

No-till teknolojisi – organik sebze üretiminde avantajları ve dezavantajları

Автор(и): доц. д-р Цветанка Динчева, ИЗК "Марица" в Пловдив; доц. д-р Емил Димитров, ИПАЗР "Никола Пушкарров", София

Дата: 06.04.2025 *Брой:* 4/2025



Özet

Organik sebze üretimi, organik üretimin temel gerekliliklerine dayanır ve sebze bitkilerinin özellikleri ile spesifik ihtiyaçlarına uyum sağlar. Çiftlikte başarılı üretim için kilit unsurlardan bazıları şunlardır: toprak sağlığı, örtü bitkilerinin kullanımı ve yabancı ot kontrolü. Toprak işlemez tarımda doğrudan ekim/dikim yoluyla uygulanan sıfır toprak işleme (no-till) teknolojisi, toprak için olumlu faydalar sağlar (sıkışmayı, erozyonu azaltır, nemi korur) ve tarım arazilerinin verimliliğini artırır. Bitkilerin vejetasyon dönemlerine göre doğru seçimi, bir vejetasyon döneminde iki, üç, hatta bazen dört ürün yetiştirilerek alanın yoğun kullanımına olanak tanır.

Sıfır toprak işleme teknolojisi, toprak yüzeyini bitki artıklarıyla kaplı tutarken toprak erozyonunu azaltmayı amaçlayan koruyucu toprak işleme ile ilgili uygulamalardan biridir. Benzer bir etki sağlayan diğer uygulamalar şerit halinde işleme, sırt işleme ve malçlamadır; bunların her biri spesifik bir uygulama yöntemi, özellikleri, avantajları ve dezavantajları ile karakterize edilir.



Sarmaşık yapraklı yavşan otu (Veronica hederifolia). Toprak işleme operasyonları durdurulduktan sonra, Nisan 2024 başında sıfır toprak işleme yatağında kaydedilen erken ilkbahar yabancı otu.

Organik sebze üretiminde toprak kalitesini iyileştirmek için koruyucu toprak işleme önerilir, ancak uygulanması yabancı ot kontrolündeki zorluklar ve toprak sıkışması nedeniyle engellenebilir. Bazı çalışmalarda, bu tarım türünün etkisinin toprak ve iklim koşulları, tarla yönetim uygulamaları, yabancı ot düzeyi ve türü, önceki ürün, toprak yapısı vb. ile yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir. Sıfır toprak işleme teknolojisinin etkisinin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi için gözlemler birkaç yıl ile sınırlandırılmaz ve önemli ölçüde daha uzun bir zaman dilimi gereklidir.



Bahçe ıspanak otu (Atriplex hortensis) ve Pıtrak (Xanthium strumarium L.). Toprak işleme operasyonları durdurulduktan sonra, Nisan 2024 başında sıfır toprak işleme yatağında kaydedilen erken ilkbahar yabancı otları.

Organik tarımda, başlıca yabancı ot kontrolü için olmak üzere çok sayıda toprak işleme operasyonu uygulanır, ancak bunlar aynı zamanda ekim/dikim öncesi toprak hazırlığını, ara ürünlerin toprağa karıştırılmasını, organik gübre uygulamasını ve gevşek bir toprak yapısının korunmasını da içerir. Bununla birlikte, çiftçiler aşağıdaki sorunları azaltmak için sıfır toprak işleme teknolojisine artan bir ilgi göstermektedir: tekrarlanan mekanize toprak işleme nedeniyle toprak sıkışması; uygun tohum ıslanmasını engelleyebilen ve sulama kayıplarını %35'e kadar artırabilen bir toprak kabuğu oluşumu; toprak biyolojik organizmaları üzerindeki olumsuz etki. FAO'ya göre, koruyucu tarım üç ana ilkeye dayanır: minimum toprak rahatsızlığı, kalıcı toprak örtüsü ve çeşitlendirilmiş ürün rotasyonu.



Yabani marul (Lactuca serriola) ve Darıcan (Digitaria sanguinalis). Toprak işleme operasyonları durdurulduktan sonra, Nisan 2024 başında sıfır toprak işleme yatağında kaydedilen erken ilkbahar yabancı otları.

Koruyucu toprak işleme, birkaç ana sorunla karakterize edilir. Daha fazla netlik için, tarım makinelerinin işleyen parçalarının yaklaşık 20 cm derinliğe ulaştığı geleneksel toprak işleme ile bir karşılaştırma yapılır. Farklı aletler nedeniyle işlenen derinlik ve toprak parçalanma derecesindeki farklılıklar, toprak yapısı üzerinde farklı etkilere sahiptir. Bu, kullanılan tarım makinesine bağlı olarak, yabancı ot tohumlarının daha derine karıştırılması yoluyla işlenen toprak katmanında organik maddenin homojen yeniden dağılımı ve yabancı ot kontrolü üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Toprak işlemenin durdurulması, bir toprak kabuğu oluşumunu önler ve yüzeyde bitki artıkları (organik madde) bırakarak erozyona karşı koruma sağlar. Koruyucu toprak işleme altındaki üst toprak katmanında, sürme ile karşılaştırıldığında daha stabil agregalar ölçülmüştür. Ayrıca, birkaç çalışma, toprak işlemenin olmamasının bu toprak katmanındaki toprak organik karbonunu, mikroorganizmaların bolluğunu, tür çeşitliliğini ve aktivitesini artırdığını göstermiştir. Toprak işlemenin olmaması aynı zamanda toprak solucanlarının biyokütlesinde ve çeşitliliğinde bir artışa yol açarak habitatlarını korur ve su sızmasını ile kök sistemi gelişimini teşvik eder. Toprak solucanı bolluğundaki artış, daha derin toprak katmanlarında biyolojik olarak oluşan makro gözenekliliği artırır.

Sıfır toprak işleme teknolojisinin toprak verimliliği ve ürün verimliliği üzerindeki etkisi konusunda sorular ortaya çıkmaktadır. Yüzeyde bitki artıklarının birikmesi ve ayrışması nedeniyle toprağın ilk 10 cm'sinde organik madde

artışı eğilimi vardır, ancak alt toprak katmanlarında keskin bir şekilde azalır. Mekanik olarak parçalanmayan toprak katmanlarında, özellikle düşük büzülme-şişme aktivitesine sahip topraklarda (kumlu topraklar), toplam gözeneklilikte bir azalma gözlemlenir. Tersine, zayıf drene olan kil topraklarında, koruyucu toprak işleme sorunları şiddetlendirme eğilimindedir. Bir çözüm, "mekanik" gözenekliliğin, toprak solucanlarının tünel açma aktivitesinden kaynaklanan "biyolojik" gözeneklilik ile değiştirilmesiyle bulunabilir. Öte yandan, daha derin toprak katmanlarındaki toprak sıkışması ve azalmış organik madde, toprak mikroorganizmalarının aktivitesini sınırlayabilir. Bu açıdan, uzun vadeli çözümler aranması gereken iki sorun ortaya çıkmaktadır. Birincisi, toprak solucanlarının bolluğu, sıfır toprak işleme teknolojisi altındaki toprakta makro gözenekliliği koruma ve iyileştirmedeki etkinlikleri ve bu aktivitenin toprak-bitki sisteminin optimal işleyişi için yeterli olup olmadığı ile ilgilidir. İkinci sorun, daha derin toprak katmanlarındaki azalmış mikrobiyal aktivite ve besin maddelerinin sürdürülebilir yönetimi için sonuçların ne olacağı ile ilgilidir.

Organik tarımda, yetiştirilen ürünlerin adaptif ve üretken nitelikleri, besin alımı için toprak biyolojik süreçlerine bağlıdır. Organik tarımda toprak verimliliği, daha yüksek organik madde içeriği, daha zengin toprak mikro ve makro faunası ve toprak solucanlarının aktivitesi ve çeşitliliği nedeniyle geleneksel tarıma göre daha yüksek olma eğilimindedir. Böylece, toprak verimliliğini değiştiren koruyucu toprak işleme teknikleri, besin içeriğini, su özelliklerini, yabancı ot bolluğunu ve tüm ürün üretim sistemini – verim miktarı ve stabilitesi, yabancı ot türleri ve bolluğu – güçlü bir şekilde etkileyebilir. Yabancı ot istilası, sebze üretiminde önemli bir sorundur. Herbisit kullanımının yasaklanması ve sezon içi toprak işlemenin durdurulması, yabancı otların kritik seviyelere ulaşmasına, yetiştirilen bitkilere güçlü rakipler haline gelmesine ve ürünü tehlikeye atmasına izin verir. Öte yandan, yabancı otlar tam gelişimlerine ulaşır, tohum üretir ve büyük ölçüde çoğalır, bu da ertesi yıl sebze bitkilerinin vejetasyonunu ciddi şekilde engelleyecektir. Bu nedenle, yabancı ot kontrolü, organik sebze yetiştiriciliği için büyük bir sorundur ve özellikle toprak yüzeyinde bırakılan bitki artıklarının mekanik ot çapalama uygulamasını sınırladığı göz önüne alındığında, bu tarım türünde sıfır toprak işleme teknolojisi altında iyi adapte edilmelidir. Sıfır toprak işleme teknolojisini benimsemenin temel zorlukları, toprak verimliliğini korumak ve etkili yabancı ot kontrolü uygulamaktır.

Sıfır toprak işleme teknolojisi ile kombinasyon halinde organik bitki yetiştiriciliği, daha büyük mikrobiyal biyokütle ve üst toprak katmanında (yaklaşık 15 cm) toplam C ve N mineralizasyonunun daha iyi olması ile karakterize edilir. Bu bulgular, bu toprak katmanındaki artan mikrobiyal biyokütle ve aktivitelerinin, taze organik madde eksikliği ve toprak parçacıklarının daha fazla sıkışması nedeniyle daha derin katmanlardaki azalmalarını telafi ettiğini vurgulamaktadır. Yüzeydeki toprak mikro iklimi (sıcaklık ve nem), nitrojen ve karbon mineralizasyonunda çok önemli bir rol oynar ve koruyucu toprak işleme altında bu toprak koşulları süreci yavaşlatabilir.



Karaçavdar otu (Polygonum convolvulus L.) ve Şahtere otu (Fumaria officinalis). Toprak işleme operasyonları durdurulduktan sonra, Nisan 2024 başında sıfır toprak işleme yatağında kaydedilen erken ilkbahar yabancı otları.

Yabancı ot kontrolü, organik sebze üretiminde uygun bir ürün rotasyonu tasarlayarak, ekim mevsimlerini değiştirerek, iki yıllık bitkiler kullanarak ve çeşitlerin rekabet gücünden yararlanarak, koruyucu toprak işleme uygulamaları ile kombinasyon halinde başarılabilir. Baklagillerin – bezelye ve fasulye – yetiştiriciliği, aynı zamanda erken ve geç ilkbahar yabancı otlarının gelişimini baskılayan, yoğunluklarını azaltan ve bireysel daha güçlü yabancı ot bitkileri ortaya çıktığında mekanik temizlik yapılan geç ürünlerle uygun şekilde birleştirilir. Ticari olgunlukta hasattan sonra, yaprak-sap kütlesi kesilebilir ve canlı bir malç olarak toprak yüzeyinde bırakılabilir.

 field bindweed