

'Nano Kükürtün Kışlık Buğday Verimini Artırma ve Kalitesini İyileştirmedeki Önemi'

Автор(и): доц. д-р Златина Ур, ИРГР – Садово, ССА

Дата: 01.04.2025 Брой: 4/2025



Özet

Sürdürülebilir tarım uygulamalarına olan artan ihtiyaçla birlikte, nano-gübreler geleneksel gübrelere yenilikçi bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Bu gelişmiş gübreler, hassin besin uygulamasına olanak tanıyarak besin kullanım verimliliğini artırır, ürün büyümesini teşvik eder ve çevresel zararı en aza indirir. Bu derleme, nano-gübrelerin uygulanmasına yönelik çeşitli teknikleri ve bunların bitki büyümesi, verim ve kalite üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. Ayrıca, toprak bileşimi ve mikrobiyal topluluklarla etkileşimlerini inceleyerek enzim aktivitesi ve besin döngüsündeki rollerini vurgulamaktadır. Nano-gübreler önemli avantajlar sunsa da, uygun dozaj düzenlemesi, potansiyel toksisite ve uzun vadeli çevresel etkiler gibi zorluklar daha fazla araştırma

gerektirmektedir. Bu kısa makale aynı zamanda nano-gübre teknolojisindeki en son gelişmeleri sunmakta ve tarımsal verimliliği optimize ederken toprak sağlığını ve çevresel sürdürülebilirliği korumanın önemini vurgulamaktadır.



Bulgaristan, tahıl üretimi için öncelikle yaygın kışlık buğday çeşitlerinin rakipsiz pişirme kalitesi olmak üzere benzersiz doğal koşullara sahiptir. Ancak bu fırsatlar tam olarak gerçekleştirilmemektedir. Yüksek buğday verimi elde etmenin temel ve gerekli koşullarından biri, tohum çimlenmesinin bağlı olduğu etkili bileşiklerle yüksek kaliteli tohumluk materyalinin kullanılmasıdır (Erdem ve ark., 2016). Üretimin yoğunlaştırılması, modern tarımda bitki beslenmesini optimize etmek için çeşitli gübrelerin ve zararlıları, hastalıkları ve yabancı otları kontrol etmek için pestisitlerin kullanımını içerir. Mevcut tarım sisteminin iyileştirilmesi, bitki koruma ürünlerinin ve ajanlarının yaygın uygulanmasına, toprak verimliliğinin yeniden üretilmesine ve ayrıca ürünün biyolojik gereksinimleri dikkate alınarak farklılaştırılmış toprak işleme sistemlerinin tanıtılmasına dayanmaktadır. .

Modern tarımsal üretimde kullanılan çoğu kimyasal sentetiktir ve ne bitki enzim sistemleri ne de fiziksel veya kimyasal yaklaşımlarla yok edilir. Bu, hasat edilen üründe ve dolayısıyla insan ve hayvan vücutlarında birikime yol açar.

Kükürt preparatlarının ve bunların kombinasyonlarının buğday yetiştiriciliğindeki etkinliği literatür bilgileriyle doğrulanmıştır ve bu nedenle tarımda kullanılmaları önerilmektedir.

Buğdayda kahverengi pas hastalığına neden olan fungal patojenler, %50-60'a varan verim kayıplarına neden olabilir. Bu kayıpları önlemenin en etkili yöntemlerinden biri, yüksek verim potansiyeline sahip dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesidir. Bu nedenle, buğdayda pas hastalıklarını, özellikle yaprak pasını kontrol etmek için ana kontrol stratejisi olan genetik direnç kullanılır. Bugüne kadar, konakçı genetik direnci en etkili yöntem olarak kalmıştır (El-Orabey ve ark., 2019).

Kükürtün, bitkilerde indirgeme süreçlerini artırırken oksidatif süreçleri yavaşlatmaya yardımcı olduğu, tahılların ise canlılığını artırdığı ve tane kalitesini iyileştirdiği bilinmektedir.

Kükürtün bitkiler tarafından fosfor ve potasyum alımı üzerindeki etkisi üzerine, azota kıyasla daha az araştırma vardır ve bulgular genellikle çelişkilidir (Shekel, 1979, Tisdale, 1974). Kireçli sod-podzolik topraklarda kükürtün, bitkiler tarafından azotla birlikte fosfor ve potasyum alımı üzerinde olumlu bir etkisi gözlemlenmiştir (Tserling, 1990, Shevyakova, 1983, Shkel, 1979). Araştırmacılar, bu durumlarda kükürt nanoparçacıklarının etkisi altında bitki beslenmesindeki fosfor ve potasyumun iyileşmesini, sülfürik asidin etkisi altında toprak elementlerinin artan hareketliliği ile açıklamaktadır (Svetlov ve ark., 1987, Archer, 1974). Böylece, araştırmamız kükürt içeren preparatların etkisinin güncel ve umut verici olduğunu, ancak pratikte yetersiz ölçekte gerçekleştirildiğini göstermektedir.

Kükürt ve kalsiyumun etkisi üzerine yapılan çalışmalar, verimliliği artırmak için kükürt kullanımının etkinliğini ortaya koymaktadır (Ivanitsky, Ya.V., 2011, Maslova ve ark., 2008, Maslova, 2008), çünkü tahıldaki kükürt eksikliği buğday tanelerinin verimini ve kalitesini önemli ölçüde etkiler (Zhao ve ark., 1999). **Kükürt olmadan azot verimli bir şekilde kullanılamaz ve protein içeriği tam verim potansiyeline ulaşamaz.** Dahası, kükürt ürünlerdeki birkaç kilit bileşiğin bir parçasıdır, bu nedenle kükürt eksikliği sadece büyüme ve tohum verimi için değil, aynı zamanda düşük ürün kalitesi için de sınırlayıcı bir faktördür (Singh, 2003). Kükürt kullanılabilirliğinin sınırlandırılması, düşük protein içeriği sentezine katkıda bulunur (Flaete ve ark., 2005), sistein sülfhidril grupları tarafından oluşturulan disülfid bağlarının oluşumunun durması nedeniyle buğday tanelerinin boyutunu ve kalitesini azaltır (Gyori, 2005, McGrath, 2003). Azot konsantrasyonuna ek olarak kükürt konsantrasyonu olarak ölçülen kükürt içeren buğday tanesi, tohum kalitesinin anahtarıdır (Karimi ve Mohsenzadch, 2015, Geiger, 2009, Whitesides, 2005) ve eksikliği verimlilikte bir düşüşe yol açar. Sonuçlar, daha küçük kükürt nanoparçacık boyutu ile ilişkili daha yüksek kök toksisitesine sahip buğday bitkilerinde CuO veya ZnO arasında benzerlik göstermektedir (Hasan ve ark., 2018, Dimkra ve ark., 2013, Tea ve ark., 2007).

Günümüzde en umut verici alan, satış hacimlerindeki büyümenin kanıtladığı gibi, nanoparçacıklarla tohumların ekim öncesi işlenmesinin kullanılmasıdır. Aktif maddelerin etkisinin karakteristik bir özelliği, bitkilerdeki fizyolojik

ve biyokimyasal süreçleri yoğunlaştırmaları ve aynı zamanda verimi ve stres direncini artırmalarıdır. Bu tür düzenleyiciler, küçük dozlarda bitki metabolizmasını aktif olarak etkileyen doğal ve sentetik maddeleri içerir (Burkitbayev ve ark., 2021). Yoğun ürün yetiştirme teknolojisi, bitkilerin iyi kalitede yüksek verim oluşturma potansiyelinin tam olarak gerçekleşmesini sağlar. İncelenen çeşitlerin direnci, buğdayın birincil köklerindeki Na^+ , K^+ ve Ca^{2+} iyonik dengesine ilişkin verilerle doğrulanmıştır (Terletska ve ark., 2019). Küresel tarım uygulamasında, yeni yüksek verimli çeşitler, bilimsel temelli ürün rotasyonları ve mineral formülasyonların ve bitki koruma ürünlerinin rasyonel kullanımı, verimi artırmada kilit faktörler olarak kabul edilmektedir. Bu teknikler yüksek enerji ve malzeme girdileri gerektirir ve her zaman çevresel olarak güvenli değildir. Günümüzde modern bitkisel üretimin akut bir sorunu, çevre dostu tarımsal ürünlerin üretilmesi ve biyocoğrafya üzerindeki antropojenik baskının azaltılmasıdır (Monostori ve ark., 2017).

Bitkilerdeki kükürt durumunun göstergesi, topraktaki biyolojik olarak kullanılabilir kükürt ile önemli ölçüde ilişkilidir. Sürgün biyokütlesindeki kükürt göstergesi şu şekildedir: kükürt konsantrasyonunu, azotun kükürde kütle oranını (N / S), fosforun kükürde kütle oranını ve kükürt beslenme indeksini etkiler. Topraktaki biyolojik olarak kullanılabilir kükürt, kışlık buğday ve kışlık kolzanın sürgünlerindeki azotun kükürde oranı ile önemli ölçüde ilişkilidir.

Ürünler yüksek verim için besin maddelerine ihtiyaç duyar; ancak sadece elementlerin iyonik formlarını absorbe edebilirler. Bu aşamada mikroorganizmalar faydalıdır çünkü organik olarak bağlı azot, fosfor ve kükürdü NH_4^+ , NO_3^- , H_2PO_4^+ , HPO_4^- ve SO_4^- gibi çözünür iyonlara dönüştürürler. Mineralizasyon, organik bileşiklerin inorganik bileşiklere dönüşümüdür; bu, sıcaklık, yağış, toprak özellikleri, bitki artıklarının kimyasal bileşimi, mikrobiyal toplulukların yapısı ve bileşimi ve bitki materyali uygulandıktan sonra topraktaki C:N oranına bağlı olan biyolojik bir süreçtir. Bu faktörlerin değerlerinin ayarlanması, topraktaki bitki artıklarının mineralizasyon hızını ve yönünü belirlemeyi mümkün kılar.

Kurak alanlarda ürün yetiştirirken toprak kükürt içeriği testi için öneriler iyi geliştirilmemiştir. Sahalarda kükürt eksikliğini tahmin etmek için toprak ve dokudaki kükürt ve azot içeriğinin önemini değerlendirmek için, iki mineral genellikle ilişkili olduğundan, görünüşte morfoloji gözlemlenir. Bu nedenle, kükürt uygulamasına artan bir yanıt olasılığı vardır. Hem arpa hem de buğday için S eksikliğini gösterebilecek N:S oranının kullanımının sürdürülmesi önerilir (Conyers & Holland, 2020).

Kükürt dioksit (SO_2), bitkileri çevresel stresten korumada faydalı bir rol oynar. SO_2 , H_2S sinyali yoluyla genç bitkilerin kuraklık toleransını artırır ve bitkilerin kuraklık stresine direncini artırmak için yeni bir strateji sağlar (Li ve ark., 2021).

Yüksek toprak verimliliğini sağlamanın ve ürün verimini artırmanın anahtarı, tüm elementler için içerik, dağılım ve topraktaki dönüşümleri dikkate alarak dengeli mineral beslenmedir (Kulhanek ve ark., 2014). Kükürt, azot, fosfor ve potasyum gibi elementlerin yanında yer alır - azottan sonra ikinci proteinogenik elementtir. Kükürt eksikliği, azot eksikliği gibi protein sentezini azaltırken