

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Topraksız Gül Yetiştiriciliğinde Sıcaklık Uygulamalarının Sürgün Gelişimi Üzerine Etkileri

Pembe ÇÜRÜK

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana
e-posta: pcuruk@cu.edu.tr; Tel: 0322 338 63 88; Faks :0322 338 63 88

Özet: Sıcaklık, gülün yetiştirme periyodunda etkili olan faktörlerden birisidir. Bu çalışmada, 17, 20.5 ve 24°C sıcaklık değerlerinin “Akito” gül çeşidinde gözlerin uyanması, sürgünlerin çıkış yeri, sürgün gelişimi (çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı çapı, yaprakların açılma zamanı), çiçek sapı ve yaprak, taze ve kuru ağırlığı üzerine etkileri araştırılmıştır. Gözlerin uyanmasının sıcaklıkla ilgisi olduğu tespit edilmiş, gözlerin uyanması için geçen sürenin artan sıcaklıkla azaldığı ve uyanan göz sayısının da düşük sıcaklıkta en fazla olduğu saptanmıştır. Çalışmada 20.5°C sıcaklıkta yetişen güllerin çiçeklenme aşamasına ulaşabilen sürgün sayısının en fazla olduğu tespit edilmiştir. Sürgün gelişimi yüksek sıcaklıkta hızlı olmuş fakat hasat zamanındaki çiçek sapı uzunluğu yüksek sıcaklıkta yetişen güllerde düşük sıcaklıkta yetişenlere göre daha kısa olarak ölçülmüştür. Hasat zamanı yapılan ölçümlerde çiçek sapı çapının da düşük sıcaklıkta yetişen güllerde, yüksek sıcaklıkta yetişenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Yüksek sıcaklık, yaprakların açılmasını hızlandırmış, böylece yaprakların açılmaya kadar geçen süreye etkisi saptanmıştır. Ancak hasat zamanındaki yaprak sayısına etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu çalışmada, sürgün gelişim süresinin sıcaklık değerinin artmasıyla ters orantılı olarak azaldığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Abiyotik faktör, Akito, Gül, Sürgün,

The Effect of Temperature on Shoot Development in Soilless Rose Cultivation

Abstract: Temperature is one of the many factors claimed to have an impact on growth cycle of rose. The influence of temperature in the range of 17-24°C on bud break, shoot location, shoot growth (i.e. stem length, diameter of stem, opening date of unfolded leaves, development time of shoot,) and fresh and dry weight of stem and leaves on the rose cultivar “Akito” was studied. Bud break in this study is found to be correlated with the temperature. While the number of days to bud breaks decreased when the temperature increased, total number of bud break was found to be higher at low temperature than the high temperature. The results showed no significant impact of temperature on the location of shoots. Temperature, however, was found to be one of the factors affecting the blindness and flowering status of the shoots of roses. In this study, compartment with a temperature 20.5°C is found to be the best in terms of the number of shoots reached the flowering stages. Shoots grown faster in the high temperature, but final shoot length at the harvesting time was found to be shorter at high temperature than at low temperature. Stem diameter of roses grown in the lower temperature were thicker than those grown at high temperature at the harvesting time. The number of days from cut back to flowering decreased with increasing temperature. High temperature speeded up leaves unfolding and therefore had an effect on leaves unfolding dates, but there was no evidences suggesting temperature had an effect on total number of leaves at the harvesting time. This study which found relationship between temperature and shoots growth time indicates that it is possible to decrease shoot development time by increasing temperature. The study which also found statistically significant relationship between temperature and flower stages indicates that, higher temperature resulted in smaller flower stages.

Key words: Abiotic factor, Akito, Rose, Shoot,

Giriş

Gül medeniyetin başlangıcından bu yana yetiştirilmektedir. Gül, hem süs bitkileri sektörü hem de gıda, parfüm ve kozmetik sanayiinde kullanılan ve önemli ekonomik değere sahip olan süs bitkilerinden biridir.

Çin, Batı Asya ve Kuzey Afrika uygarlıkları tarafından 5000 yıl öncesinde gül yetiştiriciliğinin yapıldığına dair kanıtlar bulunmaktadır (Gudin 2000). Dünyada her yıl milyonlarca adet gül bitkisi dış mekanda değerlendirilmektedir. Ayrıca milyarlarcası da, kesme gül ticaretinde kullanılmaktadır (Khosh-Khui ve Teixeira da Silva 2006; Mercurio 2007). Hollanda dünya kesme çiçek yetiştiriciliğinde özellikle gülden en ön sırada gelmektedir. Günümüzde ticari olarak üretilen her beş gülden biri Hollanda'da üretilmektedir fakat pazar, Asya kıtasında birçok ülkeyi ve Güney Afrika'yı da içine alarak güneye doğru genişlemektedir. Ekonomik olarak az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için gül, uluslararası market analistleri ve gelişme uzmanları tarafından mucize bitki olarak nitelendirilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ile Almanya, Fransa en fazla gül ithalatı yapan ülkelerdir ve ihraç edilen güllerin yarısı bu ülkeler tarafından satın alınmaktadır (Laws 2002).

Hollanda'da birçok gül çeşidi yetiştirilmektedir. "Akito" en fazla yetiştiriciliği yapılan 10 çeşit içerisinde yer almaktadır. Büyük beyaz çiçekli, 60-80 cm sap uzunluğu olan, çiçek çapı 10 cm ve 6-8 gün vazo ömürlü bir çeşittir. Akito çeşidini de kapsayan gül yetiştiriciliğine birçok faktör etki etmektedir ve bu faktörlerden biri olan sıcaklık literatürde en çok çalışılan konudur. Gelişme oranı sıcaklık koşulları ile değiştirilebilmektedir (Karlsson ve ark. 1989). Bir çok gül çeşidinin çiçek oluşturabilmesi için optimum sıcaklık dereceleri 18°C ve 20°C arasında değişmektedir (De Jong 1978; Dole & Wilkins 1999). Sıcaklığın sera gücülüğünde sürgün gelişimine etkisi olduğu birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Moe 1972; De Vries ve Smeets 1979; Van Den Berg 1987; Porter ve Delecolle 1988). Genel olarak yüksek sıcaklık gelişme periyodunu kısaltırken, düşük sıcaklık tam tersi etki yapmaktadır (Van Den Berg 1987; Porter ve Delecolle 1988; Hveslof-Eide 1991; Kazaz ve ark. 2010; Hazar ve Bakır 2014). Benzer şekilde, Marcelis-Van Acker (1994) de yüksek sıcaklığın gelişmeyi hızlandırdığını, bunun sonucu olarak da kısa gelişme periyodu ve daha kısa sürgün oluşumu görüldüğünü saptamıştır. Van Den Berg (1987), sera sıcaklığının yetiştiriciler tarafından kolaylıkla kontrol edilebilen bir iklim faktörü olduğuna işaret etmektedir. Bu iklim faktörünün gülün gelişme sürecine direkt, ışık miktarının da dolaylı etkisi olduğunu iddia etmektedir. Sera koşullarında gelişme periyodunun uzunluğu ile ilgili Moe ve Kristoffersen (1969) ve Moe (1972; 1973) çalışmalar yapmışlardır. Van Den Berg (1987) ve Marcelis-Van Acker (1994)'in çalışmalarının sonuçları sıcaklık ile gelişme periyodunun pozitif ilişkili olduğunu desteklemektedir.

Yukarıda yapılan çalışmalar, gül yetiştiriciliğinde etkili faktörlerden birinin sıcaklık olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada 'Akito' gül çeşidi yetiştiriciliğinde sıcaklığın; gözlerin uyanması, sürgünlerin çıkış yerleri, sürgün gelişimi, çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı kalınlığı, en son yaprak açılma tarihi, sürgünün hasadına kadar geçen süre, çiçek sapı, yaprak yaş ve kuru ağırlıkları ve yaprak alanı üzerine etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Deneme, Hollanda, Wageningen Üniversitesi, Marijkeweg yerleşkesindeki 3.20 x 6.20 m ölçülerindeki mekanik soğutma sistemi bulunan 3 serada kayayünü bloklarının kullanıldığı topraksız yetiştiricilik sisteminde yürütülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. A, B. Topraksız gül serasından bir görünüm

Yöntem

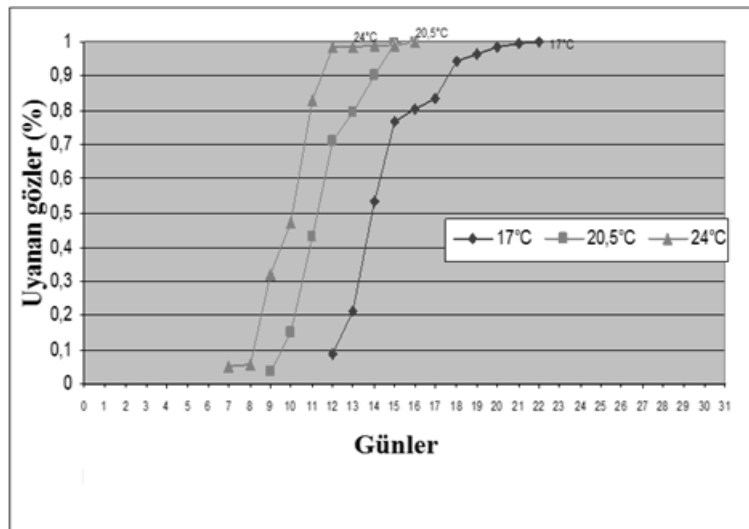
Seralara uygulanan sıcaklık, gece en düşük 15-18.5-22°C ve gündüz en yüksek 19-22.5-26°C, sera oransal nem düzeyi ise %75-85 oranındadır. CO₂ düzeyi de atmosferdeki seviyesinde olacak şekilde ayarlanmıştır. Bitkilere verilen besin elementlerinin oranları mg L⁻¹ olarak: 180 N, 50 P, 200 K, 120 Ca, 30 Mg, 1.2 Fe (EDTA), 0.2 Cu, 0.2 Zn, 0.3 Mn, 0.2 B, 0.03 Mo'dir. Besin çözeltisinin pH ve EC değerleri sırasıyla 5.8-6.0 ve 2.0 mS/cm şeklinde ayarlanmıştır. Besin çözeltisi 0.5-1.3 L/bitki/gün şeklinde; sulama sıklığı, ışık yoğunluğu ve bitki büyüme derecesine göre 5-9 kez/gün olacak şekilde; sulama süresi de bitki tarafından alınmayıp dreajla yitirilen su miktarının bitkiye verilen su miktarının %15-20'sini aşması durumuna göre ayarlanmıştır. Deneme seralarındaki bitki sayısı toplam 38 bitki/sera şeklindedir.

Hasattan birkaç gün sonra uyanan sürgün gözleri, 2-3 kez/hafta olmak üzere kontrol edilmiş ve bu gözlerden çıkan sürgünlerden bir tanesi hasada kadar ölçüm yapılmak üzere bırakılarak diğerleri kopartılmıştır. Bırakılan sürgünlerde de gözlerin uyanması, sürgünlerin çıkış yerleri, sürgün gelişimi (çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapının çapı, yaprak sayısı, en son yaprak açılma tarihi) gibi ölçümler yapılmıştır. Yetiştirme periyodu içerisinde hasatla birlikte üç kez (17°C sıcaklıktaki serada 10.07- 21.07 ve 11.08, 20.5°C sıcaklıktaki serada 07.07-17.07 ve 31.07, 24°C sıcaklıktaki serada 02.07-10.07 ve 21.07 tarihlerinde) altışar adet sürgün kesilerek çiçek sapı, yaprak yaş ve kuru ağırlıkları (105°C sıcaklıktaki kurutma dolabında en az 24 saat bekletildikten sonra) ve yaprak alanı ölçümleri yapılmıştır.

Bulguları değerlendirmek için veriler, parametrik istatistik (Pearson Correlation), non-parametrik Spearman's Correlation testi (sıcaklık ile gözlerin sürme zamanı ve sürgünlerin çıktıkları lokasyonlar arasındaki ilişki), regresyon analizi-OLS-(sıcaklığın kör sürgün oluşumu, sürgün uzunluğu, çapı ve yaprak açılımına etkisi), tek yönlü ANOVA ve değişkenlere ait ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan metodu ile karşılaştırılmıştır. Verilerin düzenlenmesi ve şekillerin oluşturulmasında Microsoft Excel ve istatistiklerin yürütülmesinde de SPSS 13 paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Göz uyanması: Literatürde, sıcaklığın göz uyanmasını kuvvetli bir şekilde etkilediği ve göz uyanmasının sıcaklıkla pozitif ilişkili olduğu belirtilmiştir (Van den Berg 1987; Marcelis van Acker 1994). Bu çalışmada, farklı sıcaklık uygulaması altındaki güllerde gözlerin uyanması, zaman içerisinde sayı ve yüzde olarak gözlemlenmiş ve sürgün sayısı üzerine olan bulgular Şekil 2'de gösterilmiştir.

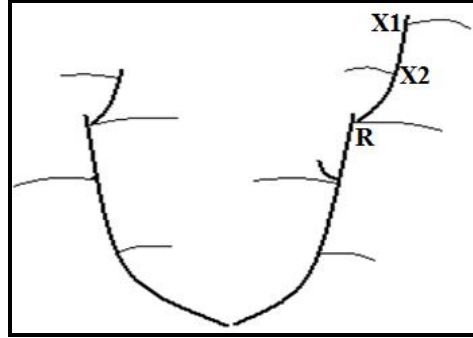


Şekil 2. Farklı sıcaklık uygulamalarının sürgün sayısı üzerine etkisi

Budamadan sürgün gözlerinin uyanmasına kadar geçen süre 7-22 gün arasında değişmiştir. 24°C'de yetiştirilen güllerde göz uyanması için geçen süre en kısa (12. günde %98), buna karşılık 17°C'dekilerde ise en uzun (19. günde %97) olarak saptanmıştır. Bu sonuç göz uyanmasını da içeren tüm olayların sıcaklık tarafından etkilendiğini savunan Van Den Berg, (1987)'in bulgularıyla uyum göstermektedir.

Gözlerin uyanması için gerekli süre sıcaklık arttıkça azalmasına karşın toplam sürgün sayısı en çok düşük sıcaklıkta gözlemlenmiştir, bu sayılar sırasıyla 146, 135 ve 121, 17°C, 20.5°C ve 24°C sıcaklıklar içindir. Pearson Correlation ve Spearman's Correlation testlerine göre sıcaklıkla göz uyanma gününe kadar geçen sürenin negatif ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Eğer sıcaklık derecesi düşecek olursa göz uyanması dormansi aşamasına kadar yavaşlayabilmekte hatta dormansi göstererek haftalarca, aylarca hatta yıllarca bu şekilde kalabilmektedirler.

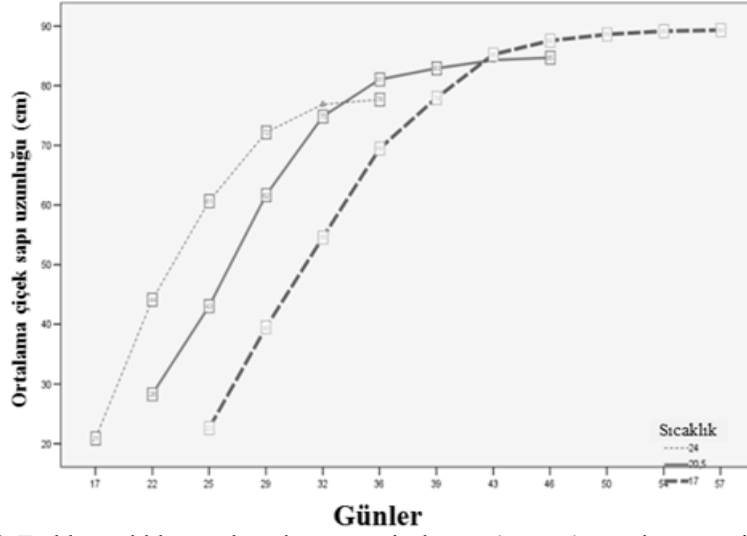
Sürgünlerin çıkış yerleri: Tüm sıcaklıklarda sürgünlerin çoğunluğu birbirine yakın sayıda X1 ve X2 bölgesinden saptanmış, boğumdan çıkan sürgün sayısı en fazla 24°C sıcaklığın uygulandığı seradaki bitkilerde tespit edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Sürgünlerin çıkış yerleri: X1 (boğumdan sonraki ikinci göz), X2 (boğumdan sonraki birinci göz), R (boğum).

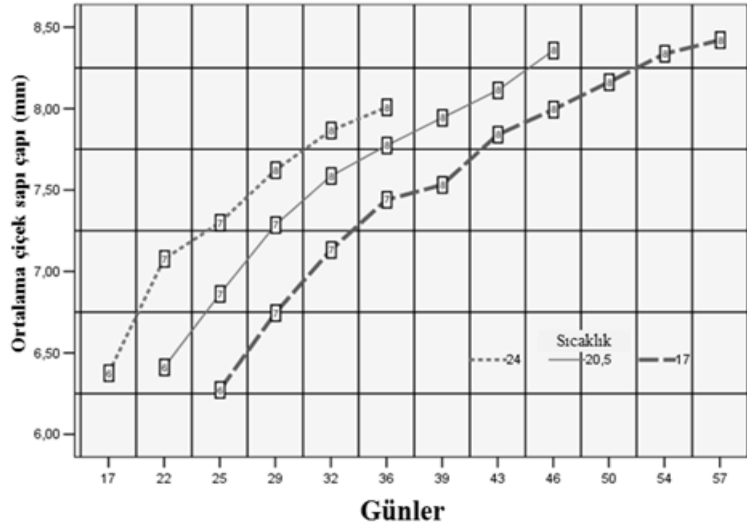
Pearson Correlation ve Spearman's Correlation testlerine göre sıcaklıkla sürgün çıkma yerleri arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur. Sıcaklığın sürgünlerin çıktığı bölgelere göre kör sürgün oluşturması ya da çiçek açmasına etkisi araştırılmış ve sonuç olarak her üç serada da X1 bölgesinden çıkan sürgünlerin hemen hepsinin çiçek açtığı saptanmıştır. Boğumdan ve X2 bölgesinden çıkan sürgünlerde sıcaklığa bağlı olarak kör sürgün sayısında değişiklik gözlemlenmiştir, 17°C sıcaklığın uygulandığı seradaki bitkilerde boğumdan çıkan sürgünlerin 10/16' sını kör sürgün olarak gelişme göstermiştir. 17°C ve 24°C sıcaklıklarının uygulandığı seralardaki bitkilerde X2 bölgesinden çıkan sürgünlerin birkaçı da kör sürgün olarak gelişme göstermiştir. Çiçek açma aşamasına kadar gelişme gösteren sürgün sayısı en fazla 20.5°C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerde gözlemlenmiştir. Ortalama olarak 20.5°C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerde kör sürgün oranı %9 iken 17°C ve 24°C sıcaklık uygulaması yapılan seralardaki bitkilerde kör sürgün oranı sırasıyla %14 ve %30 olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar linear regresyon testine göre değerlendirilmiş ve sıcaklığın kör sürgün gelişimi ve çiçeklenme durumunu etkileyen faktörlerden biri olduğu tespit edilmiştir. Bulgular, Van Den Berg (1987)'in çalışmasını desteklemektedir.

Çiçek sapı uzunluğu: Gülün pazar değerini sürgün (çiçek sapı) ölçüleri ve çiçek sapının yaş ağırlığı belirlemektedir. Mezatta uzun ve kalın sap üzerinde büyük çiçeğe sahip olanlar en yüksek kaliteli olarak değerlendirilmektedir. Çiçek sapı uzunluğu erken dönemde sıcaklıkla önemli derecede artış göstermiştir (Şekil 4). 24°C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerde ortalama çiçek sapı uzunluğu ilk ölçüm yapılan 17. günde 21cm olarak ölçülmüştür. 17°C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerde sap 21cm uzunluğa 25. günde ulaşmıştır. Hasat zamanındaki çiçek sapı uzunluğu ise artan sıcaklıkla azalmıştır. 24°C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerde sürgün en fazla 78cm (36. günde) olmuştur. Buna karşılık 20.5°C ve 17°C sıcaklık uygulaması yapılan seralardaki bitkilerde sürgün en fazla 85 cm ve 89 cm uzunluğa, 46 ve 57. günlerde ulaşmıştır. Sürgün, yüksek sıcaklıkta düşük sıcaklığa oranla daha hızlı gelişmiştir. Hasat zamanındaki uzunluğu yüksek sıcaklıkta yetiştirilenlerin düşük sıcaklıkta yetiştirilenlere göre daha kısa olarak ölçülmüştür. Sonuçlar doğrusal regresyon testine göre değerlendirilmiş ve sıcaklığın sürgün uzunluğuna etkili (pozitif) faktörlerden biri olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Moe ve Kristoffersen (1969), Moe (1972), De Vries ve ark. (1980; 1982), Brown ve Ormrod (1980), Marcelis-Van Acker (1994) ve Yamaguchi ve Hirata (1998)'nin çalışmalarından elde ettikleri sonuçlarla uyum göstermektedir.



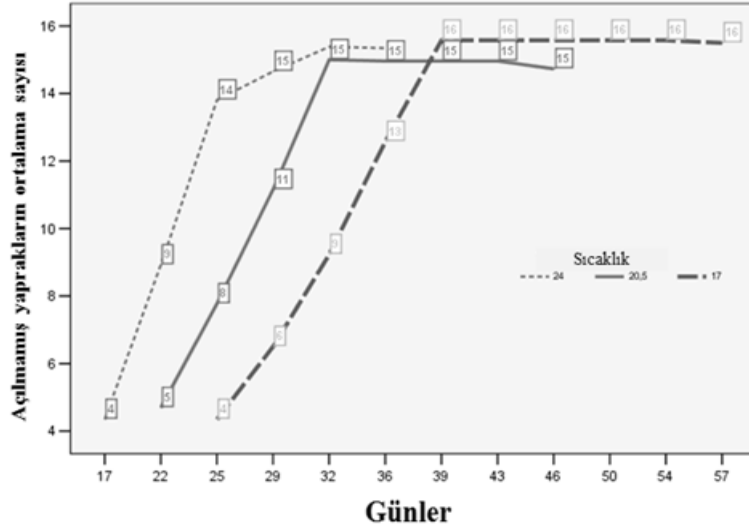
Şekil 4. Farklı sıcaklık uygulamalarının çiçek sapı (sürgün) uzunluğu üzerine etkisi

Çiçek sapı çapı: Düşük sıcaklık koşullarında hasat zamanında yapılan ölçümlerde çiçek sapı çap değerlerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5). Hasat zamanı yapılan çiçek sapı çap ölçümleri 8.42, 8.36 ve 8.01 mm sırasıyla 17°C, 20.5°C ve 24°C sıcaklıklardan elde edilmiştir. Sonuçlar doğrusal regresyon testine göre değerlendirilmiş ve sıcaklığın çiçek sapı çapına etkili faktörlerden biri olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar Marcellis-Van Acker (1994)'in çalışmasının sonuçları ile uyum göstermektedir.



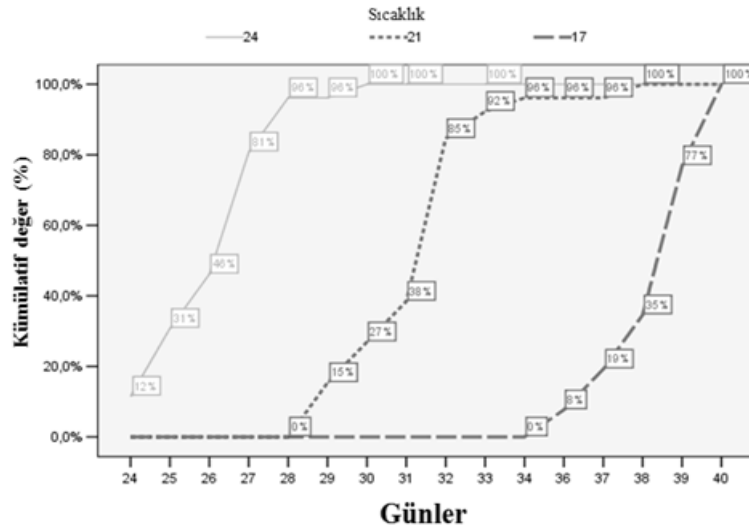
Şekil 5. Farklı sıcaklık uygulamalarının çiçek sapı çapı üzerine etkisi

Açılmış yaprak sayısı: Şekil 6'da görüleceği üzere üç farklı sıcaklığın uygulandığı seralarda yetiştirilen gül bitkisinin ortalama gül yaprağı sayısı, erken dönemde sıcaklığa bağlı olarak değişmekte ise de hasat zamanında yapılan ölçümlerde tüm sıcaklıklarda bitkilerin yaprak sayısı birbirine yakın tespit edilmiştir. Sonuçlar, doğrusal regresyon testine göre değerlendirilmiş ve sıcaklığın sürgünlerin gelişimi sürecindeki yaprak sayısına etkili faktörlerden biri olduğu saptanmıştır.



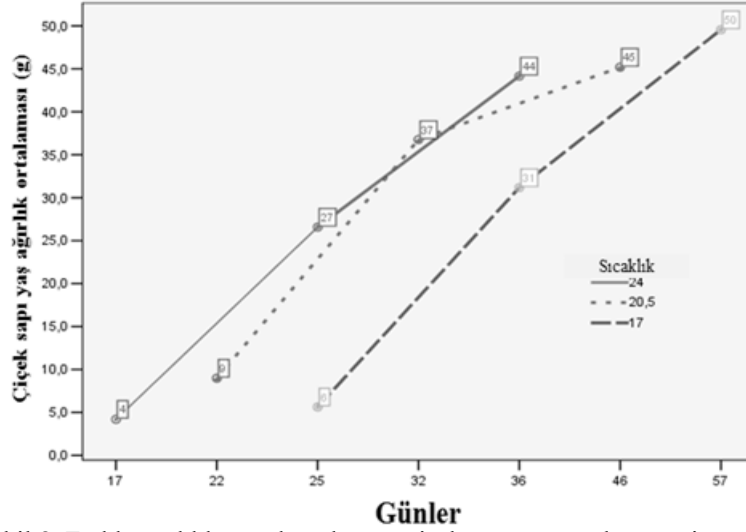
Şekil 6. Farklı sıcaklık uygulamalarının açılmış yaprak sayısı üzerine etkisi

Yaprakların açılma zamanı: Sıcaklığın yaprak açılması üzerine etkisi araştırılmış, erken dönemde yüksek sıcaklık, düşük sıcaklıktan oransal olarak çok daha etkili olmuştur (Şekil 7). 24°C sıcaklık uygulaması yapılan seradaki bitkilerde yaprak açılması 30. günde %100 iken, bu oran 20.5°C'de %15 olmuş, 17°C'de ise yaprak açılması daha başlamamıştır. Düşük sıcaklıklarda %100 yaprak açılması 38. (20.5°C) ve 40. (17°C) günlerde gerçekleşmiştir. Sonuçlar, Moe ve Kristoffersen (1969), Van Der Berg (1987) ve Marcelis-Van Acker (1994) ile Yamaguchi ve Hirata (1998)'nin çalışmalarının sonuçlarında da belirtildiği gibi, sıcaklığın yaprak açılma zamanına pozitif etkisi olduğunu göstermiş ve yüksek sıcaklık ile sürgün gelişimi hızlanmış, gelişmenin erken döneminde daha fazla yaprak açılımı gerçekleşmiştir.



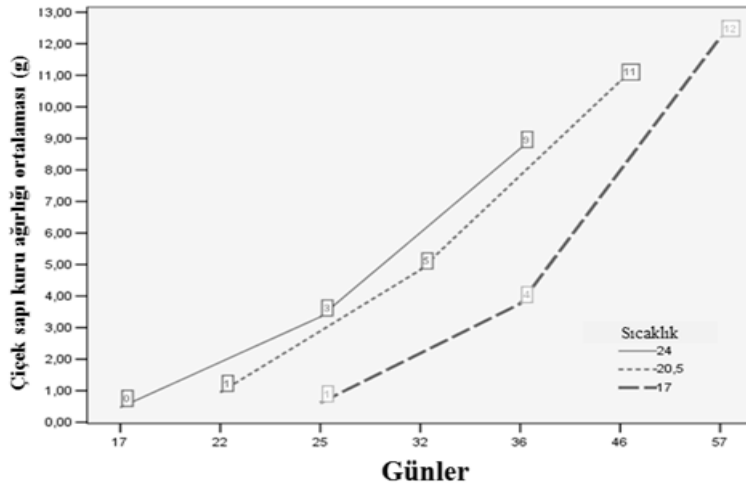
Şekil 7. Farklı sıcaklık uygulamalarının yaprakların açılma zamanı üzerine etkisi

Çiçek sapı yaş ağırlığı: Bu çalışmada sıcaklık ile çiçek sapı yaş ve kuru ağırlığı arasındaki etkileşimler de çalışılmıştır. Yetiştirme periyodu içerisinde üç kez yapılan sürgün yaş ve kuru ağırlık ölçümlerinin ortalamaları Şekil 8 ve 9'da verilmiştir. Şekil 8'den de görüleceği üzere beklenildiği gibi çiçek sapı yaş ağırlıkları zaman içerisinde her üç sıcaklık uygulamasının yapıldığı tüm seralarda artış göstermiştir. Erken dönemde yüksek sıcaklıktaki bitkilerin çiçek sapı yaş ağırlık ortalaması, düşük sıcaklıktakilerin yaş ağırlık ortalamalarına göre daha fazla olarak saptanmıştır (25. günün değerleri 17°C ve 24°C için sırasıyla 6 g ve 27 g). Hasat zamanında yapılan ölçümlerde düşük sıcaklıktaki bitkilerin çiçek sapı yaş ağırlık ortalaması yüksek sıcaklıktaki bitkilerin çiçek sapı yaş ağırlık ortalamasından daha yüksek (17°C, 20.5°C ve 24°C için sırasıyla 50 g, 45 g ve 44 g) bulunmuştur.



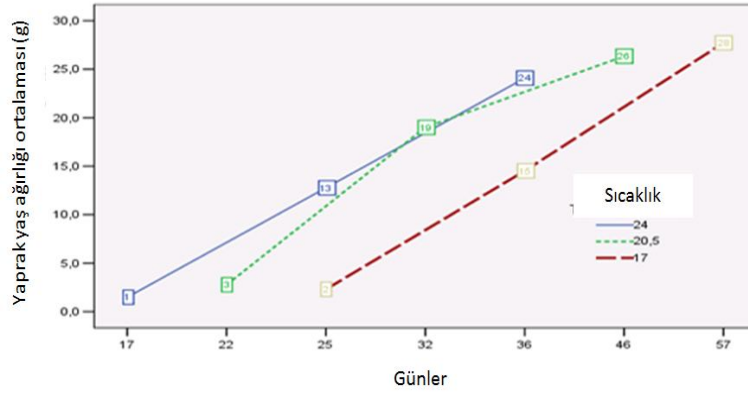
Şekil 8. Farklı sıcaklık uygulamalarının çiçek sapı yaş ağırlığı üzerine etkisi

Çiçek sapı kuru ağırlığı: Şekil 9'dan da görüleceği üzere çiçek sapı kuru ağırlıkları zaman içerisinde her üç sıcaklık uygulamasının yapıldığı tüm seralarda artış göstermiştir. Erken dönemde yüksek sıcaklıktaki bitkilerin çiçek sapı kuru ağırlık ortalaması düşük sıcaklıktakilerin kuru ağırlıklarına göre daha yüksek olarak belirlenmiştir (25. günün değerleri 17°C ve 24°C için sırasıyla 1 g ve 3 g). Hasat zamanında yapılan ölçümlerde düşük sıcaklıktaki bitkilerin çiçek sapı kuru ağırlık ortalaması yüksek sıcaklıktaki bitkilerin ortalamasından daha fazla (17°C, 20,5°C ve 24°C için sırasıyla 12 g, 11 g ve 9 g) bulunmuştur. Kazaz ve ark. (2010)'nın da belirttikleri gibi bu çalışmada elde edilen değerlere göre sıcaklığın çiçek sapı yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



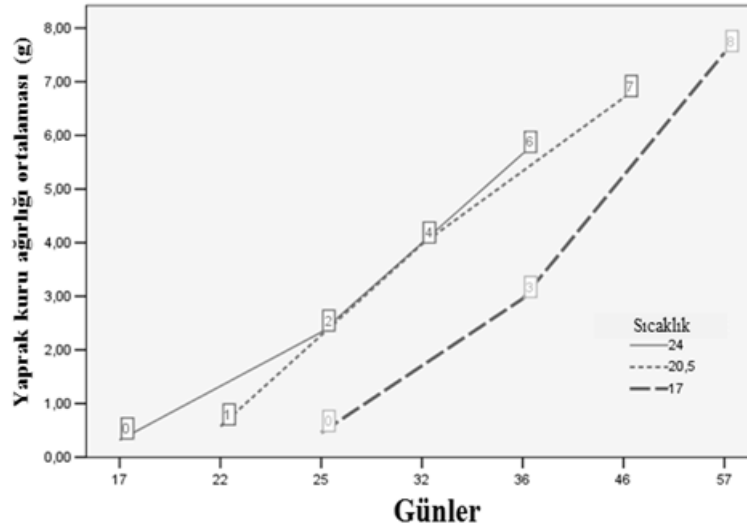
Şekil 9. Farklı sıcaklık uygulamalarının çiçek sapı kuru ağırlığı üzerine etkisi

Yaprak yaş ağırlığı: Bu çalışmada, sıcaklık ile yaprakların tam olarak açılma tarihi ve ağırlığı (yaş ve kuru ağırlık) arasındaki etkileşimler de incelenmiştir. Yetiştirme periyodu içerisinde üç kez yapılan yaprak yaş ve kuru ağırlık ölçümlerinin ortalamaları Şekil 10 ve 11'de verilmiştir. Şekil 10'dan da görüleceği üzere yaprak yaş ağırlıkları zaman içerisinde her üç sıcaklık uygulamasının yapıldığı tüm seralarda artış göstermiştir. Erken dönemde yüksek sıcaklıktaki bitkilerin yaprak yaş ağırlık ortalaması düşük sıcaklıktakilerin yaş ağırlık ortalamasına göre daha fazla saptanmıştır (25. günün değerleri 17°C ve 24°C için sırasıyla 2g ve 13g). Hasat zamanında yapılan ölçümlerde düşük sıcaklıktaki bitkilerin yaprak yaş ağırlık ortalaması yüksek sıcaklıktaki bitkilerin ortalamasından daha yüksek oranda (17°C, 20,5°C ve 24°C için sırasıyla 28 g, 26g ve 24g) bulunmuştur.



Şekil 10. Farklı sıcaklık uygulamalarının yaprak yaş ağırlığı üzerine etkisi

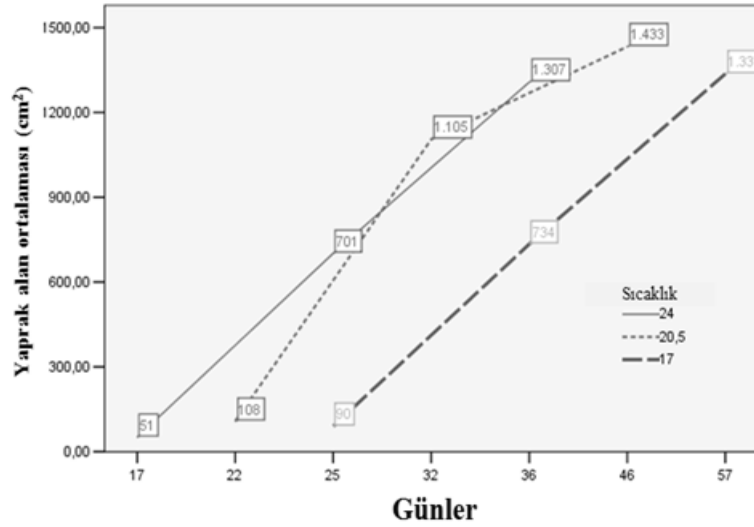
Yaprak kuru ağırlığı: Şekil 11’de yaprak kuru ağırlıkları zaman içerisinde her üç sıcaklık uygulamasının yapıldığı tüm seralarda artış göstermiştir. Erken dönemde yüksek sıcaklıktaki bitkilerin yaprak kuru ağırlık ortalaması düşük sıcaklıktakilerin kuru ağırlıklarına göre daha fazla bulunmuştur (25. günün değerleri 17°C ve 24°C için sırasıyla 0.5 g ve 2.5 g).



Şekil 11. Farklı sıcaklık uygulamalarının yaprak kuru ağırlığı üzerine etkisi

Hasat zamanında yapılan ölçümlerde düşük sıcaklıktaki bitkilerin yaprak kuru ağırlık ortalaması yüksek sıcaklıktaki bitkilerin ortalamasından daha yüksek (17°C, 20.5°C ve 24°C için sırasıyla 8 g, 7 g ve 6 g) olduğu belirlenmiştir. Her ne kadar yaprak yaş ve kuru ağırlığı, sıcaklığa bağlı olarak yetiştirme süreci içerisinde değişiklik göstermiş olsa da hasat zamanındaki değerler arasında pek farklılık saptanmamıştır. Sıcaklığın yaprak yaş ve kuru ağırlığı üzerine çok fazla etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Yaprak alanı: Yetiştirme periyodu içerisinde üç kez yapılan yaprak alanı ölçümleri Şekil 12’de verilmiştir. Şekil’den de görüleceği üzere yaprak alanı ölçümlerinin ortalama değerleri zaman içerisinde her üç sıcaklık uygulamasının yapıldığı tüm seralarda artış göstermiştir. Erken dönemde yüksek sıcaklıktaki bitkilerin yaprak alanı ölçümlerinin ortalaması düşük sıcaklıktakilerin yaprak alanı ölçümlerinin ortalamalarına göre daha fazla bulunmuştur. Hasat zamanında yapılan ölçümlerde düşük sıcaklıktaki bitkilerin yaprak alanı ortalaması yüksek sıcaklıktaki bitkilerinkinden daha yüksek oranda saptanmıştır.



Şekil 12.Farklı sıcaklık uygulamalarının yaprak alanı üzerine etkisi

Sonuç

Bu araştırmada, ortalama sıcaklıkları 17°C-24°C arasında olan seralarda sıcaklığın Akito gül çeşidinde göz uyanması, sürgün çıkış yerleri, sürgün gelişimi, yaprak ve çiçek sapı yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkisi çalışılmıştır.

Hollanda çiçekçilik endüstrisi içerisindeki en önemli pay sera koşullarında yetiştirilen kesme güllerden gelmektedir. Etkin bir şekilde gül yetiştiriciliği yapabilmek için (ör; kaliteli, düşük maliyetli, istenilen zamanda üretim vb.) gül yetiştiriciliğinde etkili olan faktörleri anlamak gerekmektedir. 'Akito' gül çeşidi yetiştiriciliği üzerine sıcaklığın etkileri konusunda başlıca şu sonuçlar elde edilmiştir; sıcaklık arttıkça göz uyanması için gereken süre kısalmış ve düşük sıcaklıklarda sürgün sayısı yüksek sıcaklıkta yetiştirilenlere oranla daha fazla bulunmuştur. Sürgün, yüksek sıcaklıkta hızlı bir şekilde gelişmiş, hasat zamanında ise yüksek sıcaklıkta gelişenlerin sürgün uzunluğu daha kısa olarak tespit edilmiştir. Sürgün çapı, düşük sıcaklıklarda yüksek sıcaklıklarda yetiştirilenlere nazaran daha geniş bulunmuştur. Hasat zamanındaki sürgün ağırlığının (yaş/kuru) da artan sıcaklıkla azaldığı saptanmıştır. Yüksek sıcaklığın yaprakların açılmasını da hızlandırdığı böylece yaprakların açılması için geçen gün sayısının azaldığı belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Brown WW, Ormrod DP (1980). Soil temperature effects on greenhouse roses in relation to air temperature and nutrition. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105 (1): 57-59.
- De Jong J (1978). Dry storage and subsequent recovery of cut gerbera flowers, an aid in the selection for longevity. *Scientia Hort.* 9: 389-397.
- De Vries DP, Smeets L (1979). Effects of temperature on growth and development of hybrid tea-rose seedlings. *Scientia Hort.* 11: 261 – 268.
- De Vries DP, Smeets L, Lidwien AM Dubois (1980). Genetic variation for the time of first flower and shoot length in hybrid tea-rose seedling populations under a range of temperatures. *Scientia Hort.*, 13: 61 – 66.
- De Vries DP, Smeets L, Lidwien AM Dubois (1982). Interaction of temperature and light on growth and development of hybrid tea-rose seedlings, with reference to breeding for low-energy requirements. *Scientia Hort.*, 17: 377 – 382.
- Dole JM, Wilkins HF (1999). *Floriculture: Principles and Species*. Prentice Hall Inc., New Jersey, USA, 495- 508.
- Gudin S (2000). Rose genetics and breeding. *Plant Breed. Rev.* 17: 159 – 189.
- Hazar D, Baktır I (2014). Topraksız tarım kesme gül yetiştiriciliği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(2), Özel Sayı 21-28,

- Hveslof-Eide K (1991). The effect of temperature, daylength and irradiance on the growth of mother plants of *Nephrolepis exaltata* (L.) Schott and on the subsequent growth in vitro of runner tip explants. *Scientia Hort.* 47: 137-147.
- Karlsson MG, Heins RD, Erwin JE, Berghage RD, Carlson WH, Biernbaum JA (1989). Irradiance and temperature effects on time of development and flower size in chrysanthemum. *Scientia Horticulturae*, 39(3): 257-267.
- Kazaz S, Karagüzel Ö, Aydınşakir K, Kaya AS (2010). Topraksız kültürde kesme gül yetiştiriciliği. IV. Süs Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, sayfa: 622-631.
- Khosh-Khui M, Teixeira da Silva JA (2006). In vitro Culture of Rosa species. In: Teixeira da Silva, J.A. (Ed.), *Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology, Advances and Topical Issues*, vol.2. Global Science Books, Ltd., UK, pp. 516-526.
- Laws N (2002). *World Commerce In Cut Flowers and Roses*. FloraCulture International.
- Marcelis van Acker CAM (1994). Axillary bud development in rose. Dissertation Agric. Univ. Wageningen, The Netherlands. 131pp.
- Mercurio G, 2007. *Cut Rose Cultivation Around the World*. First Edition, Schreurs, The Netherlands, 256 p.
- Moe R, Kristoffersen T (1969). The effect of temperature and light on growth and flowering of *Rosa* 'Baccara' in greenhouses. *Acta Hort.* 14: 157-163.
- Moe R (1972). Effect of day length, light intensity, and temperature on growth and flowering in roses. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 97: 796 - 800.
- Moe R (1973). Propagation, growth and flowering of potted roses. *Acta Hort.* 33: 35-50.
- Porter JR, Delecolle R (1988). Interaction of temperature with other environmental factors controlling the development of plants. In: *Plants and temperature* (S.P. Long & F.I. Woodward, eds). Symp. Soc. Exp. Biol. 42. Company of Biologists, Cambridge, pp. 133-156.
- Van den Berg GA (1987). Influence of temperature on bud-break, shoot growth, flower bud atropy and winter production of glasshouse roses. Dissertation Agric. Univ. Wageningen, 170pp.
- Yamaguchi H, Hirata Y (1998). Influence of high temperature on flower stem length and photosynthesis of roses. *Proc. Third Int. Symp. On New Floricultural crops* Eds. J.A. Concidine, J. Gibbs *Acta Hort.* 454 ISHS.