

Stress biotici e abiotici nei piselli

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



Sommario

Il pisello da orto è una coltura ricca di proteine, minerali e vitamine e svolge un ruolo importante nel migliorare l'equilibrio proteico nell'alimentazione umana. I fattori di stress biotici e abiotici sono le principali barriere alla realizzazione del potenziale produttivo, poiché il nostro paese si trova al confine dell'areale con condizioni ottimali. Per garantire una produzione sostenibile di piselli sotto l'impatto del cambiamento climatico, sono necessari approcci integrati per limitare gli effetti dello stress.



Il pisello da orto è una delle colture proteiche più plastiche, con una grande diversità di forme e varietà registrate nei cataloghi nazionali ed europei delle varietà. A livello globale, le priorità del miglioramento genetico si concentrano sullo sviluppo della resistenza agli stress biotici e abiotici, inclusa la resistenza agli erbicidi, e sulla selezione di genotipi con maggiore adattabilità e ampia plasticità ecologica.

Presso l'Istituto di Ricerca per le Colture Orticole Maritsa – Plovdiv, una delle aree scientifiche prioritarie di lavoro è: Sviluppo di nuove varietà e ibridi di colture orticole e patate mediante metodi convenzionali e biotecnologici con buone qualità chimico-tecnologiche e organolettiche – contenuto bilanciato di acidi e zuccheri, contenuto ottimale di sostanza secca, ricchi di antiossidanti naturali, adatti al consumo fresco e alla preparazione di alimenti funzionali, resistenti a fattori biotici e abiotici.

Le piante coltivate, compresi i piselli, sono esposte a un ampio spettro di carichi ambientali, che ne riducono e limitano la produttività. Nelle piante si verificano due tipi di stress ambientale, che possono essere categorizzati come stress abiotico e stress biotico. Lo stress abiotico, come basse temperature, gelo, brinate o alte temperature, umidità insufficiente o eccessiva, elevata salinità, metalli pesanti, erbicidi e radiazioni ultraviolette, è sfavorevole per la crescita e lo sviluppo delle piante, il che porta inevitabilmente a una riduzione della resa. Oltre a deteriorare lo stato fisiologico delle piante e poter causarne la morte, influenzano la risposta immunitaria

complessiva e rendono le piante più suscettibili ai microrganismi patogeni. D'altra parte, gli attacchi di vari patogeni come funghi, batteri, oomiceti, nematodi e fitofagi sono inclusi nello stress biotico.

Tre gruppi di fattori possono causare **stress abiotico** nelle piante di pisello:

- Il primo gruppo sono i disordini minerali causati da carenza di micronutrienti, ma in alcuni casi anche da eccesso. A volte la presenza di un elemento in concentrazione eccessiva può causare carenza di un altro elemento. Il fabbisogno delle piante di pisello per i nutrienti è molto inferiore a quello di altre colture principalmente a causa della fissazione biologica dell'azoto.



Tuttavia, rispondono favorevolmente alla concimazione con fosforo (P), zolfo (S) e potassio (K). L'applicazione di fertilizzanti bilanciati (NPK) con micronutrienti migliora l'assorbimento di acqua e aiuta ad aumentare la tolleranza allo stress da siccità e calore. L'applicazione di funghi micorrizici arbuscolari (AM) influisce anche sulla tolleranza allo stress idrico. L'applicazione di inoculanti microbici ha poco effetto sulle proprietà agrochimiche del suolo, ma aumenta la concentrazione di micronutrienti nella biomassa epigea e radicale; aumenta la colonizzazione delle radici con funghi micorrizici arbuscolari. Quando si coltivano piselli in condizioni di scarsa disponibilità di forme essenziali di micronutrienti, l'inoculazione con *Pseudomonas chlororaphis* (B108), *Bacillus megaterium* (B174) e un consorzio microbico (B mix) aumenta il contenuto di uno o più degli elementi *Mn*, *Fe*, *Cu*, *Zn*, *Mg* e *K* nei grani.

- Il secondo gruppo è legato a fattori ambientali come siccità, ristagno idrico, temperature basse e alte, suoli con proprietà sfavorevoli – salini, alcalini, acidi, ecc. L'impatto dello stress da **alta temperatura** e **siccità** dipende dalla sua intensità e durata e impedisce alle colture di raggiungere la massima resa, a causa dell'aborto florale e dei baccelli. Le piante di pisello rispondono con una ridotta fissazione, assorbimento e assimilazione dell'azoto a causa della diminuzione della leghemoglobina nei noduli, nonché del loro numero. Lo stress da siccità influisce negativamente sulla produttività, sulla vitalità del polline e sulla fluorescenza della clorofilla. Il **ristagno idrico** influisce su una serie di processi biologici e chimici nelle piante e nei suoli che possono influenzare la crescita delle colture sia a breve che a lungo termine. I semi di pisello sono molto sensibili al ristagno idrico durante la germinazione, poiché il loro livello di metabolismo è elevato. Inoltre, aumenta l'incidenza di malattie fungine trasmesse dal suolo. La conservazione dell'umidità, ad esempio mediante pacciamatura nelle aree dove non ci sono sistemi di irrigazione, e l'uso di metodi di irrigazione a risparmio idrico – irrigazione a goccia – sono tra i modi per gestire il deficit idrico e mantenere la stabilità della resa. L'effetto negativo dello **stress salino** dipende principalmente dalla concentrazione di sale, seguita dal genotipo. A bassi livelli di salinità, diversi genotipi di pisello mostrano una migliore germinazione dei semi, emergenza e crescita delle piante. Un ulteriore aumento del livello di sale porta a una significativa riduzione dei parametri di crescita delle piante. Il pisello, come coltura di stagione fresca, è altamente sensibile allo **stress da basse temperature** durante le fasi di fioritura e formazione iniziale dei baccelli.

- Il terzo gruppo di fattori è legato all'attività umana – applicazione di pesticidi, principalmente erbicidi, e impatto di vari inquinanti ambientali. L'alta concentrazione di erbicidi rallenta il tasso di divisione cellulare nelle cellule del meristema radicale del pisello e ha un forte effetto genotossico sul processo meiotico.

Il problema dello **stress biotico** – l'attacco delle colture di pisello da malattie e parassiti – è specifico per ogni paese, sia in termini di composizione delle specie che di importanza economica. Lo stress biotico sorge come risultato del danno alle piante da parte di altri organismi viventi, ad esempio erbe infestanti, insetti fitofagi, agenti patogeni, nematodi, ecc. Tra questi, funghi e virus sono i gruppi più grandi e importanti, che colpiscono praticamente tutte le parti della pianta e le fasi della sua crescita. Il marciume delle plantule, delle radici e del colletto è una malattia complessa causata da vari patogeni tellurici, più spesso i **funghi** *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp. Tra questi, *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* è di particolare importanza. Più di cinquanta genotipi di pisello studiati presso il VCRI hanno mostrato elevata resistenza al patogeno in condizioni di laboratorio e di campo. Possono essere utilizzati con successo nel miglioramento genetico combinatorio come donatori per lo sviluppo di varietà resistenti – il metodo più efficace ed economico nel controllo della fusariosi vascolare.



Mosaico con enazioni del pisello (Pea enation mosaic virus)

Le piante di pisello sono suscettibili a numerosi **virus** vegetali che causano malattie gravi – Mosaico con enazioni del pisello (*Pea enation mosaic virus*), Mosaico giallo del fagiolo (*Bean yellow mosaic virus*), Mosaico del pisello trasmesso per seme (*Pea seed-borne mosaic virus*, PSbMV). I virus sono trasmessi da afidi e semi infetti. Possono persistere in modo latente in molte specie di erbe infestanti di campo che fungono da serbatoio di infezione. Lo sviluppo, l'introduzione e la coltivazione di varietà resistenti in combinazione con appropriate pratiche agronomiche sono una garanzia per superare il problema. La composizione delle specie di **malattie** nei piselli nelle condizioni della Bulgaria è rappresentata da patogeni che causano maculature fogliari: ascochita (*Ascochyta pisi* L. e *A. pinodes* Jones), ruggine (*Uromyces fabae* Perd By), oidio (*Erysiphe communis* Frf. pisi Diet), peronospora (*Peronospora pisi* Syd.).



Nei piselli coltivati in campo, un **parassita** comune è il tonchio del pisello (*Bruchus pisi* L.). Il danno è causato dalla larva, che per il suo completo sviluppo distrugge gran parte del contenuto del grano, colpendo anche l'embrione. I semi danneggiati raggiungono fino al 56%, hanno peso inferiore e germinazione ridotta. In alcuni anni, danni seri sono causati dall'afide del pisello (*Acyrtosiphon pisum* Harris); le tortrici possono moltiplicarsi massicciamente e sono considerate un parassita serio.

Le **erbe infestanti** sono un problema serio nelle colture non controllate e causano riduzioni della resa dal 20 al 90%. Inoltre, sono ospiti di molti parassiti – insetti, patogeni, nematodi. Gli stadi vegetativi iniziali dello sviluppo del pisello sono più suscettibili all'infestazione di erbe infestanti a causa del lento tasso di crescita della coltura. In popolazioni di piselli ben sviluppate e dense, la coltura ombreggia le erbe infestanti che emergono tardivamente, il che riduce il rischio di infestazione secondaria. Pertanto, quando si coltivano piselli da granella verde, devono essere create condizioni per un'emergenza uniforme e una rapida crescita e sviluppo. A tal fine, la semina deve essere effettuata con semi sani e di alta qualità che abbiano una buona germinazione, deve essere applicata una nutrizione minerale ottimale e deve essere mantenuta un'umidità regolare del suolo. Il controllo integrato delle erbe infestanti dovrebbe combinare correttamente le pratiche agronomiche con l'applicazione di sistemi erbicidi efficaci per il controllo delle erbe infestanti annuali e perenni.

In conclusione, i fattori di stress biotici e abiotici sono la principale barriera alla realizzazione del potenziale produttivo e al miglioramento della produttività dei piselli. Per garantire una produzione sostenibile di piselli sotto

gli impatti del cambiamento climatico, sono necessari approcci integrati, inclusi varietà appropriate, pratiche agronomiche, bioagenti e prodotti per la protezione delle piante. È necessario concentrarsi sullo sviluppo di varietà con resistenza/tolleranza a diversi tipi di stress con l'aiuto di strumenti biotecnologici per il miglioramento della coltura.

Riferimenti bibliografici

1. Chavdarov P., Sl. Kalapchieva, 2014. Studio della resistenza di accessioni locali e introdotte di pisello all'agente causale della fusariosi vascolare *Fusarium oxysporum* f.sp., pisi, Scienze Agrarie, AU-Plovdiv, VI, 15, 27-32, http://agrarinauki.au-plovdiv.bg/wp-content/uploads/2019/04/04_15_2014.pdf
2. Yankova V., O. Georgieva