

Buğdayda külleme

Автор(и): гл.ас. д-р Йорданка Станоева, Добруджански земеделски институт в гр. Ген. Тошево

Дата: 18.04.2025 *Брой:* 4/2025



Özet

Kışlık buğday, dünyadaki en değerli ve yüksek verimli ürünlerden biridir ve nüfusun beslenmesi için birincil öneme sahiptir. Oldukça uyumlu bir üründür ve çeşitli iklim koşullarında ve farklı toprak tiplerinde yetiştirilebilir. Ülkemizdeki buğday üretimi, her yıl verim üzerinde büyük etkisi olan çeşitli hastalıklarla birlikte gerçekleşir. Buğday küllemesi, buğdayın yetiştirildiği tüm bölgelerde yaygın görülen bir hastalıktır. Neredeyse her yıl ortaya çıkar; enfeksiyonun sıklığı ve yoğunluğu iklim koşullarına ve yetiştirilen çeşidin duyarlılığına bağlıdır. Ilıman sıcaklıklar, yüksek bağıl nem ve sık buğday ekimi külleme gelişimini teşvik eder.



Şekil 1. Yapraklarda külleme semptomları

Külleme semptomları buğday bitkisinin toprak üstü tüm kısımlarını etkiler; en belirgin olanları yapraklardaki semptomlardır (Şek. 1, 2 ve 3). İlk semptomlar genç bitkilerin yapraklarında sonbaharda bile gözlemlenebilir. Daha sonraki bir aşamada semptomlar yaprak kınlarını, sapı ve başakları etkileyebilir. Enfekte olan organlarda, beyazdan kirli beyaza kadar pudramsı fungal büyümeler (püstüller) gözlenir; bunlar genişler ve tüm yaprağı kaplayabilir. Zamanla büyümeler soluk kahverengi bir renk alır ve içlerinde küçük siyah cisimler belirir – fungusun kleistotesyaları.



Şekil 2. Başakta külleme semptomları

<https://cropprotectionnetwork.org/encyclopedia/powdery-mildew-of-wheat>

Hastalığın şiddetli seyrettiği durumlarda, solunum ve terleme büyük ölçüde artar, bu da bitkide su ve şeker eksikliğine yol açar. Kök sistemi daha az gelişir, toprak üstü kısımlar daha az büyür ve verimler daha düşük ve kalitesiz olur. Patojenin ilkbaharda erken gelişimi ve çiçeklenme büyüme evresine kadar yayılması için uygun koşullar, verimlilikte önemli kayıplara yol açabilir. En büyük verim kayıpları, bayrak yaprağının çiçeklenme sırasında şiddetli enfeksiyona uğradığı durumlarda gözlemlenir.



Şekil 3. *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*'nin miselyumu ve kleistotesyaları

Neden olan etmen, buğdayda küllemenin nedeni, askomiset fungus *Blumeria graminis* (DC Speer) f.sp. *tritici* ve onun konidial formu *Oidium monillioides* Link'dir. Fungus, sonbaharda enfekte olmuş ekimlerde miselyum ve konidya olarak kışı geçirir. Kleistotesyaların kışlama ve ilkbaharda enfeksiyon kaynağı olarak önemi daha azdır. Fungus, enfekte organların yüzeyinde gelişir, apressoryumlar aracılığıyla onlara tutunur ve haustoryumlar yardımıyla epiderm hücrelerinden besin maddelerini alır. Konidiosporlar tek hücreli, renksiz, elipsoidal olup, dik, dallanmamış, kısa konidioforların ucunda zincir şeklinde dizilir. Konidyalar büyük miktarlarda oluşur ve hiflerle birlikte bitkinin enfekte kısımlarında pudramsı büyümeler olarak görülür. Patojen, tüm vejetasyon dönemi boyunca konidiosporlar tarafından yayılır. Optimum koşullarda, her 7 ila 10 günde bir yeni konidya oluşur. Biyolojilerinin önemli bir özelliği, çimlenmeleri için %100'e yakın yüksek bir hava neminin gerekli olmasıdır. Bir su damlasında çimlenme kapasitelerini kaybederler. Geniş bir sıcaklık aralığında – 3 ila 31°C arasında – çimlenirler, optimum sıcaklık 17°C'dir. Düşük nem, konidiosporların oluşumunu ve yayılmasını desteklerken, yüksek nem enfeksiyon sürecini ve konidyaların canlılığını destekler. Askosporlar, vejetasyon döneminin sonuna doğru kleistotesyalarda oluşur. Ülkemiz koşullarında, fungusun yaz aylarında korunmasına hizmet ederler. Askosporlar tek hücreli, renksiz, elipsoidal olup, boyutları 20-30 x 10-13 µm'dir. Sonbaharda, kleistotesyalar yoğun şekilde nemlendiğinde, askosporlar dışarı atılır ve rüzgarla taşınarak gönüllü bitkileri veya genç sonbahar ekimlerini enfekte eder. Enfeksiyon 0 ila 25°C sıcaklıklarda (optimum 15 ila 21°C) meydana gelir ve inkübasyon süresi 3 ila 11 gündür.

Gelişimi, külleme, serin ve nemli ancak hafif ve seyrek yağışlı hava koşulları tarafından desteklenir. Sık ekim ve yüksek oranlı azotlu gübrelerle dengesiz gübreleme patojenin gelişimini destekler. Patojen popülasyonundaki çeşitlilik ve buna bağlı gelişimi, sıcaklık dalgalanmaları ve yağış miktarı ile yakından ilişkilidir. Bazı durumlarda iklim koşulları patojenin gelişimini teşvik ederken, diğerlerinde hastalığın çoğalmasını ve yayılmasını büyük ölçüde azaltır. Patojen popülasyonunda önemli bir artış, maksimum gündüz sıcaklıklarının 10°C'yi aştığı durumlarda gözlemlenir. 25°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda külleme gelişimi kısıtlanır ve konidiospor oluşumu durur. Külleme gelişimi için optimum sıcaklık 15 ila 20°C arasındadır. Yüksek bağıl nem (%85'in üzerinde) enfeksiyonu desteklerken, şiddetli yağışlar oluşan konidiosporların yıkanmasına ve yayılmalarının büyük ölçüde azalmasına katkıda bulunur. Yağışın külleme üzerindeki etkisi, yağış miktarına bağlı olarak farklı bölgelerde değişiklik gösterir (Cao vd., 2012, Stanoeva, 2019).

Dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi, hastalık kontrolü için en ekonomik ve çevre açısından en güvenli yöntemdir. Ne yazık ki, *Bl. graminis* f.sp. *tritici* popülasyonlarında gözlemlenen önemli virülans çeşitliliği (izolatların, direnci kontrol eden genleri aşma yeteneklerine göre gruplandırılması) nedeniyle, patojene karşı direnç sabit değildir ve bu durum çok sayıda fizyolojik ırkla ifade edilir. Ülkemizde fungusun virülans çeşitliliği üzerine yapılan çalışmalar, her yıl patojen popülasyonlarında en az 3-4 fizyolojik ırkın gözlemlendiğini göstermektedir. Son beş yılda ülkede yapılan araştırmalardan 73 ırk tanımlanmış olup, bunlardan altısı Bulgaristan için yenidir. Çeşitlerin direnci, onu kontrol eden, yani belirli bir fizyolojik ırk tarafından enfeksiyonu önleyen genlerin etkinliği ile belirlenir. Günümüzde külemeye karşı 68'den fazla direnç geni bildirilmiştir (Li vd., 2019; He vd., 2021; Zhang vd., 2022). Bulgaristan'da son beş yılda incelenen 20 ırka özgü genden, Pm 1, Pm 3c ve Pm 17 genleri en yüksek etkinliği göstermektedir (Iliev ve Stanoeva, 2013, Stanoeva, 2017). Pm 5 ve Pm 6 genleri ile Pm 2+6 ve Pm 1+2+9 gen kombinasyonları düşük etkinlik ile karakterize edilir (Stanoeva, 2023a,b).

Külleme gelişimini önlemek için fitosaniter ve agronomik önlemler büyük önem taşır. Bitki artıklarının ve gönüllü bitkilerin imhası, vejetasyon dönemi başında birincil enfeksiyon kaynaklarını sınırlar. Erken ekim, özellikle sıcak ve nemli sonbahar geçiren yıllarda, ekimlerin gelişimlerinin en başında şiddetli enfeksiyona uğraması için koşullar yaratır. Yüksek tohumluk oranları sık ekime ve dolayısıyla ekim içinde yüksek nemin korunmasına yol açar. Yüksek oranlarda dengesiz azotlu gübreleme, bitkilerin kuvvetli büyümesini destekler ve toleranslarını azaltır.

Kimyasal mücadele, külleme kontrolünde en yaygın kullanılan yaklaşımdır.

Buğday gelişiminde külleme enfeksiyonu açısından kritik dönem, kardeşlenmeden başak çıkışına kadar olan dönemdir (büyüme evreleri 21-59) ve özellikle ilk kılçığın görünmesinden tam başak çıkışına kadar olan

dönemdir (büyüme evreleri 49-59). Buğdayda küllemeye karşı ilaçlama, ekonomik zarar eşiğine ulaşıldığında gereklidir; bu eşik, birinci-ikinci boğum ve bayrak yaprak çıkışı-çiçeklenme büyüme evrelerinde %10 enfeksiyondur. Kullanıma uygun olanlar, DIM, SDHI, strobilurin ve diğer gruplardan yetkilendirilmiş fungusitlerdir. Külleme diğer hastalıklarla birlikte ortaya çıkarsa, iyi bitki koruma uygulaması, tüm hastalık kompleksine karşı aktif olan fungusitlerin kullanılmasıdır.

Kaynaklar

1. Iliev I., Stanoeva Y., 2013. Bulgaristan'da 2010-2012 döneminde buğday küllemesine neden olan etmenin popülasyonlarındaki virülans çeşitliliği. Scientific Works, Institute of Agriculture – Karnobat, cilt 2 (1): 219-228.
2. Stanoeva Y., 2023 a. Bulgaristan'da *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*'nin ırk kompozisyonu ve bazı Pm genlerinin etkinliği. Plant Science, 60(2), s. 3-11.
3. Cao, X.R., Luo, Y., Zhou, Y.L., Duan, X.Y., and Cheng, D.F. 2013. Detection of powdery mildew in two winter wheat cultivars using canopy hyperspectral reflectance. Crop Prot. 45:124-131.
4. He H, Liu R, Ma P, Du H, Zhang H, Wu Q, Yang L, Gong S, Liu T, Huo N, et al. 2021. Characterization of Pm68, a new powdery mildew resistance gene on