

Ultravijolično sevanje – nov pripomoček v vrtnarski industriji

Ultraviolet-light as a novel tool for the horticultural industry

Izvirno besedilo: prof. Nigel Paul, Lancaster University, Lancaster, Velika Britanija.
Besedilo prevedla: Alenka Gaberščik, Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta,
Univerza v Ljubljani Ljubljana, Slovenija

Outline text by Prof. Nigel Paul, Lancaster University, Lancaster, UK.

Text translated in Slovenian language by Alenka Gaberščik, Department of Biology, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana Ljubljana, Slovenia

Uvod

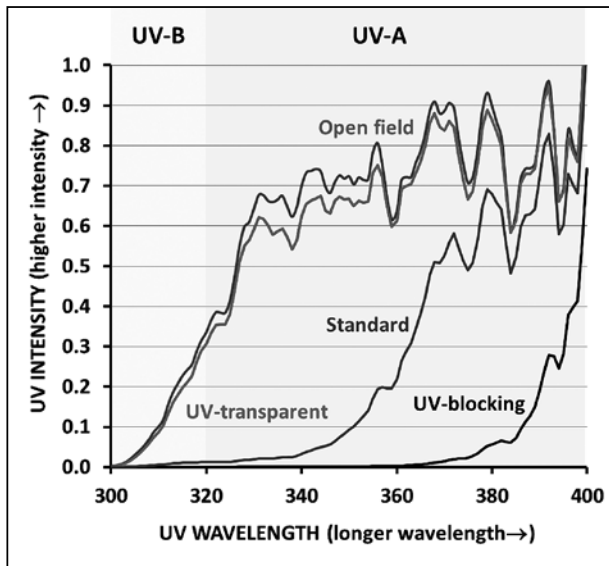
Sodobna vrtnarska proizvodnja temelji na uporabi številnih znanstvenih dosežkov na področju rastlin in biologije tal. Razvoj sodobnih substratov in gnojil temelji na razumevanju fizikalnih in kemijskih lastnosti substratnih materialov ter na razumevanju dostopnosti in izrabe hranil. Tehnike namakanja upoštevajo nova znanja s področja uravnavanja vodne bilance pri rastlinah.

Pomanjkljiva pa so znanja o sevanju kot ključnem viru za rast rastlin. Pri poljščinah, ki rastejo na njivah, je težko "upravljeti s svetlobo", v rastlinjakih pa je, z uporabo različnih materialov ali umetnim osvetljevanjem, to mogoče. Uravnavanje kakovosti in količine svetlobe lahko izboljša fotosintezo aktivnost, vendar je povezano s povečano porabo energije in večjimi stroški. Rastline pa ne uporabljajo svetlobe le za fotosintezo. Svetloba je ključnega pomena tudi pri nadzoru rasti in razvoja rastlin. To vedenje se danes delno komercialno že v uporablja, na primer z nočnim prekinjanjem osvetljevanja. Razmeroma novo pa je odkritje, da lahko rastline zaznavajo in se odzivajo na ultravijolično ali UV-sevanje (glej sliko 1). Še desetletje nazaj se o UV-sevanju kot sredstvu za zaščito pridelka še ni govorilo, saj so znanstveniki UV-sevanje obravnavali bolj z vidika potencialnega vira poškodb. V zadnjih nekaj letih je prišlo do preobrata osnovnega razumevanja rastlinskih odzivov na UV-sevanje. To razumevanje danes, skupaj z napredkom na področju tehnologij za manipulacijo UV-sevanja, ustvarja novo priložnost

za zavarovanje pridelka. Evropski znanstveniki so na tem področju vodilni na svetu in združujejo temeljne raziskave ter njihovo uporabo. Raziskave potekajo v okviru številnih nacionalnih projektov ter v okviru EU programa COST UV4growth, ki je vzpostavil sodelovanje med državami in med raziskovalci ter končnimi uporabniki (glej sliko 2). Pričujoči prispevek povzema trenutni napredek in obete, ki temeljijo na raziskavah raziskovalnih skupin vključenih v UV4growth omrežje in izkušnjah evropskih pridelovalcev, ki v praksi že izkoriščajo potencial UV sevanja.

Zgodba o UV-B sevanju

Raziskave UV-B sevanja je spodbudila zaskrbljenost zaradi tanjšanja ozonske plasti v stratosferi, ki povečuje količino UV-B sevanja, ki doseže Zemljino površino. Danes vemo, da UV-B sevanje, ki je del sončevega sevanja, v naravnih razmerah navadno ne poškoduje rastlin, temveč deluje kot pomemben regulator rasti rastlin. Zato je pomembno, da poskrbimo, da je UV-sevanje prisotno tudi v rastlinjakih. Raziskave so pokazale, da je pri posevkih v rastlinjakih to mogoče z folijami, ki prepuščajo UV-sevanje in/ali dodajanjem UV-B sevanja s svetili, kar ugodno vpliva na rast, izboljšanje kakovosti sadik, na spremembe v kemijski zgradbi rastlin, ki vplivajo na okus in vonj, povečano vsebnost olj v zeliščih in izboljšajo odpornost na škodljivce in bolezni. Na primer, G. Bean (Crystal Heart Salad Company, UK) poroča,



Slika 1: UV delež sončne svetlobe na prostem in v tipičnih komercialnih razmerah z uporabo standardne plastike ter UV-prepustnih in UV-zaščitnih folij. Opazimo, da je kakovost sončne svetlobe, na prostem podobna svetlobi pod UV-prepustno folijo. Standardne plastične obloge preprečajo vse UV-B in večino UV-A sevanja, medtem ko UV-neprepustne folije prepuščajo le manjšo količino dolgovalovnega UV-A sevanja

Figure 1: The UV component of sunlight, in the open field, and under typical commercial examples of a standard plastic, UV-transparent plastic and UV-blocking plastic. Note that sunlight under UV-transparent is very close to that in the field. Standard plastic blocks all of the UV-B and much of the UV-A, while UV-opaque films typically transmit just a small amount of longer wavelength UV-A

da so sadike solate, ki jih gojijo pod za UV sevanje prosojno folijo, kompaktnješe in bolj intenzivne barve. G. Bilgehan (Fide Fethiye, Turčija) ugotavlja, da UV prepustna folija izboljša kakovost sadik paradižnika v primerjavi s standardno folijo. Tudi G. Öztürk (Imoz Tarim, Turčija) je ugotovil, da je uporaba UV prepustne folije vplivala na povečano število plodov, njihovo obarvanost in trdnost. Takšni učinki pa niso omejeni le na sončno sredozemsko okolje, ampak o njih poroča tudi g. Gaffney iz raziskovalnega centra Teagasc iz Kinsealya (Irska), ki se ukvarja z okrasnimi rastlinami. Številne vrste okrasnih rastlin, vključno s predstavniki rodov *Hebe*, *Cotinus*, *Prunus* in *Escallonia*, ki so jih gojili pod UV prepustno folijo so bile nižje rasti in kompaktnješe. Tudi barva listja ruja in barva cvetov sivke je bila intenzivnejša, v primerjavi z rastlinami, ki so jih gojili v rastlinjakih, kjer ni bilo UV sevanja. Dr.

Gaffney pa poroča tudi o učinkih UV sevanja na obnašanje škodljivcev, kar kaže na to, da uporaba ustreznih folij v rastlinjakih lahko močno zmanjša napade škodljivcev in pojavljanje bolezni.

Zmogljivo UV-C sevanje

V sončevi svetlobi, ki pride na Zemljino površino, UV-C sevanja ni, zato so edini vir UV-C sevanja umetni viri (svetilke). UV-C sevanje ima že pri nizki jakosti velike učinke na mikrobe, rastline in ljudi. Danes so na voljo komercialni sistemi UV-C svetilk, ki omogočajo nadzor pepelaste plesni pri rastlinah v rastlinjakih. Svetila, ki oddajajo UV-C sevanje, moramo uporabljati z natančnim upoštevanjem previdnostnih ukrepov, saj lahko v nasprotnem primeru pride do poškodb uporabnikov in rastlin.



Slika 2: Omrežje UV4Growth je združilo okoli 180 raziskovalcev iz 25 držav Evrope in drugih delov sveta. Omrežje je financiral COST, medvladni okvirni program za evropsko sodelovanje na področju znanosti in tehnologije ter združuje raziskovalce iz akademskih krogov, raziskovalnih inštitutov in industrijo. Cilj omrežja UV4Growth je prenos raziskav v hortikulturno prakso. To se nanaša na izsledke o spremembah rastlinskih metabolitov pod vplivom UV sevanja (kar je osnova okusa ali barve pridelka ali dela pridelka), o zatiranju škodljivcev in odpornosti na bolezni ter o vplivih na morfologijo rastlin (t.j. močnejših, bolj robustnih rastlin). Vodja projekta UV4growth dr. Marcel Jansen z Univerze v Corku (Irska) je dejal: “Večinoma imajo raziskovalci malo stikov s pridelovalci, zato imamo sodelavci projekta UV4growth pomembno nalogo graditi mostove med UV znanostjo in njenimi potencialnimi uporabniki.” Zavedamo se, da lahko znatno prispevamo k trajnostnim pristopom v hortikulturi in boljši kakovosti pridelkov

Figure 2: UV4Growth is a network that brought together some 180 researchers from 25 countries in Europe and the rest of the world. The network was funded through COST, an intergovernmental framework for European Cooperation in Science and Technology, and brings together researchers from academia, research institutes and industry. An important aim of UV4Growth is also to translate the exciting research findings of the last decade, into relevant information for growers. This concerns data on UV-induced changes in plant metabolites (i.e. flavour or colour), pest and disease tolerance, and plant morphology (i.e. sturdier, more robust plants). The UV4growth chair, Dr Marcel Jansen from University College Cork, Ireland said “Many researchers have little contact with growers, so UV4growth has been an exciting and unusual opportunity and it’s great to see it begin to build bridges between the UV science and the application”. Within UV4Growth there is a real sense that we can contribute to both a more sustainable horticulture, as well as to better quality products

UV-A sevanje

Za razliko od ljudi, lahko številne živali vidijo UV-A svetlobo. Ker so med njimi tudi žuželke, lahko z uravnavanjem jakosti in kakovosti UV-A sevanja nadziramo škodljivce. Brez UV-A sevanja se nekatere skupine, kot je na primer bela muha, ne razmnožujejo. Tudi glive, ki povzročajo hude bolezni pridelkov, na primer *Botrytis cinerea*, zaznavajo UV-A in ga uporabljajo za regulacijo proizvodnje spor, saj je proizvodnja spor upočasnjena, če UV-A sevanja ni. Zato so razvili folije, ki prestrezajo UV-A sevanje in tako omogočajo nadzor škodljivcev in bolezni. Takšno folijo na primer pogosto uporabljajo v Turčiji in Egiptu. Le redko pa se taka folija uporablja v zahodni in severni Evropi, čeprav raziskave kažejo, da bi z njo lahko nadzorovali sivo plesen in peronosporo.

Pogled naprej

Številni raziskovalci na področju učinkov UV sevanja, vključno s tistimi, ki jih je financirala EU v okviru projekta COST UV4growth (glej sliko 1), želijo svoje ugotovitve in izsledke uporabiti v proizvodnih sistemih. V Veliki Britaniji je Razvojnna vrtnarska družba (Horticultural Development Company (HDC)) med leti 1991 in 1994 financirala obsežen program raziskav plastičnih folij. Rezultati raziskave so potrdili, da so lahko UV prepustne folije uporabne za izboljšanje rasti in kakovosti sadik različnih pridelkov ter za zatiranje škodljivcev. Razvoj plastičnih materialov, UV-prepustnih in odbojnih, skupaj z novimi tehnologijami osvetljevanja, omogoča učinkovito manipulacijo ravni in kakovosti UV sevanja. Trenutno so UV-LED diode še predrage za širšo uporabo, zato raziskave temeljijo na uporabi fluorescenčnih cevstih UV žarnic.

Zaključek

Danes imamo dovoj znanstvenih izsledkov, ki omogočajo razumevanje odzivov rastlin na UV sevanje, ter različne tehnološke pristope za izvajanje predlaganih praks. Tako je mogoče UV sevanje vključiti v pridelavo rastlin, ki rastejo pod steklom ali v rastlinjakih z uporabo UV prepustnih folij ter ustreznimi svetili, kar omogoča manipulacijo oblike, kakovosti in barve sadik ter nadzor nad škodljivci in boleznimi.