

1. Proje Özeti

Örtü altı yetiştiricilikte iklim yönetimi büyük ölçüde üreticinin deneyimine bırakılmıştır. Çalışmamız, cam serada sıcaklık, bağıl nem ve karbondioksit düzeyini birlikte dengeleyen bir denetim birimi önermektedir [1].

Antalya Kumluca'da 1.200 metrekarelik bir domates serasında altı ay boyunca karşılaştırmalı ölçüm yapılmıştır. Enerji tüketimi %19 azalırken meyve tutum oranı korunmuştur.

2. Problem Durumunun Tanımlanması

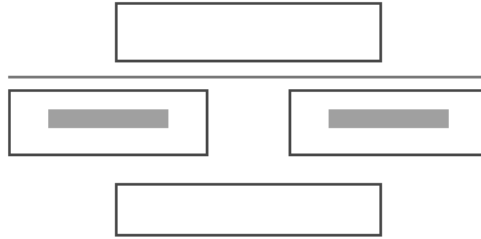
Seralarda havalandırma kapakları çoğunlukla yalnızca sıcaklığa bakılarak açılmaktadır. Bağıl nem yükseldiğinde mantari hastalık riski artar; nem düştüğünde bitki su stresine girer [2].

Tek değişkene bakan denetim, ısıtma ve havalandırmanın birbirini iptal ettiği salınımlara yol açar. Bu salınım hem enerji israfına hem verim kaybına neden olur.

3. Çözüm

Önerdiğimiz denetleyici, üç değişkeni tek bir maliyet fonksiyonunda birleştirir. Karar her beş dakikada bir yenilenir; ısıtma, havalandırma ve sisleme aktüatörleri eşzamanlı sürülür.

Şekil 3.1: Denetim döngüsü ve aktüatör hiyerarşisi



Aktüatörler arasında öncelik sırası tanımlanmıştır. Enerji maliyeti yüksek olan ısıtma yalnızca pasif yöntemler yetersiz kaldığında devreye girer.

4. Yöntem

Sera dokuz ölçüm noktasına bölünmüş, her noktaya sıcaklık ve nem sensörü yerleştirilmiştir. Karbondioksit ölçümü merkezi tek noktadan yapılmaktadır.

Denetleyici parametreleri, ilk ayda toplanan veriyle çevrimdışı olarak ayarlanmıştır [3]. Karşılaştırma grubu olarak klasik eşik tabanlı denetim kullanan komşu sera seçilmiştir.

Ölçümler saatlik kaydedilmiş, günlük ortalamalar üzerinden karşılaştırma yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık eşleştirilmiş test ile sınanmıştır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Piyasadaki sera otomasyonları genellikle her aktüatörü bağımsız denetler [4]. Bizim yaklaşımımızda aktüatörler ortak bir hedef fonksiyonunu paylaşır, bu da salınımı ortadan kaldırır.

İkinci özgün yön, denetleyicinin sera geometrisinden bağımsız çalışmasıdır. Kurulumda yalnızca

sensör konumları tanımlanır.

6. Uygulanabilirlik

Donanım maliyeti mevcut otomasyon sistemlerinin altındadır; sensörler standart endüstriyel bileşenlerdir. Yazılım, hâlihazırda kurulu panolara yüklenebilir biçimde tasarlanmıştır.

7. Riskler

Sensör arızası hatalı karara yol açabilir. Bu riske karşı komşu noktalarla tutarlılık denetimi eklenmiş, aykırı ölçüm veren sensör devre dışı bırakılmaktadır [5].

İkinci risk elektrik kesintisidir; kesinti hâlinde sistem güvenli konuma geçer.

8. Kaynakça

- [1] Arslan, B. (2023). Örtü altı üretimde iklim denetimi. Sera Teknolojileri, 7(2), 88-101.
- [2] van Dijk, P. (2022). Humidity management in greenhouse tomato. Acta Horticulturae, 1337, 55-64.
- [3] Korkmaz, F. (2024). Model tabanlı denetleyici parametre ayarı. Otomatik Kontrol, 12(1), 20-34.
- [4] Yıldırım, G. (2021). Sera otomasyon sistemleri karşılaştırması. Tarım Bilimleri, 27(4), 410-423.
- [5] Nakamura, H. (2023). Sensor fault detection in agricultural IoT. Sensors, 23(9), 4412.