

Биотички и абиотички стрес код грашка

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



Rezime

Grah je usev bogat proteinima, mineralima i vitaminima i ima važnu ulogu u poboljšanju proteinske ravnoteže u ljudskoj ishrani. Biotički i abiotički stresni faktori glavne su prepreke za ostvarenje prinosa, budući da se naša zemlja nalazi na granici područja sa optimalnim uslovima. Kako bi se obezbedila održiva proizvodnja graška pod uticajem klimatskih promena, potrebni su integralni pristupi za ograničavanje efekata stresa.



Grah je jedna od najplastičnijih proteinskih kultura sa velikom raznolikošću formi i sorti upisanih u nacionalne i evropske sorte liste. Globalno, prioriteti u oplemenjivanju usmereni su na razvoj otpornosti na biotički i abiotički stres, uključujući otpornost na herbicide, i selekciju genotipova sa većom adaptabilnošću i širokom ekološkom plastičnošću.

U Institutu za povrtarstvo Marica – Plovdiv, jedan od prioritetnih naučnih pravaca rada je: Razvoj novih sorti i hibrida povrtarskih kultura i krompira konvencionalnim i biotehnološkim metodama sa dobrim hemijsko-tehnološkim i organoleptičkim osobinama – uravnotežen sadržaj kiselina i šećera, optimalan sadržaj suve materije, bogat prirodnim antioksidansima, pogodan za svežu upotrebu i pripremu funkcionalne hrane, otporan na biotičke i abiotičke faktore.

Gajene biljke, uključujući i grašak, izložene su širokom spektru opterećenja iz životne sredine, što smanjuje i ograničava njihovu produktivnost. Kod biljaka se javljaju dve vrste stresa iz životne sredine, koje se mogu kategorisati kao abiotički stres i biotički stres. Abiotički stres, kao što su niska temperatura, mraz, mrazevi ili visoka temperatura, nedovoljna ili prekomerna vlažnost, visoka salinitet, teški metali, herbicidi i ultraljubičasto zračenje, nepovoljni su za rast i razvoj biljaka, što neminovno dovodi do smanjenja prinosa. Pored što pogoršavaju fiziološko stanje biljaka i mogu da izazovu njihovu smrt, oni utiču na ukupni imuni odgovor i čine

biljke podložnijim patogenim mikroorganizminna. S druge strane, napadi raznih patogena kao što su gljive, bakterije, oomicete, nematode i biljojedi spadaju u biotički stres.

Tri grupe faktora mogu da izazovu **abiotički stres** kod biljaka graška:

- Prva grupa su mineralni poremećaji izazvani nedostatkom mikroelementata, ali u nekim slučajevima i njihovim viškom. Ponekad prisustvo jednog elementa u prekomernoj koncentraciji može da izazove nedostatak drugog elementa. Potreba biljaka graška za hranljivim materijama mnogo je manja nego kod drugih useva uglavnom zbog biološke fiksacije azota.



Ipak, povoljno reaguju na đubrenje fosforom (P), sumporom (S) i kalijumom (K). Primena uravnoteženih đubriva (NPK) sa mikroelementima poboljšava usvajanje vode i pomaže u povećanju tolerancije na sušu i toplotni stres. Primena arbuskularnih mikoriznih (AM) gljiva takođe utiče na toleranciju na vodni stres. Primena mikrobioloških inokulanata ima mali uticaj na agrohemijske osobine zemljišta, ali povećava koncentraciju mikroelementata u nadzemnoj i korenskoj biomasi; povećava kolonizaciju korenova sa arbuskularnim mikoriznim gljivama. Pri gajenju graška u uslovima slabo dostupnih formi esencijalnih mikroelementata, inokulacija sa *Pseudomonas chlororaphis* (B108), *Bacillus megaterium* (B174) i mikrobiološkim konzorcijumom (B mix) povećava sadržaj jednog ili više elemenata *Mn*, *Fe*, *Cu*, *Zn*, *Mg* i *K* u zrnu.

- Другa grupa je povezana sa faktorima životne sredine kao što su suša, plavljenje, niske i visoke temperature, zemljišta sa nepovoljnim osobinama – slana, alkalna, kisela, itd. Utjecaj stresa od **visoke temperature i suše** zavisi od njegovog intenziteta i trajanja i sprečava useve da dostignu maksimalan prinos, kao rezultat otpadanja cvetova i mahuna. Biljke graška reaguju smanjenom fiksacijom, usvajanjem i asimilacijom azota zbog smanjenja leghemoglobina u kvržicama, kao i njihovog broja. Stres od suše negativno utiče na produktivnost, održivost polena i fluorescenciju hlorofila. **Plavljenje** utiče na niz bioloških i hemijskih procesa u biljkama i zemljištima koji mogu da utiču na rast useva kako kratkoročno tako i dugoročno. Semena graška su veoma osetljiva na plavljenje tokom klijanja, jer je njihov nivo metabolizma visok. Pored toga, povećava se učestalost zemljišnih gljivičnih bolesti. Očuvanje vlage, npr. malčiranjem u područjima gde nema sistema za navodnjavanje, i korišćenje metoda navodnjavanja koje štede vodu – kap po kap – spadaju među načine upravljanja deficitom vode i održavanja stabilnosti prinosa. Negativan efekat **stresa od soli** zavisi uglavnom od koncentracije soli, a zatim od genotipa. Pri niskim nivoima saliniteta, različiti genotipovi graška pokazuju bolje klijanje semena, nicanje i rast biljaka. Dalje povećanje nivoa soli dovodi do značajnog smanjenja parametara rasta biljaka. Grašak, kao usev hladne sezone, veoma je osetljiv na **stres od niske temperature** tokom faze cvetanja i ranog formiranja mahuna.

- Treća grupa faktora povezana je sa ljudskom aktivnošću – primena pesticida, uglavnom herbicida, i uticaj raznih zagađivača životne sredine. Visoka koncentracija herbicida usporava stopu deobe ćelija u ćelijama meristema korena graška i ima jak genotoksičan efekat na mejotički proces.

Problem **biotičkog stresa** – napada useva graška bolestima i štetočinama – specifičan je za svaku zemlju, kako u pogledu vrstnog sastava tako i ekonomskog značaja. Biotički stres nastaje kao rezultat oštećenja biljaka od strane drugih živih organizama, npr. korova, insekata štetočina, prouzrokovaca bolesti, nematoda, itd. Među njima, gljive i virusi su najveće i najvažnije grupe, koje utiču na praktično sve delove biljke i faze njenog rasta. Trulež klijanaca, korena i baze stabiljike je kompleksna bolest izazvana raznim zemljišnim patogenima, najčešće **gljivama** *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. Među njima, *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* je od posebnog značaja. Više od pedeset genotipova graška proučavanih u VCRI pokazalo je visoku otpornost na patogen u laboratorijskim i poljskim uslovima. Oni se mogu uspešno koristiti u kombinacionom oplemenjivanju kao donori za razvoj otpornih sorti – najefikasniji i najjeftiniji metod u suzbijanju fuzarioznog uvenuća.



Mozaik sa izraštajima graška (Pea enation mosaic virus)

Biljke graška su podložne brojnim biljnim **virusima** koji izazivaju teške bolesti – Mozaik sa izraštajima graška (*Pea enation mosaic virus*), Žuti mozaik pasulja (*Bean yellow mosaic virus*), Mozaik graška prenosiv semenom (*Pea seed-borne mosaic virus*, PSbMV). Viruse prenose lisne vaši i zaraženo seme. Oni mogu latentno da opstaju u mnogim korovskim vrstama na polju koje služe kao rezervoar infekcije. Razvoj, uvođenje i gajenje otpornih sorti u kombinaciji sa pravilnim agrotehničkim merama jesu garancija za prevazilaženje problema. Vrstni sastav **bolesti** kod graška u uslovima Bugarske predstavljen je patogenima koji izazivaju pegavost listova: askohitno uvenuće (*Ascochyta pisi* L. i *A. pinodes* Jones), rđa (*Uromyces fabae* Perd By), pepelnica (*Erysiphe communis* Frf. *pisi* Diet), plamenjača (*Peronospora pisi* Syd.).



U poljskom grašku, česta **štetočina** je graškov zrnar (*Bruchus pisi* L.). Štetu nanosi larva, koja za svoj potpuni razvoj uništava veliki deo sadržaja zrna, pogadajući i embrion. Oštećeno seme dostiže do 56%, ima manju masu i smanjenu klijavost. U nekim godinama ozbiljnu štetu nanosi graškova lisna vaš (*Acyrtosiphon pisum* Harris); savijači listova mogu da se masovno umnožavaju i smatraju se ozbiljnom štetočinom.

Korov je ozbiljan problem u nekontrolisanim usevima i uzrokuje smanjenje prinosa od 20 do 90%. Pored toga, oni su domaćini mnogim štetočinama – insektima, patogenima, nematodama. Početne vegetativne faze razvoja graška su podložnije zakorovljenosti zbog spore stope rasta useva. U dobro razvijenim, gustim usevima graška, usev zasenjuje kasno nicala korove, što smanjuje rizik od sekundarne zakorovljenosti. Stoga, pri gajenju zelenog graška, moraju se stvoriti uslovi za ujednačeno nicanje i brz rast i razvoj. U tu svrhu, setva mora da se obavi zdravim, visokokvalitetnim semenom koje ima dobru klijavost, mora da se primeni optimalna mineralna ishrana i održava redovna vlažnost zemljišta. Integralna kontrola korova treba pravilno da kombinuje agrotehničke mere sa primenom efikasnih herbicidnih sistema za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih korova.

Zaključno, biotički i abiotički stresni faktori gl