

Bezelyelerde biyotik ve abiyotik stres

Автор(и): доц. д-р Славка Калъпчиева, ИЗК "Марица" Пловдив; гл.ас. д-р Ганчо Пасев, ИЗК "Марица" – Пловдив; доц. д-р Иванка Тринговска, ИЗК "Марица" – Пловдив, ССА; гл. ас. д-р Янина Арнаудова, ИЗК "Марица" – Пловдив, ССА; гл. ас. д-р Елена Топалова, ИЗК "Марица" – Пловдив, ССА; гл. ас. д-р Весела Радева, ИЗК "Марица" – Пловдив, ССА

Дата: 03.04.2025 *Брой:* 4/2025



Özet

Bezelye, protein, mineral ve vitaminler açısından zengin bir ürün olup insan beslenmesinde protein dengesinin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynar. Biyotik ve abiyotik stres faktörleri, ülkemizin optimal koşullara sahip bölgenin sınırında yer alması nedeniyle verim potansiyelinin gerçekleştirilmesinin önündeki ana engellerdir. İklim değişikliğinin etkisi altında sürdürülebilir bezelye üretimini sağlamak için stres etkilerini sınırlamaya yönelik entegre yaklaşımlara ihtiyaç vardır.



Bezelye, ulusal ve Avrupa çeşit listelerinde kayıtlı çok çeşitli form ve çeşitlere sahip, en plastik protein bitkilerinden biridir. Küresel olarak ıslah öncelikleri, herbisit direnci de dahil olmak üzere biyotik ve abiyotik strese karşı direnç geliştirmeye ve daha yüksek adaptasyon yeteneği ile geniş ekolojik plastisiteye sahip genotiplerin seçimine odaklanmıştır.

Maritsa Sebze Bitkileri Araştırma Enstitüsü – Plovdiv'de öncelikli bilimsel çalışma alanlarından biri şudur: İyi kimyasal-teknolojik ve organoleptik niteliklere – dengeli asit ve şeker içeriği, optimum kuru madde içeriği, doğal antioksidanlar açısından zengin, taze tüketime ve fonksiyonel gıda hazırlamaya uygun, biyotik ve abiyotik faktörlere dayanıklı yeni sebze ve patates çeşitleri ile melezlerinin geleneksel ve biyoteknolojik yöntemlerle geliştirilmesi.

Kültür bitkileri, bezelye dahil olmak üzere, verimliliklerini azaltan ve sınırlayan geniş bir çevresel yük spektrumuna maruz kalmaktadır. Bitkilerde, abiyotik stres ve biyotik stres olarak kategorize edilebilecek iki tür çevresel stres meydana gelir. Düşük sıcaklık, don, donlar veya yüksek sıcaklık, yetersiz veya aşırı nem, yüksek tuzluluk, ağır metaller, herbisitler ve ultraviyole radyasyon gibi abiyotik stresler, bitki büyümesi ve gelişmesi için elverişsiz olup kaçınılmaz olarak verim kaybına yol açar. Bitkilerin fizyolojik durumunu kötüleştirmenin yanı sıra ölümlerine neden olabilirler, genel bağışıklık tepkisini etkiler ve bitkileri patojenik mikroorganizmalara karşı daha

duyarlı hale getirirler. Öte yandan, mantarlar, bakteriler, oomycetes, nematodlar ve herbivorlar gibi çeşitli patojenlerin saldırıları biyotik stres kapsamına girer.

Bezelye bitkilerinde **abiyotik stres** üç grup faktör tarafından tetiklenebilir:

- İlk grup, mikro besin eksikliğinden, ancak bazı durumlarda fazlalığından kaynaklanan mineral düzensizlikleridir. Bazen bir elementin aşırı konsantrasyonda bulunması, başka bir elementin eksikliğine neden olabilir. Bezelye bitkilerinin besin maddelerine olan gereksinimi, temel olarak biyolojik azot fiksasyonu nedeniyle diğer ürünlerden çok daha düşüktür.



Bununla birlikte, fosfor (P), kükürt (S) ve potasyum (K) ile gübrelemeye olumlu yanıt verirler. Mikro besinler içeren dengeli gübrelerin (NPK) uygulanması su alımını iyileştirir ve kuraklık ve sıcaklık stresine toleransın artmasına yardımcı olur. Arbusküler mikorizal (AM) mantarların uygulanması da su stresine karşı toleransı etkiler. Mikrobiyal aşılardan uygulanması toprağın agrokimyasal özellikleri üzerinde çok az etkiye sahiptir, ancak toprak üstü ve kök biyokütlesindeki mikro besin konsantrasyonunu artırır; köklerin arbusküler mikorizal mantarlar ile kolonizasyonunu artırır. Temel mikro besinlerin zayıf bulunabilir formları koşullarında bezelye yetiştirildiğinde, *Pseudomonas chlororaphis* (B108), *Bacillus megaterium* (B174) ve bir mikrobiyal konsorsiyum (B karışımı) ile aşılama, tanelerdeki *Mn*, *Fe*, *Cu*, *Zn*, *Mg* ve *K* elementlerinden bir veya daha fazlasının içeriğini artırır.

- İkinci grup, kuraklık, su baskını, düşük ve yüksek sıcaklıklar, olumsuz özelliklere sahip topraklar – tuzlu, alkali, asidik vb. gibi çevresel faktörlerle ilgilidir. **Yüksek sıcaklık** ve **kuraklık** stresinin etkisi, yoğunluğuna ve süresine bağlıdır ve çiçek ve bakla dökülmesi sonucunda ürünlerin maksimum verime ulaşmasını engeller. Bezelye bitkileri, nodüllerdeki leghemoglobinin azalması ve nodül sayısındaki düşüş nedeniyle azot fiksasyonu, alımı ve asimilasyonunda azalma ile tepki verir. Kuraklık stresi verimliliği, polen canlılığını ve klorofil floresansını olumsuz etkiler. **Su baskını**, bitkilerde ve topraklarda ürün büyümesini hem kısa hem de uzun vadede etkileyebilecek bir dizi biyolojik ve kimyasal süreci etkiler. Bezelye tohumları, metabolizma seviyeleri yüksek olduğu için çimlenme sırasında su baskınına karşı çok hassastır. Ayrıca, toprak kaynaklı fungal hastalıkların görülme sıklığı artar. Nem koruma, örneğin sulama sistemlerinin olmadığı alanlarda malçlama ve su tasarruflu sulama yöntemlerinin – damla sulama – kullanımı, su açığını yönetmenin ve verim stabilitesini korumanın yolları arasındadır. **Tuz stresinin** olumsuz etkisi esas olarak tuz konsantrasyonuna, ardından genotipe bağlıdır. Düşük tuzluluk seviyelerinde, farklı bezelye genotipleri daha iyi tohum çimlenmesi, çıkış ve bitki büyümesi gösterir. Tuz seviyesindeki daha fazla artış, bitki büyüme parametrelerinde önemli bir azalmaya yol açar. Serin mevsim ürünü olan bezelye, çiçeklenme ve erken bakla oluşumu aşamalarında **düşük sıcaklık stresine** karşı oldukça hassastır.

- Üçüncü faktör grubu insan faaliyeti ile ilgilidir – pestisitlerin, özellikle herbisitlerin uygulanması ve çeşitli çevre kirleticilerinin etkisi. Herbisitlerin yüksek konsantrasyonu, bezelyenin kök meristem hücrelerindeki hücre bölünme hızını yavaşlatır ve mayotik süreç üzerinde güçlü bir genotoksik etkiye sahiptir.

Biyotik stres sorunu – bezelye ürünlerinin hastalık ve zararlılar tarafından saldırıya uğraması – hem tür kompozisyonu hem de ekonomik önem açısından her ülke için özgüdür. Biyotik stres, bitkilerin diğer canlı organizmalar tarafından zarar görmesi sonucu ortaya çıkar, örn. yabancı otlar, böcek zararlıları, hastalık etmenleri, nematodlar vb. Bunlar arasında mantarlar ve virüsler, bitkinin hemen hemen tüm kısımlarını ve büyüme aşamalarını etkileyen en büyük ve en önemli gruplardır. Fide, kök ve kök boğazı çürüklüğü, çoğunlukla **mantarlar** *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. olmak üzere çeşitli toprak kaynaklı patojenlerin neden olduğu kompleks bir hastalıktır. Bunlar arasında, *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* özel bir öneme sahiptir. VCRI'de incelenen elliden fazla bezelye genotipi, laboratuvar ve tarla koşullarında patojene karşı yüksek direnç göstermiştir. Bunlar, *Fusarium* solgunluğu kontrolündeki en etkili ve en ucuz yöntem olan dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi için donör olarak kombinatif ıslahta başarıyla kullanılabilir.



Bezelye enasyon mozaigi (Pea enation mosaic virus)

Bezelye bitkileri, ciddi hastalıklara neden olan çok sayıda bitki **virüsüne** duyarlıdır – Bezelye enasyon mozaigi (*Pea enation mosaic virus*), Fasulye sarı mozaigi (*Bean yellow mosaic virus*), Bezelye tohumla taşınan mozaik virüsü (*Pea seed-borne mosaic virus*, PSbMV). Virüsler yaprak bitleri ve enfekteli tohumlar ile taşınır. Enfeksiyon rezervuarı olarak hizmet eden birçok tarla yabancı ot türünde latent olarak kalabilirler. Dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi, tanıtılması ve uygun tarımsal uygulamalarla kombine edilerek yetiştirilmesi sorunun üstesinden gelmenin garantisidir. Bulgaristan koşullarında bezelyedeki **hastalıkların** tür kompozisyonu, yaprak lekesine neden olan patojenler tarafından temsil edilir: askokit yanıklığı (*Ascochyta pisi* L. ve *A. pinodes* Jones), pas (*Uromyces fabae* Perd By), külleme (*Erysiphe communis* Frf. pisi Diet), mildiyö (*Peronospora pisi* Syd.).



Tarlada yetiştirilen bezelyelerde yaygın bir **zararlı**, bezelye tohum böceğidir (*Bruchus pisi* L.). Zarar, tam gelişimi için tane içeriğinin büyük bir kısmını tahrip eden ve embriyoyu da etkileyen larva tarafından verilir. Zarar görmüş tohumlar %56'ya kadar ulaşır, daha düşük ağırlığa sahiptir ve çimlenmesi azalmıştır. Bazı yıllarda, bezelye yaprak biti (*Acyrtosiphon pisum* Harris) ciddi zarara neden olur; yaprak bükenler kitlesel olarak çoğalabilir ve ciddi bir zararlı olarak kabul edilir.

Yabancı otlar, kontrolsüz ürünlerde ciddi bir