

1. Proje Özeti

Bağ ve bahçe alanlarında ilaçlama hâlen sırt pülverizatörü ile yapılmakta, uygulayıcı kimyasala doğrudan maruz kalmaktadır. Projemiz eğimli arazilerde çalışabilen hafif bir ilaçlama dronu geliştirmeyi amaçlar [1].

Platform, dört rotorlu bir gövde üzerine yerleştirilen sekiz litrelik tank ve değişken debili meme sistemiyle donatılmıştır.

2. Problem Durumunun Tanımlanması

Bağcılığın önemli bölümü eğimli arazilerde yapılmaktadır. Bu alanlarda traktörle ilaçlama mümkün olmadığından işlem el ile yürütülür; uygulayıcı sağlığı ciddi risk altındadır [2].

Mevcut ticari ilaçlama dronları düz ova koşulları için tasarlanmıştır. Eğim değişimine uyum sağlayan irtifa denetimi bulunmadığından ilaç dağılımı homojen olmamaktadır.

3. Çözüm

Geliştirdiğimiz platform, altına yerleştirilen mesafe sensörü ile bitki örtüsüne olan yüksekliği sabit tutar. Meme debisi uçuş hızına bağlı olarak ayarlanır; birim alana düşen ilaç miktarı sabit kalır.

Şekil 3.1: Uçuş denetimi ve ilaçlama mimarisi



Uçuş denetim kartı ile ilaçlama denetleyicisi ayrı işlemciler üzerinde çalışır. Bu ayırım, ilaçlama biriminde oluşabilecek arızanın uçuş güvenliğini etkilememesini sağlar.

4. Yöntem

Saha denemeleri üç farklı eğim sınıfında yürütülmüştür. Her denemede su duyarlı kâğıtlarla damla dağılımı ölçülmüş, kaplama oranı ve damla yoğunluğu kaydedilmiştir [3].

Sabit irtifa denetimi açıkken kaplama tekdüzeliği %31 iyileşmiş, ilaç tüketimi %18 azalmıştır. Ölçümler üç tekrarlı yapılmıştır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Literatürdeki ilaçlama dronlarının çoğu sabit irtifa varsayımıyla çalışır [4]. Eklediğimiz mesafe geri beslemesi, eğim değişiminde bile kaplama tekdüzeliğini korur.

İkinci özgün yön, ilaçlama ve uçuş denetleyicilerinin fiziksel olarak ayrılmasıdır; bu ayırım sertifikasyon süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

6. Uygulanabilirlik

Platform, mevcut ticari dron gövdeleri üzerine monte edilebilecek bir modül olarak tasarlanmıştır. Bu yaklaşım ilk yatırım maliyetini belirgin biçimde düşürmektedir.

7. Riskler

Rüzgâr, damla sürüklenmesine yol açarak komşu parselleri etkileyebilir. Sistem, ölçülen rüzgâr hızı eşiği aştığında uygulamayı durdurur [5].

İkinci risk yasal düzenlemedir; havacılık mevzuatı uçuş irtifası ve pilot belgesi konusunda kısıt getirmektedir.

8. Kaynakça

[1] Aksoy, T. (2024). Eğimli arazilerde insansız hava aracı ile ilaçlama. Bahçe Bitkileri, 15(1), 33-47.

[2] elik, N., Aslan, R. (2023). Damla dağılım tekdüzeliğinin ölçülmesi. Tarım Makinaları, 19(4), 210-222.

[3] Wang, L. et al. (2022). UAV spraying in sloped vineyards. Precision Agriculture, 23(6), 2201-2219.

[4] Tarım ve Orman Bakanlığı (2024). Bitki Koruma Ürünleri Uygulama Rehberi. Ankara.

[5] Kılıç, M. (2023). İnsansız hava araçlarında yük dengeleme. Havacılık Teknolojileri, 9(2), 55-68.