

Integration of Precision Agriculture Data for Quality and Traceability in Food Production

Ezgi Demir Özer¹

¹Gastronomy and Culinary Arts, School of Applied Sciences, Cappadocia University, Nevşehir, Türkiye

Abstract

In today's food industry, concepts such as quality, efficiency, and sustainability are increasingly shaped by data-driven approaches. Precision agriculture offers real-time monitoring and analysis of key parameters such as soil composition, crop development, climatic conditions, and harvest timing, providing valuable input for food engineering processes. This study explores the integration of precision agriculture data into industrial food production systems, with a particular emphasis on its contribution to traceability and food safety. The digital data chain beginning in the field enables early prediction of raw material quality and allows production lines to be adjusted accordingly. For example, the Brix value of tomatoes or the protein content of wheat are critical parameters that directly influence product standardization and processing efficiency. By incorporating these values into production planning, food companies can implement predictive and smart manufacturing strategies rather than relying solely on time-consuming traditional quality tests. Digitally enabling traceability through precision agriculture data not only supports production optimization but also enhances transparency across the entire supply chain. When integrated with technologies such as blockchain, these systems offer end-to-end product traceability, strengthening consumer trust and significantly contributing to food security. This study presents examples of how precision agriculture data can be integrated into digital traceability systems within the food industry and discusses its potential impact on sustainable production models.

Key Words: Precision agriculture, Traceability, Quality control, Product standardization, Data based production

Gıda Üretiminde Hassas Tarım Verileriyle Kalite ve İzlenebilirlik

Ezgi Demir Özer¹

¹Gastronomi ve Mutfak Sanatları, Uygulamalı bilimler Yüksekokulu, Kapadokya Üniversitesi, Nevşehir, Türkiye

Özet

Gıda endüstrisinde kalite, verimlilik ve sürdürülebilirlik kavramları, günümüzde veri temelli yaklaşımlarla yeniden tanımlanmaktadır. Özellikle hassas tarım uygulamaları; toprak özellikleri, bitki gelişimi, iklim koşulları ve hasat zamanı gibi birçok parametreyi gerçek zamanlı olarak izleme ve analiz etme imkânı sunarak, gıda mühendisliği süreçlerine önemli girdiler sağlamaktadır. Bu çalışmada, hassas tarımdan elde edilen verilerin endüstriyel gıda üretim süreçlerine entegrasyonu ve bu entegrasyonun özellikle izlenebilirlik ve ürün güvenliği üzerindeki etkileri ele alınmaktadır. Tarladan başlayan dijital veri zinciri, hammaddenin kalitesini önceden tahmin etmeye ve üretim hattını bu doğrultuda ayarlamaya olanak tanımaktadır. Örneğin, domatesin şeker oranı (Brix) veya buğdayın protein oranı, üretim sürecinde kalite standardını doğrudan etkileyen parametrelerdir. Bu verilerin üretime entegre edilmesiyle, işletmeler kalite testlerini önleyici şekilde dijital olarak yönetebilmektedir. Hassas tarım verilerinin dijital sistemlerle izlenebilir hale getirilmesi, sadece üretim optimizasyonunu değil, aynı zamanda tedarik zincirinde şeffaflığı da desteklemektedir. Ürünlerin blokzincir teknolojileriyle takip edilebilir olması, tüketici güvenliğini artırmakta ve gıda güvenliğine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu bildiride, hassas tarım verilerinin gıda endüstrisinde dijital izlenebilirlik sistemleriyle nasıl bütünleştirilebileceği ve bu yaklaşımın sürdürülebilir üretim modellerine nasıl katkı sunduğu çeşitli örneklerle tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hassas tarım, İzlenebilirlik, Kalite kontrol, Ürün standardizasyonu, Veri tabanlı üretim