparat uygulamalarıyla hücre zarı akışkanlığının bozulması engellenmektedir (Kılınç vd., 2004).

“Yapraktan farklı preparat uygulamalarının domates fidelerinin düşük sıcaklık koşullarına dayanımı ve fide kalitesine etkisi” çalışmasında, ticari ürün olan Blossom, Frostgard ve Ekofer Potasium preparatlarını domates fidelerine uygulamışlar ve fideleri -3 ve -5 °C de 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 ve 60 dakika

bekletmişlerdir. Deneme sonunda -3°C ' de Blossom 1 ve 2 kez ile 2 defa EkoFer Potasium uygulanan fideler 60 dakika dayanabildikleri halde -5°C 'de 2 kez Frostgard uygulanan fideler 45 dakika dayanabildiklerini bildirmişlerdir (Padem ve Öcal, 1998).

Li-Hua vd., (1995), bazı bitki büyüme maddelerinin bazı buğday çeşitlerindeki fizyolojik etkilerini ve verime olan etkilerini incelemişlerdir. Deneme sonunda uygulamaların verimi %5-16 oranında artırdığı ve bitkilerin soğuğa karşı olan dayanımlarını da artırdığını tespit etmişlerdir (Padem ve Öcal, 1998).

Flores-Nimedez ve Li (1993) tarafından Amerika'da yapılan bir çalışmada, GLK-8903[®] preparatının kullanılması ile soğuk zararının kısmen azaltıldığı belirlenmiştir (Eleman, 1997).

Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill) fidelerinde soğuğa karşı korumada GLK 8903[®] kullanımının etkileri test edilmiştir. Serada yetiştirilen fidelerde %5 ve %1 GLK 8903[®] konsantrasyonları uygulanmıştır. Fidelere uygulamalardan bir gün sonra 5°C soğukta bekletilmiş 7 günlük periodda yaprak iletkenliği ölçümleri yapılmıştır. Kontrol bitkileri 1.günde %11,4, 7.günde %51,7 elektriksel iletkenliklerinde artış göstermiştir. Oysaki uygulama bitkileri daha düşük artış göstermiştir. Uygulama bitkilerinde daha uzun boy, çiçeklenmede erkencilik ve daha fazla meyve olduğu görülmüştür (Singer vd. 1993).

Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) nin Bush Blue Lake 47 çeşidinin kullanıldığı çalışmada GLK 8903[®] uygulaması yapılmıştır. Testler sonucunda uygulama fidelerde büyük ölçüde soğuk zararı etkisinin azaldığı, daha uzun internotların oluştuğu ve çiçeklenmenin kontrol bitkilere göre 5-6 gün erken olduğu saptanmıştır (Li ve Christersson, 1993).

Günümüze kadar bazı meyve türlerinde soğuk zararının azaltılması amacıyla, bitki büyümesini düzenleyici maddelerin denenmesi yoluna gidilmiştir Edgerton (1965), Amerika'da şeftalide yaptığı bir çalışmada Alar uygulamalarının çiçek

tomurcuklarının soğuga dayanma düzeylerini arttırdığını saptamıştır (Güleryüz ve Polat, 1992).

Gülşen (1981)'e göre, Ankara koşullarında yapılan bir çalışmada, Alar uygulamaları Mart ayındaki meydana gelen donlarda çiçek tomurcuklarının soğuga dayanıklılıklarını önemli ölçüde arttırmıştır (Güleryüz ve Polat, 1992).

Radzhbov (1985), Rusya'da asmalarda, Cycocel uygulaması ile sürgünlerin kış soğuklarına mukavemetini tespit etmiştir (Güleryüz ve Polat, 1992).

Ispanak yapraklarında salisilik asitin, nitrat redüktaz, katalaz ve peroksidaz aktivitesi ve donma hasarı üzerine etkisini incelenmiştir. Araştırmada, düşük sıcaklık ve salisilik asitin enzim aktiviteleri ve donma hasarı üzerine etkilerinin olduğunu gözlemlenmiştir (Nalbantoğlu ve Belinda, 2003)

Konava vd. (1996)'a göre humik maddelerin düşük molekül ağırlıklı bileşiklerinin bitkiler tarafından alınabildiği ve bu bileşiklerin hücre zarının geçirgenliğini artırarak hormon benzeri bir etki gösterdiği düşünülmektedir. Yapılan bir dizi araştırmada humik maddelerin bitki gelişimi üzerine olumlu etkisinin içerisinde hormon benzeri materyallerden kaynaklandığına işaret edilmiştir (Erdal ve Bozkurt, 2000).

Soğuga dayanımda yalnız türler arasında değil çeşitler arasında da farklılıklar vardır. Bunun yanı sıra, meyve ağaçlarının farklı organlarının soğuga dayanıklılık dereceleri de değişmektedir. Kök, gövde, dallar, yapraklar, tomurcuklar ve meyveler arasında soğuktan en fazla etkilenen organlar tomurcuklardır. Bunlarda özellikle açmaya başladıkları dönemlerde soğuklara çok duyarlıdırlar. Çiçek tomurcuklarının soğuklara dayanıklılığı, içinde buldukları gelişme periyoduna göre değişmektedir. Bu durum tomurcukların dinlenme veya aktif gelişme döneminde olması ve o dönemdeki karbonhidrat, mineral madde ve protein içerikleri ile yakından ilgilidir. Örneğin yaprağını döken birçok meyve ağacı kış aylarında -20 °C /-30 °C'deki düşük sıcaklıklara dayanırken bunların tomurcukları ilkbaharda 0 °C'deki sıcaklıklarda zararlanabilir. Bu tamamen bitkinin içersindeki metabolik değişimlerden

kaynaklanmaktadır. Örneğin dinlenme halindeki hücrelerde şeker oranının ve proteinlerin artışı hücre içindeki buz oluşumunu azaltarak dona dayanımı arttırır (Küden vd., 1995).

Özen 1999'den bildirildiğine göre; otsu bitkilerin donmaya karşı adaptasyonlarında ABA'nın rol aldığına dair bilgiler vardır. Düşük sıcaklığa adaptasyon sağlamaları sırasında birçok bitkide yüksek oranda ABA saptanmıştır. Yine aynı şekilde donmaya karşı toleranslı bitkiler, donmaya karşı hassas olan bitkilerden daha yüksek ABA içerirler (Kılınç ve Kutbay, 2004).

Püskürtülerek verilen çinkoyu bitkiler kolaylıkla yaprakları ile alabilirler. Çinko bitki gelişmesini olumlu yönde etkileyen bitkisel hormonlardan oksinin oluşmasını sağlar. Çinko, karbonhidratların taşınmasında önemli bir işleve sahip olup, şekerlerin bitkide düzenli bir şekilde kullanılmasını sağlar. Azot ve fosfor metabolizması ile enzim aktivitesi üzerine çinkonun önemli etkisi saptanmıştır. Çinko bitkilerin su absorpsiyonları üzerine de etkili olmaktadır. Çoğunlukla çinko noksanlığı gösteren bitkilerde su absorpsiyonu önemli miktarda azalmaktadır. Çinkonun karbonhidrat metabolizması üzerindeki etkinliği fotosentez ve şeker oluşumundaki gerilemeye bağlı olarak açık şekilde anlaşılabilir (Kaçar, 1984).

Potasyum, protein sentezinden bitkinin su dengesinin ayarlanmasına kadar, bitki gelişmesi için gerekli birçok fizyolojik işlevlerinde önemli rol üstlenmektedir. Eksikliğinde gövde ve sap kuvvetinde azalma yada zayıflama görülmektedir. Ayrıca tek yıllık yada çok yıllık bitkilerin kışa dayanıklılıklarında da azalma görülmektedir.

Larsen (1976)'e göre yeteri kadar potasyuma sahip olmayan bitkiler dondan daha fazla zarar görürler. Bu durum bitki hücrelerinde yeterli düzeyde suyun bulunmaması ile ilişkili olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Yeteri kadar potasyum içeren bitkilerde don zararlanmasının az olması Levitt (1956) tarafından çözünebilir karbonhidrat miktarının fazla olmasına dayanılarak açıklanmıştır. Uygulanan potasyum miktarına ve dolayısı ile yaprakların potasyum içeriklerine bağlı olarak patates bitkisinde don zararlaması önemli düzeyde azalmıştır (Karadoğan ve Özer, 1998).

Potasyum uygulanmadığında patates bitkisi yapraklarında don zararı oranı % 30 iken hektara 84 kg potasyum uygulandığında zararlanma oranı 4 katından fazla azalarak %7 düzeyine inmiştir (Karadoğan ve Özer, 1998)

Potasyum, bitkinin kök gelişmesini sağladığı gibi gövde de sklerenkima ve parankima hücrelerinin dolayısı ile dokularının dengeli büyümesinin sağlar. Yine bitkilerin su tüketimini ayarlayıp ürün miktarını belirlediği gibi bitkinin gerek fizyolojik yapısına anılan dokularla dayanıklılık kazandırarak gerekse yeterince kolay çözünebilir bileşikler oluşturup bitkide suyun donma noktasını aşağı çekerek onların soğuktan zarar görmesini önler. Yapılan araştırmalar, bitkiye yeterince K verilmesi ile dondan zarar görmelerinin önemli derecede engellendiğini ortaya koymuştur (Fırat, 1998).

Proebsting, (1959)'e göre 1:1:1 oranında gübrelenen bitkiler soğuğa daha dayanıklı olmaktadır. Soloviena, (1978)' e göre elma ve kaysı dokularındaki fosfor artışı dona dayanımı arttırmaktadır (Küden vd., 1995 a).

Çepel, (1978)'e göre, ılıman ve soğuk bölgelerdeki orman ağaçlarının çoğu, vejetasyon devresinin sonuna doğru fizyolojik aktivelere yavaşlatır ve kısmen durdururlar. Bu nedenle protoplazmalarındaki suyu azaltırlar ve donma noktasının altında bile zarar görmeden kendilerini koruyabilirler. Böylece su içeriğinin azalmasının sonucu olarak dokular yumuşak durumdan sert duruma geçer, bunun sonucunda da 'don sertliği' denen ve daha çok katı maddeye sahip olan doku yapısı meydana gelir. Bu sertlik sayesinde bitkiler çok düşük sıcaklıklara dayanabilirler. Yavaş donma olursa bir çok yeni sertleşmiş dokular ancak -15 °C ile -45 °C arasında ölebilirler. Don ani olarak meydana gelirse ve dokular yeni meydana gelmişse don zararları daha fazla olur (Kılınç ve Kutbay, 2004).

Solovieva (1978)'ya göre Rusya'da kayısılarda yaptığı bir çalışmada sürgünün fosfor ve şeker içeriğinin yükselmesinin, donlara mukavemeti attırdığını saptamıştır. Araştırmacı yüksek dozlardaki azotlu gübre uygulamasının ise dona mukavemeti azalttığını vurgulamakta ve ayrıca potaslı ve fosforlu gübrelerin donlara mukavemeti arttırmak için faydalı olduğunu kaydetmektedir (Güleryüz ve Polat, 1992).

Dascalu vd. (1988)'na göre, Romanya'da 5 kayısı çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada dallardaki serbest su içeriği az, K, Ca ve N içeriği fazla olan çeşitlerin soğuklara daha mukavim olduğunu bildirmiştir (Güleryüz ve Polat., 1992).

Bunina, 1957'ya göre fosforlu gübreleme limonlarda sürgünleri daha iyi pişkinleştirerek dona dayanımı arttırmıştır. Zurawics ve Stushaff, 1977'a göre N K P besin elementlerinin yetersizliği görülen bitkilerin soğuğa duyarlı, oysa 1:1:1 veya 1:2:1 oranlarında gübrelen bitkilerin daha dayanıklı olduğu görülmüştür. Soloviena, 1978'a göre bazı elma ve kayısıların dokularındaki fosfor artışının dona dayanımı arttırmıştır. Elmalarda dona dayanıklılıkla Azot, Fosfor ve Potasyum gibi makro element düzeyleri arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır (Küden vd., 1995 c).

Birçok araştırmacı, dona dayanım ile bazı içsel faktörlerin arasında çok yakın bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Bu içsel faktörlerden özellikle şeker ve nişastanın rolü çok büyüktür.

Soğuğa dayanıklı bitkiler ile duyarlı olanlar fizyolojik olarak farklılık göstermektedirler. Dayanıklı bitkilerin hücrelerinde artan düzeyde donmayan bağlı su, suda erir karbonhidratlar ve daha az serbest su bulunmaktadır. Serbest su 0 °C'de donarken, şeker benzeri maddelerin artışının neden olduğu osmotik olarak bağlı su antifriz görevi yapmaktadır. Kolloidal olarak tutulan su daha düşük donma noktasına sahiptir. Bitkilerin soğuğa dayanımları, şeker birikiminin artmasına neden olacak önlemler ile artırılabilir (Ağaoğlu vd., 1997).

Levitt, (1980)'e göre soğuk aklımasyonu esnasında şekerlerde görülen artış don dayanıklılığındaki artışla ilişkilidir. Genel olarak, hücresel şeker içeriğindeki artış, hücre öz suyunun donma noktasını düşürür ve böylece hücrelerin ölme sıcaklıkları düşmüş olur (Karadoğan ve Özer, 1998).

Sakai ve Larcher (1987), bitkilerde dona dayanımın yüksek olduğu dönemde, nişastanın şekere dönüşümünün hızlı olduğunu saptamışlardır. Alden ve Hermann (1971), don testleri sonucunda dona dayanımın en yüksek olduğu kış aylarında şeker

oranının yüksek olduğunu belirtmiştir. Eriş (1985), dona dayanım ve düşük sıcaklıklara uyum konusunun bitkilerde son derece karışık fizyolojik ve biyokimyasal olayların sonucu ortaya çıktığını belirtmiştir. Orlova (1969)'ya göre, elmalarda yapılan bir çalışmada, kış aylarında dona dayanıklı çeşitlerin sürgünlerinde bulunan şeker içeriğinin duyarlı çeşitlerden daha fazla olduğunu saptamıştır (Küden vd.,1996).

Sakai ve Yoshida (1968)'ya göre, bitkilerde soğuğa dayanıklılık hücre içindeki karbonhidrat konsantrasyonuna bağlıdır. Karbonhidrat koruyucu rol oynar (Lambers, 1998).

Yaprağını dökmeyen ağaçlar; çamlar, ladinler, sedir ağaçları, köknarlar yapraklarını dökmeden kışları kendilerini koruyabilirler. İğne yapraklı yada pullu/ kabuklu bitkilerin yaprakları kalın bir yağ yada bal mumu tabakası ile kaplıdır ve hücrelerin içindeki sıvıda donmaya karşı maddeler bulunur. İşte bu yüzden yaprağını dökmeyen ağaçlar kışın şartlarına bile dayanabilirler. Diğer taraftan geniş yapraklı bitkiler ise daha dayanıksızdır. Bu bitkilerde yapraklar geniş ve ince ve ayrıca üzerleri bir şeyle kaplı değildir. Bu yaprakların hücrelerindeki sıvı kolayca donar (Anonim, 2004 e).

Bitkilerin donması, bitkinin bünyesinde bulunan su miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Örneğin çam gibi "iğne yapraklı" bitkiler, bünyelerinde çok az miktarda su içerir ve donmaları zordur. Su içeriği yüksek olan bitkiler ise daha kolay donarlar. Diğer bir neden ise, bazı bitkilerin yapılarında bulunan özel kimyasallardır. Bu kimyasallar sayesinde, bitki bünyesindeki suyun donma sıcaklığı düşürülür. Bu maddelerin arasında tuz ve çeşitli yağlar sayılabilir (Anonim, 2004 f).

Dona dayanıklılık üzerine birçok faktör etkili olmaktadır. Bitkinin içinde bulunduğu gelişme dönemi, bitki bünyesindeki metabolik değişimler, sıcaklığın düşüş hızı, derecesi ve etki süresi bu faktörlerin başında gelmektedir. Örneğin, dinlenme halindeki hücrelerde şeker oranının ve proteinin artışı hücre içindeki buz oluşumunu azaltarak dona dayanıklılığını arttırmaktadır (Küden vd., 1995 a).

Karanfilde don zararı $-0,5$ °C (31 °F)'nin altındaki düşük sıcaklıklarda meydana gelir. Belirtileri yaprak ve çiçeklerde çökme ve ıslanmış, haşlanmış bir görüntü oluşur (Anonim, 2004 a).

Karanfil, -3 °C ile -4 °C arasında donar. Bununla beraber, çiçek tomurcuğu oluşumu pratik olarak 8°C 'nin altında ve 25°C 'nin üstündeki sıcaklıklarda durur (Boztok vd., 1995).

Kış döneminde karanfil gelişimi için minimum gece sıcaklığı $5-8$ °C arasında olmalıdır. Karanfil üretiminde düşük gece sıcaklığında, bitkilerde kuru madde miktarı azalır, saplar daha kırılğan hale gelir, çiçek rengi zayıflar. Karanfil üretiminde özellikle kış, erken ilkbahar ve geç sonbaharda bu husus dikkate alınmalıdır (Anonim, 2004 g).

Rejman 1982'a göre; spreylenmiş karanfil çeşitlerinin Polonya'ya adaptasyonu amacı ile yapılan bir çalışmada, birinci yıl çiçek sapı uzunluklarının çeşitlere bağlı olarak $46.9-61.4$ cm arasında, ikinci yıl $56.9-63.8$ cm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Kazaz, 2006).

Romano (1989), farklı karanfil çeşitleri 29.5 bitki/ m^2 sıklığına dikilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek verim ilkbahar sonu ile sonbaharda, en düşük verim Şubat ayında, en iyi çiçek kalitesi Haziran- Nisan aylarında saptanmış olduğunu Şubat ayında çiçek veriminin azalmasında sıcaklığın önemli bir rol aldığı belirtilmiştir (Kazaz, 2006).

Mynett vd. (1989), 31 standart ve 6 spreylenmiş karanfil çeşidinin verimliliklerini belirlemek amacı ile yaptıkları bir çalışmada, 20×10 cm sıra arası ve üzeri mesafelerle 50 bitki/ m^2 sıklığında dikmişlerdir. Standart karanfil çeşitlerinde birinci yılda m^2 ye ortalama toplam verimin 177 adet, ikinci yılda 255 adet, spreylenmiş karanfil çeşitlerinde m^2 ye toplam verimin birinci yılda 178 adet, ikinci yılda 272 adet olduğunu bildirmişlerdir (Kazaz, 2006).

Holley ve Baker (1991), karanfilde gelişme ve kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerden birinin sıcaklık olduğu, farklı tomurcuk gelişme dönemlerinde 10 ve 16 °C gece sıcaklıklarında yetiştirilen karanfillerde, çiçek sapı uzunluklarının 60-72 cm, çiçek çaplarının 7.0-9.2 cm, çiçeklenme süresinin ise 122-132 gün arasında değiştiği bulunmuştur (Kazaz, 2006).

Çelikel ve Karaçalı (1995), karanfillerde kesim öncesi ve sonrası faktörlerin dayanım gücü üzerine etkilerini incelemiş ve çalışmada çiçek sapı uzunluğunun mevsimlere göre 47.2-54.40, çiçek sapı kalınlığının 5.1 mm olduğu ve vazo ömrünün yazın 10.2 gün olduğunu saptanmışlardır.

Çelikel ve Karaçalı (1991), Astor ve Salmon sim karanfil çeşitlerinde ortalama vazo ömürlerinin GTS uygulamasında 18,08 gün suda depolamada 12,06 gün ve kontrol uygulamasında 9,3 gün olduğunu belirlemişlerdir.

Düşük sıcaklığın zararlarını iki grup altında inceleyebiliriz; üşüme zararında sıcaklık biraz düşüncü donma noktalarının üzerinde olsa bile bazı bitkilerde hasar meydana gelir. Birçok hassas bitki 10 °C'de hasar görür. Bitkide doğrudan hasar, bitki dokusunun çürüyerek ölmesi, renk bozulması, doku parçalanması, kararma, büyümenin azalması, tohumların çimlenme yeteneğinin azalması veya kaybolması, hasat zamanında gecikme, fotosentezde azalma, su alımında azalma şeklinde görülebilir. Hem üşüme hem de donma hasarında hücre zarları merkezi öneme sahiptir. Her iki durumda da hasara sebep olan kritik bir sıcaklık vardır. Sıcaklıktaki değişmelere bağımlı olarak zarların geçirgenliği değişmekte ve bundan dolayı hasar oluşmaktadır. Hassas bitkilerde üşüme hasarı sonucu hücre zarları üşümenin etkisi ile esnek sıvı-kristal yapısından katı-jel yapısına dönüşmektedir. Zar proteinlerinin düşük sıcaklığı algılamadaki rolü henüz tam olarak anlaşılammıştır. Donma, buz nükleatörleri [suyun kristalleşmesini sağlayan madde] teşvik edilerek meydana gelebilir. Buz kristallerinin kendileri nükleatör olabilir. Kristalleşme olayı, bir defa başladığında, süper soğumaya maruz kalan çözeltinin tamamı donuncaya kadar hızlı bir şekilde devam eder. Genellikle suda buz nükleasyonu 0-10 °C arasında meydana gelir. Fakat hücre içindeki çözeltiler hücre dışındaki ve hücreler arası boşluklardaki sudan yada çözeltiden daha konsantre olduklarından osmatik basınçları daha

yüksektir. Bu yüzden donma noktaları daha düşüktür. Osmatik basınç farkından dolayı donma noktası bitkiden bitkiye ve dokudan dokuya göre değişir. Eğer sıcaklık bitkilerde suyun donma noktasının altına düşerse meydana gelebilecek olaylar şöyle sıralanabilir; hücreler arası boşluktaki su aşırı soğur, hücreler arası boşluktaki çözelti çok seyreltik olduğundan buralarda buz nükleatörleri daha etkili olup buz teşekkülü görülür, hücre içindeki buz teşekkülü hücre zarı tarafından önlenir, hücre içi sıvısı ile hücre dışındaki buz temas etmediği için içeriden dışarıya doğru bir buhar basıncı meydana gelir, plazmolemmmanın geçirgenliği ve yüzeyi ile ilgili olarak soğuma hızına bağlı bir denge oluşur, protoplazmanın dehidratasyon miktarı hücre içindeki osmatik basınca bağlı olarak meydana gelir. Diğer bir ifade ile hücre içinde osmatik basıncı artırmak ve donmayı önlemek için yeterli miktarda su hücre dışına verilir. Eğer dehidratasyon yeterli değilse hücre içinde buz oluşumu başlar ve genellikle bu durum hücrenin tahrip ve ölmesi ile sonuçlanır. Ancak hücrenin hasar ve ölümü, hücre içindeki buzun erimesi ile ortaya çıkar. Hücre hasarı, hücre suyunun soğuma hızına bağlı olarak değişebilir. Yavaş soğuma durumunda hücre olaya adapte olarak az bir hasarla kurtulabilir. Sıcaklığın düşme hızı don olaylarında çok önemlidir. Bitki yavaş yavaş soğursa ve donarsa bu kristallerinin oluşumu nedeni ile açığa çıkan ısı enerjisi dokuları ısıtır ve donma noktası genellikle -0,3 ile -1 °C'ye çıkar. Yavaş don olayının mekanizması şöyle açıklanmıştır, aşırı soğuma, hücre dışı suyun donması, gövdeye doğru hızlı bir buz oluşumu, buz oluşumu ile açığa çıkan ısının dokulardaki sıcaklığı artırması, mevcut suyun donması ile sıcaklığın daha da düşmesi, dış buhar basıncı farkı nedeni ile protoplazmadaki suyun hücre dışına hareketi, hücre dışına çekilen suyun donmaya devam etmesi ve etrafına ısı vermesi, buz kristallerinde büyüme, protoplazmanın pıhtılaşması, plazmoliz ve hücredeki katı maddelerinin konsantrasyonunun artması, suyun hücre dışındaki buza doğru yavaşça hareketi ve bütün serbest, hareketli suyun donması, kritik sıcaklığa ulaşıncaya kadar sıcaklık azalmasının devam etmesi, protoplazmanın granüle olması, hücrenin ölümü (Aşkın, 1989).

Bitkilerde don zararını fiziksel olarak şöyle sıralayabiliriz; toprak üstü aksamında ve kabukta zararlanmalar, kabuk kambiyum ve öz dokusunda kararmalar, taç bölgesinde zararlanmalar, kış güneş yanıklığı, gövde yarılmaları, genç sürgün ve dalların

kuruması, köklerin ölmesi, yaprak ve çiçek tomurcuklarında zararlanmalar (Aşkın, 1989).

Donmanın zarlar üzerindeki tahribatı erimeden sonra görülür. Erime sırasında özellikle zarların lipid tabakalarında bozulma görülür. Çünkü iki lipid tabakasını bir arada tutan hidrofobik kuvvetler ortadan kalkar. Bunun sonucu zarlardaki lipid organizasyonu soğuğa toleranslı bitkilerde sitoplazma da lipidler depo edilir. Buzların erimesi sonucu, hücrelerin tekrar su alması ile birlikte bu lipidler hücre zarlarının restorasyonunda kullanılır. Donma stresi ile birlikte hücre zarındaki proteinlerde de değişimler olur. Zar lipidlerindeki yağ asitlerinin doymuşluk derecesi bitkinin dona dayanıklı olup olmamasında önemlidir. Lipitlerdeki doymamışlık bir tolerans göstergesidir. Diğer taraftan zar proteinlerindeki sülfidril grupları donmaya karşı toleransın bir göstergesidir. Bazı araştırmacılar zarlardaki bozulmanın potasyum ve şeker pompa mekanizmasının inaktive olması sonucu meydana geldiği ve bunun da hücre metabolizmasında değişikliğe ve hatta hücrenin ölümüne yol açabileceğini ileri sürmüşlerdir. Hücre içinde buz kristallerinin meydana gelmesi protoplazmanın yapısını bozar. Bu bozulmanın derecesi oluşan buz kristallerinin tipine ve sayısına bağlıdır. Hasarın bir nedeni, hücre dışında buz oluşumu sonucu protoplazmanın aşırı su kaybetmesidir. Hücre su kaybettiği zaman, hücrelerde çözünen madde konsantrasyonu artar ve belirli bir noktaya kadar ulaşır ki bu durum hücre için toksik olabilir. Mesela fenilalanin gibi, valin ve losin gibi yarı polar bileşikler lipid lipid interaksiyonlarını bozarak zarların yapısını kararsız hale getirirler. Donma erime hızı da hasarın şiddetini etkileyen bir faktördür. Donmanın süresi, aşırı soğumanın derecesi, donma erime safhalarının sayısı, bitkinin büyüme ve gelişme safhası, doku anatomisi, bitkinin büyüme ortamı gibi faktörler bitkinin strese dayanımını etkiler.

Dona toleransın sağlanabilmesi için ileri sürülen mekanizmalar;

1. Toksik bileşiklerin konsantrasyonunda azalma. Na^+ , K^+ , NH_4 gibi tek değerlikli iyonların artışı hücrede toksik etki yapar.
2. Özel koruyucu bileşiklerin, zarları toksik bileşiklerden koruması.
3. Zarların toksik bileşiklere olan hassasiyetinde azalma.
4. Şekerlerin, aminoasitlerin vb solutların donma noktasını düşürerek koligatif koruması.

5. Çözünebilir proteinlerin sentezinde artış. Çözünebilir proteinlerin bir kısmı küçük yapıli olup, bunlara antifriz proteinlerde denilir.

Bitkiler o yerin çevre koşullarına uymuş olduklarından bu doğal yetişme alanlarındaki kış soğuklarından anormal olmamak koşulu ile, büyük ölçüde zarar görmezler. Ancak başka iklim bölgelerinden getirilen ve geldikleri yerlerin iklim koşulları ile uyuşmayan bitkiler çok defa dayanabilecekleri dereceden aşağı düşen kış donlarından, yadırgama derecelerine göre, az veya çok zarar görürler.

Bitkilerin düşük sıcaklıklarda zararlanmaları çok sayıda faktöre bağlıdır. Bunlar; bitkinin yapısı, kalıtsal nitelikleri, bitki bünyesindeki içsel maddeler ve biyokimyasal değişmeler, düşük sıcaklığın derecesi ve süresi düşük sıcaklığın ortaya çıkış zamanı, sıcaklığın düşüş hızı, bitkinin gördüğü terbiye şekli ve bitkiye uygulanan kültürel işlemler, don olayının ortaya çıktığı zamandaki diğer iklimsel özellikler v.b faktörlerdir. Bu faktörlerin her birinin dona dayanım mekanizmasında ayrı fizyolojik önemi vardır. Ancak bunlar çoğu zaman karşılıklı etkileşerek bitkinin dona dayanımını ve duyarlılığını değiştirebilir. Dona dayanım fizyolojik mekanizmasında çok çeşitli faktörün rol oynadığı bilinmektedir. Önceleri don olayı sonucu ölümün, mekanik zararlanmalar ile yani dokulardaki suyun donması ile ortaya çıktığı sanılıyordu. Fakat, hücre duvarlarında oluşan don çözüldükten sonra hücrelerin zararlanmadan kalabildikleri öğrenilince, görüş yerini, protoplazmanın çözülürken yavaş yavaş öldüğünü ve hızlanabilir çözülmede ise, hücrenin hızla ve direkt olarak ölebileceği fikrine bıraktı. Dolayısı ile hücrelerdeki su miktarının çok olduğu zaman dona dayanımın azlığı ve hücrelerdeki suyun az olduğu zaman dona dayanımının artışı düşünülmektedir. Burada hücrelerin su kapsamının yanında, dokulardaki buz oluşumu ve hücre suyu konsantrasyonu da büyük rol almaktadır. Don olayının ortaya çıkışında sıcaklık yavaş yavaş düşüyorsa bitkilerde buz kristalleri önce, hücreler arası boşluklarda oluşur. Sıcaklık çabuk düşerse buz kristalleri hücre içinde oluşur ve ölüm hemen hemen kaçınılmaz olur. Daha öncede belirtildiği gibi düşük sıcaklıklarda doğrudan ölüm ancak hücre içindeki protoplazmanın ve suyun donması ile olur. Hücre içi donmada ölüm kesindir. Hücre içi donmaları ancak çok hızlı ve ani sıcaklık değişmelerinde görülür.

Dona dayanıklılığı sağladığı bilinen bitki bünyesindeki maddeleri şöyle sıralayabiliriz; Karbonhidratlar, amino asitler ve proteinler, hormonlar, enzimler, lipidler ve lipoidler, yağlar, salisilik asit (Aşkın, 1989).

Karbonhidratlar; dona dayanım fizyolojisinde rol oynayan önemli faktörlerden biri bitki bünyesindeki karbonhidratlardır. Bitkiler kışa girerken ürettikleri karbonhidratları, nişasta halinde kök, kök boğazı, kök tacı, ve gövdelerinde çeşitli yerlerde depo ederler. Genel olarak kışa girmeden fazla miktarda nişasta depolayan bitkilerin soğuğa daha dayanıklı oldukları gözlenmiştir. Kış boyunca bitkiler bu nişastayı şekere dönüştürerek soğuğa karşı dayanımlarını arttırmaları. İlkbahara kadar bitkilerde çok az oranda nişasta kalır. Ve kalan nişasta ilk büyüme için kullanılır. Bu nedenle bu dönemdeki düşük sıcaklıklar veya soğuklar diğer bazı faktörlere bağlı olarak da çok büyük zararlar yaparlar. Hücrelerdeki şeker oranı ile soğuğa ve dona dayanım arasında pozitif bir ilişkinin olduğu eskiden beri bilinmektedir. Soğukla karşı karşıya kalan bitkilerde şeker oranı hızla yükselmektedir. Ancak soğuğa ve dona dayanım mekanizmasında şekerler tek başlarına etkili değildir

Aminoasitler ve proteinler; Öte yandan dona dayanıklılığın fizyolojisinde aminoasitlerin ve proteinlerin de rolü vardır. Her ne kadar bitkiden bitkiye değişmekle birlikte, bazı bitkilerin düşük sıcaklıklara dayanımları sırasında bünyelerindeki eriyebilir proteinlerin miktarının oransal olarak arttığı, dona dayanıklı türlerde bu oranın yüksek, dayanıksız türlerde ise düşük olduğu gözlenmiştir. Yine bunun gibi serbest aminoasitlerden bazılarının sıcaklık düştükçe arttığı ve bunların dayanımda etkili oldukları gözlenmiştir.

Hormonlar, hormonların birçok olayda olduğu gibi, soğuğa ve dona dayanım mekanizmasında da rolü vardır. Yapılan çalışmalar da bu maddelerin gerek bitki bünyesindeki içsel miktar ve oranlarını, gerekse dışsal uygulamaların doğrudan veya dolaylı etkileri görülmüştür. Bazı araştırmalar sonucu soğuğa ve dona dayanım esnasında bitki bünyesindeki engelleyiciler artmaktadır.

Enzimler, çeşitli fizyolojik olaylar içindeki biyokimyasal reaksiyonlarda rol oynayan enzimlerin soğuğa ve dona dayanımda da önemli görevleri vardır. Bitki dokularını

oluşturan hücrelerin suyunda serbest bulunan enzimlerin miktarı ne kadar yüksek ise, o bitkinin düşük sıcaklıklara karşı direnci de o kadar fazladır.

Lipid ve lipoidler, soğuğa ve dona dayanımda lipid ve lipoidlerin de fizyolojik açıdan çok önemli rolleri vardır. Genellikle bitki bünyesindeki yağlar soğukların artması ile artar. Soğukların azalması ile birlikte ilkbahara doğru azalır. Çevre sıcaklığının düşmesi sonucu bitki bünyesinde süratle sentezlenen ve artan yağlar odunsu bitkilerde kış aylarında maksimum olmaktadır. Burada dikkati çeken nokta yağların +10 °C'lik sıcaklık derecelerinden daha düşük derecelere doğru sentezlenmelerinin hızlandığıdır.

Yağlar, yağların ve benzerlerinin bitkilerde soğuğa duyarlı veya dayanıklı oluşlarına göre gösterdikleri durumda farklıdır. Bazı bitkilerde bitki bünyesindeki doymamış yağ asitlerinin konsantrasyonlarının artmasının da dona dayanımda etkili olduğu görülmüştür (Eriş, 1995).

Don canlılığı; Levitt, (1972)'e göre, don anında su hücreden (çoğunlukla vakuol'den) hücre içi boşluğa hareket etmekte ve buz oluşmaktadır. Bu olay hücrenin su kaybetmesine neden olur. Don ilerledikçe bu hücrel bir büzüşmeye yol açar. Böylelikle don süresince 3 tip stres yaşanır. Bunlar; donmanın neden olduğu su kaybı, vakuolden su kaybına bağlı osmotik stres ve hücre büzüşmesinin sebep olduğu mekanik strestir. Söz konusu don olayında canlı kalabilme şansının don dehidratasyonu toleransı ve hücre içi dondan korunma kabiliyetine bağlı olduğu ileri sürülmüştür. Steponkus (1978)'a göre, ancak doku su içeriğindeki farklılık, donma hızı ve süresi, süper soğuma derecesi ve don canlılığında farklılıklara neden olabilmektedir. Yavaş donma, hücreler içinde buz oluşumunu önleyerek zararı azaltır, hızlı donma ise attırır. Hücre içi buz oluşumu bitki hücrelerinin mekanik buz stresine maruz kalmasına, hücre dışı buz oluşumu ise hücrelerin su kaybetmesine yol açar. Burada don zararının temel nedeni hücre membranlarının özellikle plasma membranının geçirdiği zarardır. Bitkiler donma olayında su, fiziksel durum ve yer değişikliğine uğrar. Sıfırın altındaki sıcaklıklara maruz kalan bitki dokuları yada hücrelerinde, hem hücrelerindeki su hem de hücre dışını kuşatan ortamdaki su başlangıçta süper soğumaya (donmadan soğuma) uğrar. Hücre dışı ortamın

solüsyonu daha düşük bir eriyik madde konsantrasyonuna sahip olduğu için başlangıçtaki buz oluşumu hücre dışı ortamda olur (Karadoğan ve Özer, 1998).

Don zararının oluşumu, Levitt (1972)'e göre; hücreler arası boşluklara su ve iyon geçişinin meydana gelmesinde membran yarı geçirgenliğinin bozulmasının etkili olduğu kabul edilmektedir. Don stresi altında membran elastikiyetinde gözlenen kaybın ise proteinlerin agregasyonuna neden olduğu ifade edilmiştir.

Steponkus (1978)'a göre; don olayı esnasında membran büzüşmekte, çözülme anında ise genişlemektedir. Sonuçta plasma membranı bütünlüğünü kaybetmekte ve stres sonrasında membran yıkımı olmaktadır.

Patla vd. (1977;1978)'lerinin patates ve soğan dokuları üzerinde yaptıkları çalışmalar don stresinin derecesine bağlı olarak zararlanmanın "Geri dönüşümlü veya dönüşümsüz" olabileceğini göstermiştir. Geri dönüşümlü zararlanmada, don zararı iyon akışına yol açabilir. Ancak, membranın yarı geçirgenliğinde veya membranın yıkımında tam bir kayba neden olmaz. Don zararına uğramış *S.acaule* dokuları üzerinde yapılan çalışmalarda plasma membranı yıkımı gözlenmemiştir. Bununla beraber zararlanmanın ilerlemesi sonucu protoplazma, mitokondri ve kloroplastlarda şişmeler tespit edilmiştir. Donma çözülme olayından sonra ise hücreler arasındaki su erimiş ve elastik olan hücre duvarı hemen hemen eski halini almıştır. Geri dönüşümü olmayan zararlanmada ise hücre ölmekte yani membran yarı geçirgenliğini tamamen kaybetmekte veya membran yıkımı olmaktadır. Böyle bir zararlanmada protoplazma tekrar eski şeklini alamaz ve büzüşmüş vaziyette kalır. Bu durum "don plazmolizi" adını alır (Karadoğan ve Özer, 1998)

Patla ve Li (1980)'ye göre genel olarak don zararı sonucunda membran yıkımından ziyade plasma membranlarında değişiklikler olmaktadır. Plasma membranlarında görülen bu değişiklikler; (1) hücrelerden iyon akışının artması (2) hücrenin turgor durumunu kaybetmesi (3) protoplazma, mitokondri ve kloroplastların şişmesi şeklinde özetlenebilir. Yukarıda anlatılanların ışığı altında, don zararının devresine bağlı olarak; aktif membran taşınım sisteminde bozulma, hücre içi su kaybı sonucu plasma membranının deforme olması yada plasma membranının mekanik olarak

parçalanması (membran yıkımı) gibi olayların yaşandığı söylenebilir (Karadoğan ve Özer, 1998)

Dona Dayanıklılıkla İlgili Terimler;

Dona Dayanma: bitki dokularının herhangi bir zararlanma olmaksızın düşük donma sıcaklıklarında canlı kalabilme kabiliyetlerini tarif etmektedir.

Süper soğuma; bitki dokularının kristalleşme veya katılaşma olmaksızın sıfırın altındaki sıcaklıklarda soğuması olayıdır.

Soğuk aklimasyonu (soğuğa alışma); bitkilerin önceden düşük sıcaklık rejimlerinde tutulması olayıdır. Bu sayede bazı türler soğuğa dayanımını arttırırlar.

Geçici don zararı; don olayı sonrası hasara uğramış hücreler henüz yaşama kabiliyetlerini kaybetmemiş ve yine çözülme anında ölmemişlerse, ortaya çıkan durum geçici don zararı olarak tanımlanır.

Dönüşümsüz don zararı; donma sonucu hücrelerin gerçekten ölmüş olmaları halini ifade eder.

Üşüme zararı; herhangi bir don olayının yaşanmadığı düşük sıcaklık derecelerinde bitkilerde görülen zararlanmalardır. Üşütme zararı genel olarak 10 °C' nin altındaki sıcaklıklarda tropik ve subtropik orijinli bitkilerde gözlenmekte olup, çoğunlukla membranlardaki lipid viskozitesinde meydana gelen değişimlerden kaynaklanmaktadır (Karadoğan ve Özer, 1998).

Kuden ve Irmak (2001), şeftali üzerinde yaptıkları çalışmada periyodik olarak alınan çeliklerin 10 adetini kullanmışlardır. Çeliklerin bulunduğu ortam saatte 5 °C olmak üzere kademeli bir şekilde -20 °C'ye düşürülmüş ve -20 °C'de 2 saat bekletildikten sonra buz dolabında 1 saat süreyle tutulmuş ve sonra canlılıkları saptanmıştır. Canlılık oranları saptanırken çelik üstündeki gözden kesit alınıp, camsı tabaka olup

olmadığına ve kontrollü koşullarda sürme durumlarına bakıldığını bildirmişlerdir (Kuden ve Irmak, 2001).

Bolat ve Güteryüz (1993), kayısı üzerinde yaptıkları çalışmada; tomurcuk kabarmasından 7-10 gün kadar önce, her ağaçtan 10'ar adet yıllık sürgün almışlar ve bunları soğutucuda 0 °C ve -5 °C'lerde 8 saat süre ile bekletmişlerdir. Soğutucudan çıkarılan sürgünleri içersinde su bulunan bir kaba yerleştirmişler ve tomurcuklar patlayıncaya kadar bekletmişlerdir. Sonra patlayan tomurcuk sayısını, toplam tomurcuk sayısına bölerek canlı çiçek tomurcuğu düzeyini belirlemişlerdir.

Yıldırım ve Hatipoğlu (1995), Yaptıkları çalışmada kontrol olarak kullandıkları karanfilin vazo ömrünün ortalama 7.87 gün olarak tespit etmişlerdir.

Gerek yapay don testinde gerekse doğal donda vazo testine alınan goncalı dallar 09.12.1995 tarihine kadarki sürede oda koşullarında; ortalama 15 °C de 40 wattlık 2 adet floresan lamba altında vazoda bekletmişlerdir (Yıldırım vd., 1995).

Kesme çiçeklerin vazo ömrünün 2/3'lük bölümü hasattan önceki çevre ve kültür koşullarına, 1/3'ü ise hasattan sonraki çevre koşullarına bağlı bulunmuştur (Yıldırım vd., 1995 a).

Seçer ve Hakkerler (1990)'de Karanfilde çiçek sapı uzunluğu ve boğum sayısının azot dozlarının etkisi ile arttığı, potasyum ise daha çok çiçek sapı kalınlığı ile kaliks çapı üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (Korkmaz, 1996).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışma, 2005 yılında Isparta'da yayla şartlarında yazlık karanfil üretimi yapan Bircan Tarım Ltd. Şti'nin, çatı ve yan havalandırmalı, yay çatılı PE örtülü blok seralarında yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı plastik seranın genişliği 24x6 m, uzunluğu 45 m olup çalışma bu seranın 2x6mx10m'lik kısmında yürütülmüştür.

Çalışmada, kesme çiçek olan karanfil (*Dianthus coryaphylus*. L.)'un spreyc Evita çeşidi kullanılmıştır. Evita; mor renkli büyüme hızı ve verimliliği iyi olan bir çeşittir (Anonim, 2005 e).



Şekil 1. Denemenin yürütüldüğü blok plastik seraların dıştan genel görünüşü



Şekil 2. Denemenin yürütüldüğü blok plastik seranın içten genel görünüşü

3.1.1. Deneme Yerinin Coğrafi ve İklim Özellikleri

Isparta; Batı Akdeniz Bölgesi'nde Göller Bölgesi olarak adlandırılan kesimde 37° kuzey enlemi, 30° doğu boylamı arasında yer almaktadır, rakımı 1050 m olup iklimi; Akdeniz ve Orta Anadolu iklimi arasında geçit özelliği taşımaktadır (Anonim, 1994).

Çizelge 1. Isparta ili beş yıllık sıcaklık ve nem verileri (Anonim, 2005 f)

	2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	Sıcaklık	Nem	Sıcaklık	Nem	Sıcaklık	Nem	Sıcaklık	Nem	Sıcaklık	Nem	Sıcaklık	Nem
Ocak	2,5	65,4	4,0	71,8	0	57,8	5,9	75,6	0,6	80,8	3,7	65,5
Şubat	1,3	62,5	4,1	65,6	6,1	52,9	-0,4	70,8	2,4	71,3	2,1	67,3
Mart	4,5	56,1	10,9	59,3	8,5	56,6	3,9	61,1	7,5	49,0	6,5	63,0
Nisan	11,9	59,6	11,2	52,7	10,1	67,1	9,4	64,4	10,4	56,4	10,7	57,3
Mayıs	15,3	58,7	15,7	35,6	15,9	51,7	17,6	49,9	15,2	52,3	15,8	50,2
Haziran	21,2	43,3	22,1	34,5	21,7	41,9	21,9	41,6	20,3	46,1	20,5	46,1
Temmuz	26,7	51,7	26,1	36,6	24,2	44,0	24,0	32,8	24,7	36,7	24,0	44,0
Ağustos	24,6	36,1	25,6	43,6	23,2	43,6	26,3	32,1	23,4	37,3	24,9	40,0
Eylül	19,3	43,5	20,7	37,0	17,1	65,7	18,8	43,6	20,2	36,3	19,0	40,6
Ekim	12,8	53,5	14,9	75,3	13,9	52,5	14,7	52,2	15,6	51,8	11,2	51,0
Kasım	9,9	52,5	7,2	76,8	9,2	59,9	8,2	57,6	7,8	63,2	6,4	64,9
Aralık	3,5	71,0	3,3	75,9	0,6	73,2	3,0	73,8	3,4	63,6	4,4	64,5

Çizelge 2. Isparta ili beş yıllık ortalama sıcaklık ve nem verileri (Anonim, 2005 f)

Aylar	Ortalama Donlu Gün Sayısı	Ortalama Oransal Nem (%)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Ocak	72,3	76	-19,5	17,6	1,7
Şubat	19,1	73	-21	19	2,7
Mart	15,8	66	-18,5	26,8	5,7
Nisan	12,3	61	-4,2	29,5	10,6
Mayıs	2,2	58	-1,2	33	15,4
Haziran	0	52	4	35,4	19,6
Temmuz	0	45	4,9	38,8	23,1
Ağustos	0	45	7	37,5	22,8
Eylül	0	51	-0,8	34,6	18,4
Ekim	1	62	-4,1	32,2	12,9
Kasım	6,9	70	-11,5	25,4	7,7
Aralık	14,8	76	-11,5	17,7	3,6

Araştırmanın yürütüldüğü Bircan Tarım Ltd. Şti. Isparta Karanfil Üretim Tesislerindeki Plastik seralarda Temmuz- Kasım aylarında Hobo Data Logger iklim değerleri ölçüm ve kayıt cihazı belirlenen hava sıcaklığı ve nisbi nem değerleri Çizelge 3 ve 4’de verilmiştir.

Çizelge 3. Araştırmanın yürütüldüğü serada Temmuz-Kasım aylarındaki minimum, maksimum ve ortalama hava sıcaklığı değerleri (°C)

Aylar	Minimum	Maksimum	Ortalama
Temmuz	14,09	34,43	26,42
Ağustos	9,82	35,70	22,22
Eylül	6,22	37,00	18,19
Ekim	-0,16	22,80	11,07
Kasım	-6,31	23,24	5,82

Çizelge 4. Araştırmanın yürütüldüğü serada Temmuz-Kasım aylarındaki (%) nisbi nem değerleri

Aylar	Minimum	Maksimum	Ortalama
Temmuz	23	100	45
Ağustos	23	100	60
Eylül	23	100	64
Ekim	23	71	44
Kasım	24	71	45

3.2. Metot

3.2.1. Dikim ve Kültürel İşlemler

3.2.1.1. Dikim

Üretim materyali olarak 15 Mart 2005 tarihinde köklendirme serasından sökülen köklü fideler kullanılmıştır. Dikim tarihine kadar fideler, +2 °C ile +4 °C'de muhafaza edilmişlerdir. Deneme serasına dikim, 25 Mayıs 2005 tarihinde yapılmıştır. Dikim, 1 metre genişliğinde 10 metre uzunluğunda ve 20 cm yüksekliğindeki 1'i kontrol ve 7'si preparatlar için olmak üzere birbirinden ayrı 8 farklı dikim yatağına 11x20cm sıklığındaki dikim şablonu kullanılarak 5 sıralı yapılmıştır.

Karanfil yetiştiriciliğinde maksimum verim alabilmek için geniş yatak ve dar yollara gereksinim duyulur. Yataklar genellikle 1 m, yollar ise 45-60 cm genişlikte yapılır (Kazaz, 2006).

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Planına göre uygulamalara ayrılan her bir yatak, 3 bloğa bölünerek 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her tekerrürde 150 adet bitki yer almıştır.

3.2.1.2. Uç alma

Dikimden 21 gün sonra uç alma işlemi yapılmıştır. Uç alma ortalama olarak 5.boğum üzerinden tek uç alma yöntemiyle yapılmıştır.



Şekil 3. Uç alma işlemi yapılmış bir bitki

Karanfilde çiçek sapının dip kısmındaki ilk boğum vejetatif boğum olup, çiçek sapının dip kısmından uç kısmına doğru gidildikçe boğumlardaki vejetatif özellik azalır. Karanfillerde bu özellik nedeni ile altıncı boğumun üzerindeki boğumlardan uç alma işlemi yapılmaktadır (Kazaz, 2006).

Çiçek tomurcuklarının oluşmaya başladığı dönemde; denemede spreyci karanfil kullanıldığı için lateral çiçek tomurcuklarının daha iyi gelişebilmesi için uçtaki tepe tomurcukları koparılmıştır.

Karanfil kimoza çiçek kuruluşuna sahiptir. Kimoza çiçek kuruluşunda ana eksen yan eksenlerden kısadır. Büyüme ana ekseninde sona erdiği halde meydana gelen yan eksenler büyümelerine devam ederler. Önce ana ekseninde bulunan tomurcuk çiçek açar daha sonra yan tomurcuklar gelişir çiçek açar (Kazaz, 2006).

Standart karanfillerde uçtaki tomurcuğu bırakılarak lateral çiçek tomurcukları koparılır, sprey karanfillere ise lateral çiçek tomurcuklarının daha iyi gelişebilmesi amacı ile sadece uçtaki tepe tomurcuğu koparılır. Ticari bir karanfil bitkisi yılda 10-20 adet çiçek verebilme özelliğine sahiptir. Tipik bir çiçek sapında her boğumda karşılıklı iki yapraklı olmak üzere 15-18 adet boğum gelişir (Kazaz, 2006).

3.2.1.3. Sulama ve Gübreleme

Dikimden itibaren ilk gonca oluşumuna kadar her gün düzenli olarak yağmurlama ve üretim sezonun sonuna kadar damla sulama sistemi kullanılarak damla ve yağmurlama sulama yapılmıştır. Gübreleme ise yağmurlama ve damla sulama suyu ile birlikte her gün düzenli olarak yapılmıştır. Damla sulama ile birlikte fide döneminde Potasyum Nitrat 800gr/da, M.A.P 500 g/da, Magnezyum Nitrat 650 g/da, Amonyum Sülfat 150 g/da, Amonyum Nitrat 350 g/da Kalsiyum Nitrat 750 g/da olarak, gelişme döneminde ise Potasyum Nitrat 750g/da, M.A.P 300 g/da, Magnezyum Nitrat 800 g/da Amonyum Sülfat 250 g/da, Amonyum Nitrat 500 Kalsiyum Nitrat 1000 g/da olarak ve çiçek kesim döneminde Potasyum Nitrat 1800g/da, M.A.P 400 g/da, Magnezyum Nitrat 1000 g/da, Amonyum Sülfat 350 g/da, Kalsiyum Nitrat 1500 g/da olarak gübreleme yapılmıştır.

3.2.1.4. İlaçlama

Bitkiler hastalık ve zararlılara karşı fungusit, insektisit ve akarisitlerle periyodik olarak ilaçlama yapılmıştır. Dondan koruyucu preparatların uygulamasından 3 gün önce ve sonrası ilaçlama yapılmamıştır.

3.2.2.Dondan Koruyucu Preparatların Uygulanması

Araştırmada, dondan koruyucu olarak yerli ve yabancı 7 farklı preparat üretici firmaların tavsiye ettiği dozlarda kullanılmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Dondan koruyucu olarak kullanılan preparatların beyan edilen içerikleri

PREPARAT	İçerik	Üretici Firma
GLACIER	Cryoprotectant : %60	CUSTOM AGRICULTURAL FORMULATORS A.B.D
ANTISTRESS 2000	Acrylic Copolymer	Enviro Shield Products Co. A.B.D
EKOFER ZINC	NPK : 5-0-2, Zn : %4 Hüyük Asit : %15	Işık Kimya Zirai Ürünler Ticaret Ltd. Şti. İstanbul
EKOFER POTASİUM	Azot (Üre) : %3, Potasyum : %10, Demir : %1, Zn : % 1	Işık Kimya Zirai Ürünler Ticaret Ltd. Şti. İstanbul
MICROFER	Mineral besin elementleri Organik asitler	İhsan Organik Tarım AŞ Isparta
EAP	Organik Madde : %33, Hüyük Asit : %4, Fosfor : %4, Potasyum : %4	Gensa AŞ Gebze/ Kocaeli
ANTISTRES	Amino Asit, Organik Madde : %30, Toplam Azot : %4	AMC Chemical S. Ltd Sevilla/İspanya

03.10.2005 tarihinden itibaren dondan koruyucu olarak kullanılan Glacier, Antistress 2000, Ekofer Zinc, Ekofer Potasium, EAP, Microfer ve Antistres ticari isimli preparatlar üretici firmaların tavsiye edilen dozlarında (Glacier 840 cc/da, Antistress 2000 50 cc/lt, Ekofer Zinc 350 ml/100 lt, Ekofer Potasium 350 ml/100 lt EAP 100 cc/da, Microfer 20 lt/da, Antistres 1000 cc/da); İlk uygulama 03.10.2005 tarihinde sırt pülverizatörü ile üstten bitkinin tamamı ıslatılacak şekilde 5 litre doğal kaynak suyu (pH=7,8) ile karıştırılarak yapılmış; 10.10.2005, 17.10.2005, 22.10.2005, 31.10.2005, 07.11.2005, 15.11.2005, 20.11.2005 tarihlerinde her hafta rutin olarak tekrarlanmıştır. Ayrıca, Isparta Meteoroloji Müdürlüğünün hava tahmin raporları her gün takip edilerek, don riskinin beklendiği 22.10.2005 ve 20.11.2005 tarihlerinde dona karşı önlem olarak rutin uygulamaların dışında ekstra iki uygulama daha yapılmıştır.

3.3.Çiçek hasadı

Çiçek kesimi; bir çiçek dalı üzerinde bulunan toplam goncaların en az üçünün rengini gösterdiği zaman, sürgünün çıktığı noktanın hemen üzerinden kesilerek yapılmıştır.



Şekil 4. Karanfilde çiçek hasadı

3.4. Denemede İncelenen Özellikler

Preparatların, karanfilde verim ve kaliteye etkilerinin tespiti için her tekerrürden kesim kriterlerine uygun goncalı dalların kesimi yapılmış, kesilen çiçekli dal sayısı (adet/bitki), kesilen çiçekli dal uzunluğu (cm), kesilen çiçekli dal kalınlığı (mm) ve kesilen çiçekli dal yaş ağırlıkları (g/adet) belirlenmiştir.

3.4.1. Çiçek sap uzunluğu (cm)

Çiçek döneminde dipten ikinci boğumun üzerinden hasat edilen çiçeklerin kesim yerinden çiçek sapının uç noktasına kadar olan mesafe ± 1 cm hassasiyetinde ölçülerek belirlenmiştir.

3.4.2. Çiçek sap kalınlığı (mm)

Çiçek sapları orta kısımdaki iki boğum arasından (çiçekten itibaren 5.-6. boğum arası) (Marfa vd., 1989) dijital kumpas ile ± 1 mm hassasiyetinde kalınlık ölçülmüştür (Kazaz, 2006).

3.4.3.Çiçekli sürgün ağırlığı (g/çiçekli sürgün)

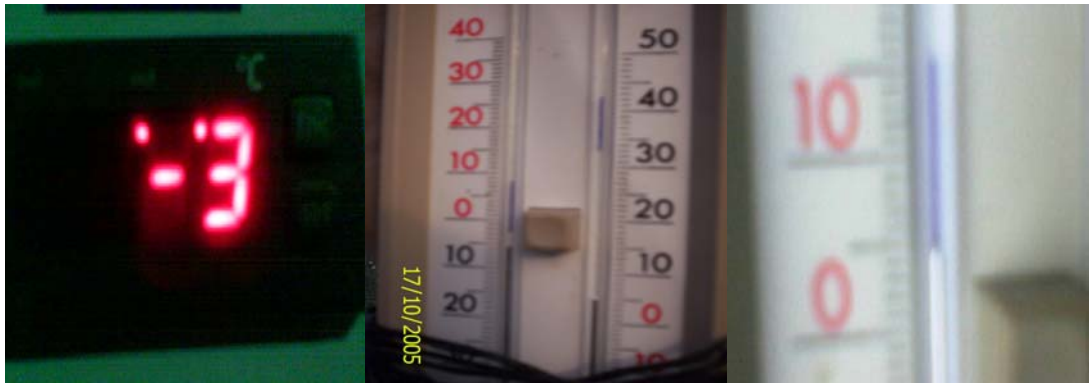
Çiçekler hasat edildikten sonra 5'erli gruplar halinde ± 1 hassasiyetle tartılmış toplam ağırlık 5'e bölünerek g/çiçekli sürgün ağırlıkları hesaplanmıştır.

3.5. Suni Don Testi (Vazoda suni dondan gonca zararlanma oranlarının belirlenmesi)

Suni don testi, 17.11.2005 tarihinde Bircan Tarımın sıcaklık derecesi ayarlanabilir 180 m³ hacimli izolasyonlu soğuk hava deposunda gerçekleştirilmiştir. Her bir uygulamanın her bir tekrüründen, her bir sıcaklık testi için hasat kriterlerine uygun 5'er adet çiçekli sürgün alınmıştır (8 uygulama x 3 tekrür x 5 çiçekli sürgün x 5 düşük sıcaklık derecesi = Toplam 600 çiçekli sürgün). Soğuk hava deposunun sıcaklığı -1 °C'ye ayarlanmış ve hem dijital hem de maximum-minimum termometre -1 °C'yi gösterdiğinde her uygulama ayrı olmak üzere 8 yerleştirilmişlerdir. Çiçekli sürgünler oluşturulan bu yapay don ortamında 2 saat süre ile sabit sıcaklıkta bekletilmişlerdir. İki saatlik sürenin sonunda depodan çıkarılan çiçekli sürgün goncalarında buzlanma ve kristallenme olup olmadığı incelenmiş; dondan zararlanma oranlarının belirlenmesi için oda sıcaklığındaki vazolara konulmuştur. Bu suni don testleri -2 , -3, -4 ve -5 °C'ler için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5. Suni don testinde çiçekli sürgünlerin vazolara yerleştirilmeleri



Şekil 6. Suni don testinin yapıldığı ortamda dijital ve maximum-minimum termometre

3.6. Doğal Don

Doğal don, 21.11.2005 gününü 22.11.2005 gününe bağlayan gece gerçekleşmiştir. Sera içi sıcaklığı saat 17.00 itibari ile 0 °C'nin altına düşmeye başlamış; 05:00-07:00 saatleri arasında -6,31°C'ye kadar düşmüştür. Sıcaklık düşüşleri gece boyu takip edilerek -1 °C'den itibaren başlamak üzere -2 °C , -3 °C , -4 °C ve -5 °C'lerinde

çiçekli sürgün örnekleri alınıp; goncalarda sertleşme, buzlanma kristalleşmelerin olup olmadığı incelenerek, dondan zararlanma oranlarının belirlenmesi için oda sıcaklığındaki vazolara konulmuştur.



Şekil 7. Doğal don olayının gerçekleştiği sabah karanfillerin genel görünüşü

3.7. Oda sıcaklığında vazolara konulan çiçekli sürgünlerde doğal ve suni dondan gonca zararlanma oranlarının tespiti

Sıcaklık düşüşleri takip edilerek -1°C 'den başlamak üzere -2°C , -3°C , -4°C ve -5°C 'lerde vazoda doğal ve suni dona maruz bırakılan çiçekli sürgün örnekleri; 20°C sıcaklık ve 40 Watt'lık iki adet floresan lambalı bir odada gözleme alınmıştır. Vazolarda doğal kaynak suyu kullanılmış ve üç günde bir bu suları yenilenmiştir.

Doğal ve suni dondan zarar görme oranlarının tesbiti amacıyla suni don testinden 23 gün, doğal don olayından 18 gün sonra zarar gören açmayan goncaların kesinleşmesiyle 09.12.2005 tarihinde; vazodaki çiçekli sürgünlerdeki goncaların çiçek açmaları, canlılıkları ve renkleri incelenmiş ve resimleri çekilmiştir. Dondan zararlanma oranlarının belirlenmesinde; preparat x tekerrür x düşük sıcaklık kombinasyonlarına göre açmamış, çürümüş, bozulmuş, kararmış, renk açılması veya bozulması görülmüş gonca sayısının toplam gonca sayısına oranı zararlanma oranı (%) olarak hesaplanmıştır.

3.8.Toprak ve Yaprak Analizleri

3.8.1.Yaprak Analizleri

Karanfil yapraklarındaki karbonhidrat ve şeker miktarları ile dona dayanımları arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla 20 Kasım 2005 tarihinde uygulamaların her bir tekerrüründen yaprak örnekleri alınmıştır.

Yaprak örneği alımı; (Reuter vd., 1988); en üst yaprak çiftinden başlayarak aşağıya doğru sayılan beşinci yaprak çifti analiz yapılmak üzere alınmıştır (Uçkan ve Özgümüş, 1997).

Alınan örnekler kurutulmuş ve SDÜ Merkez Laboratuvarlarında Toplam Karbonhidrat analizleri yapılmıştır. Toplam Karbonhidrat tayini Antron Metodu'na göre yapılmıştır. Preparatların toplam karbonhidrat miktarlarına etkileri CoStat paket programında yapılan istatistik analizler ile belirlenmiştir.

Ayrıca her bir preparatın her bir tekerrüründen alınan yaprak örneklerinde makro ve mikro besin element analizleri Laben Toprak Yaprak ve Su Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.Yapraktaki besin elementlerinin tayininde; N (%) için Kjeldahl ve P (%), K (%), Ca (%), Mg (%), Fe (ppm), Mn (ppm), Zn (ppm), Cu (ppm) için Yaş Yakma-ICP yöntemi kullanılmıştır.

Karanfil yapraklarındaki toplam karbonhidrat, makro ve mikro besin elementleri ile soğuğa dayanım dereceleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizleri ile belirlenmiştir.

3.8.2.Toprak Analizleri

Her uygulamadan 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınarak toprak yapısı, makro ve mikro besin elementi analizleri Laben Toprak, Yaprak, Su ve Gübre analiz laboratuvarında yapılmıştır. Toprak analizlerinde pH ve Tuz analizi için 1: 2,5; Kireç için Kalsimetrik; Doygunluk için Saturasyon; Organik Madde analizi için Kuru

Yakma; Toplam N (%) için Kjeldahl; Alınabilir P (%) için Olsen-ICP; Alınabilir K (%), Ca (%), Mg (%) için A.Asetat-ICP; ve Alınabilir Fe (ppm), Mn (ppm), Zn (ppm), Cu (ppm) için DTPA-ICP metotları kullanılmıştır.

4.BULGULAR

4.1. Bazı dondan koruyucu preparatların karanfilde yaprak ve toprağa üstün püskürtme uygulamasının toprak özelliklerine etkileri

Denemede kullanılan dondan koruyucu preparatların uygulamalar bazında toprak özelliklerine etkilerine de bakılmış ve sonuçlar Çizelge 6'de verilmiştir.

Çizelge 6. Bazı dondan koruyucu preparatların karanfilde yaprak ve toprağa üstün püskürtme uygulamasının toprak özelliklerine etkileri

Toprak Özellikleri	Birimi	Metod	GLACIER	ANTISTRESS 2000	EKOFEZ ZINC	potasium EKOFEZ	EAP	MICROFEZ	ANTISTRES	KONTROL
pH	--	01:02,5	5,9	5,8	5,7	6,6	5,8	6,1	6,5	5,9
Kireç	(%)	Kalsimetrik	1,7	1,7	1,8	1,7	1,8	1,7	1,7	1,8
Tuz	(%)	01:02,5	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02
Doğunluk	(%)	Saturasyon	31	32	32	33	39	33	32	33
Org. Mad.	(%)	Kuru Yakma	1,3	1,3	1,3	1,5	1,4	1,4	1,4	1,2
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-ICP	11	14,5	14,7	8,7	13,4	9,6	5,2	9
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	118	114	124	117	119	103	101	114
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	370	345	364	516	348	448	438	361
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	27,4	26,6	26,5	28,8	25,9	27,6	26,7	25,5
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	9,18	14,4	7,7	14,2	11,3	10,7	7,92	6,36
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	4,05	3,15	3,23	2,15	3,97	3,31	2,54	2,48
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	2,62	2,03	2,08	1,96	2,61	2,57	2,08	2,45
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	2,72	2,1	2,24	2,01	2,88	2,7	1,99	2,13

4.2. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki N, P, K, Ca, Mg makro besin elementleri içeriğine etkileri

Bazı dondan koruyucu preparat uygulamalarının karanfil yapraklarındaki makro besin elementleri içerikleri üzerine etkileri istatistiki analizleri yapılarak incelenmiştir. Uygulamaların makro besin elementlerinden P, K ve Mg içerikleri üzerine etkileri %95 güvenle önemli bulunmuş; N ve Ca miktarları ise istatistiki olarak farksız çıkmıştır (Çizelge 7). Karanfil yapraklarındaki besin maddesi içeriklerinin alt ve üst sınır değerleri Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 7. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki N, P, K, Ca, Mg makro besin elementleri içeriğine etkileri

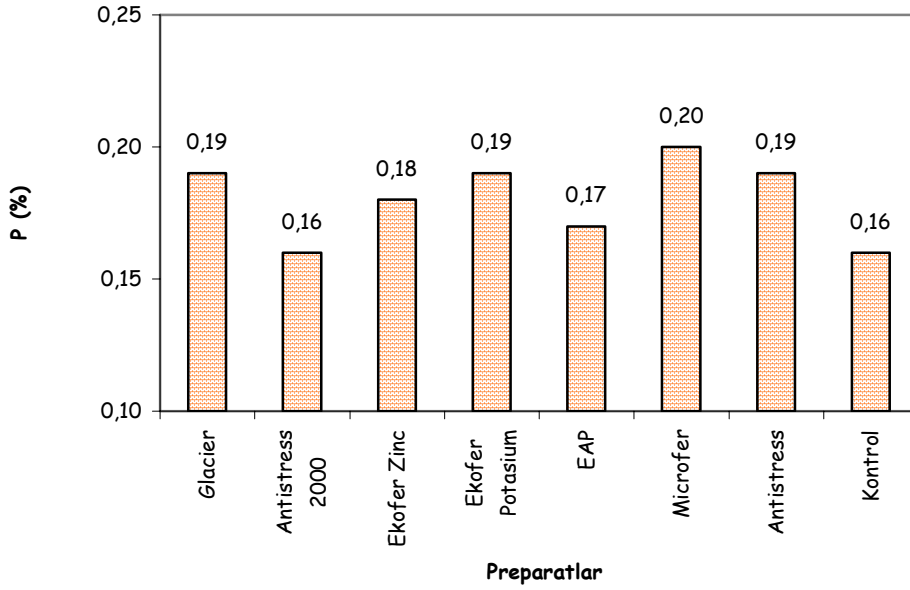
Preparat	N (%)	P (%)*	K (%)*	Ca (%)	Mg (%)*
GLACIER	3,15	0,19 abc	2,00 bc	1,90	0,27 cd
ANTISTRESS 2000	2,85	0,16 c	2,05 abc	2,31	0,34 a
EKOFEZ ZINC	3,10	0,18 abc	2,30 a	2,27	0,32 ab
EKOFEZ POTASİUM	2,95	0,19 ab	2,31 a	2,20	0,31 abc
EAP	3,00	0,17 bc	1,90 c	1,85	0,26 d
MICROFEZ	2,95	0,20 a	2,23 ab	1,99	0,28 bcd
ANTISTRES	3,05	0,19 abc	2,26 ab	2,13	0,30 abcd
KONTROL	2,93	0,16 c	2,18 abc	2,21	0,31 abc

* : % 5 hata seviyesinde önemlidir. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar aynı gruptadır.

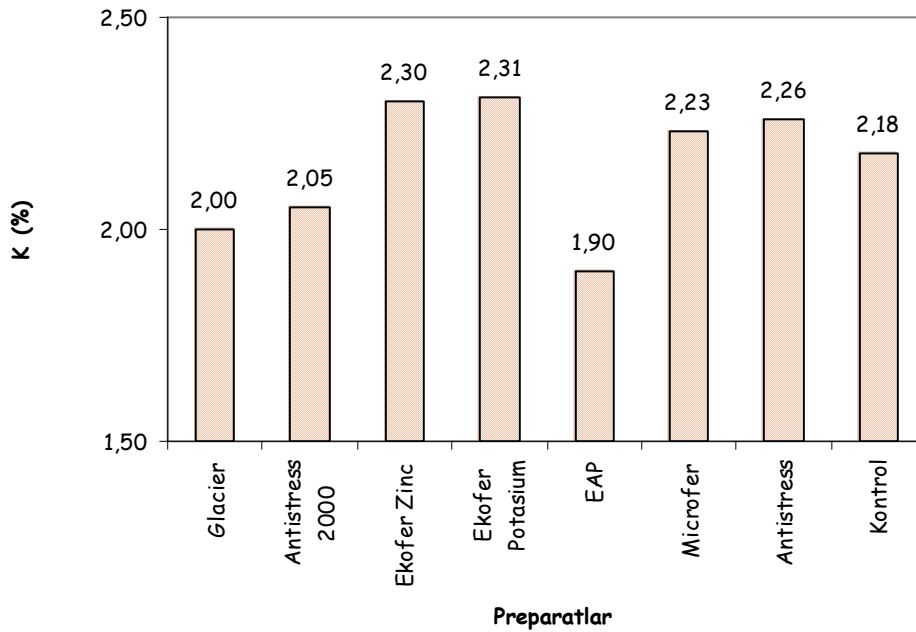
Çizelge 8. Bazı araştırmacılara göre karanfil yapraklarındaki besin maddesi içeriklerinin sınır değerleri (Jones ve ark. 1991, James ve ark. 2005)

Besin maddeleri	Jones ve ark. 1991	James ve ark. 2005
N(%)	3,20-5,2	3,33-4,19
P(%)	0,25-0,80	0,26-0,40
K(%)	2,80-6,0	2,79-4,00
Ca(%)	1,00-2,00	1,13-1,64
Mg(%)	0,25-0,7	0,29-0,30
S(%)	0,25-0,80	0,27-0,35
Na(%)	-	0,10-0,50
Fe (ppm)	50-200	51-120
Mn (ppm)	50-200	50-250
Zn (ppm)	25-200	20-60
Cu (ppm)	8-30	6-10
B (ppm)	30-100	30-100
Mo (ppm)	-	0,10-2,10

Yapraklardaki P düzeyini Microfer, Ekofer Potasium, Glacier, Ekofer Zinc ve Antistres preparatları artırıcı rol oynamıştır (Şekil 8).

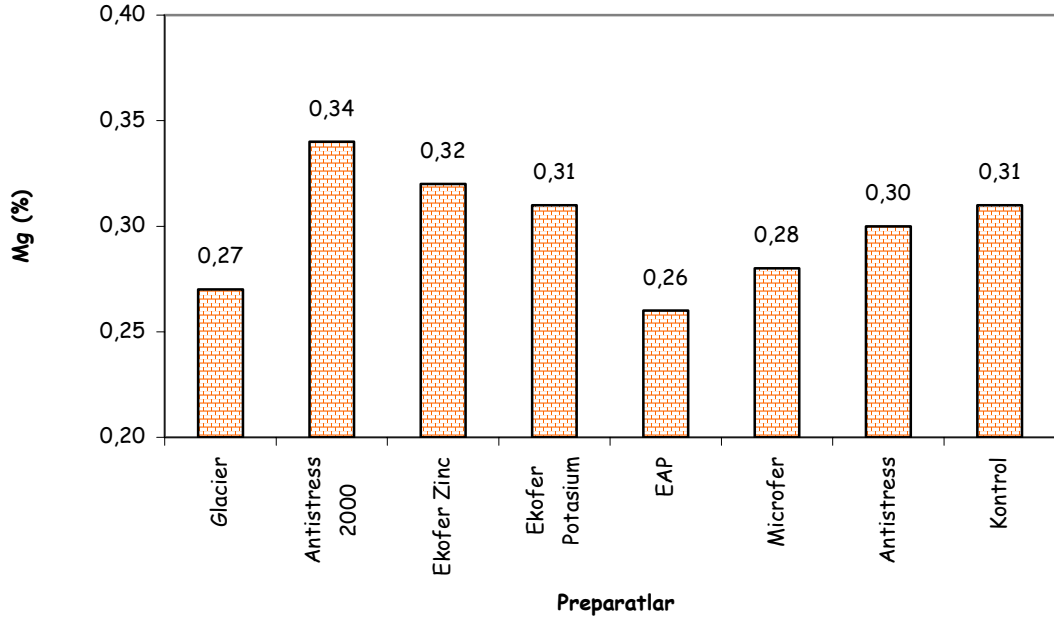


Şekil 8. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki P içeriğine etkileri
Karanfil yapraklarındaki K miktarları Ekofer Potasium ve Ekofer Zinc uygulamalarında yüksek bulunmuştur (Şekil 9).



Şekil 9. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki K içeriğine etkileri

Karanfil yapraklarındaki Mg miktarları Antistress 2000 ve Ekofer Zinc uygulamalarında diğerlerinden yüksek bulunmuştur (Şekil 10).



Şekil 10. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki Mg içeriğine etkileri

4.3. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki mikro besin elementleri Fe, Mn, Zn, Cu ve toplam karbonhidrat içeriğine etkileri

Dondan koruyucu preparatların, karanfil yapraklarındaki Fe ve toplam karbonhidrat içeriğine etkileri % 5, Zn içeriğine etkisi % 0.1 hata seviyesinde önemli bulunmuş; Mn ve Cu içeriğine etkileri istatistiki olarak önemsiz görülmüştür (Çizelge 9).

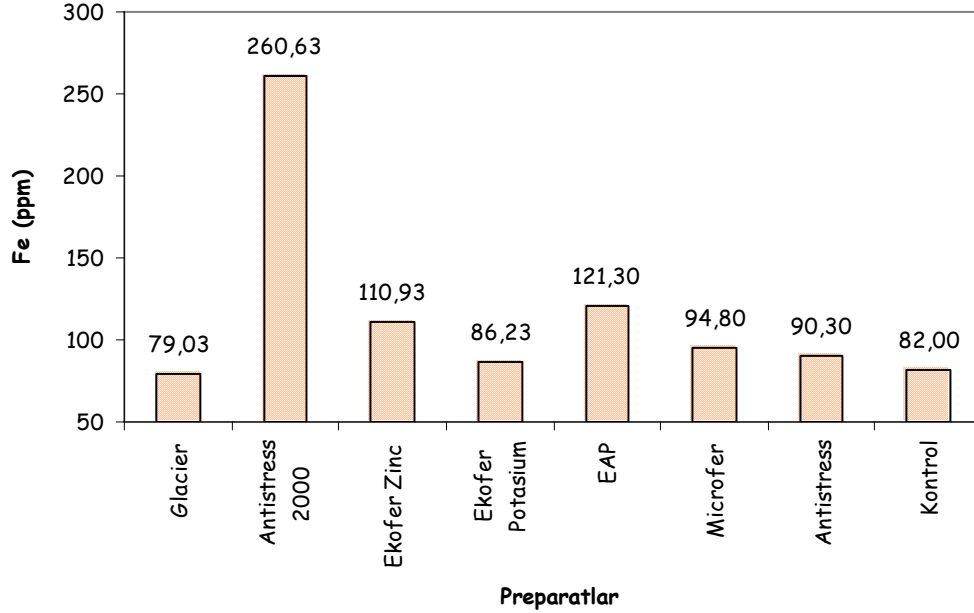
Çizelge 9. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki mikro besin elementleri Fe, Mn, Zn, Cu (ppm) ve toplam karbonhidrat içeriğine (%) etkileri

Preparat	Fe*	Mn	Zn ***	Cu	Toplam karbonhidrat *
GLACIER	79,03 b	183,70	90,37 a	3,20	7,22 bc
ANTISTRESS 2000	260,63 a	308,43	55,83 b	3,17	3,88 c
EKOFER ZINC	110,93 b	238,53	55,17 b	2,63	7,14 bc
EKOFER POTASIUM	86,23 b	197,16	30,73 c	2,87	6,88 bc
EAP	121,30 b	218,13	31,40 c	2,97	8,88 abc
MICROFER	94,80 b	190,76	30,37 c	3,17	11,14 ab
ANTISTRES	90,30 b	166,60	32,44 c	2,97	12,75 a
KONTROL	82,00 b	232,26	35,90 c	2,77	8,60 abc

* : % 5 hata seviyesinde önemlidir

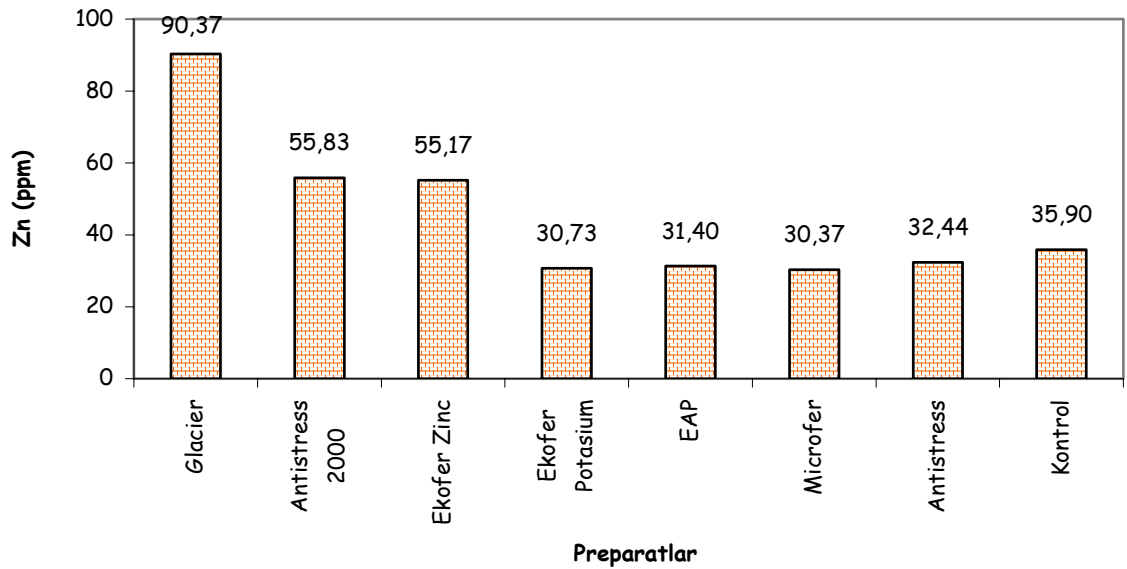
*** : % 0,1 hata seviyesinde önemlidir

Yapraklardaki Fe miktarı Antistress 2000 uygulamasıyla önemli düzeyde artmıştır (Şekil 11).



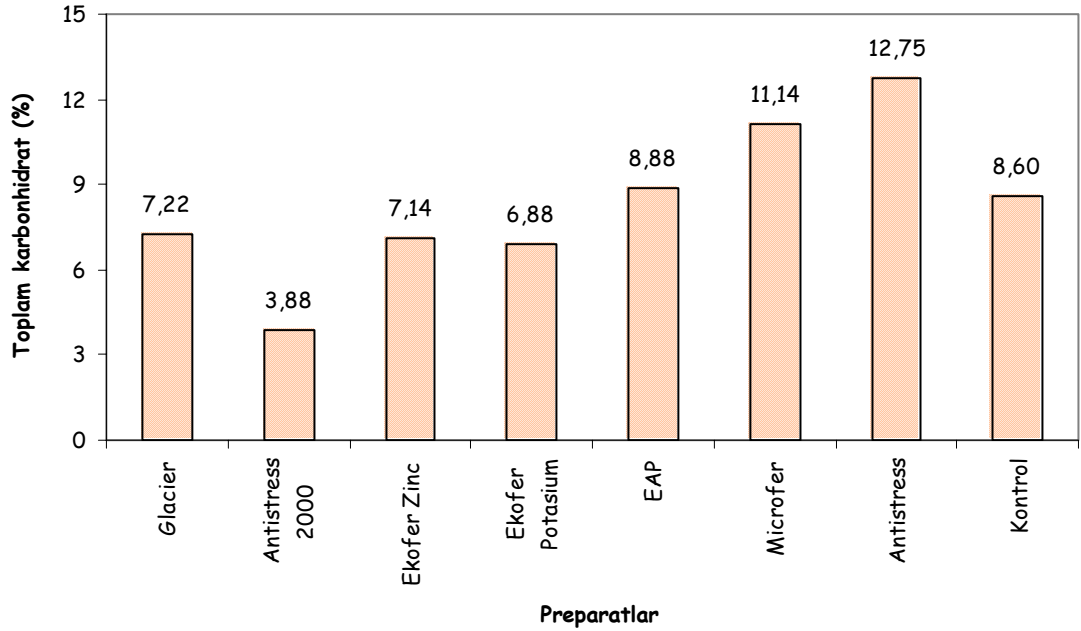
Şekil 11. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki Fe içeriğine etkileri

Yapraklardaki Zn konsantrasyonu üzerine uygulamaların etkisi % 0,1 hata seviyesinde önemli olmuş; Glacier, Antistress 2000 ve Ekofer Zinc preparatları Zn birikimini yükseltmiştir (Şekil 12).



Şekil 12. Bazı dondan koruyucu preparatların yapraklardaki Zn içeriğine etkileri

Yapraklardaki toplam karbonhidrat içeriğine uygulamaların etkisi % 5 hata seviyesinde önemli bulunmuş; Antistress, Microfer ve EAP preparatları toplam karbonhidrat miktarını artırmıştır (Şekil 13).



Şekil 13. Dondan koruyucu preparatların yapraklardaki toplam karbonhidrat içeriğine etkileri

4.4. Bazı dondan koruyucu preparatların doğal don olayına karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri

Denemede, meteoroloji hava tahmin raporları takip edilerek don beklentisi olan günlerde sıcaklık düşüşleri izlenmiştir. 21 Kasım 2005 tarihinde -1 °C'den -5 °C 'ye kadar alınan çiçekli sürgünler incelenmiştir. Goncalarda -3 °C'de soğuktan sertleşme, -4°C'de buzlanma başlamış; -5 °C'de ise tamamen donmuştur.

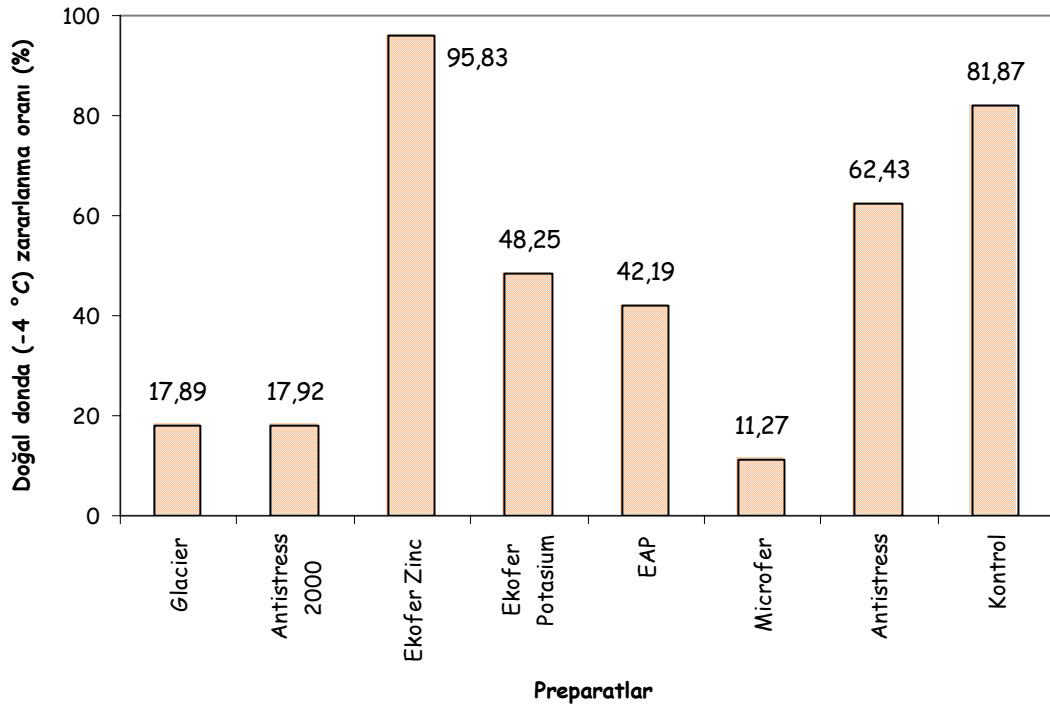
Oda sıcaklığında vazoda yapılan goncaların doğal dondan zararlanma oranlarının tesbitinde; -3°C'de alınan goncalarda hiç zararlanma olmamış, -5 °C'de tamamı donmuştur. Doğal don olayı gerçekleşirken -4 °C'de alınan örneklerde preparat uygulamaları arasında % 0,1 hata seviyesinde çok önemli farklılıklar tesbit edilmiştir. En az zarar Microfer, Glacier ve Antistress 2000 uygulamalarında meydana gelmiştir. Ekofer Zinc uygulamasında zarar oranının kontrolden daha yüksek bulunması dikkati çekmektedir (Çizelge 10, Şekil 14).

Doğal don gerçekleştikten sonra yapılan gözlem ve vazodaki zararlanma testlerinde; karanfil goncaların -3 °C ile -4 °C arasındaki kritik bir sıcaklıkta donduğu kanaatine varılmıştır.

Çizelge 10. Bazı dondan koruyucu preparatların doğal don olayına karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri (%)

Preparat	-5 °C	-4 °C ***	-3 °C
GLACIER	100	17,89 de	0
ANTISTRESS 2000	100	17,92 de	0
EKOFER ZINC	100	95,83 a	0
EKOFER POTASİUM	100	48,25 c	0
EAP	100	42,19 cd	0
MICROFER	100	11,27 e	0
ANTISTRES	100	62,43 bc	0
KONTROL	100	81,87 ab	0

*** : % 0,1 hata seviyesinde önemlidir



Şekil 14. Preparatların -4 °C'deki doğal donda goncaların zararlanma oranlarına etkileri

4.5. Bazı dondan koruyucu preparatların suni don testine karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri

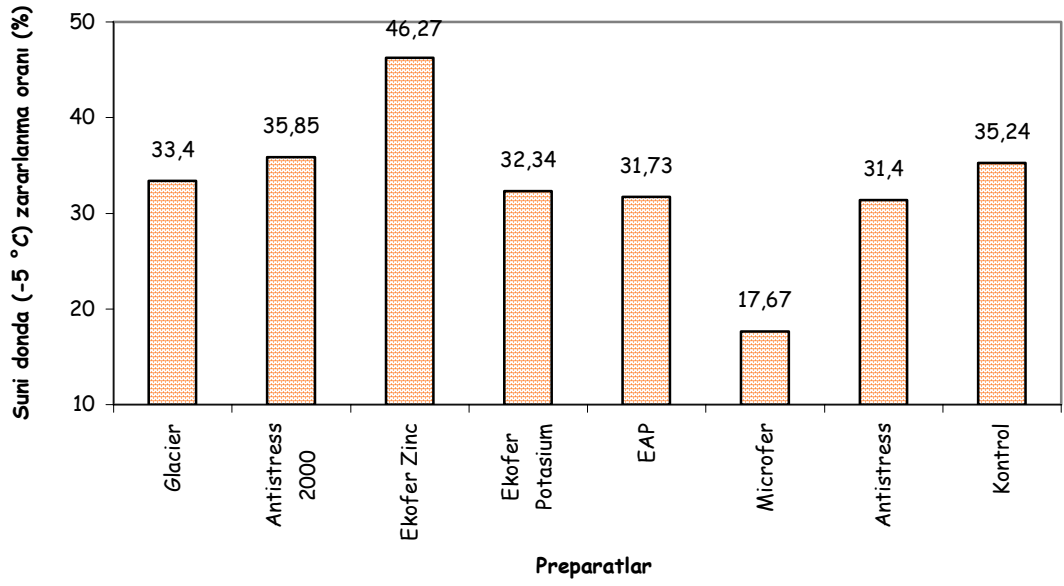
Suni don testlerinden sonra, oda sıcaklığında vazoda 23 gün sonra belirlenen gonca zararlanma oranları incelendiğinde; -2 °C’de herhangi bir zararlanma olmamış, -3 °C’de düşük düzeylerde görülen zarar, istatistiki olarak uygulamalar arasında farksız çıkmıştır. Daha düşük sıcaklıklarda yapılan testlerde zararlanma oranı artmış; -4 °C’de yapılan testlerde goncaların zararlanma oranı üzerine preparatların etkisi % 99 güvenle çok önemli bulunmuştur. En az zarar sırasıyla Microfer, EAP, Antistres ve Glacier uygulamalarında meydana gelmiştir. -5°C’de yapılan testlerde goncaların zararlanma oranı üzerine preparatların etkisi % 95 güvenle önemli çıkmış, Microfer uygulamasıyla en az zararlanma görülmüştür (Çizelge 11, Şekil 15, Şekil 16).

Çizelge 11. Bazı dondan koruyucu preparatların suni don testine karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına (%) etkileri

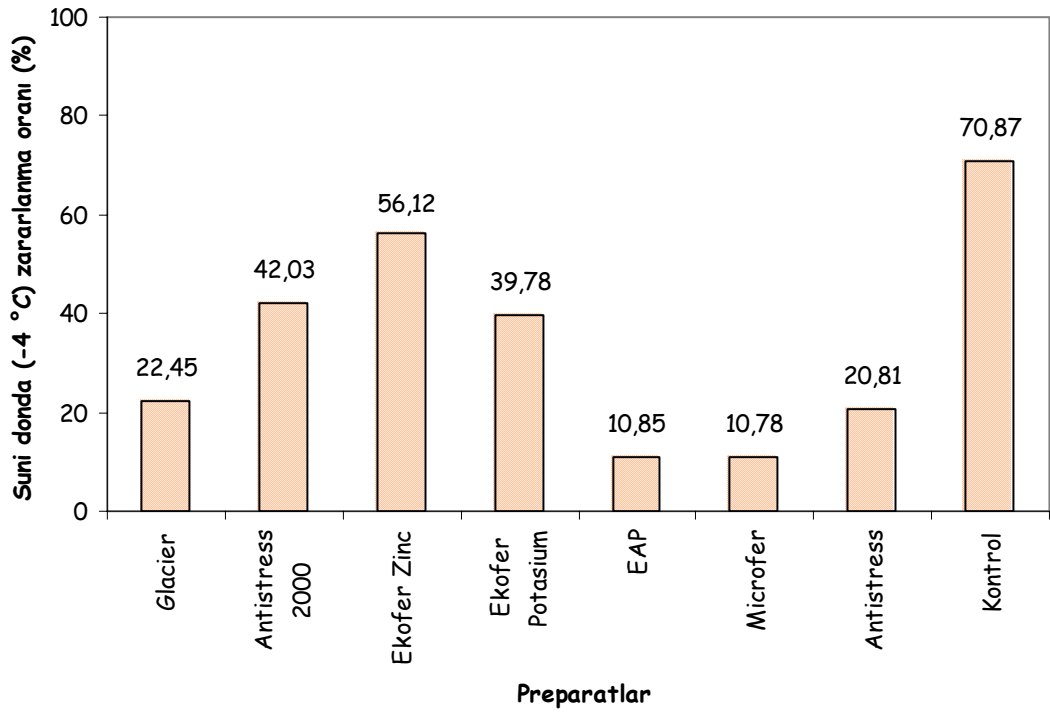
Preparat	-5 °C *	-4 °C **	-3 °C	-2 °C
GLACIER	33,40 ab	22,45 cd	7,77	0
ANTISTRESS 2000	35,85 ab	42,03 bc	6,29	0
EKOFER ZINC	46,27 a	56,12 ab	31,66	0
EKOFER POTASİUM	32,34 b	39,78 bc	27,31	0
EAP	31,73 b	10,85 d	31,72	0
MICROFER	17,67 c	10,78 d	20,00	0
ANTISTRES	31,40 b	20,81 cd	20,69	0
KONTROL	35,24 ab	70,87 a	19,88	0

* : % 5 hata seviyesinde önemlidir

*** : % 0,1 hata seviyesinde önemlidir.



Şekil 15. Preparatların, suni donda (-5 °C) goncaların zararlanma oranlarına etkileri



Şekil 16. Preparatların, suni donda (-4 °C) goncaların zararlanma oranlarına etkileri

4.6. Karanfil yapraklarındaki makro ve mikro besin elementleri ve toplam karbonhidrat miktarları ile soğuğa dayanım arasındaki ilişkiler

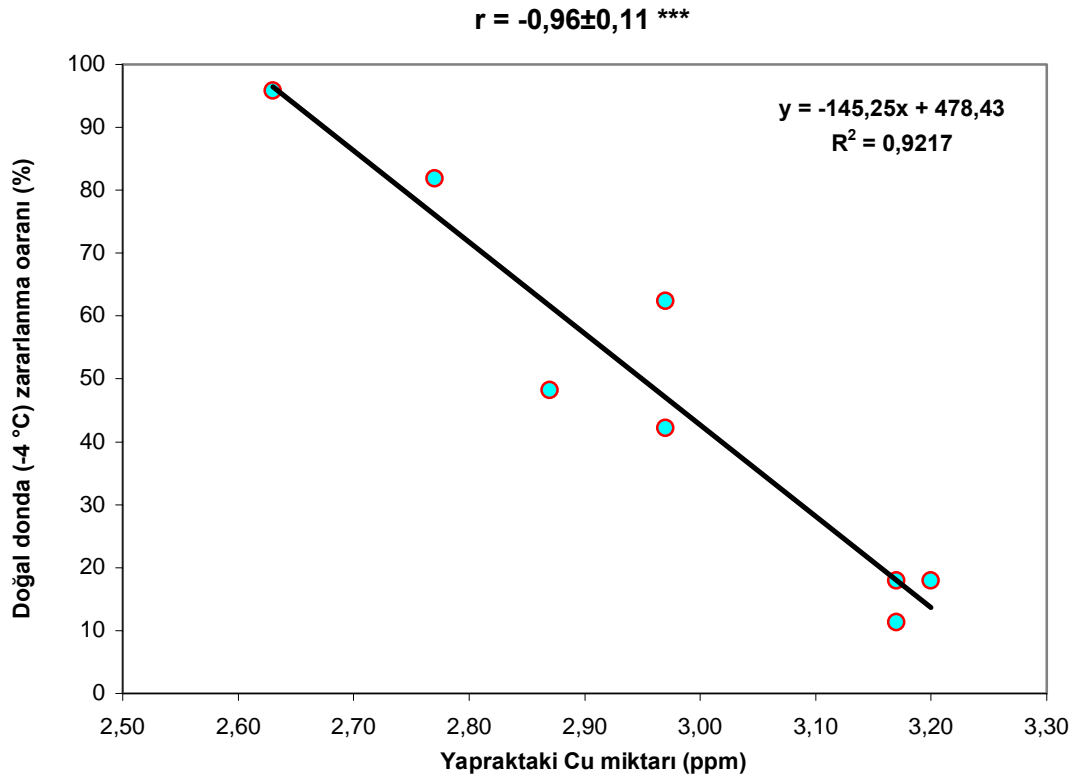
Karanfil yapraklarındaki P miktarı ile toplam karbonhidrat miktarı arasında pozitif korelasyon tesbit edilmiştir. Yapraktaki P miktarı ile -5° C ve -4° C'deki suni don testlerindeki zararlanma oranı arasında negatif ilişkiler belirlenmiştir. Ca miktarı ile -4 °C'de yapılan suni don testindeki zararlanma oranı arasında pozitif önemli bir ilişki çıkmış; -5 °C'de aynı pozitif ilişki dikkati çekmektedir. Mg konsantrasyonu ile -4 °C ve -5 °C'de yapılan suni don testlerindeki zararlanma oranları arasında pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Yapraktaki Zn miktarı ile -3 °C'de yapılan suni don testindeki zararlanma oranı arasında negatif bir ilişki tesbit edilmiştir. Karanfil yapraklarındaki bakır miktarı ile -4°C'de meydana gelen doğal don olayındaki zararlanma oranı arasında, %99,9 güvenle negatif çok önemli bir korelasyon hesaplanmıştır. Yine bakır miktarı ile -3 °C'deki suni don testindeki zararlanma oranı arasında %95 güvenle negatif önemli bir ilişki çıkmış; -4 °C ve -5 °C'lerde yapılan suni don testlerindeki zararlanma oranları arasında da paralel olarak negatif korelasyonlar tesbit edilmiştir. Yapraklardaki toplam karbonhidrat miktarları ile -4 °C ve -5 °C'lerde yapılan suni don testlerindeki zararlanma oranları arasında negatif korelasyonlar bulunmuştur (Çizelge 12, Şekil 17,18,19,20).

Çizelge 12. Karanfil yapraklarındaki makro ve mikro besin elementleri, toplam karbonhidrat miktarı ile soğuğa dayanım arasındaki korelasyon değerleri

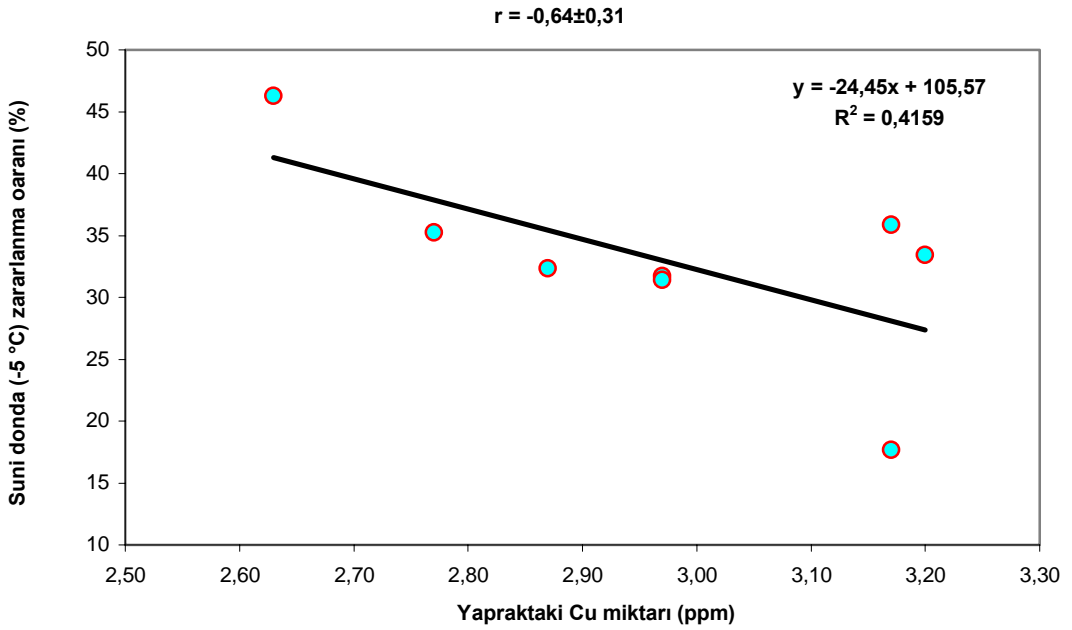
Korelasyon	Toplam Karbonhidrat	Doğal Don -4° C	Suni Don -5° C	Suni Don -4° C	Suni Don -3° C
N	0,27±0,39	0,23±0,40	0,28±0,39	-0,21±0,40	0,16±0,40
P	0,53±0,35	-0,27±0,40	-0,50±0,35	-0,57±0,33	0,11±0,40
K	0,27±0,39	0,48±0,36	0,06±0,41	0,38±0,38	0,31±0,39
Ca	-0,40±0,37	0,46±0,36	0,51±0,35	0,77±0,26 *	-0,05±0,40
Mg	-0,50±0,35	0,33±0,39	0,50±0,35	0,71±0,29	-0,18±0,40
Fe	-0,63±0,32	-0,32±0,39	0,19±0,40	0,08±0,41	-0,43±0,37
Mn	-0,78±0,26 *	0,01±0,41	0,44±0,37	0,49±0,36	-0,25±0,40
Zn	-0,49±0,36	-0,23±0,40	0,38±0,38	0,06±0,41	-0,60±0,32
Cu	-0,02±0,41	-0,96±0,11 ***	-0,64±0,31	-0,67±0,30	-0,73±0,28 *
T.K.hidrat	1,00	0,13±0,40	-0,52±0,35	-0,44±0,37	0,32±0,39

* : % 5 hata seviyesinde önemlidir

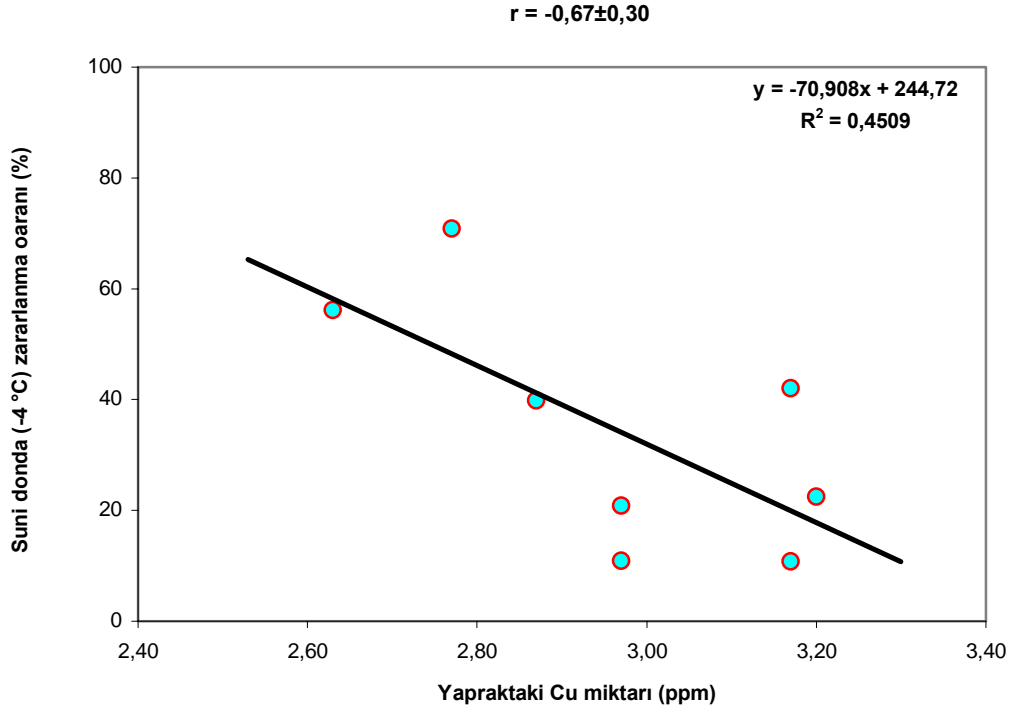
*** : % 0,1 hata seviyesinde önemlidir



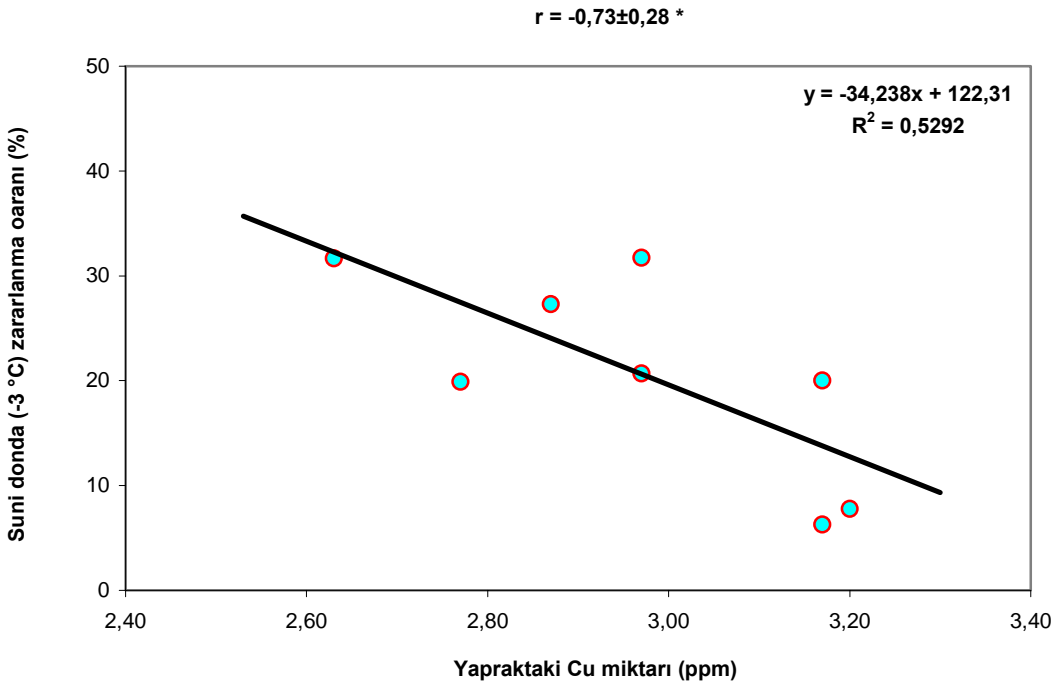
Şekil 17. Yapraktaki Cu miktarı ile -4°C'deki doğal don olayındaki gonca zararlanma oranları arasındaki korelasyon ve regresyon



Şekil 18. Yapraktaki Cu miktarı ile -5°C'deki suni don testindeki gonca zararlanma oranları arasındaki korelasyon ve regresyon



Şekil 19. Yapraktaki Cu miktarı ile -4°C'deki suni don testindeki gonca zararlanma oranları arasındaki korelasyon ve regresyon



Şekil 20. Yapraktaki Cu miktarı ile -3°C'deki suni don testindeki gonca zararlanma oranları arasındaki korelasyon ve regresyon

4.7. Bazı dondan koruyucu preparatların çiçek sap uzunluğu, çiçek sap kalınlığı, çiçek ağırlığı ve kesilen çiçekli dal sayısına etkileri

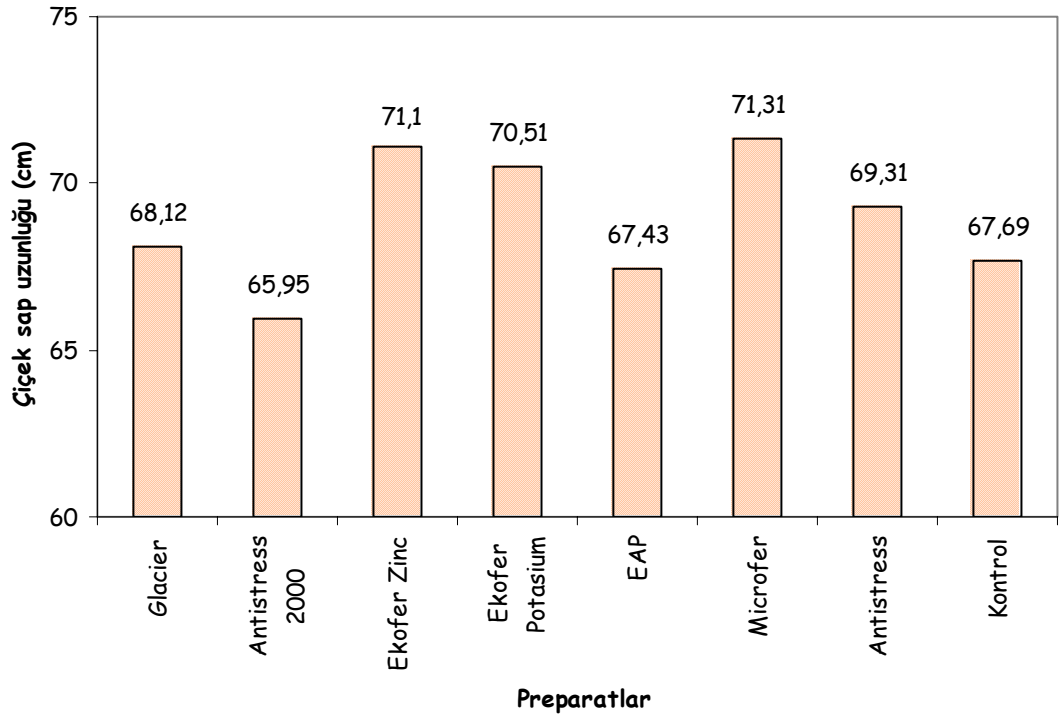
Dondan koruyucu preparat uygulamalarının çiçekli sürgün uzunluğu üzerine etkileri %0,1 hata seviyesinde çok önemli çıkmış; en uzun çiçekli sürgünler Microfer, Ekofer Zinc ve Ekofer Potasium uygulamalarıyla elde edilmiştir. Kesilen çiçek sayısı bakımından preparatların etkileri %5 hata seviyesinde önemli olmuş, Microfer uygulaması kesilen çiçek sayısını artırmıştır. Preparatların çiçek sap kalınlığı ve çiçek sap ağırlığı üzerine istatistiki olarak etkileri farksız bulunmuştur (Çizelge 13, Şekil 21, 22).

Çizelge 14. Preparatların çiçekli sürgün uzunluğu, çiçek sap kalınlığı, çiçek sap ağırlığı ve kesilen çiçek sayısı üzerine etkileri

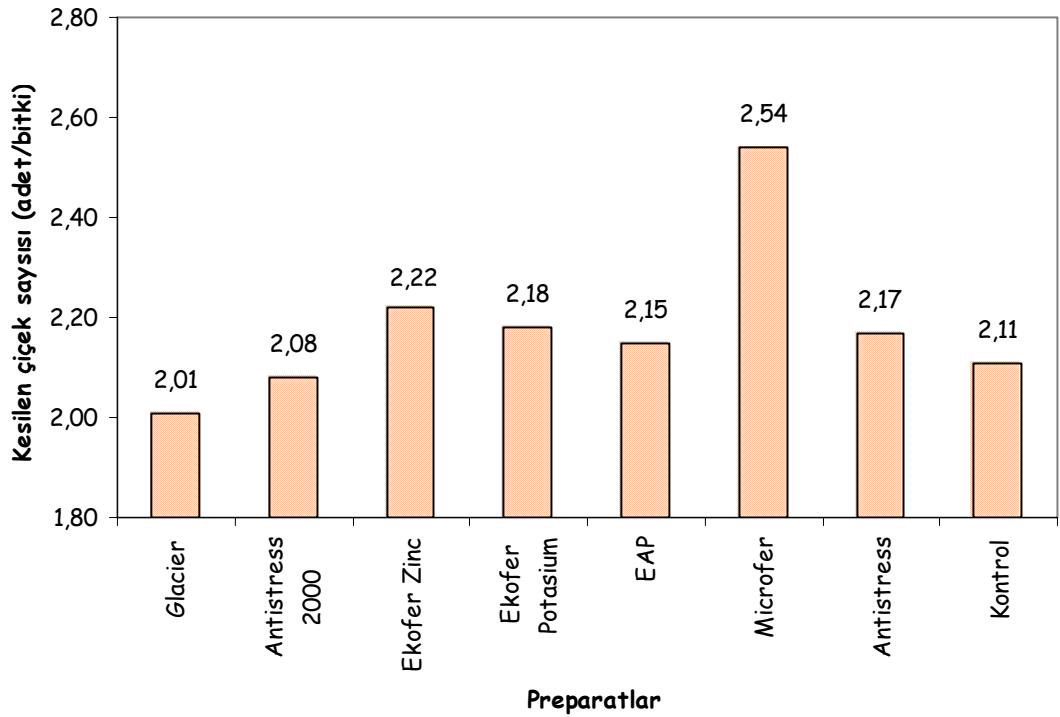
Preparat	Çiçekli sürgün uzunluğu (cm) ***	Çiçek sap kalınlığı (mm)	Çiçek sap ağırlığı (g/çiçe)	Kesilen çiçek sayısı (adet/bitki) *
GLACIER	68,12 cd	4,32	37,12	2,01 b
ANTISTRESS 2000	65,95 e	4,27	37,05	2,08 b
EKOFER ZINC	71,10 a	4,14	38,37	2,22 b
EKOFER POTASİUM	70,51 ab	4,23	37,43	2,18 b
EAP	67,43 d	4,19	37,01	2,15 b
MICROFER	71,31 a	4,30	38,30	2,54 a
ANTISTRES	69,31 bc	4,17	37,52	2,17 b
KONTROL	67,69 d	4,22	37,63	2,11 b

* : % 5 hata seviyesinde önemlidir

*** : % 0,1 hata seviyesinde önemlidir



Şekil 21. Preparatların çiçek sap uzunluğuna etkileri



Şekil 22. Preparatların kesilen çiçek sayısına etkileri

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Doğal don olayının gerçekleştiği; 22 Kasım 2005 tarihinde -1°C , -2°C , -3°C , -4°C ve -5°C 'de alınan karanfil çiçekli sürgün numunelerinin incelenmesi sonucunda; -3°C ye kadar üşüme zararı, -4°C 'de preparatlara göre değişen oranlarda don zararı, -5°C 'de ise bitkilerin tamamen donduğu tesbit edilmiştir. Doğal don olayının gerçekleştiği gecenin sabahında bitkilerin güneş ışığı ve sıcaklığa maruz kalmasıyla donmuş bitkiler sıcak suda haşlanmış görüntüsü ortaya çıkmıştır.

Denemenin bu sonuçları, karanfillerin -3°C ile -4°C 'lerde donduğunu bildiren kaynaklarla (Boztok vd., 1995) uyum göstermektedir. Ancak, bir literatürde (Anonim 2004a) geçen karanfilin $-0,5^{\circ}\text{C}$ 'de donduğunu ifadesiyle uyuşmamaktadır. Bu araştırmada, gerek doğal ve gerekse suni don testlerinde karanfilde don zararının -3°C 'den itibaren başladığını teyid eden sonuçlar alınmıştır.

Oysa doğal don olayında -5°C 'de bitkilerin tamamen donduğu, -3°C 'de ise donmadığı gözlenmiştir. Bu durumu seradaki doğal don olayının uzun süre devam etmesi ile açıklanabilir. Çizelge 17'in incelenmesinde de görüldüğü gibi doğal don olayında bitkiler kesintisiz 7-16 saat devam eden don olayına maruz kalmaktadırlar. Suni don olayında ise bitkiler 2 saatlik bir süre zarfında don olayına maruz bırakılmışlardır. Doğal don ile suni don arasındaki zararlanma farklarının sebepleri bitkilerin maruz kaldıkları don olayının süresi, şiddeti ile yavaş veya hızlı donma olaylarının gerçekleşmesi ile açıklanabilir. Elde edilen bu sonuçlar, Aşkın (1989), Kuden (1995) ve Karadoğan (1998)'in ifadeleriyle paralellik göstermektedir.

Preparatların dondan koruyucu etkilerini belirlemek amacıyla -3°C , -4°C ve -5°C 'lerde yapılan suni don testlerinde ve -4°C 'deki doğal don olayı esnasında alınan numunelerde uygulamalara göre değişen oranlarda don zararının meydana gelmiş olması; dona dayanıklılığı artıran preparatların bu amaçla kullanılabileceğini göstermektedir.

Bu araştırmada, bazı preparatların karanfilde dona dayanıklılık sağlamanın yanında kesilen çiçek sayısı ve çiçek kalitesini artırdığı tesbit edilmiştir.

Bazı dondan koruyucu preparat uygulamalarının karanfil yapraklarındaki makro (P, K, Mg) ve mikro (Fe, Zn) besin elementleri içeriklerini ve karbonhidrat miktarlarını önemli düzeylerde etkilemiştir. Dona dayanıklılık sağlanmasında besin elementlerinin miktarları yanında aralarındaki dengede önemli rol oynamaktadır (Küden vd., 1996).

Yapraktaki P miktarı ile -5°C ve -4°C 'deki suni don testlerindeki zararlanma oranı arasında negatif ilişkilerin çıkması; karanfilin dona dayanıklılığı ile yapraklarındaki P miktarı arasında pozitif ilişki olduğunu yani dona dayanımı artırdığını göstermektedir. Bitki bünyesindeki P artışına bağlı olarak dona dayanıklılığın da arttığını bildiren literatürle (Güteryüz vd., 1992; Küden vd., 1995 a) paralellik arz etmektedir.

Karanfil yapraklarındaki toplam karbonhidrat içerikleri ile zararlanma oranları arasında negatif korelasyonlar hesaplanmış; diğer bir deyişle karbonhidrat miktarına bağlı olarak dona dayanıklılık artmıştır. Bu konuda çalışan bazı araştırmacılar da (Küden vd., 1996; Ağaoğlu vd., 1997; Lambers, 1998) bitkilerdeki karbonhidrat artışının dona dayanıklılık sağladığını beyan etmektedirler.

Karanfil yapraklarındaki Cu içeriği ile tüm doğal ve suni don testlerinde zararlanma oranı arasında negatif, dona dayanıklılık arasında ise pozitif korelasyonlar tesbit edilmiş; yani Cu içeriğine bağlı olarak dona dayanıklılık artmıştır.

Bitkileri soğuk ve kritik don olaylarından korumak için kullanılan aktif ısıtma ve pasif sıcaklığı muhafaza yöntemlerini kullanmak, her zaman pratik ve ekonomik olmadığı gibi sürekli uygulanabilirliği de azdır. Bu nedenle diğer alternatif koruma yöntemlerinden ekonomik, pratik, her zaman uygulanabilir ve süreklilik özelliklerini taşıyan çözüm yolları aranmalıdır.

Dona dayanıklı tür ve çeşitlerin tercih edilmesi veya ıslah edilmesi yolu, çoğu kültür bitkileri için henüz açılmamıştır. İhtiyaç duyulduğunda, ekonomik ve kolay uygulanabilir dondan koruyucu preparatların kullanılmasıyla verim ve kalite artışıyla

birlikte yıl içindeki gerek açıkta ve gerekse seralardaki iklime bağlı üretim sezonu uzatılabilecektir. Bu sayede, tarımsal üretim ve gelir artışı yanında istihdam sağlanarak, ülke ekonomisine hizmet edecektir.

Bitkileri dondan korumak, dona dayanıklılık sağlamak konusunda yapılan araştırmalar sınırlı ve yetersiz olması; bu konuda detaylı çok alternatifli yeni araştırmaların yapılması gerekmektedir. Çünkü, dondan koruyamadığımız için her yıl bir çok sebze, meyve, bağ ve diğer kültür bitkilerinde ciddi verim ve kalite kayıplarının ötesinde bazen tüm ürün elden çıkmaktadır.

Yapılan/yapılacak araştırmaların pratiğe intikal edebilecek sonuçları, acilen bitkisel üretim sektöründe çalışanlarla paylaşılmak suretiyle ekonomik faydaya dönüştürülmelidir.

Bu araştırma sonucunda, dona dayanıklılığa artıran bazı preparatların kullanılmasıyla yazlık bitkisel üretim sezonunun kışa doğru uzatılabileceği; kışlık üretimlerin de soğuktan korunabileceğini gösteren alternatif bir üzüm sunulmuştur.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 1994. Isparta İli Çevre Durum Raporu. T.C. Isparta Valiliği Çevre İl Müdürlüğü, Isparta.
- Anonim, 2002. Devlet İstatistik Yıllığı.
- Anonim, 2003. FloraCulture International. March 2003.
- Anonim, 2004 a., Michael, S.R., Dodge L., Carnation produce technology. Departman of Environmental Horticulture, University Of California, Davis, CA. <http://www.rics.ucdavis.edu/carnation>
- Anonim, 2004 b., Türkiye’de Kesme Çiçek Üretimi, Sorunları ve Çözüm Yolları sunu CD’si, Dr. Savaş TİTİZ.
- Anonim, 2004 d., <http://www.ekutup.dpt.gov.tr/bitkiure/sus>
- Anonim, 2004 e., <http://www.elma.net.tr/Carnations>
- Anonim, 2004 f., <http://www.daghanoves.netfirms/bılım4>
- Anonim, 2004 g., <http://oglevee.com/articles/varieties/carnations>
- Anonim, 2004 h., <http://rics.ucdavis.edu/postharvest/produke/orn/carnation>
- Anonim, 2005 a., EU Market Survey Cut Flowers and Foliage (2005), Centre For Promotion Of Imports from Developing Countries. <http://www.cbi.nl>
- Anonim, 2005 b., T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Antalya İl Müdürlüğü Kayıtları, Antalya.
- Anonim, 2005 c., Antalya Kesme Çiçek İhracatçıları Birliği Kayıtları, Antalya. <http://www.aib.org.tr>
- Anonim, 2005 d., T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Isparta İl Müdürlüğü Kayıtları Isparta.
- Anonim, 2005 e., BREIER, Carnation Catakoque, Tamir Carnation Nursery, Israel.
- Anonim, 2005 f., Devlet Meteoroloji İşleri Isparta Bölge Müdürlüğü Kayıtları. Isparta.
- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ., Yanmaz, R., 1997. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:4, Ankara.

- Andiç, C., 1993. Tarımsal Ekoloji. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 106, Erzurum.
- Aşkın, A., 1989. Meyvecilikte Soğuklama İhtiyacı ve Ekolojik Koşullar İle Pazar İsteklerine Uygun Olarak Çeşit Seçimi. Aylık Bilgi Alış Verişi Toplantısı Seminer Notu. 7-11.03.1989, Menemen/ İzmir.
- Belinda, O., Nalbantoğlu. N., 2003. Salisilik Asit ve Düşük Sıcaklıkların Ispanak Yapraklarında Nitrat Redüktaz, Katalaz ve Peroksidaz Aktivitesi ve Donma Hasarı Deviyesi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Erzurum.
- Besemer, S.T., 1980. Carnations. (In: Introduction to Floriculture, Editor: Roy A. Larson) Academic Press. Inc. New York.
- Bolat, I., Güteryüz M., 1993. Alar Uygulamasının Hasanbey Kayısı Çeşidinde Karbonhidrat İçeriği Soğuğa Mukavemet ve Çiçeklenmeye Etkileri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (1), 1-13, Erzurum.
- Boztok, Ş., Çokuysal, B., Yıldırım, T., 1995. Farklı Ortamların Karanfil Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (3), 111-115, İzmir.
- Boztok, Ş., Güney, A., Çokuysal, B., 1996. Çin karanfil'inin Farklı Yetiştirme Ortamlarında Vegetatif ve Generatif Gelişimi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 33 (1), 71-75, İzmir.
- Çelikel, F.G., Karaçalı, İ., 1991. A study of cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.) grow in Yalova (İstanbul). Acta Horticulturae, 298:111-118p.
- Çelikel, F.G., Karaçalı, İ., 1995. Kesme karanfilin dayanım gücünü etkileyen kesim öncesi ve sonrası faktörler üzerinde bir araştırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2 659-663, 3-6 Ekim Adana.
- Erdal, İ., Bozkurt, M.A., 2000. Humik Asit ve Fosfor Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Fe, Zn, Mn ve Cu İçeriği Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 6(3), 91/96 Ankara.
- Eriş, A., 1995. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:11, Bursa.
- Eleman, G., 1997. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)' de Soğuğa ve Dona Dayanıklılık Üzerine Bir Çalışma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Erzurum.
- Fırat, B., 1998. Bitki Nasıl Beslenir. Atlas Kitapevi Yayınları. Konya.

- Güleryüz, M., Bolat, İ., 1992. Doğu Anadolu'da Kaysı Üretim Alanlarında Soğuk Zararının Azaltılmasıyla İlgili Yapılması Gerekli Çalışmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (2); 160–173, Erzurum.
- James, D. W. and Toper, K. F. 2005. Hortfact-Carnation-plant Analysis: Nutrient Testing of Leaves. Utah State University. U.S.A.
- Jones, J., Wolf, B., Milss, H.A., 1991. Plants Analysis Handboob of Plant Analysis and Interpretation guide. Micro-Macro Publishing, Inc., 183 Paradise Blvd, Suite 108, Athens, Georgia 30607 U.S.A, 213 pp.
- Kaçar, B., 1984. Bitki Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları :899 Ders kitabı:250. Ankara.
- Karadoğan, T., Özer, H., 1998. Patateste Soğuğa Dayanıklılık ve Soğuk Aklımasyon Süreci. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(1), 132-141. Erzurum.
- Karagüzel, O., Akkaya, F., Turgay, C., Gürsan, K., Özçelik, A., Erken, K., Çelikel, F.G., 2000 Kesme Çiçek Raporu . Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, s:4, 2001, Ankara.
- Katkat, A. V., Kaçar, B., 1988 Bitki Besleme. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:127 Vipaş Yayınları : 3. Bursa.
- Kazaz, S., 2006. Farklı Dikim Sistemleri ve Sıklıklarının Yaz Karanfil Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Aydın.
- Kepenek, K. 2002. Karanfil Yetiştiriciliği. Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Ders Notları. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Isparta.
- Kılınç, M., Kutbay, G., 2004. Bitki Ekolojisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Ders Kitabı : Palme Yayıncılık. Ankara.
- Kuden, A.B., Kuden, A., Paydaş, S., 1995. Elma, Şeftali, Nektarin ve Kayısı Tomurcuklarında Dona Dayanıklılık ile Bitki Besin Elementleri İçerikleri Arasındaki İlişkiler. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Adana.
- Kuden, A.B., Kuden, A., Paydaş, S., Kaşka, N., İmrak, B., 1995 Bazı Ilıman Meyve Tür ve Çeşitlerinin Soğuğa Dayanıklılığı Üzerinde Çalışmalar. Tr. J. Of Agriculture and Forestry 22: 101–109, Ankara.
- Kuden, A.B., Kuden, A., Paydaş, S., Kaşka, N., 1995. Elma, Şeftali, Nektarin ve Kayıslarda Soğuğa Dayanıklılık ile İlgili Çalışmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Adana.

- Kuden, A.B., Kuden, A., Paydaş, S., Tanrıver, E., 1996. Elma, Şeftali, Nektarin ve Kaysılarda Dona Dayanıklılık ile Karbonhidrat İçerikleri Arasındaki İlişkiler. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (3), 1–14, Adana.
- Kuden, A.B., İmrak, B., 2001. Şeftalilerde Soğuğa Dayanıklılıkla Karbonhidrat Düzeyi Arasındaki İlişkinin Araştırması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 16(2); 9-16, Adana.
- Lambers, H., 1998. Effects of Extreme Temperatures. Plant Physiological Ecology.
- Li, P., Christersson, L. 1993. Advances in Plant Cold Hardiness. CRC Press. Tokyo.
- Özgürel, M., Pamuk, G., Eker, L., 2002. Tarımsal Meteoroloji Ekonomi İlişkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, İzmir
<http://www.agr.ege.edu.tr/tarim/dergi/dergi2>
- Padem, H., Öcal, A., 1998. Farklı Preparat Uygulamalarının Domates Fidelerinin Düşük Sıcaklık Koşullarına Dayanımına Etkisi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14–18 Eylül 1998, Erzurum.
- Singer, M., 1993. Improvements in Chilling Tolerance of Tomato Seedlings By Glk 8903. Symposium on Soil and Soilless Media Under Protected Cultivation in Mild Winter Climates.
- Uçkan, H.S., Özgümüş A., 1997. Perlit-turba Karışımında Yetiştirilen Karanfil'in Beslenme Durumunun Bitki Analizleri ile İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13; 21-31, Bursa.
- Yıldırım, T.B., Hatipoğlu, A., 1995. Bazı Önemli Kesme Çiçeklerde Kullanılan Kimyasalların Vazoda Yaşam Süresi Üzerinde Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 32 (1); 175–181, İzmir.
- Yıldırım, T.B., 1995. Kesme Çiçeklerin Vazo Ömrünün Uzatılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32, (1); 283–291, İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Yasin TİRYAKİOĞLU

Doğum Yeri: Uşak- Sivaslı

Doğum Tarihi:1982

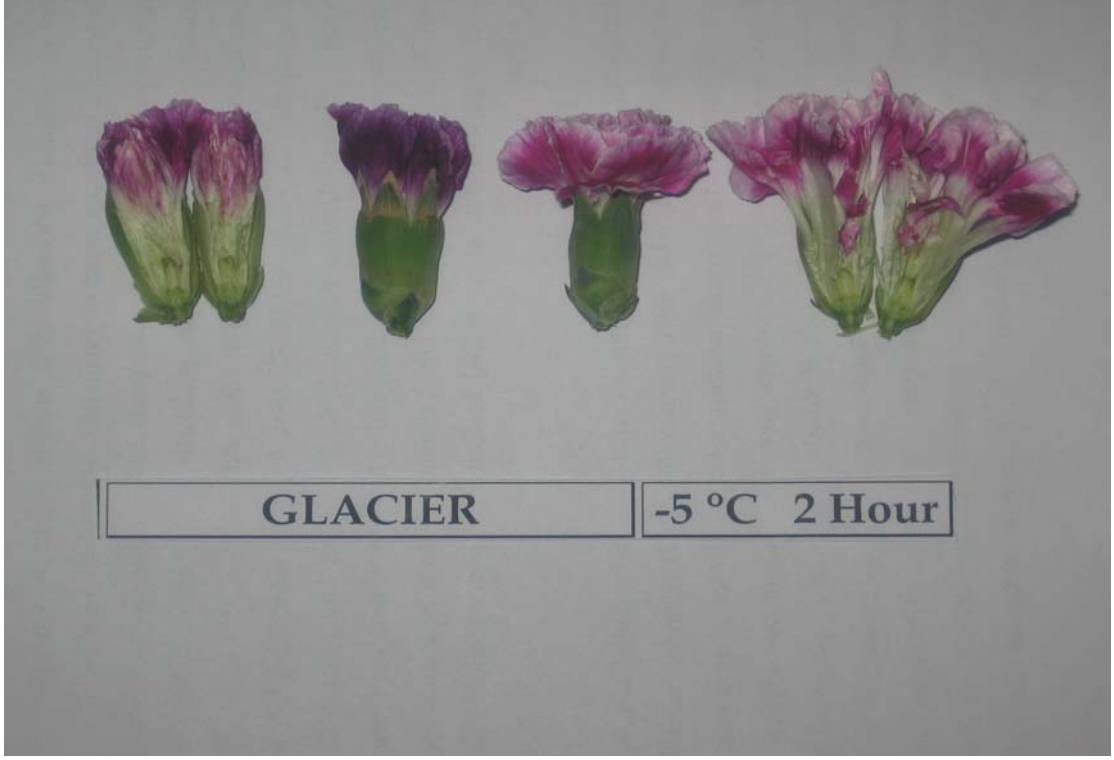
Medeni Hali: Bekar

Eğitim Durumu:

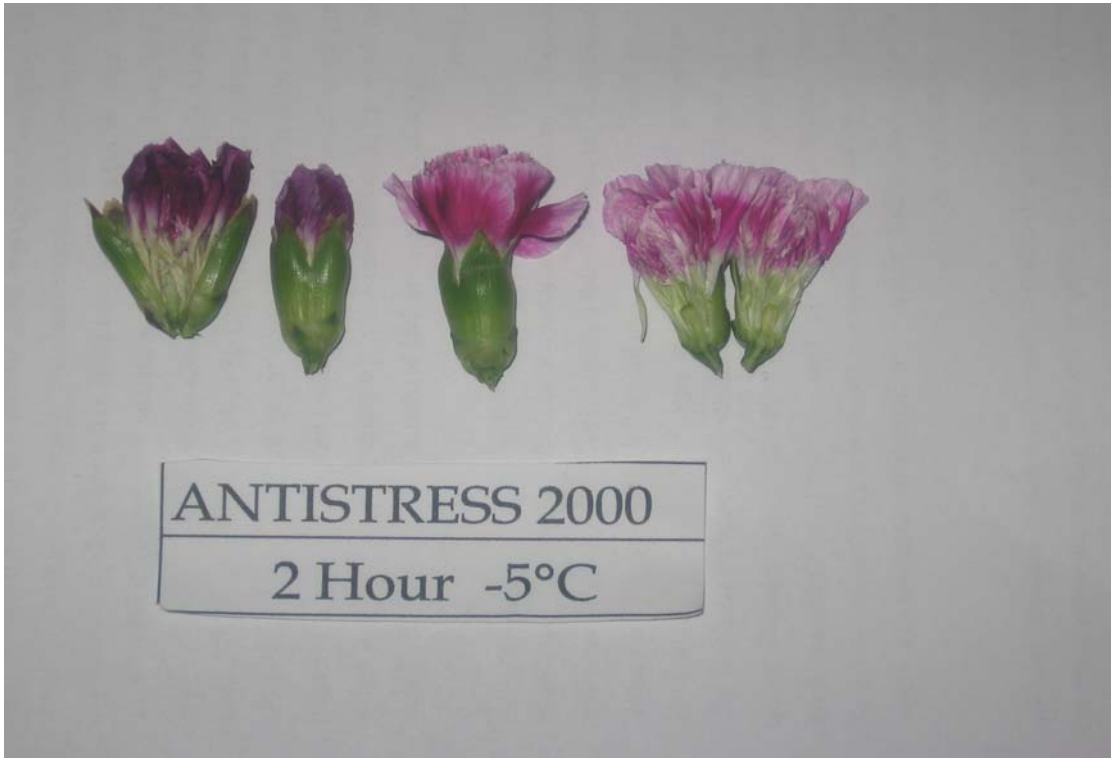
Lise: 1995-1998 Sivaslı Lisesi

Lisans: 1998-2002 S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü.

Yabancı Dil: İngilizce

7. EKLER

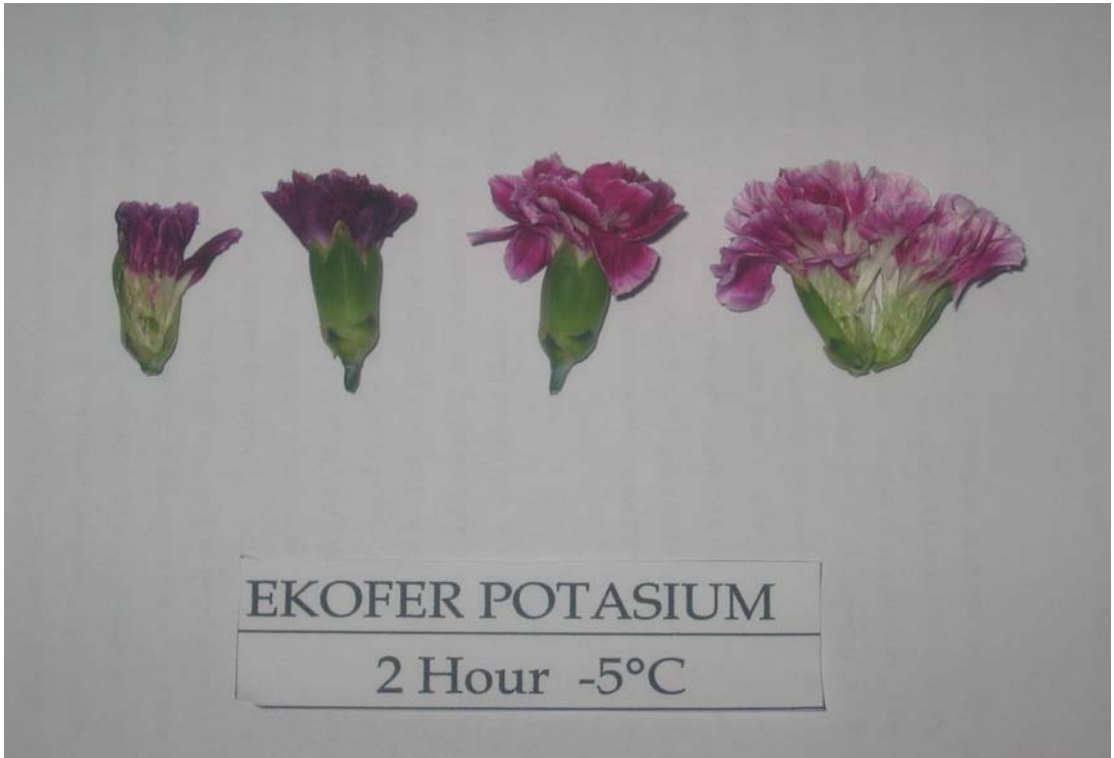
Şekil 23 . Glacier uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar



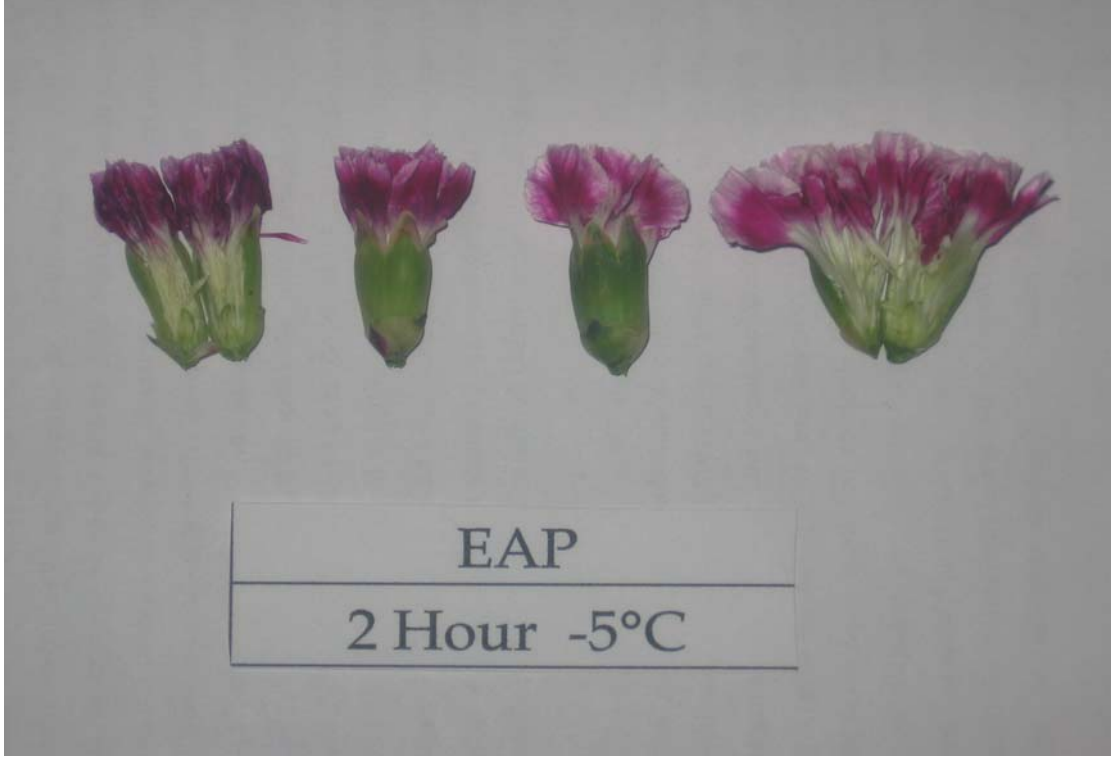
Şekil 24 . Antistress 2000 uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar



Şekil 25. Ekofer Zinc uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar



Şekil 26. Ekofer Potasium uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar



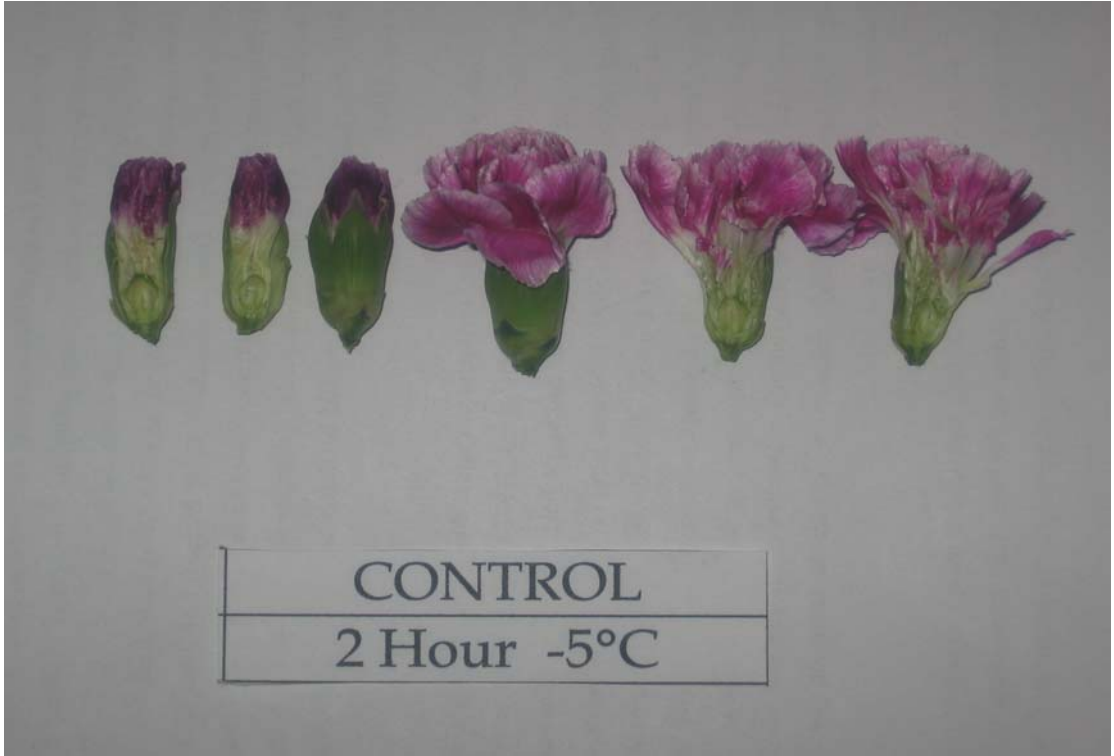
Şekil 27. EAP uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar



Şekil 28. Microfer uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar



Şekil 29. Antistres uygulanmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar



Şekil 30. Kontrol parcelinden alınmış karanfilde dondan zararlanmış ve zararlanmamış goncalar

Çizelge 15. Yaprak ve topraktan Glacier uygulamasının toprak özelliklerine etkileri

<i>Toprak Özellikleri</i>		<i>Metotlar</i>	<i>Analiz Sonucu</i> (0-30 cm)	<i>Değerlendirme</i>
pH	--	1 : 2,5	5,9	Orta Asit
Kireç	(%)	Kalsimetrik	1,7	Az Kireçli
Tuz	(%)	1 : 2,5	0,019	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	31	Bünye:Tınlı
Org. Mad.	(%)	Kuru Yakma	1,3	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,050	Çok Az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-ICP	11,0	Az
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	117,9	Fazla
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	369,6	Az
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	27,4	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	9,18	Fazla
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	4,05	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	2,62	Fazla
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	2,72	Yeterli

Çizelge 16. Yaprak ve topraktan Antistress 2000 uygulamasının toprak özelliklerine etkileri

<i>Toprak Özellikleri</i>		<i>Metotlar</i>	<i>Analiz Sonucu</i> (0-30 cm)	<i>Değerlendirme</i>
pH	--	1 : 2,5	5,8	Orta Asit
Kireç	(%)	Kalsimetrik	1,7	Az Kireçli
Tuz	(%)	1 : 2,5	0,018	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	32	Bünye:Tınlı
Org. Mad.	(%)	Kuru Yakma	1,3	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,036	Çok Az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-ICP	14,5	Yeterli
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	114,4	Fazla
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	345,1	Az
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	26,6	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	14,42	Fazla
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	3,15	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	2,03	Fazla
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	2,10	Yeterli

Çizelge 17. Yaprak ve topraktan Ekofer Zinc uygulamasının toprak özelliklerine etkileri

<i>Toprak Özellikleri</i>		<i>Metotlar</i>	<i>Analiz Sonucu (0-30 cm)</i>	<i>Değerlendirme</i>
pH	--	1 : 2,5	5,7	Orta Asit
Kireç	(%)	Kalsimetrik	1,8	Az Kireçli
Tuz	(%)	1 : 2,5	0,017	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	32	Bünye:Tınlı
Org. Mad.	(%)	Kuru Yakma	1,3	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,053	Çok Az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-ICP	14,7	Yeterli
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	124,3	Fazla
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	364,0	Az
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	26,5	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	7,70	Fazla
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	3,23	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	2,08	Fazla
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	2,24	Yeterli

Çizelge 68. Yaprak ve topraktan Ekofer Potasium uygulamasının toprak özelliklerine etkileri

<i>Toprak Özellikleri</i>		<i>Metotlar</i>	<i>Analiz Sonucu (0-30 cm)</i>	<i>Değerlendirme</i>
pH	--	1 : 2,5	6,6	Hafif Asit
Kireç	(%)	Kalsimetrik	1,7	Az Kireçli
Tuz	(%)	1 : 2,5	0,018	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	33	Bünye:Tınlı
Org. Mad.	(%)	Kuru Yakma	1,5	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,053	Çok Az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-ICP	8,7	Az
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	116,9	Fazla
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	515,9	Yeterli
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	28,8	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	14,24	Fazla
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	2,15	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	1,96	Fazla
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	2,01	Yeterli

Çizelge 79. Yaprak ve topraktan EAP uygulamasının toprak özelliklerine etkileri

<i>Toprak Özellikleri</i>		<i>Metotlar</i>	<i>Analiz Sonucu (0-30 cm)</i>	<i>Değerlendirme</i>
pH	--	1 : 2,5	5,8	Orta Asit
Kireç	(%)	Kalsimetrik	1,8	Az Kireçli
Tuz	(%)	1 : 2,5	0,017	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	39	Bünye:Tınlı
Org. Mad.	(%)	Kuru Yakma	1,4	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,048	Çok Az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-ICP	13,4	Az
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	119,2	Fazla
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	347,8	Az
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	25,9	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	11,26	Fazla
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	3,97	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	2,61	Fazla
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	2,88	Yeterli

Çizelge 208. Yaprak ve topraktan Microfer uygulamasının toprak özelliklerine etkileri

<i>Toprak Özellikleri</i>		<i>Metotlar</i>	<i>Analiz Sonucu (0-30 cm)</i>	<i>Değerlendirme</i>
pH	--	1 : 2,5	6,1	Hafif Asit
Kireç	(%)	Kalsimetrik	1,7	Az Kireçli
Tuz	(%)	1 : 2,5	0,026	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	33	Bünye:Tınlı
Org. Mad.	(%)	Kuru Yakma	1,4	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,050	Çok Az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-ICP	9,6	Az
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	103,4	Fazla
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	447,7	Yeterli
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	27,6	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	10,65	Fazla
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	3,31	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	2,57	Fazla
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	2,70	Yeterli

Çizelge 21. Yaprak ve topraktan Antistres uygulamasının toprak özelliklerine etkileri

<i>Toprak Özellikleri</i>		<i>Metotlar</i>	<i>Analiz Sonucu (0-30 cm)</i>	<i>Değerlendirme</i>
pH	--	1 : 2,5	6,5	Hafif Asit
Kireç	(%)	Kalsimetrik	1,7	Az Kireçli
Tuz	(%)	1 : 2,5	0,042	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	32	Bünye:Tınlı
Org. Mad.	(%)	Kuru Yakma	1,4	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,059	Çok Az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-ICP	5,2	Az
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	100,6	Fazla
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	438,2	Yeterli
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	26,7	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	7,92	Fazla
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	2,54	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	2,08	Fazla
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	1,99	Yeterli

Çizelge 22. Kontrol/Şahit parselinin toprak özellikleri

<i>Toprak Özellikleri</i>		<i>Metotlar</i>	<i>Analiz Sonucu (0-30 cm)</i>	<i>Değerlendirme</i>
pH	--	1 : 2,5	5,9	Orta Asit
Kireç	(%)	Kalsimetrik	1,8	Az Kireçli
Tuz	(%)	1 : 2,5	0,019	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	33	Bünye:Tınlı
Org. Mad.	(%)	Kuru Yakma	1,2	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,053	Çok Az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-ICP	9,0	Az
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	113,6	Fazla
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A.Asetat-ICP	360,5	Az
Alınabilir Mg	(kg MgO/da)	A.Asetat-ICP	25,5	Az
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	6,36	Fazla
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	2,48	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	2,45	Fazla
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	2,13	Yeterli

Çizelge 23. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki besin elementleri ve karbonhidrat birikimine etkileri

PREPARAT	Tekerrür	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Total karbonhidrat (%)
GLACIER	1	3,240	0,195	1,984	1,796	0,250	83,0	166,0	83,8	2,7	9,4504
	2	3,096	0,190	2,115	2,080	0,293	85,9	225,9	93,3	2,8	4,4765
	3	3,101	0,182	1,912	1,809	0,260	68,2	159,2	94,0	4,1	7,7286
ANTISTRESS 2000	1	3,500	0,167	2,211	2,380	0,359	393,2	279,7	40,5	2,8	3,2939
	2	2,469	0,157	1,967	2,260	0,311	196,3	233,3	52,3	2,9	4,7373
	3	2,575	0,160	1,942	2,298	0,349	192,4	412,3	74,7	3,8	3,6069
EKO FER ZINC	1	3,041	0,188	2,542	2,263	0,333	99,3	254,4	64,0	2,5	5,2243
	2	3,445	0,164	2,004	2,047	0,283	150,2	225,2	55,9	2,7	8,5634
	3	2,818	0,176	2,365	2,516	0,347	83,3	236,0	45,6	2,7	7,6591
EKO FER POTASİUM	1	3,210	0,194	2,259	1,851	0,282	98,1	234,9	34,5	3,1	8,8939
	2	2,842	0,202	2,139	1,967	0,279	95,8	188,5	30,8	3,1	5,9721
	3	2,808	0,177	2,540	2,774	0,371	64,8	168,1	26,9	2,4	5,7634
EAP	1	2,922	0,188	1,983	1,638	0,229	67,1	146,8	30,9	2,7	4,6144
	2	3,301	0,181	1,871	1,897	0,252	100,0	189,8	27,2	3,2	13,4784
	3	2,763	0,129	1,891	2,023	0,289	196,8	317,8	36,1	3,0	8,5504
MICROFER	1	3,163	0,183	2,257	2,119	0,304	87,5	224,5	27,5	2,9	9,4464
	2	2,927	0,205	2,018	1,775	0,251	93,5	195,2	32,1	4,1	11,9744
	3	2,742	0,211	2,420	2,078	0,292	103,4	152,6	31,5	2,5	12,0064
ANTISTRES	1	2,889	0,188	2,479	2,156	0,313	103,8	188,1	35,7	2,8	10,2144
	2	3,438	0,191	2,032	1,940	0,271	90,4	171,0	29,9	3,0	10,6944
	3	2,823	0,177	2,287	2,299	0,307	75,9	140,7	31,7	3,1	17,3504
KONTROL	1	2,883	0,171	2,289	2,268	0,323	93,8	264,9	30,7	2,5	6,6304
	2	2,901	0,151	2,170	2,277	0,320	89,7	205,4	31,3	2,6	10,7264
	3	2,996	0,163	2,101	2,093	0,309	62,5	226,5	45,7	3,2	8,4544

Çizelge 24. Bazı dondan koruyucu preparatların doğal don olayına karşı karanfil goncalarının zararlanma oranlarına etkileri

Preparat	Tekerrür	% Zarar (-5)*	% Zarar (-4)	% Zarar (-3)
GLACIER	1	100	23,81	0
	2	100	11,11	0
	3	100	18,75	0
ANTISTRESS 2000	1	100	17,65	0
	2	100	11,11	0
	3	100	25,00	0
EKOFER ZINC	1	100	100,00	0
	2	100	87,50	0
	3	100	100,00	0
EKOFER POTASİUM	1	100	36,84	0
	2	100	50,00	0
	3	100	57,89	0
EAP	1	100	31,58	0
	2	100	45,00	0
	3	100	50,00	0
MICROFER	1	100	9,52	0
	2	100	5,56	0
	3	100	18,75	0
ANTISTRES	1	100	100,00	0
	2	100	44,44	0
	3	100	42,86	0
KONTROL	1	100	100,00	0
	2	100	78,95	0
	3	100	66,67	0

* : Gece normal iken sabah güneşi çıktıktan sonra hepsi öldü.

Çizelge 25. Bazı dondan koruyucu preparatların suni don testine karşı karanfilde zararlanan gonca oranlarına etkileri

Preparat	Tekerrür	-5 °C (%)	-4 °C (%)	-3 °C (%)	-2 °C (%)
GLACIER	1	35,29	6,25	0,00	0,00
	2	31,58	38,89	16,67	0,00
	3	33,33	22,22	6,67	0,00
ANTISTRESS 2000	1	29,41	40,00	13,33	0,00
	2	30,77	58,33	5,56	0,00
	3	47,37	27,78	0,00	0,00
EKO FER ZINC	1	33,33	31,58	40,00	0,00
	2	46,67	55,56	25,00	0,00
	3	58,82	81,25	30,00	0,00
EKO FER POTASİUM	1	30,00	33,33	37,50	0,00
	2	38,46	62,50	44,44	0,00
	3	28,57	23,53	0,00	0,00
EAP	1	30,00	0,00	53,33	0,00
	2	21,43	26,32	18,75	0,00
	3	43,75	6,25	23,08	0,00
MICRO FER	1	6,25	11,11	15,00	0,00
	2	18,18	6,25	25,00	0,00
	3	28,57	15,00	20,00	0,00
ANTISTRES	1	21,43	15,79	16,67	0,00
	2	35,29	16,67	26,67	0,00
	3	37,50	30,00	18,75	0,00
KONTROL	1	35,29	60,00	23,53	0,00
	2	26,67	100,00	25,00	0,00
	3	43,75	52,63	11,11	0,00

Çizelge 26. 21,22,23/11/2005 tarihlerinde sera iç sıcaklığının saatlik değişimler

Tarih ve Saat	Sıcaklık (°C)
11/21/05 00:00	2,03
11/21/05 01:00	1,6
11/21/05 02:00	1,17
11/21/05 03:00	1,17
11/21/05 04:00	0,73
11/21/05 05:00	0,29
11/21/05 06:00	0,29
11/21/05 07:00	-0,16
11/21/05 08:00	-0,16
11/21/05 09:00	-0,16
11/21/05 10:00	1,6
11/21/05 11:00	-0,16
11/21/05 12:00	4,57
11/21/05 13:00	8,63
11/21/05 14:00	6,62
11/21/05 15:00	3,74
11/21/05 16:00	5,4
11/21/05 17:00	0,29
11/21/05 18:00	-1,06
11/21/05 19:00	-0,61
11/21/05 20:00	-1,06
11/21/05 21:00	-1,97
11/21/05 22:00	-2,44
11/21/05 23:00	-2,9
11/22/05 00:00	-3,85
11/22/05 01:00	-3,85
11/22/05 02:00	-3,85
11/22/05 03:00	-4,33

11/22/05 04:00	-4,33
11/22/05 05:00	-4,33
11/22/05 06:00	-5,81
11/22/05 07:00	-5,31
11/22/05 08:00	-6,31
11/22/05 09:00	-4,33
11/22/05 10:00	0,73
11/22/05 11:00	4,15
11/22/05 12:00	6,22
11/22/05 13:00	9,42
11/22/05 14:00	8,23
11/22/05 15:00	8,23
11/22/05 16:00	7,83
11/22/05 17:00	2,89
11/22/05 18:00	-1,06
11/22/05 19:00	-1,97
11/22/05 20:00	-1,97
11/22/05 21:00	-1,97
11/22/05 22:00	-1,51
11/22/05 23:00	-1,51
11/23/05 00:00	-1,97
11/23/05 01:00	-2,44
11/23/05 02:00	-1,97
11/23/05 03:00	-1,51
11/23/05 04:00	-1,51
11/23/05 05:00	-1,06
11/23/05 06:00	-0,61
11/23/05 07:00	-0,61
11/23/05 08:00	-0,61
11/23/05 09:00	1,6
11/23/05 10:00	4,57

Çizelge 27. Karanfilde bazı dondan koruyucu preparatların yapraktaki N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu besin elementleri içeriği; toplam karbonhidrat miktarına ve soğuğa dayanıma etkileri (%)

Preparat	N (%)	P (%)*	K (%)*	Ca (%)	Mg (%)*	Fe*	Mn	Zn ***	Cu	Toplam karbonhidrat *	Doğal don -4 °C ***	Suni don -5 °C *	-4 Suni don °C **	Suni don -3 °C
GLACIER	3,15	0,19 abc	2,00 bc	1,90	0,27 cd	79,03 b	183,70	90,37 a	3,20	7,22 bc	17,89 de	33,40 ab	22,45 cd	7,77
ANTISTRESS 2000	2,85	0,16 c	2,05 abc	2,31	0,34 a	260,63 a	308,43	55,83 b	3,17	3,88 c	17,92 de	35,85 ab	42,03 bc	6,29
EKOFEZ ZINC	3,10	0,18 abc	2,30 a	2,27	0,32 ab	110,93 b	238,53	55,17 b	2,63	7,14 bc	95,83 a	46,27 a	56,12 ab	31,66
EKOFEZ POTASİYUM	2,95	0,19 ab	2,31 a	2,20	0,31 abc	86,23 b	197,16	30,73 c	2,87	6,88 bc	48,25 c	32,34 b	39,78 bc	27,31
EAP	3,00	0,17 bc	1,90 c	1,85	0,26 d	121,30 b	218,13	31,40 c	2,97	8,88 abc	42,19 cd	31,73 b	10,85 d	31,72
MICROFEZ	2,95	0,20 a	2,23 ab	1,99	0,28 bcd	94,80 b	190,76	30,37 c	3,17	11,14 ab	11,27 e	17,67 c	10,78 d	20,00
ANTISTRES	3,05	0,19 abc	2,26 ab	2,13	0,30 abcd	90,30 b	166,60	32,44 c	2,97	12,75 a	62,43 bc	31,40 b	20,81 cd	20,69
KONTROL	2,93	0,16 c	2,18 abc	2,21	0,31 abc	82,00 b	232,26	35,90 c	2,77	8,60 abc	81,87 ab	35,24 ab	70,87 a	19,88