

IZGRADNJA STAKLENIKA KOD NAS

U v o d

Uzgoj povrća u staklenicima bio je kod nas prije rata, osim s malim izuzecima, gotovo nepoznat.

Tek nakon oslobođenja počelo se misliti o tome kako bi se iskoristila mnogobrojna naša termalna vrela za zagrijavanje staklenika u kojima bi se uzgajalo povrće tokom zime i proljeća.

U našem primorskom području na mnogim se mjestima proširuje kombinirana proizvodnja povrća i cvijeća, a donedavna su se upotrebljavali uglavnom staklenici za uzgoj ukrasnog bilja.

Zadnjih je godina u našoj zemlji izgrađeno dosta raznih tipova staklenika, a sada smo upravo pred prvim većim porastom izgradnje staklenika za uzgoj povrća, na prvom mjestu rajčice i krastavaca.

Treba koristiti stečena iskustva i nove staklenike graditi racionalnije nego što su građeni stariji.

Tipovi staklenika kod nas

Među prvim staklenicima, izgrađenim poslije rata, kod nas su oni podignuti u Banjskom, nedaleko Strumice, u NR Makedoniji, gdje se za zagrijavanje iskorisćuje termalna voda. Još iz turskih vremena koristi se voda termalnih izvora za zagrijavanje tla: u dubini od 50 do 60 cm kroz tlo provedeni su kanali kroz koje protječe topla voda. Kako je cijela površina terasasto smještena, to onda voda gravitacijom otječe iz viših polja na niža. Iskorišćenje topline vode na taj način je malo, ali se usprkos toga na takvim površinama dobivalo povrće tri do četiri sedmice ranije, nego li na susjednim tlima bez zagrijavanja. Sada je tamo izgrađeno oko 1 ha staklenika u kojima se uzgaja rajčica i salata.

Godine 1950. počela je izgradnja prvog pokusnog staklenika u Stubičkim Toplicama u NR Hrvatskoj. To je bio staklenik, koji je trebao da posluži za ispitivanje da li termalna opeka može nadomjestiti željezne cijevi za protok tople vode.

Pokusi s tim staklenikom nisu uspjeli, ali nije do kraja ni ispitivano što je bio razlog neuspjehu: termalna opeka koja zagrijava tlo, ili pak preniska konstrukcija staklenika, što ne odgovara za uzgoj rajčice.

Nekako istovremeno, podignuti su u Koprju prvi staklenici namijenjeni prvenstveno za uzgoj cvijeća (karanfila).

1958. godine izgrađeni su u Stubičkim Toplicama (NRH) staklenici željezne konstrukcije prema bugarskim nacrtima. Izgrađena su dva staklenika za uzgoj rajčice po 200 m² i dva za uzgoj krastavaca po 120 m² svaki, dakle ukupno 640 m². Ukupno su troškovi investicija iznosili oko 18.000.000 dinara, što iznosi po 1 m² oko 28.125 dinara. Slični su staklenici podignuti u Topuskom.

Ti su staklenici, premda skupi, bili prva ozbiljna škola u Hrvatskoj za proizvodnju povrća u staklenicima. Tu su se sticala nova iskustva i o izgradnji, a još više o uzgoju rajčice, krastavaca i salate: o najpovoljnijim sortama, gnojidbi, rokovima sjetve i sadnje i sl.

Bez obzira na velike investicije troškova, ti su staklenici sagrađeni po jednom promišljenom i isprobanom planu, koji je već drugdje u svijetu pokazao dobre rezultate, premda danas postoje bolja i jeftinija rješenja.

U tom periodu sagrađeni su i staklenici u površini od 2000 m² u Vranjskoj Banji, željezne konstrukcije, nešto drukčije nego u Stubičkim Toplicama. Osnovna je razlika da u Vranjskoj Banji dio željezne konstrukcije, koji je od cijevi, ujedno služi i kao cijev kroz koju protječe topla voda. Investicioni troškovi su iznosili za tih 2000 m² 47.000.000 dinara, odnosno 23.500 dinara po 1 m² stakleničke površine.

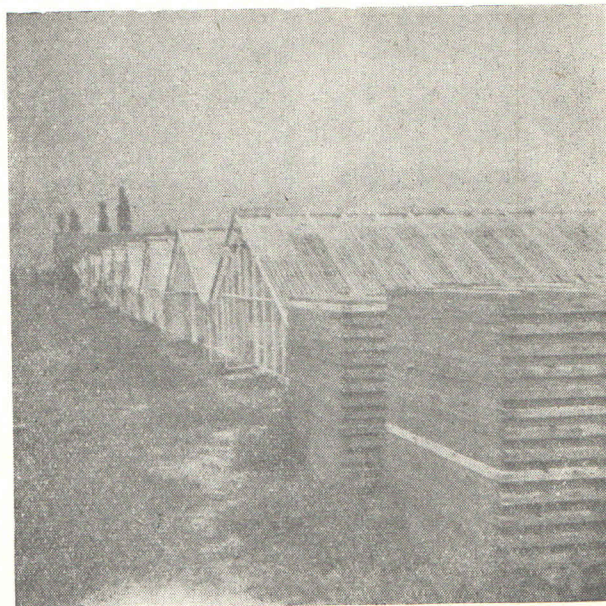
Kao što se vidi iz ovog kratkog prikaza, ti staklenici su bili skupi. Premda je već prije početka izgradnje bilo jasno, da je kod proizvodnje u staklenicima najskuplje zagrijavanje, pa je vršena izgradnja staklenika samo kod jeftinijih izvora topline (uglavnom termalna vrela), ipak su investicije bile prevelike, a da bi se izgradnja staklenika snažnije kod nas razvila. Zato se pokušavalo pronaći jeftinija rješenja izgradnje staklenika.

Kako ogrjevna instalacija predstavlja vrlo skupu investiciju, to se pomišljalo da se izgrade staklenici (za mediteransko područje) bez tih investicija. Pretpostavljalo se, da je dovoljno iskoristiti naše mediteransko sunce tokom zime za uzgoj rajčice i krastavaca (na prvom mjestu), pa i ostalih vrtlarskih kultura.

S tim u vezi, izgrađen je u Dubrovniku 1959. godine staklenik drvene konstrukcije u površini od 1000 m², a po holandskom prototipu. Cijena toga staklenika bila je oko 6000 po 1 m².

Izgradnja toga staklenika bila je mnogo jeftinija nego li onih naprijed opisanih, a po konstrukciji se razlikuje od tzv. klasičnih staklenika. Taj staklenik predstavlja kombinirani tip staklenika i može da služi kako za proizvodnju rajčice, tako i za proizvodnju krastavaca.

Jednogodišnje iskustvo je pokazalo, da se rajčica ne može uzgajati za najraniju zimsku proizvodnju sa sigurnošću da vanjske niske temperature, bura, kiša, u vjetuju preniske temperature – tako da takvi staklenici – bez uređaja za zagrijavanje mogu da služe samo za pospješenu proizvodnju rajčice.



Niz poduzeća u NR Hrvatskoj (»Rudine« Dubrovnik, »Žitnjak« Zagreb, »Neretva« Opuzen, »PD Smiljčić« Zadar, »Rasadnik« i SRZ »Jerko Ivančić« Split, OPZ Filip Jakov, »Vino-voće« Kutina, OPZ Varaždinske Toplice) izgradili su elaborate za izgradnju staklenika u našem primorskom kao i kontinentalnom području: Dubrovnik, Zadar, Opuzen, Filip Jakov, Split, Zagreb, Kutina, Varaždinske Toplice.

Međutim, za razliku od spomenutih staklenika u Dubrovniku, za sve spomenute planirane staklenike predviđaju se u elaboratu termogeni za zagrijavanje.

Upotreba termogena na mazut s električnim ventilatorom, predstavlja jedno od najsavremenijih rješenja zagrijavanja a za naše mediteransko područje predstavlja svakako vrlo dobro rješenje.

Što se tiče tipa konstrukcije, kao i materijala od kojeg će se konstrukcija izgraditi, tosu izgrađeni 1960. g. dva pokusna prototipa i to: od drvene konstrukcije u Stubičkim Toplicama u površini od 1300 m², (staklenik se zagrijava termalnom vodom, a kombiniranog je tipa. Cijena toga staklenika iznosi 15.380 dinara po 1 m²); i jedan od armiranog betona u Zagrebu na PD »Žitnjak« s time da se za zagrijavanje koriste otpadne tople vode termoelektrane.

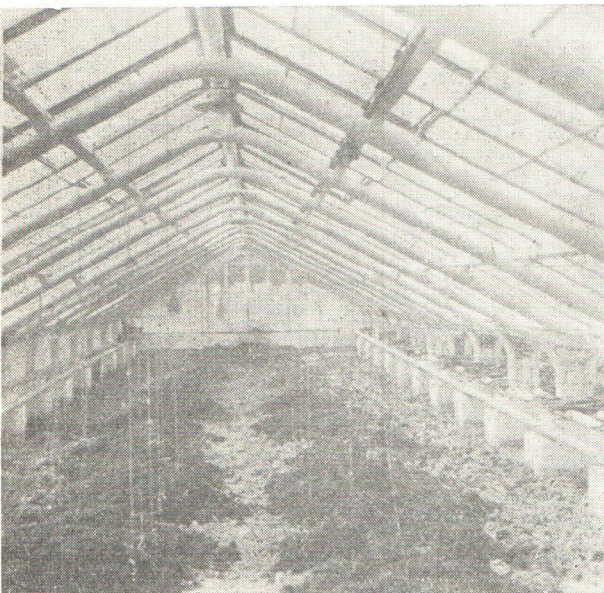
Nakon mnogobrojnih diskusija, u Hrvatskoj je usvojeno da se grade montažni armirani betonski staklenici.

Konstrukcija toga tipa se sastoji od armirano-betonskih montažnih elemenata, izgrađenih na industrijski način, tako da se gotovi elementi dopremaju na gradilište, gdje se vrši njihova montaža sa nužnim zalijevanjem na spojevima elemenata.

I temelji staklenika predviđeni su armirano betonski montažni. Naravno, da se temelji, već prema prilikama, mogu betonirati odmah.

Osnovni sistem konstrukcije sačinjavaju okviri s upetim stupovima i zglobom na sljemenu. Zglob na sljemenu se izvodi tako, da se dva suprotna dijela okvira usade u temelje i privremeno fiksiraju, time da se sudaraju u sljemenu.

Podložnom pločom – kutijom – i djelomičnim pritezanjem vijaka fiksira se položaj sljemena. Nakon montaže sljemenih greda vrši se povezivanje ispuštene armature iz okvira sljemenih greda, te zalijevanje čvora betonom. Betonski elementi su izvedeni tako, na čine ujedno i oplatu za ovo zalijevanje. Kad je beton donekle očvrstnuo, vrši se definitivno pritezanje vijaka. Podložna ploča ima dakle dvostruki zadatak: povezuje okvire i služi kao ležaj sljemenih greda kod montaže.



Jedan od najvažnijih elemenata je uvala. Dimenzije uvale su odabrane tako, da pored odvođenja vode pružaju mogućnost hodanja radnika po njima i vožnju specijalnih kolica za čišćenje krova ili vršenje popravaka.

Krovna konstrukcija je od fiksnih armirano betonskih šprljaka s ugrađenim lijevanim staklom debljine 3,5 – 4 mm. Staklo se fiksira pomoću željeznih klinova i kitom.

U svakom drugom polju naizmjenično se ugrađuje ventilaciono krilo od limenih profila.

Mehanizam za otvaranje se sastoji od željeznih cijevi i poluga pričvršćenih za cijev. Poluge su izgrađene od dva zglobom spojena dijela, na principu škara. Okretanjem cijevi vrši se istovremeno podizanje ventilacionih krila po cijelom redu staklenika, što ovisi o neprekidnoj dužini željezne cijevi. Okretanje cijevi vrši se polugama na zabatima staklenika, a fiksiranjem poluga u određenom položaju postiže se željena veličina otvaranja.

Ulazna vrata se nalaze na svakom drugom redu na zabatnim stijenama staklenika. Osim ovih vrata nalaze se na sredini svake bočne fasade jedna široka vrata od okvira do okvira (3 m) za prolaz poljoprivrednih strojeva.

Najvažniji uslov za pravilnu i laku montažu staklenika je pravilan smještaj temelja i to kako u horizontalnom, tako i u vertikalno smislu.

Prednost staklenika od armiranog betona je ta, što se upotrebljava materijal kojim raspolažemo, što su troškovi izgradnje u usporedbi s ostalima znatno povoljniji, što mu je trajanje praktički neograničeno, a troškovi njihovog održavanja minimalni.

Predviđena cijena staklenika (zajedno sa zagrijavanjem i natapanjem) iznosi 11.000 dinara. Gore opisani staklenik je za kontinentalno područje.

Staklenik za mediteransko područje je sličan naprijed opisanom. Osnovna razlika je ta, da se kod tog tipa prozori krovništa mogu skinuti.

Uz glavne karakteristike konstrukcije staklenika od armiranog betona treba da spomenemo i način zagrijavanja.

Kao najnovije rješenje, predviđa se zagrijavanje termogenima na mazut, kojima se zagrijava zrak u stakleniku. Pokretanje zraka postiže se pomoću električnih ventilatora. Za tu se svrhu instaliraju kablovi koji se pričvršćuju bakelitnim obujmicama na betonske grede staklenika.

Razvod na pojedine termogene se vrši preko razvodnih ormarića u kojima su smješteni osigurači za svaki termogen posebno.

Takav način zagrijavanja se predviđa na svim mjestima gdje se moraju osigurati svi izvori za zagrijavanje.

U Kutini, gdje se isto predviđa sistem grijanja pomoću toplog zraka, to će biti provedeno preko protustrujnog aparata u kojem izgara zemni plin.

Plin se dovodi u grijače tijela pomoću plinskog cjevovoda na kojem su predviđeni ventili tako da se može isključiti iz pogona svako ogrijevno tijelo, a također i takvi koji uključuju čitav red.

Osim toga, postoji još i jedan glavni ventil. U Kutini za zagrijavanje staklenika pritisak zemnog plina iznosi 3 atmosfere, što je potpuno dovoljno da progura potrebne količine plina do plamenika. Plinovi sagorjevanja se odvođe prikladnim cjevovodom napolje u atmosferu. Na tom odvodu plinova, može se predvidjeti jedan otvor sa zasunom, pomoću kojeg se može jedan dio plinova sagorjevanja tj. produkt izgaranja CO₂ pustiti u sam staklenik, kako bi se povećao sadržaj CO₂ u atmosferi staklenika na veći postotak, te bi se time biljke prihranjivale.

Natapanje u staklenku je predviđeno ili pomoću orošavanja ili pomoću zalijevanja sa gumenim cijevima.

Kod prvog načina skuplje su investicije negoli kod drugog, ali je zato utrošak radne snage manji, negoli kod drugog.

Tokom 1961. godine u planu je u NR Hrvatskoj da se izgrade montažni staklenici armirano betonske konstrukcije: 1. Zagreb — 1,5 ha kod termoelektrane, zagrijavanje toplim otpadnim vodama, 2. Kutina — 1,5 ha korištenje zemnog plina za zagrijavanje, 3. Varaždinske Toplice — 1,5 ha korištenje termalnih izvora za zagrijavanje, 4. Split — 3 ha, mediteranski tip staklenika, 5. Zadar — 1,5 ha mediteranski tip, 6. Filip Jakov — 1,5 ha i 7. Opuzen — 1,5 ha oba mediteranska tipa staklenika. Zagrijavanje tih tipova termogenom na mazut.

Ako bi se osigurala serijska proizvodnja staklenika, bili bi vrlo prikladni staklenici metalne konstrukcije. Cijena u tom slučaju ne bi bila viša od staklenika montažnih armirano-betonske konstrukcije.

U staklenicima opisanih konstrukcija, čija se visina kreće od oko 2,70 do 3 m uz uređaje za zagrijavanje, može se proizvoditi povrće, koje traži relativno mnogo topline, tokom cijele zime. Međutim, za pospješeni rani ili kasni uzgoj, prvenstveno rajčice, mogu da služe i tzv. japani ili hladni staklenici lakše konstrukcije bez uređaja za zagrijavanje. Takve su hladne staklenike podigli 1959/60. godine u NR Makedoniji Poljoprivredna zadruga u Bogdancima i Stojakovu.

Staklenici su konstruirani od običnih kljajališnih prozora. Na borove stupove su postavljene borove motke promjera od 4—8 cm. Kljajališni prozori postavljeni su na konstrukciju od borovih motki a povezani su međusobno (krovni prozori) posebno izgrađenim željeznim spojnica, dok je veći dio povezan samo žicom, kao što su povezani postrani prozori hladnih staklenika. Ima nekoliko varijanata tipova »japana«.

1. Krovni prozori su povezani posebnim željeznim spojnica, dok su dva postrana povezana samo običnom žicom za konstrukciju. Visina staklenika je 1,5 m. a širina 2,85 m. Postavljeni su ili posebno, ili su spojeni u jedan veliki staklenik.

Umjesto prozora na jednoj strani je postavljen polietilen (rjeđe s obje strane).

Nedostaci ovog tipa staklenika su u tome, što je otežano kretanje kod obrade, jer je staklenik nizak.

2. Ovaj tip je vrlo sličan tipu 1, a razlika je u tome da je za 1,0 m viši. Pored krovnih i postranih kosih prozora nalaze se i dva okomito postavljena prozora. Umjesto ovih okomitih postavljenih prozora po dužini upotrebljen je na više mjesta polietilen. Ovaj tip je prikladniji zato što se radnik lakše u njemu kreće i radi.

3. To je niski staklenik koji služi za uzgoj paprike. Sastoji se od dva krovna kljajališna prozora koji leže na drvenim prečkama, a podignute su od zemlje 0,50 m. Prostor od prečke do zemlje (visine 0,50 m) zaštićen je polietilenskom zavjesom, koja služi i za zračenje. Visina tih staklenika na najvišem mjestu iznosi 1,0 m, a prikladni su za uzgoj samo niskih kultura.

Međutim, za 1961. godinu u spomenutim zadrugama (Bogdanci i Stojkovo) u NR Makedoniji u izgradnji su samo dva tipa (oba od kljajališnih prozora).

A. Visoki tip: Po dva kljajališna prozora postavljaju se jedan na drugi, tako da je širina jednog polja 1,5 m a visina (bez krova) 2 m. Na to se stavlja krovna konstrukcija, također od kljajališnih prozora. Umjesto prijašnjih drvenih stupova grade se betonski stupovi s promjerom oko 30 cm i visinom 2 m. Ukupno će biti izgrađeno oko 20 ha takvih staklenika, a od toga će se 2 ha zagrijavati termogenima. Cijena po 1m² iznosi prema ispitanim podacima 1880 dinara bez zagrijavanja, a 5130 dinara po 1 m² sa zagrijavanjem. Ti staklenici treba da služe za proizvodnju prvenstveno rajčice.

B. Niski tip: Po jedan kljajališni prozor postavlja se kao postrana stijena, tako da visina iznosi 1 m (bez krova), a širina jednog polja 1,5 m. Na to se stavlja krovna konstrukcija, isto od kljajališnih prozora. Cijena po jednom m² iznosi 1500 dinara, a ti će staklenici — »japani« — služiti za uzgoj paprike.

Slične konstrukcije staklenika su u planu izgradnje nekih poljoprivrednih zadruga u južnoj Makedoniji.

Osim toga što je upotrebljen polietilen kao zamjena za staklo kod opisanih tipova staklenika upotrebljavan je polietilen isključivo umjesto stakla. U poljoprivrednoj zadrugi Vinica kraj Kočana upotrebljava se samo polietilen kao zaštitno sredstvo protiv hladnoće kod uzgoja rajčice i paprike. Za tu svrhu postavljena je žičana konstrukcija raznih veličina, na koju je postavljen polietilen. U Bogdancima manje upotrebljavaju samo polietilen protiv hladnoće. Izgradili su konstrukciju koju treba da presvuku polietilenom, ali su ustanovili, da nije prikladan zbog jakih vjetrova.

Dok se u toplim staklenicima može proizvoditi rajčica tokom čitave zime, u »japanima« — hladnim staklenicima — i to u uslovima južne Makedonije — prva berba rajčice počinje tek početkom treće dekade maja, a u većim količinama tek početkom juna.

Glavne povrtne kulture koje se uzgajaju u staklenicima jesu rajčica i krastavci.



Iskustvo s uzgojem rajčice, obzirom na rok sjetve, sadnje i berbe su pokazale, da su za kontinentalno područje najpovoljnija dva roka uzgoja: 1. sjetva se vrši oko 1. VII, presađivanje oko 15. — 20. VIII, a berba je od X do XII mjeseca.

2. Sjetva se vrši početkom XI mjeseca i sadnja oko 15. I, a berba je do kraja IV mjeseca dalje.

Kod uzgoja rajčice u staklenicima, najkritičniji je period oplodnje, pa ne smije da padne u vrijeme kada nema dovoljno svjetla. Gornjim terminima to se izbjegava.

U mediteranskom području možemo imati tri roka uzgoja:

1. **Kasni-jesensko zimski uzgoj:** Sjetva traje do 15. VII, sadnja je u VIII mjesecu, berba traje od 15. IX do 15. I. Za taj rok sadi se van na otvoreno, a tek u X ili u XII mjesecu (već prema klimi dotične godine) usjev se pokriva klijalnim prozorima — dakle uzgoj do kraja vegetacije odgovara uzgoju u hladnim staklenicima;

2. **Jesenski uzgoj:** Sjetva traje od VII — IX mjeseca, sadnja od IX — X, berba od I — V mjeseca. Za taj uzgoj dolaze u obzir topli staklenici (uzgoj od sadnje do kraja vegetacije u stakleniku);

3. **Zimsko-proljetni pospješni uzgoj** se vrši u hladnim staklenicima — japanima, a od sjetve do kraja vegetacije. Sjetva za taj rok je u IX mjesecu, sadnja traje od 15. XII do 15. I, a berba od V mjeseca dalje.

Za staklenički uzgoj najviše se uzgajaju slijedeće sorte **Zarya × Komet, Komet × Zarya, Money maker, No. 10 × Bizon.**

Kako se kod uzgoja krastavaca najviše sije sorta Spot resisting (... partenokapna) to se može uzgajati u staklenicima tokom čitave zime kako u mediteranskom, tako i u kontinentalnom području.

Treba se napomenuti kakvi se načini uzgoja povrća upotrebljavaju kod nas i kakve su perspektive za bližu budućnost.

Najviše je raširen način uzgoja povrća (rajčice, krastavaca i ostalog) na onom tlu na kome se nalazi staklenik. Tlo se, već prema kulturi, obrađuje i gnoji velikim količinama stajskog gnoja.

Za rajčicu, kod uzgoja u staklenicima, obično se zemlja mijenja svake druge do treće godine, dok se kod uzgoja krastavaca zemlja mora mijenjati svake godine. Za uzgoj krastavaca zemlja se priprema na specijalan način: miješa se tratinjača — pojedini busovi — sa kompostom, te kada se cijela masa kompostira upotrebljava se za punjenje staklenika. Već iz ovih nekoliko podataka je vidljivo, da je »proizvodnja zemlje« za staklenike skupa. Kod toga treba još napomenuti da se zemlja treba redovito dezinficirati. Obilna i pravilna gnojidba umjetnim gnojivima neophodno je potrebna.

Zato se danas u mnogim zemljama povrće uzgaja u loncima. Npr. u Engleskoj neki farmeri — vrtlari uzgajaju rajčicu u loncima napravljenim od specijalno čvrstog kartona ili prešanog treseta. Ti se lonci pune posebno pripremljenom zemljom, a biljke se prihranjuju hranjivim otopinama, koje se kupuju gotove.

Na taj način, svaki proizvođač radi prema dobivenoj uputi — a rad oko prehrane je vrlo pojednostavljen i relativno je mnogo jeftiniji negoli kod uzgoja u tlu.

Takav način, osim kod uzgoja presadnica, kod nas još nije primjenjivan u praksi.

Zadnjih se godina proširio uzgoj povrća i nekih vrsta ukrasnog bilja u **hidroponima** (Italija, Južna Afrika, SAD, SSSR) tj. u interenoj sredini, u koju se dodaju točno dozirane rastopine hranjiva u određenim intervalima svakodnevno.

Nakon jednogodišnjeg eksperimentiranja u izgradnji su dva proizvodna hidropona kod nas u Splitu i Palanci — svaki po 500 m² i to konstrukcije od pocinčanog željeza (otpada bojanje), a nosači stakla su od aluminijske (zahvaljujući posljednjem, riješeno je sakupljanje okapnica).

Prije izgradnje i podizanja staklenika postavlja se nekoliko problema na koje treba da računa svaki proizvođač;

1. Koje će kulture uzgajati; 2. koje će sorte od dotične kulture odabrati; 3. način uzgoja (klasičan način uzgoja u zemlji, ili pak uzgoja do kraja vegetacije u loncima odnosno uzgoj u hidroponima); 4. tip staklenika (staklenik za uzgoj rajčice, staklenik za uzgoj krastavaca ili pak kombinirani staklenik); 5. konstrukcija staklenika (drvena, željezna, aluminijska, armirano-betonska); 6. vrsta stakla ili plastična materija; 7. način zagrijavanja (topla voda, električna struja, topli zrak).

Ovdje smo naveli samo tehničke probleme, ne ulažeći u ekonomske, kao što je tržište, cijene i sl.

Kao najvažnije, obzirom na troškove investicija, postavlja se pitanje konstrukcionog kostura staklenika. Za određeni tip staklenika konstrukcija je važna gotovo isključivo obzirom na troškove investicija.

Zaključci i prijedlozi

Na temelju iznijetih podataka, smatram da su za Jugoslaviju prikladna dva tipa (varijacija može biti mnogo) staklenika i to:

1. za kontinentalno područje staklenici stalne konstrukcije;

2. za mediteransko područje montažni staklenici, tj. staklenici takve konstrukcije, koja se može, prema potrebi potpuno demontirati.

Pitanje rentabiliteta investicija povezano je i sa mogućnošću korištenja staklenika tokom cijele godine. Površine, na kojima se nalaze staklenici u mediteranskom području, treba da se iskorišćuju i preko ljeta. Da bi se to provelo u praksi, moraju se ukloniti stijene i krov staklenika, jer je tokom ljeta u njima previsoka temperatura.

Rješenja, koja su započeta u Makedoniji, izgradnjom potpuno montažnih staklenika, koji se lagano montiraju i demontiraju, pokazuju se kao vrlo dobro i jeftina za takva i slična područja.

Literatura i podaci

1. E. Polak: Mogućnost iskorištavanja termalnih voda za uzgoj povrća Zagreb, 1951.
2. E. Polak: Povrćarstvo (opći dio, Zagreb, 1960.)
3. investicioni program »Rasadnik«, Split
4. investicioni program Poljoprivredno dobro »Žitnjak«, Zagreb
5. investicioni program Poljoprivredna zadruga Varaždinske Toplice
6. investicioni program Poljoprivredno dobro »Neretva«, Opuzen
7. investicioni program Poljoprivredno dobro »Smiljić«, Zadar
8. investicioni program »Vinovoće«, Kutina
9. investicioni program Poljoprivredno dobro »Rudine«, Dubrovnik
10. D. Crnjaković: Novi način grijanja staklenika, Vrtlarstvo, 5/1950.