

Cijepljenje povrtnih kultura – alat za povećanje prinosa i tolerancije na biotičke i abiotičke čimbenike

Автор(и): проф. д-р Стойка Машева, ИЗК "Марица" Пловдив; проф. д-р Винелина Янкова, ИЗК "Марица" в Пловдив

Дата: 11.03.2023 *Брой:* 3/2023



Cijepljenje je i nova i stara tehnologija u uzgoju povrća korištenjem otpornih podloga za poboljšanje prinosa i kvalitete proizvoda. Ova je tehnologija prvi put uvedena u Japanu i Koreji. Trenutačno se velik udio lubenica, dinja i krastavaca uzgaja iz cijepljenih biljaka. Za potrebe stakleničke proizvodnje glavnih vrsta iz obitelji *Solanaceae* – rajčice, paprike, patlidžana – također se koriste cijepljene biljke i njihova se količina kontinuirano povećava.

Cilj cijepljenja značajno je proširen i uključuje: otpornost na stres i bolesti, povećanje bujnosti biljke, prinosa i razdoblja berbe. Cijepljenje povrtnih kultura omogućuje njihov uzgoj u netradicionalnim uvjetima i u dinamičkim agroekosustavima. To je biološka strategija upravljanja bolestima. Dokazano je da je učinkovita protiv nekoliko bolesti koje se prenose tlom, uključujući fuzariozne i verticiliozne uvenuće, neke plamenjače i korijenove nematode. Važno je napomenuti da cijepljeno povrće nema povećanu otpornost na patogene lisnih bolesti.

Cijepljenje je jedan od alata za održivu proizvodnju povrća korištenjem otpornih podloga. Smanjuje ovisnost o sredstvima za zaštitu bilja u organskoj proizvodnji. Prvi pokušaj cijepljenja povrtnih kultura napravljen je s lubenicom (*Citrullus lanatus*) na podlogu od bundeve (*Cucurbita moschata*) krajem 1920-ih. Proizvodnja i potražnja za cijepljenim povrtnim biljkama kontinuirano raste u Aziji, Europi, kao i u Sjevernoj Americi. Lubenica je jedno od povrća koje se najintenzivnije cijepi diljem svijeta.

Proces cijepljenja popraćen je raznim problemima, koji su obično povezani sa samom operacijom cijepljenja i proizvodnjom cijepljenih sadnica. Najvažniji problemi su ljudski rad i različite tehnike. Od presudne je važnosti sam proces cijepljenja i naknadno razdoblje, povezano s prihvatanjem kalema i brzim zacjeljivanjem biljaka unutar 7 do 10 dana.



Glavni preduvjeti za cijepljenje povrća su:

1. Odabir odgovarajuće podloge: Mora imati istu veličinu stabiljke (promjer). Cijepljenje treba provesti u fazi 2–3 pravih listova;
2. Kompatibilnost s kalemom: Ovo je vrlo važno, jer kompatibilne podloge i kalemovi minimiziraju gubitke biljaka čak i u kasnijoj fazi rasta. Brzo stvaranje kalusa između kalema i podloge dovodi do stvaranja provodnih žila u cijepljenoj biljci.
3. Pomoćni materijali za cijepljenje: Uobičajeni pomoćni materijali za cijepljenje su sponse, cijevi, igle i oštice za cijepljenje.
4. Rasadničke komore: Koriste se za uzgoj sadnica prije cijepljenja. Trebale bi biti prekrivene finom polietilenskom mrežom. Moraju imati dvostruka vrata, a gornja polovica konstrukcije treba biti prekrivena zasebnom polietilenskom folijom otpornom na UV zračenje kako bi se spriječio prodor UV svjetla.
5. Zacjeljivanje kalemova: Ovaj proces je najvažniji jer osigurava povoljne uvjete za poticanje stvaranja kalusa na cijepljenim biljkama. U komori za uzgoj temperatura bi trebala biti 28-29°C, a relativna vlažnost 95% tijekom 5-7 dana na djelomično zasjenjenom mjestu (tama 1-2 dana) kako bi se potaknulo stvaranje kalusa između podloge i kalema. To pomaže u stvaranju boljeg spoja na mjestu cijepljenja smanjenjem transpiracije, održavanjem visoke vlažnosti, optimalne temperature i smanjene intenziteta svjetlosti.
6. Aklimatizacija cijepljenih biljaka: Nakon što se kalus formira i ozlijeđene površine zacijele, biljke se mogu staviti u staklenik sa sustavom za zamagljivanje ili pod prozirnu plastičnu komoru radi aklimatizacije i sprječavanja opekotina i uvenuća listova.



Metode cijepljenja

Razvijeno je i koristi se nekoliko metoda za cijepljenje povrća:

1. Cijepljenje u rascjep: Ovo je široko korištena metoda za cijepljenje povrća. U ovoj metodi biljke odabranih sorti se režu u fazi 1–3 pravih listova, a stabiljka podloge se reže pod kosim kutom kako bi se formirao konusni klin. Kako bi se osigurao kontakt između kalema i podloge, nakon postavljanja kalema u napravljeni rascjep koriste se spone.
2. Cijepljenje jezičnim pristupom (aproširanje): Ovu metodu najšire koriste poljoprivrednici i male rasadnike. Zahtijeva više prostora i rada u usporedbi s drugim metodama, ali postiže veću stopu prihvaćanja sadnica. Cijepljene biljke imaju ujednačenu stopu rasta. Nije prikladna za podloge s šupljim hipokotilom.
3. Cijepljenje ubodom/vrhom: Ovo je najpopularnija metoda cijepljenja za tikvice, jer i kalem i podloga moraju imati šuplji hipokotil. Za postizanje visokog prihvaćanja kalema, relativna vlažnost treba biti održavana na 95%, a optimalna temperatura na 21-36⁰C do sadnje.

4. Cijepljenje na jedan kotiledon: Ovu metodu usvajaju komercijalni rasadnici i primjenjiva je na većinu povrtnih kultura. Cijepljene biljke treba držati u tami na 25⁰C i 100% vlažnosti tri dana radi stvaranja kalusa. Ova je metoda razvijena za robotsko cijepljenje tikvica.

5. Cijepljenje cijevi (tubing): Ova metoda slična je prvoj, ali u ovom slučaju spojene biljke se drže zajedno elastičnom cijevi umjesto sponama. Popularna je za rajčicu.

6. Cijepljenje iglama: U ovoj metodi koriste se posebno dizajnirane igle za potporu kalema i podloge. Igle su izrađene od prirodne keramike kako bi mogle ostati na biljci bez ikakvih problema.

Kako bi se postigle veće stope uspjeha s cijepljenim biljkama, moraju se osigurati određeni uvjeti:

- Gubitak vode iz kalema tijekom prva 2 dana može dovesti do njegovog uvenuća i neuspješnog cijepljenja. Stoga se vlažnost u komorama mora održavati kako bi se spriječio gubitak vode.
- Cijepljene presadnice treba prekriti 5-7 dana crnim polietilenom kako bi se povećala vlažnost, smanjio intenzitet svjetlosti i potaknuo proces zacjeljivanja.
- Cijepljene biljke ne smiju biti izložene izravnoj sunčevoj svjetlosti tijekom razdoblja prihvatanja kalema.



Učinak cijepljenja na prinos i kvalitetu rajčice

Rajčica je jedna od najvažnijih povrtnih kultura u svijetu, a cijepljenje je za nju važna agrotehnička mjera. Kontinuirani uzgoj je neizbježan u njenoj proizvodnji, posebno u zaštićenom uzgoju, a to smanjuje prinos i kvalitetu proizvoda. Povećanje prinosa do 62% zabilježeno je kod ove kulture kada se koriste cijepljene biljke, ali na karakteristike kvalitete, npr. oblik ploda, boju pokožice, glatkoću pokožice, teksturu i sadržaj topljivih suhih tvari, utječe podloga. Pretpostavlja se da je na kvalitetu ploda utjecala interakcija podloge i kalema.

Učinak cijepljenja rajčice na otpornost/toleranciju na biotički i abiotički stres.

Glavni cilj cijepljenja povrća diljem svijeta je pružiti otpornost na bolesti koje se prenose tlom. Plutenje korijena, fuzariozno, verticiliozno i bakterijsko uvenuće te korijenove nematode među uzrocima su štete od biotičkog stresa u proizvodnji povrća, a posebno u stakleničkoj proizvodnji. Najčešća bolest koja se kontrolira cijepljenjem je fuzariozno uvenuće rajčice, uzrokovano različitim patovarima *Fusarium oxysporum*. Većina uzgajivača rajčice u staklenicima koristi tehnike cijepljenja kako bi smanjili osjetljivost na plutenje korijena i povećali prinos povećanjem bujnosti biljaka.

Sličan učinak opažen je kod cijepljenja rajčice, gdje osjetljiva sorta cijepljena na Beaufort drastično smanjuje infestaciju korijenovim nematodama. Abiotički stres značajno utječe na proizvodnju rajčice kako na otvorenom tako i u stakleničkim uvjetima. Uključuje niske i visoke temperature, sušu i visoku vlažnost, hipoksiju, salinitet, kontaminaciju teškim metalima, višak i nedostatak hranjivih tvari te pH stres u tlu. Ovi uvjeti uzrokuju različite fiziološke i patološke poremećaje, koji dovode do ozbiljnog smanjenja prinosa. Cijepljenje može pružiti otpornost i/ili toleranciju rajčice u takvim uvjetima. Salinitet tla ili vode jedan je od glavnih abiotičkih stresova koji smanjuju rast i produktivnost usjeva diljem svijeta. Cijepljenje biljaka rajčice radi poboljšane tolerancije na sol obećavajuća je praksa za povećanje prinosa u uvjetima slanog tla.

