

Budućnost proizvodnje hrane - Aeroponi

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Premda tehnologija uzgoja bilja u *aeroponima* datira iz 30-ih godina prošlog vijeka, tek u posljednje vrijeme se smatra perspektivnom u urbanoj produkciji hrane pa je sve više takvih objekata u odnosu na *hidroponske* (uzgoj bilja bez tla u vodenoj hranjivoj otopini) i *akvaponske* sustave (bilo koji sustav uzgoja koji kombinira konvencionalnu *akvakulturu* s *hidroponskim* uzgojem bilja u simbioznom okruženju). U aeroponima, koji su zapravo potpuno automatizirani i nadziran sustavi primarne organske produkcije, moguće je proizvoditi hranu tijekom čitave godine, pa čak i u okolnostima kad postoje velika ograničenja za konvencionalni uzgoj (npr. nedostatka poljoprivrednog zemljišta, nedostatak vode, nepovoljni klimatski uvjeti itd.). Kao razlog naglog širenje aeroponskog uzgoja najčešće se navode njegove slijedeće prednosti:

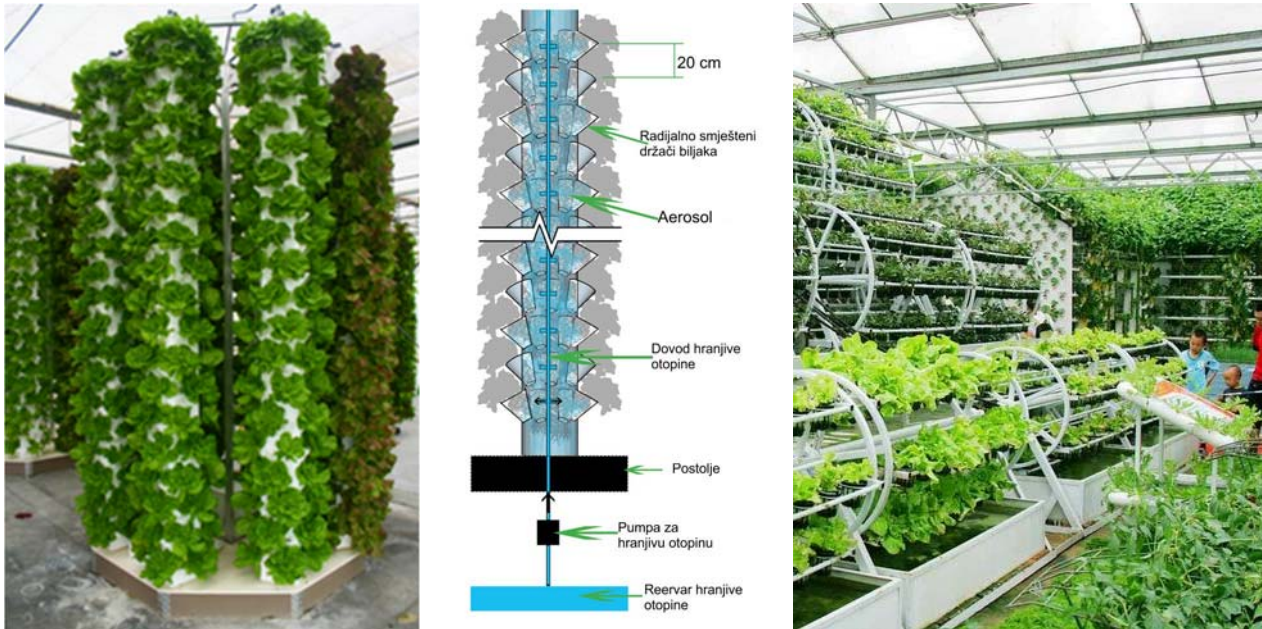
1. Hranjive tvari izravno su pristupačne za usvajanje korijenjem biljaka,
2. Aeroponski uzgoj štedi energiju,
3. Ciklus vode je zatvoren i ne onečišćuje okoliš,
4. Mala je potreba za vodom u odnosu na hidroponski uzgoj, a naročito konvencionalan uzgoj,
5. Vlažnost sredine i temperatura se kontroliraju i prilagođavaju najbržem porastu biljaka,
6. Aeroponi se lako kombiniraju s hidroponskom tehnologijom proizvodnje hrane,
7. Žetva/berba su mnogo lakši zbog odsustva tla ili nekom drugog inertnog supstrata,
8. Gustoća biljaka je veoma velika zbog njihovog vertikalnog smještanja,
9. Troškovi rada su jako reducirani korištenjem automatizacije,
10. Hrana proizvedena u kontroliranom okruženju je visoke kvalitete,
11. U kontroliranim uvjetima proizvodnje nizak je rizik od biljnih bolesti i štetočina,
12. Lakše se kontrolira dotok hraniva kad korijen nije stalno uronjen u hranjivi medij,
13. Korijen uvijek ima dovoljno kisika i stoga je njegovo metabolizam veoma visok,
14. Skalabilni sustavi mogu biti primijenjeni komercijalno, ali i za hobi proizvodnju kao sobni vrtovi i
15. Aeroponi proizvodi razmjerno najviše hrane obzirom na investiciju, uloženi rad i potrebnu energiju.



Slika 1. Vertikalni aeroponi (Aerofarms, Newark, New Jersey)

Istraživanja firme *Aerofarms* pokazuju da je proizvodnja hrane u aeroponima efikasna i iznenađujuće visoka (Slika 1.). Naime, na razmjerno maloj površini (vertikalni uzgoj) i uz mali utrošak energije u odnosu na konvencionalnu primarnu organsku proizvodnju, odnosno uzgoj bilja na tlu, može se postići i stotinu puta veća produkcija i to bez pesticida, uz 60 % manje gnojiva i do 98 % manje vode (~70 % manje od hidropona). Biljke iznad *aerosola* (sredina slična magli) pridržava poseban nosač/podloga za sjemenke ili presadnice (firma *Aerofarms* koristi tkaninu od vlakana iz recikliranih plastičnih bočica za vodu), a korijen biljaka se nalazi u prostoru u koji se raspršuje posebno dizajniranim mlaznicama *aerosol* sa svim neophodnim (*biogenim*)

elementima ishrane. U aeroponima, zbog vertikalnog uzgoja, nedostatak prirodnog sunčevog zračenja (svjetlost i toplina) zamjenjuju posebne LED svjetiljke čiji je spektralni sastav optimiziran za odvijanje *fotosinteze* pojedinih biljnih vrsta, a intenzitet svjetlosti, njezina valna duljina i temperatura lako se nadziru i podešavaju prema potrebama biljaka tijekom njihovog rasta i razvića. Također, koncentracija CO₂ je umjesto 380 ppm (0,038 % volumno) koliko ga ima u atmosferi, najčešće nešto viša (~1000 ppm) što pogoduje intenzivnijoj fotosintezi, odnosno neto produkciji organske tvari.



Slika 2. Izgled i shema aeroponskih tornjeva i rotacijskog uzgoja lisnatog povrća

Koncentracija CO₂ mijenja se unutar usjeva u konvencionalnom uzgoju ovisno o intenzitetu njegove asimilacije te je preko dana, u prizemnom dijelu atmosfere, prosječno za 12 % niža, a često unutar usjeva pada i na 0,01 %, posebno kad nema vertikalnog strujanja zraka (*konvekcija*). To kod biljaka s C-3 tipom fotosinteze lako dovodi biljke u tzv. *kompensacijsku točku* (intenzitet fotosinteze jednak je intenzitetu disanja, tj. količina usvojenog CO₂ jednaka je količini izdvojenog O₂), pri čemu raste intenzitet *fotorespiracije* (usvajanje kisika uz oslobađanje CO₂ na svjetlosti) pa je prirast suhe tvari često jako umanjen. Usjevi tijekom



Slika 3. Različiti aeroponski sustavi uzgoja biljaka

(npr. krumpir, mrkva, repa i sl.). Salata je spremna za berbu nakon svega 3 tjedna ugoja, a nova istraživanja na sveučilištu *Cornell* pokazuju da je aeroponska metoda po principu tornja najučinkovitija u uzgoju lisnatog povrća (Slika 2.). Aeroponski sustavi mogu biti različite izvedbe, a u hobi proizvodnji najčešće se koristi tip konusa ili tornja (Slike 2. i 3.).

U Osijeku, 04.06.2017. god.

dana usvajaju velike količine CO₂, npr. uz LAI = 3 (3 m² lista/m² površine tla) prirast suhe tvari/ha iznosi 300-450 kg/ha ili 600-900 kg CO₂. Također, neprestano se nadziru svi važni parametri rasta i razvića biljaka (npr. intenzitet svjetlosti i temperature, konc. CO₂, konc. hranjive otopine, njen pH i elektroprovodljivost) i podešavaju na optimalnu vrijednost.

Aeroponski sustavi pogoduju uzgoju rajčica (do 6 ciklusa/god.; koriste se presadnice), patlidžanima, jagodama, salatama i dr., dok nije moguće uzgajati voćke ili biljke kod kojih se kao hrana koristi korijen ili gomolj