संरक्षित संरचनामा उच्च मूल्य वालीको खेती प्रविधि

प्रकाशक

नेपाल सरकार

कृषि वन तथा पर्यावरण मन्त्रालय

कृषि विभाग

राष्ट्रिय आलु,तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र,

कीर्तिपुर, काठमाडौं

आ. व २०८२/८३

खण्ड - क
संरक्षित संरचनामा खेति प्रविधि

१. परिचयः

बोट विरुवाहरुको लागी पूर्ण वा आंशिक रुपमा अनुकुल वातावरण बनाई प्रतिकुल मौसममा समेत बाली उत्पादन लिन बनाइने संरचनाहरु लाई संरक्षित संरचना भनिन्छ। संरक्षित संरचनामा खेती गर्ने भनेको नियन्त्रित वातावरणमा बाली उब्जाउने प्रक्रिया हो। उपलव्ध पूर्वाधारहरुको अवस्था अनुसार संरक्षित संरचनामा तापक्रम, आर्द्रता, प्रकाश र त्यस्ता अन्य कारकहरूलाई बालीको आवश्यकता अनुसार नियमन/नियन्त्रण गर्न सकिन्छ। संरक्षित संरचनाभित्र उपलव्ध गराइने वातावरणले स्वस्थ बाली तथा र उच्च उत्पादन लिन मद्दत गर्दछ। विश्वमा विकास भएका प्रविधिको उपयोग गरी भिन्न प्रकारका संरक्षित संरचना भित्र खेति गरिने बिभिन्न अभ्यासहरू जस्तै— Forced Ventilated Greenhouse, Naturally Ventilated Greenhouse, कीरा अवरोधक जाली घर (Insect Proof Net House), जाली छायाँ घर (Shed Net House), प्लास्टिक टनेल, प्लास्टिकको छापो (Plastic Mulching), थोपा सिंचाई (Drip Irrigation) आदी प्रचलित छन्। यी अभ्यासहरू छुट्टाछुट्टै वा संयोजनमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। उपयुक्त वातावरण प्रदान गर्न, प्रतिकुल मौसमबाट बोट/बिरुवाहरूलाई बचाउन र बालीको अवधि वा बेमौसमी बाली उत्पादनको अवधि विस्तार गर्न यस्तो प्रविधिको प्रयोग गरिन्छ।

संरक्षित संरचनाहरु गैह्र रैथाने (Exotic) र बेमौसमी (Off Season) तरकारी उत्पादन, निर्यात योग्य गुणस्तरका Cut flowers र गुणस्तरीय फलफुल तथा तरकारी बिरुवा उत्पादनको लागि व्यावसायिक रूपमा प्रयोग भइरहेको पाईन्छ।संरक्षित वातावरणमा उत्पादन हुने बालीहरुमा रासायनिक कीटनाशक र अन्य विषादीहरुको प्रयोग न्यूनीकरण गर्न सकिने हुनाले जीवनाशक विषादी तथा अन्य रसायनहरूको अवशेषबाट मानव स्वास्थ्यमा हुने प्रतिकुल असर कम गर्न सकिन्छ।

२. संरक्षित संरचनामा खेति गर्नुको उदेश्य तथा फाईदाहरु

क) बिरुवालाई Abiotic Stress (अधिक र न्युन तापक्रम, वर्षात, तातो र चिसो हावा आदी) तथा biotic stress (रोग, कीरा, आदी बाट) बाट संरक्षण गर्न ।

ख) झारको प्रकोप न्यूनीकरण तथा पानीको अत्याधिक उपयोग गर्न।

ग) प्रति इकाई जमिनको उत्पादकत्व बढाउन।

घ) बाली उत्पादनमा कीटनाशक विषादी तथा अन्य हानीकारक रसायनको प्रयोग न्यूनीकरण गर्न।

ङ) गुणस्तरीय उच्च मूल्य बालीहरुको उत्पादन गर्न।

च) नर्सरी उत्पादनको हकमा बीउको उमार दर वृद्धि, बिरुवाको गुणस्तर अभिवृद्धि, फलफुल विरुवाहरुको हकमा अलैंगिक प्रसारणको सफलता दर (success rate of asexual propagation) वृद्धि, रोगमुक्त विरुवा उत्पादन र बिरुवाहरु हार्डनिंग गर्न ।

छ) बेमौसमी उत्पादन गर्न ।

ज) उत्पादनको उत्पादनोपरान्त गुणस्तरमा सुधार गर्न।

३. संरक्षित संरचनामा गरिने खेतीको सीमितता

क) प्रारम्भिक पूर्वाधारको उच्च लागत (पूँजीगत लागत)।

ख) दक्ष प्राविधिक जनशक्तिको उपलब्धता स्थानीय रूपमा हुन नसक्ने जोखिम।

ग) संरक्षित संरचनामा बाली उत्पादनको प्राविधिक ज्ञानको सिमितता।

घ) उच्च प्रविधियुक्त संरचाना संचालन गर्न लगातार मेहिनेत र इच्छाशक्ति।

ङ) शुक्ष्म निगरानीको आवश्यक्ता।

च) केहि माटो जनित रोग तथा कीराहरूको व्यवस्थापन गर्न कठिन हुनसक्ने।

छ) संरचनामा आउन सक्ने समस्याहरुको समाधान तथा आवश्यकता अनुसार मर्मत सम्भार गर्न समस्या।

ज) समय, मिहिनेत र पुंजी जस्ता स्रोतहरूको लगानी धेरै उच्च हुने हुनाले उत्पादनको बजारीकरणको सुनिस्चित गन्तव्य आवश्यक पर्न सक्ने।

४. संरचना भित्र गरिने खेती प्रविधिमा संलग्न विभिन्न तहहरु

- प्रविधि विकासमा संलग्न निकाय
- प्रविधिको प्रचार प्रसारमा संलग्न निकाय
- संरक्षित संरचनाका निर्माण सामाग्री आपूर्तिकर्ता
- उत्पादक/किसान
- बीउ तथा मलखाद आपूर्तिकर्ता
- सिंचाइ,मल्चिङ, मेसिनरी आपूर्तिकर्ता
- बजारिकरणका पात्रहरु

संरक्षित संरचनाको विकासक्रम

१. विश्व परिवेशमा संरक्षित संरचनामा आधारित प्रविधिको विकासक्रम

आधुनिक कृषि विकासको अवधारणासंग संगै विश्व परिवेशमा प्रति इकाइ जमिनवाट बढी भन्दा वढी एवं स्वस्थकर उत्पादनको लागि वागवानीमा तन्तु प्रजनन्, एकीकृत शत्रुजिव तथा खाद्यतत्व व्यवस्थापन, स्थान विशेषको आधुनिक संरचना तथा सिचाइ प्रविधिको अबलम्वन मार्फत तरकारी, फलफूल तथा पुष्प बालीको खेती मार्फत खाद्य तथा पोषण सुरक्षा र आय आर्जनका लागि संरक्षित संरचनामा आधारित प्रविधिले तिव्रता पाएको पाइन्छ ।

संरक्षित खेतिको इतिहास प्रारम्भिक रोमन साम्राज्य (सन् १४३७), बाट शुरुवात भएको पाइन्छ जहाँ काँक्राजस्ता बालीलाइ काठका फ्रेममा पारदर्शी MICA को प्रयोग गरी आवश्यकता अनुसार एक ठाउँबाट अर्को ठाउमा स्थानान्तरण गर्न सकिने गरि लगाइन्थ्यो। १५[औं] देखि १८[औं] शताब्दिसम्म आइपुग्दा काठ वा बाँसका बर्गाकार वा आयातकार फ्रेममा सिसा र पारदर्शी कागजको प्रयोग गरि बेलायत, होल्याण्ड, फ्रान्स, जापान र चिनमा खेति गर्ने प्रबिधिले व्यापकता पाउँदै गयो। १६[औं] शताब्दिमा संरचना भित्र स्टोभ वा आगोको प्रयोग गरि वातावरण अनुकुलन गर्ने प्रबिधिको बिकास भएको पाइन्छ। १७ [औं] शताब्दिको मध्यतिर बेलायतको बजारमा संरक्षित संरचनामा उत्पादित अंगुर, खर्बुजा र स्ट्रबेरी देखिन थालेको पाइन्छ । १९ [औं] शताब्दिको अन्त्यसम्म संरक्षित संरचनामा पुष्प तथा आलंकारिक बोटबिरुवाका साथै गोलभेडा, काँक्रो, जिरीको साग, भन्टा तथा भेडेखुर्सानीको व्यवसायीक उत्पादन राम्रोसँग स्थापित भएको पाइन्छ । सन् १९६० को दशकमा संयुक्त राज्य अमेरिकामा हाइड्रोपोनिक प्रबिधि र इजरायलमा थोपा सिचाई प्रबिधिको विकास भयो र यी प्रबिधिहरु बिश्वभर ब्यापक रुपमा बिस्तार भए। सन् १९८० सम्ममा संरक्षित संरचनामा हुने खेति अनुमानित २००००० हेक्टर क्षेत्रफलमा बिस्तार भैसकेको थियो जसमध्य करिब १५०००० हेक्टर क्षेत्रफल उच्च मुल्य खाद्य बस्तुले ओगटेको थियो। समग्रमा संरक्षित संरचनामा खेति प्रबिधिको विकासक्रममा प्लास्टिकको प्रयोग र थोपा सिचाईको अतुलनीय योगदान रहेको मान्न सकिन्छ। हालका वर्षमा संरक्षित संरचना गरिने खेति सामान्य मल्चिङ्ग प्रबिधि देखि बोटबिरुवा हुर्काउन आवश्यक खाद्यतत्व पहिचान गरि उपलब्ध गराउने स्वचालित प्रबिधिसम्म बिध्यमान रही आएको छ।

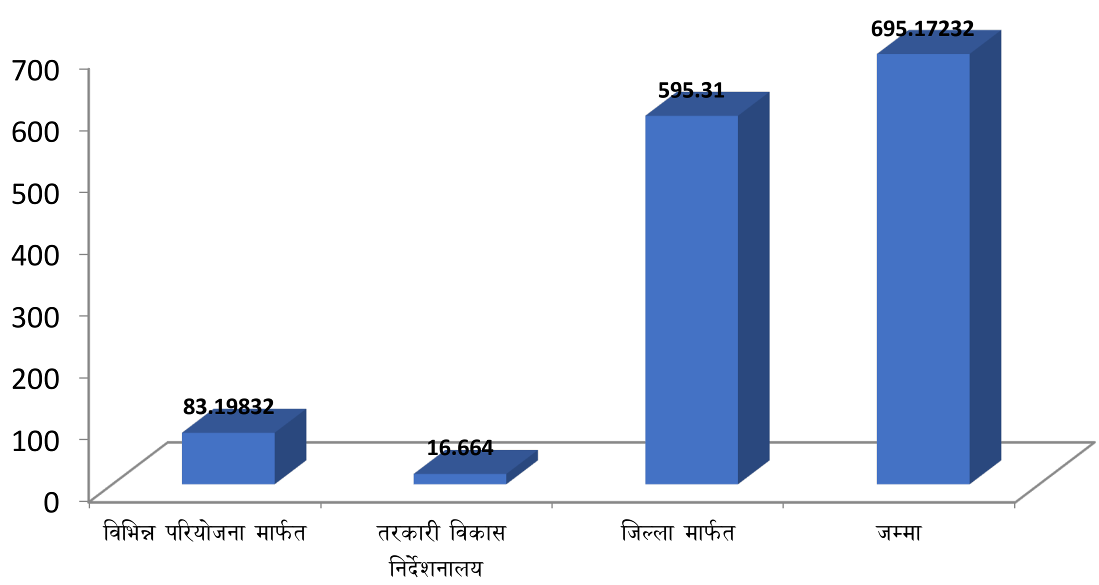
२. नेपालमा शुरुवात तथा ऐतिहासिक पृष्ठभूमि

नेपालमा प्लाष्टिक घरभित्र बेमौसमी तरकारी खेतीको शुरुवात क्षेत्रीय कृषि अनुसन्धान केन्द्र लुम्लेको अगुवाइमा २०४२ सालतिर भएको हो। विगत ७—८ वर्षबाट नेपालका अधिकांश मध्य पहाडी जिल्लाहरुमा किसानहरू सूर्यको परावैजनी किरण खप्न सक्ने वा सादा पोलीइथाईलिन प्लाष्टिकको प्रयोग गरी बेमौसमी गोलभेंडा लगायतका बालीहरुको खेतीतर्फ आर्कषित भएका छन्। प्लाष्टिक घर तथा हरित गृहमा तरकारी खेती पछिल्ला वर्षहरुमा निकै लोकप्रिय बन्दै गएको छ। साना साना प्लाष्टिक गुमोज देखि ठुलो क्षेत्रफलमा यस्ता संरचना निर्माण गरी खेति गर्ने चलन बढ्दै गएको छ। उच्च प्रविधि अवलम्बन गरी प्रतिकुल मौसम र शत्रुजिवहरुबाट केहि हदसम्म संरक्षण गर्न सकिने, पानी र मलको

नियन्त्रित प्रयोग गर्न सकिने हुदा यस्ता संरचनामा तरकारी खेती गर्दा उत्पादन र उत्पादकत्व बढने तथ्य प्रमाणित नै छन्।

नेपालमा आ.व.२०७४/७५ सम्ममा ६१ जिल्लामा संरक्षित संरचनामा करिब ७०० हेक्टर क्षेत्रफलमा तरकारी खेति गरेको पाईन्छ। नेपालमा संरक्षित संरचनामा औशत ८४ मे.टन प्रति हेक्टर उत्पादन रहेको तथ्यांक पाईन्छ।धेरैजसो क्षेत्रफल काठमाण्डौ र पोखरा वरिपरीको रहेको छ। विगत केहि वर्ष देखि नेपालमा स्थायी संरचनाको प्रयोग मार्फत तरकारी खेती तथा बेर्ना उत्पादन हुदै आएको छ। अधिकांश कृषकहरु छानोको लागी पोलीइथाईलिन प्लाष्टिकको प्रयोग गरी बाँसको टनेल बनाइ गोलभेडा खेतीमा संलग्न रहेको पाईन्छ। बिगत ५/६ वर्ष देखि नेपालमा स्थायी संरचनामा ब्यवसायिक तरकारी खेती र बेर्ना उत्पादन कार्य हुदै आएको छ। नेपालमा बाँसको टनेल स्थान अनुसार कृषकहरु आफैले निर्माण गरी खेती गर्दै आएता पनि स्थायी संरचना भित्राउन PACT, HVAP, RISMFP, IWRMP र HIMALI जस्ता आयोजनाहरुले कृषि ब्यवसाय अनुदान उपलब्ध गराएको पाइन्छ। नेपाल सरकारका विभिन्न आयोजना बाहेक कृषि विकास मन्त्रालयले आ.व.२०७२/७३ बाट कार्यविधि तयार गरी हाइटेक ग्रीनहाउस र महिला लक्षित तरकारी उत्पादन कार्यक्रम शुरुआत गरेको पाइन्छ। आ.व.२०७४/७५ बाट तरकारी विकास निर्देशनालयले प्रिसिजन तथा प्रोटेक्टेड हर्टिकल्चर कार्यक्रम सन्चालन गरेको र जसबाट कृषकहरु लाभान्वित भएका थिए। नेपालमा हाल मुख्य गरी काठमाण्डौ, ललितपुर, मकवानपुर, काभ्रे, सिन्धुपाल्चोक, कास्की, पाल्पा, नुवाकोट, कैलाली, चितवन आदि जिल्लाहरुमा यस्ता संरचनाहरु बढि प्रयोग भएको पाईन्छ। परावैजनी किरणलाई परावर्तन गर्ने प्लाष्टिकको प्रयोगले वाली उत्पादनमा सकारात्मक प्रभाव गरेको पाइएको छ। तरकारीवाली विकास केन्द्र खुमलटारमा, २०७३ मा गरिएको अध्ध्यनमा परावैजनी किरणलाई परावर्तन गर्ने नेटमा काउलीको उत्पादन खुल्ला क्षेत्रमा भन्दा बढी तौलको पाईयो।

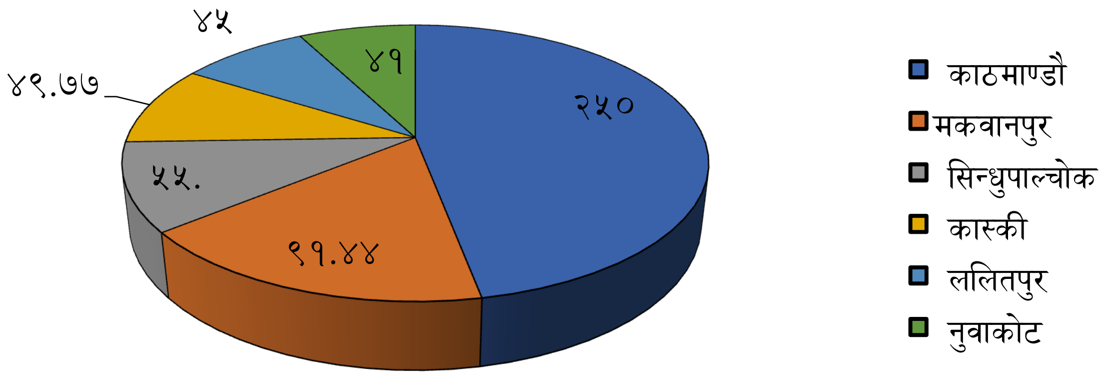
चित्रः आ.ब. २०७४ सम्म नेपालमा संरक्षित संरचनामा खेती भएको क्षेत्रफल (हे.)



स्रोत साविक तरकारी विकास निर्देशनालय, खुमलटार, ललितपुर २०७४।

प्लाष्टिक घरमा धेरै तरकारी खेती भएका जिल्लाहरु (आ.व.२०७४/७५)

चित्रः प्लाष्टिक घरको क्षेत्रफल (हे.)



स्रोत साविक तरकारी विकास निर्देशनालय, खुमलटार,ललितपुर २०७४।

नेपालमा प्रचलित संरक्षित संरचनाका प्रकार

प्लाष्टिक घर तथा हरित गृहमा तरकारी खेती पछिल्ला वर्षहरुमा निकै लोकप्रिय बन्दै गएको छ। साना साना प्लाष्टिक गुमोज देखि ठुलो क्षेत्रफलमा आधुनिक संरचना निर्माण गरी खेति गर्ने चलन बढ्दै गएको छ। नेपालमा हाल मुलःत तिन किसिमका संरचनाहरु प्रचलित छन।

१. अस्थाई संरचना

चित्र: बाँसको प्रयोग गरी बनाईएको अस्थाई संरचना

अस्थाई संरचनामा बाँस वा अन्य स्थानीय सामाग्रीहरु प्रयोग भई निर्माण भएका प्लास्टिक घर पर्दछन। मध्य पहाडी क्षेत्रका लागि सिफारिस गरिएका, कम लागतमा निर्माण गर्न सकिने तथा बर्षायाममा तरकारीलाइ पानीबाट जोगाइ उत्पादन लिन सकिने ५ देखि ६ मीटर चौडाई तथा १२ देखि २५ मीटर सम्म लम्बाई भएका, सामान्य पोलीइथाईलिन प्लास्टिक (यु.भी. वा सादा) प्रयोग गरी बनाइएका संरचनालाइ **बाँसको प्लास्टिक घर** भनिन्छ।

यस्ता संरचना निर्माण गर्दा स्थान बिशेषको जलवायु अनुसार उचाई तथा संरचनाको प्रकारमा ध्यान दिन जरुरी हुन्छ। भित्री मधेशको लगभग समुन्द्री सतह देखि कम्तिमा ८०० मिटर उचाईको भूभाग

देखि मध्य पहाडको करिब १८००-१९०० मिटर सम्म यस्ता किसिमका संरचना निर्माण गर्न सिफारिस गरीएको छ। समुन्द्री सतहबाट उचाइ कम भएको ठाउँ छ भने सामान्यतया तापक्रम बढी हुने हुँदा घर अग्लो बनाउनु पर्छ। बढी उचाई भएको ठाउँमा प्लाष्टिक घर होचो बनाउनु पर्छ । ८०० देखि ११०० मिटरसम्मको उचाईमा धुरी खाँबाको उचाई ४ मीटर र छेउको खाँबा ३ मिटर, ११०० देखि १४०० मिटर सम्म धुरी खाँबा ३.५ र छेउको २.५ मिटर र १४०० देखि १९०० मिटर सम्म धुरीखाँबा ३ मी र छेउको खाँबा २ मी. कायम गर्नुपर्छ।

क.स.	समुन्दी सतहबाट उचाई (मिटर)	बलेसी खाँबोको उचाई (मिटर)	धुरी खाँबोको उचाई (मिटर)
१	८०० — ११००	३	४
२	११००- १४००	२.५	३.५
३	१४०० — १९००	२	३

उपयुक्त व्यवस्थापन गर्न सकेको खण्डमा अस्थाई संरक्षित संरचनाहरुबाट ३ देखि ४ वर्षसम्म उत्पादन लिन सकिन्छ ।

२. अर्ध अस्थाई संरचना

संरचनाको फ्रेम (मुख्य खावा र धुरी) बनाउन एम.एस. पाइप वा जी.आइ पाइपको प्रयोग र अन्य स्थानमा बाँसको समेत प्रयोग गरी निर्माण गरिएका संरचनालाइ अर्ध अस्थाई संरचना भनिन्छ।

चित्र: लोकल (एम.एस.) फलाम प्रयोग गरी निर्माण गरिएको अर्ध अस्थाई संरचना

अर्ध अस्थाई संरचनाहरु सामान्यतया अस्थाई संराचना निर्माण गर्ने सिद्धान्तमा नै आधारित भई संरचनाको आयु लामो बनाउन तुलनात्मक रुपमा पक्का निर्माण सामाग्री प्रयोग गरी बनाईन्छ। कम्तिमा ८-१० वर्षसम्म उत्पादन लिन सकिने, भेन्टिलेसन सहितको पोलीइथाईलिन प्लास्टिकको प्रयोग गरी ५ देखि ६ मीटर चौडाई तथा १२ देखि २५ मीटर सम्म लम्बाई भएका संरचनालाइ **जी.आइ. पाइपको प्लास्टिक घर** भनिन्छ । यस्ता संरचना मध्य पहाडी क्षेत्रमा उपयुक्त हुन्छन । मध्य पहाडको १६०० मीटर भन्दा अग्ला वा उच्च पहाडका कम हींउ पर्ने क्षेत्रमा बेमौसमी तरकारी वा फलफुल बिरुवा उत्पादन गर्न अर्ध चन्द्राकार आकारका यु.भी. प्लास्टिक/पोलीकार्बोनेट सिट तथा बाँसका भाटा बंग्याएर वा जी.आइ. पाइप प्रयोग गरेर निर्माण गरिने संरचना **डोम आकारका प्लास्टिक घर** हुन । तरकारी बेर्ना

उत्पादन गर्न कलमी बिरुवा हुर्काउन यस्ता संरचनाको बढी प्रयोग हुन्छ । अर्ध स्थाई संरचना निर्माण गर्दा उपयोग हुने सिद्धान्त अस्थाई संरचना बनाउँदा उपयोग हुने सिद्धान्त संग समान हुन्छ तर उपयोग हुने संरचनात्मक सामाग्रीहरु (structural materials) मात्र फरक हुन्छ।

३. स्थाई संरचना

क) **जाली घरः**

तापक्रम अत्याधिक भएका तराई क्षेत्रमा भाद्र देखि जेष्ठ महिना सम्म बेमौसमी तरकारी उत्पादन गर्न किरा नछिर्ने जाली, ५० देखि ८० प्रतिशत सम्मका अल्मुनियम थर्मल नेट तथा जी.आइ पाइप प्रयोग गरी साना देखि ठुला आकारका संरचनालाइ जाली (नेट) घर भनिन्छ । घामको प्रकाश तथा तापक्रम धेरै हुने स्थानमा प्रकाश तथा तापक्रम नियन्त्रण गर्न यो प्रविधि उपयुक्त हुन्छ ।यसमा प्रयोग हुने अल्मुनियम थर्मल नेट मुख्य नेटको १ मिटर तल बिछ्याईन्छ र यसलाई फैलाउदा ५-७ से.गे. तापक्रम कम गर्दछ।

चित्रः जालीघर भित्रको भेंडेखुर्सानी खेति

जाली घरहरु सम्म (flat) किसिमको छानो हुने गरी ४० Mesh को टप एग्रिनेट, एल्मुनियम शेड नेट तथा क्रिष्टल साइड नेटको आवरण र Galvanized iron वा Aluminium Locking Profile बाट निर्माण गर्न सकिन्छ।

यस्ता किसिमका संरचनाहरु खास गरी नेपालको तराई क्षेत्र तथा भित्री मधेशको समुन्द्री सतहबाट करिब ८०० मिटर भन्दा कम उचाई भएका भूभागहरुमा व्यावसायिक उच्च मूल्य तरकारी बाली (indeterminate tomatoes, indeterminate capsicum-coloured and green types, parthenocarpic cucumbers आदी) तथा पुष्प खेति व्यवसाय गर्न उपयोगी हुन्छन।

जालीघर निर्माण गर्नको लागी आवश्यक न्युनतम स्पेसिफिकेसन सहितको प्राविधिक सिफारीस अनुसूचिमा उपलव्ध छ।

ख) **नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड ग्रीनहाउसः**

मध्य पहाड तथा तापक्रम ४० डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा बढी नजाने तराइका क्षेत्रमा १००-२०० माइक्रोनको यू.भी. प्लास्टिक र जी.आइ. पाइपको प्रयोग गरी किरा नछिर्ने जाली तथा जाडोमा तापक्रम बढाउन प्लास्टिक पर्दा (कर्टेन) समेत भएका, कम्तिमा ५ मीटर चौडाईको एउटा मात्र वा गटर राखेर धेरै क्षेत्र ओगट्न सक्ने खालका, थोपा सिचाईको सुबिधा भएका र दुइ वटा ढोका भएका संरचनालाइ नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लास्टिक घर भनिन्छ । यसको बीचको उचाई ५.५ से.मी. र साइडको उचाई ४-४.५ से.मी. राखिन्छ। हावाको सन्चारको लागि साईडमा जाली राखिन्छ जसबाट चिसो हावा छिर्छ र तातो हावा टपको भेन्टिलेसनबाट बाहिर निस्किन्छ।

नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड ग्रिन हाउसहरु तापक्रम नियन्त्रणको अतिरिक्त व्यवस्था बिना टप तथा साइड भेण्टिलेशनका माध्यमबाट तापक्रम व्यवस्थापन सहितको पराबैजनी किरण अवरोधक पोलिथिन (U.V. Stabilized Polyethylene Film) र जालि (U.V. Stabilized Thermal Net) सँगै एग्रि नेट वा इन्सेक्ट नेट (Agri Net or Insect Net) को आवरण र Galvanized iron वा Aluminium Locking Profile बाट निर्माण गर्न सकिन्छ।बेमौसमी तरकारी उत्पादन गर्न यस्ता प्लास्टिक घर उपयुक्त रहेको पाइन्छ ।

चित्रः नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लाष्टिक घर

यस्ता किसिमका संरचनाहरु चिसो हावापानी भएका मध्य पहाडी क्षेत्रहरुमा व्यवसायिक वेमौसमी तरकारी खेति गर्न उपयोगी हुन्छन। यस्ता संरचनाभित्र माटो बिनाका प्रविधिहरु (Hydroponics, aquaponics, vermiponics आदी) समेत अवालंबन गरेर vertical farming पनि गर्न सकिन्छ। पहिलो वा दोश्रो वर्षमा लागतको आधारमा प्रतिफल प्राप्त नहुने हुनाले लामो समयको दिर्घकालिन योजना निर्माण गरेर मात्र यस्ता स्थाई प्रकृतिका संस्राचानाहरु निर्माण गर्नुपर्छ।

नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लाष्टिक घर निर्माण गर्नको लागी आवश्यक न्युनतम स्पेसिफिकेसन सहितको प्राविधिक सिफारीस अनुसूचिमा उपलव्ध छ।

ग) उच्च प्रविधियुक्त ग्रीनहाउस (High Tech Greenhouse)

तरकारी बेर्ना/फलफुल बेर्नाको बाहैं महिना उत्पादन गर्न बिद्युत तथा बाटोघाटोको सुबिधा भएका तथा बिरुवा/बेर्नाको अत्याधिक माग भएका क्षेत्रमा तताउने, चिस्याउने (तापक्रम र सापेक्षिक आद्रता स्वचालित भएका) तथा सिचाई सुविधा भएको, जी.आइ. पाइप र यू.भी. प्लास्टिक बाट निर्मित संरचनालाइ उच्च प्रविधियुक्त ग्रीनहाउस भनिन्छ। यो महँगो प्रविधिमा आधारित भएकाले उच्च मुल्य वस्तु उत्पादन गर्नका लागि उपयुक्त हुन्छ। यस्ता संरचनामा सिंचाई, तापक्रम र सापेक्षिक आद्रता लगायत नियन्त्रण गर्न सकिने हिसाबले बनाइएका हुन्छन्।

यस्ता किसिमका संरचना निर्माण गर्दा तापक्रम व्यवस्थापनको अतिरिक्त व्यवस्था सहितको पराबैजनी किरण अवरोधक पोलिथिन (U.V. Stabilized Polyethylene film) र जाली (U.V. Stabilized Thermal Net) सँगै एग्रि नेट वा इन्सेक्ट नेट (Agri Net or Insect Net) को आवरण र Galvanized Iron वा Aluminium Locking Profile बाट निर्माण गर्न सकिन्छ। तापक्रम र सापेक्षित आद्रता नियन्त्रण गर्न सकिने भएकाले यस्ता संरचनाको संचालन गर्न समेत उर्जा (विद्युत)को आवश्यकता पर्ने हुन्छ।

चित्रः तापक्रम तथा सापेक्षित आद्रता नियन्त्रण गर्न सकिने उच्च प्रविधियुक्त ग्रिनहाउस

उच्च प्रविधियुक्त ग्रिनहाउस निर्माण तथा संचालनको लागी उच्च दक्ष जनशक्ति आवश्यकता पर्ने भएकाले यस प्रविधिको पर्याप्त जानकारी बिना अनुदान वा अन्य किसिमका सहयोगको प्रलोभनमा परेर यस्ता संरचाना निर्माण गर्दा संचालन गर्न नसकेर लगानी खेर जान सक्ने जोखिम हुन्छ। यस्ता किसिमका संरचनाभित्र vertical farming समेत गरेर क्षेत्रफलको उच्चतम उपयोग गर्न सकिने भएकाले यस्तो प्रविधिमा आधारित व्यवसाय गर्न इच्छुक कृषक/व्यवसायीले सो सम्बन्धि समेत जानकारी राख्नुपर्ने हुन्छ।

संरचनाभित्र खेतीको प्रकार

क) माटोमा आधारित खेती प्रविधि:

विकासशिल तथा अल्प विकसित देशहरुमा संरक्षित संरचनाहरु भित्र माटोमा आधारित खेति प्रविधिको बढि अबलम्बन भएको पाइन्छ।

ख) माटोविनाको खेती प्रविधिः विकसित देशहरुमा तथा नेपालमा समेत केहि ठाउँमा संरक्षित संरचनाहरु भित्र माटो बिनाको hydro/aero/aqua/ bioponics अबलम्बन गरी खेति गर्ने गरेको पाइन्छ।

संरक्षित संरचनाभित्र बिरुवाको बृद्धि विकासमा असर पार्ने पक्षहरु

1) प्रकाश
2) तापक्रम
3) आद्रता
4) वायुसञ्चार (Ventilation)

१) प्रकाशः-

- बिरुवालाई राम्रोसँग हुर्कन, बढ्न, फुल्न र फल्नका लागि कम्तिमा ६ देखि ८ घण्टा सुर्यको प्रकाश आवश्यकता पर्ने भएकोले संरक्षित संरचना निर्माण गर्दा अग्ला पहाड, भवन, ठूला रुख, टावरले नछेकिने स्थान छनौट गर्नुपर्दछ।
- संरचनाको मोहडा, प्रयोग भएका निर्माण सामाग्रीहरु, प्लाष्टिकको किसिम र छानोको बनोटले प्रकाशको मात्रामा प्रभाव पार्ने भएकोले संरक्षित संरचनाको मोहडा सम्भव भएसम्म पूर्व-पश्चिम हुनुपर्दछ, १०० देखी २०० माइक्रोनको UV Stabilized पारदर्शि प्लाष्टिक र १५-२५% भिरालो (Slope) भएको छानो निर्माण गर्नुपर्दछ।

२) तापक्रमः-

- सामान्यतया संरक्षित संरचनाभित्र ३० डि.से. भन्दा कम र १० डि.से. भन्दा माथिको तापक्रम बोट विरुवाको बृद्धि र उत्पादनको लागि उपयुक्त हुन्छ।
- तापक्रम व्यवस्थापनको लागि छानोको टप भेन्टिलेसन खुल्ला राख्नुको साथै साइड भेन्टिलेसनहरु पनि माथि उठाउनु पर्दछ।
- चर्को घाम लागेको बेला संरक्षित संरचना भित्रको भुई तातेर तातो हावाले बिरुवाको बृद्धि विकासलाई नराम्रो असर पुऱ्याउने भएकोले सेड वा थर्मल नेटको प्रयोगबाट यस्तो खालको हानिकारक प्रकाशका किरणलाई (३०-५०% सम्म) नियन्त्रण गर्न सकिन्छ।
- जाडो मौसमको बेला संरचना भित्रको तापक्रम बढाउनको लागि दुबै साइडको प्लाष्टिक बन्द गरी बाहिरको चिसो हावा भित्र छिर्नबाट रोक्नुपर्दछ र गर्मीको समयमा तातो हावा बाहिर पठाउन प्लाष्टिक खोल्नुपर्दछ।

३) आद्रताः-

- संरक्षित संरचना भित्र अधिकांश बिरुवाहरुको लागि उपयुक्त सापेक्षित आद्रता ५०-८०% हुनुपर्दछ।
- कलमी गरेको १-२ महिनासम्म संरचना भित्रको सापेक्षित आद्रता ९०% सम्म कायम गर्नुपर्दछ।

- वर्षाको बेलामा संरचना भित्र सापेक्षित आद्रता धेरै भएमा ढुसिजन्य रोगहरुको संक्रमण बढ्न सक्ने भएकोले साइड प्लाष्टिक खुला गर्नुपर्दछ।
- गर्मी मौसममा उचित मात्राको आद्रता कायम गर्नको लागि फगर (Fogger), मिस्ट सिंचाई (Mist Irrigation), fan, ह्युमिडिफायर (Humidifier/dehumidifier) को प्रयोग गर्नुपर्दछ।

४) वायुसञ्चार (Ventilation)

- चारैतिर बन्द संरचना भित्र राम्रोसँग वायुसञ्चार हुनको लागि छानोमा भएको माथीको भेन्ट (top vent) कम्तिमा पनि ०.८मि. देखि बढीमा १.२मि. खुला हुनु पर्नेछ भने यो स्थान र उचाई अनुसार फरक पर्न सक्दछ।
- सामान्यतया बन्द संरचनाले ढाकेको जमिनको क्षेत्रफलको २०% भेन्टिलेसन हुनुपर्दछ।
- संरक्षित संरचना भित्र प्रकाश, तापक्रम, आद्रता मापन गर्ने उपकरणहरु (थर्मोहाईग्रोमिटर) जडान गरिएको हुनुपर्दछ।

खण्ड - ख
संरचना निर्माण गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरु

१. स्थान छनौटः

संरक्षित संरचना निर्माण गर्दा समथर, पानीको निकाश भएको, छायाँ नपर्ने (कम्तिमा ६ घण्टा दैनिक घाम लाग्ने), संरचना थप विस्तार गर्न सकिने, हावाहुरी नलाग्ने, सिचाई, बिद्युत, सडक र बजारको सुबिधा भएको स्थान छनोट गर्नुपर्दछ । सैद्धान्तिक रूपमा संरक्षित संरचना निर्माण गर्ने जमिन चौडाई तर्फ सम्म र लामो तथा slope ०-०.५ प्रतिशत (राम्रो) र १-२ प्रतिशत भन्दा धेरै भएको राम्रो मानिंदैन। १% भन्दा धेरै slope भएको जमिनमा गह्रा (terracing) बनाउनुपर्ने हुन सक्छ। सामान्यतया भिरालो भूभागहरूमा कन्टूर रेखासँग समानान्तर अक्षहरू सहित छुट्टाछुट्टै संरचनाहरु निर्माण गर्नुपर्छ। वर्षाको पानीको निकासको लागि राम्रो प्रवन्ध गरिनुपर्छ र संरचना निर्माण गर्दा स्थाई पक्का जमिनमा निर्माण गर्नुपर्ने हुन्छ। तरल पदार्थ जस्तै, चिसो हावा तल-तल तर्फ सर्ने गर्छ (चिसो हावा तातो हवा भन्दा गह्रुङ्गो हुन्छ) तथा हावा नचल्ने समयमा तल्लो भागमा जमेर बस्छ। त्यसकारण, जमिनको अवस्थिति अनुसार रातको समयमा चिसो हावाको प्रभावकारी निकासको लागि उपयुक्त व्यवस्था गर्नुपर्ने हुन्छ। प्रायः कुहिरो लाग्ने क्षेत्रहरूमा संरक्षित संरचना निर्माण गर्नुहुँदैन। छायाँ नपर्ने, घमाईलो स्थानहरुमा संरक्षित संरचनाहरु निर्माण गर्दा उपयुक्त हुन्छ।

२. संरचनाको अवस्थितिः

सम्भव भएसम्म संरचनालाई उत्तर—दक्षिण मोहडा गरी निर्माण गर्नु पर्दछ । यसो गर्दा संरचना भित्रको बालीको छाँया एक अर्कामा नपर्ने भएकोले प्रकाश संश्लेषण बढि हुन्छ । भेन्टिलेसन लाई हावा लाग्ने दिशामा पार्दा चिसो हावा संचार हुन्छ । पर्याप्त हावाको संचार हुन सकेको खण्डमा प्रकाश संस्लेषण राम्रो भई उत्पादन वृद्धि हुन्छ।

३. संरचनाको प्रकारः

संरक्षित संरचना विभिन्न प्रकारका हुन्छन। संरचनाको प्रकार निर्धारण गर्दा समुद्री सतहबाट उचाइ,तापक्रम,आद्रता र हावाको बहावलाई ध्यान दिनुपर्दछ। समुद्री सतहबाट उचाइ कम भएको छ भने तापक्रम बढी हुने भएकोले अग्लो साथै भेन्टिलेसन भएको घर बनाउनु पर्दछ । बढी उचाइ भएको स्थानमा तापक्रम कम हुने भएकाले तापक्रम बढाउन प्लाष्टिक घर होचो बनाउनु पर्दछ । तापक्रम र आद्रता नियन्त्रण गर्न हावा सन्चार गर्ने पंखा ब्यवस्था गर्न सकिदैन भने प्लाष्टिक घरको आकार धेरै ठुलो बनाउनु हुदैन । ठाउँको उपलब्धता अनुसार ५—६ मिटर चौडाइ र १०—२५ मिटर लम्बाइको संरचना बनाउनु पर्दछ । साइडको उचाई र सेन्ट्रलको उचाईको मिल्ने विन्दुको केन्द्रिय उचाई जहिले पनि १ मी भन्दा बढाउनु हुदैन, अन्यथा प्लाष्टिक दब्न गई पानी जमेर छिटो च्यातिन्छ।

४. प्लाष्टिकः

संरक्षित संरचना निर्माण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने एक प्रमुख बस्तु प्लास्टिक हो । नेपालमा सामान्यतया सुर्यको पराबैजनी किरणले असर नगर्ने ४५ देखि १२० जी.एस.एम. सम्मको पोलीइथाईलिन प्लास्टिकको प्रयोग हुँदै आएकोमा हाल पराबैजनी किरण रोक्न सक्ने यू.भी. प्लास्टिकको प्रचलन बढ्दो छ । १००-२०० माइक्रोनमा उपलब्ध हुने यू.भी. प्लास्टिकले सूर्यको पराबैजनी किरण रोकी प्रकाश संस्लेषणमा सक्रिय किरण (३००-७०० नानोमीटर) लाइ मात्र छिर्न दिन्छ र प्लास्टिकको चमकले सेतो झिंगा, लाही र चुसाहा किरालाइ समेत विकर्षण गर्ने काम गर्दछ । तामाजन्य बिषादीले यस्ता प्लास्टिक सँग प्रतिक्रिया गर्ने हुँदा आफुले प्रयोग गरेको प्लास्टिक कस्तो प्रकारको हो बुझ्नु आवश्यक हुन्छ ।

यसका अतिरिक्त संरचनाको दिगो व्यवस्थापनका लागि प्लास्टिकको नियमित सरसफाई पनि उत्तिकै महत्वपूर्ण हुन्छ। लामो समयसम्म प्लास्टिकको सरसफाई नगर्दा प्लास्टिकमा फोहोर जमेर बिरुवालाइ आवश्यक सुर्यको किरणलाइ रोकी बिरुवाको प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा ह्राश हुने हुनाले उत्पादनमा नोक्सानी भैरहेको हुन्छ ।

५. बाली छनोटः

संरक्षित संरचनामा उत्पादन गर्ने वालीहरु उत्पादन पद्दति सहज भएका, बढी उत्पादन दिने, उच्च बजार मुल्य भएका र लामो अवधि सम्म उत्पादन लिन सकिने खालका हुनुपर्दछ । संरक्षित संरचनाभित्र सबभन्दा वढी खेती हुने तरकारीहरु क्रमश गोलभेडा, भेडेखुर्सानी, काँक्रो र जिरीको साग रहेका छन् । यसका अलावा यस्ता संरचनामा बेमौसममा घिरौला, तिते करेला, सिमि, केराउ, ब्रोकाउली, धनिया, स्ट्रबेरी र उच्च मूल्यका फुलहरु जस्तै सुनाखरी, गुलाव आदी लगाउन सकिन्छ । संरक्षित संरचनामा पर परागसेचित वाली लगाएको खण्डमा कृतिम परागसेचनको व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ।

६. बजारको माग अनुसारको बाली/जातः

महँगो प्रविधि अनुसरण गरेर उत्पादन भएका तरकारीले बजारमा सामान्य प्रविधि अनुसार उत्पादन भएका तरकारी बालीसँग प्रतिस्पर्धा गर्नुपर्दा उत्पादक निरुत्साहित हुने अवस्था आउन सक्ने भएकाले संरक्षित संरचना निर्माण गर्ने कृषकले बजारको माग अनुसारको बाली/जात उत्पादन गर्न र उत्पादित बालीको ब्रान्डीङ्ग गर्न आवश्यक हुन्छ । सिचाई/मल/बिषादी आदीको खुल्ला जमिनमा भन्दा संरक्षित संरचनामा नियन्त्रित प्रयोग हुने भएकाले प्राङ्गारिक उत्पादन/बिषादी रहित उत्पादन/असल कृषि अभ्यास प्रमाणित मौसमी तथा बेमौसमी बाली उत्पादन गरी ब्रान्डीङ्ग गर्न सके संरक्षित संरचनामा उत्पादित बालीको बजार सहज हुन सक्छ ।

संरक्षित संरचना निर्माण गर्न प्रयोग हुने सामाग्रीको गुणस्तर र छनौट

१. संरक्षित संरचनाको छानोमा लगाउने सामाग्री

सामान्य बाँसको टनेल देखि उच्च प्रविधि युक्त संरक्षित संरचना निर्माण गर्दा छानो बनाएर वर्षातको पानी तथा सुर्यको किरणलाई अवरोध गर्न पारदर्शी छानो बनाईन्छ।

संरक्षित संरचनालाई ढाक्नको लागि प्रयोग गरिएको आवरण सामग्रीको छनौटले संरचनाको भित्र प्रवेश गर्ने विकिरणको गुणस्तरमा महत्त्वपूर्ण असर पार्न सक्छ।बालीनाली लागाईएको स्थानमा प्रवेश गर्ने विकिरणहरुलाई बालीनालीहरूले उपयोग गर्ने र त्यसको गुणस्तर र मात्राले बालीको उत्पादन र उत्पादकत्वमा प्रभाव पार्छ।त्यसैले छानोको सामाग्रीको छनौट र गुणस्तर कुनै पनि संरक्षित संरचनाको डिजाइनको महत्त्वपूर्ण पक्ष हो। सामान्य बाँसको टनेल देखि उच्च प्रविधियुक्त हरितगृहमा उपयोग हुने छानोको सामग्रीहरु निम्नानुसार हुन्छनः

क) सीसा (Glass)

सीसा हरितगृहहरुको छानोमा उपयोग हुने परम्परागत सामाग्री हो। सामान्य दबावमा समेत टुट्ने फुट्ने जोखिम हुने हुँदा सीसालाई छानोको सामाग्रीको रुपमा उपयोग गर्न मजबुत डिजाईनको आवश्यकता पर्छ। मजबुत डिजाईन तथा महँगो सामाग्री भएको हुनाले सीसाको उपयोग खर्चिलो र झन्झटिलो हुन्छ। परम्परागत संरक्षित संरचनाहरुमा सीसाको छानो लगाईने गरेपनि महँगो तथा झन्झटिलो हुने भएकाले अहिले सीसा खासै प्रचलनमा रहेको पाईन्न। सीसाको छानो लगाईएको हरितगृह उष्ण प्रदेशीय क्षेत्रहरुमा निर्माण गर्नु उपयुक्त हुन्छ।

ख) पोलिकार्बोनेट (Polycarbonate)

पोलिकार्बोनेट भनेको सीसाजस्तै कडा तर लचकदार पारदर्शी (सीसा जस्तो पारदर्शी भने हुन्न) वा रंगिन प्लाष्टिकको पाता हो। पोलीकार्बोनेट thermoplastic समुहमा पर्ने प्लाष्टिक पोलिमर भएकाले तातोको सहायताले जस्तोसुकै आकारमा ढाल्न सकिन्छ। पोलिकार्बोनेट सामाग्री बलियो र टिकाउ हुन्छ। सीसा वा एक्रईलिक पोलिमर (Acrylic Polymer) जस्तो पोलिकार्बोनेट पोलिमर पारदर्शी भने हुँदैन। सीसाको जस्तै प्रकाश र ताप प्रसारण (heat and light transmission) क्षमता हुने र सीसा भन्दा ज्यादा टिकाउ र प्रयोग गर्न सजिलो हुने हुनाले स्थाई प्रकृतिको लामो समय सम्म उपयोग गर्न बनाईने संरक्षित संरचनाहरुमा पोलिकार्बोनेट सामाग्री प्रयोग गर्न सकिन्छ। पोलिकार्बोनेटको अर्को महत्वपुर्ण विशेषता भनेको प्रकाशको विशरण (Light diffusion) हो, diffused light को photosynthetic efficiency सिधा प्रकाश (direct radiation) भन्दा धेरै हुन्छ।

पोलिकार्बोनेट पाताको मोटाईले संरचनामा प्रवेश गर्ने प्रकाश किरण, ताप (thermal insulation), पराबैजनिक विकिरणबाट सुरक्षा (UV protection) तथा प्रकाश विशरण (Light diffusion) आदीमा प्रभाव पार्ने हुनाले उपयुक्त thickness को छनौट महत्वपुर्ण हुन्छ।

चित्रः पोलिकार्बोनेट प्रयोग गरी बनाईएको ग्रिनहाउस

०.८ देखि १० मिलिमिटर सम्म बाक्लो पोलिकार्बोनेट पाताहरुलाई कृषिजन्य प्रयोजनको हरितगृहहरुको छानो बनाउन उपयोग गर्ने गरेको पाईन्छ। यस्ता पाताहरु single layered, double layered र triple layer संयोजनहरुमा उपलव्ध हुन्छन। विशुद्ध पोलिकार्बोनेट पाताहरुमा UV absorbent coating गरेर पाताहरुलाई UV stabilization गरिएको हुन्छ। सामान्यतया पातलो पाताहरूले धेरै प्रकाश प्रवेश गर्न दिन्छ, ताप संचार कम गर्ने गर्छ भने बाक्लो पाताले ठिक विपरित गर्छ। स्वभावैले पातलो पाताभन्दा बाक्लो पाता बलियो र टिकाउ तथा मोड्न/बंग्याउन अप्ठेरो पनि हुन्छ। त्यसैले ४ मिलिमिटरको UV stabilized पाता कृषि जन्य उत्पादन लिने खालको संरक्षित संरचनाहरुमा प्रयोग गर्न सिफारिस गरेको पाईन्छ।

तालिकाः पाताको मोटाई अनुसार पोलिकार्बोनेट छानोको गुणहरु

Sheet thickness (mm)	4	6	8	10	16	20	25
Panel length and width, mm	6000 (12000)×2100						
The specific weight of the material, kg / m²	0,8	1,3	1,5	1,7	2,7	3,0	3,5
Thermal conductivity of the sheet, m²× ° C / W	0,24	0,27	0,28	0,29	0,42	0,56	0,68
Light transmission %	83	82	82	80	76	51	58
Minimum bending radius of the sheet, m	0,7	1,05	1,5	1,75	2,8	3,5	4,4
Change in properties during artificial aging of the material, conv. years old	10			20		30	

श्रोतः https://techno.expertexpro.com/en

ग) पोलीइथाईलिन (Polyethylene)

पोलीइथाईलिन, हल्का तौल भएको विश्वमा धेरै उपयोग हुने thermoplastic समुहको एक प्रकारको प्लाष्टिक नै हो। विभिन्न प्रयोजनका लागी उपयोग हुने पोलीइथाईइनको गुणस्तर फरक स्वाभाविक रुपमा हुन्छ। विश्वमै सर्वाधिक धेरै उपयोग हुने प्लाष्टिकको यो प्रकारले प्लाष्टिकको विश्व बजारमा करिब करीब ३५ % हिस्सा ओगटेको पाईन्छ। कृषि उत्पादन वृद्धि गर्न निर्माण गरिने संरक्षित संरचनाको छानो वा ढाक्ने सामाग्री निर्माण गर्न सस्तो तथा सर्वसुलभ विकल्पको रुपमा प्लाष्टिकको उपयोग भएको पाईन्छ।

नेपालको सन्दर्भमा किसानहरुले संरक्षित संरचनामा उपयोग हुने प्लाष्टिकलाई वर्षातको रोकावट गर्न rain shelter को रुपमा मात्र उपयोग गर्ने गरेको पाईन्छ र यसको उपयोगीताको ज्ञान समेत यसै रुपमा आम किसानमा सिमित रहेको पाईन्छ। तथापी प्लाष्टिकका बहुआयामिक उपयोगिता भएको तथ्यहरु विश्वव्यापी रुपमा प्रमाणित छन्। प्लाष्टिकका बहुआयामिक फाईदाहरुको बारेमा जानकारी नहुँदा किसानले छनौट गर्ने प्लाष्टिकलाई बलियोपना र बाक्लोपनाको आधारमा मात्र छनौट गर्ने गरेकाले अपेक्षित उपलव्धि प्राप्त हुन सकेको छैन।

नेपाली बजारमा उपलव्ध पोलीइथाईलिन प्लाष्टिक र तिनका विशेषता

क) सिल्पाउलिन (Silpaulin)

सिल्पाउलिन नामको प्लाष्टिकलाई प्लाष्टिकको प्रकारको रुपमा आम नेपाली बजारमा बुझ्ने गरेको पाईन्छ तर यो प्लाष्टिकको जात वा गुणस्तर नभएर पोलीइथाईलिन प्लाष्टिकको एउटा भारतीय ब्राण्ड मात्र हो। यो ब्रान्डमा विभिन्न गुणस्तरका प्लाष्टिक नेपाली बजारमा भारतबाट आयात हुने गरेको छ। सिल्पाउलिन ब्राण्डका केहि मात्र उत्पादन UV stabilization गरी संरक्षित संरचानाको छानो ढाकेर कृषि जन्य उपयोग गर्नको लागी उत्पादित तथा बजारमा विक्री वितरण गरिएका छन्। तथापी नेपाली बजारमा यसको प्रति इकाई तौल Gram per square meter (GSM) का आधारमा मात्र यसको मुल्यांकन गरी व्यापारीले बेच्ने तथा आम किसानहरुले खरीद गरेर उपयोग गर्ने गरेको पाईन्छ। केहि सरकारी स्तरका निकायहरुले समेत उपयुक्त तथा पर्याप्त जानकारीको अभावमा सिल्पाउलिन ब्रान्डको नाम तोकेर मापदण्ड बनाउने तथा अनुदान उपलव्ध गराउने समेत गरेको पाईन्छ। कुनै अमुक ब्राण्ड भन्दापनि आवश्यकता तथा उपयोगिताका आधारमा प्लाष्टिक छनौट गर्दा उपयुक्त हुन्छ।

सिल्पाउलिन प्लाष्टिकको बारेमा सो प्लाष्टिक उत्पादन तथा विक्री गर्ने कम्पनि को वेवसाईट https://www.supreme.co.in/xf-films-products.php मा गएर सम्पूर्ण जानकारी प्राप्त गर्न सकिन्छ।

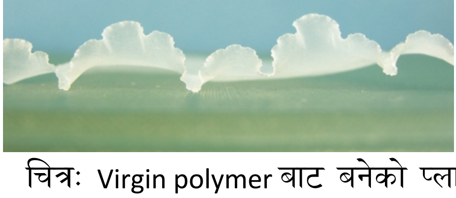
ख) यु भी प्लाष्टिक (UV Stabilized Plastic films)

यु भी प्लाष्टिक भनेको पोलीईथाईलिन प्लाष्टिकलाई बोट बिरुवा हुर्काउन उपयोग गरिने संरक्षित संरचनाको छानोको सामाग्रीको रुपमा प्रयोग गर्न ०-४०० नानो मीटर wavelengthका पराबैजनिक किरणहरु (Ultra Voilet radiation) प्रतिरोध गर्न सक्ने क्षमता सहित तयार पारिएको प्लाष्टिक हो। यस्तो

प्लाष्टिकको टिकाउपन धेरै हुने र बिरुवालाई उपयोगी ४००-७०० नानो मीटरका प्रकाश किरण photosynthetically active radiation (PAR) प्रवेश गराउने हुँदा यसको प्रयोग कृषि उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धि गर्न विश्वव्यापी रुपमै प्रयोग हुने गरेको छ। छानोको सामाग्रीको रुपमा उपयोग हुने अन्य सामाग्रीहरु जस्तै सीसा वा पोलिकार्बोनेट भन्दा सस्तो तथा प्रयोग गर्न सजिलो हुने हुँदा UV stabilized polyethylene films ले कृषिमा यसको उपयोगमा व्यापकता पाएको पाईन्छ।

नेपाली बजारमा समेत विभिन्न उत्पादकले उत्पादन गरी आयात गरेका यु भी प्लाष्टिक उपलव्ध छन्। आम उपभोक्ताले बजारबाट आफुलाई आवश्यक प्लाष्टिक छनौट गर्दा निम्नानुसार कुराहरुमा बिचार गर्न सकेको खण्डमा गरिएको लगानीको उचित प्रतिफल प्राप्त हुन सक्छ।

- पहिलो कुरा भनेको प्लाष्टिक बनेको कच्चा पदार्थको आधारमा प्लाष्टिकको गुणस्तर तथा टिकाउपनमा फरक हुने भएकाले सो कुरामा ध्यान दिनुपर्ने हुन्छ। बजारमा virgin polyethylene polymer बाट वा regrind polyethylene polymer बाट बनेका प्लाष्टिहरु उपलव्ध हुन्छन। भर्जिन पोलिमर भनेको प्राकृतिक ग्यास वा कच्चा पेट्रोलियम रिफाईंन गर्दा उत्सर्जन हुने polyethylene by-product को pellets जुन कहिल्यै प्लाष्टिकको रुपमा प्रयोग नभएको material लाई खास औधोगिक प्रक्रियाबाट प्लाष्टिक बनाउन उपयोग गरिएको हुन्छ। Regrind polyethylene polymer भनेको एक वा धेरै पटक उपयोग भईसकेको प्लाष्टिक लाई पगालेर सुद्धिकरण गरी पुनः प्लाष्टिक बनाउन उपयोग गरिएको पोलिमर हो।
- Virgin polyethylene polymer बाट वा regrind polyethylene polymer बाट बनेका प्लाष्टिकहरु सामान्यतया हेर्दा उस्तै देखिन्छन र प्लाष्टिकको बारेमा जानकारी नराख्ने मान्छेले पहिचान गर्न पनि सक्दैन। यसको बारेमा जानकारी राख्न वा सूचना पाउन खरीदकर्ताले विक्रेतालाई सोध्नुपर्ने हुन्छ वा सामाग्रीको सक्कली प्याकेजिंगमा उपलव्ध catalogueमा हेर्नुपर्ने हुन्छ। अथवा सामान्यतया virgin polyethylene polymer बाट बनेको प्लाष्टिक दुवै हातले समातेर च्यात्न खोज्दा सजिल्यै च्यातीदैन र तन्केर जान्छ र थप दबाबमा serrated margin बनाउंदै च्यातिन्छ भने regrind polyethylene polymer बाट बनेका प्लाष्टिक च्यात्दा smooth margin बनाएर सजिलै च्यातिन्छ। यसको अर्थ Virgin polyethylene polymer बाट बनेका प्लाष्टिक नरम र लचकदार हुन्छन र regrind polyethylene polymer बाट बनेका प्लाष्टिक कडा हुन्छन।



चित्रः Virgin polymer बाट बनेको प्लाष्टिक च्यात्दा

चित्रः Regrind polymer बाट बनेको प्लाष्टिक च्यात्दा

- प्लाष्टिकको गुणस्तरलाई असर गर्ने दोश्रो गुण भनेको प्लाष्टिकको बाक्लोपन (thickness) हो। सामान्यतया प्लाष्टिकको thickness मईक्रोन भन्ने इकाईमा नापिन्छ। एक माइक्रोन भनेको

०.०००१ मिलि मिटर (एक मिलिमिटरको एक हजार भाग) हो। अर्को प्रचलनमा रहेको अप्रत्यक्ष इकाई भनेको जी.एस.एम. (Gram per Square Meter) अर्थात ग्राम तौल प्रति वर्ग मिटर हो। यी दुवै इकाईलाई प्रत्यक्ष तुलना गर्न मिल्दैन किनकि फरक फरक किसिमको प्लाष्टिकमा बनाउन प्रयोग भएको पोलिमरको फरक घनत्व हुने भएकाले घनत्वको अनुपातका आधारमा मात्र जि.एस.एम. र माईक्रोनलाई तुलना गर्न सकिन्छ।

- विभिन्न ब्राण्ड अनुसार बजारमा ४५ देखि ३०० जि.एस.एम वा ७५ देखि ३०० मईक्रोन सम्मको प्लाष्टिक उपलव्ध छन्। जी.एस.एम. वा माइक्रोन थोरै भएको प्लाष्टिक भनेको पातलो तथा धेरै भएको भनेको बाक्लो प्लाष्टिक हो। पातलो प्लाष्टिक कमजोर हुने हुनाले असिना जस्ता प्राकृतिक प्रकोप बाट च्यातिएर नोक्सान हुने वा घाम पानीले छिटो नोक्सान भएर जाने हुन्छ तथा बाक्लो प्लाष्टिक तुलनात्मक रुपमा बलियो र टिकाउ हुन्छ। त्यस्तैगरी बाक्लो प्लाष्टिक तुलनात्मक रुपमा पातलो प्लाष्टिकभन्दा महँगो हुन्छ। त्यसैले आफ्नो उपयोगको प्रयोजन तथा आवश्यकता अनुसार निश्चित बाक्लोपन भएको प्लाष्टिक छनौट गर्नुपर्छ।

संरक्षित संरचनाको किसिम	**प्लाष्टिकको छनौट (मईक्रोन मा)**
बाँस वा स्थानीय सामाग्रीको टनेल	१००
फलामको अर्ध स्थाई टनेल	२००
Galvanized Iron मा आधारित टनेल/नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड टनेल/Hi-Tech टनेल	२००

स्वाभाविक रुपमा प्लाष्टिकको बाक्लोपनले यसको टिकाउ अवधिलाई असर गर्ने भएतापनि जस्तोसुकै बाक्लो प्लाष्टिक पनि गलत तरिकाले जडान गरियो भने त्यसको गुणस्तर अनुसारको अवधि उपयोग गर्न सकिन्न। कुनै पनि किसिमको संरचनामा प्लाष्टिक जडान गर्दा निम्नानुसार ध्यान दिनुपर्छः

- ✓ संरचना बनाउँदा स्थानीय सामाग्री जस्तै बाँस प्रयोग गर्दा सकेसम्म smooth बनाएर भाँटा लगायत प्लाष्टिक संग प्रत्यक्ष सम्पर्कमा आउने अवयव हरुलाई तयार गर्नुपर्दछ, जसले गर्दे छेस्काहरुले प्लाष्टिकलाई खोपेर नोक्सान पुर्याउन सक्ने जोखिम कम हुन्छ।
- ✓ छानोमा प्रयोग हुने भाँटाहरु सकेसम्म कम दुरीको फरकमा (एक फिट) मिलाएर राखी ठिक्कको भिरालोपन (slope) (३०-४०%) बनाएर डोरी वा तारले कस्नु उपयुक्त हुन्छ। यसो गर्दा प्लाष्टिक झोल्लिने र वर्षातको पानी जम्मा भएर प्लाष्टिक छानो लच्किने जोखिम कम हुन्छ। तर अर्ध स्थाई तथा स्थाई संरचनाका संरचनात्मक सामाग्रीमा भने यस्तो जोखिम कम हुन्छ तथापी स्थानीय खिया लाग्ने खालको फलामको पाईप राखेर बनाईने संरचनामा भने खियाले प्लाष्टिकलाई हानी पुर्याउन सक्ने भएकाले प्लाष्टिक सम्पर्कमा आउने भागहरुमा मज्जाले खाक्सी लगाई enamel primer तथा enamel paint लगाएर मात्र प्लाष्टिक जडान गर्नु उपयुक्त हुन्छ।
- ✓ उपयुक्त हिसाबले तयार संरचनामा प्लाष्टिकलाई मज्जाले तन्काएर घेरामा क्लिपहरु प्रयोग गरी कस्नो पर्दछ।

चित्रः राम्रोसंग तन्काएर प्लाष्टिक जडान गरिएको प्लाष्टिक घरहरु

- ✓ कमजोर संरचनामा बलियो प्लाष्टिक प्रयोग गरिएको खण्डमा प्लाष्टिक भन्दा पहिलानै संरचना बिग्रने हुँदा प्लाष्टिकको यथेष्ट उपयोग हुन् सक्दैन र यसरी निकालिएको प्लाष्टिक पुनः प्रयोग गर्न समेत मिल्दैन
- प्लाष्टिक छनौट गर्दा ध्यान दिनुपर्ने तेश्रो गुण भनेको प्लाष्टिक उत्पादन हुँदा कस्तो प्रविधिबाट उत्पादन भएको थियो त्यसको बारेमा जानकारी राख्नुपर्ने हुन्छ। सामान्यतया कृषि प्रयोजनको लागी प्रयोग हुने UV stabilized polyethylene प्लाष्टिक 3 layer, 5 layer र 7 layer संयोजनमा उत्पादन गरिएका हुन्छन, धेरै लेयर संयोजन सहित उत्पादन भएको प्लाष्टिक टिकाउ तथा साथसाथै महँगो पनि हुने हुनाले संरक्षित संरचनाको छानोमा 5 layer प्लाष्टिक प्रयोग गर्न सिफारिस गरिएको पाईन्छ।
- ध्यान दिनुपर्ने चौंथो गुण प्लाष्टिकमा उपलव्ध वैकल्पिक सुरक्षात्मक तहहरु हुन्छन। विश्व प्लाष्टिक बजारमा Anti Virus, Anti Dust, Anti Sulphur, Anti Drip, Anti Mist, Thermic आदि तह सहितका प्लाष्टिक कुनै एक वा संयोजनमा एकै प्लाष्टिकमा उपलव्ध हुन्छन। जति धेरै सुरक्षात्मक तह थर्पिंदै गयो प्लाष्टिक महँगो पर्न जाने भएकोले अत्यन्त आवश्यक भएको खण्डमा मात्र आफुलाई आवश्यक मात्र अप्सन सहितको प्लाष्टिक खरीद गर्न सकिन्छ।

  Anti Virus – भाईरस प्रतिरोधी

  Anti Dust – धुलो नटाँस्सिने

  Anti Sulphur – सल्फर बाट corrode नहुने

  Anti Drip - बिहानपख प्लाष्टिकको भित्रि भागमा पानीका थोपा जम्मा नहुने

  Anti Mist – पानीको वाफ जस्तो प्लाष्टिकमा ढाकेर transparency नघट्ने

  Thermic - निश्चित तापक्रम प्रतिरोध गर्न सक्ने

संरक्षित संरचनाहरुको छानोमा प्रयोग गर्न सकिने सामाग्रीहरुको विशेषता निम्नानुसार रहेको पाईन्छ।

तालिकाः संरक्षित संरचनाहरुको छानोमा प्रयोग गर्न सकिने सामाग्रीहरुको विशेषता

क्र.स.	सामाग्री	टिकाउ अवधि (न्युनतम)	प्रशारण		मर्मत
			प्रकाश	ताप	

१	Polyethylene (UV resistant) १०० माइक्रोन	दुई — चार वर्ष	९०%	७०%	धेरै
२	Polyethylene (UV resistant) २०० माइक्रोन	१०-१२ वर्ष	९०%	७०%	न्युन
३	Fiber Glass	सात वर्ष	९०%	५%	न्युन
४	Tedlar coated fiber glass	पन्ध्र वर्ष	९०%	५%	न्युन
५	Double strength glass	पचास वर्ष सम्म	९०%	५%	न्युन
	Polycarbonate	पचास वर्ष सम्म	९०%	५%	अत्यन्त न्यून

२. छापोको लागी प्रयोग हुने प्लाष्टिक (Mulching Plastic)

संरक्षित संरचनाहरुभित्र खेति गरिने बालीहरु वा खुल्ला स्थानमै गरिने खेतीमा प्लाष्टिक मल्चिंग प्रविधि किसानहरुमाझ लोकप्रिय हुँदै गएको देखिन्छ। मल्चिंग खास गरी प्लाष्टिक मल्चिंगले कीरा नियन्त्रण, माटोको तापक्रम व्यवस्थापन, मल र सिंचाईको पानीको अधिकतम उपयोग आदी गर्न सहयोग गरी बालीको उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धि गर्न मद्दत गर्दछ।

मल्चिंग गर्न उपयोग हुने प्लाष्टिक पनि thermoplastic polyethylene polymer भएकाले गुणस्तरको छनौटका लागी छानोको प्लाष्टिक छनौट गरेजस्तै हो तर यसमा ध्यान दिनुपर्ने दुई ओटा मात्र विषहरु छन्।

क) प्लाष्टिकको रङ्ग

नेपाली बजारमा सादा, एक पट्टि कालो अर्को पट्टि सिल्भर रङ्ग भएको र कालो मल्चिंग प्लाष्टिक उपलव्ध छन्। यी प्लाष्टिकहरुको विशेषता निम्नानुसार छन्ः

प्लाष्टिकको रङ्ग	माटोको तपाक्रम (२-४ इन्च गहिराइ)	प्रकाश परावर्तन Light reflection	प्रकाश अवशोषण Light Absorbance	प्रकाश प्रशारण Light transmittance	झार अवरोध Weed Suppression
कालो	३-५°F बढाउने	न्युन	उच्च	न्युन	उत्कृष्ट
सादा	६-१४°F बढाउने	न्युन	न्युन	उच्चतम	कम
सेतो/सिल्भर	०.७-२°F घटाउने	उच्च	न्युन	न्युन	उत्कृष्ट
Infrared Transmitting	५-८°F बढाउने	न्युन	उच्च	उच्च	उत्कृष्ट

दुई तर्फ फरक रङ्ग (कालो र सिल्भर) प्लाष्टिक चिसो ठाउंहरुमा कालो भागलाई बाहिर पारेर विच्छ्याउनाले माटोको तापक्रम वृद्धि गर्न सक्छ र अन्य फाईदा समेत दिन सक्छ भने तातो

ठाउंहरुमा सेतो (सिल्भर) भागलाई बाहिर पारेर बिच्छ्याउनाले माटोको तापक्रम न्यूनीकरण हुन्छ र सेतो भागले प्रकाशको किरण परावर्तन गर्ने भएकाले लाही लागायत कीराहरूलाई अनुपयुक्त वातावरण सृजना गरिदिन्छ। त्यसैले आफ्नो अवाश्यक्ता अनुसार प्लाष्टिकको रङ्ग छनौट गरी प्रयोग गर्नुपर्दछ।

रातो, पंहेलो, खैरो, निलो र सुन्तला रङ्गका प्लाष्टिकहरु समेत विभिन्न उदेश्यका लागी उपयोग गर्न सकिने भनेर विभिन्न अनुसन्धानहरुले सिफारीस गरेको पाईन्छ तथापी नेपालमा भने यी नातिजाहरुको प्रमाणीकरण गरेर प्रयोग गर्न सिफारिस गरेको भने पाईंदैन।

ख) प्लाष्टिकको बाक्लोपन (thickness)

बजारमा २० देखि ३५ मईक्रोन सम्म thickness भएका मल्चिंग प्लाष्टिक उपलव्ध छन्। Virgin polymer बाट बनेको गुणस्तरीय मल्च प्लाष्टिक छ भने २३-२५ मईक्रोन बाक्लो प्लाष्टिक सिजनल उपयोगको लागी सस्तो र उपयुक्त छनौट हुनसक्छ। तथापी गुणस्तरीय प्लाष्टिक उपलव्ध नभएको खण्डमा थप बाक्लो प्लाष्टिक प्रयोग गर्नुपर्ने हुनसक्छ।

३. कीरा अवरोधक जाली (Insect proof net)

संरक्षित संरचनाको भित्तामा चारैतर्फ जाली प्रयोग गरेर विशेष गरी भाईरस जन्य रोग प्रसारण गर्ने कीरा अवरोध गर्ने गरिन्छ। यसमा खास गरी लाही कीरा र सेतो झिंगा पर्छ। यस्तो जाली छनौट गर्दा पनि खास गरी दुई वटा विषयमा ध्यान दिनुपर्छः पहिलो, जालीको प्वालको आकार; जती सानो आकारको प्वाल भयो जाली धेरै भन्दा धेरै कीराको लागी प्रतिरोधी हुन्छ। संरक्षित संरचनाभित्र खेति हुने प्रमुख बालीहरुको लागी सबैभन्दा साना प्रधान शत्रु कीरा भनेको लाही र सेतो झिंगा नै हुन् त्यसैले यिनी कीरा छिर्नको लागी अवरोध गर्न ४० मेस साईजको जाली प्रयोग गर्न सिफारीस गरिएको पाईन्छ। दोश्रोः जालीको बनोट र तौल; यस्ता जालीहरू नाईलन भन्ने सामाग्रीको एउटा मात्र रेसा (monofilament) ले बनेको र एक भन्दा धेरै रेसा (multifilament) ले बनेको जालीहरू बजारमा पाईने गर्छन। सामान्यतया monofilament fiber जाली बलियो र टिकाउ हुने भएकाले न्युनतम ८० GSM को monofilament nylon fiber मा आधारित जाली प्रयोग गर्दा उपयुक्त हुन्छ।

४. थर्मल नेट

उष्ण प्रदेशीय क्षेत्रहरुमा बनाईने स्थाई प्रकृतिका संरक्षित संरचनाहरुमा गर्मी समयमा थर्मल नेटको प्रयोग गरी तापक्रम व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ। गुणस्तरीय थर्मल नेटको उपयुक्त प्रयोगले संरचनाभित्र ६-८ डिग्री सेल्सियस तापक्रम न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ।

बजारमा तिन किसिमका नेट उपलव्ध छन् एउटा हरियो सेड नेट, दोश्रो सेतो फाईबर नेट र तेश्रो Aluminum coated फाईबर नेट। हरियो र सेतो नेटले तापक्रम व्यवस्थापन गर्न खास भूमिका खेल्न नसक्ने हुनाले सो प्रयोजनको लागी त्यस्तो नेट प्रयोग गर्नु फाईदाजनक हुँदैन। त्यसैले तापक्रम व्यवस्थापन प्रयोजनको लागी Aluminum coated फाईबर नेट नै प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ। यस्तो नेट छनौट

गर्दा ६० GSM वा सो भन्दा बढीको UV stabilized High density polyethylene polymer मा आधारीत aluminum coated थर्मल नेट छनौट गर्नु उपयुक्त हुन्छ।

संरक्षित संरचनाभित्र अपनाउनु पर्ने प्रविधि/ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु

१. माटो ब्यवस्थापनः

कुनै पनि वाली उत्पादनका लागी माटोमा निम्नानुसारका गुणहरुको आवश्यकता पर्दछः

- माटोको उर्बराशक्तिः माटोको उर्बराशक्ति भन्नाले बिरुवाको वृद्धि विकासका लागी आवश्यक खाद्यतत्व उचित मात्रामा उपलव्ध हुन सक्ने माटो
- उच्च ion exchange क्षमताः माटोको Electrical Conductivity (EC) क्षमताका आधारमा बिरुवाले चार्जमा आधारित खाद्यतत्वका Ions हरु माटोबाट Uptake गर्ने भएकाले यो गुण ज्यादै महत्वपुर्ण हुन्छ।
- उपयुक्त अम्लियपना (pH)
- उच्च पानी बहन क्षमता र बिरुवाको लागी उपलव्धता
- उच्च हावा बहन क्षमता (High Soil air capacity)
- उच्च सुक्ष्मजीव गतिविधि (रोग जनित सुक्ष्मजीव बाहेक)

प्रांगारिक पदार्थ प्रसस्त भएको दोमट माटो अति असल हुन्छ। माटोको अम्लीएपन ५.५—६.५ पि.एच. ब्यवस्थापन गर्नु पर्दछ। संरचनाभित्र खेती गर्दा प्रसस्त मात्रामा प्रांगारिक मल ब्यवस्था गर्नु राम्रो हुन्छ। पानीको निकासको राम्रो ब्यवस्थापन गर्नु पर्दछ। संरचनाहरु भित्रको माटोमा प्रत्यक्ष वर्षात नहुने हुनाले सिंचाईको लागी प्रयोग हुने पानीको गुणस्तरले माटोको गुणस्तरमा परिवर्तन ल्याउने हुनाले माटोको गुणस्तर व्यवस्थापन गर्न ताहाँ प्रयोग गरिने पानीको गुणस्तर समेतको ख्याल गर्नुपर्दछ।

२. तापक्रम ब्यवस्थापनः

बिरुवालाई बाँच्नको लागि मुख्यतः चार तत्वहरुको आवश्यक्ता पर्छः प्रकाश, पानी, माटो र हावा। यद्यपि स्वस्थ बोटबिरुवाहरू लागि सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण तत्व पानी हो। बिरुवाको लागी पानी सापेक्षित आर्द्रताको सन्दर्भमा महत्त्वपूर्ण हुन्छ।सापेक्षित आर्द्रता कुनै पनि तापक्रममा हावाले कति पानी समाल्न सक्छ भन्ने क्षमताको मापन हो। यसको मतलब हावा २० डिग्रीमा सेन्टिग्रेड तापक्रममा ६०% आर्द्रतामा छ भन्नुको अर्थ सम्बन्धित तापक्रममा हावाको कुल ओस बहन गर्न सक्ने क्षमताको मापन हो।

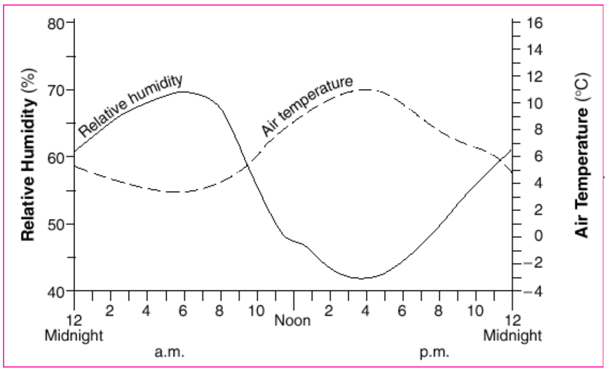
उच्च तापक्रम र कम सापेक्षित आर्द्रता भएको खण्डमा बोट बिरुवाले पानी बचाउनको लागि स्टोमाटा बन्द गर्दछन्। यद्यपि, न्यानो हावाले धेरै मात्रामा ओस राख्न सक्ने हुन्छ , यसको अर्थ उच्च सापेक्ष आर्द्रता र उच्च तापमानको संयोजन बिरुवाको लागी घातक हुन सक्छ।त्यसैगरी चिसो हावाले कम ओस राख्न सक्छ। चिसो तापक्रमका कारण बोट बिरुवाले बृद्धि विकासलाई आत्म-सुरक्षाका लागी रोक्दछ र धेरै जसो जाडोको असरहरू (बिरुवाका पातहरु झर्ने वा वृद्धि विकास अवरुद्ध हुने) बिरुवाहरुमा देखिन थाल्छ।आर्द्रता र तापक्रम संगसंगै व्यवस्थापन गर्नुपर्ने हुन्छ, यिनको असंतुलनले प्रायः समान परिणाम दिन्छ।

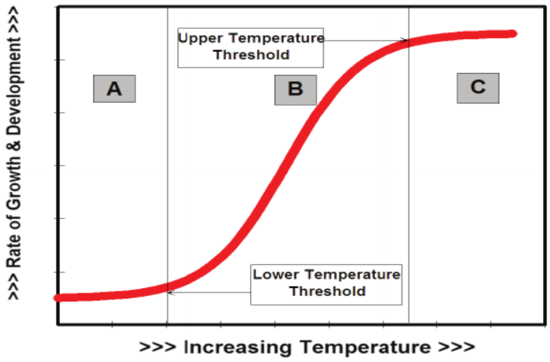
संरक्षित संरचनामा उच्च मूल्य वालीको खेती प्रविधि

साधारणतया विरुवाको बृद्धि र उत्पादनको लागी २०—३० डिग्री से.ग्रे. सम्मको तापक्रम आवश्यक पर्दछ । तापक्रमको जानकारी लिन संरचनाभित्र थर्मोमिटर राख्नु पर्दछ । तापक्रम बढी भएमा घटाउन प्लाष्टिकमा पानीको फोहरा फाल्ने, संरचनाभित्र मिस्टिङ गर्ने वा पंखाको ब्यवस्थापन गर्नु पर्छ ।

तल तालिकामा बिभिन्न बालीका लागि बिभिन्न अवस्थामा आवश्यक पर्ने तापक्रम प्रस्तुत गरिएको छ :

बाली	औशत तापक्रम	कैफियत
गोलभेडा	१८-२३	• गोलभेडामा फल लाग्नका लागि रातको तापक्रमको मुख्य भूमिका रहन्छ । रातको तापक्रम १६-२२ डिग्री सेन्टिग्रेड हुनुपर्दछ । १३.५ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम भएमा परागको विकास हुदैन र यस्ता फुलबाट फल लाग्दैन । • फुल फुल्ने समयमा ३२ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा उच्च तापक्रम भएमा फुल झर्छ वा फल लाग्दैन । • फल वृद्धि हुने समयमा औशत तापक्रम १० डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा कम भएमा फलमा पहेलो र रातो रङ्गको विकास हुदैन । फलमा पहेलो र रातो रङ्गको विकास हुन १८-२५ डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रमको आवश्यक्ता हुन्छ ।
काँक्रा	२२-२६	• पहिलो पटकको फल टिपाईसम्म दिनको औशत तापक्रम २३-२५ डिग्री सेन्टिग्रेड तथा रातको औशत २१ डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रम कायम राख्ने । • पहिलो पटकको फल टिपाई पश्चात औशत तापक्रम १ डिग्री सेन्टिग्रेडले कम गर्ने ।
जिरीको साग	१०-१८	• बिरुवाको वृद्धि हुने समयमा दिनको तापक्रम १५.५ देखि १८.५ डिग्री सेन्टिग्रेड तथा रातको तापक्रम १०-१२.५ डिग्री सेन्टिग्रेड कायम राख्ने । • २२ देखि २५ डिग्री सेन्टिग्रेड भन्दा बढी तापक्रममा फुल फुल्ने प्रक्रिया सुरु हुन्छ ।
भेडे खुर्सानी	१८-२३	• बिरुवाको वृद्धि हुने समयमा दिनको तापक्रम २०-२५ डिग्री सेन्टिग्रेड तथा रातको तापक्रम १८-२० डिग्री सेन्टिग्रेड कायम राख्ने । • फल लाग्ने समयमा दिनको तापक्रम २३-२५ डिग्री सेन्टिग्रेड र रातको तापक्रम १७-१८ डिग्री सेन्टिग्रेड कायम राख्ने । • २१-२३ डिग्री सेन्टिग्रेडमा बिरुवाको वृद्धि उच्च हुन्छ भने २१ डिग्री सेन्टिग्रेडमा फलको उत्पादन उच्च हुन्छ ।





चित्रः तापक्रम र सापेक्षित आद्रताको सम्बन्ध तथा तापक्रमले बिरुवाको विकासमा पार्ने प्राभाव

३. सापेक्षिक आद्रता ब्यवस्थापनः

प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) सम्भव बनाउन आर्द्रताको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुन्छ। वातावारणमा सापेक्षित आद्रता कम भएको खण्डमा बिरुवाले आफ्नो पातबाट धेरै पानी गुमाउन सक्छ। बिरुवाले धेरै पानी गुमायो भने स्टोमाटा बन्द हुन्छ र प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया बन्द हुन्छ। प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियालाई निरन्तर राख्न CO2को आवश्यक्ता पर्दछ र स्टोमाटा बन्द भएका कारण CO2 absorb हुन नसक्दा प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया अवरुद्ध हुन जान्छ।

घमाइलो र तातो दिनमा बिरुवाको तापक्रम मुख्यतया वाष्पिकरणको माध्यमबाट नियमित हुने गर्दछ। वाष्पीकरण प्रक्रियाले बिरुवाको तापलाई कम गर्न सक्ने हुनाले सापेक्षित आद्रता व्यवस्थापन तापक्रम व्यवस्थापनका लागी सजिलो र प्रभावकारी तरिका हो। स्टोमाटा खुल्ला रहेको अवस्थामा बिरुवाको ताप छिटो कम हुन सक्छ तथा स्टोमाटा बन्द भएको अवस्थामा बिरूवाको तापमान प्रायः चाँडै बढ्छ।

सापेक्षिक आद्रताले विरुवाको उचित रंग विकास गर्नुका साथै उत्पादनोपरान्त आयुलाई (Postharvest life) असर गर्दछ। सापेक्षिक आद्रता कम हुदाँ जमिनको पानी सुक्न गइ बिरुवाको श्वास प्रश्वास क्रिया बढने तथा शक्ति बढी खर्च हुने र बृद्धि विकासमा नकरात्मक असर पर्छ भने सापेक्षिक आद्रता बढी हुदा रोग,कीराको प्रकोप बढन जान्छ। सामान्यतया तरकारी बालीको लागी संरचनाभित्र ६०—६५ प्रतिशत सापेक्षिक आद्रता कायम गर्नु उपयुक्त हुन्छ । सापेक्षिक आद्रत बढी भएमा पर्दा वा भेन्ट खोली दिनु पर्दछ।

तल तालिकामा बिभिन्न बालीका लागि बिभिन्न अवस्थामा आवश्यक पर्ने सापेक्षिक आद्रता प्रस्तुत गरिएको छ :

बाली	औशत तापक्रम	कैफियत
गोलभेडा	५०-७० प्रतिशत	• बीउ उम्रिने तथा बेर्ना हुर्किने समयमा ७५ प्रतिशत • वानास्पतिक वृद्धि हुने समयमा ७० प्रतिशत

		• फुल फुल्ने देखि फल परिपक्व हुने समयसम्म ६० प्रतिशत
काँक्रा	६०-७० प्रतिशत	• काँक्राको पातको सतहको क्षेत्रफल बढी हुने भएकाले सापेक्षिक आद्रता बढी आवश्यक पर्दछ । • काँक्रालाइ दिनमा ६०-७० प्रतिशत र रातमा ७०-९० प्रतिशत सापेक्षिक आद्रता उपयुक्त हुन्छ ।
जिरीको साग	५०-७० प्रतिशत	• ५०% सापेक्षिक आद्रता भन्दा ८५% सापेक्षिक आद्रतामा पातको संख्यामा १५% ले वृद्धि, पातको आकारमा ३०% ले वृद्धि र तौलमा ६२% ले वृद्धि भएको अनुसन्धानले देखाउँछ, यद्पी ८५% सापेक्षिक आद्रतामा ढुसीजन्य रोगको आक्रमण र क्याल्सियमको अभावले टुप्पा डढने बिकृतिको सम्भावना उच्च हुने हुनाले सतर्क रहनुपर्दछ ।
भेडे खुर्सानी	६५-८५ प्रतिशत	• ८५ प्रतिशत भन्दा उच्च सापेक्षिक आद्रता भएमा परागकणको गतिशीलता न्युन भइ परागसेचनमा नकारात्मक असर पर्दछ ।

(नोटः बिरुवाको वरीपरीको वातावरणको तापक्रम अनुसार सापेक्षिक आद्रताको आवश्यकता फरक हुन्छ । तापक्रमको तालिकामा उल्लेखित तापक्रम भन्दा संरचनाभित्रको तापक्रम बढी हुन गएमा, सापेक्षिक आद्रता वृद्धि गर्नुपर्ने हुन्छ ।)

चित्रः सापेक्षित आद्रता व्यवस्थापन गर्ने तरीकाहरु

४. कार्वनडाइअक्साइड ब्यवस्थापनः

संरक्षित संरचनामा बाली उत्पादन गर्न अति उपयोगी तर हाम्रो पर्याप्त ध्यान पुग्न नसकेको पाटो कार्बनडाइअक्साइड ब्यवस्थापन पनि हो । बिरुवाले दिनमा कार्बनडाइअक्साइडको प्रयोग गरी प्रकाश संश्लेषण गर्छ भने रातमा अक्सिजनको प्रयोग गरी श्वासप्रश्वास प्रक्रियाबाट कार्बनडाइअक्साइड फयाक्ने गर्छन । सामान्यतया हाम्रो वरपरको बातावरणमा ३४० पिपिएम सम्म कार्बनडाइअक्साइड हुन्छ । बिरुवामा हुने श्वासप्रश्वासको क्रममा चिनीको उपयोग भई उत्पादन हुने CO_2 प्रकाश संश्लेषण

प्रक्रियामा (Photosynthesis) प्रयोग हुन्छ। वायुमण्डलीय र वातावरणीय परिस्थितिहरू जस्तै प्रकाश, पानी, पोषण, आर्द्रता र तापमानले CO_2 प्रयोगको दरलाई असर पार्न सक्ने भएतापनि वायुमण्डलमा उपलव्ध CO_2 को मात्राले बिरुवाको CO_2 लाई प्रकाश संस्लेषण प्रक्रियामा उपयोग गर्ने दरलाई ठुलो प्रभाव पार्छ। वायुमण्डलमा उपलव्ध CO_2 को मात्रामा दिनको समय, मौसम, CO_2 -उत्पादन गर्ने उद्योगहरूको संख्या, कम्पोस्टिङ्ग, दहन (Combustion) र CO2 सोसेर जम्मा पार्न सक्ने बोटबिरुवा र पानीका श्रोतहरूको संख्यामा निर्भर गर्दछ। दिउसोको समयमा बिरुवाले प्रकाश संस्लेषण गर्ने प्रक्रियामा तथा सुक्ष्मजैविक गतिविधिहरुमा CO_2 को उपयोग हुने भएकाले वायुमण्डलमा उपलव्ध हुने CO_2 को लेभल रातको तुलनामा हरितगृह (Protected structures) मा कम (१५०-२०० PPM) हुने गर्दछ। छोटो समयको लागी समेत बिरुवालाइ न्युन CO_2 उपलव्ध हुने अवस्था सृजना भयो भने प्रकाश संस्लेषण प्रक्रियाको दरमा कमी आई बिरुवाको वृद्धि विकासमा नकारात्मक असर पर्न जान्छ। वायुमण्डलमा हुने सामान्य अवस्थाको भन्दा दोब्बर मात्रामा (७००-८०० PPM) CO_2 को उपलव्धता गराउन सक्ने हो भने बिरुवाको उत्पादकत्व दोब्बर सम्म वृद्धि गर्न सकिने तथ्यहरु प्रमाणित भईसकेका छन्।

संरक्षित संरचनामा खेति हुने लगभग सम्पूर्ण बालीहरु (गोलभेंडा, काँक्रा, भेंडे खुर्सानी, सागहरु आदी) C3 Photosynthetic pathway मा आधारित हुने भएकाले यिनीहरुको प्रकाश संस्लेषण प्रक्रिया (Photosynthesis) मा CO2 को मात्राको सकारात्मक प्रभाव हुने गर्दछ र उच्च मात्रा संग यस्ता बालीहरुलाई संवेदनशील हुन्छन। संरक्षित संरचनाभित्र खेती हुने तरकारी बालीमा अन्य उत्पादन कर्महरु सिफारिस स्तरमा राखेर CO_2 को उपलव्धता ८००-१००० PPM सम्म वृद्धि गर्न सकिने हो भने C3 प्रजातिहरुको उत्पादकत्व ४—५ गुणासम्म बढाउन सकिन्छ । त्यसकारण रातमा बिरुवाले उत्पादन गरेको कार्बनडाइअक्साइड संरचनाभित्र संचित गरी दिनमा बिरुवाले प्रयोग गर्ने बातावरण मिलाउन घाम लागि सकेपछि केहि समयसम्म प्लाष्टिक पर्दा पूर्णरुपमा हटाउन हुदैन ।

तालिकाः विभिन्न बालीहरुको लागी सिफारिस CO2 को मात्रा

बाली	**प्रारम्भिक वृद्धि विकास (Establishment Stage)**	**वानस्पतिक विकास (Vegetative Stage)**	**प्रजानिक विकास (Reproductive Stage)**
गोलभेंडा	४००	४००-८००	७००-१२००
काँक्रा	४००-६००	४००-६००	८००-१०००
भेंडे खुर्सानी	४००-६००	४००-८००	८००-१०००

(श्रोतः विमल कौल, २०२०)

५. सिंचाई र पानीको गुणस्तरः

बिरुवालाई आवश्यकता अनुसार पानी व्यवस्था गर्नु पर्दछ । बिरुवालाई पानी को मात्रा कति आवश्यकता पर्छ भन्ने कुरा तापक्रम र transpiration मात्रामा भर पर्छ। संरचनाभित्र बिरुवाको पातको तापक्रम र हाबाको तापक्रम समय समयमा जाँच लिने गर्नु पर्दछ। संरचनाभित्र पातको तापक्रम हाबाको तापक्रम भन्दा बढी छ भने पानीको आवश्यकता बुझि सिंचाइ बाट पानी दिने व्यवस्था गर्नु पर्दछ। बिरुवाको पातको तापक्रम infrared thermometer ले जाँच्न सकिन्छ। संरचनाभित्र बिरुवालाई प्रयोग गर्ने पानी शुद्ध गुणस्तरिय हुनु पर्दछ। पानीको गुणस्तर यसमा भएको content ले असर पार्दछ। पानीको गुणस्तरले बिरुवाको नियमित प्रक्रियामा निम्नानुसार असर गर्छः

- पानीको बिरुवातर्फको बहावमा असर
- बिरुवाले माटोबाट खाद्यतत्व लिने प्रक्रिया
- रोग लागाउने सुक्ष्म जीव नियन्त्रण गर्न प्रयोग हुने पानीको प्रभावकारीता

संरचनाभित्र प्रयोग गरिने पानीको गुणस्तर तपसिल अनुसार मात्रा भएको हुनु पर्दछ ।

तालिकाः संरक्षित संरचनाभित्र लगाईएका बालीमा सिंचाईको लागी प्रयोग हुने पानीको गुणस्तर

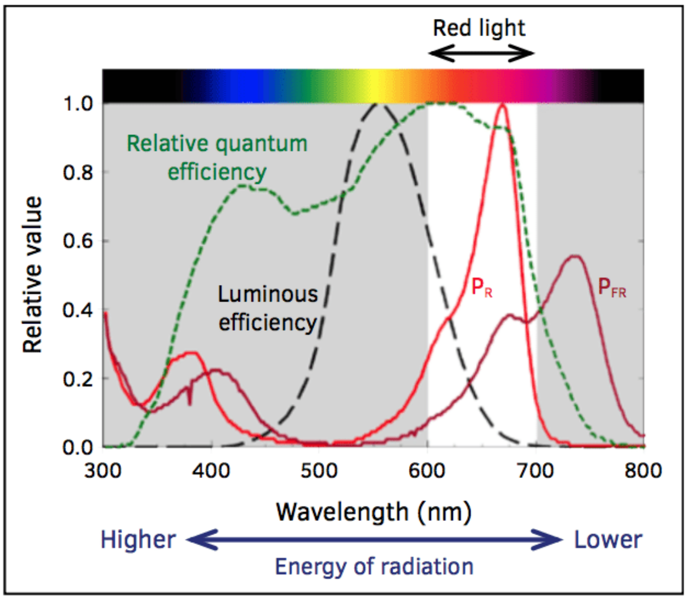
PARAMETER	UPPER RANGE	OPTIMUM RANGE
pH		5-7
EC seedlings	0.75mS	<0.25mS
EC-general production	1.25mS	<0.25mS
SAR	4	0-4
ALKALINITY	200mg/litre	<100mg/litre
BICARBONATE	150mg/litre	30-50mg/litre
CALCIUM	120mg/litre	40-120mg/litre.
MAGNESIUM	25mg/litre	6-24mg/litre.
IRON	5mg/litre	1-2mg/litre.
MANGANESE	2mg/litre	0.2-0.7/litre.
BORON	0.8mg/litre	0.2-0.5/litre.
ZINC	2mg/litre	0.1-0.2mg/litre.
COPPER	0.2mg/litre	0.08-0.15mg/litre.
MOLYBDENUM	0.07mg/litre	0.02-0.05mg/litre.
FLUORIDE	1mg/litre	<0.3mg/litre.
SULPHATE	240mg/litre	24-240mg/litre.
CHLORIDE	140mg/litre	<50mg/litre.

SODIUM	50mg/litre	<30mg/litre.

श्रोत: बिमल कौल २०२०

६. प्रकाश र हावाको गति ब्यवस्थापन:

संरचनाभित्र प्रसस्त प्रकाशको ब्यवस्थापन गरेको हुनु पर्दछ । प्रकाशको राम्रो ब्यवस्थापन गर्न संरचनाको छानोमा प्रयोग भएका प्लाष्टिक सफा राख्नु पर्दछ । सुर्यबाट आउने प्रकाशहरु मध्य हरियो र पहेलो बिरुवाको लागी उपयोगी हुन्छ र यस्तो विकिरणको wavelength ४००–७०० नानोमिटर wavelength का हुन्छन। अल्टाभाइलेट(३००–४०० नानोमिटर) प्रकाशले बिरुवालाइ डढाउछ भने इन्फ्रारेड(७००–३००० नानोमिटर) तापक्रम बढाउछ। अल्ट्राभाईलेट विकिरणहरुलाई संरक्षित संरचानाहरुभित्र प्रवेश गर्न नदिन UV resistant प्लाष्टिक, पोलिकार्बोनेट वा सीसाको छानो बनाईन्छ।



चित्र: बिरुवाको वृद्धि विकासमा प्रकाशमा उपलव्ध विभिन्न विकिरणहरुको प्रभाव

७. फर्टिगेसन ब्यवस्थापन:

बिरुवा लाई मौसम अनुसार २–४ लिटर पानी प्रति बर्ग मिटरको दरले थोपा सिंचाई मार्फत प्रति दिन दिनु पर्दछ । बेर्ना सारेको ३ हप्ता पछि बाट पानीमा घुल्ने झोल मल बाली अवधिभर बाली अनुसार हिसाब गरेर थोपा सिंचाई बाट दिनु पर्दछ ।

स्थाई वा अर्ध स्थाई संरचनाको हकमा संरक्षित संरचनाहरु भित्र Micro Sprinkler सिंचाई प्रणाली वा थोपा सिंचाई(Drip Irrigation) प्रणाली जडान गर्न सकिन्छ। यदि थोरै संख्यामा निश्चित दुरीमा रोपन गर्न सकिने ठुलो आकार/फैलावट भएको बोट हुने बाली (गोलभेंडा, काँक्रा, भेंडे खुर्सानी आदी) लगाउने उदेश्य भएको खण्डमा थोपा सिंचाई प्रणाली उपयुक्त हुन्छ भने धेरै बोट हुने दुरी निस्चित नहुने किसिमको बाली (साग, नर्सरी बिरुवा उत्पादन, आदी) छ भने Micro sprinkler सिंचाई प्रणाली जडान गर्नु उपयुक्त हुन्छ।

यी दुवै प्रणालीमा Fertigation विधिबाट बिरुवाको लागी आवश्यक पानी तथा खाद्यतत्व एकैपटक संचार गर्न सकिन्छ।

अस्थाई प्रकृतिका बाँसका टनेलहरुमा भने थोरै संख्यामा निश्चित दुरीमा रोपन गर्न सकिने ठुलो आकार/फैलावट भएको बोट हुने बाली (गोलभेंडा, काँक्रा, भेंडे खुर्सानी आदी) लगाउने उदेश्य भएको खण्डमा थोपा सिंचाई प्रणाली उपयुक्त हुन्छ भने धेरै बोट हुने दुरी निस्चित नहुने किसिमको बाली (साग, नर्सरी बिरुवा उत्पादन, आदी) उत्पादन गर्ने हो भने Rows and furrow (कुलेसा र ड्याङ्ग) विधिबाट सिंचाई गर्दा कम खर्चिलो र सजिलो हुन्छ। तर Rows and furrow विधिबाट सिंचाई गर्दा धेरै पानी लाग्ने भएकाले सिंचाई प्रणालीमा नै बिरुवाको लागी पर्ने खाद्य तत्व समेत समेट्न अप्ठेरो हुन सक्छ।

चित्रः थोपा सिंचाई र माईक्रो स्प्रिन्क्लर प्रविधिमा आधारित mist सिंचाई

प्लाष्टिक घर भित्र खेती गरिने बिभिन्न बालीहरुमा फर्टिगेसनको मात्रा

फर्टिगेसन भनेको खाली निर्दिष्ट समयमा र प्रकृतिमा रोपाइएका बालीहरूलाई पानीसँगै खाद्यान्न दिने प्रक्रिया हो। फर्टिगेसनमा मललाई खेतीका जलस्रोतहरू प्रयोग गरी पानीसंग मिसाएर नियमित रुपमा बालीलाई प्रदान गरिन्छ। यसले उत्पादन बढाउँछ र गुणसम्बन्धी वृद्धि पनि गराउँछ।

पानीमा घुलनशील हुने रासायनिक मलहरु

- क्याल्सियम नाइट्रेट 15.5% N, 19% Ca
- मोनो पोटासियम फस्फेट 22.7% P, -28.2% K
- मोनोअमोनियम फस्फेट 12%N, 2 7%P
- पोटासियम सल्फेट 41% K, 17.5 S%

- म्याग्नेसियम सल्फेट 12% Mg, 13% S
- युरिया 46%N

गोलभेडा र भेडे खुर्सानी खेतीको पोषक तत्वको सिफारिस मात्रा

क्र स	पोषक तत्व	बानस्पातीक बृद्धि	फुल फुल्ने अबस्था	फल लाग्ने अबस्था	फल फलिरहेको अवस्था	फल उत्पादनको अन्तिम अवस्था
पोषक तत्वको मात्रा पि. पि. एम. मा						
१	N	131	138	145	131	150
२	P	16	16	16	16	50
३	K	176	196	223	223	200
४	Ca	64	56	49	65	65
५	S	90	80	70	70	110
६	Mg	36	36	32	32	40

गोलभैंडा र भेडे खुर्सानी खेतीको लागी पानीमा घुलनशील रासायनिक मलको सिफारिस मात्रा

क्र स	पोषक तत्व	बानस्पातीक बृद्धि	फुल फुल्ने अबस्था	फल लाग्ने अबस्था	फल फलिरहेको अवस्था	फल उत्पादनको अन्तिम अवस्था
पहिलो दिन १००० लीटर पानीमा मिश्रण बनाउँदा क्याल्सियम नाइट्रेट र युरियाको आवश्यक मात्रा (ग्राम)						
१	क्याल्सियम नाइट्रेट	३३७	२९५	२५८	३४२	३४२
२	युरिया	१७१	२००	२३१	१७२	२१३
चौथो - पाँचौ दिन १०००लीटर पानीमा मिश्रण बनाउँदा पोटसियम सल्फेट, म्याग्नेसियम सल्फेट, मोनो पोटासियम फस्फेट, सुक्ष्म पोषक तत्वको आवश्यक मात्रा (ग्राम)						
१	पोटसियम सल्फेट	३८१	४२९	४९५	४९५	३३७
२	म्याग्नेसियम सल्फेट	३००	३००	२६७	२६७	३३३
३	मोनो पोटासियम फस्फेट	७१	७१	७१	७१	२२०
४	सुक्ष्म पोषक तत्व	१ लीटर	१ लीटर	१ लीटर	१ लीटर	१ लीटर

पानीमा घुलनशील मलको मिश्रण बनाउँदा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरु

- क्याल्सियम, फसफोरस र सल्फर सँग नमिसिने भएकोले क्याल्सियम नाइट्रेट लाई मोनो पोटासियम फस्फेट, मोनोअमोनियम फस्फेट, पोटासियम सल्फेट, म्याग्नेसियम सल्फेट संग मिसाउनु हुदैन।

- क्याल्सियम नाइट्रेट र युरियालाई सँगै मिसाउन सकिन्छ।

८. मल्चिङ व्यवस्थापनः

मल्चिङको लागी कालो प्लाष्टिक पून प्रयोग गर्न नमिल्ने २५ माइक्रोन बाक्लो , १.२ मिटर चौडाई भएको प्रयोग गर्नु पर्दछ । बिरुवा रोप्न बाली अनुसारको फरकमा प्रत्यक बिरुवा रोप्ने ठाउँमा ५ सेमी परिधि को प्वाल बनाउने। मल्चिङ प्लाष्टिकको छेउतिरको भागहरु माटोले पुरिदिनु पर्दछ । मल्चिङ गर्नाले चिस्यान बचाउने, झारपात कम हुने, रोग कीराको प्रकोप कम गराइ उत्पादन र गुणस्तर राम्रो बनाउन सहयोग पुर्याउछ ।

खण्ड - ग

संरक्षित संरचनामा खेति गर्न सकिने प्रमुख बालीहरु

संरक्षित संरचनाभित्र जुनसुकै बालीको पनि मौसम तथा अवस्था अनुसार खेतीपाती गर्न सकिन्छ, तथापि संरक्षित संरचनाहरु निश्चित उदेश्य राखेर धेर थोर लगानी गरेर खुल्ला जमिनमा भन्दा ज्यादा प्रतिफल लिनका लागी निर्माण गरिने भएकाले बालीको छनौट महत्वपुर्ण हुन्छ । विश्व परिवेशमा हेर्ने हो भने संस्रक्षित संरचनाभित्र सबैभन्दा धेरै खेति हुने बाली भनेको गोलभेंडा नै हो। गोलभेंडाको अलावा क्याप्सिकम, जिरीको साग (lettuce), काँक्रो, स्ट्रबेरी लगायत खेति गर्ने गरेको पाईन्छ।

नेपालको सन्दर्भमा हेर्ने हो भने गोलभेंडा एक प्रमुख बालीको रुपमा देखिन्छ। खास गरी मध्य पहाडी तथा भित्री मधेश क्षेत्रहरुमा संरक्षित संरचनाहरुको निर्माण गरी गोलभेंडा, काँक्रो, भेंडेखुर्सानी आदी बालीहरु समय मिलाएर खेति गर्न सके पर्याप्त लाभ लिन सकिने देखिन्छ।

तालिका १ संरक्षित संरचनामा खेति गर्न सकिने तरकारी बालीहरु

क.स.	बाली	जात	लगाउने समय
१	गोलभेंडा	सृजना, सूर्या १११ (*अर्का मेघाली, अर्का सौरभी- भारतमा चलेका जातहरु जातहरु*)	फाल्गुण — वैशाख/अषाढ — श्रावण (मध्य पहाड) असोज — कार्तिक (तराई)
२	भेंडे खुर्सानी	**हरियो फल-** क्यालिफोर्निया वन्डर, एन एस ६३२, *अलमिडेन्ट, इन्द्र यमुना* **रातो फल-** *बम्बै, नताशा, ट्रिपल स्टार* **पहेंलो फल-** *स्वर्ण बचत*	फाल्गुण — वैशाख/अषाढ — श्रावण (मध्य पहाड) असोज — कार्तिक (तराई)
३	काँक्रो	डायनाष्टी, म्याजेस्टिक, भक्तपुर लोकल, गौरी हिमाल	श्रावण — असोज (मध्य पहाड) असोज — मंगसिर (तराई)
४	तितेकरेला	पाली, एन.एस. ४३४, एन.एस.१०२४	श्रावण — असोज (मध्य पहाड), असोज — कार्तिक (तराई)
५	जिरीको साग	ग्रिन बेथ, ग्रिन स्पान	श्रावण — फाल्गुण (मध्य पहाड), असोज — मंगसिर (तराई)
६	स्क्वास फर्सी	सोन्डोभी, सनिहाउस, अन्ना-३०३	भाद्र-माघ (मध्य पहाड), असोज — कार्तिक (तराई)
७	रामतोरियाँ	जया-एफ१, अर्का अनामिका	श्रावण-भाद्र (मध्य पहाड), असोज — फाल्गुण (तराई)
८	घिरौंला	न्यु नारायणी, एन.एस. ४४५	असोज फाल्गुण

९	लौका	काभेरी, एन.एस.४२१, एन. एस. ४४३	असोज फाल्गुण
१०	धनियाँ	लोटस, सुरभी	असार-श्रावण

नोटः इटालीक अक्षरमा भएका जातहरु नेपालमा सुचिकृत वा उन्मोचित जात नभएतापनि कृषक स्तरमा लोकप्रिय रहेका

संरक्षित संरचना भित्र गोलभेडा खेति

परिचयः

गोलभेडा संसारकै महत्वपूर्ण तरकारी बाली हो। यसको उत्पति मध्य अमेरिकामा भएको मानिन्छ। नेपालमा खेती गरिने प्रमुख तरकारी बालीहरु मध्य गोलभेडा पनि पर्दछ। गोलभेंडा Herbaceous प्रजातीको १—३ मिटर सम्म अग्लो हुने नरम डाँठ भएको बिरुवा हो। गोलभेडा लाई Protected Food भनेर संसार भर चिनिन्छ। यो स्वसेचित हुने बहुदलिय (dicot) बिरुवा अन्तरगत पर्दछ ।गोलभेडा सोलानेसी परिवार अन्तरगत पर्ने तरकारी बाली हो। यसको बैज्ञानिक नाम *Lycopersicon esculentum* हो । संसारमा हाल सम्म ७०० जातका गोलभेडा खेती गरेको पाईन्छ । यसको उत्पादन प्रति दिन बढदो क्रममा रहेको छ । यसमा प्रसस्त मात्रामा खनिजतत्वहरु र भिटामिन सि पाईन्छ ।

यो संरचना भित्र धेरै उत्पादन गर्न सकिने बाली पनि हो। गोलभेडा Determinant and Indeterminant दुबै किसिमका जातहरु हुन्छन। Indeterminant जातहरु भनेको छिमले हिसाबले फुल फुल्दै सोहि हिसाबले फल फाल्ने किसिमका जातहरु हुन भने Determinant जातहरु भनेको प्रायजस्तो सबै फूलहरु एकैपटक फुल्ने तथा एकै पटक फल पाक्ने किसिमका जातहरु हुन्। संरक्षित संरचना भित्र Indeterminant जातका खेती गर्दा यस्तो बालीबाट लामो समय सम्म उत्पादन लिने सकिने भएकाले प्रति बोट उत्पादन धेरै लिन सकिन्छ ।

उपयोगः

- रातो पाकेको गोलभेडा काँचै सलादको रुपमा खाईन्छ ।
- प्रशोधित परिकारहरु रस, केचप, लेदो,अचार,धुलो, सुप आदि उत्पादनहरु बजारमा किन्न पाईन्छ।

फाइदाहरुः

- गोलभेडामा लाइकोपेन र क्याराटिनोइड प्रसस्त मात्रामा पाईने हुनाले यसको प्रयागबाट अर्बुद रोग (क्यान्सर),मुटुरोग लाग्न बाट बचाउछ मद्दत मिल्छ।
- लाइकोपिनले महिलको पाठेघरमा हुने क्यान्सर, टाउको/घाटिमा हुने क्यान्सर रोग लाई शुरुको अवस्थामा नियन्त्रण गर्न सहयोग गर्छ।
- दैनिक खानाले दोश्रो किसिमको चिनिरोग (Type II diabetes) नियन्त्रण गर्न सहयोग गर्छ ।

संरचना भित्र गोलभेडा खेती गर्न प्राथमिकता दिने कारणहरु

- वेमौसमी उत्पादन गर्न।
- गुणस्तरिय उत्पादन बृद्धि गर्नुका साथै रोग कीरा ब्यवस्थापन सहज बनाउन।
- बिषादीको प्रयोग घटाउनु र बेमौसमी उत्पादन बृद्धि गर्न ।

- उपलब्ध स्रोत साधनको उचित प्रयोग गर्न ।

संरचना भित्रको उत्पादनको महत्व

- बजारमा आपूर्ति कम हुने सिजनमा उत्पादन गर्न सकिने ।
- धैरै समय उपलब्धता गराउन सकिने र मूल्य बढि प्राप्त गर्न सकिने ।
- उत्पादित बस्तुको भण्डारण क्षेमता धैरै हुने ।

ठाउँको छनौटः

संरचना बनाउनको लागी ठाउँको धैरै महत्वपूर्ण हुन्छ । धैरै पानी पर्ने र बढि आद्रता हुने ठाउँ उपयुक्त हुदैन किनकी यस्तो ठाउँमा पात तथा डाँठमा लाग्ने रोग बढाउछ। धैरै हावा लाग्ने ठाउँ भएमा संरचना लाई क्षति गरी ब्यवस्थापन खर्च बढि लाग्ने हुनाले बतास लाग्ने स्थानमा संरचना निर्माण गर्नु हुँदैन ।

हावापानीः

गोलभेंडा गर्मी मौसममा लगाउने बाली हो। यसको खेतीको लागी २०—२७ डि.से. तापक्रम उपयुक्त हुन्छ। फल लाग्ने समयमा २०—२५ डि.से. तापक्रम राम्रो हुन्छ। औषतमा दिनको अधिकतम तापक्रम ३२ डिगी से.ग्रे. भन्दा बढि र २० डिगी से.ग्रे.कम भएमा फल कम लाग्दछ । तापक्रम १० डि.से. भन्दा कम हुदा फूम लाग्ने र ३२ डिग्री भन्दा बढि हुदा फूल सुक्ने हुनाले फल कम लाग्छ । संरचना भित्र गर्मीमा cooling र जाडोमा heating ब्यवस्थापन गरेर गोलभेडा ८—१० महिना सम्म उत्पादन लिन सकिन्छ ।

माटोः

प्रांगारिक पदार्थ प्रसस्त भएको दोमट माटो उपयुक्त हुन्छ । पि.एच.मान ६—७ भएको राम्रो हुन्छ । पि.एच. मान कम भएमा गोलभेडाले बिशेष गरी क्याल्सियम,नाइटोजन, फस्फोरस,पोटास, सल्फर आदि तत्वहरुको उपलब्धता कमी हुन्छ ।

जातहरुः

सृजना, सुर्या र अर्का मेघाली, अर्का सौरभि (Indian Variety) आदि।

जात छनौटः सफल खेती गर्नको लागी उचित जात छनौट प्रमुख कुरा हुन्छ ।

- बढि फल्ने, फल नफुट्ने,रोग सहने, बाली अवधि लामो समय भएको, सोलुवल सुगर बढी भएको।
- अग्लो बोट हुने, धैरै छिमल फल दिने, अग्लो बोट हुने र बढि फल दिने गुण भएको ।

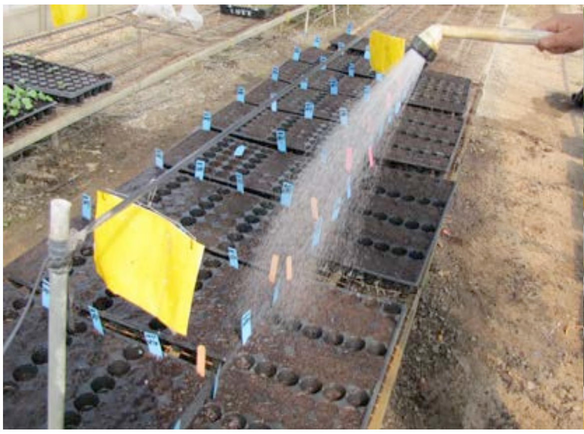
संरचनामा बिरुवा रोप्ने/सार्ने समयः

फाल्गुण — वैशाख / अषाढ — श्रावण (मध्य पहाड)

असोज — कार्तिक (तराई)

नर्सरीः

प्लाष्टिक ट्रे मा माटो बिनाको मिडियामा बेर्ना उमार्ने गरेमा बिरुवाको गुणस्तर, उमार दर र स्वास्थ्य राम्रो हुन्छ। मिडिया बनाउदा भर्मी कम्पोष्ट र बालुवा बराबरी मात्रा राखी साथै निमर्ली करण गरेको कोकोपिट मिसाउनु पर्दछ। प्लाष्टिक ट्रे polypropyline material बाट बनेको हुनु पर्दछ । ट्रे को प्रत्यक सेलमा मिडियाले भरेर कपर अक्सिक्लोराईडले ड्रेन्चिङ गर्नु पर्दछ । प्रत्यक सेलमा ५ मी.मी. गहिरो प्वाल बनाइ उपचार गरेको बीउ रोपी मिडियाले छापि दिनु पर्दछ । बीउ रोपे पछि हल्का सिंचाइ दिएर नेट हाउसमा राखु पर्दछ। जाडोमा मौसममा छ भने ओसिलो जुटको बोराले ३—४ दिन छोपि दिएमा उम्रन्छ। बेर्नालाई बिस्तारै घाममा खुलाएर पानी दिने पानी दिने मात्रा घटाउनु पर्दछ र २०—२५ दिनमा बेर्ना सार्न तयार हुन्छन ।



बीउ दरः एक ग्राम बीउमा करीब २०० दाना हुन्छ । ५—७ ग्राम बीउले करीब एक रोपनी क्षेत्रफलमा रोप्न पुग्छ।

जमिन तयारीः

सम्म जमिनमा रोप्नु भन्दा गोलभेडाको लागी डयाङ्ग बनाउनु राम्रो हुन्छ । राम्रो संग पाकेको गोबर वा कम्पोष्ट मल २००० के.जी. प्रति रोपनीका दरले माटो मिसाएर खनजोत गर्ने । चिम्टयाइलो माटो छ भने २५ प्रतिशत बालुवा मिसाउने र फर्मलडिहाइड ४% ले माटो उपचार गरी पोलिथिन (४०० गेज)ले ४ दिन सम्म छाप्ने । त्यस पछि पोलिथिन हटाएर डयाङको माटो राम्रो संग चलाउने र डयाङ बनाउदा चौडाई १०० से.मी., उचाई ४० से.मी. र डयाङ बिचको बाटो ५० से.मी.राख्ने ।

निम केक र ट्राईकोडर्माको प्रयोगः

निमको पिना लाई धुलो बनाएर हलुका चिसो बनाइ २ दिन सम्म राख्ने र १ केजी ट्राईकोडमा १०० केजी निम केकमा मिसाइ प्लाष्टिकले छोपेर राख्ने । त्यस पछि २०० ग्राम प्रति बर्ग मिटरको दरले डयाङ्गको माटोमा मिसाउने।

मलखाद प्रयोगः

रासायनिक मल बेसल डोज ५०:५०:५० एन.पि.के. प्रति हेक्टरको हिसाबले हाल्नुपर्छ । यो भनेको लगभग ३.३ केजी युरिया, ५.४ केजी डी.ए.पी र ४.२ केजी म्युरेट अफ पोटास प्रति रोपनी हुन आउँछ।

ड्रिपको पाईप राख्नेः

प्रत्यक बेड/डयाङमा दुई लाइन हुने गरी ३० से.मी.को फरकमा साना प्वाल बनाएका १६ एम.एम.का पाईप बिच्छ्याउने र माटोले पुरिदिने।Calcium अचल तत्व भएकोले यो विरुवामा पानीको माध्यमबाट मात्र प्राप्त हुन्छ। त्यसैले गोलभेडामा पानीको अभावको तनाव हुने बित्तिकै Calcium ब्लक भई फलमा त्यसको असर देखिन थाल्छ।

मल्चिङः

२५ देखि ३० मईक्रोन बाक्लो १.२ मिटर चौडाई भएको पोलिईथाईलिन मल्चले बेड/डयाङ लाई छोपि दिने र ६०x४५ से.मी.फरकमा ५ से.मी. डायमिटरको प्वाल बनाउने ।

बिरुवा रोप्नेः

चार हप्ता उमेरका बेर्ना ६० x ४५ से.मी. फरकमा रोप्ने। १५०० बेर्ना प्रति ५०० बर्ग मिटर लाई आवश्यक पर्दछ। बिरुवा रोप्नु भन्दा अगाडी हलुका सिंचाई दिनु पर्दछ। कार्बनडाइजिमको घोलमा बिरुवाको जरा डुबाएर रोप्दा विरुवाको जरामा ढुसीको संक्रमणका कारण हुन सक्ने सडन रोकथाम गर्न सकिन्छ । बेर्ना रोप्दा बेलुकी पख सार्नु राम्रो हुन्छ ।

सिंचाईः

बिरुवा रोपेको एक हप्ता पछि थोपा सिंचाइ बाट पानी दिने।पानी दिदा मौसम अनुसार २—३ लिटर पानी प्रति वर्ग मिटरको दरले दिने ।

फर्टिगेसनः

एन.पि.के. २००:२००:२०० केजी प्रति हेक्टर पुरा बाली अवधिभर (पानी घुलनसिल मल) फर्टिगेसन बाट दिने । सुक्ष्म तत्व ३ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले २—३ पटक बिरुवा रोपेको ६० दिन पछि दिने । पोटासिय नाईट्रेट र क्याल्सियम नाईट्रेटले १५ दिनको फरकमा २—३ पटक थोपा सिंचाइको माध्यम बाट मल दिनु पर्दछ । पोटासियम नाईत्रेट १.५ केजी र क्याल्सियम नाईट्रेट १.५ के.जी. प्रति हेक्टर प्रति फर्टिगेसनका दरले दिने गर्नु पर्दछ।

ग्रोथ रेगुलेटर प्रयोगः

Alpha napthyl acetic acid 4.5% (w/w) (प्लानोफिक्स) २.५ एम. एल. प्रति १० लिटर पानीका दरले १५ दिनको फरकमा ४ पटक स्प्रे गर्ने ।प्लान्ट ग्रोथ रेगुलेटरको प्रयोग गर्नाले फूल फुल्न मद्दत गर्ने, फूल, कोपिला तथा नापाकेका फल झर्न रोक्ने, फलको आकार वृद्धि गर्न मद्दत गर्ने, र फलको गुणस्तर र उत्पादन वृद्धि गर्न मद्दत गर्छ।

विशेष क्रियाकलापहरु (special interculture operation)

तालिम (Training):

बाँसको भाटा, काठको लौरा, पोलीथिन डोरीको प्रयोग गरी गर्न सकिन्छ। यस बाट बोट तथा फल भुईमा सम्पर्क हुन बाट बचाउन सकिन्छ। यसो गर्नाले फलको साइज राम्रो बनाउन, फल कुहिनबाट बचाउन, बिषादी प्रयोग गर्न, फल टिप्न सजिलो हुनुको साथै उत्पादन पनी बढाउन सकिन्छ।

चित्रः गोलभेंडाको बोटलाई तालिम गर्न डोरीले बाँध्ने तरीका

प्रत्यक हाँगा लाई प्लाष्टिक डोरीले लौरामा बाधने अथवा डोरीले बाधेर माथिको भाटामा बाध्नु पर्दछ । यसो गर्नाले हाँगा भाँचिन बाट बचाउन सकिन्छ ।

चित्रः गोलभेंडाका दोश्रो पुस्ताको हाँगा (secondary branches) लाई तालिम गर्ने तरीका

चित्रः तालिम गरिएको गोलभेंडा

काँट छाँट (Pruning):

बिरुवा सारेको २५—३० दिन पछि जमिन बाट १ फिट माथि सम्म एउटा हाँगा मात्र राखी अन्य हाँगा,मूना हटाउनु पर्छ। एक फिट माथि बाट बाई आकार हुने गरी २ वटा हाँगा राख्ने त्यसको डेढ फिट माथि फेरी बाई आकार हुने गरी दुबै हाँगामा २/२ वटा हाँगा राख्ने र अन्य हाँगा,मुना हटाउने । काँटछाँट गर्नाले फल चाडै पाक्ने, साइज बढने, फल एकैनासको र स्वाद राम्रो हुन्छ। नचाहिने, रोगी, नफलेका हाँगाहरु हटाउने । बोटको नचाहिने भागमा मुनाहरु देख्ना साथ हटाउनु पर्दछ। हटाउन १—२ दिन मात्र ढिला भएमा हाँगा बढछ र खाद्यतत्व खाइदिन्छ र बोटहरु कमजोर हुन्छन।

चित्रः गोलभेंडाको अनावश्यक हाँगाको काँट छाँट

Cluster Thinning :

गोलभेडामा एउटा कलस्टरमा १–१९ फूल फुल्छ। राम्रो पोलिनेसन भएमा ६–८ वटा सम्म फल लाग्दछ । धेरै सख्यामा दानाहरु झुप्पामा लागेमा पातलो अर्थात केहि हटाउनु पर्दछ। त्यसैगरी फूल लाग्ने हाँगामा पातासहिताको चोर हाँगा आएको खण्डमा त्यस्तो हाँगा वा पातलाई पनि काटेर हटाउनु पर्दछ। यसो गर्नाले फलको आकार, गुणस्तर, साइज र एकरुपता कायम हुन्छ।

चित्रः गोलभेंडामा अनावश्यक फूल तथा फूल फुल्ने हाँगाको पात हटाउने कार्य

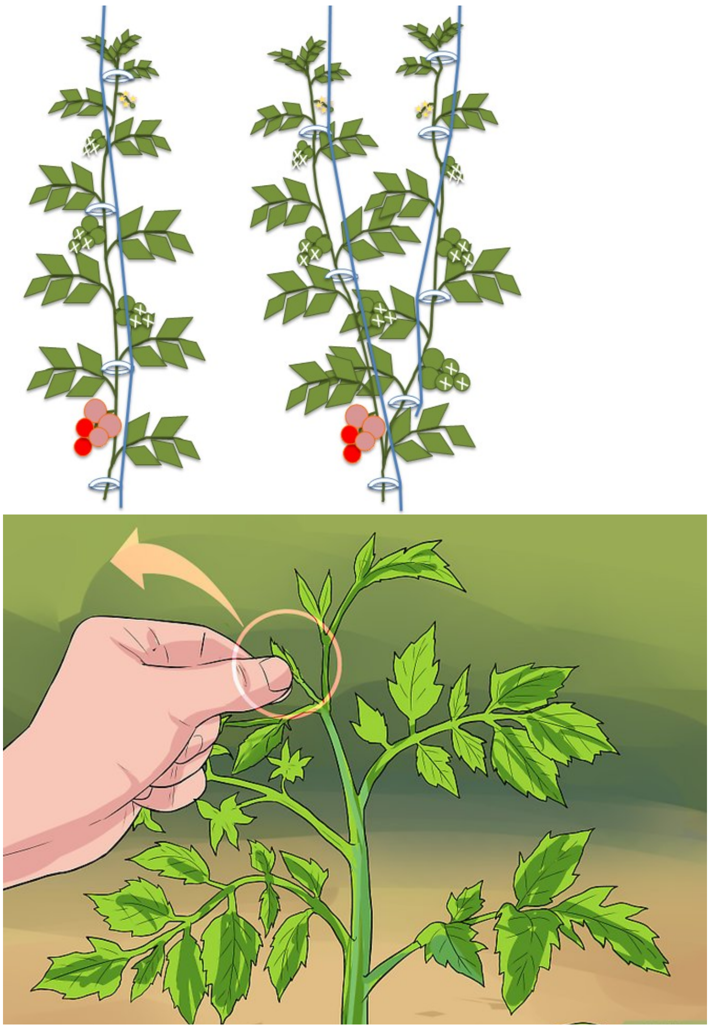
मुना हटाउने (de Suckering)

प्रत्यक कम्पाउण्ड लिफ र डाँठको बिचमा निस्केका मुना हटाएर मुख्य हाँगा मात्र राख्नु पर्दछ ।

चित्रः गोलभेंडामा चोर हाँगा हटाउने कार्य

Topping :

गोलभेंडाको बोटलाई एक हाँगो (single leader system) र दुई हाँगो (double leader system) प्रणालीमा तालिम गराई बोटलाई विकास गराउन सकिन्छ। दुई हाँगो प्रणालीमा तालिम दिनको लागी गोलभेंडाको बोट १-१.५ फिट अग्लो भईसकेपछी टुप्पोलाई काटेर हटाई दुई ओटा हाँगालाई समानान्तर हिसाबले बढ्न दिनु पर्दछ।



चित्रः गोलभेंडाको एक हाँगो (single leader system) र दुई हाँगो (double leader system) प्रणालीमा तालिम गराईएको बोट तथा टुप्पो हटाउने तरीका

परागसेचन

- संरक्षित संरचना भित्र हावाको गति र आद्रता कम भएमा परागसेचानको लागी भमरा वा मौरीहरुको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- परागसेचनको लागी आद्रता ४० प्रतिशत भन्दा कम बढि प्रभावकारी हुन्छ । जाडो महिनामा रातको समयमा तातो बनाउने ब्यवस्थापन गरेर १४ डिग्री से.ग्रे. भन्दा तामक्रम तल झर्न नदिने

र गर्मीको महिनामा कुलिङको ब्यवस्थापन गरेर ३२ डिग्री से.ग्रे. भन्दा बढि हुन नदिने गर्नु पर्दछ ।

चाडो पकाउने विधिः

- बुढा, रोगी र ५० प्रतिशत पहेला भएका पातहरु हटाउने ।
- पूण परिपक्क भएको हरियो फल र अलि अलि रंग चढेको फल टिपी आधा भन्दा बढि रातो भएको वा रातो गोलभेडा वा पाक्न लागेको केरा वा मेवा संग मिसाएर ओभानो ठाउँमा भण्डारण गरी सेतो प्लाष्टिकले छोप्ने र ५—७ दिनमा फल पाक्छ ।
- काँचो फलको भेटनो हटाएर पाकेको गोलभेडा मिसाएर राख्दा छिटो पाक्दछ ।
- चाडो पकाउन ०.१% इथिफोन (Ethephone) पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ।

ढिलो पकाउनेः

- गोलभेडा टिप्दा चोटपटक लाग्न दिनु हुदैन र फलको भेट्नु हटाउनु हुदैन ।
- पाकेको फल अलग, हरियो परिपक्क फल अलग र अलि अलि रातो भएको अलग गरी राख्नु पर्दछ ।
- परिपक्क हरियो फल, अलि अलि रातो भएका फल टिपेर क्याल्सियम क्लोराइड १.७५ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले फल लाई १५ मिनेट ढुबाई उपचार गरी राख्दा ढिलो पकाउन सकिन्छ ।

बाली टिपाईः

साधारणतया बेर्ना सारेको ७०—८० दिन पछि फल टिपाई गर्न सकिन्छ । फलको भेट्नु सहित टिप्नु पर्दछ । गर्मी समयमा बिहान बेलुकी पख फल टिप्नु पर्दछ ।

चित्रः गोलभेंडा टिपाई

उत्पादन,ग्रेडिङ,प्याकेजिङः

राम्रो ब्यवस्थापन भएको खण्डमा औषतमा ३—४ केजी प्रति बोट गोलभेंडा उत्पादन हुन्छ । फल टिपेर राम्रो संग सफा गरी ग्रेडिङ गरेर पेपर कार्टुनमा राम्ररी प्याकेजिङ गर्नु पर्दछ ।

चित्रः गोलभेंडा फलको ग्रेडिंग

संरक्षित संरचना भित्र भेडेखुर्सानी खेती प्रविधि

परिचयः

भेंडेखुर्सानीको उत्पति मध्य अमेरिकाको ब्राजिलमा भएको हो । भेडे खुर्सानी तरकारी र केहि जातहरु सलादको रुपमा प्रयोग गरिन्छ । भेडे खुर्सानीमा प्रसस्त मात्रामा भिटामिन ए, सि, खनिजतत्वहरुः क्याल्सियम,म्यागनेसियम, फोसफरस, पोटासियम पाईन्छ। यसको प्लास्टिक घरमा खेति गर्दा उत्पादन गुणस्तरीय फल र उत्पादन अवधि लामो हुन्छ । यो जाडो मौसममा खेति गरिने बाली हो तर तापक्रम र आद्रता ब्यवस्थापन गरिएको संरक्षित संरचना भित्र बर्षै भरी उत्पादन गर्न सकिन्छ । तराइमा जाडो महिनामा र पहाडमा बर्षातको समयमा खेती गरिन्छ । यसको लागी तापक्रम दिउसो २५—३० डिग्री से.ग्रे. र रातको १८—२० डिग्री से.ग्रे. र आद्रता ५०—६० प्रतिशत भएको राम्रो हुन्छ । तापक्रम ३५ डिग्री से.ग्रे.भन्दा बढि र १२ डिग्री से.ग्रे.भन्दा कम भएमा फल लाग्न कम हुन्छ ।

चित्रः चितवनमा जालीघरभित्र लगाईएको भेंडेखुर्सानी

हावापानी:

- बीउ उम्रन १८ डिग्री से. भन्दा माथीको तापक्रम राम्रो हुन्छ भने बिरुवा बृद्धिका लागी २१ देखि २४ डिग्री से. तापक्रम उपयुक्त हुन्छ।
- व्यावसायिक उत्पादनको लागि दिनको तापक्रम २१- २८ डिग्रि से.,रातको तापक्रम १६-१८ डि.से. र आद्रता ६०-६५% उपयुक्त हुन्छ।
- तापक्रम ४० डि.से.भन्दा माथी भएमा फुल र फल झर्ने हुन्छ।

तापक्रम डि.से.	बीउ छरेपछी उम्रन लाग्ने दिन

<१५	उम्रदैन
१५	२५
२०	१३
२५-३५	८
>३५	उम्रदैन

भेंडे खुर्सानिको जातहरु:

खुर्सानिको जात	विशेषता
१. क्यालीफोर्निया	▪ गाढा हरियो,ठूलो र ३-४ वटा उभार भएको हुन्छ। ▪ पहिलो टिपाइ बेर्न सारेको ८०-९० दिनमा ▪ उत्पादन १६-२० मेट्रिक टन प्रति हेक्टर ▪ तराइ पहाड र उच्च पहाडको लागी उपयुक्त जात
२. सागर	▪ बिरुवा रोपेको ६५ -७५ दिनमा पहिलो टिपाइ हुन्छ। ▪ उत्पादन ३६ मेट्रिक टन प्रति हेक्टर ▪ यो जात तराइ र मध्य पहाडको लागी सिफारिस गरिएको छ।
३.एन एस ६३२	▪ यो बिरुवा सारेको ६५ दिनपछि यसको फल टिप्न सुरु हुन्छ। ▪ यसको उत्पादन ४४ -५० मेट्रिक प्रति हेक्टर उत्पादन हुन्छ। ▪ सिफारिस क्षेत्र तराई र पहाड
४. HRD CAP001	▪ यो पहेलो भेडे खुर्सानीको जात हो। फलमा ३- ४ उभार भएको हुन्छ। ▪ यसको खुल्ला ठाँउमा सरदर २५ -३० मेट्रिक प्लास्टिक घरमा ५०- ६० टन उत्पादन हुन्छ। ▪ फलको तौल १०० -१२५ ग्राम हुन्छ।
५. HRDCAP005	▪ यो पाकेपछी रातो हुने भेडेखुर्सानीको जात हो। ▪ यसले पनि पँहेलो भेँडे खुर्सानी जत्तिकै उत्पादन हुन्छ।

ठाउँको छनौटः

संरचना बनाउनको लागी ठाउँको धेरै महत्वपूर्ण हुन्छ । धेरै पानी पर्ने र बढि आद्रता हुने ठाउँ उपयुक्त हुदैन किनकी यस्तो ठाउँमा फोलियर मा लाग्ने रोग बढाउछ। धेरै हाबा लाग्ने ठाउँ भएमा संरचना लाई क्षेति गरी ब्यवस्थापन खर्च बढि लाग्छ ।

माटोः

प्रांगारिक पदार्थ प्रसस्त भएको दोमट माटो अति असल हुन्छ । माटोको अम्लीएपन ५.५—६.५ पि.एच.राम्रो हुन्छ । पानीको निकास राम्रो ब्यवस्थापन गर्नु पर्दछ ।

जात छनौटः

संरक्षित संरचना भित्र बर्णशंकर जात लगाउनु राम्रो हुन्छ । यस बाट ८—१० महिना सम्म उत्पादन लिन सकिन्छ । धेरै जसो बर्णशंकर जातहरु हरियो फल छिप्पिए पछि रातो, पहेंलो र सुन्तला रंगका हुन्छन । यिनिहरुको फल एकनासका आकार र तौल भएका हुन्छन । फलको

आकारमा चार वटा लोब (खण्ड) भएका तौल १५० ग्राम, एकनास रंग भएका हुन्छन। इन्टरनोड (आँख्ला) छोटो ९—१० सेमी भएको १० फिट सम्म अग्लो हुने जातहरु राम्रो हुन्छन ।प्रचलित भारतिय बर्णशंकर जातहरु इन्द्र यमुना (हरियो), बम्बै, ट्रिपल स्टार, नतसा, पासारेला (रातो), स्वर्णबचत (पहेलो) छन। नेपालमा संरचनामा अलमिडेन्ट नामको जात लगाउने गरेको पाईन्छ। बर्णशंकर जात छनौट गर्दा उत्पादन क्षमता १०० टन/हेक्टर र एकनास साईजको फल्ने जात छनौट गर्नु पर्दछ । बर्णशंकर जातको बाली अवधि लामो भएका (८—१०महिना), फलमा चार वटा लोब भएको, एकैनासको रंग र एकैपटक पाक्ने, भण्डारण अवधि धेरै भएको हुनु पर्दछ ।

नर्सरी ब्यवस्थापनः

- राम्रो गुणस्तर भएको बीउ ३५०—४०० ग्राम (४०—४५ बेर्ना) प्रति हेक्टर आवश्यक पर्दछ ।
- ट्रे को सेलमा बालुवा,माटो र कोकोपिट मिसाएर निर्मलीकरण गरी बनाएको मिश्रणले भरेर प्रत्यक सेलमा एक दाना बीउ आधा सेमी गहिरो गरी राखेर रोप्ने ।
- बेर्ना नउम्रे सम्म ट्रे लाई एक माथि अर्को गरी खात लगाएर राख्ने ।
- बीउ रोपेको एक हप्ता पछि उम्रन शुरु भए पछि हल्का सिंचाइ गरेर पोली हाउस वा नेट हाउसमा राख्ने । बेर्ना ३०—३५ दिनको भए पछि सार्न तयार हुन्छ ।

भौगोलीक क्षेत्र	**नर्सरी राख्ने समय**
तराई -३०० मिटर भन्दा तल	भदौ -असोज
खोँच, बेसी- ३०० -८०० मिटर	माघ -फाल्गुन ,भदौ -असोज
मध्य पहाड - ८०० -१५०० मिटर	माघ -बैशाख
उच्च पहाड -१५०० -२२०० मिटर	बैशाख- जेठ

चित्रः राम्ररी उम्रिएका भेंडेखुर्सानीका बिरुवा

जमिन तयारीः

बिरुवा रोप्नु भन्दा अगाडी २—३ पटक खनजोत गरी माटो मसिनो बुरबुराउदो बनाउने। पहिलो पटक खनजोत गरेपछि राम्ररी पाकेको कम्पोष्ट वा गोबर मल २०—२५ के.जी. प्रति बर्ग मिटरका दरले माटोमा मिसाउने ।

फ्युमिगेसनः

बिरुवा रोप्नको लागी तयार गरेको बेडमा फरमल्डिहाइड (४%) ४ लिटर प्रति बर्गमिटर का दरले ड्रेन्चिङ गर्ने र कालो प्लाष्टिकले छोपने । मास्क, ग्लोब, एप्रोन लगाएर फरमालिन प्रयोग गर्नु

पर्दछ । छोपेको ४ दिन पछि प्लाष्टिक हटाएर दिनको एक पटकका दरले ३—४ दिन बेडको माटो चलाइ दिने । यसो गर्नाले माटोबाट सर्ने रोग कम गराउन सकिन्छ ।

मलखादः

कम्पोष्ट वा गोबर मल २००० के.जी प्रति रोपनी ।

रासायनिक मल ५०:७५:५० NPK प्रति हेक्टर का दरले प्रयोग गर्ने ।

मलखाद	खुल्ला सेँचित जातको लागि प्रति रोपनी	बर्णशंकर जातको लागी प्रति रोपनी
गोठे वा कम्पोष्ट मल	१.५ टन	२ टन
युरिया	१०.५ के जी	१८ के जी
डि.ए.पी	११ के जी	११ के जी
म्युरेट अफ पोटास	५ के जी	८ के जी
बोरेक्स	१ के जी	१ के जी
जिङ्क सल्फेट	१ के जी	१ के जी

निमकेक र बायो एजेण्ट प्रयोगः

बिरुवा रोप्नु भन्दा अगाडी निमको पिनामा बायो एजेण्ट मिसाएर राख्ने । बायो एजेण्ट जस्तै Trichoderma करिब २०० केजी नीम केक धुलो बनाएर हल्का चिसो बनाउने र २ केजी बायो एजेण्ट मिसाउने र जुट बोरा वा परालले ८—१० दिन सम्म छोपेर राख्ने। यसलाई सिधा घाम र पानी बाट बचाउनु पर्छ । दश दिन पछि ६०० केजी नीम केकमा मिसाएर आठ रोपनी जमिनमा बनाएको बेडमा मिसाउने । यसो गर्नाले माटो बाट सर्ने रोग र निमाटोड बाट बचाउन सकिन्छ ।

थोपा सिंचाईः

प्रत्यक ड्याङ्ग (बेड)मा दुई लाईन हुने गरी १६ एमएमको पाईपमा ३० सेमीको फरकमा प्वाल पारेर २ लिटर पानी प्रति घण्टा सिंचाई गर्ने हिसाबले प्रत्यक प्वाल बाट पानी जाने नजाने जाँच गरी माटोले पाईप पुरेर प्लाष्टिकले मल्चिङ गर्नु पर्दछ ।

मल्चिङ तथा रोप्ने दुरीः

मल्चिङको लागी पोलीथाईलिन प्लाष्टिक मल्च २५-३० माइक्रोन बाक्लो , १.२ मिटर चौडाई भएको प्रयोग गर्नु पर्दछ । बिरुवा रोप्न ४५—३० सेमी फरकमा प्रत्यक बिरुवा रोप्ने ठाउँमा ५ सेमी परिधि को प्वाल बनाउने। मल्चिङ प्लाष्टिकको छेउतिरको भागहरु माटोले पुरिदिनु पर्दछ । मल्चिङ गर्नाले चिस्यान बचाउने, झारपात कम हुने, रोग कीराको प्रकोप कम गराइ उत्पादन र गुणस्तर राम्रो बनाउन सहयोग पुर्याउछ।

बेर्ना सार्ने:

- ४०- ४५ दिनको बिरुवामा ४-५ वटा पाते बेर्ना सार्नुपर्छ।
- बिरुवा बेलुकी पख सार्नुपर्छ।
- अग्लो हुने जातहरुको हार देखि हार ६० -७५ से.मी. र बोट देखि बोटको दुरी ४५ से. मि. कायम गर्नुपर्छ।
- होचो जातहरुको हार देखी हार ५० से.मी. र बोटको दुरी ३० से.मी. राख्नुपर्छ।
- दुई ब्याडको दुरी ५० से.मी. राख्नुपर्छ।

भेँडे खुर्सानीमा तालीम तथा काँटछाट

- प्रति बोट लहरा नजाने ४ ओटा काण्ड राख्दा गुणस्तरीय फल उत्पादन हुन्छ।
- शलहरा जाने जातमा २-३ ओटा मात्र खण्ड राख्नुपर्छ।
- काँटछाट बिरुवा सारेको ३० दिन पछाडी हप्तै पिच्छे अवलोकन गरेर गर्नुपर्छ।
- पहिलो फुलेको फूल र फूल भन्दा तलको हाँगा र पातहरु सबै हटाउनु
  पर्छ।
- पहिलो फुल हटाएको आँख्ला बाट २ शाखा हाँगाहरु आँउदछन्। शाखा हाँगाहरुबाट आएका ३-४ आँख्ला पछिका आएका हाँगाहरु पुन: हटाउनु पर्छ।

चित्रः भेंडेखुर्सानीको हाँगा काटेर तालिम गर्ने तरीका

तालिमः

मुख्य हाँगा लाई डोरीको सहायताले माथि पट्टि रहेका जि आई पाईप वा बासको भाटामा बाँध्नु पर्दछ ।

थोपा सिंचाई र फर्टिगेसनः

बिरुवा लाई मौसम अनुसार २—४ लिटर पानी प्रति बर्ग मिटरको दरले थोपा सिंचाई मार्फत प्रति दिन दिनु पर्दछ । बेर्ना सारेको ३ हप्ता पछि बाट पानीमा घुल्ने झोल मल बाली अवधिभर थोपा सिंचाई बाट दिनु पर्दछ । दुई हप्ताको फरकमा तलको मात्रा अनुसार फर्टिगेसन गर्नु पर्दछ ।

क्र.स.	मलको किसिम	मात्रा (के.जी.प्रति फर्टिगेसन)
१	पोटासियम नाईट्रेट	१.५
२	क्याल्सियम नाईट्रेट	१.५

बेर्ना सारेको दुई महिना पछि पोटासियम नाईट्रेटर क्याल्सियम नाईट्रेट ३ हप्ताको फरकमा ३ ग्राम/लिटर पानीमा मिसाइ बिरुवाको पातमा स्प्रे गर्न सकिन्छ ।

बाली टिपाईः

बिहानको समयमा फल टिप्नु राम्रो हुन्छ । हरियो भेडेखुर्सानी बेर्ना सारेको ५५—६० दिन पछि, पहेलो ७०—७५ दिन र रातो ८०—९० दिन पछि टिप्न सकिन्छ । पहेंलो र रातो जातहरु फलको ५०—८० प्रतिशत रंग चढेपछि टिप्न सकिन्छ । फल टिपे पछि सिधा घाम पर्ने ठाउँमा राख्नु हुदैन ।

उत्पादनः औषत उत्पादन ८०—१०० टन प्रति हेक्टर।

ग्रेडिङः

राम्रो फल छानेर राम्ररी सफा गरी सफा कपडाले पुछेर ग्रेडिङ गर्नु पर्दछ ।

- ✓ ए ग्रेड (A grade)ः राम्रो गुणस्तर, फलमा ३—४ लोब भएका,१५० ग्राम भन्दा बढि तौल भएका ।
- ✓ बि ग्रेड (B grade) ः राम्रो गुणस्तर, फलमा २ लोब भएका,१५० ग्राम भन्दा कम तौल भएका ।

प्याकेजिङ र भण्डारणः

ग्रेडिङ गरेका फलहरुलाई एक वा सो भन्दा बढि तह बनाई Corrugated Fiber Board (कार्टुन) भित्र कागज राखेर राख्नु पर्दछ । भण्डारण गर्दा ७—८ डिग्री तापक्रम र सापेक्षिक आद्रता ९०—९५ प्रतिशतमा राख्दा २—३ हप्ता सम्म राख्न सकिन्छ । तापक्रम ५ डिग्री से.ग्रे.कममा राख्दा चिलिङ ईन्जुरी हुन्छ। आँप,मेवा, गोलभेडा संग भण्डारण गर्नु हुदैन किनकी यस्ता फलाहरुले पाक्ने क्रममा एथाईलिन ग्यास उत्सर्जन गर्ने भएकाले अन्य ताजा उत्पादनको shelf lifeमा ह्रास ल्याईदिन्छ।

क्याप्सिकम (भेंडे खुर्सानी) फलको गुणस्तर र उत्पादन बृद्धि गर्न निम्न उपायहरु गर्न सकिन्छः

- ✓ प्रांगारिक मलको प्रयोग गर्ने ।
- ✓ संरक्षित संरचनाका जाली र पोलीथिन च्यातिएका भए तुरुन्त मर्मत गर्ने ।
- ✓ बाहिरको संक्रमण भित्र प्रवेश गर्न अवरोध गर्न संरचना डबल ढोका बनाउने ।
- ✓ नर्सरी ट्रे मा बिरुवा उमार्ने ।
- ✓ फर्टिगेसन र थोपा सिंचाई तालिका अनुसार गर्ने ।
- ✓ संरचना सफा सुग्घर राख्ने ।
- ✓ ग्रेड ए का फल ८०—९० उत्पादन गर्न जोड दिने ।

संरक्षित संरचनामा रोग, कीरा ब्यवस्थापन

गोलभेडामा लाग्ने प्रमुख रोगहरु

१. बेर्ना कुहिने रोग

रोगको लक्षणः

बिरुवाको कलिलो अवस्थामा ढुसीले आक्रमण गरि जमीनको सतहमा फेद कुहेर बेर्ना मर्छ। बीउ नउम्रदै माटो भित्र कुहेर पनि मर्न सक्छ।

चित्रः गोलभेंडाको बिरुवा कुहिने रोगको लक्षण

रोगको व्यवस्थापन

- नर्सरीको लागि सम्भव भए सम्म दक्षिण फर्केको पारिलो, निकास राम्रो भएको, पहिले प्रयोगमा नआएको माटो वा स्थान र हावा खेल्ने ठाउँको छनौट गर्नु पर्छ ।
- खेतवारी सफा राखे । मरेका वेर्नालाई नष्ट गर्ने ।
- नर्सरी ब्याडमा आवश्यक मात्रामा मात्र सिंचाई गर्ने ।
- बेलुकी वा राती ब्याडमा सिंचाई नगर्ने।
- नर्सरीमा बेर्ना पातलो राखे ।
- राम्रोसंग पाकेको मल प्रयोग गर्ने ।
- नर्सरीमा कम्पोष्ट मल प्रयोग गर्दा ट्राइकोडर्मा १० ग्राम प्रति किलोमा मिसाई प्रयोग गर्ने।
- ट्राइकोडर्मा जैविक विषादी १० ग्राम वा कार्वेन्डाजिम (Bavistin) २ ग्राम प्रति किलो बीउका दरले बीउ उपचार गर्ने ।
- रोगको लक्षण देखिएमा ट्राइकोडर्मा ५ ग्राम वा कार्वेन्डाजिम २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाई बोट र जरा भिज्ने गरी स्प्रे गर्ने ।

२. धुले ढुसी रोग

- **रोगको लक्षणः** रोग लागेपछि शुरुमा पातको माथिल्लो सतहमा हल्का सेतो खैरो थोप्लाहरु देखिन्छ र रोग बढदै जाँदा पातको सम्पूर्ण भाग तथा डाँठमा खरानी छरे जस्तो ढुसी देखिन्छ। प्रकोप ज्यादा भएमा पात पहेला भई घुम्रिएर मर्छन्, फूल मर्ने, झर्ने हुन्छ। फल नलाग्ने, कम लाग्ने वा लागेका फलहरु पनि विकृत हुने राम्रो नबढने हुन्छ। फूल खेल्ने बेला र सुख्खा तथा गर्मी मौसममा यसको प्रकोप बढि देखिन्छ।

चित्रः गोलभेंडाको धुले ढुसी रोगको लक्षण

व्यवस्थापन

- पुराना बोटहरु तथा झारपात हटाई सफा राखे।
- १ भाग गाईको गहुत र ५ भाग पानी मिसाई छर्दा खराने रोग नियन्त्रण हुन्छ।
- गन्धकयुक्त विषादी जस्तै क्याराथेन (Dinocap) ०.५-१ मि.लि. प्रति लिटर पानीमा विरुवाको पुरै भाग भिज्ने गरी ७-१५ दिनको अन्तरमा २-३ पटक स्प्रे गर्ने।

- Carbendazim 50% WP (Bavistin) वा Sulphur 80% WP (Sulfex) २ ग्राम प्रति लिटर पानी मिसाई पातको दुबै तर्फ पर्ने गरी छर्ने।

३. कोत्रे रोग/एन्थ्याक्नोज रोग

रोगको लक्षणः

यो रोग जमीनको सतह माथि रहेका बिरुवाका भागमा मात्र देखा पर्छ। बिरुवा २ पातका भएपछि रोगको लक्षण देखा पर्दछ। पात तथा अन्य भागमा शुरुमा ससाना थोप्लाहरु हल्का खैरा रङ्गका हुन्छन् र पछि ओसिलो मौसममा थोप्लाहरु खैरो रङ्गका हुन्छन्। रोग ग्रसित हरिया कोसाहरुमा सब भन्दा बढी प्रस्ट रुपमा रोगका लक्षण देखा पर्दछ।

चित्रः गोलभेंडाको फल तथा पातमा कोत्रे रोगको लक्षण

रोगको व्यवस्थापन

- रोग नलागेको स्वस्थ बीउ वा विरुवा लगाउने ।
- शुरुमा रोग देखिने बित्तिकै रोगी बोटहरु हटाई दिदा अन्य बोटमा फैलिने संभावना कम हुन्छ।
- नर्सरी राखेको ब्याड र बेर्ना सारेको जमिनमा पानी जम्न नदिने।
- बेबिष्टिन ५०% WP वा डाइथेन एम ४५ 75% WP २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाई ७-७ दिनको फरकमा ३ पटक सम्म स्प्रे गर्ने।

४. पछौटे डढुवा रोग

रोगको लक्षणः

यो रोग लागेको शुरुको अवस्थामा पातको छेउ वा पातको टुप्पा पानीले भिजेको भिजस्तो हल्का खैरो भिजेको दाग देखिन्छ। पछि उक्त दागहरु गाढा खैरो वा कालो रङ्गमा परिणत हुन्छ। रोगको प्रकोप बढदै जाँदा विरुवाको डांठ र फल तथा फलको भेट्नोमा पनि खैरो वा कालो दाग पारी बोटहरु सुकेर मर्न थाल्दछन् भने फलहरु झर्दछ। जीवाणुको लागि अनुकुल मौसम भएमा (चिसो, बादल, हल्का पानी परेको) २४ घण्टा भित्रमा यस रोगले पुरै बाली सखाप पार्दछ।

चित्रः गोलभेंडाको डाँठ, पात तथा फलमा पछौटे डढुवा रोगको लक्षण

व्यवस्थापन

- रोगी पात तथा फलहरुलाई जम्मा गरी जलाउने ।
- विरुवाहरु बाक्लो नरोप्ने ।
- विरुवाको काँट छाँट गर्ने ।
- रोग अवरोधक वा सहन सक्ने जात जस्तै सृजना लगाउने ।
- बाली चक्रमा गोलभेडा, भण्टा, खुर्सानी आदि बाली लगाउनु हुदैन ।
- पाकेको गोबरमल १ टनमा २.५ के.जी. ट्राइकोडर्मा मिसाई प्रति रोपनी प्रयोग गर्ने ।
- रोगको लक्षण शुरु हुने बेलामा बेबिष्टिन १.५ ग्राम वा डाइथेन एम ४५ २ ग्राम प्रति लिटर पानीले पातको दुबै तर्फ पर्ने गरी स्प्रे गर्ने ।
- क्रिनोक्सिल १ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाइ ७—१० दिनको फरकमा पातको दुवै सतह भिज्ने गरि छर्नु पर्दछ ।

५. अगौटे डढुवा

रोगको लक्षण:

शुरुमा पातमा स साना खैरा थोप्लाहरु द्येखिन्छन् । बृद्धिको साथमा ती थोप्लाहरुमा चक्का चक्का देखा पर्छ । ती थोप्लाहरुमा रोगको वीजाणुहरु पनि बनेको देखिन्छ। अनुकूल वातावरणमा ती थोप्लाहरु एक आपसमा जोडिन गई पातहरु डढेको जस्तो देखिन्छ । डांठमा पनि कालो र बीचमा खरानी रंग भएको दागहरु द्येखा पर्दछ । उक्त दागहरु ठुलो भई डांठ कुहिएर बोट मर्न सक्दछ ।फलमा भेट्नोको भागमा चक्का चक्का भएको कालो दाग देखा परी पछिबाट फल कुहिन्छ । यो रोग बीउबाट पनि सर्न सक्छ ।

चित्रः गोलभेंडाकको पात तथा फलमा अघौटे डढुवा रोगको लक्षण

व्यबस्थापनः

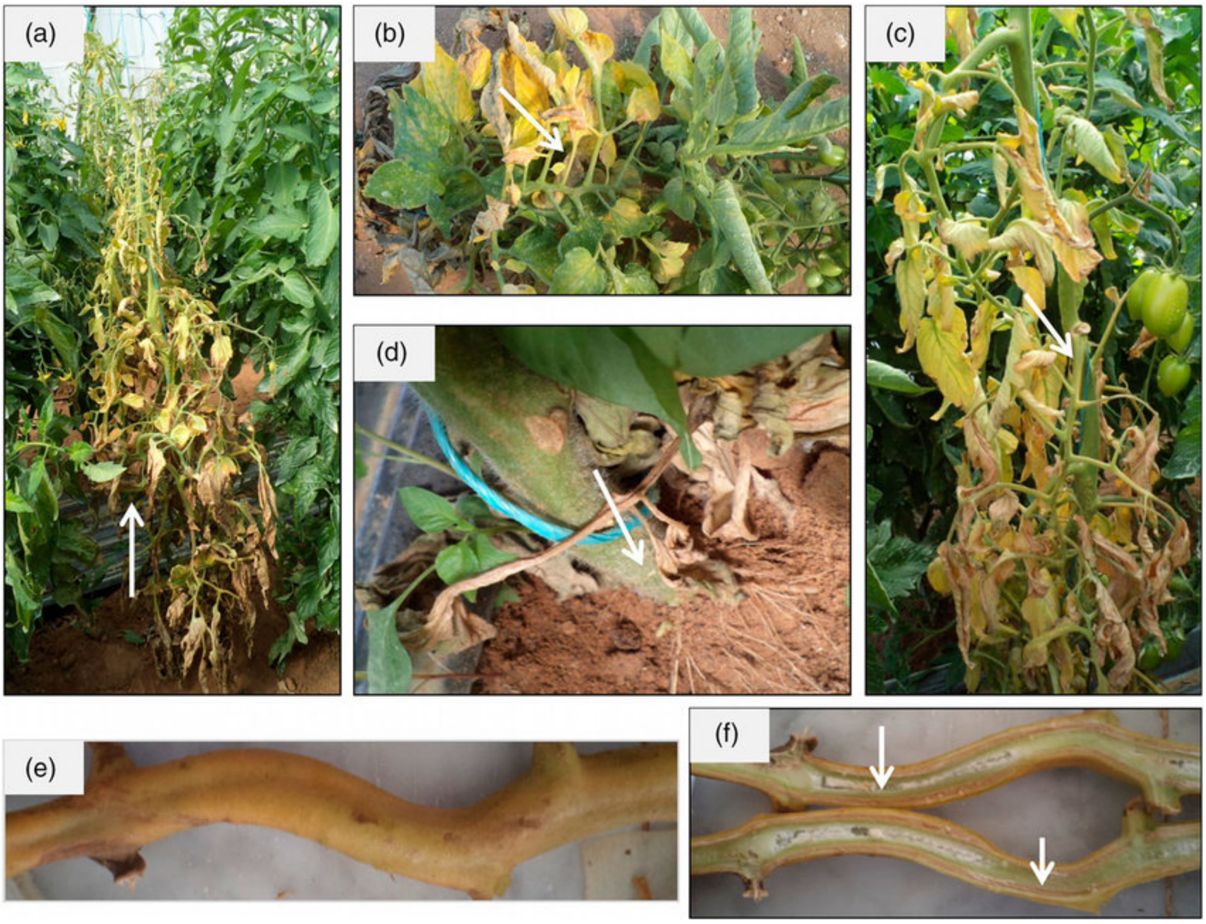
- बारीको सरसफाई गर्ने।
- स्वस्थ बीउको मात्र प्रयोग गर्ने । डाइथेन एम ४५ २ ग्राम प्रति किलो बीउको दरले बीउ उपचार गर्ने ।
- सन्तुलित मलको प्रयोग गरी उचित सिंचाईको व्यबस्था गर्ने ।
- रोगग्रष्त तल्लो पातहरु टिपेर नष्ट गर्ने ।
- डाइथेन एम ४५ को २—३ ग्राम प्रति लिटर पानीमा बनाएको घोल १० दिनको फरकमा २ पटक छर्कने ।

६. ढुसीद्वारा ओइलाउने रोग

रोगको लक्षणः

- बिरुवाको जुनसुकै अवस्थामा ढुसीले आक्रमण गर्न सक्छ। बिरुवाको संचार तन्तु (Xylem) मा ढुसी थुप्रनाले कलिला बिरुवा ओइलाएर मर्छन्। रोगी विरुवाको डाँठ चिरेर हेर्दा कालो देखिन्छ।

चित्रः भखरै ओईलाएको गोलभेंडाको डाँठ काटेर हेर्दा देखिने लक्षण



चित्रः गोलभेंडाको विभिन्न भागमा ओईलाउने रोगको लक्षण

रोगको व्यवस्थापन

- रोग लागेको ठांउको वेर्ना प्रयोग नगर्ने।

- खेत सरसफाइ राख्ने र रोगी विरुवा उखेलेर नष्ट गर्ने।
- पानी जम्न नदिन अग्लो ड्याङ्ग बनाई विरुवा सार्ने।
- घुम्ती बालीलाई प्रोत्साहन गर्ने।
- रोग लागेका बालीका अवशेषहरु मलखादमा नमिसाउने।
- रोग सहन सक्ने जात जस्तै एन–१६२, सृजना तथा एच.आर.डि. जातको लगाउने।

७. ब्याक्टेरियाबाट ओइलाउने रोग

रोगको लक्षणः

रोग ग्रस्त बोटहरु शुरुमा हरिया र स्वस्थ देखिन्छन् तर पछि गएर बोटमा तातो पानी खन्याए जस्तै गरी ओइलाउँछ। स्वस्थ देखिएको विरुवा पनि एक्कासी आईलिन्छ। यो रोग विरुवाको सुरुको अवस्थामा देखिएता पनि फूल फुल्ने र फल लाग्ने बेलामा बढि देखिन्छ। बढि तापक्रम र पानी परेको वेला यो रोग देखिन्छ। ओइलाएको वोटको डा“ठलाई काटेर सीसाको ग्लासमा सफा पानी राखी काटेको भाग डुवाउदा सेतो धागो जस्तो लहरा जस्तो शाकाणु बगेको देखिन्छ।

चित्रः गोलभेंडामा बेक्टेरीयाबाट ओईलाउने रोगको लक्षणहरु

रोग ब्यवस्थापनः ढुसीबाट लाग्ने ओइलाउने रोगमा जस्तै ।

८. डाँठ कुहिने रोग

रोगको लक्षण

डाँठ भित्रको तन्तु गलेर कुहिनु र बोट ओइलाउनु। रोगी बोटको डाँठ थिच्दा भित्र खोक्रो हुनु। रोग लागेको बोटको डाँठबाट जराहरु निस्कनु ।

चित्रः गोलभेंडाको डाँठ कुहिने रोफको लक्षणहरु

व्यबस्थापनः

- सडेगलेका, रोग लागेका र मरेका बोटहरु हटाएर जलाउने र बारीको सरसफाई गरी रोगी बोटहरु उखेलेर जलाउने ।
- पानीको निकासको उचित व्यबस्था गर्ने तथा आवश्यकता भन्दा बढी सिचाई नदिने ।
- बढी मात्रामा नाइट्रोजन मलको प्रयोग नगर्ने ।
- औसा कीरा (Insect Maggots) को नियन्त्रण गर्ने ।
- बोटको काँटछाँट तथा पातहरु हटाउ'दा काट्ने साधन जस्तै अल्कोहल वा अन्य कुनै निर्मलिकरण गर्ने घोलमा डुवाएर मात्र एक बोटबाट अर्को बोटमा प्रयोग गर्ने ।
- भिजेको बेलामा बोट काँटछाँट नगर्ने ।
- प्रकोप ज्यादा भएको ठाउँमा घुम्ती बाली लगाउने ।
- तामांयुक्त बिषादी जस्तै कपर अक्सीक्लोराईड २.५ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले बनाएको घोल बोटको फेद र डाँठ भिज्ने गरी छर्कने ।

९. थोप्ले रोग (Bacterial leaf spots)

लक्षण

- यो जीवाणु बीउको बाहिरी सतहमा टाँसिएर बस्दछ ।
- पात परिपक्क हुनु अघिनै पर्हेलिएर झर्दछ ।
- फलमा दाद जस्ता दाग देखिन्छ ।

चित्रः गोलभेंडाको थोप्ले रोगको लक्षणहरु

रोगको ब्यवस्थापनः

- रोगी ठाँउमा बेर्ना उत्पादन नगर्ने ।
- गोडमेल गर्दा बोटलाइ चोटपटक लाग्नबाट बचाउने ।
- तामांयुक्त बिषादी जस्तै कपर अक्सीक्लोराईड २.५ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर बनाएको घोल बोटको फेद र डाँठ भिज्ने गरी छर्कने ।

१०. गोलभेंडाको डाँठ मर्ने रोग (Tomato Pith Necrosis)

लक्षण

संचार (Vessels) तन्तु खैरो भै भर्याङ जस्तो दखिने पछि डाँठ खोक्रो भइ बिरुवा मर्ने हुन्छ।

चित्रः गोलभेंडाको डाँठ मर्ने रोगको लक्षण

ब्यवस्थापन

- पानीको राम्रो निकास गर्ने ।
- रोगी ठाउँमा बेर्ना उत्पादन नगर्ने ।
- गोडमेल गर्दा बोटलाई चोटपटक लाग्न बाट बचाउने ।

- तामांयुक्त बिषादी जस्तै कपर अक्सीक्लोराईड २.५ ग्राम प्रति लिटर पानीको दरले घोल बनाई बोटको फेद र डाँठ भिज्ने गरी छर्ने ।

११. मोजायक भाइरस (Mosaic Virus)

रोगको लक्षणः

- बीउबाट पनि आउन सक्ने यी भाइरसहरु लाही कीराद्धारा एक बोटबाट अर्को बोटमा सर्दछ ।
- टोमाटो मोजायक भाइरस रोगीबोटको स्पर्शबाट पनि सर्दछ ।
- पातमा हल्का पहेंलो र हरिया रंगका टाटेपाटे देखिन्छ र बोटको बृद्धिमा रोकावट आउंछ ।
- कुकुम्बर मोजायक भाइरसको आक्रमणबाट पातको आकार लाम्चीलो देखि धागो जस्तो समेत हुन्छ।

चित्रः टोमाटो मोजायक भाइरस रोगको पात तथा फलमा लक्षण

व्यबस्थापनः

- शुरुमा रोगी बोट देखापर्नासाथ उखेलेर नष्ट गर्ने ।
- रोगमुक्त क्षेत्रको स्वस्थ बीउ मात्र प्रयोग गर्ने ।
- ट्राइसोडियम अर्थोफोस्फेट नामक रसायनबाट २० मिनेट बीउ उपचार गरेर वेर्ना राख्ने ।
- आश्रयदाता झरपातहरु हटाई बारीको सरसफाई गर्नै ।
- लाही किराको नियन्त्रण गर्ने ।
- लाही कीरा छिर्न नसक्ने खालको (४० मेस साईज भन्दा सानो प्वाल भाको जाली) झुल वा जाली भित्र वेर्ना राख्ने ।

१२. पात बटारिने भाइरस रोग (Tomato Leaf Curl Virus)

रोगको लक्ष

सेतो झिंगाबाट सर्ने यो गोलभेडाको लागि समस्याको रुपमा देखा पर्ने रोग हो ।

पातहरु भीत्रतिर घुम्रिनुका साथै टाटेपाटे भई बटटारिनु, गुज्मुजिनु, ससाना हुनु, थोरै फुल फुल्नु , पातको नसा नसाको बीचको भाग पहेंलो हुनु, बोटको बृद्धि नहुनु आदि यो रोगका लक्षण हुन्।

चित्रः गोलभेंडाको पात बटारिने भाइरस रोगको लक्षण

व्यबस्थापन

- शुरुमा रोगी बोट देखापर्नासाथ उखेलेर नष्ट गर्ने ।
- सेतो झिंगाको नियन्त्रण गर्ने ।
- पाईएको खण्डमा रोग अवरोधक जातको प्रयोग गर्ने ।
- यी भाईरसहरुलाई आश्रय दिने गन्दे (*Ageratum* sp.) जस्ता झारहरु हटाउने ।
- सामान्य समयभन्दा पछि बाली लगाएर प्रकोप ज्यादा हुने समय छल्ने ।
- किराबाट जोगाउन जाली वा झुल भित्र बेर्ना उत्पादन गर्नै ।

१३. जरामा गाँठा वनाउने जुका (Root knot nematode)

रोगको लक्षणः

- जुकाद्वारा लाग्ने यो रोग खासगरी ल्पाष्टिक टनेल भित्र समस्याको रुपमा देखा परेको छ ।
- यो जुकाले खास गरी गोलभेंडाका जराको टुप्पा बढ्नमा रोकावट गरी गांठाहरू बनाइ प्रयास मात्रामा खाद्य पदार्थ माटोबाट सोस्नमा बाधा पुर्याइ नोक्सान गर्दछ ।
- रोगी बोट नबढ्ने।
- पातहरु स-साना भई पहेलिनु, र बोट पछिबाट ओइलाउने ।
- फूल तथा फलेका फलहरुको राम्ररी बिकास नभई गुणस्तर कम हुने ।
- प्रकोप धेरै भएको माटोमा लगाएका बिरुवाहरु कलिला अबस्थामा नै मर्न सक्ने ।
- प्रष्ट लक्षण चाहि जरामा गांठा वा गिर्खाहरु बन्नु हो ।

चित्रः निमाटोडको संक्रमणले जरामा बनेको गाँठा

ब्यवस्थापन

- बाली लिइ सकेपछि रोग लागेको जरा सङ्कलन गरी खाल्डामा पुरी दिने वा जलाई दिने ।
- गोठे मल मुत्र वा कुखुराको सुली ३ के.जी. प्रति वर्ग मि.का दरले खनजोत गर्ने बेला प्रयोग गर्ने ।
- तोरी, रायो, निम आदिबाट बनेको पिना २५०—३०० ग्राम प्रति वर्ग मिटर प्रयोग गर्ने ।
- जुका धेरै लाग्ने ठाउँमा तयार भएका बेर्नाहरू नरोप्ने अथवा सोलराईजेसन गरी नर्सरीमा बेर्ना राख्ने ।
- प्रकोप बढि भएको ठाउँमा २/३ बर्ष रोग नलाग्ने बाली चक्र अपनाउने वा उपलब्ध भएमा रोग अबरोधक जात छनौट गरि लगाउने ।
- सयपत्री, निम, बन्दाका पात तथा डाँठहरूको टुक्रा बनाई माटोमा खनजोत गरी मिसाइ दिने ।
- गोबर ग्यासको लेदो (Biogas slurry) २५० ग्राम प्रति बोट वा दुई केजी प्रति वर्ग मिटर प्रयोग गर्ने ।
- विकल्पका रुपमा हाल आएर बागवानी अनुसन्धान केन्द्र मालेपाटन, पोखरा बाट बिकसित ग्राफ्टिङ् प्रविधि अपनाई तयार गरिएका कलमी वेर्नाहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

संरक्षित संरचनामा उत्पादन गरिने गोलभेंडामा लाग्ने प्रमुख कीराहरु र तिनको ब्यवस्थपान

१. गोलभेडाको फलमा लाग्ने गवारो

क्षति

- यसले आलु, टमाटर, काउली, बन्दा, तोरी, मुला, कांक्रो, फर्सि समूहका बालीलाई क्षति गर्दछ।
- यसले बिरुवाको कलिलो अवस्थामा बढी क्षति गर्दछ।

- फलहरुमा बाहिरबाट छेडेर खान्छ र फलहरु कुहिन्छ।

चित्रः फलको गभारो कीरा र क्षतिको प्रकार

व्यवस्थापन

- कीरा लागेका फल तथा डाँठहरु संकलन गरी नष्ट गर्ने ।
- हेली ल्युर (प्रति रोपनी १—२ वटा) को प्रयोग गरी कीरा अनुगमन गर्ने ।
- नीमबाट तयार गरिएका विषादीहरुको प्रयोग गर्ने ।
- NPV १ मि.लि. वा वि.टी ३ ग्राम प्रति लिटर पानीका दरले प्रयोग गर्ने।
- साइपरमेथ्रिन, डेल्टामेथ्रिन १.५ मि.लि. प्रति लिटर पानीमा मिसाई छर्ने।

२. लाही कीरा/सेतो झिंगा

क्षति

- यिनीहरुले समूहमा बसेर बिरुवाका विभिन्न भागहरु (डाँठ, कलिला पात तथा मुना) बाट रस चुसेर नोक्सान गर्दछन् ।
- बिरुवाको पात दोब्रिने, ओइलाउने, टुप्पो सुक्ने, कोशा चिम्रिने र मर्ने हुन्छ ।
- लाही कीराले भाईरस रोगहरु सार्ने काम पनि गर्दछ ।

चित्रः गोलभेंडाको लाही कीरा

चित्रः सेतो झिंगा

व्यवस्थापन

चित्र: पहेंलो च्याप च्यापे पासो

- बिरुवा रोप्दा उपयुक्त दुरीमा रोप्ने।
- गोलभेंडा खेति गर्ने ठाउँ वरीपरी पहेंलो फुल फुल्ने किसिमका बाली गरी curcifers र सोलानेसी समुहका अन्य बाली नरोप्ने।
- समय अनुसार काँट छाँट गर्ने तथा रोगी र बुढा पात हटाउने।
- नाईट्रोजन जन्य खाद्यतत्वको प्रयोग सिफारिस मात्रामा मात्र प्रयोग गर्ने।
- धेरै प्लाष्टिक घर बनाएर खेति गर्ने ठाउँमा प्लाष्टिक घरहरू बिचको दुरी कम्तिमा ५ मिटर कायम गर्ने।
- पहेंलो च्याप च्यापे पासो (Yellow Sticky traps) प्रति रोपनी ... ओटा प्रयोग गर्ने।
- बन्द गर्न मिल्ने संरक्षित संरचनाहरुमा ४० मेस साईज भन्दा सानो जाली चारैतीर प्रयोग गरेर कीरा प्रवेश नियन्त्रण गर्ने।
  - घरेलु विषादी (झोल मल) बनाएर एक लिटर झोलमा ४ लिटर पानी मिसाएर ३/३ दिनको फरकमा छर्ने।
- Azadirachtin 0.03 % EC २ मिलि प्रति लिटर वा, Imidacloprid 17.8 SL १ मिलि प्रति ५ लिटर वा, Acetamiprid 20% SP १ ग्राम प्रति १० लि. पानीमा वा, Thiamethoxam 25% WG २ ग्राम प्रति ५ लिटर पानीमा मिसाएर छर्कने ।

संरक्षित संरचनामा भेडेखुर्सानीका प्रमुख रोगकीराहरु र तिनको ब्यवस्थापन

गोलभेंडा र भेंडेखुर्सानी सोलानेसी परीवारमा पर्ने प्रजातिहरु भएकाले यिनीहरुको वृद्धि विकासको चरणहरु तथा यिनीहरुमा लाग्ने रोग तथा कीराहरू केहि सामान्य फरक बाहेक उस्ता उस्तै हुन्छन। अझ एक अर्का बालीले रोग तथा कीराहरूको लागी आश्रय स्थल समेत प्रदान गर्ने तथा एक बालीबाट अर्को

बालीमा सर्ने पनि हुन्छ। त्यसैले माथिल्लो भागमा चर्चा गरिएका रोग तथा कीराहरू समेत भेंडेखुर्सानीको लागी समेत महत्वपुर्ण छन् तथा केहि थप कीराहरूको बारेमा यस खण्डमा जनाकारी बर्णन गरिएको छ।

१. थ्रिप्स

क्षेतिको प्रकारः पातको रस चुसेर पातहरुको किनार माथि पट्टि फर्किन्छन र फलको प्राकृतिक आकार पनि विगारिदिन्छ। यस कीराको क्षतिबाट बोटको बृद्धि विकास कम भई उत्पादन र उत्पादनको गुणस्तरमा ह्रास आउँछ ।

चित्रः भेंडेखुर्सानीमा लाग्ने थ्रिप्स कीरा तथा यसको क्षतिको प्रकार

ब्यवस्थापन

- कीराले क्षेति गरेका भागहरु पात,फूल, फलहरु हटाउने ।
- खेती गरेको प्लट सफा राख्ने ।
- निलो स्टिकि ट्र्यापको प्रयोग गर्ने।यो निलो पासोमा मात्र आकर्षित हुन्छ।
- नीमको सिड तेल १ एम एल प्रति लिटर पानीका दरले स्प्रे गर्ने ।
- इमिडाक्लोरोपिड ०.५ एम एल प्रति लिटर का दरले स्प्रे गर्ने ।

२. माईटस

क्षतिको प्रकार

लार्भा र माउले पात, फल, मूनामा रस चुसेर खान्छ । यो कीराले चुसेको पातको तलपट्टि घुम्रिएको हुन्छ जसले गर्दा बिरुवा बृद्धि कम हुने, फलको साईज साना र उत्पादन घटने हुन्छ । तापक्रम बढि हुदा यसको प्रकोप पनि बढछ ।

चित्रः भेंडेखुर्सानीमा माईटको क्षति

ब्यवस्थपन

- कीराले क्षेति गरेका भागहरु हटाउने ।
- निलो स्टिकि ट्र्यापको प्रयोग गर्ने।
- नीमले बनेको विषादी प्रयोग गर्ने ५ एम एल/लिटर पानीका दरले स्प्रे गर्ने ।

नेपालमा प्रचलित संरचना र केही मुख्य बालीको लाभ लागत विश्लेषण

संरचनाको लागत विश्लेषण

क्षेत्रफल : १ हेक्टर

१. बाँसको प्लाष्टिक घर

स्थान : मध्य पहाडको ८०० देखी १६०० मिटर सम्मका क्षेत्र

क.सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रकम (रु.)	पहिलो बर्षको खर्च रु	कैफियत
१	थोपा सिचाइ र प्लाष्टिक मल्च सहितको बाँसको प्लाष्टिक घर	बर्ग मीटर	८०००	७००	५६०००००	१८६६६६७	एक हेक्टरमा १०००० बर्ग मिटर हुने भएतापनि निर्माणको क्रममा पानी ढलो तथा अन्य हिड्ने स्थानले गर्दा क्षेत्रफल कम हुने र सरदर आयु सामान्य मर्मत गर्दा टिकाउ ३ बर्षको हुने

नोट : यदि सानो क्षेत्रफलमा संरचना बनाउने भए लागत केही बढ्ने ।

२.जि.आइ. पाइपको संरचना

क. सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रकम (रु.)	पहिलो बर्षको खर्च रु	कैफियत
१	थोपा सिचाइ र प्लाष्टिक मल्च सहितको जि आइ पाइपको प्लाष्टिक घर	बर्ग मीटर	८०००	१५००	१२०००००	२४०० ०००	एक हेक्टरमा १०००० बर्ग मिटर हुने भएतापनि निर्माणको क्रममा पानी ढलो तथा अन्य हिड्ने स्थानले गर्दा क्षेत्रफल कम हुने र सरदर आयु सामान्य मर्मत गर्दा टिकाउ ५ बर्षको हुने

नोट : यदि सानो क्षेत्रफलमा संरचना बनाउने भए लागत केही बढ्ने ।

३.नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लाष्टिक घर

क. सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रकम (रु.)	पहिलो बर्षको खर्च रु	कैफियत
१	थोपा सिचाइ र प्लाष्टिक मल्च सहितको नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लाष्टिक घर	बर्ग मीटर	८०००	२५००	२०००० ०००	२००० ०००	एक हेक्टरमा १०००० बर्ग मिटर हुने भएतापनि निर्माणको क्रममा पानी ढलो तथा अन्य हिड्ने स्थानले गर्दा क्षेत्रफल कम हुने र सरदर आयु सामान्य मर्मत गर्दा तथा एक पटक प्लाष्टिक र जाली फेर्दा टिकाउ सरदर १० बर्षको हुने

नोट : यदि सानो क्षेत्रफलमा संरचना बनाउने भए लागत केही बढ्ने ।

४. नेट हाउस (तराइ क्षेत्रको लागि)

संरक्षित संरचनामा उच्च मूल्य वालीको खेती प्रविधि

क्र.सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रकम (रु.)	पहिलो बर्षको खर्च रु	कैफियत
१	थोपा सिचाइ र प्लाष्टिक मल्च सहितको जाली घर	बर्ग मीटर	९०००	१३००	११७००००	२३४००००	एक हेक्टरमा १०००० बर्ग मिटर हुने भएतापनि निर्माणको क्रममा हिड्ने स्थानले गर्दा क्षेत्रफल कम हुने र सरदर आयु सामान्य मर्मत गर्दासरदर ५ बर्षको हुने

नोट : यदि सानो क्षेत्रफलमा संरचना बनाउने भए लागत केही बढ्ने ।

५.उच्च प्रविधिमा आधारित प्लाष्टिक घर (तरकारी बेर्ना उत्पादन)

क्षेत्रफल : २५० बर्ग मी

क्र.सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रकम (रु.)
१	उच्च प्रविधिमा आधारित संरचना	बर्ग मीटर	२५०	१००००	२५०००००

संरचनाभित्र तरकारी खेतीको बार्षिक लागत

१. गोलभेडा

१ हेक्टर जमिनमा गोलभेडा खेतीको चालु खर्च र संरचना बाहेक स्थिर खर्च तालिका

क्र.सं.	विवरण	एकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रकम (रु.)
1	**चालु खर्च**				**316960**
1.1	मानव श्रम	जवान	200	1000	200000
1.2	ट्याक्टर	घन्टा	10	900	9000
1.3	स्प्रेयर	घन्टा	18	20	360
1.4	बीउ	के.जी.	0,2	200000	40000
1.5	मल (कम्पोष्ट)	के.जी.	15000	2	30000
1.6	मल (रसायनिक)				0
1.6.1	युरिया	के.जी.	200	25	5000
1.6.2	डि.ए.पी.	के.जी.	120	50	6000
1.6.3	पोटास	के.जी.	100	36	3600
1.7	सूक्ष्म तत्व/हर्मोन	सरदर			5000
1.8	बाली संरक्षण रसायनहरु	सरदर			10000
1.9	व्यवस्थापन खर्च (डोरी आदि)	सरदर			5000

1.10	सिंचाई व्यवस्थापन (पम्पसेट विधुत खर्च)	घण्टा	12	250	3000
2	**स्थिर खर्च**				**21760**
2.1	जग्गा भाडा	हेक्टर	1	20000	**20000**
2.2	जग्गाको कर	रु.			60
2.3	पानी महसुल	रु.			200
2.4	ह्रास कट्टी	रु.			500
2.5	मर्मत संभार	रु.			1000
	संरचना बाहेकको कुल खेती खर्च	**रु.**			**339720**

२. भेडे खुर्सानी

१ हेक्टर जमिनमा भेडे खुर्सानी खेतीको चालु खर्च र संरचना बाहेक स्थिर खर्च तालिका

क.सं.	**विवरण**	**एकाई**	**परिमाण**	**दर रु.**	**जम्मा रकम (रु.)**
1	**चालु खर्च**				**326960**
1.1	मानव श्रम	जवान	200	1000	200000
1.2	ट्याक्टर	घन्टा	10	900	9000
1.3	स्प्रेयर	घन्टा	18	20	360
1.4	बीउ	के.जी.	0,2	250000	50000
1.5	मल (कम्पोष्ट)	के.जी.	15000	2	30000
1.6	मल (रसायनिक)				0
1.6.1	युरिया	के.जी.	200	25	5000
1.6.2	डि.ए.पी.	के.जी.	120	50	6000
1.6.3	पोटास	के.जी.	100	36	3600
1.7	सूक्ष्म तत्व/हर्मोन	सरदर			5000
1.8	बाली संरक्षण रसायनहरु	सरदर			10000
1.9	व्यवस्थापन खर्च (डोरी आदि)	सरदर			5000
1.10	सिंचाई व्यवस्थापन (पम्पसेट विधुत खर्च)	घण्टा	12	250	3000
2	**स्थिर खर्च**				**21760**
2.1	जग्गा भाडा	हेक्टर	1	20000	**20000**
2.2	जग्गाको कर	रु.			60
2.3	पानी महसुल	रु.			200
2.4	ह्रास कट्टी	रु.			500

2.5	मर्मत संभार	रु.			1000
	संरचना बाहेकको कुल खेती खर्च	**रु.**			**349720**

३. काँको (पार्थिनोकार्पिक जात)

१ हेक्टर जमिनमा काँको खेतीको चालु खर्च र संरचना बाहेक स्थिर खर्च तालिका

क्र.सं.	**विवरण**	**एकाई**	**परिमाण**	**दर रु.**	**जम्मा रकम (रु.)**
1	**चालु खर्च**				**686960**
1.1	मानव श्रम	जवान	220	1000	220000
1.2	ट्याक्टर	घन्टा	10	900	9000
1.3	स्प्रेयर	घन्टा	18	20	360
1.4	बीउ	के.जी.	2	200000	400000
1.5	मल (कम्पोष्ट)	के.जी.	15000	2	30000
1.6	मल (रसायनिक)				0
1.6.1	युरिया	के.जी.	200	25	5000
1.6.2	डि.ए.पी.	के.जी.	120	50	6000
1.6.3	पोटास	के.जी.	100	36	3600
1.7	सूक्ष्म तत्व/हर्मोन	सरदर			5000
1.8	बाली संरक्षण रसायनहरु	सरदर			10000
1.9	व्यवस्थापन खर्च (डोरी आदि)	सरदर			5000
1.10	सिंचाई व्यवस्थापन (पम्पसेट विधुत खर्च)	घण्टा	12	250	3000
2	**स्थिर खर्च**				**21760**
2.1	जग्गा भाडा	हेक्टर	1	20000	**20000**
2.2	जग्गाको कर	रु.			60
2.3	पानी महसुल	रु.			200
2.4	ह्रास कट्टी	रु.			500
2.5	मर्मत संभार	रु.			1000
	संरचना बाहेकको कुल खेती खर्च	**रु.**			**719720**

४. सागपात बाली (धनियाँ, पालुंगो)

१ हेक्टर जमिनमा सागपात बाली (धनियाँ र पालुंगो) बर्षमा २ पटक खेती गर्दाको चालु खर्च र संरचना बाहेक स्थिर खर्च तालिका

संरक्षित संरचनामा उच्च मूल्य वालीको खेती प्रविधि

क.सं.	विवरण	एकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रकम (रु.)
1	**चालु खर्च**				**259160**
1.1	मानव श्रम	जवान	150	1000	150000
1.2	ट्याक्टर	घन्टा	10	900	9000
1.3	स्प्रेयर	घन्टा	18	20	360
1.4	बीउ	के.जी.	10	4000	40000
1.5	मल (कम्पोष्ट)	के.जी.	15000	2	30000
1.6	मल (रसायनिक)				0
1.6.1	युरिया	के.जी.	100	25	2500
1.6.2	डि.ए.पी.	के.जी.	50	50	2500
1.6.3	पोटास	के.जी.	50	36	1800
1.7	सूक्ष्म तत्व/हर्मोन	सरदर			5000
1.8	बाली संरक्षण रसायनहरु	सरदर			10000
1.9	व्यवस्थापन खर्च (डोरी आदि)	सरदर			5000
1.10	सिंचाई व्यवस्थापन (पम्पसेट विधुत खर्च)	घण्टा	12	250	3000
2	**स्थिर खर्च**				**21760**
2.1	जग्गा भाडा	हेक्टर	1	20000	**20000**
2.2	जग्गाको कर	रु.			60
2.3	पानी महसुल	रु.			200
2.4	ह्रास कट्टी	रु.			500
2.5	मर्मत संभार	रु.			1000
	संरचना बाहेकको कुल खेती खर्च	**रु.**			**280920**

विभिन्न संरचनाभित्रको अनुमानित उत्पादन

क.सं.	बालीको नाम	संरचना अनुसार अनुमानित उत्पादन (मे.टन प्रति हेक्टर)				उच्च प्रविधि २५० बर्ग मी मा विरुवा उत्पादन बार्षिक
		बाँस	जी.आइ	नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड	नेट हाउस	
१	गोलभेडा	५०	५३	६०	६०	बर्षिक सरदर ४००००० बेर्ना
२	भेडे खुर्सानी	४०	४५	५०	५०	
३	काँको (पार्थिनोकार्पिक जात)	५०	५५	७०	७०	
४	सागपात (धनिया पालुंगो २ पटक लगाउँदा)	४०	५०	६०	६०	

विभिन्न संरचनाभित्रको अनुमानित उत्पादन स्थलवाट बिकिको आय रु

क.सं.	बालीको नाम	उत्पादन थलोको बेमौसमी विकी मूल्य रु प्रति मे टन	संरचना अनुसार अनुमानित आय रु प्रति हेक्टर			
			बाँस	जी.आइ	नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड	नेट हाउस
१	गोलभेडा	45000	2250000	2385000	2700000	2700000
२	भेडे खुर्सानी	55000	2200000	2475000	2750000	2750000
३	काँको (पार्थिनोकार्पिक जात)	40000	2100000	2310000	2940000	2940000
४	सागपात (धनिया पालुंगो २ पटक लगाउँदा)	45000	1800000	2250000	2700000	2700000

बिभिन्न बालीहरुको खेती खर्च र आम्दानी बिश्लेषण

१. बाँसको प्लाष्टिक घर प्रयोग गर्दा

क.सं	**बिबरण**	**इकाइ**	**दर रु**	**जम्मा रु**
1.	**खर्च तर्फ**			
1.1	संरचना निर्माण प्रथम बर्ष	हेक्टर	1886667	1886667
1.2	गोभेडा खेती खर्च	हेक्टर	339720	339720
1.3	भेडे खुर्सानी खेती खर्च	हेक्टर	349720	349720
1.4	काँको खेती खर्च	हेक्टर	719720	719720
1.5	सागपात खेती खर्च		280920	280920
2	**संरचना सहितको खर्च**			
2.1	गोभेडा खेती खर्च		2226387	2226387
2.2	भेडे खुर्सानी खेती खर्च		2236387	2236387
2.3	काँको खेती खर्च		2606387	2606387
2.4	सागपात खेती खर्च		2167587	2167587

यसरी खेती खर्च र आम्दानी हेर्दा बाँसको प्लाष्टिक घर निर्माण खर्चमा करिव १८ लाख ८७ हजार प्रथम बर्षमा लग्ने र गोलभेडा लगाएमा खर्च थप रु ३ लाख ३९ हजार भइ जम्मा खर्च रु २२ लाख २६ हजार हुने र आम्दानी रु २२ लाख ५० हजार हुने देखिएतापनि आम्दानी बृद्धिको लागि गोलभेडा समूहको बाली पछि सागपात बालीमा जान सकिए थप आम्दानी बृद्धि हुने र बजारको माग अनुसार काँक्रा वा भेडे खुर्सानीमा जान सकेमा पनि आम्दानी बृद्धि गर्न सकिने देखिन्छ ।

२. जि आइ पाइपको प्लाष्टिक घर प्रयोग गर्दा

क.सं	**बिबरण**	**इकाइ**	**दर रु**	**जम्मा रु**
1.	**खर्च तर्फ**			
1.1	संरचना निर्माण प्रथम बर्ष	हेक्टर	2400000	2400000
1.2	गोभेडा खेती खर्च	हेक्टर	339720	339720

1.3	भेडे खुर्सानी खेती खर्च	हेक्टर	349720	349720
1.4	काँको खेती खर्च	हेक्टर	719720	719720
1.5	सागपात खेती खर्च		280920	280920
2	**संरचना सहितको खर्च**			
2.1	गोभेडा खेती खर्च		2739720	2739720
2.2	भेडे खुर्सानी खेती खर्च		2749720	2749720
2.3	काँको खेती खर्च		3119720	3119720
2.4	सागपात खेती खर्च		2680920	2680920

यसरी खेती खर्च र आम्दानी हेर्दा जी आइको प्लाष्टिक घर निर्माण खर्चमा करिव २४ लाख प्रथम बर्षमा लग्ने र गोलभेडा लगाएमा खर्च थप रु ३ लाख ३९ हजार भइ जम्मा खर्च रु २७ लाख ३९ हजार हुने र आम्दानी रु २३ लाख ८५ हजार हुने देखिएतापनि आम्दानी बृद्धिको लागि गोलभेडा समूहको बाली पछि सागपात बालीमा जान सकिए थप आम्दानी लिन सकिने र बजारको माग अनुसार काँका वा भेडे खुर्सानीमा जान सकेमा पनि आम्दानी बृद्धि गर्न सकिने देखिन्छ ।

३. नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लाष्टिक घर प्रयोग गर्दा

क.सं	**बिबरण**	**इकाइ**	**दर रु**	**जम्मा रु**
1.	**खर्च तर्फ**			
1.1	संरचना निर्माण प्रथम बर्ष	हेक्टर	2000000	2000000
1.2	गोभेडा खेती खर्च	हेक्टर	339720	339720
1.3	भेडे खुर्सानी खेती खर्च	हेक्टर	349720	349720
1.4	काँको खेती खर्च	हेक्टर	719720	719720
1.5	सागपात खेती खर्च		280920	280920
2	**संरचना सहितको खर्च**			
2.1	गोभेडा खेती खर्च		2339720	2339720
2.2	भेडे खुर्सानी खेती खर्च		2349720	2349720
2.3	काँको खेती खर्च		2719720	2719720
2.4	सागपात खेती खर्च		2280920	2280920

यसरी खेती खर्च र आम्दानी हेर्दा जी आइको प्लाष्टिक घर निर्माण खर्चमा करिव २० लाख प्रथम बर्षमा लग्ने र गोलभेडा लगाएमा खर्च थप रु ३ लाख ३९ हजार भइ जम्मा खर्च रु २३ लाख ३९ हजार हुने र आम्दानी रु २७ लाख र हुने देखिएतापनि आम्दानी बृद्धिको लागि गोलभेडा समूहको बाली पछि सागपात बालीमा जान सकिए थप आम्दानी लिन सकिने र बजारको माग अनुसार काँका वा भेडे खुर्सानीमा जान सकेमा पनि आम्दानी बृद्धि गर्न सकिने देखिन्छ

४. नेट हाउस प्रयोग गर्दा

क.सं	बिबरण	इकाइ	दर रु	जम्मा रु
1.	**खर्च तर्फ**			
1.1	संरचना निर्माण प्रथम बर्ष	हेक्टर	2340000	2340000
1.2	गोभेडा खेती खर्च	हेक्टर	339720	339720
1.3	भेडे खुर्सानी खेती खर्च	हेक्टर	349720	349720
1.4	काँको खेती खर्च	हेक्टर	719720	719720
1.5	सागपात खेती खर्च		280920	280920
2	**संरचना सहितको खर्च**			
2.1	गोभेडा खेती खर्च		2679720	2679720
2.2	भेडे खुर्सानी खेती खर्च		2689720	2689720
2.3	काँको खेती खर्च		3059720	3059720
2.4	सागपात खेती खर्च		2620920	2620920

यसरी खेती खर्च र आम्दानी हेर्दा जी आइको प्लाष्टिक घर निर्माण खर्चमा करिव २३ लाख ४० हजार प्रथम बर्षमा लग्ने र गोलभेडा लगाएमा खर्च थप रु ३ लाख ३९ हजार भइ जम्मा खर्च रु २६ लाख ८९ हजार हुने र आम्दानी रु २७ लाख र हुने देखिएतापनि आम्दानी बृद्धिको लागि गोलभेडा समूहको बाली पछि सागपात बालीमा जान सकिए थप आम्दानी लिन सकिने र बजारको माग अनुसार काँका वा भेडे खुर्सानीमा जान सकेमा पनि आम्दानी बृद्धि गर्न सकिने देखिन्छ

५. विरुवा उत्पादनका लागि अत्याधुनिक ग्रिन हाउस

नेपालमा तरकारी बेर्ना तथा अन्य बालीका बेर्ना उत्पादनका लागि सानो आकारका अत्याधुनिक ग्रिन हाउस निर्माण गर्न सकिन्छ र यस किसिमक ग्रिन हाउसको लागि बिधुत लगातका खर्च सरदर २५० बर्ग मिटरको लागि बार्षिक ५ लाख सम्म लाग्ने र निर्माण खर्च २५ लाख लाग्ने देखिन्छ र यस किसिमको संरचना सामान्य मर्मत गरी ५ बर्षसम्म सजिलैं चलाउन सकिन्छ । तसर्थ शूरुको बर्ष १० लाख खर्चले करिव ४ लाख बेर्ना उत्पादन गरी प्रति बेर्ना रु ३ का दरले १२ लाख आम्दानी लिन सक्ने देखिन्छ ।

निष्कर्ष

संरचनाभित्रको तरकारी खेतीका बिश्व परिवेश तथा नेपाली परिवेशमा आफ्नै किसिमका फाइदा रहेका छन् तसर्थ संरचना निर्माण पूर्व यसको आबश्यकता, अनुमानित लागत, खेती गर्न खोजेको बालीको लागत, बजारको चाहना, माग र आपुर्ति आँकलन गरी बेमौसममा उपभोक्ताको माग पुरा गर्न सक्ने प्रविधि, उपलब्ध प्रविधिको गुणस्तर, प्राविधिक सेवाको सुनिश्चितता र उपभोक्ताको माग अनुसार उत्पादनशिल बालीको छनौट गर्न सके मात्र संरचनाभित्र खेतीको दीगोपन बढ्नाको साथै आय र रोजगारी बृद्धि गर्न सकिन्छ ।

श्रोत: "नेपालमा प्रचलित संरचना र केही मुख्य बालीको लाभ लागत विश्लेषण" वरिष्ठ वागवानी विकास अधिकृत श्री अरुण काफ्ले ज्यु ले तयार पार्नुभएको हो।

नेपालमा प्रचलित विभिन्न किसिमका संरक्षित संरचनाहरूका प्राविधिक स्पेशिफिकेशन

गोलभेंडा खेतीको लागि प्रयोग गरिने प्लाष्टिक घर

क्र.सं.	विवरण	स्पेशिफिकेशन
१	**आकार**	**लम्वाई (बाँस):** आवश्यकता अनुसार वा जमिनको उपलब्धता अनुसार २-२.५ मिटरको गुणा हुने गरी अधिकतम २० मिटर भन्दा बढि हुन नहुने **लम्वाई (एम.एस. तथा जि.आइ. पाइप):** आवश्यकता अनुसार वा जमिनको उपलब्धता अनुसार हुनु पर्ने २.५-३ मिटरको गुणा हुने गरी अधिकतम २० मिटर भन्दा बढि हुन नहुने **चौडाइः** आवश्यकता अनुसार वा जमिनको उपलब्धता अनुसार हुनु पर्ने तर ५ देखी ६ मिटर भन्दा बढि हुन नहुने
२	**कभरिङ्ग मेटीरियल (Covering Material)**	• **प्लाष्टिकः**१२०GSM वा सो भन्दा बढीको सेतो वा २०० माइक्रोनको UV stabilized प्लाष्टिक • **इन्सेक्टनेटः** ४० Mesh वा सो भन्दा कम इन्सेक्टनेट लगाउनु पर्ने • **मल्चिङ्गः** मल्चिङ्ग प्लाष्टिक प्रयोग गर्दा ४० microns वा सो भन्दा बढीको मल्चिङ्ग प्लाष्टिक लगाउनु पर्ने वा जैविक छापो पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ।
३	**खाबो तथा धुरी, छेउ र धेरी**	संरचना निर्माणमा प्रयोग गर्न सकिने निर्माण समाग्रीः बाँस, यम.यस. तथा जि.आइ. पाइप **<u>बाँस प्रयोग गर्दाः</u>** • खामाका लागि प्रयोग हुने बाँस सोझो हुनुपर्नेछ। • खामाका लागि बाँसको तल्लो भाग प्रयोग गर्नुपर्नेछ । • बाँसको तल्लो भागमा कालो रंग (डढेको मोबिल/अलकत्रा)ले लेपन गरी प्लाष्टिक बेरेर गाड्ने वा बाँसको तल्लो भागलाई पि.भि.सी. पाइप भित्र राखि गाड्नु गर्नुपर्नेछ । • धुरी र छेउ खामो माथि राखिने बाँस सिङ्गै वा फोडिएको हुन सक्नेछ । **<u>एम.एस. तथा जि.आइ. पाइप प्रयोग गर्दाः</u>** • पोलका लागि प्रयोग गरिने यम.यस. तथा जि.आइ. पाइप प्रयोग गर्दा २ इन्च गोलाई/चार कुने भएको हुनुपर्दछ । • धुरी, छेउ र धुरीबाट छेउ सम्म लगाइने एम.एस./जि.आइ. पाइप १ इन्च गोलाई/चारकुने हुनुपर्दछ । • पोलका लागि प्रयोग गरिने पाइप गोलो वा चारकुने जुन भए पनि हुने तर धुरीमा, छेउमा र धुरी बाट छेउमा लगाउने पाइप भने गोलो हुनुपर्दछ।
४	**उचाई**	**<u>बाँस प्रयोग गर्दाः</u>** • छेउ तथा धुरीको खामोलाई ५०-६० से.मी. सम्म जमिन मुनी गाडिएको हुनु पर्दछ ।

		• धुरी खामोको उचाई ३.६-४.१ मिटर हुनुपर्दछ । • छेउको खामोको उचाई २.६-३.१ मिटर हुनुपर्दछ।
		<u>एम.एस. तथा जि.आइ. पाइप प्रयोग गर्दाः</u> • छेउ र धुरीको खामोलाई ०.६० देखी ०.७५ मिटर सम्म जमिन मुनी ढलान गरी गाडिएको हुनु पर्छ र उक्त ढलान जमिन माथि ३० से.मी. सम्म हुनुपर्दछ। • धुरी खामोको उचाइ ३.६-४.१ मिटर हुनुपर्दछ। • छेउको खामोको उचाइ २.६.-३.१मिटर से.मी. हुनुपर्दछ। • उक्त ढलान जमिन माथी ३० से.मी. सम्म हुनुपर्दछ। • धुरी खामा र छेउ खामोको एक अर्कासँग समान दुरीमा हुनुपर्दछ ।

अनुसुचि २

नेट हाउस (Specification of Net House)

<table>
<tr><th>S.N.</th><th>Item</th><th>Specification</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Size</td><td>• Width (Front face) = Multiples of 6-10m; Extension:8*n m (Extra 4 meter if hockey if provided)
• Length =Multiples of 4-6m; Extension; (4-6)*n m.(Extra 4 meter if hockey if provided)
• No needs hockey for single span</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Shape</td><td>Flat top or Dome</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Main Column</td><td>
<table>
<tr><th>Members name</th><th>Outer Diameter (mm)</th><th>Thickness (mm)</th><th>Wt per meter (kg)</th></tr>
<tr><td>Columns</td><td>60</td><td>2</td><td>2.8</td></tr>
<tr><td>Purlins</td><td>42</td><td>2</td><td>2.10</td></tr>
<tr><td>Purlins Member</td><td>32</td><td>2</td><td>1.6</td></tr>
<tr><td>Three-way pipe couplers</td><td>48</td><td>2</td><td>2.3</td></tr>
<tr><td>Four-way pipe couplers</td><td>48</td><td>2</td><td>2.3</td></tr>
<tr><td>Five-way pipe couplers</td><td>48</td><td>2</td><td>2.3</td></tr>
<tr><td colspan="4">Note:
• Welded pipes should not be used for structures erection except bottom pipe of 8 m length.
• The size of the members varies with size and location of net house</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Nut Bolts</td><td>• Size 3/8”</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Gable length</td><td>• Multiple of 4-6 m</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Center height</td><td>• Flat Structure -4m
• Hut /dome type structure – Centre height -4m, side height -2.5 m</td></tr>
<tr><td>7</td><td>GI Profile</td><td>• C type profile made from should have-high strength with light weight-(approx. 220-250 gm/rmtrs)
• Smooth edges, Curve bottom proper for 1.25” to 3” pipes,
• Proper channel for spring and suitable for double spring locking 0.9mm thick.
• Self-drilling screw should be fixed on profile every 40 cm along the full length of the profile.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Spring insert</td><td>• A plastic-coated GI wire spring of 2.2 mm diameter</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Shade Net</td><td>• Material: HDPE
• Shade factor: 35%- 75% UV stabilized
• Thickness: Min 100 Micron
• Warranty of net: Min three years.
• color: white/green/ black</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Door</td><td>• Double Door Entry system with either hinged or sliding.
• Door Size: minimum 1 m * 2 m.
• Material for door: 200 Micron UV Stabilized or same as roofing material</td></tr>
</table>

		• The door area should have 50mm pcc flooring over 75 mm thick sub base
11	**Anti-Room**	• Anti-room of size 4m * 3 m attached to net house.
12	**Foundation/ Civil work**	• Minimum foundation: 45 cm dia *Depth 75 - 100 cm. • Columns are fitted over ground "insets" and bolted to insert pipe of 60 mm OD/2mm thick GI pipe. Length of insert 120 to 130 cm • 0.5-meter-high (0.3 m below GL and 0.2 m above GL) in cm 1:6 with 10 cm thick with PCC 1:4:8 in foundation of wall. • Wall will be plastered in cm1:4 on top and sides. • 80cm to 1m wide and 10cm thick footpaths made of cement concrete ration of 1:2:4 should be provided.
13	**Over slope**	• Gable slope: 0% to 1%
S.N.	**Item**	**Specification**
1	Size	• Length=Multiples of 8m; Extension:8*n m (Extra 4meter if hockey if provided) • Width=Multiples of 4-6m; Extension; (4-6)*n m.(Extra 4meter if hockey if provided)
2	Shape	• Flat top
3	Foundation	• Minimum foundation: 45 cm dia *Depth 75 - 90 cm or • Columns are fitted over ground "insets" and bolted to insert pipe of 60 mm OD/2mm thick G/ pipe. Length of insert 120 to 130 cm • Gable slope: 0% to 1%
4	Main Column	(see table below)
5	Nut Bolts	• Size 3/8"
6	Gable length	• 4-6 m
7	Center height	• Flat Structure -4m • Hut /dome type structure – Centre height -4m, side height -2.5 m
8	Aluminum Profile	• C type profile made from Alloy Aluminum should have-high strength with light weight-(approx. 220-250 gm/rmtrs) • Smooth edges, Curve bottom proper for 1.25" to 3" pipes, • Proper channel for spring and suitable for double spring locking 0.9mm thick.

Main Column (item 4):

Members name	**Outer Diameter (mm)**	**Thickness (mm)**	**Wt per meter (kg)**
Columns	60	2	2.8
Purlins	42	2	2.10
Purlins Member	32	2	1.6
Three-way pipe couplers	48	2	2.3
Four-way pipe couplers	48	2	2.3
Five-way pipe couplers	48	2	2.3
Note: Welded pipes should not be used for structures erection except bottom pipe of 8 m length.			

		• Self-drilling screw should be fixed on profile every 40 cm along the full length of the profile.
9	Spring insert	• A plastic-coated GI wire spring of 2.2 mm diameter
10	Shade Net	• Material: HDPE • Shade factor:35%- 50% UV stabilized • Thickness: Min 100 GSM • Warranty of net: Min three years. • color: white/green/ black
11	Door	• Double Door Entry system with either hinged or sliding. • Door Size: minimum 1 m * 2 m. • Material for door: Form FRP Sheets or polycarbonate sheets. • The door area should have 50 mm PCC flooring over 75 mm thick sub base
12	Anti-Room	• Anti-room of size 4m X 3 m attached to net house.
13	Foundation/ Civil work	• Minimum foundation: 45 cm dia *Depth 75 - 90 cm or • Columns are fitted over ground “insets” and bolted to insert pipe of 60 mm OD/2mm thick G/ pipe. Length of insert 120 to 130 cm • 0.5-meter-high (0.3 m below GL and 0.2 m above GL) in cm 1:6 with 10 cm thick with PCC 1:4:8 in foundation of wall. • Wall will be plastered in cm1:4 on top and sides. • 80cm to 1m wide and 10cm thick footpaths made of cement concrete ration of 1:2:4 should be provided.
14	Over slope	• Gable slope: 0% to 1%

अनुसुचि ३

प्राकृतिक भेण्टिलेटेड हरित गृह (Naturally Ventilated Green House)

<table>
<tr><th>S.N.</th><th>Item</th><th>General Specification</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Type</td><td>Top ventilation: 0.8m-1m vertical height.
Preferably saw tooth design for multiple span</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Size</td><td>Width (Front face)=Multiples of 6-10m; Extension:8*n m (Extra 4 meter if hockey if provided)
Length =Multiples of 4-6m; Extension; (4-6)*n m.(Extra 4 meter if hockey if provided)
No needs hockey for single span</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Grid</td><td>6-10m * (4-6) m. 2 Meter corridors/balcony along all four sides.
If the area is ≤ 250 Sq. m then it is better to go for single span poly house or the ratio of length to breadth should be 1:4 or 8 number of grid</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Shape</td><td>Poly house will be aero dynamic</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Structure</td><td>Hot Dip Galvanized minimum 120 GSM Galvanization Tubular structure.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Sizes of the structural members</td><td>Refer sequence as
<table>
<tr><th>Members name</th><th>Outer Diameter (mm)</th><th>Thickness (mm)</th><th>Wt per meter (kg)</th></tr>
<tr><td>Columns</td><td>76</td><td>2</td><td>3.75</td></tr>
<tr><td>Top Purlins</td><td>48</td><td>2</td><td>2.30</td></tr>
<tr><td>Gutter Purlins</td><td>42</td><td>2</td><td>2.10</td></tr>
<tr><td>Top arches of the truss</td><td>42</td><td>2</td><td>2.10</td></tr>
<tr><td>Bottom chord of the truss</td><td>60</td><td>2</td><td>2.85</td></tr>
<tr><td>Internal Bracings of the truss</td><td>33</td><td>2</td><td>1.60</td></tr>
<tr><td>Corridors/Balconies</td><td>60</td><td>2</td><td>2.85</td></tr>
<tr><td>Curtain Runner</td><td>42</td><td>2</td><td>2.10</td></tr>
<tr><td>Flap control pipe</td><td>21</td><td>2</td><td>1.80</td></tr>
<tr><td>Curtain shaft</td><td>27</td><td>2</td><td>1.30</td></tr>
<tr><td>Cross Bracing</td><td>33</td><td>2</td><td>1.60</td></tr>
<tr><td colspan="4">Note:
Welded pipes should not be used for structures erection except bottom pipe of 8 m length.
The size of the members varies with size and location of net house.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>8</td><td>Fixtures to join structural members</td><td>Different type of fixtures is used to join structural members of playhouses like brackets, cleats, clamps, nut & bolts, washers, self - tapping & drilling screw etc. The entire iron fixture should be hot dip galvanized and strong enough.</td></tr>
<tr><td></td><td>a) Brackets and cleats</td><td>Made from the section like angle, channel, I beam and should be cold galvanized with minimum coat of 120 GSM</td></tr>
<tr><td></td><td>b) Clamps</td><td>All the clamps use be min of 42 mm wide and 2.1 mm thick having minimum 120 GSM Galvanization.
Curtain clamp should be made from high carbon steel strips of min 30mm wide and 0.8mm thick.</td></tr>
</table>

	c) Nuts, bolt and washers	• From M12 to M6 Bolts, Nuts, washers should be used, and they should be cold galvanized with min.120 GSM coat.
	d) Self tapping and drilling screw	• These screws should be used to assure extra safety. They prevent dislocation of clamps from its place. • Distance between tapping screw specially for fixing profile to gutter should be 30-40 cm.
9	Gutter	• Material: 120 GSM Galvanization metal sheet of 2mm thickness single piece as possible • Shape: Trapezoidal/ curve/ Square • Slope: min 1% -3% as per site • Orientation: North-south as per wind direction
	a) Gutter Height	• Gutter height should be 3 to 4.5 meter from foundation formation level.
10	Ridge Height	• Ridge height should be 5 to 6.5 meter from foundation formation level.
11	Arches Overlap	• Minimum overlap: 600 mm
12	Foundation	• Minimum foundation: 45 cm dia *Depth 75 - 100 cm • Columns are fitted over ground "insets" and bolted to insert pipe of 60 mm OD/2mm thick G/ pipe. Length of insert 120 to 130 cm • Gable slope: 0% to 1%
13	Civil works	• 0.5-meter-high (0.3 m below GL and 0.2 m above GL) in cm 1:6 with 10 cm thick with PCC 1:4:8 in foundation of wall. • Wall will be plastered in cm1:4 on top and sides. • 80cm to 1m wide and 10cm thick footpaths made of cement concrete ration of 1:2:4 should be provided.
14	Curtain Opening	• Minimum 1.5 m clear side curtain of minimum 20% of floor area. • Side curtain should have min.200mm overlap to the bottom apron.
15	Bottom Apron	• Height of Apron: min 0.6 m height from the ground and max 1.5 meter depending upon the crop and climatic conditions.
16	Doors	• Double Door Entry system with either hinged or sliding. • Door Size: minimum 1 m * 2 m. • Material for door: 200 micron UV stabilized plastic • The door area should have 50 mm PCC flooring over 75 mm thick sub base.
17	Top shading and side shading	**Top shading:** **a) Shading net:** • Material: HDPE • Shade factor: 50% -70% UV stabilized • Thickness: Min 100 Micron • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): Manual or auto **b) Thermal screen/Acuminate:** • Material: HDPE with minimum 25-micron aluminum coating • Shade factor: Maximum 50% UV stabilized • Thickness: Min 100 Micron including 25-micron aluminum coating • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): Manual or auto **Side Shading:** **a) Shading net:** • Material: HDPE • Shade factor: Min35% UV stabilized

		• Thickness: Min 100 Micron • Warranty of net: Min three years. **b) Insect proof net:** • Material: HDPE • Net character: 40 mesh or more UV stabilized • Thickness: Min 75 Micron • Warranty of net: Min three years.
18	Covering material	• Material: HDPE • Thickness: Min 200 Micron UV stabilization, Diffusion/Clear (Light Transmission) • Manufacturing Process: Five layer/seven layer • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): fixed. • Weight: 1 kg/ 5.4 sq meter.
19	`GI Profile/Poly fixing	• C type profile made from GI should have-high strength with light weight-(approx. 220-250 gm/rmtrs) • Smooth edges, Curve bottom proper for 1.25” to 3” pipes, • Proper channel for spring and suitable for double spring locking 0.9mm thick. • Self-drilling screw should be fixed on profile every 40 cm along the full length of the profile.
20	Spring Insert	• A plastic-coated GI wire spring of 2.2 mm diameter
21	Air Circulation by air circulating fans	. **Air Circulating Fan/ air mixing fans** • Number of fans: n ; if the size if 24 m * (3-5) *n • Size of fan: 24 Inch min **Exhaust Fan:** • Number of fans: 4 fan at diagonally opposite corners • Size of fan: 24 Inch min • Capacity of fan: one quartered volume of the greenhouse per minute

<table>
<tr><th>S.N.</th><th>Item</th><th>General Specification</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Type</td><td>• Minimum top ventilation should be 10% of total Polyhouse/Greenhouse area and side ventilation depends on requirement of the climatic conditions.
• Preferably saw tooth design or Even Span, Ridge & Furrow depending upon suitability for naturally ventilated poly-house/greenhouse.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Size</td><td>• Length=Multiples of 8m; Extension:8*n m (Extra4meter if hockey if provided)
• Width=Multiples of 4-6m; Extension; (4-6)*n m.(Extra4meter if hockey if provided)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Grid</td><td>• 8M X (4-6) M. 2 Meter corridors/balcony along all four sides.
• If the area is ≤ 250 Sq. m then it is better to go for single span green house</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Shape</td><td>• Green house will be aero dynamic along all four sides with curvature shaped balcony</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Structure</td><td>• Hot Dip Galvanized minimum 120 GSM Galvanization Tubular structure.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Sizes of the structural members</td><td>Refer sequence as
<table>
<tr><th>Members name</th><th>Outer Diameter (mm)</th><th>Thickness (mm)</th><th>Wt per meter (kg)</th></tr>
<tr><td>Column</td><td>76</td><td>2</td><td>3.75</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

		Top Purlins	48	2	2.30
		Gutter Purlins	42	2	2.10
		Top arches of the truss	42	2	2.10
		Bottom chord of the truss	60	2	2.85
		Internal Bracings of the truss	33	2	1.60
		Corridors/Balconies	60	2	2.85
		Curtain Runner	42	2	2.10
		Flap control pipe	21	2	1.80
		Curtain shaft	27	2	1.30
		Cross Bracing	33	2	1.60
		Note: Welded pipes should not be used for structures erection except bottom pipe of 8 m length.			
8	Fixtures to join structural members	• Different type of fixtures is used to join structural members of playhouses like brackets, cleats, clamps, nut & bolts, washers, self - tapping & drilling screw etc. The entire iron fixture should be hot dip galvanized and strong enough.			
	a) Brackets and cleats	• Made from the section like angle, channel, I beam and should be cold galvanized with minimum coat of 120 GSM			
	b) Clamps	• All the clamps use be min of 42 mm wide and 2.1 mm thick having minimum 120 GSM Galvanization. • Curtain clamp should be made from high carbon steel strips of min 30mm wide and 0.8mm thick.			
	c) Nuts, bolt and washers	• From M12 to M6 Bolts, Nuts, washers should be used, and they should be cold galvanized with min.120 GSM coat.			
	d) Self tapping and drilling screw	• These screws should be used to assure extra safety. They prevent dislocation of clamps from its place. • Distance between tapping screw specially for fixing profile to gutter should be 30-40 cm.			
9	Gutter	• Material: 120 GSM Galvanization metal sheet of 2mm thickness single piece as possible • Shape: Trapezoidal • Slope: min 1% -3% as per site • Orientation: North-south as per wind direction			
	a) Gutter Height	• Gutter height should be 4 to 4.5 meter from foundation formation level.			
10	Ridge Height	• Ridge height should be 6 to 6.5 meter from foundation formation level.			
11	Arches Overlap	• Minimum overlap: 600mm			
12	Foundation	• Minimum foundation: 45 cm dia *Depth 75 - 90 cm or • Columns are fitted over ground "insets" and bolted to insert pipe of 60 mm OD/2mm thick G/ pipe. Length of insert 120 to 130 cm • Gable slope: 0% to 1%			
13	Civil works	• 0.5-meter-high (0.3 m below GL and 0.2 m above GL) in cm 1:6 with 10 cm thick with PCC 1:4:8 in foundation of wall. • Wall will be plastered in cm1:4 on top and sides. • 80cm to 1m wide and 10cm thick footpaths made of cement concrete			

		ration of 1:2:4 should be provided.
14	Curtain Opening	• Minimum 1.5 m clear side curtain of minimum 20% of floor area. • Side curtain should have min.200mm overlap to the bottom apron.
15	Bottom Apron	• Height of Apron: min 0.6 m height from the ground and max 1.5 meter depending upon the crop and climatic conditions.
16	Doors	• Double Door Entry system with either hinged or sliding. • Door Size: minimum 1 m * 2 m. • Material for door: Form FRP Sheets or polycarbonate sheets. • The door area should have 50 mm PCC flooring over 75 mm thick sub base.
17	Top shading and side shading	**Top shading:** **c) Shading net:** • Material: HDPE • Shade factor: Maximum 50% UV stabilized • Thickness: Min 100 GSM • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): Manual or auto **d) Thermal screen/Aluminates:** • Material: HDPE with minimum 25-micron aluminum coating • Shade factor: Maximum 50% UV stabilized • Thickness: Min 100 GSM including 25-micron aluminum coating • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): Manual or auto **Side Shading:** **c) Shading net:** • Material: HDPE • Shade factor: Maximum 35% UV stabilized • Thickness: Min 75 GSM • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): fixed **d) Insect proof net:** • Material: HDPE • Net character: 40 mesh uv stabilized • Thickness: Min 100 GSM • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): fixed
18	Covering material	• Material: HDPE • Thickness: Min 200 GSM UV stabilization, Diffusion/Clear (Light Transmission) • Manufacturing Process: Five layer/seven layer • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): fixed. • Weight: 1 kg/ 5.4 sq meter.
19	`Aluminum Profile/Poly fixing	• C type profile made from Alloy Aluminum should have-high strength with light weight-(approx. 220-250 gm/rmtrs) • Smooth edges, Curve bottom proper for 1.25” to 3” pipes,

		• Proper channel for spring and suitable for double spring locking 0.9mm thick. • Self-drilling screw should be fixed on profile every 40 cm along the full length of the profile.
20	Spring Insert	• A plastic-coated GI wire spring of 2.2 mm diameter
21	Air Circulation by air circulating fans	**Air Circulating Fan/ air mixing fans** n number of fans at the center: If the size if 24 m * (4-6) *n Exhaust Fan: 4 fan diagonally opposite corners Capacity of fan: one quartered volume of the greenhouse per day

अनुसुचि ४

Fan and pad greenhouse/Polyhouses

<table>
<tr><th>S.N.</th><th>Item</th><th>General Specification</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Size</td><td>Width (Front face)=Multiples of 6-10m; Extension:8*n m (Extra 4 meter if hockey if provided)
Length =Multiples of 4-6m; Extension; (4-6)*n m.(Extra 4 meter if hockey if provided)
No needs hockey for single span</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Grid</td><td>6-10m * (4-6) m. 2 Meter corridors/balcony along all four sides.
If the area is ≤ 250 Sq. m then it is better to go for single span poly house or the ratio of length to breadth should be 1:4 or 8 number of grid</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Shape</td><td>Poly house will be aero dynamic</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Structure</td><td>Hot Dip Galvanized minimum 120 GSM Galvanization Tubular structure.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Sizes of the structural members</td><td>Refer sequence as
<table>
<tr><th>Members name</th><th>Outer Diameter (mm)</th><th>Thickness (mm)</th><th>Wt per meter lenght (kg)</th></tr>
<tr><td>Columns</td><td>76</td><td>2</td><td>3.75</td></tr>
<tr><td>Top Purlins</td><td>48</td><td>2</td><td>2.30</td></tr>
<tr><td>Gutter Purlins</td><td>42</td><td>2</td><td>2.10</td></tr>
<tr><td>Top arches of the truss</td><td>42</td><td>2</td><td>2.10</td></tr>
<tr><td>Bottom chord of the truss</td><td>60</td><td>2</td><td>2.85</td></tr>
<tr><td>Internal Bracings of the truss</td><td>33</td><td>2</td><td>1.60</td></tr>
<tr><td>Corridors/Balconies</td><td>60</td><td>2</td><td>2.85</td></tr>
<tr><td>Curtain Runner</td><td>42</td><td>2</td><td>2.10</td></tr>
<tr><td>Flap control pipe</td><td>21</td><td>2</td><td>1.80</td></tr>
<tr><td>Curtain shaft</td><td>27</td><td>2</td><td>1.30</td></tr>
<tr><td>Cross Bracing</td><td>33</td><td>2</td><td>1.60</td></tr>
<tr><td colspan="4">Note:
Welded pipes should not be used for structures erection except bottom pipe of 8 m length.
The size of the members varies with size and location of net house.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>7</td><td>Fixtures to join structural members</td><td>Different type of fixtures is used to join structural members of playhouses like brackets, cleats, clamps, nut & bolts, washers, self - tapping & drilling screw etc. The entire iron fixture should be hot dip galvanized and strong enough.</td></tr>
<tr><td></td><td>a) Brackets and cleats</td><td>Made from the section like angle, channel, I beam and should be cold galvanized with minimum coat of 120 GSM</td></tr>
<tr><td></td><td>b) Clamps</td><td>All the clamps use be min of 42 mm wide and 2.1 mm thick having minimum 120 GSM Galvanization.
Curtain clamp should be made from high carbon steel strips of min 30mm wide and 0.8mm thick.</td></tr>
<tr><td></td><td>c) Nuts, bolt and washers</td><td>From M12 to M6 Bolts, Nuts, washers should be used, and they should be cold galvanized with min.120 GSM coat.</td></tr>
</table>

	d) Self tapping and drilling screw	• These screws should be used to assure extra safety. They prevent dislocation of clamps from its place. • Distance between tapping screw specially for fixing profile to gutter should be 30-40 cm.
8	Gutter	• Material: 120 GSM Galvanization metal sheet of 2mm thickness single piece as possible • Shape: Trapezoidal/ curve/ Square • Slope: min 1% -3% as per site • Orientation: North-south as per wind direction
	a) Gutter Height	• Gutter height should be 3 to 4.5 meter from foundation formation level.
9	Ridge Height	• Ridge height should be 5to 6.5 meter from foundation formation level.
10	Arches Overlap	• Minimum overlap: 600mm
11	Foundation	• Minimum foundation: 45 cm dia *Depth 75 - 100 cm • Columns are fitted over ground "insets" and bolted to insert pipe of 60 mm OD/2mm thick G/ pipe. Length of insert 120 to 130 cm • Gable slope: 0% to 1%
12	Civil works	• 0.5-meter-high (0.3 m below GL and 0.2 m above GL) in cm 1:6 with 10 cm thick with PCC 1:4:8 in foundation of wall. • Wall will be plastered in cm1:4 on top and sides. • 80cm to 1m wide and 10cm thick footpaths made of cement concrete ration of 1:2:4 should be provided.
13	Curtain Opening	• Minimum 1.5 m clear side curtain of minimum 20% of floor area. • Side curtain should have min.200mm overlap to the bottom apron.
14	Bottom Apron	• Height of Apron: min 0.6 m height from the ground and max 1.5 meter depending upon the crop and climatic conditions.
15	Doors	• Double Door Entry system with either hinged or sliding. • Door Size: minimum 1 m * 2 m. • Material for door: 200 GSM UV stabilization plastic • The door area should have 50 mm PCC flooring over 75 mm thick sub base.
16	Top shading and side shading	**Top shading:** **a) Shading net:** • Material: HDPE • Shade factor: 50% -70% UV stabilized • Thickness: Min 100 Micron • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): Manual or auto **b) Thermal screen/Acuminate:** • Material: HDPE with minimum 25-micron aluminum coating • Shade factor: Maximum 50% UV stabilized • Thickness: Min 100 Micron including 25-micron aluminum coating • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): Manual or auto **Side Shading:** **e) Shading net:** • Material: HDPE • Shade factor: Mim 35% UV stabilized • Thickness: Min 100 Micron • Warranty of net: Min three years.

		f) Insect proof net: • Material: HDPE • Net character: 40 mesh or more UV stabilized • Thickness: Min 75 Micron • Warranty of net: Min three years.
17	Covering material	• Material: HDPE • Thickness: Min 200 GSM UV stabilization, Diffusion/Clear (Light Transmission) • Manufacturing Process: Five layer/seven layer • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): fixed. • Weight: 1 kg/ 5.4 sq meter.
18	`GI profile /Poly fixing	• C type profile made from GI should have-high strength with light weight-(approx. 220-250 gm/rmtrs) • Smooth edges, Curve bottom proper for 1.25" to 3" pipes, • Proper channel for spring and suitable for double spring locking 0.9mm thick. • Self-drilling screw should be fixed on profile every 40 cm along the full length of the profile.
19	Spring Insert	• A plastic-coated GI wire spring of 2.2 mm diameter
21	Electrical fittings	• Conduit and wiring as required for connecting light, fan, motor and pumping to main electrical supplies. • Preferably use copper wire to withstand the load of the electrical appliances of Indian standards.
22	Climate control system	
A	Fan and Pad System	**Air Circulating Fan/ air mixing fans** • Number of fans: n ; if the size if 24 m * (3-5) *n • Size of fan: 24 Inch min **Exhaust Fan:** • Number of fans: 4 fan at diagonally opposite corners • Size of fan: 24 Inch min • Capacity of fan: one quartered volume of the greenhouse per minute **Cooling pads** • Length of cooling pad: (3-5) *n • Cellulose cooling pads of 1.8-meter height with 100 mm/150mm thickness covering the area properly. • PVC water distribution system screen/disc filter valve and pumps etc. • Control panel with manual operation, temp and humidity sensors. • The necessary digital controller with sensory device & accessories of standard quality as per requirement should be provided to operate the fan & pad system for controlling temperature & humidity inside the Green house.
B	Fogging System	• four-way anti leak fogger 28 iph flow rate • particle size, 80-100 micron, • Number of Fogger: one in every 1 -1.5 m
C	Others	• 16mm lateral class-3 • PVC pipe 6kg/cm2, valves, filter, pump, • Panel board with volt meter, • MCB, • Relay Switch,

		• Temp and humidity sensor etc complete application rate 3mm/hr.
S.N.	**Item**	**General Specification**
1	**Size**	• Length=Multiples of 8m; Extension:8*n m (Extra4meter if hockey if provided) • Width= Multiples of 4-6m; Extension; (4-6)*n m.(Extra4meter if hockey if provided)
2	**Grid**	• 8M X (4-6) M. 2 Meter corridors/balcony along all four sides. • If the area is ≤ 250 Sq. m then it is better to go for single span green house
3	**Shape**	• Green house will be aero dynamic along all four sides with curvature shaped balcony
4	**Structure**	• Hot Dip Galvanized minimum 120 GSM Galvanization Tubular structure.
6	**Sizes of the structural members**	**Refer sequence as**

Members name		**Thickness (mm)**	**Wt per meter lenght (kg)**
Columns	76	2	3.75
Top Purlins	48	2	2.30
Gutter Purlins	42	2	2.10
Top arches of the truss	42	2	2.10
Bottom chord of the truss	60	2	2.85
Internal Bracings of the truss	33	2	1.60
Corridors/Balconies	60	2	2.85
Curtain Runner	42	2	2.10
Flap control pipe	21	2	1.80
Curtain shaft	27	2	1.30
Cross Bracing	33	2	1.60
Note: Welded pipes should not be used for structures erection except bottom pipe of 8 m length.			

7	Fixtures to join structural members	• Different type of fixtures is used to join structural members of playhouses like brackets, cleats, clamps, nut & bolts, washers, self - tapping & drilling screw etc. The entire iron fixture should be hot dip galvanized and strong enough.
	a) Brackets and cleats	• Made from the section like angle, channel, I beam and should be cold galvanized with minimum coat of 120 GSM
	b) Clamps	• All the clamps use be min of 42 mm wide and 2.1 mm thick having minimum 120 GSM Galvanization. • Curtain clamp should be made from high carbon steel strips of min 30mm wide and 0.8mm thick.
	c) Nuts, bolt and washers	• From M12 to M6 Bolts, Nuts, washers should be used, and they should be cold galvanized with min.120 GSM coat.
	d) Self tapping and drilling	• These screws should be used to assure extra safety. They prevent dislocation of clamps from its place.

	screw	• Distance between tapping screw specially for fixing profile to gutter should be 30-40 cm.
8	Gutter	• Material: 120 GSM Galvanization metal sheet of 2mm thickness single piece as possible • Shape: Trapezoidal • Slope: min 1% -3% as per site • Orientation: North-south as per wind direction
	a) Gutter Height	• Gutter height should be 4 to 4.5 meter from foundation formation level.
9	Ridge Height	• Ridge height should be 6 to 6.5 meter from foundation formation level.
10	Arches Overlap	• Minimum overlap: 600mm
11	Foundation	• Minimum foundation: 45 cm dia *Depth 75 - 90 cm or • Columns are fitted over ground “insets” and bolted to insert pipe of 60 mm OD/2mm thick G/ pipe. Length of insert 120 to 130 cm • Gable slope: 0% to 1%
12	Civil works	• 0.5-meter-high (0.3 m below GL and 0.2 m above GL) in cm 1:6 with 10 cm thick with PCC 1:4:8 in foundation of wall. • Wall will be plastered in cm1:4 on top and sides. • 80cm to 1m wide and 10cm thick footpaths made of cement concrete ration of 1:2:4 should be provided.
13	Curtain Opening	• Minimum 1.5 m clear side curtain of minimum 20% of floor area. • Side curtain should have min.200mm overlap to the bottom apron.
14	Bottom Apron	• Height of Apron: min 0.6 m height from the ground and max 1.5 meter depending upon the crop and climatic conditions.
15	Doors	• Double Door Entry system with either hinged or sliding. • Door Size: minimum 1 m * 2 m. • Material for door: Form FRP Sheets or polycarbonate sheets. • The door area should have 50 mm PCC flooring over 75 mm thick sub base.
16	Top shading and side shading	**Top shading:** **e) Shading net:** • Material: HDPE • Shade factor: Maximum 50% UV stabilized • Thickness: Min 100 GSM • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): Manual or auto **f) Thermal screen/Aluminates:** • Material: HDPE with minimum 25-micron aluminum coating • Shade factor: Maximum 50% UV stabilized • Thickness: Min 100 GSM including 25-micron aluminum coating • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): Manual or auto **Side Shading:** **g) Shading net:** • Material: HDPE • Shade factor: Maximum 35% UV stabilized

		• Thickness: Min 75 GSM • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): fixed **h) Insect proof net:** • Material: HDPE • Net character: 40 mesh UV stabilized • Thickness: Min 100 GSM • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): fixed
17	Covering material	• Material: HDPE • Thickness: Min 200 GSM UV stabilization, Diffusion/Clear (Light Transmission) • Manufacturing Process: Five layer/seven layer • Warranty of net: Min three years. • Operation (opening/ closing): fixed. • Weight: 1 kg/ 5.4 sq meter.
18	`Aluminum Profile/Poly fixing	• C type profile made from Alloy Aluminum should have-highs strength with light weight-(approx. 220-250 gm/rmtrs) • Smooth edges, Curve bottom proper for 1.25" to 3" pipes, • Proper channel for spring and suitable for double spring locking 0.9mm thick. • Self-drilling screw should be fixed on profile every 40 cm along the full length of the profile.
19	Spring Insert	• A plastic-coated GI wire spring of 2.2 mm diameter
21	Electrical fittings	• Conduit and wiring as required for connecting light, fan, motor and pumping to main electrical supplies. • Preferably use copper wire to withstand the load of the electrical appliances of Indian standards.
22	Climate control system	
A	Fan and Pad System	**Air Circulating Fan/ air mixing fans** • n number of fans at the center: If the size if 24 m * (4-6) *n • Exhaust Fan: 4 fan diagonally opposite corners, Fans-50" Capacity of fan: one quartered volume of the greenhouse per minute • 1.5 HP-3 phase ISI standard electric motor. **Cooling pads** • n number of cooling pad: 8 m * (4-6) *n • Cellulose cooling pads of 1.8-meter height with 100 mm/150mm thickness covering the area properly. • PVC water distribution system screen/disc filter valve and pumps etc. • Control panel with manual operation, temp and humidity sensors. • The necessary digital controller with sensory device & accessories of standard quality as per requirement should be provided to operate the fan & pad system for controlling temperature & humidity inside the Green house.
B	Fogging System	• four-way anti leak fogger 28 iph flow rate • particle size, 80-100 micron, • Number of Fogger:

C	Others	• 16mm lateral class-3 • PVC pipe 6kg/cm2, valves, filter, pump, • Panel board with volt meter, • MCB, • Relay Switch, • Temp and humidity sensor etc complete application rate 3mm/hr.

अनुसूचि ७

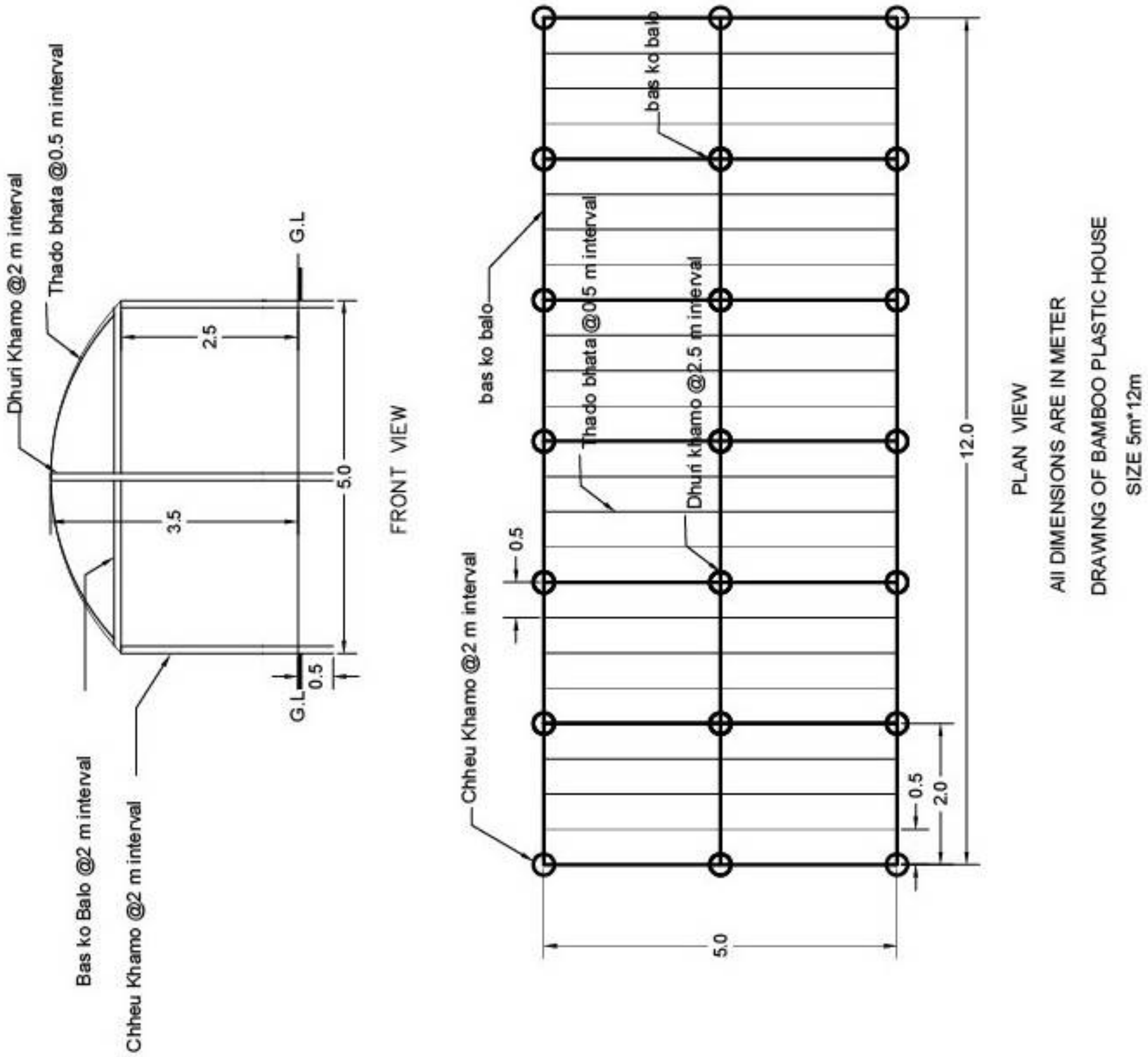
क) पहाडमा बाँसको प्लाष्टिक घर (५मी.*१२मी.) निर्माण गर्दा आवश्यक बाँसको परिमाण

क.सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	लम्बाई	जम्मा लम्वाई	जम्मा परिमाण	कैफियत
१	बाँस						
१.१	४ मी. लामो धुरी खामो	संख्या	७	४	२८		*जमिन भन्दा माथि ३.५ मिटर उचाई
१.२	३ मी. लामो बलेसी खामो	संख्या	१४	३	४२		*जमिन भन्दा माथि २.५ मिटर उचाई
१.३	५ मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	७	५	३५		
१.४	१२ मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	३	२०	३६		
१.५	६ मी. लामो बाँसको भाटा	संख्या	२५	६	३७.५		*एउटा बाँस बाट ४ वटा भाटा छुट्याउने
				जम्मा (मी.)	१७८.५		*एउटा बाँसको लम्वाई ६ मी.
				बाँसको परिमाण (वटा)	२९.७५	३२.७२५	*१० प्रतिशत थप
				जम्मा बाँस		**३३**	

ख) अन्य सामाग्रीको परिमाण

क.सं.	विवरण/समाग्री	ईकाइ	परिमाण	कैफियत
१.	बाँस	घना	३३	
२.	२०० माईक्रोन UV stabilized plastic /तारपोलिन प्लाष्टिक १२० GSM	वर्ग मी	७८	
३.	डोरी	के.जी.	१	
४.	किला	के.जी.	१	
५.	ढलान तार	के.जी.	२	
६.	जि.आइ.तार	के.जी.	४	
७.	डढेको मोविल वा अलकत्रा	लिटर	२	
८.	समाग्री ढवानी	एकमुष्ट	१	
९.	मिस्त्री (दक्ष)	जना	३	
१०	मिस्त्री (अदक्ष)	जना	३	

नोटः जग्गाको क्षेत्रफल र उपलब्ध स्रोत साधन अनुसार माथिको बाँस, प्लाष्टिक तथा अन्य सामाग्रीको परिमाणमा सामान्य हेरफेर गर्नसकिन्छ।


Dhuri Khamo @2 m interval
Thado bhata @0.5 m interval
G.L
2.5
5.0
3.5
G.L
0.5
Bas ko Balo @2 m interval
Chheu Khamo @2 m interval
FRONT VIEW
bas ko balo
bas ko balo
Thado bhata @0.5 m interval
Dhuri khamo @2.5 m interval
0.5
Chheu Khamo @2 m interval
12.0
0.5
2.0
5.0
PLAN VIEW
All DIMENSIONS ARE IN METER
DRAWING OF BAMBOO PLASTIC HOUSE
SIZE 5m*12m

अनुसूचि ८

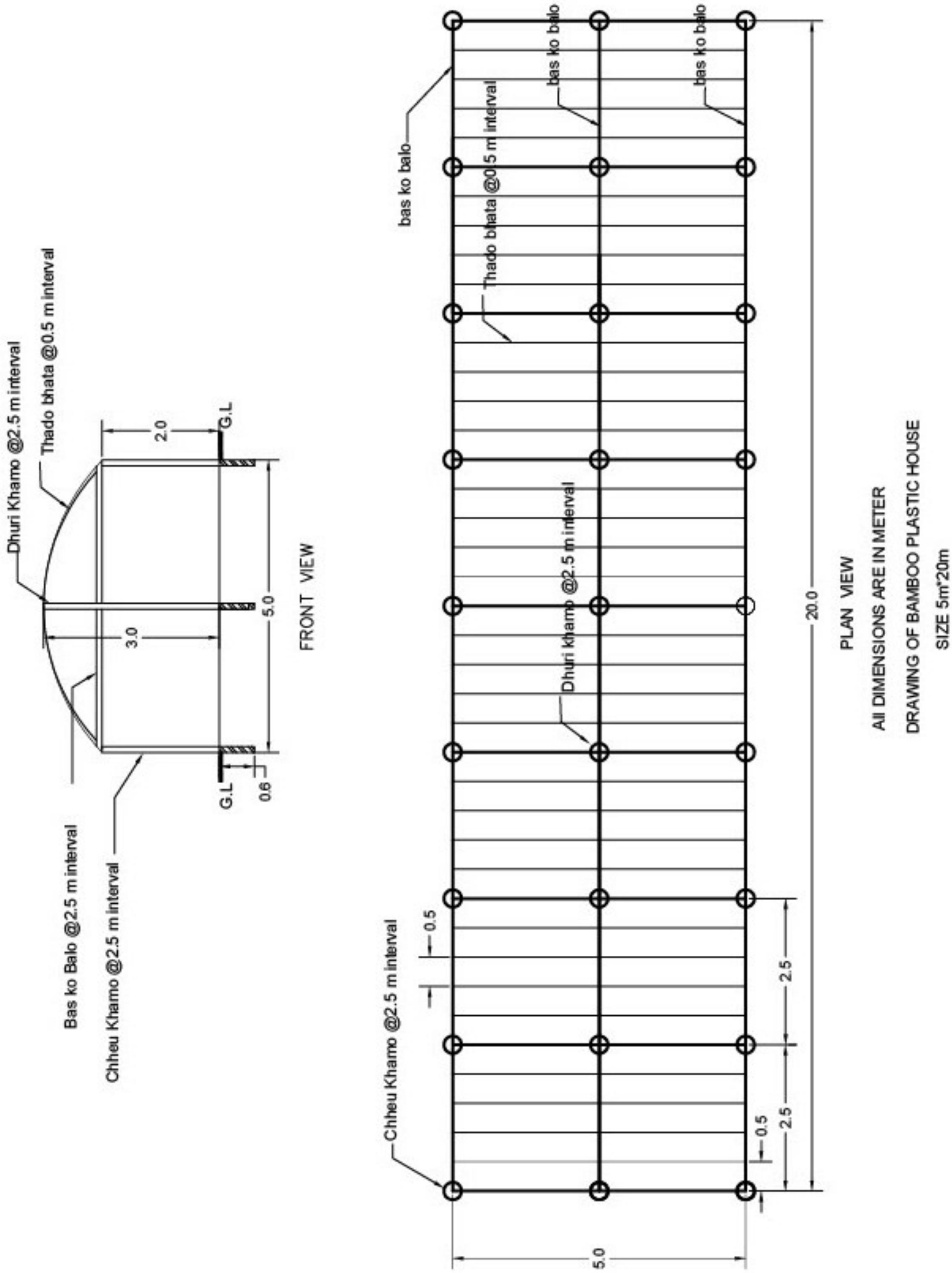
क) पहाडमा बाँसको प्लाष्टिक घर (५मी.*२०मी.) निर्माण गर्दा आवश्यक बाँसको परिमाण

क्र.सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	लम्बाई	जम्मा लम्वाई	जम्मा परिमाण	कैफियत
१	बाँस						
१.१	४ मी. लामो धुरी खामो	संख्या	९	४	३६		*जमिन भन्दा माथि ३.५ मिटर उचाई
१.२	३ मी. लामो बलेसी खामो	संख्या	१८	३	५४		*जमिन भन्दा माथि २.५ मिटर उचाई
१.३	५ मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	९	५	४५		
१.४	२० मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	३	२०	६०		
१.५	६ मी. लामो बाँसको भाटा	संख्या	४१	६	६१.५		*एउटा बाँस बाट ४ वटा भाटा छुट्याउने
जम्मा (मी.)					२५६.५		*एउटा बाँसको लम्वाई ६ मी.
बाँसको परिमाण (वटा)					४२.७५	४७	*१० प्रतिशत थप
जम्मा बाँस						४७	

ख) अन्य सामाग्रीको परिमाण

क्र.सं.	विवरण/समाग्री	ईकाइ	परिमाण	कैफियत
१.	बाँस	घना	४७	
२.	२०० माईक्रोन UV stabilized plastic /तारपोलिन प्लाष्टिक १२० GSM	वर्ग मी	१२६	
३.	डोरी	के.जी.	१	
४.	किला	के.जी.	१	
५.	ढलान तार	के.जी.	२	
६.	जि.आइ.तार	के.जी.	४	
७.	डढेको मोविल वा अलकत्रा	लिटर	२	
८.	समाग्री ढवानी	एकमुष्ट	१	
९.	मिस्त्री (दक्ष)	जना	५	
१०	मिस्त्री (अदक्ष)	जना	५	

नोटः जग्गाको क्षेत्रफल र उपलब्ध स्रोत साधन अनुसार माथिको बाँस, प्लाष्टिक तथा अन्य सामाग्रीको परिमाणमा सामान्य हेरफेर गर्नसकिन्छ।


Dhuri Khamo @2.5 m interval
Thado bhata @0.5 m interval
Bas ko Balo @2.5 m interval
Chheu Khamo @2.5 m interval
2.0
3.0
5.0
0.6
G.L
G.L
FRONT VIEW
bas ko balo
bas ko balo
bas ko balo
Thado bhata @0.5 m interval
Dhuri khamo @2.5 m interval
Chheu Khamo @2.5 m interval
0.5
2.5
2.5
0.5
20.0
5.0
PLAN VIEW
All DIMENSIONS ARE IN METER
DRAWING OF BAMBOO PLASTIC HOUSE
SIZE 5m*20m

अनुसूचि ९

क) उच्च पहाडमा बाँसको प्लाष्टिक घर (५मी.*१२मी.) निर्माण गर्दा आवश्यक बाँसको परिमाण

क.सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	लम्बाई	जम्मा लम्वाई	जम्मा परिमाण	कैफियत
१	बाँस						
१.१	३.५ मी. लामो धुरी खामो	संख्या	७	३.५	२४.५		*जमिन भन्दा माथि ३ मिटर उचाई
१.२	२.५ मी. लामो बलेसी खामो	संख्या	१४	२.५	३५		*जमिन भन्दा माथि २ मिटर उचाई
१.३	५ मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	७	५	३५		
१.४	१२ मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	३	१२	३६		
१.५	६ मी. लामो बाँसको भाटा	संख्या	२५	६	३७.५		*एउटा बाँस बाट ४ वटा भाटा छुट्याउने
जम्मा (मी.)					१६८		*एउटा बाँसको लम्वाई ६ मी.
बाँसको परिमाण (वटा)					२८	३०.८	*१० प्रतिशत थप
जम्मा बाँस						**३१**	

ख) अन्य सामाग्रीको परिमाण

क.सं.	विवरण/समाग्री	ईकाइ	परिमाण	कैफियत
१.	बाँस	घना	३१	
२.	२०० माईक्रोन UV stabilized plastic /तारपोलिन प्लाष्टिक १२० GSM	वर्ग मी	७८	
३.	डोरी	के.जी.	१	
४.	किला	के.जी.	१	
५.	ढलान तार	के.जी.	२	
६.	जि.आइ.तार	के.जी.	४	
७.	डढेको मोविल वा अलकत्रा	लिटर	२	
८.	समाग्री ढवानी	एकमुष्ट	१	
९.	मिस्त्री (दक्ष)	जना	३	
१०	मिस्त्री (अदक्ष)	जना	३	

नोटः जग्गाको क्षेत्रफल र उपलब्ध स्रोत साधन अनुसार माथिको बाँस, प्लाष्टिक तथा अन्य सामाग्रीको परिमाणमा सामान्य हेरफेर गर्नसकिन्छ।

अनुसूचि १०

क) उच्च पहाडमा बाँसको प्लाष्टिक घर (५मी.*२०मी.) निर्माण गर्दा आवश्यक बाँसको परिमाण

क्र.सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	लम्बाई	जम्मा लम्वाई	जम्मा परिमाण	कैफियत
१	बाँस						
१.१	३.६ मी. लामो धुरी खामो	संख्या	९	३.६	३२.४		*जमिन भन्दा माथि ३ मिटर उचाई
१.२	२.६ मी. लामो बलेसी खामो	संख्या	१८	२.६	४६.८		*जमिन भन्दा माथि २ मिटर उचाई
१.३	५ मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	९	५	४५		
१.४	२० मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	३	२०	६०		
१.५	६ मी. लामो बाँसको भाटा	संख्या	४१	६	६१.५		*एउटा बाँस बाट ४ वटा भाटा छुट्याउने
				जम्मा (मी.)	२४५.७		*एउटा बाँसको लम्वाई ६ मी.
				बाँसको परिमाण (वटा)	४०.९५	४५	*१० प्रतिशत थप
				जम्मा बाँस		**४५**	

ख) अन्य सामाग्रीको परिमाण

क्र.सं.	विवरण/समाग्री	ईकाइ	परिमाण	कैफियत
१.	बाँस	घना	४५	
२.	२०० माईक्रोन UV stabilized plastic /तारपोलिन प्लाष्टिक १२० GSM	वर्ग मी	१२६	
३.	डोरी	के.जी.	१	
४.	किला	के.जी.	१	
५.	ढलान तार	के.जी.	२	
६.	जि.आइ.तार	के.जी.	४	
७.	डढेको मोविल वा अलकत्रा	लिटर	२	
८.	समाग्री ढवानी	एकमुष्ट	१	
९.	मिस्त्री (दक्ष)	जना	५	
१०	मिस्त्री (अदक्ष)	जना	५	

नोटः जग्गाको क्षेत्रफल र उपलब्ध स्रोत साधन अनुसार माथिको बाँस, प्लाष्टिक तथा अन्य सामाग्रीको परिमाणमा सामान्य हेरफेर गर्नसकिन्छ।

यसको प्लास्टिक घरमा खेति गर्दा उत्पादन गुणस्तरीय फल र उत्पादन अवधि लामो हुन्छ ।

साभारः प्रिसिजन तथा प्रोटेक्टेड हर्टिकल्चर प्रविधि विस्तार कार्यक्रम कार्यान्वयन कार्यविधि, २०७४

सन्दर्भ रामाग्रीहरु

१. व्यवसायिक तरकारी उत्पादन प्रविकिध (२०७०), नेपाल सरकार,कृषि विकास मन्त्रालय,कृषि बिभागको आर्थिक सहयोगमा नेपाल हर्टिकल्चर सोसाइटी लागी प्रकाशित ।

२. डा.केदार बढाथोकी,२०६३.बजारमुखि अर्गानिक र बेमौसमी तरकारी खेती प्रविधि ।

३. तरकारी विकास निर्देशनालय,२०४६.नेपालमा तरकारी खेती ।

४. Precision and Protected Horticulture in Nepal. https://www.researchgate.net/publication/330797680_Precision_and_Protected_Horticulture_in_Nepal

५. https://vikaspedia.in>practices>vegetables-1, protected cultivation of capsicum

६. ***Li-ju Lin, Gregory C. Luther, Peter Hanson,***Raising healthy tomato seedlings ,AVRDC – The World Vegetable Center

७. https://www.hortidaily.com/article/9057219/world-greenhouse-vegetable-statistics-updated-for-2019/

८. https://www.deltamembranes.com/virgin-plastic-or-recycled-plastic-what-is-best-suited-for-the-waterproof-membrane-industry/

९. https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/

१०. https://www.americover.com/blog/virgin-vs-regrind-in-poly-what-is-the-difference-and-why-is-it-important/

११. RESEARCH ON REENHOUSE CLADDING MATERIALS, https://www.ishs.org/ishs-article/170_11

१२. https://agritech.tnau.ac.in/horticulture/horti_Greenhouse%20cultivation.html

१३. https://extension.okstate.edu/fact-sheets/greenhouse-carbon-dioxide-supplementation.html

१४. DESIGN AND DEVELOPMENT OF LOW COST GREENHOUSE TO RAISE DIFFERENT CULTIVARS" http://www.tjprc.org/publishpapers/2-50-1492598726-4.IJASRJUN20174.pdf

१५. Introduction to Protected Cultivation. https://ncert.nic.in/vocational/pdf/kepc101.pdf