USAID
DIN PARTEA POPORULUI AMERICAN

MILLENNIUM CHALLENGE CORPORATION
UNITED STATES OF AMERICA

Proiectul Competitivitatea Agricolă și Dezvoltarea Întreprinderilor

ACED

PROIECTAREA ȘI CONSTRUCȚIA SERELOR



Manual Tehnologic

Gregg D.Short

Chișinău 2013

PROIECTAREA ŞI CONSTRUCŢIA SERELOR

Autor: **Gregg D. Short P.E.**
Inginer consultant în domeniul construcţiei serelor

Adresa de corespondenţă:
LLC 13962 Gearhart Rd.
Burbank, OH 44214 USA

Email: gregg@gshort.com
Site web: www.gshort.com

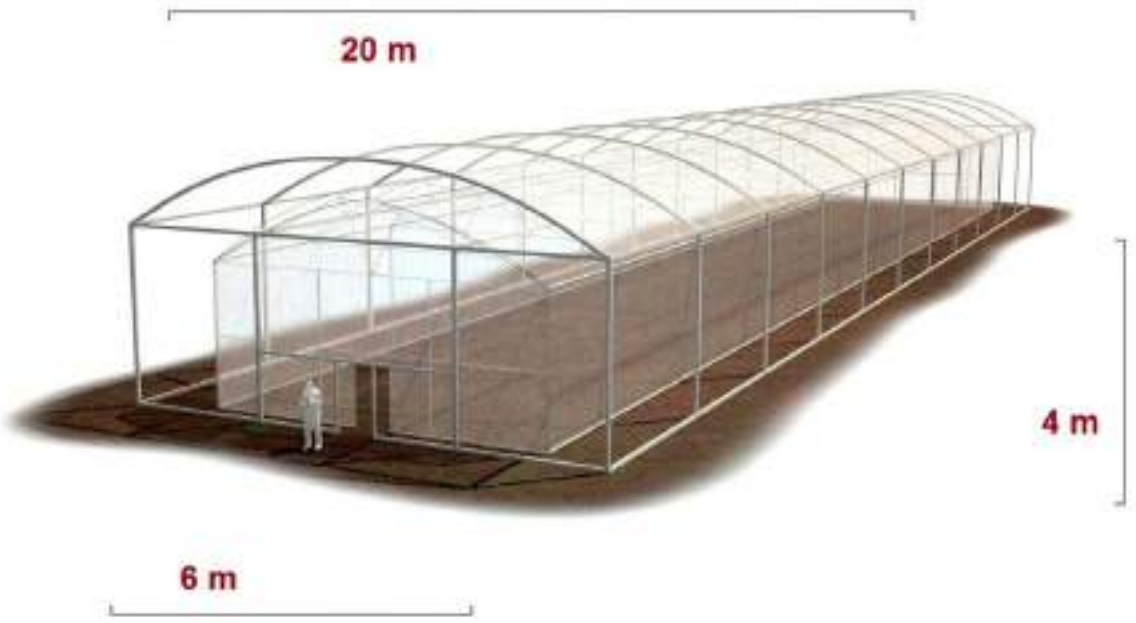
Proiectul Competitivitatea Agricolă şi Dezvoltarea Întreprinderilor

Adresa de corespondenţă:
Blvd. Ştefan cel Mare 202,
MD2004, Centrul Kentford, etajul 3,
Chişinău, Republica Moldova

Telefon: +373 22 59 52 65
Fax: +373 22 58 28 23
Email: info@aced.md
Site web: www.aced.md

ACEASTĂ PUBLICAŢIE ESTE DISTRIBUITĂ GRATIS

Acest document a fost editat de către expertul american **Gregg D. Short,** inginer-consultant în domeniul construcției serelor, la solicitarea Proiectului Competitivitatea Agricolă și Dezvoltarea Întreprinderilor (ACED), finanțat de Guvernul Statelor Unite prin intermediul Agenției pentru Dezvoltare Internațională (USAID) și Corporației Provocările Mileniului (MCC). Proiectul ACED este administrat de compania Development Alternatives, Inc. (DAI), care își asumă responsabilitatea exclusivă pentru conținutul publicației.

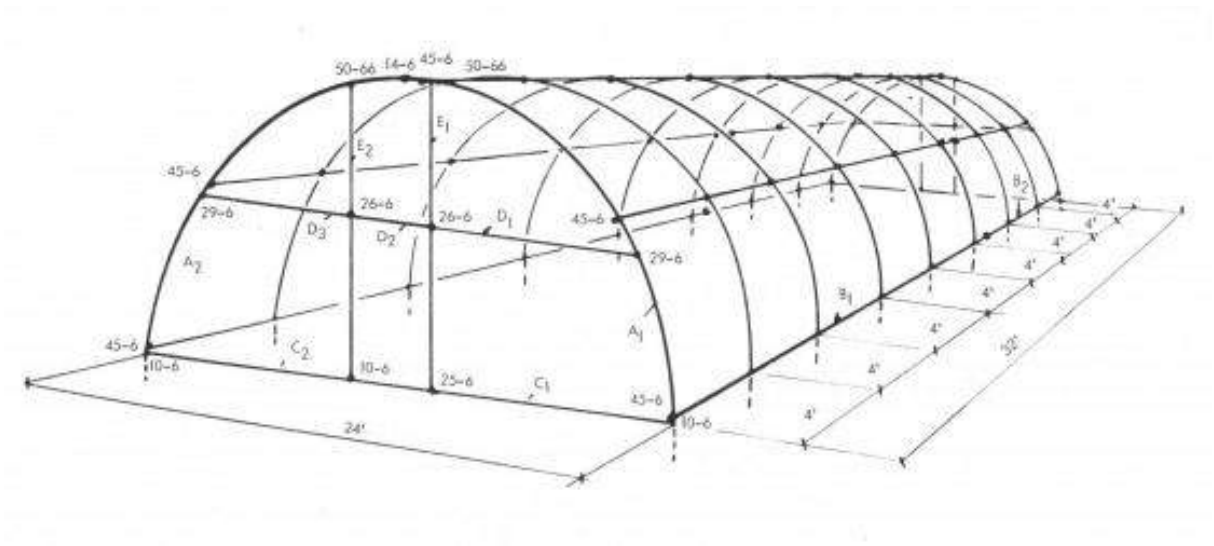


Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

CUPRINS

Introducere 5
Micro-clima plantei 5
Fiziologia plantelor 101 5
Controlabilitatea 5
Ordinea îmbunătățirilor în sere 6
Etapa nr. 1: Structura (construcția) simplă a serei 7
Etapa nr. 2: Suportul plantelor 7
Etapa nr. 3: Irigarea 7
Etapa nr. 4: Tunel înalt 8
Etapa nr. 5: Ventilarea laterală prin acțiune manuală 8
Etapa nr. 6: Folosirea Foliei de peliculă cu o durată de viață mai mare, calitate mai înaltă, și de o lățime mai mare 8
Etapa nr. 7: Peliculă cu protecție infraroșu (IR) (un singur strat) 9
Etapa nr. 8: Strat dublu de peliculă, cu pernă de aer 10
Etapa nr. 9: Încălzirea de bază 10
Etapa nr.10: Ventilatoarele HAF (orizontale) 11
Etapa nr.11: Pânza exterioară pentru umbrire 11
Etapa nr.12: Controlul Computerizat 12
Etapa nr.13: Sistem de ventilare laterală prin acționare Automată 13
Etapa nr.14: Sere de tip bloc 13
Etapa nr.15: Sisteme de răcire cu ventilatoare și filtre cu apă sau ventilatore pe acoperiș și ceață 13
Etapa nr.16: Sisteme de încălzire avansate 14
Etapa nr.17: Îmbogățirea cu bioxid de carbon (CO_2) 14
Etapa nr.18: Fertilizare / sistemul hidroponic 14
Etapa nr.19: Plasa pentru insecte 15
Etapa nr. 20: Umbrirea interioară / Ecran termic 15
Etapa nr. 21: Acoperăminte de sticlă sau acril 15
Etapa nr.22: Iluminatul adițional 15
Etapa nr.23: Roboții 16
Cele mai bune practici pentru dimensionarea și instalarea structurilor serelor și a echipamentului acestora 17
Structra/carcasa serei 17
Formele arcului 17
Materiale pentru structură 18
Fundamentul și betonul 19
Termo-izolarea 19
Irigarea 19

Sistemul de ventilare laterală prin acționare manuală sau automată 20
Acoperirea serelor 21
Compresoare de aer 23
Puterea încălzitorului (sistemului de încălzire) 25
Ventilatoare HAF 26
Capacitatea ventilatoarelor de Evacuare 26
Proiectarea sistemului de răcire cu filtru de apă 27
Trei modele de sere pentru Republica Moldov 27
Exemplu de Proiect Nr.1: 4.5 m x 18 m seră tunel 28
Exemplu de proiect nr. 2: 9 m x 40.5 m seră tunel 29
Exemplu de proiect nr.3: sere de tip bloc cu sistem de răcire cu ventilatoare şi filtre 30



Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

INTRODUCERE

Serele sunt de diferite mărimi, cu diferite forme, nivele de echipare şi costuri. Pentru a maximiza profitul de la o seră trebuie să avem în vedere atât costurile, cât şi producţia. În ceea ce priveşte producţia, preferabil este să creăm un mediu care ne va ajuta să obţinem cea mai înaltă calitate a produselor şi a producţiei de plante în perioada când preţul pe piaţă este mare. Totodată dorim să creăm aceste condiţii cu un capital cât mai mic posibil, precum şi costuri operaţionale mici. Pentru a atinge acest obiectiv, o corectă administrare a serelor va îmbunătăţi micro-clima plantelor, aproximativ la condiţiilor climaterice naturale. Diferenţele extreme dintre mediul din interiorul şi exteriorul serei vor necesita mai mult echipament şi costuri operaţionale mai mari.

MICRO-CLIMA PLANTEI

Micro-clima plantei este spaţiul din imediata împrejurime a plantei. Din moment ce planta nu se poate mişca împrejur pentru a-şi găsi cel mai bun mediu, este necesar să crească în mediul care îi este pus la dispoziţie. Este important să ne concentrăm asupra mediului plantei şi NU la mediul serei. Din moment ce acestea două sunt conectate una de alta, în cele mai multe cazuri, economii substanţiale sau creşteri mai rapide a plantei pot fi obţinute prin optimizarea mediului înconjurător al plantei. De exemplu, temperatura din partea de sus a serei poate fi cu 10 grade Celsius mai mare sau mai mică decât cea de la nivelul frunzelor, plantelor însă, le pasă doar de temperatura frunzelor.

FIZIOLOGIA PLANTELOR 101

Fiţi foarte atenţi la transpiraţia plantelor! Transpiraţia este mişcarea vaporilor de apă din partea inferioară a frunzelor. Transpiraţia are două roluri importante pentru plante – răcirea şi transportarea substanţelor nutritive. La fel ca şi transpiraţia la om, cea a plantelor are rolul de a răci frunzele. Dacă temperatura solară şi cea din seră determină o plantă să transpire la o rată mai mare decât ceea ce poate oferi rădăcinile frunzelor, (din cauza secetei, a solului rece sau a unui sistem de rădăcină mai mic decât cel normal) atunci planta trebuie să înceteze creşterea pentru a evita ofilirea. Transpiraţia, de asemenea, permite substanţelor nutritive de a trece de la rădăcini spre punctele de creştere a plantelor. Rata de transpiraţie se schimbă în funcţie de temperatura la nivelul frunzelor, umiditatea aerului (din partea inferioară frunzelor) şi viteza aerului (din partea superioară a frunzelor).

CONTROLABILITATEA

Controlabilitatea se referă la abilitatea de a schimba treptat mediul înconjurător din interiorul serei fără a stresa plantele, în timp ce mediul înconjurător din exteriorul serei se poate schimba rapid. Multe dintre modelele actuale de sere din Moldova nu reuşesc să implementeze nici măcar simple sisteme care permit un control mai bun. Deseori, primăvara, este recomandat să introducem treptat aerul rece de afară în seră, dar nu să dăm aerul rece, brusc, asupra plantelor.

Ajustarea ventilaţiei, dimineaţa şi seara, necesită mult timp. Producătorii tind să închidă sau să deschidă complet toate gurile de aer ale serei, iar rezultatul acestor acţiuni este temperatura mai puţin ideală pentru fruct şi plantă şi, în rezultat, pierderea oportunităţii de creştere. Un alt exemplu în acest sens este sera supraîncălzită de la soba cu lemne, atunci când dorim să administrăm un pic de căldură şi, în consecinţă, sera se răceşte pe măsură ce focul se micşorează. În acest caz este nevoie de o persoană responsabilă de alimentarea sobei pe timpul nopţii.

Toate aceste ”peste normă” / ”mai puţin decât norma” duc rapid la pierderi de energie şi la condiţii mai puţin ideale pentru plantă. Acest control slab înseamnă creştere mai lentă, fruct de calitate joasă, cheltuieli mai mari şi mai puţin timp disponibil pentru a avea grijă de plante. Multe sisteme de

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

control, de-a dreptul simple și ieftine, pot face o diferență enormă în a controla microclima în seră. Concentrându-ne la cele mai dificile sisteme de control, cum ar fi cele de la primele etape – ventilarea sau încălzirea, acestea se vor răscumpăra în cel mai scurt timp. Serele mai mari, sunt mai puțin costisitoare în a fi controlate (*per* plantă) din moment ce este nevoie doar de unul sau două echipamente pentru o singură seră.

În etapele de mai jos, sunt luate în considerare modalitățile de a îmbunătăți controlabilitatea microclimei în seră. Cea mai simplă și mai ieftină metodă de a îmbunătăți controlabilitatea este folosirea "cortinelor" laterale. Cortinele care sunt controlate manual sunt extrem de ușor de confecționat și de operat. Acestea pot fi motorizate (costă aproximativ de la 250$ la 900$, în dependență de dimensiuni și tip) și controlate automat de un calculator (aproximativ 500$) pentru un control mai avansat. Mai multe detalii despre aceste cortine laterale sunt prezentate mai departe, în manual.

Folosirea boilerelor de apă caldă pe bază de biomasă, cu cameră de ardere închisă – este următoarea, cea mai simplă metodă pentru a îmbunătăți controlabilitatea serei. Prin folosirea camerei de ardere închisă, cu un compresor de aer pentru ardere – cantitatea de căldură generată de sobă poate fi reglată cu ajutorul unui termostat. Atunci când compresorul de aer pentru ardere va fi deconectat, cantitatea mare de combustibil doar va mocni. Cantitatea de apă caldă, de asemenea va reduce schimbările bruște de temperatură în mediul din seră. Un boiler mare, localizat la centru, poate fi folosit pentru un număr mai mare de sere sau zone, fiecare având propria pompă de circulare a apei. Fiecare pompă va funcționa doar când va fi nevoie (ajustată de termostat) de căldură în respectiva seră.

ORDINEA ÎMBUNĂTĂȚIRILOR ÎN SERE

Există o dezvoltare logică de la serele cu o structură simplistă la serele extrem de robotizate. În timp ce modelul german (sere complet automatizate) probabil nu este unul relevant pentru Moldova, sunt un număr mare de etape investiționale până la acel nivel. În continuare sunt descrise aceste etape. Multe etape de îmbunătățire pot fi făcute într-o ordine puțin diferită; mai ales acelea care sunt mai mult sau mai puțin similare după nivelul de complexitate. Producătorii din întreaga lume, de regulă, folosesc peliculă, structuri din metal galvanizat sau aluminiu, pentru a avea costuri reduse și productivitate înaltă. Aceste structuri sunt cele mai relevante și pentru clima și constrângerile economice ale Republicii Moldova.

Multe sere pentru cultivarea roșiilor din Republica Moldova tind a fi la nivelul Etapei Nr. 3 (vezi mai jos). Înălțime mică, un singur strat de peliculă, sere neîncălzite care creează condiții problematice pentru creștere. Volumul mic din interior, împreună metodele slabe de control a ventilației rezultă în schimbări bruște a mediului din seră. Aceste schimbări bruște de temperatură și umiditate, stresează plantele și fructele de roșii, ceea ce duce la productivitate scăzută și calitate proastă a fructului.

În Moldova, un anumit număr de sere sunt folosite pentru creșterea răsadului atât pentru producerea în câmp deschis, cât și pentru cultivarea roșiilor în seră. Aceste sere pentru creșterea răsadului sunt, de regulă, încălzite până la un anumit nivel. Cel mai frecvent sistem este folosirea unei sobe pe lemne care are atașată o țeavă ce trece prin mijlocul serei pentru transportarea căldurii. Acestea nu încălzesc aerul uniform și sunt ineficiente din moment ce încălzesc aerul deasupra plantelor și nu rădăcinile acestora. Multe din aceste sere sunt izolate cu un al doilea strat de peliculă care este agățată de structura serei ca și o cortină de căldură. În timp ce acest sistem ajută la economisirea energiei, acesta cauzează alte probleme în a controla microclima din seră și este mai puțin eficient decât stratul dublu de peliculă umplut cu aer.

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

ETAPA NR. 1: STRUCTURA (CONSTRUCȚIA) SIMPLĂ A SEREI

O structură (construcție) simplă a serei este cel mai uşor şi mai ieftin de construit, dar totodată are şi cele mai multe neajunsuri. Trăsăturile comune ale unei structuri simple sunt arcurile mici (aproape plate), un singur strat de peliculă şi lipsa unui sistem de încălzire. Carcasa poate fi construită din lemn sau metal. Răcirea este asigurată de nişte găuri în peliculă pentru a ventila sera. Plantele sunt crescute în sol, deseori atârnate pe o plasă/aţă. Multe sere simple din Republica Moldova nu sunt suficient de rezistente pentru a suporta greutatea zăpezii şi sunt descoperite pe timpul iernii, ceea ce face ca solul să îngheţe. Multe dintre aceste structuri joase, iniţial au fost proiectate pentru soiuri de roşii determinante, mai joase şi nu sunt atât de bune pentru cerinţele soiurilor de roşii indeterminate (anume pentru cultivarea în sere).



Impactul: Producţie cu doar câteva săptămâni mai devreme, multă muncă fizică.

ETAPA NR. 2: SUPORTUL PLANTELOR

La această etapă, este bine să construim o structură suficient de trainică pentru ca acesta să reziste la atârnarea plantelor de structură. Plantele mature de roşii sunt destul de grele şi este necesar ca structura serii să fie suficient de rezistentă sau de folosit suporturi suplimentare pentru ca acesta să facă faţă greutăţii la care va fi supusă. Suportul vertical al plantei este important pentru ca plantele să fi luminate din toate părţile şi pentru a menţine frunzele acesteia uscate. Zăpada, precum şi greutatea plantelor au distrus multe sere în trecut. O structură mai puternică este necesară pentru plantele de roşii şi castraveţi care sunt plantate cât mai devreme. Acest lucru se datorează plantei mature de roşii, care este atârnată de structură şi încărcăturii de zăpadă de primăvară.



Impactul: Un mediu mai bun pentru plante; o structură mai rezistentă.

ETAPA NR. 3: IRIGAREA

Adăugarea sistemului de irigare prin picurare la structura simplă de sere este următorul obiectiv important. Fie banda (fâşia) de picurare sau sistemul meduză pot fi folosite pentru a asigura plantele cu apă. Emiţătoarele de presiune compensate ar trebuie folosite în serele construite pe o pantă. Acest sistem care este mai costisitor, permite ca apa să rămână în sistem când acesta este deconectat, ceea ce face ca irigarea să fie una uniformă. Sistemul de irigare poate, de asemenea, include şi un control simplu al pH-ului şi/sau un injector de îngrăşăminte, deşi aceste sisteme pot fi adăugate la o etapă ulterioară.



Impactul: reducerea forței de muncă, creșterea productivității și a calității fructului.

ETAPA NR. 4: TUNEL ÎNALT



Tunelul înalt diferă față de structura (construcția) simplă în primul rând prin înălțime. În mod ideal, părțile laterale vor avea înălțimea aproximativă a unui muncitor, oferind o zonă mai ușor de utilizat. Aceste structuri, de asemenea, tind să fie mai late de cât cele simple. Frontonul de la capătul serei poate fi acoperit cu diverse materiale. Frontonul din partea de Nord poate fi izolat și vopsit în culoare albă pe interior pentru o mai bună izolare. Deseori, cel puțin un fronton va fi proiectat pentru a fi înlăturat la necesitate sau cu o ușă mare pentru a permite accesul unui tractor în seră. Frontoanele, de asemenea pot fi prevăzute cu balamale pentru a permite ventilarea în vârful serei.

Impactul: crește calitatea fructelor datorită schimbărilor de temperatură mai lente, dar de asemenea are o pierdere de căldură puțin mai mare decât la serele cu structură simplă (datorită volumul mult mai mare).

ETAPA NR. 5: VENTILAREA LATERALĂ PRIN ACȚIUNE MANUALĂ



Pentru a putea ventila mai eficient serele, pelicula din părțile laterale ale serei este proiectată să se ridice. La această etapă, mânerele manuale sunt folosite pentru ajusta nivelul de ventilare. Pentru ca acest sistem să fie cât mai eficient este nevoie că să putem ridica pelicula în părțile laterale între 1,5 și 2 metri. Pentru o ventilare naturală suficientă, serele au nevoie ca spațiile deschise pentru ventilare să fie mai mari decât 15% din suprafața serei. Aceste deschideri trebuie să fie atât din direcția vântului cât și din direcția opusă vântului.

Impactul: crește calitatea și productivitatea fructelor, dar are o pierdere de căldură mai mare decât la serele cu structură simplă (datorită pierderilor de aer în jurul marginilor). Prelungește sezonul de creștere datorită unei ventilări mai bune. De asemenea păstrează pelicula intactă pentru mai mulți ani.

ETAPA NR. 6: FOLOSIREA FOLIEI DE PELICULĂ CU O DURATĂ DE VIAȚĂ MAI MARE, CALITATE MAI ÎNALTĂ, ȘI DE O LĂȚIME MAI MARE

La această etapă, avem deja sistemul de ventilare laterală prin acționare manuală și nu trebuie să deteriorăm pelicula în fiecare an îndepărtând-o de pe structură. La această etapă se merită de investit în peliculă cu o durată de exploatare mai lungă cum ar fi pelicula de 150-200 de microni de 3-4 ani. *Nu confundați anii de viață cu sezoanele, deoarece mulți vânzători sunt predispuși să exagereze cu durata de viață a peliculei declarând mai multe sezoane pe an.* O peliculă bună cu o garanție de 3 ani de la producător, ușor poate fi folosită 5-6 ani la nivelurile de lumină din Republica Moldova, cu toate acestea, calitatea de transmisie a luminii va degrada în mod substanțial în acest timp și nivelele de productivitate înaltă (și profitabilitate) pot fi atinse cu înlocuirea cât mai devreme a peliculei.

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

Lățimea peliculei, de asemenea trebuie aleasă astfel încât să coincidă cu structura serei, de altfel, o seră bine proiectată va fi de o asemenea dimensiune încât să coincidă cu lățimea tipică a peliculei. O mare parte a peliculei mai ieftine de pe piața Republicii Moldova este destul de îngustă, de 3 și 6 metri lățime. Suprapunerea peliculei sau lipirea acesteia cu fierul de călcat, creează nivele de pătrundere a luminii mai slabe și zone pentru depunere de murdări pe acoperiș. Pelicula rezultată în urma lipirii acesteia, este, de asemenea și mai slabă decât pelicula continuă. În prezent, pelicula de 12 metri lățime se găsește la cel puțin un importator din Republica Moldova, iar lățimi de până la 15 metri, sunt destul de accesibile pe piața mondială. Pe piața Statelor Unite ale Americii, lățimile de 3m (10'), 6,1m (20'), 7.32m (24'), 9.75m (32') , 12.2m (40') și 14.63m (48') sunt cele mai frecvente mărimi, și acestea pot apărea și pe piața Moldovei.

Unele dintre aceste folii, vin, de asemenea, cu un strat anti-condens. Acest strat ajută ca picăturile de apă care se formează pe peliculă datorită umidității din interior, să se împrăștie și să se scurgă pe peliculă jos. Aceasta împiedică ca apa să formeze picături mari care picură pe culturi, și duce la niveluri mai ridicate de lumină la plante. Chiar și pelicula de cea mai înaltă calitate, cu greu păstrează această proprietate pentru mai mult de 2 ani. Există spray-uri pentru peliculă, cum este ”Sun Clear” care regenerează această proprietate.

Pentru a proteja această peliculă cu cost mai ridicat, trebuie utilizate profilele de aluminiu pentru fixarea peliculei. Aceste profile de aluminiu sunt utile în eliminarea punctelor de stres și/sau a găurilor din peliculă. Aluminiu, de asemenea, nu interacționează chimic cu pelicula. Sigilarea profilelor pentru a eliminarea crăpăturilor este ieftină și efectivă, și poate face o mare diferență la pierderea de căldură din sere.

Impactul: serele care sunt acoperite anul împrejur, necesită o structură mai puternică capabilă să reziste încărcăturii de zăpadă întreaga iarnă. Aceasta duce la micșorarea costurilor operaționale urmare a daunelor mult mai mici aduse peliculei și a forței de muncă pentru instalarea acesteia. O peliculă fixată mai bine, va rezulta în reducerea pierderilor de căldură, și un sol mai cald primăvara, datorită mediului protejat pe timp de iarnă.

ETAPA NR. 7: PELICULĂ CU PROTECȚIE INFRAROȘU (IR) (UN SINGUR STRAT)



Dacă dorim să instalăm o peliculă cu o durată de exploatare mai mare, pelicula cu IR se va răscumpăra destul de repede. Această peliculă cu IR, blochează radiațiile infraroșii de a ieși din seră. Aceasta este cel mai important în timpul nopților reci și senine, și poate menține temperatura în sera cu 4-6 grade Celsius mai mare decât o peliculă ordinară. Piața din Moldova a creat careva confuzii în privința acestui tip de peliculă. Multe dintre foliile ordinare, fără aditivi de blocare IR, sunt etichetate drept cu ”efect termic”. Adevărata peliculă cu aditivi protectori IR va costa, de obicei, cu 10-15% mai mult decât peliculă netratată (fără astfel de aditivi).

Impactul: Economii de energie și creșterea calității roșiilor

ETAPA NR. 8: STRAT DUBLU DE PELICULĂ, CU PERNĂ DE AER

Pentru a izola mai bine o sera, un al doilea strat de peliculă poate fi plasat peste cel existent şi se poate pompa aer între acestea folosind un compresor de aer special. Această ”pernă” de aer adaugă rigiditate peliculei şi împiedică ruperea ei de către vânt. Acest lucru prelungeşte foarte mult durata de viaţă a peliculei împiedicând frecarea peliculei de structura metalică a serei. Economiile de energie sunt de asemenea semnificative şi micşorează pierderile de căldură cu mai mult de 50% decât în cazul unui singur strat de peliculă. Când folosim strat dublu de peliculă, doar stratul interior trebuie să fie peliculă IR. Stratul exterior poate fi o pelicula mai ieftină, cu durata de exploatare de 4 ani, cu toate că este bine de folosit două straturi de peliculă cu IR. Aceasta poate fi mai puţin costisitoare dacă cumpărăm, cu reducere, un rulou întreg de peliculă cu IR, care va fi destul pentru ambele straturi.



Datorită rigidităţii stratului dublu de peliculă, firele de sârmă pentru suportul peliculei de-a lungul serei nu mai sunt necesare. Acest lucru are un beneficiu în plus pentru o mai bună transmisie a luminii şi mai puţină muncă la construcţia serei.

Impactul: Economii substanţiale de energie şi durata de viaţă a peliculei mai mare

ETAPA NR. 9: ÎNCĂLZIREA DE BAZĂ

Atâta timp cât nu este instalat un strat dublu de pelicula cu IR bine fixat, nu are nici un sens, din punct de vedere economic, să încălzim serele. Este mult mai ieftin să capturăm căldura solară şi să micşorăm pierderile de căldură prin pelicula cu care este acoperită sera înainte de a face acest pas. În timp ce costul utilajului este important, adevăratul cost în acest caz sunt cheltuielile operaţionale. Încălzirea de bază, ieftină, este de obicei sistemul de încălzire a aerului (cu gaz natural) sau poate, cazanele cu lemne, dar totuşi este cea mai puţin eficientă metodă de a încălzi o seră.



Pentru producerea răsadului, tuburile pentru apă caldă instalate sub răsad este cea mai ideală metodă de a încălzi aceste sere. Sursa de apă caldă poate fi un boiler convenţional, pe gaz sau un sistem pe bază de lemne. Eficienţa şi uniformitatea acestor sisteme este mult mai bună decât încălzirea aerului. De obicei, un alt rând de tuburi pentru apă caldă de-a lungul părţilor laterale ale serei va ajuta la menţinerea temperaturii aerului destul de ridicată în timpul perioadelor de creştere mai reci. Dacă plantele sunt pornite foarte devreme primăvara sau iarna târziu, un sistem adiţional pentru încălzirea aerului poate fi necesar, pentru a evita supraîncălzirea rădăcinilor plantelor.

Atâta timp cât sistemele de încălzire cu lemne par a avea o eficienţa aproape de 100% ele au 3 probleme majore. Pentru că acestea folosesc aerul cald pentru ardere, rămâne mai puţin oxigen în interiorul serelor. În serele bine sigilate, cazanele pot diminua cantitatea de oxigen până a opri şi arderea, drept rezultat sunt emanate gaze, inclusiv etilenă. Plantele de roşii sunt extrem de sensibile la etilenă. Aceasta înseamnă că trebuie să ventilăm sera pentru a folosi sistemul de încălzire, evacuând aerul cald afară. În timp ce acestea emană CO_2 pentru plante, cea mai mare necesitate de căldură este

pe timp de noapte, când platele au nevoie de oxigen şi nu de CO_2. Ultima problemă legată de sistemele de încălzire cu lemne este că o mare parte din gazele de ardere sunt vaporii de apă. Iar aceşti vapori de apă fie că trebuie ventilaţi, fie aceştia în urma condensării vor forma picături de apă care vor cădea pe plante cauzând apariţia diferitor boli.



Toate sursele de căldură ar trebui să folosească pentru ardere, aerul de afară. Aerul de afară mai rece, are un nivel de oxigen mai ridicat şi este mai dens. Acest lucru duce la o eficienţă mai mare la ardere şi de asemenea nu elimină aerul deja încălzit, pe ţeava de eşapament.

Impactul: O perioadă de vegetaţie mult mai lungă, dar de asemenea pot mări considerabil costurile operaţionale.

ETAPA NR.10: VENTILATOARELE HAF (ORIZONTALE)

Ventilatoarele orizontale sunt folosite pentru a circula aerul în seră. Frunzele plantelor din seră trebuie în permeanţă să se mişte un pic. Această circulaţie a aerului menţine suprafaţa frunzelor uscată, ceea ce sporeşte transpiraţia şi creşterea şi diminuează problemele cu bolile. Ventilatoarele orizontale circulă căldura şi sporeşte uniformitatea acesteia în seră. Un ventilator pentru deumidificarea aerului, cu un capăt afară, ar fi binevenit la această etapă.



Impactul: Uniformitatea plantelor şi sporirea transpiraţiei. Diminuarea problemelor cu bolile fungice/micotice.

ETAPA NR.11: PÂNZA EXTERIOARĂ PENTRU UMBRIRE

Folosirea unui pânze albe de 40% drept acoperire pentru umbrire peste stratul de peliculă, este cea mai simplă cale de a ajuta la răcirea serelor. Pânza pentru umbrire de culoare albă este mult mai bun decât cel de culoare verde sau neagră care se încălzesc şi îndreaptă căldura în seră. Pânza pentru umbrire trebuie să fie agăţată cu funii pentru a putea fi uşor trasă la capătul din partea de nord a serii pe timpul înnourat.



Impactul: O perioadă de vegetaţie mai lungă; sporirea calitaţii fructelor.

BAZELE PENTRU CONSTRUIREA UNEI SERE PENTRU CONDIŢIILE REPUBLICII MOLDOVA

Toate etapele enumerate până la nr. 11 ar trebui parcurse de orice producător de legume în sere din Moldova. Toate etapele până la nr. 10 trebuie folosite pentru serele pentru răsad, datorită necesităţii lor pentru căldură şi a timpul de creştere cât mai devreme. Aceste etape vor optimiza mediul de creştere la cele mai mici costuri şi vor rezulta în mărirea considerabilă a sezonului de producere a

tomatelor comparativ cu cele produse în câmp. Acest nivel de echipare nu va crea, însă, un mediu adecvat/suficient creșterii în mijlocul verii sau iernii.

ETAPA NR.12: CONTROLUL COMPUTERIZAT



Astăzi, unități simple de control computerizat pentru sere pot fi găsite pe piață la un preț destul de rezonabil. O unitate de control computerizat poate efectua atât controlul temperaturii cât și a umidității, iar altele pot, de asemenea, controla sistemul de irigare bazându-se pe temperatura din seră și/sau senzorii de energie solară. Toate acestea, integrate, rezultă într-un control mult mai bun, ceea ce poate diminua costurile operaționale întru așa măsură încât să amortizeze investiția în sistemul de control în mai puțin de un an. (luând în considerare sere complet încălzite).

Impactul: diminuarea energiei folosite, a forței de muncă; un management al datelor mai ridicat

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

ETAPA NR.13: SISTEM DE VENTILARE LATERALĂ PRIN ACȚIONARE AUTOMATĂ

Adăugarea sistemului motorizat de ventilare laterală prin acționare automată, controlat de un calculator va spori controlul și va diminua forța de muncă necesară pentru a schimba (deschide sau închide) spațiile pentru ventilare în funcție de temperaturile de afară și variațiilor de radiații.



Impactul: Economisirea forței de muncă și o temperatură mai bine controlată.

ETAPA NR.14: SERE DE TIP BLOC

În timp ce și o singură seră poate, de asemenea, fi folosită pentru următoarele etape; aceasta este primul nivel la care trebuie să fie construite serele de tip bloc. Serele de tip bloc sunt mult mai eficiente decât serele care sunt construite câte una pentru că acestea au o suprafață acoperită raportată la suprafața ei, mai mică, dat fiind faptul că acestea împart pereții din interior. Managementul, de asemenea, este mai simplu în blocuri mai mari. Sunt necesare sisteme de încălzire pentru a topi zăpada din uluce în timpul furtunilor de zăpadă. Acest lucru nu este o problemă pentru serele care sunt folosite pe tot parcursul anului, dar poate fi o problemă pentru serele care nu sunt folosite pe timpul iernii.



Impactul: Reducerea pierderilor de căldură și un management mai simplu. Zăpada acumulată în ulucele (dintre sere) poate fi o problemă.

ETAPA NR.15: SISTEME DE RĂCIRE CU VENTILATOARE ȘI FILTRE CU APĂ SAU VENTILATORE PE ACOPERIȘ ȘI CEAȚĂ

Serele de tip bloc mai mari au nevoie fie de guri de aerisire pe acoperiș sau ventilatoare de evacuare a aerului din moment ce zonele laterale nu sunt suficiente pentru a răci aerul din seră. Folosind sistemul de răcire prin evaporare, serele pot fi răcite până la temperaturi mai joase decât cele din exterior. Acest lucru poate fi realizat cu duze de înaltă presiune, cu ceață sau plăcuțe de evaporare (cu ventilatoare de evacuare). Acesta este prima etapă de la care cultivarea legumelor anul împrejur devine posibilă.



Impactul: Creștere pe parcursul întregii veri; un mediu mai bun pentru plante și o calitate mai înaltă a fructelor.

ETAPA NR.16: SISTEME DE ÎNCĂLZIRE AVANSATE

Odată cu serele de tip bloc mai mari, pot fi instalate sisteme de încălzire mai performante. Acestea includ boilere cu apă fierbinte și sistem de încălzire prin podea. Controlul temperaturii de la nivelul rădăcinilor este important și poate diminua pierderile de căldură prin a încălzi mai mult microclima plantei. Alte surse de căldură sunt cogenerarea și folosirea deșeurilor ca sursă de căldură.



Impactul: Economii de energie; o rădăcină mai sănătoasă.

ETAPA NR.17: ÎMBOGĂȚIREA CU BIOXID DE CARBON (CO_2)

Dacă cultivați în timpul când nu este soare iar sera este bine sigilată, este ca și când ai diminua CO_2-ul din aerul din seră. Folosind un generator de CO_2 (un arzător de gaz special) poți îmbogăți sera cu CO_2 și stimula creșterea plantelor.



Impactul: creșterea producției pe timp de zi când serele sunt închise și nu sunt ventilate.

ETAPA NR.18: FERTILIZARE / SISTEMUL HIDROPONIC



Roada și calitatea crește atunci când folosim sistemul hidroponic. Sistemul hidroponic permite un control mult mai riguros asupra plantelor și permite ca o singură plantă de roșii să fie cultivată din ianuarie până în decembrie. Bolile provocate/transmise prin sol sunt practic eliminate de acest sistem. Cele mai folosite sisteme pentru roșii sunt prundișul de perlită fie în pungi fie în căldărușe. De asemenea, sunt folosite substraturile de vată minerală. Sistemele de alimentare cu substanțe nutritive sunt necesare pentru funcționarea corectă a acestor sisteme, precum este necesar și un injector cu trei capete.

Impactul: Sporirea la cantității și calității roadei. Controlul bolilor rădăcinilor. Perioadă de vegetație mai mare (până la 11 luni).

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

ETAPA NR.19: PLASA PENTRU INSECTE



Plasa pentru insecte este o țesătură fină care împiedică intrarea insectelor în seră. De regulă este nevoie de o zona liberă de la 4 la 6 ori mai mare decât cea obstrucționată, pentru a nu împiedica circulația aerului în seră. Aceste sisteme funcționează mult mai bine cu un ventilator de evacuare a aerului decât cu ventilarea naturală. Această etapă poate fi aplicată și la etapa nr. 7 sau nr. 8, în dependență de abundența insectelor în regiune și a certificatelor care dovedesc lipsa pesticidelor sau a celor de ”produs ecologic” folosite pentru a vinde produsul.

Impactul: îmbunătățiri la cantitatea și calitatea roadei. Diminuarea costurilor de producție datorită stropirii mai rare a plantelor.

ETAPA NR. 20: UMBIREA INTERIOARĂ / ECRAN TERMIC



Un sistem de umbrire interioară și/sau un ecran termic poate diminua costurile de producție prin economisirea la încălzire. Aceste sisteme tind a fi destul de complexe și necesită un pic de întreținere. Dacă sunt folosite, sigilarea perimetrului este crucial pentru a economisi energia. Pânzele de umbrire mobile, fac controlul nivelului de soare în seră mult mai ușor, mai ales în zilele cu oscilații majore ale radiației solare.

Impactul: un control mai bun asupra nivelului de lumină; diminuează pierderile de căldură din sere.

ETAPA NR. 21: ACOPERĂMINTE DE STICLĂ SAU ACRIL

Acoperăminte alternative celor de peliculă pot fi luate în considerare, dar mai întâi trebuie optimizate etapele anterioare.

Impactul: o conductivitate a luminii mai bună; este necesară o structură mai solidă pentru acoperirea cu sticlă.

ETAPA NR.22: ILUMINATUL ADIȚIONAL



Iluminatul adițional se efectuează cu ajutorul becurile atârnate deasupra spațiilor de producere a plantelor. Atât costurile operaționale cât și cele de înlocuire a acestora face ca iluminatul adițional să fie scump. Asigurați-vă că toate celelalte oportunități pentru o mai bună creștere au fost optimizate înainte de a lua în considerație instalarea unui sistem de iluminat adițional. Dar asta nu ar trebui să excludă folosirea luminilor de creștere deasupra serelor pentru cultivarea răsadului. Acestea pot fi foarte utile alături

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

de păturile electrice pentru germinare.

Impactul: Cheltuieli de producție mai mari. Producție mai mare.

ETAPA NR.23: ROBOȚII

Dimensiunea și scara gospodăriilor de sere din Moldova, împreună cu forța de muncă ieftină, face ca roboții și alte tehnici automate de producție să nu fie rezonabile pentru piață al acest moment.

Impactul: Economisirea forței de muncă

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

CELE MAI BUNE PRACTICI PENTRU DIMENSIONAREA ȘI INSTALAREA STRUCTURILOR SERELOR ȘI A ECHIPAMENTULUI ACESTORA

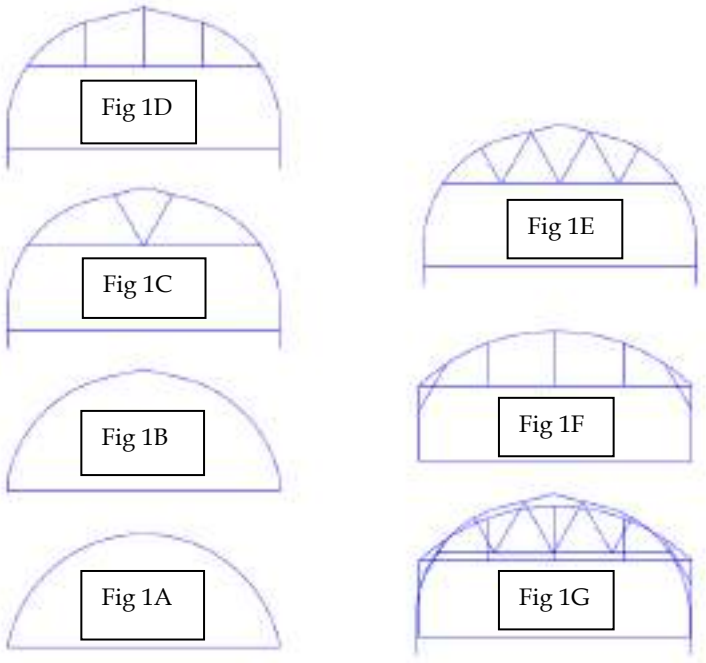
STRUCTRA/CARCASA SEREI

Dimensiunea optimă a structurii/carcasei serei este determinată în mare parte de lungimea metalului care este disponibil pe piață și de lățimile și lungimile tipice a peliculei pentru acoperire. Dimensiunea, de asemenea, este constrânsă de metoda de ventilare. Dacă este folosită doar ventilarea naturală, prin părțile laterale ale serei, atunci lățimea nu poate fi prea mare, pentru că mijlocul nu va fi suficient ventilat. Pentru a construi sere de dimensiuni foarte mari, poate fi folosită ventilarea pe acoperiș, dar aceasta adaugă costuri suplimentare și o complexitate mai mare structurii. Dacă sunt folosite ventilatoarele de evacuare a aerului, atunci lungimea serei trebuie să fie de aproximativ 40 de metri pentru a costurile și rata de ventilare.

Rezistența structurii/carcasei este un element crucial în proiectare. Dacă este proiectată corect, atunci diferența de costuri dintre o structură puternică capabilă să țină pelicula în timpul vânturilor puternice sau pe timpul căderilor masive de zăpadă, versus unei structuri/carcase care se poate prăbuși foarte ușor, sunt neînsemnate. A avea o seră de care nu trebuie să îți faci griji, este un lucru plauzibil, și totodată poate genera economii substanțiale de-a lungul duratei de exploatare a acesteia. Sunt avantaje substanțiale în a păstra pelicula pe sera pe parcursul întregului an. O seră acoperită va avea un sol cu o temperatură mult mai ridicată decât una descoperită pe timpul iernii, dându-i producătorului un început mai promițător și mai devreme.

FORMELE ARCULUI

Diferite forme ale arcului și pilonilor pot face o mare diferență la rezistența și utilitatea structurii serei. Cea mai simplă formă a arcului este o îndoire constantă precum este redat în Fig. 1A. Această formă este cel mai simplu de obținut și este potrivită pentru arcurile cu o lărgime mai mică de 5 metri. Partea mai plată de la mijlocul acestui arc tinde să cauzele adunarea de zăpadă în acel punct, care este și punctul slab al acestuia. Un arc de tip gotic, precum este redat în Fig. 1B are un vârf mai ascuțit la centru. Acesta ajută la alunecarea zăpezii de pe structură.



Un arc câștigă putere de la rezistența pământului la forța de apăsare a arcului. Dacă ridicăm un arc mai sus cu ajutorul unor piloni, precum este redat în Fig. 1C, atunci acesta trebuie să fie întărit cu ajutorul unei bare transversale. Această bară transversală poate fi transformată, ulterior, într-o grindă

cu zăbrele, pentru o seră mai rezistentă. În figura 1C este arătat o grindă cu zăbrele care ajută la transferul greutății zăpezii de pe o parte a arcului spre cealaltă parte.

Figura 1D prezintă o proiectare adecvată a grinzii cu zăbrele pentru a rezista la încărcăturile de zăpadă. Acest proiect este des utilizat în Moldova. Acest model, transferă încărcătura plantelor atârnate spre partea de jos a arcului. În timp ce acest model ajută la suspendarea plantelor, nu ajută prea mult la rezistența arcului împotriva încărcăturilor de zăpadă. Pentru arcurile mai înguste de 6 metri, acesta poate fi un model adecvat, datorită simplicității structurii și a rezistenței necesare.

Figura 1E arată un model care este mult mai bun decât cel descris în figura 1D. Aceste avantaje la rezistență devin mult mai critice pentru arcurile mai largi, în special pentru cele între 7m-9m. În figura 1E – modelul de grindă cu zăbrele, sarcinile sunt transferate de la parte la alta, și arcul este asigurat împotriva deformării. Un lucru important de luat în considerare este forma de "W" și „M" a brațelor metalice a grinzii și mai multe brațe să fie conectate în același punct.

Figura 1F prezintă un model de seră de sine stătătoare cu pereții laterali drepți. În timp ce pereții laterali drepți sunt, la un anumit moment, bineveniți – acest model creează un punct slab la colțurile de sus. Figura 1G prezintă figura 1F suprapusă cu figura 1G. Luând în considerare barele de la colțuri, observăm că spațiul de la vârful serei este cam același. Acest spațiu în plus, de la colțuri, poate fi folosit mult mai util la vârf, pentru a crea un unghi mai ascuțit pentru alunecarea zăpezii.

MATERIALE PENTRU STRUCTURĂ

În afara Moldovei, cele mai multe sere sunt construite din țevi de metal galvanizat. Acest material este compus din metal de înaltă rezistență ceea ce permite folosirea unei țevi mai mici și mai ușoare în locul uneia de metal mai greu. Țevile de o calitate mai înaltă sunt prelucrate special în zonele de sudură, pentru re-galvanizarea acelui spațiu, și au, de asemenea, un strat de vopsea ecologică. Aceasta creează o suprafață netedă și nu roade pelicula când este în contact cu structura.

Din păcate, la moment, acest tip de material nu este disponibil pe piața Republicii Moldova. Țevile de oțel simplu care sunt pe piață, sunt aproximativ de 2 ori mai puțin rezistente de cât cele din oțel cu rezistență mare. Dacă e să comparăm structura materialului, atunci grosimea pereților țevilor trebuie practic să fie dublă pentru o țeavă de același diametru, pentru a menține aceeași rezistență. Un avantaj al acestui material este faptul că poate fi ușor sudat, și este la fel de rezistent și în zona sudurii. Sudarea poate fi destul de ieftină, dar în același timp, o metodă care i-a mult timp pentru asamblarea serei.

Țevile și tuburile sunt materiale similare, dar diferă modul în care acestea sunt descrise: țeava este definită de diametrul de interior și un program determină grosimea pereților. Pe de altă parte, tubul este definit de dimensiunea exterioară și de grosimea peretelui.

Arcurile pot fi formate din tuburi rotunde și dreptunghiulare. Un tub dreptunghiular va fi un pic mai puternic decât unul rotund, dar tubul rotund, la aceeași greutate, de regulă este mai ieftin decât cel dreptunghiular.

Toate metalele neprelucrate trebuie să fie vopsite, lucru care este crucial pentru zonele care sunt în contact direct cu pelicula. Metalul ruginit va duce la diminuarea duratei de exploatare a peliculei. O bandă adezivă de aluminiu poate fi folosită pentru protejarea peliculei de zonele ruginite.

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

FUNDAMENTUL ŞI BETONUL

Toţi stâlpii de suport trebuie să fie betonaţi în pământ sub linia de îngheţ. Groapa în care sunt îngropaţi stâlpii de suport mai înalţi trebuie să fie de un diametru mai mare, pentru a rezista tendinţei arcurilor de a smulge stâlpii de suport. Serele mai mari au nevoie a fi betonate pentru a nu fi afectate de furtunile de vânt. O seră arcuită, de 9 metri lăţime, poate fi ”săltată” asemenea unei aripi de avion pe timpul unei furtuni de vânt! Pentru a nu permite ca sera să fie luată de vânt, este nevoie ca o greutate suficientă să fie ataşată acesteia în pământ.

TERMO-IZOLAREA

Pentru economisirea energiei în serele cu încălzire, capătul din partea de nord poate fi termo-izolat şi acoperit cu un material solid. Cea mai bună termo-izolaţie pentru sere este polistirenul extrudat. Interiorul acestui perete trebuie vopsit în culoare albă, pentru ca lumina să se reflecte pe plante.

Termo-izolarea perimetrului, este recomandată tot timpul când este folosit sistemul de încălzire a pământului în seră. Această termo-izolaţie poate fi îngropată în pământ vertical, sau instalată orizontal. Plăcile de 100 mm grosime pe 0,5 m – 1 m lăţime sunt ideale. Această izolaţie va însemna o temperatură mai mare în perimetrul serei şi poate fi benefică chiar şi atunci când sera nu este încălzită, mai ales când se cultivă plantele direct în pământ.

IRIGAREA

Irigarea prin picurare este folosită în Moldova atât în câmp deschis cât şi în sere. În serele cu pante mari (1% sau mai mult), acestea nu trebuie folosite. În asemenea sere trebuie folosite benzile de picurare cu presiune compensată. Aceste benzi de picurare cu presiune compensată permite ca fiecare plantă să primească aceeaşi cantitate de apă şi/sau nutrienţi. Aceste benzi, în interior au o supapă care nu permite ca apa să picure pe la capătul de jos atunci când este închisă apa. Din moment ce acest tip de benzi sunt mai scumpe decât cele simple, acestea au o durată de exploatare de câţiva ani şi nu sunt cu mult mai scumpe comparativ cu faptul de a pierde câteva plante de la capătul fiecărui rând din cauza supra irigării. Dacă totuşi sunteţi nevoiţi să folosiţi banda de irigare prin picurare simplă, atunci întindeţi-o mai lung decât rândul şi puneţi capătul acesteia într-o ţeavă din care apa se poate scurge în afara serei.

SISTEMUL DE VENTILARE LATERALĂ PRIN ACȚIONARE MANUALĂ SAU AUTOMATĂ

Sistemul de ventilare laterală este folosit pentru ventilarea serei. Acesta trebuie folosit pe ambele părți ale serei pentru ca aerul să circule printre plantele din seră. Instalat corect, sistemul poate fi blocat în partea se jos, iar în cazul stratului dublu de peliculă, se poate pompa aer între straturi. Aceasta permite ca sistemul să fie sigilat la fel de strâns precum este la o seră fără sistem de ventilare laterală, pentru economii substanțiale de energie.



FIGURA 1: SISTEM DE VENTILARE LATERALĂ PRIN ACȚIONARE MOTORIZATĂ

Cele mai multe sisteme de ventilare laterală sunt de o înălțime între 1-2m, cel de 1,5 metri fiind cel mai des întâlnit. Sistemele mai înalte au mai multe probleme cu cutele/încrețiturile în peliculă. Aceste încrețituri pot face ca bara să se rotească neuniform, cauzând presiune sistemului precum și peliculei.



Sistemul de ventilare lateral prin acționare manuală sau automată, este compus din următoarele materiale: bară, peliculă, funii pentru vânt, motor pentru bară sau un mâner, profil de fixare a peliculei în partea de sus, clipsuri pentru prinderea peliculei de bară.

Bara poate fi făcută țeavă de aluminiu sau metal galvanizat. Țeava trebuie să fie foarte rigidă din moment ce mânerul sau motorul va roti bara pentru a ridica pelicula. Dacă bara nu este destul de rigidă, pot apărea diferențe de la un capăt la celălalt. Sistemul de blocare a barei va întâmpina, de asemenea, dificultăți și chiar va întinde uniform pelicula. De regulă, țeava de metal de 25x1mm va fi perfectă pentru lungimi de până la 30 m, și țeava de 33x1mm va fi bună pentru lungimi de până la 90 m. sisteme mai lungi pot fi create prin instalarea unui mâner sau motor și la mijlocul acestuia. Din moment ce bara trebuie să fie de același diametru de la un capăt la altul, conexiunile se vor face pe interior. Țevile de metal care se conectează între ele sunt cea mai simplă soluție, dar, de asemenea, poate fi folosită și sudura.



FIGURA 2: SISTEM DE VENTILARE LATERALA CU STRAT DUBLU DE PELICULA GONFLABILA, IN POZIȚIE FIXATA.

Modul în care este atașată pelicula de bară este extrem de important pentru buna funcționare a sistemului. Conexiunea uniformă a peliculei va menține încrețiturile la minim și va conduce la o ridicare uniformă. Pentru ca sistemul de blocare să funcționeze, clipsurile trebuie să fixeze destul de bine pelicula



FIGURA 3: SISTEM DE VENTILARE LATERALĂ PRIN ACȚIONARE MANUALĂ

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

din ambele părți dat fiind faptul că bara se roti până la capăt și își va schimb direcția de rotire în timpul blocării. Profilele de fixare a peliculei cu sârmă sunt, de regulă, cea mai economică soluție.

Profilul sau canalul de blocare creează un spațiu suficient ca bara să treacă de aceasta în jos, ca apoi rotindu-se în direcția opusă să se blocheze. Un astfel de profil se găsește la Advancing Alternatives (www.advancingalternatives.com) . O altă soluție ar fi folosirea unui uluc de la streșina casei, instalat cu fața în jos (și fixat doar în partea din spate).

Funiile sunt folosite pentru a ține bara cât mai aproape de structura serei. Șuruburile cu ureche sunt folosite în partea de sus și de jos în formă de zigzag. Funia de aproximativ 5mm este întinsă prin aceste șuruburi.



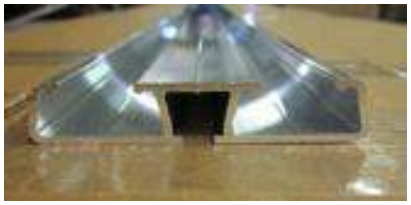
Există diferite sisteme ce pot fi folosite pentru a pune în acțiune bara. Un lucru important este distanța de la pământ de care este nevoie pentru acest sistem. Pentru sisteme mai scurte, poate fi folosit un simplu mâner manual. Mânerul poate fi folosit și pentru a bloca bara de a se roti în sus sau în jos. Acest mâner poate fi o problemă la nivelul solului. Acest sistem simplu poate fi periculos pentru lungimi mari ale barei și ar trebui folosite doar pentru sisteme de până la 10 metri lungime.



Sistemul cu reductor de turații prin acționare manuală este o alegere bună din punct de vedere economic, dar acesta nu poate fi automatizat. Acest reductor de turații prin acțiune manuală este același care este folosit și pentru jaluzele retractabile. Unele modele au frâne interne, cea ce permite ca o rată mai mică a reductorului să fi folosită. De regulă un reductor cu raportul de turații 7:1 este bun pentru lungimi de 30m. Atât sistemul cu reductor de turații prin acționare manuală cât și cel motorizat, se mișcă pe o bară de suport care împiedică filarea motorului și de regulă este fixată doar în partea de sus. Acest lucru permite operatorului de a se deplasa lateral față de construcție.



Pentru sistemele motorizate, există un număr mare sisteme chinezești, de 24V DC, disponibile pe piață, precum și sisteme de 220V din Europa – cum ar fi modelul RMA-15 motor pentru țeavă de la Lock Drive din Germania (www.lock.de). Întrerupătoarele interne de limită sunt folosite pentru stabili limitele de sus și de jos ale peliculei. Poate fi folosit sistem de control doar pentru acest motor sau motorul poate fi conectat la un sistem de control computerizat. Dacă este folosit stratul dublu de peliculă, este nevoie un timer pentru a permite ca aerul dintre straturi să fie evacuat înainte ca pelicula să fie ridicată.



Profilele de fixare a peliculei în partea de sus mai aduc unele preocupări suplimentare. Din moment ce pelicula de pe acoperiș este, de asemenea, fixată de acest profil, este important ca profilul să fie, la rândul său, bine fixat de structura serei. De asemenea este nevoie de loc pentru șuruburile cu urechi, pentru a întinde funiile împotriva vântului. Acest tip de profile, anume pentru acest scop, pot fi găsite de la mai mulți producători.

ACOPERIREA SERELOR

Vezi, de asemenea, descrierea etapelor nr. 6-8 referitor la acoperirea serelor.

DIFUZIA LUMINII ŞI PLANTELE DREPT MAŞINĂRIE CARE TRANSFORMĂ CO_2-UL ŞI APA ÎN MATERIE USCATĂ



Cum beneficiază plantele din seră de la difuzia luminii vizibile care pătrunde în interior?

Răspunsul se găsește la baza structurii celor mai multe plante, care cresc în sus pe o tulpină sau trunchi, cu ramuri ce cresc în sus de la centrul acesteia în așa o manieră încât să facă față și să absoarbă cât mai mult posibil din fluxul vizibil de radiații de fotosinteză. Trebuie să avem în vedere faptul că frunza este principala unitate de producție, locul unde are loc conversia apei plus CO_2 în glucoză.

Drept o consecință a acestui comportament de creștere, cu toate ramurile în competiție pentru un ”loc sub soare”, spațiul din centrul plantei, mai devreme sau mai târziu este ”umbrit” de coronamentul exterior și devine nefuncțional. Odată ce devine nefuncțional, este sortit a fi abandonat de către plantă prin formarea unei zone a plantei în care frunzele vor deveni inutile. Modul în care noi ajutăm producătorul să reducă treptat dispariția multor unități de producere (adică a frunzelor) pentru a crește suprafața un are loc fotosinteza plantei, este prin a crea o modalitate de face ca radiațiile vizibile să pătrundă în interiorul sistemului foliar al plantei. Acest lucru este realizat prin facilitarea difuziei luminii care pătrunde prin peliculă.

Lumina difuză, este acea lumină a cărei unghi de pătrundere peste peliculă este schimbat, de obicei prin folosirea unor aditivi speciali care dispersează lumina odată ce aceasta trece pătrunde prin peliculă. Lumina dispersată, în cea mai mare parte se va reflecta asupra obiectelor din seră, iar o parte va pătrunde și în spațiu umbrit al plantei.

Dispersarea lumină prin această metodă, cu folosirea aditivilor minerali, va aduce o transparență mai redusă a peliculei. O parte din lumină, în special dimineața și după masă, pătrunde prin peliculă la unghiuri foarte ascuțite. Dacă aceste raze de lumină se ciocnesc cu o moleculă de mineral pentru difuzia luminii, ele riscă să fie reflectate sub un unghi care le-ar scoate din seră în spațiu.

Oricum, efectul global al difuziei luminii este aproape întotdeauna benefic, în ceea ce privește sporirea fotosintezei și reducerea necesarului de căldură în seră.

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

PROPRIETĂȚILE TERMICE ALE FOLIEI DE PELICULĂ- EFECTUL ASUPRA TEMPERATURII PLANTEI



La prima vedere, presupunem că principalul beneficiu de la folosirea peliculei termale este efectul acesteia asupra temperaturii aerului din seră, care este și criteriul cel mai des măsurat pentru a determina dacă pelicula își face sau nu treaba.

Adevărul este, de fapt altul, fără a înțelege importanța temperaturii aerului din seră pe timp de noapte. Un factor important este menținerea temperaturii optimale în imediata apropiere a plantele pe care le cultivăm în seră. Dacă aerul este cald în timpul nopții, acesta va "împărți" o parte din energia sa cu plantele. Dar aerul, prin natura sa, transportă foarte puțină energie, din cauza faptului că masa sa este foarte mică. Deci sunt niște limite în cât de mult aerul din seră poate încălzi plantele, pierzând căldură prin radiații și convecție.

Cu toate acestea, plantele pierd căldura, în principal prin radiații în atmosferă, și această activitate a radiațiilor este, în mare parte, influențată de tipul de acoperământ care este deasupra plantelor. Ecuația care descrie fluxul de căldură dinspre plante, include temperatura plantei până la puterea a patra și temperatura "cerului" la puterea a patra. Ecuația este următoarea:

$$Q=\varepsilon \times A\times \delta\ (Ta^4 - Tb^4)$$

Unde: ε= coeficient de emisie (0.9)
A= suprafața frunzei
δ= Constanta lui Boltzmann
Q= radiația fluxului de căldură $3.3x\ 10^{-22}$ cal/ K

Cu alte cuvinte, plantele din sera acoperită cu peliculă termală care absoarbe radiația de căldură și este relativ cald, vor fi (cel puțin din punct de vedere teoretic) mai calde decât ar fi acolo unde sunt expuse sub cerul liber, fără peliculă (sau sticlă) sau cu o peliculă fără efect termic.

Încălzirea ar trebuie să fie benefică pentru plante nu doar în virtutea efectelor pozitive ale temperaturilor oprime asupra creșterii și dezvoltării acestora. Un alt beneficiu important, probabil cel mai important, este faptul că condensarea umezelii în seră va avea loc pe suprafața plantelor doar ca o "ultimă instanță" numai după ce umiditatea s-a condensat pe alte suprafețe reci.

COMPRESOARE DE AER

Compresoarele de aer sunt folosite pentru a pompa aer între stratul dublu de peliculă a serei. Aceste compresoare mici funcționează continuu pentru a menține pelicula umflată. De regulă, acestea au o capacitate de 28 l/s sau 100 m^3/h și umflă pelicula între 5mm și 12 mm de presiune a apei. O schiță este inclusă în acest manual pentru a crea un manometru simplu pentru a măsura această presiune.

Serele mici, în general, pot folosi compresoare mai mici, dar starea peliculei, și cât de bine este aceasta fixată – toate acestea sunt legate de capacitatea necesară a compresorului. În SUA, în acest

scop, se folosesc ventilatoare centrifugale mici, și un șir de diferite exemple pot fi găsite pe această pagină.



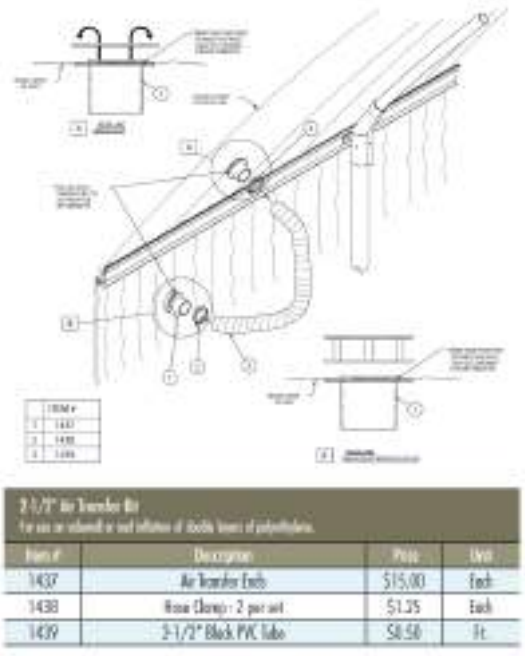
În căutarea lor pe piața din Moldova, aceste mici ventilatoare centrifugale, par a fi greu de găsit. Drept alternativă, un ventilator axial, mic, ieftin, din plastic – precum este DOSPEL D150 poate fi considerat un înlocuitor.

Tuburile conectoare de aer sunt folosite pentru a umfla acoperișul, părțile laterale și/sau pereții de la capete cu doar un singur compresor. Aceste tuburi au un capăt de montare pentru o mai simplă conectare a acestuia cu pelicula, și pentru trecerea aerului între secțiunile separate. Aceasta permite ca un singur compresor de aer să umfle întreaga seră.

FIGURA 5: CROPKING.COM



FIGURA 4: WALDOING.COM



Item #	Description	Price	Unit
1437	Air Transfer Ends	$15.00	Each
1438	Hose Clamps - 2 per set	$1.35	Each
1439	3-1/2" Black PVC Tube	$0.50	Ft.



PUTEREA ÎNCĂLZITORULUI (SISTEMULUI DE ÎNCĂLZIRE)

Pentru a măsura capacitatea încălzitorului pentru o seră, mai întâii trebuie să facem o estimare a pierderilor de căldură din seră. În timp pot fi făcute nişte estimări mult mai specifice, o metodă simplificată este de a presupune că majoritatea pierderilor de căldură au loc prin acoperişul serei prin conductivitate. Vom lua apoi 125% din acea valoare pentru a estima şi alte pierderi prin schimbul de aer, pierderi de perimetru şi de radiaţii.

Alte variabile de care avem nevoie pentru a determina puterea încălzitorului este diferenţa dintre temperatura pe care dorim să o păstrăm în interiorul serei şi temperatura de afară. Pierderile maxime de căldură au loc noaptea, deci încălzirea cu panouri solare nu are impact asupra calculelor. Aceste numere pot fi găsite în arhiva datelor meteorologice şi/sau experienţa şi riscurile pe care producătorul doreşte să şi le asume, bazându-se pe o temperatură a aerului din interior mai joasă decât cea optimală.

Pierderile de căldură prin peliculă depind de tipul peliculei şi de numărul de straturi. Acest tabel ne arată valorile lui U în diferite situaţii:

Tipul peliculei	Valoarea U ($W/(m^2 \cdot °C)$)
Un singur strat de peliculă	6.2
Un singur strat de peliculă, cu IR	5.7
Strat dublu de peliculă	4.0
Strat dublu de peliculă, cu IR	2.8
Strat dublu de peliculă şi pătură termală	2.5

Pierderea de căldură (W) = $U*A*(T_i-T_o)$

Unde:
U este din tabelul de mai sus
A = Suprafaţa acoperământului în m^2
T_i = Temperatura interioară în grade C
T_o = Temperatura de afară în grade C

De exemplu:

Presupunem o seră cu arc de tip gotic de 9m lăţime x 40m lungime x 4,7m înălţime. La fel, presupunem că pelicula este de 15 m lăţime. Avem nevoie de o temperatură minimă în seră de 18 grade Celsius când afară sunt -15 grade Celsius.

Peretele de la capăt are o suprafaţă de = 2/3 * l * h = 2/3 * 9 * 4.7 = 28.2 m^2

Aria acoperişului = 15 m x 40m = 600 m^2

Aria totală= Aria acoperişului + 2 * Aria peretelui de la capăt = 600 m^2 + 2 * 28.2 m^2 = 656.4 m^2

Pierderea de căldură (W) = $U*A*(T_i-T_o)$ = U * 656.4 m^2 * (18 – (-15)) = U * 21661

Dacă folosim o peliculă tipică din Moldova U = 6.2 => Pierderea de căldură = 6.2 * 21661 = 134300 W sau 134 kW plus factorul de 125% = 1.25*134 kW = 167.5 kW (dacă funcţionează o ora, 167.5 kW/hr)

Dacă folosim strat dublu de peliculă cu IR U = 2.8 => Pierderea de căldură = 2.8 * 21661 = 60650 W sau 60.7 kW plus factorul de 125% = 1.25*60.7 kW = 75.9kW (dacă funcţionează o oră, 75.9 kWh)

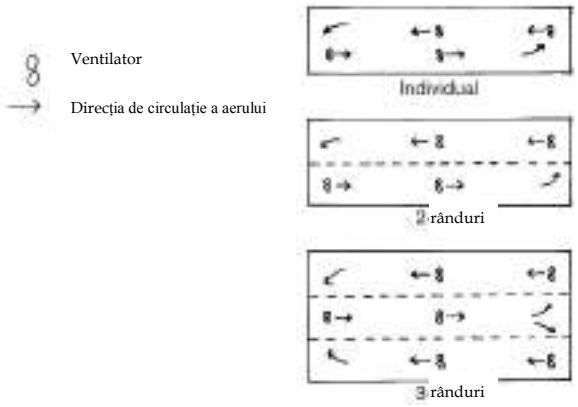
Stratul dublu de peliculă cu IR are o pierdere de căldură mai mult de 2 ori mai mică decât un singur strat de peliculă! Această schimbare de acoperământ nu afectează doar capacitatea încălzitorului, ci şi cantitatea de combustibil folosită de încălzitor.

VENTILATOARE HAF

Ventilatoarele HAF creează o circulaţie continuă a aerului în seră. Această circulaţie a aerului ajută la păstrarea uniformităţii aerului din seră. Circulaţia aerului printre frunzele plantelor va îmbunătăţi transpiraţia şi fotosinteza plantei. Aceste ventilatoare creează circulaţia unei mese solide de aer în forma unui circuit în jurul serei.

Ventilatoarele trebuie montate perpendicular cu pământul la o înălţime de cel puţin 0,6-0,9 m deasupra plantelor. Dacă ventilatoarele sunt mai sus de 0,9 metri, atunci acestea tind să mişte aerul deasupra plantelor, dar nu printre aceştia. Ventilatoarele trebuie plasate de-a lungul direcţiei de circulaţie a aerului la o distanţă de aproximativ 25-30 ori mai mare decât diametrul ventilatorului şi la cel puţin de la 4,5 la 6 metri de la pereţii de la capătul serei.

Ventilatoarele trebuie selectate astfel încât să producă o circulaţie totală a aerului de 0,01 m^3 la o suprafaţă de 1 m^2 din aria serei.



De exemplu, pentru o seră de 9 m x 40 m:

9 x 40 x 0.01 = 3.6 m^3/s total

Folosind 4 ventilatoare = 0.9 m^3/s (3240 m^3/h)

CAPACITATEA VENTILATOARELOR DE EVACUARE

Atât serele cu ventilare naturală cât şi cele ventilate cu ajutorul ventilatoarelor sunt proiectate pentru un schimb de aer per minut. Aflaţi volumul serei în metri cubi, împărţiţi la 60 (min/sec). Rezultatul trebuie să fie egal cu capacitatea totală a tuturor ventilatoarelor în m^3/s. serele scurte (<15m) vor necesita mai mult decât un schimb de aer per minut.

De exemplu:

Presupunem o seră cu arcuri de tip gotic de 9 m lăţime x 40 m lungime x 4.7 m înălţime.

Aria unui arc = 2/3 l * h = 2/3* 9 * 4.7 = 28.2 m^2

Volumul = 28.2 * 40 = 1128 m3

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

Capacitatea Ventilatorului (un schimb de aer per minut) = 1128 m^3/min / 60 sec/min = 18.8 m^3/s total sau 9.4 m^3/s per 2 ventilatoare.

PROIECTAREA SISTEMULUI DE RĂCIRE CU FILTRU DE APĂ

Mai întâi aflați capacitatea ventilatorului de evacuare în m^3/s. Filtrele trebuie să se extindă pe lățimea zone de cultivare a serei. Viteza maximă de circulație a aerului prin suprafața filtrelor de celuloză gofrată este de:

- 100 mm (4 in.) grosime - 1.27 m/s
  150 mm (6 in.) grosime - 1.78 m/s

Volumul ventilatorului / (lățimea Filtrului * viteza de circulație a aerului prin filtru) = înălțimea minimă a filtrului

De exemplu:

Presupunem o seră cu arcuri de tip gotic de 9 m lățime x 40 m lungime x 4.7 m înălțime.

Capacitatea ventilatorului = 18.8 m^3/s

Presupunem un sistem de filtre de 8 m lățime și 150 mm grosime (1.78 m/s)

Înălțimea filtrului = 18.8 m^3/s / (8 m *1.78 m/s)

Înălțimea filtrului = 1.32 m

TREI MODELE DE SERE PENTRU REPUBLICA MOLDOVA

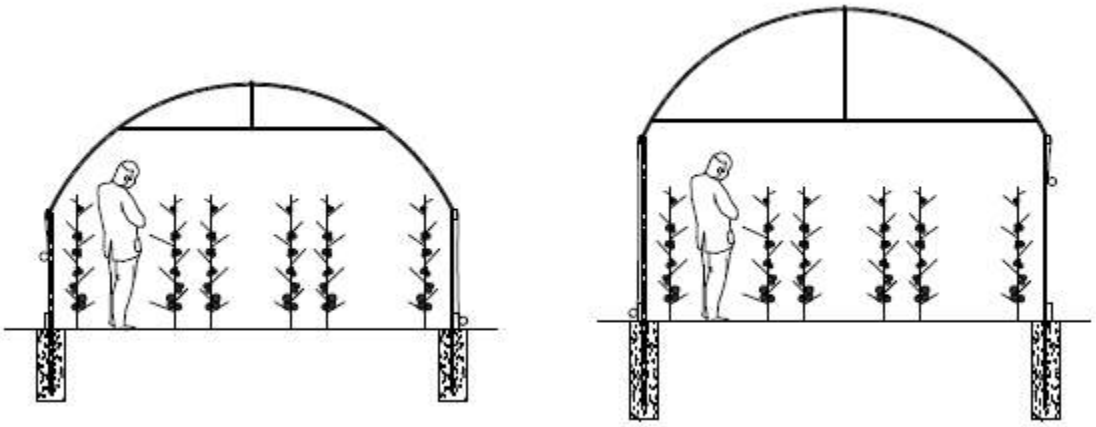
Atașat la acest raport sunt atașate în format A1 schițele inginerești a trei modele diferite de sere care sunt adecvate pentru Republica Moldova. Aceste sere sunt dimensionate și gândite astfel încât să folosească cât mai optim materialele disponibile în Moldova. Un producător de sere, cumpărând diferite tipuri de metale, poate ușor să producă sere de diferite mărimi. Aceste 3 modele au fost proiectate astfel încât la construcția acestora să se folosească țevile de metal de 6 metri care sunt cele mai disponibile. De asemenea, acestea sunt proiectate să folosească fie peliculă de 6 metri lățime, fie de 12 metri lățime, ambele sunt disponibile la producătorii autohtoni și la distribuitori. Dacă alte lățimi de peliculă vor apărea pe piață, atunci alte dimensiuni ale serelor pot fi relevante pentru a coincide cu diferitele lățimi ale peliculei.

Toate aceste modele sunt suficient de rezistente pentru a fi acoperite cu peliculă anul împrejur. Orice pânză de umbrire sau plasă pentru insecte vor trebui scoase în timpul lunilor de iarnă. Unele măsuri de siguranță trebuie luate și pe timpul ninsorilor abundente, mai ales pe timpul ninsorilor umede de primăvară. Curățarea zăpezii din jurul serei poate ajuta la menținerea peliculei negăurite de gheață. Neapărat aveți în vedere și un sistem minim de încălzire a serei atunci când lapovița îngheață pe suprafața peliculei și totodată sunt așteptate ninsori abundente. Aceasta va slăbi gheața și va permite alunecarea zăpezii de pe seră.

Lungimea serei poate fi schimbată ușor astfel încât această să încapă pe suprafața de pământ disponibil. O excepție în acest sens sunt serele de tip bloc cu sistem de răcire cu ventilatoare. Acestea nu pot fi construite mai lungi, dar poate fi construite mai scurte. Trebuie avute în vedere și lungimile standard ale peliculei pentru a minimiza rebuturile.

Cele două modele de sere de tip tunel, vor porni de la Etapa nr. 4 şi pot fi uşor îmbunătăţite până la etapa nr 11 sau chiar mai mult, în funcţie de echipament şi alegerea acoperământului de peliculă. Sera de tip bloc este proiectată să pornească de la Etapa nr. 15, dat fiind faptul că este răcită cu ventilatoare şi filtre de apă. De asemenea arată şi opţiunile pentru Etapa nr. 19.

EXEMPLU DE PROIECT NR.1: 4.5 M X 18 M SERĂ TUNEL



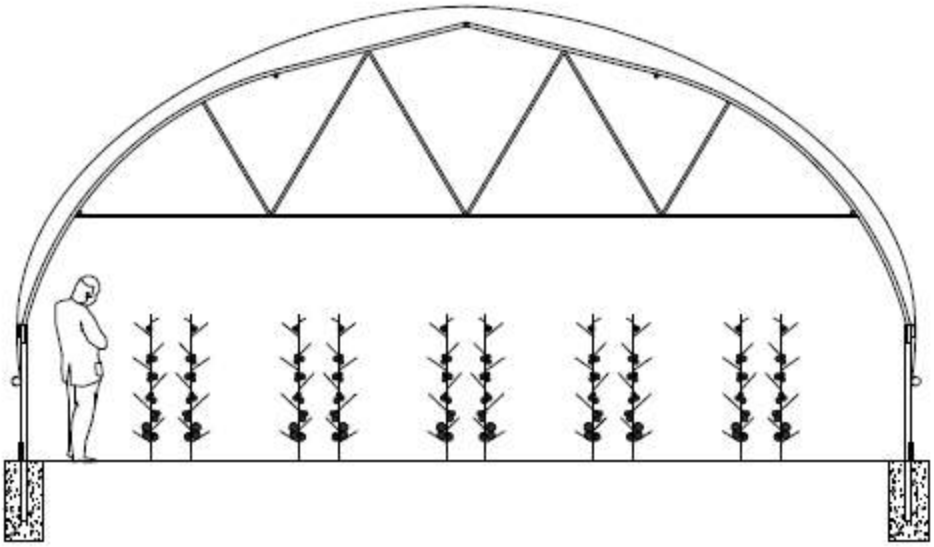
Modelul nr.1 poate fi construit cu stâlpi de 2 metri lungime sau chiar mai lungi, stâlpi de 3 metri lungime. Arcul este format printr-o îndoitură constantă, un pic mai accentuată doar la capete pentru a putea fi introdus în stâlpii de suport. Bara transversală este sudată pe interiorul arcului şi o altă bară continuă va fi sudată pe creasta arcului. Pentru un aşa model de seră îngustă, o singură bară verticală care leagă, perpendicular, vârful arcului cu bara transversală, este suficient.

Acoperişul şi capetele acestui model de seră trebuie să poată fi acoperite cu strat dublu de peliculă de 6m x 50m. La sistemul de ventilare laterală prin acţiune manuală sau automată se poate folosi un singur strat de peliculă sau strat dublu de peliculă. Această fâşie de peliculă poate fi tăiată din rulouri mai late. Dacă sere este acoperită cu un singur strat de peliculă, atunci de-a lungul acesteia trebuie întinse mai multe sârme de suport. Dacă se va folosi startul dublu de peliculă cu pernă de aer, atunci aceste sârme nu trebuie folosite.

Vezi secţiunea cu sistemul de ventilare lateral prin acţiune manuală sau automată pentru mai multe detalii despre cum se instalează acesta. Dacă se folosesc stâlpi de suport mai înalţi, de 3 metri, atunci ar fi de dorit ca o bară fixă să fi instalată în partea de jos pentru a menţine lăţimea de deschidere în jur de 1,5 metri. Aceste sere de 4,5 metri lăţime, sunt destul de înguste pentru a fi ventilate doar cu ferestrele de ventilare de la ambele capete.

Acest model, pentru lungimi mai mici, ar fi perfect pentru grădina de lângă casă.

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.



Modelul nr.2 este un model de arc gotic tip grindă cu zăbrele, proiectat pentru a folosi peliculă importată de 12 metri lățime. Pelicula importată are și strat protector IR. Așa dar, acest tip de sere va începe direct de la Etapa nr.7 cu un singur strat de peliculă și poate fi la Etapa nr. 8 în cazul acoperii acestei cu strat dublu de peliculă cu pernă de aer. Acesta este o mărime ideală pentru o seră în vederea maximizării producției și a minimizării cheltuielilor per metru pătrat.

Acest tip de arc este format dintr-o secțiune dreaptă de 2 metri, la vârf, după care urmează o arcuire constantă. Acest vârf care se formează la centru, va ajuta la alunecarea zăpezii de pe acoperișul serei. Bara de pe centrul serei va fi sudată la jumătatea arcurilor și trebuie să avem grijă ca această suprafață să fie netedă pentru peliculă. Încheietura arcului poate fi sudată jos, dar trebuie să avem grijă ca distanța de la capetele arcului va coincide cu distanța dintre stâlpii de suport. Odată sudată, încheietura va fi foarte rigidă! În general, este mai bine ca marginile arcului să fie un pic întinse/forțate când vor fi conectate cu stâlpii de suport, pentru a fi pre-întinse și a rezista mai bine la încărcăturile de zăpadă.

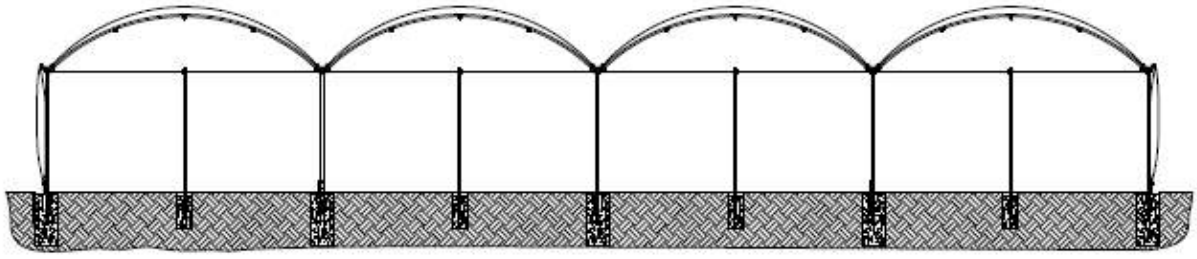
Această seră este proiectată pentru a fi acoperită cu 2 rulouri de peliculă de 12m x 50m, plus pelicula pentru părțile laterale. Părțile laterale pot fi acoperite cu singur start de peliculă sau cu strat dublu de peliculă. La sistemul de ventilare laterală prin acțiune manuală sau automată se poate folosi un singur strat de peliculă sau strat dublu de peliculă. Această fâșie de peliculă poate fi tăiată din rulouri mai late. Dacă sera este acoperită cu un singur strat de peliculă, atunci de-a lungul acesteia trebuie întinse mai multe sârme de suport. Dacă se va folosi startul dublu de peliculă cu pernă de aer, atunci aceste sârme nu trebuie folosite.

Vezi secțiunea cu sistemul de ventilare lateral prin acțiune manuală sau automată pentru mai multe detalii despre cum se instalează acesta. Această seră de 9 metri lățime este destul de înaltă pentru a folosi ferestrele de ventilare ambele capete, pentru a ventila partea de sus a serei. La mijlocul capetelor, în partea de sus, pot fi folosite ferestre cu balamale. Acest model este mai ușor de controlat în timpul furtunilor de vânt, decât cele cu ferestre cu balamale în partea de jos a capetelor serei. O cheotoare de funie sau un lanț trebuie atârnat la ambele părți ale ferestrei de ventilare și ancorat la prima bară transversală. Acest lucru va permite ca fereastra de ventilare să fie deschis oricât este necesar, indiferent de condițiile meteo. Trebuie să avem grijă să proiectăm și să instalăm un sistem de ermetizare a acestor ferestre, dat fiind faptul că multă căldură poate fi pierdută dacă acestea nu sunt bine închise.

Deşi nu este arătat, o altă opţiune de a ventila partea de sus a serei este instalarea unui ventilator de absorbţie la un capăt şi ferestruică de acces a aerului în celălalt capăt. Acest ventilator poate fi acţionat cu ajutorul unui termostat şi/sau higrostat şi folosit ca un prim nivel de răcire. Acest sistem poate elimina substanţial forţa de muncă, mai ales primăvara devreme când condiţiile climaterice sunt foarte schimbătoare.

Această seră este proiectată a fi destul de trainică pentru a rezista cam la tot ce poate să ofere o iarnă în Republica Moldova, dar asta în condiţiile în care nu va fi o încărcătură şi de plante în acelaşi timp cu încărcătura de zăpadă. Dacă este planificată o producere mai devreme (cu sistem complet de încălzire), (de exemplu se aşteaptă ca plantă încărcată cu roşii să fie agăţată de structura serei în martie-aprilie) atunci un stâlp de suport adiţionat ar trebui instalat la centrul barei transversale, după cum este arătat în schiţă.

EXEMPLU DE PROIECT NR.3: SERE DE TIP BLOC CU SISTEM DE RĂCIRE CU VENTILATOARE ŞI FILTRE



Această seră este diferită de celelalte două din mai multe considerente. Serele de tip bloc folosesc ulucul dintre acestea ca parte a structurii acestora. Acest tip de uluc nu este disponibil pe piaţa Republicii Moldova şi va fi necesar ca acesta să fie importat. S-a ţinut cont şi de această necesitate, şi un sistem de conectare cu uluce de la compania CropKing din Lodi, statul Ohio (www.cropking.com) a fost arătat în schiţele ataşate. Acest tip de seră este răcit cu ventilatoare şi filtru de răcire. Când se foloseşte şi pânza de umbrire, acest model de sere va permite o creştere şi o producţie de succes chiar şi în timpul lunilor călduroase de vară.

Acest uluc de aluminiu are avantajul că conectoarele alunecă pe un profilul său, astfel putând fi adaptat la diferite tipuri de arcuri şi diferite distanţe, chiar şi cea tipică de un metru între stâlpii de suport din metal. Conectoarele pentru stâlpii de suport şi arcuri, de asemenea pot fi modificate astfel încât să se poată folosi diferite tipuri şi mărimi de metal (sau alte materiale). Acest sistem este conectat cu ajutorul şuruburilor şi piuliţelor galvanizate. Sistemul nu necesită sudură, însă este necesar ca să fie perforate găuri (preferabil cu ajutorul unei bormaşini) în toate piese de metal.

Acesta mostră de model de seră prezintă un bloc de 4 secţii de 18m x 40,5m, cu arcurile la o distanţă de 1,5m şi stâlpii de suport la o distanţă de 3m. Este tipic pentru o seră de tip bloc, să aibă un arc intermediar (sau chiar 2 la unele modele) între stâlpii de suport. O lăţime tipică pentru o secţie, la acest model de seră, în SUA este de 6,7 m şi se foloseşte peliculă de 7,32 m lăţime. Din moment ce peliculă de asemenea lăţime nu este disponibilă pe piaţa din Republica Moldova, a fost aleasă o lăţime de 4,5 metri a secţiei pentru acest model de seră, cu folosirea peliculei de 6 metri lăţime. Chiar dacă se va folosi peliculă mai lată, adică de 12 metri şi lăţimea secţiunilor de aproximativ 11 metri, atunci fiecare arc trebuie să aibă un stâlp de suport. La asemenea lăţimi, în unele cazuri poate fi necesar de sudat o bară sau ţevi mai mici pentru a transfera greutatea de pe arc pe stâlpul de suport – dar acest lucru depinde de proiectare şi de distanţa dintre stâlpii de suport. Un arc de tip grindă cu zăbrele, de asemenea, poate fi folosit la asemenea lăţimi.

Drept de autor DAI/USAID 2012 de Gregg D. Short, P.E.

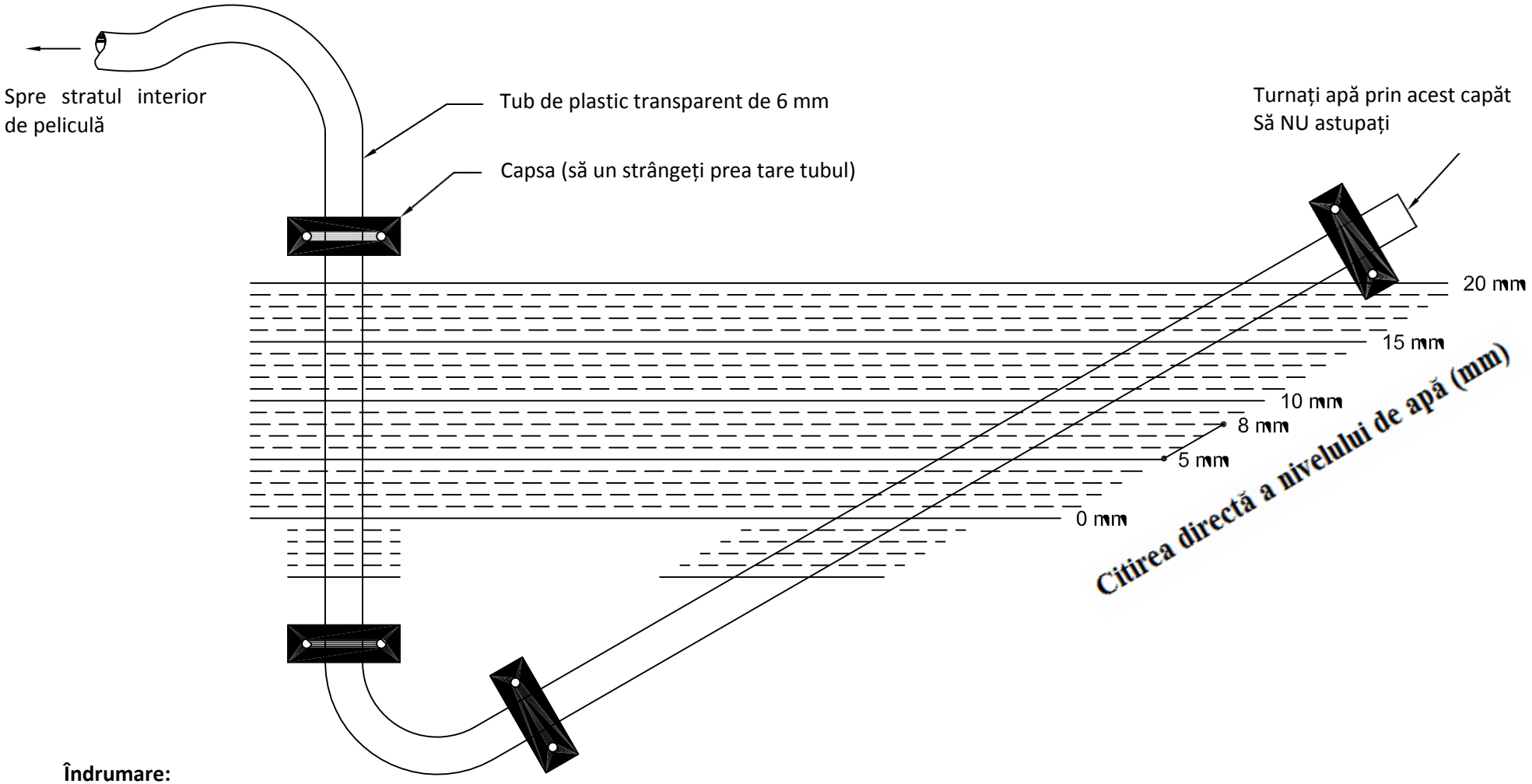
Bara de jos a arcurilor leagă vârfurile stâlpilor de suport împreună. Capetele barei pot fi plate sau pot fi utilizate în runde (după forma țevilor folosite). În orice caz, ambele trebuie să fie montate pe aceeaşi parte a stâlpului, pentru a nu torsiona/îndoi stâlpul.

Această seră este prezentată ca fiind cu 4 secţii, dar aceasta poate fi cu uşurinţă extinsă până la 20 şi mai multe secţii, dar la un anumit punct (cam la 10 secţiuni) trebuie instalat un perete interior pentru a împiedică apariţia focarelor de boli. La un anumit punct va trebuie de făcut şi o delimitare de încălzire a zonelor. La aşa zone mari, se presupune folosirea ventilatoarelor şi filtrelor de răcire. Ventilatorul de absorbţie, de asemenea, necesită o sursă adecvată de energie electrică (şi un generator de rezervă).

Dacă serele de tip bloc sunt ventilate natural, cu ajutorul sistemelor de ventilare laterală prin acţiune manuală sau automată, instalate jur-împrejurul perimetrului, atunci limita, pentru o ventilare bună, ar fi de 6 secţii (de 4,5 metri lăţime). Dar în acest caz se presupune că sistemele de ventilare pe acoperiş nu sunt instalate – ceea ce par a fi destul de complexe şi de scumpe pentru majoritatea serelor din Republica Moldova.

Cu o suprafaţă mai mare de sere de tip bloc, mai multe sisteme de automatizare devin rentabile din punct de vedere economic şi este mai uşor de a păşi câteva trepte pe scara complexităţii şi productivităţii unei sere. Mai cu seamă, un simplul sistem automat de control a serei, va fi o investiţie destul de ”înţeleaptă” pentru acest tip de seră. Un sistem de control automat la o seră cu sistem de încălzire, poate fi răscumpărat în mai puţin de un an doar din economisirea căldurii, datorită unui control mai adecvat a condiţiilor de microclimă!



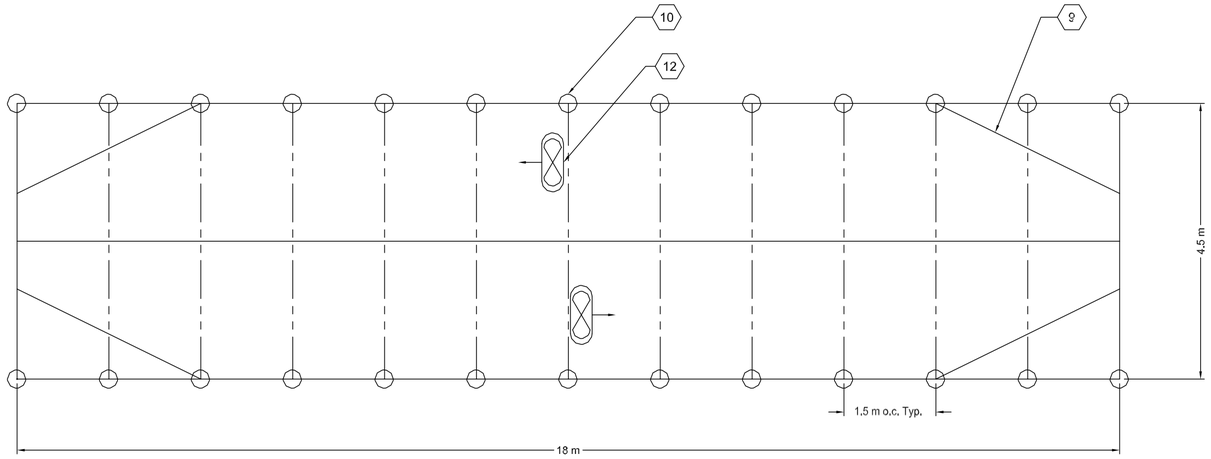


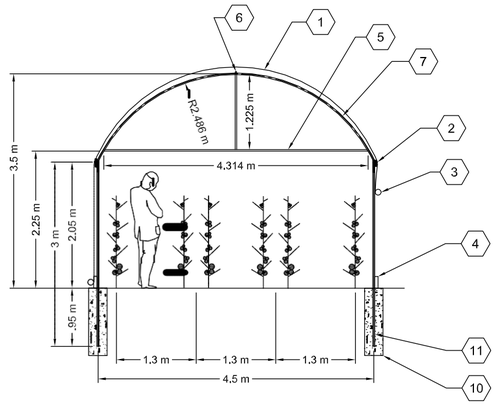
Îndrumare:

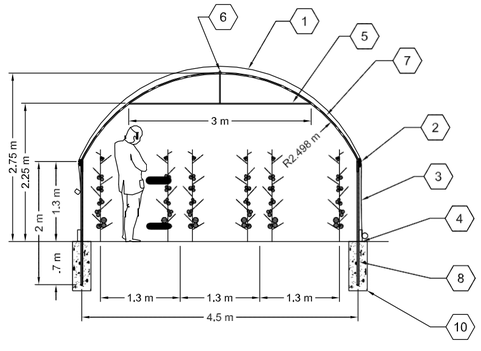
Luați această schiță și faceți o copie. Lipiți această copie pe o bucată de scândură. Puneți un tub de plastic transparent de 1/4" peste conturul din imagine. Stabiliți nivelul Manometrului, turnați apă colorată în tub până la nivelul 0,0". Luați capătul lung al tubului și faceți o gaură mică în stratul interior de peliculă. Dispozitivul de măsurare va arăta direct presiunea în inch de apă. Nivelul optimal este de 0,2"-0.3". După ce terminați cu măsurările, puteți astupa pelicula cu o bandă adezivă. Manometrul poate fi lăsat acolo permanent, dar nivelul zero va trebui reverificat înainte de folosire, dat fiind posibilitatea evaporării apei. Acest lucru poate fi făcut cu ușurință doar scoțând tubul din peliculă și verificând ca nivelul apei să fie la 0,0"

1	SCHIȚA #:	MANOMETER	**Scara: 100%**	DATE: 5/23/12
	Manometer	**MANUAL DE PROIECTARE A SERELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA**	**Schițat de:**	GSHORT.COM, LLC

REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED







Notă:

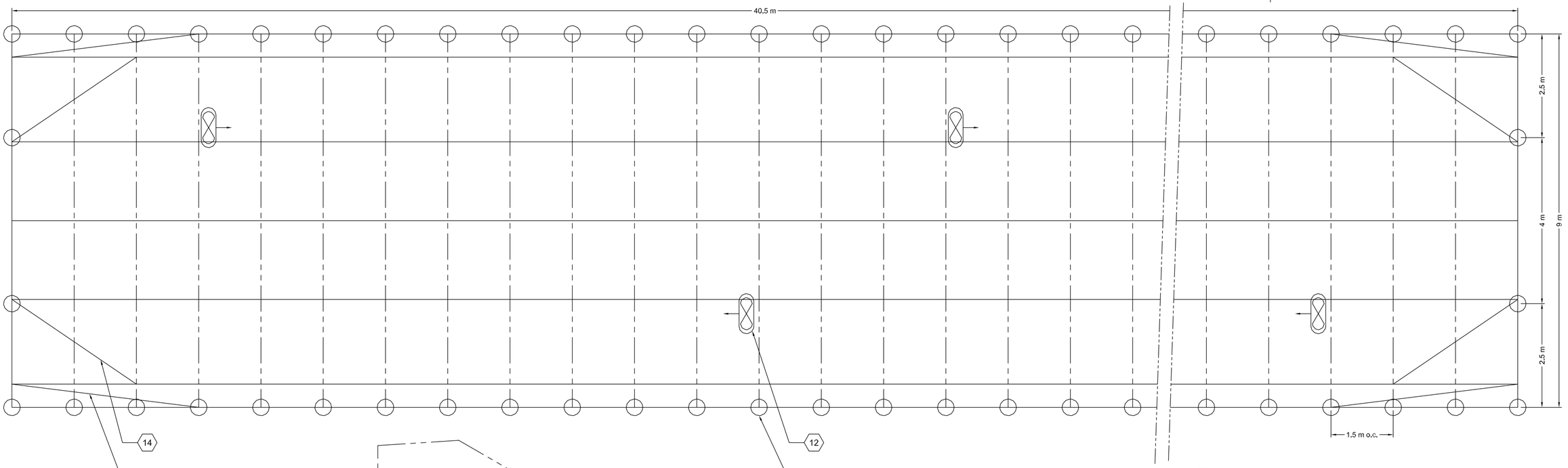
1. Strat dublu de peliculă de 6m lățime
2. Profile de aluminiu sau lemn pentru fixare peliculei
3. Sistem de ventilare laterală prin acțiune manuală sau automată
4. Scândură de lemn sau peliculă fixată în pământ
5. Bara transversală – țeavă de metal de 16 x 1.5
6. Grindă verticală – țeavă de metal de 25 x 2.5
7. Jumătatea de arc, țeavă de metal de 25x2,5, de 6 metri lungime
8. Stâlpul de suport, țeavă de metal de 32x1,5, de 2 metri lungime
9. Bara de întărire, țeavă de metal de 25x2,5
10. Spațiu cu un diametru de 300mm pentru betonarea stâlpului de suport până la linia de îngheț
11. Stâlpul de suport, țeavă de metal de 32x3,2, de 3 metri lungime
12. Ventilatoare HAF

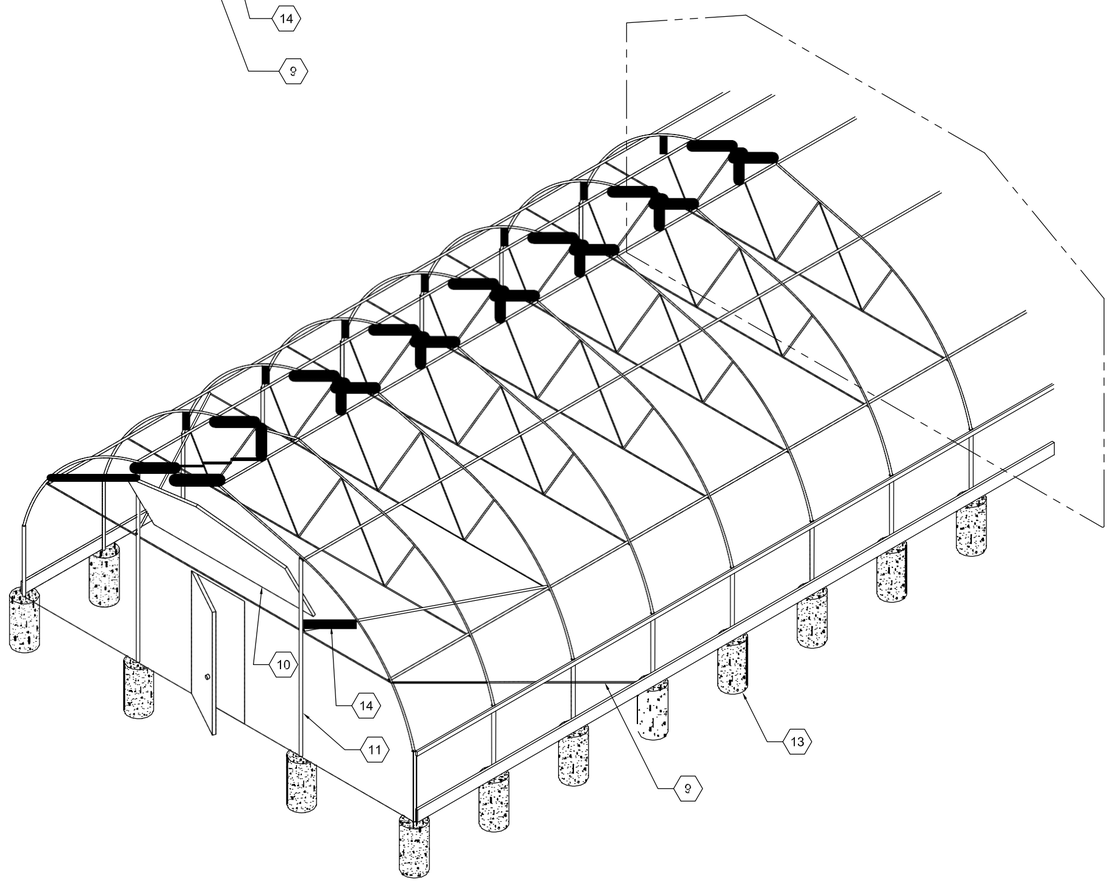
Moldova Greenhouse Design
4,5 m x 18 m Tomato House
USAID/ DAI

GSHORT.COM, LLC
13962 Gearhart Rd, Burbank, OH 44214
(330)465-7531 PH – (330)624-7006 Fax

DWG NO. 4p5x18MoldovaGreenhouse
DRAWN BY GDS
SCALE 1:50
DATE 6/8/12
SHEET 1/1

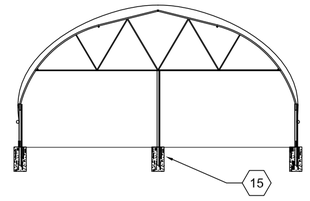
REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED





Notă:

1. Strat dublu de peliculă de 12m lățime
2. Profile de aluminiu sau lemn pentru fixarea peliculei
3. Sistem de ventilare laterală prin acțiune manuală sau automată
4. Scândură de lemn sau peliculă fixată în pământ
5. Bara transversală – țeavă de metal de 25 x 2.5
6. Grindă verticală – țeavă de metal de 40 x 3.5
7. Jumătatea de arc, țeavă de metal de 40 x 3.5, de 6 metri lungime
8. Stâlpul de suport, țeavă de metal de 57 x 3.5, de 2 metri lungime
9. Bara de întărire laterală, țeavă de metal de 25x2,5 (la toate cele 4 colțuri)
10. Fereastră pentru ventilare în partea de sus în ambele capete a serei
11. Stâlpii de suport la pereții de la capetele serei
12. Ventilatoare HAF
13. Spațiu cu un diametru de 400mm pentru betonarea stâlpului de suport până la linia de îngheț
14. Bara de întărire a peretelui de la capătul serei, țeavă de metal de 25x2,5 (la toate cele 4 colțuri)
15. Opțional, stâlpul de suport pe centru, pentru o mai rezistență mai mare sau la o spațiere mai mare a arcurilor

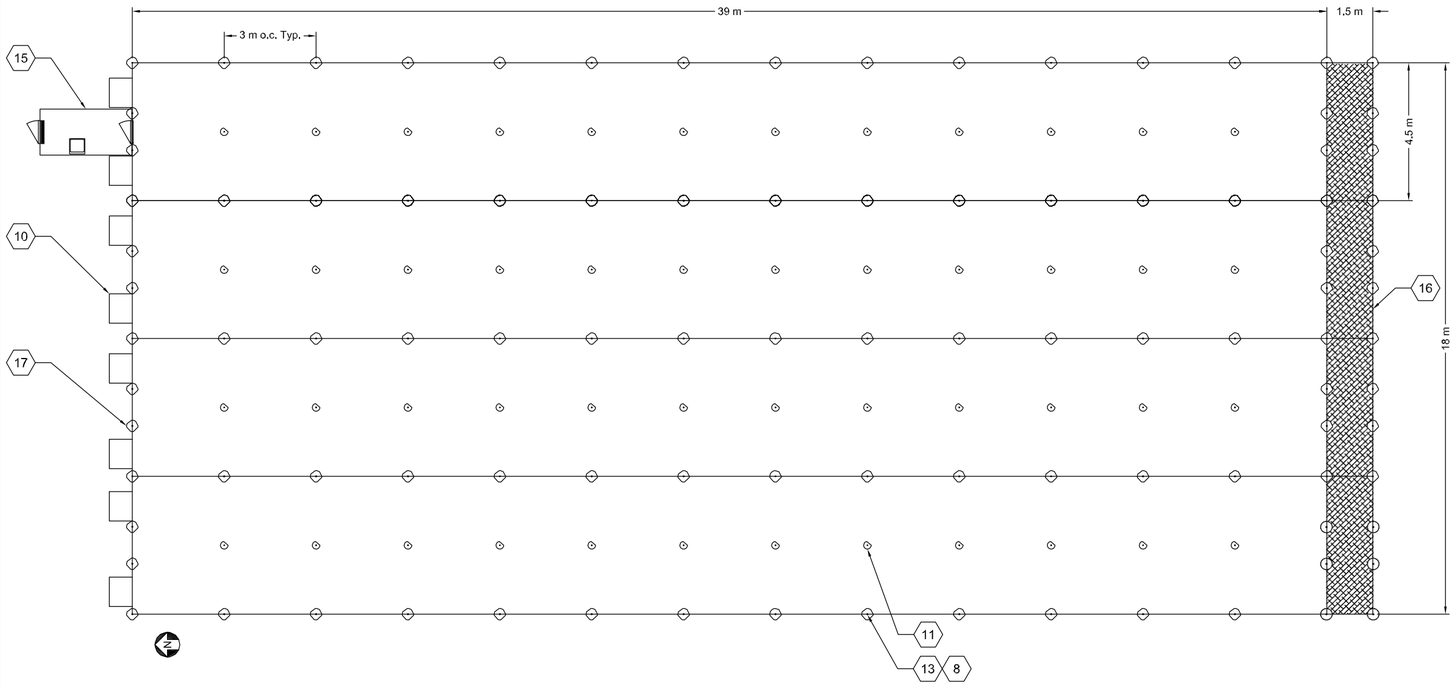


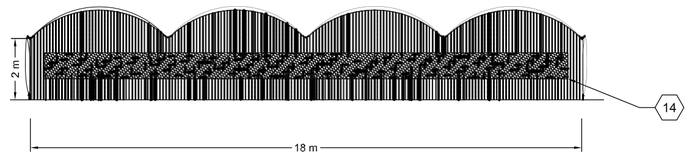
Moldova Greenhouse Deslgn
9 m x 40,5 m Tomato House
USAID/ DAI

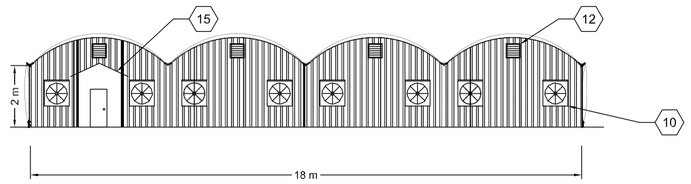
GSHORT.COM, LLC
13962 Gearhart Rd, Burbank, OH 44214
(330)465-7531 PH - (330)624-7006 Fax

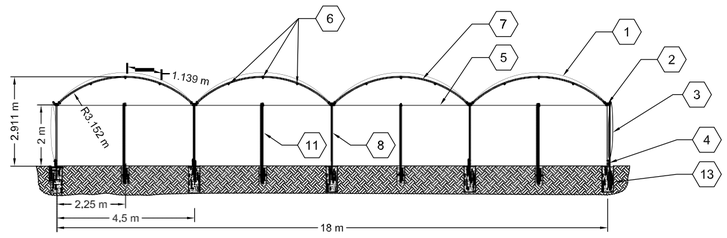
DWG NO. 9x40.5MoldovaGreenhouse
DRAWN BY GDS
SCALE 1:50
DATE 6/8/12
SHEET 1/1

REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	DATE	APPROVED











Notă:

1.) Strat dublu de peliculă (cu pernă de aer), peliculă de 6m lățime;
2.) Uluc de aluminiu de la CropKing Inc.
3.) Perete lateral cu strat dublu de peliculă (cu pernă de aer)
4.) Scândură de lemn
5.) Bara transversală – țeavă de metal de 32 x1.5, la centru 3 metri
6.) Grindă verticală – țeavă de metal de 32 x 1.5 (câte 3 la fiecare arc)
7.) Arcul de țeavă de metal 40x3,5, 6 m lungime
8.) Stâlp de suport 50 x 50 x 2- profil dreptunghiular de metal, de 2,5 m lungime
9.) Bara de întărire, țeavă de metal de 32 x 1.5 (la ambele capete)
10.)Ventilator de evacuare
11.)Stâlp pentru suportul plantelor 40 x 3.5
12.)Supapa ventilatorului
13.)Spațiu cu un diametru de 400 mm pentru betonarea stâlpului de suport până la linia de îngheț …
14.)Sistem de răcire cu filtru de apă
15.)Ușă dublă de acces
16.)Opțional, loc pentru plasa de insecte
17.)Stâlpul de suport de la peretele de la capătul serei, țeavă de metal de 57x3.5
18.)Șurub pentru conectarea Corzii de jos cu partea de sus la stâlpului de suport
19.)Scoabă pentru fixarea arcului intermediar
20.)Scoaba de pe vârful stâlpului de suport

Moldova Greenhouse Design
4 Bay 18 m x 39 m Tomato House
USAID/ DAI

GSHORT.COM, LLC
13962 Cearhart Rd. Burbank, OH 44214
(330)465-7531 PH – (330)624-7006 Fax

DWG NO. 4Bay18mx39MoldovaGre...
DRAWN BY GDS
SCALE 1:100
DATE 6/8/12
SHEET 1/1