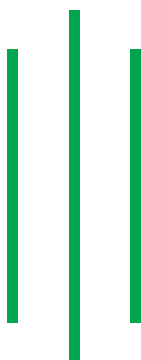


संरक्षित संरचनामा

तरकारी खेती प्रविधि



नेपाल सरकार
कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय
कृषि विभाग
राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलाबाली विकास केन्द्र
कीर्तिपुर, काठमाण्डौ
२०८१

लेखन तथा सम्पादन

भरत बहादुर आचार्य - वरिष्ठ वागवानी विकास अधिकृत
मधु सुदन घिमिरे - वागवानी विकास अधिकृत

लेखन तथा सम्पादन सहयोगी

प्राध्यापक डा. किशोर चन्द्र दाहाल
बाली संरक्षण अधिकृत, तोयानाथ जोशी
वागवानी विकास अधिकृत, बिकाश खरेल

प्रकाशन वर्ष

आ.व. २०८०/८१

प्रकाशक

राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलावाली विकास केन्द्र, कीर्तिपुर

फोन नम्बर: ९७७-०१-५९०७०१२/१५/१६

Email: npvsckhumaltar@gmail.com

Website: www.ncpvs.gov.np

डिजाइन सेटिंग तथा मुद्रण:

पेज टु प्रिन्ट मिडिया प्रा.लि.

फोन नं. +९७७-०१-५०१०७११, ५०१०६१०

सर्वाधिकार

यो पुस्तकको सर्वाधिकार प्रकाशकमा निहित रहेको छ । यो पुस्तकको कुनै अंश वा पूर्ण रूपमा पुनः प्रकाशन गरी वितरण वा अन्य कुनै प्रयोजनको लागी प्रयोग गर्नुपर्ने भएमा प्रकाशकको लिखित अनुमति लिएर मात्र गर्न पाईनेछ ।

दुई शब्द....

नेपालको संविधानले खाद्य संप्रभुताको हकलाई मौलिक हकको रूपमा आत्मसाथ गरेको छ । यसै सन्दर्भमा दीगो विकासका अवधारणामा कृषि मार्फत गरिवी तथा भोकमारी न्यूनीकरण, आय तथा रोजगारी सिर्जना तथा पन्ध्रौँ योजनाको लक्ष्य, राष्ट्रिय कृषि नीति २०६१, कृषि विकास रणनीति (सन् २०१५-२०३५), सार्वजनिक नीजि साझेदारी तथा पाँच वर्षभित्र किसानको आय दोब्बर गर्ने नेपाल सरकारको नीति अनुरूप कृषि उपजमा आत्मनिर्भर भई समग्र राष्ट्रिय अर्थतन्त्र विकासको लागि विभिन्न कार्यक्रमहरु कार्यान्वयनमा रहेका छन् । उल्लेखित नीतिगत तथा संवैधानिक आधारहरु एवं अन्तराष्ट्रिय प्रतिबद्धता अनुरूपका लक्ष्य हासिल गर्न धेरैभन्दा धेरै तथा गुणस्तरीय तरकारी लगायतका अन्य कृषि उपजहरुको उत्पादन प्रवर्द्धन गर्न आवश्यक छ । तरकारी उत्पादनमा हाल नेपालमा विभिन्न किसिमका संरक्षित संरचनाहरु आम किसानहरुले निर्माण गरी यस्ता किसिमका संरचनामा आधारित प्रविधिहरुको उपयोग गरी विभिन्न बाली/वस्तु खेति गर्दै आईरहेको पाईन्छ । संरक्षित संरचनामा आधारित प्रविधिहरुको उपयोगले तरकारी बालीहरुको वेमौसमी तथा गुणस्तरीय उत्पादन गर्न सकिने तथ्यहरु जगजाहैरै भएको कुरा यस्ता प्रविधिहरुको छोटो समयको विस्तारलाई हेर्दा पनि थाहा पाउन सकिन्छ । यस खाले प्रविधिलाई दिगो तथा नाफामुखी बनाई स्वस्थ उपज उत्पादन गर्नु आजको आवश्यकता हो भन्नेमा पनि कसैको दुइमत देखिदैन तर सोचे अनुरूप यस्ता प्रविधिवाट लाभ हासिल गर्न नसक्नाका कारणको विश्लेषण तथा भावि कार्यदिशाको चयन बेलैमा गर्नु आजको आवश्यकता हो ।

संरक्षित संरचनाहरुमा आधारित कृषि प्रविधिहरुको विस्तार तथा अवलम्बनका लागि तिन तहका सरकारहरुले विभिन्न किसिमका कार्यक्रमहरु संचालन गर्दै आएका छन् । तथापी यस्ता कार्यक्रमहरु संरचनात्मक निर्माण तथा विस्तारमा मात्र केन्द्रित रहेको पाईन्छ । यसरी निर्माण भएका संरचनाहरुभित्र उपयुक्त प्रविधिहरुको अवलम्बन तथा प्राविधिक जानकारी मुताबिक खेतीपाती गर्न सक्ने हो भने सामान्य खुल्ला जमिनमा भन्दा ५ देखि ६ गुणा सम्म उत्पादन वृद्धि गर्न सकिने तथ्यहरुले प्रमाणित गरेका छन् । यो पुस्तकले नेपालमा संरक्षित संरचनाहरुमा आधारित कृषि प्रविधिहरुको जानकारी गराई कृषि प्रविधिहरुको प्रसारमा संलग्न प्राविधिकहरु तथा आम किसानहरुलाई जानकारी प्रदान गर्न कोशेहुंगा सावित हुने विश्वास मैले लिएको छु ।

यस पुस्तकको परीकल्पना तथा सन्दर्भ सामाग्रीहरुको संकलन तथा अध्ययनबाट यस पुस्तकको विकास गर्न सक्रिय रूपमा काम गरी पुस्तकलाई यो रूप प्रदान गर्न काम गर्नुहुने श्री भरत बहादुर आचार्य तथा वागवानी विकास अधिकृत मधु सुदन घिमिरे प्रति विशेष आभार प्रकट गर्न चाहन्छु । साथै यस पुस्तकलाई समय सापेक्ष बनाउन सम्पादन गर्न सहयोग गर्नुहुने कृषि प्रसार अधिकृत प्रतिभा खनाल, योजना अधिकृत अनिषा गिरी, वागवानी विकास अधिकृत मित्रबन्धु भट्टराइ तथा अन्य सम्पूर्ण सहकर्मीहरुलाई विशेष धन्यवाद दिन चाहन्छु ।

यो पुस्तक पूर्ण प्रविधिको प्याकेज नभएर एक सुरुवात मात्र हो । आगामी दिनहरुमा यस पुस्तकलाई परिमार्जन गर्दै नविन तथा उपयोगी जानकारीहरुको संगालो यस केन्द्रले तयार पार्दै लानेछ ।

धन्यवाद !

जानुका पण्डित

केन्द्र प्रमुख

राष्ट्रिय आलु, तरकारी तथा मसलावाली विकास केन्द्र, कीर्तिपुर

अषाढ २०८१

विषयसूची:

क्र. सं.	विषयवस्तु	पेज नं.
क	संरक्षित संरचनामा खेति प्रविधिको परिचय	१
ख	संरक्षित संरचनाको विकासक्रम	३
ग	नेपालमा प्रचलित संरक्षित संरचनाका प्रकार	६
घ	संरक्षित संरचनाभित्र बिरुवाको बृद्धि विकासमा असर पार्ने पक्षहरु	१२
घ	संरचना निर्माण गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरु	१४
ङ	संरक्षित संरचना निर्माण गर्न प्रयोग हुने सामग्रीको गुणस्तर र छनौट	१६
च	संरक्षित संरचनाभित्र अपनाउनु पर्ने प्रविधि/ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु	२५
छ	संरक्षित संरचनामा खेति गर्न सकिने प्रमुख बालीहरु	३४
ज	संरक्षित संरचना भित्र गोलभेडा खेति प्रविधि	३६
झ	संरक्षित संरचना भित्र भेडेखुर्सानी खेती प्रविधि	४५
ञ	संरक्षित संरचनामा रोग, कीरा व्यवस्थापन (गोलभेडा, भेडे खुर्सानी)	५३
ट	नेपालमा प्रचलित संरचना र केही मुख्य बालीको लाभ लागत विश्लेषण	६९
ठ	नेपालमा प्रचलित विभिन्न किसिमका संरक्षित संरचनाहरूका प्राविधिक स्पेशिफिकेशन	७७

संरक्षित संरचनामा खेति प्रविधि

१. परिचय:

बोट बिरुवाहरूको लागि पूर्ण वा आंशिक रूपमा अनुकूल वातावरण बनाई प्रतिकूल मौसममा समेत बाली उत्पादन लिन बनाइने संरचनाहरू लाई संरक्षित संरचना भनिन्छ । संरक्षित संरचनामा खेती गर्ने भनेको नियन्त्रित वातावरणमा बाली उब्जाउने प्रक्रिया हो । उपलब्ध पूर्वाधारहरूको अवस्था अनुसार संरक्षित संरचनामा तापक्रम, आर्द्रता, प्रकाश र त्यस्ता अन्य कारकहरूलाई बालीको आवश्यकता अनुसार नियमन/नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । संरक्षित संरचनाभित्र उपलब्ध गराइने वातावरणले स्वस्थ बाली तथा र धेरै 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 गुमोज (Polytunnel) प्लास्टिकको छापो (Plastic Mulching), थोपा सिंचाई (Drip Irrigation) आदी प्रचलित छन् । यी अभ्यासहरू छुट्टाछुट्टै वा संयोजनमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । उपयुक्त वातावरण प्रदान गर्न, प्रतिकूल मौसमबाट बोट/बिरुवाहरूलाई बचाउन र बालीको अवधि वा बेमौसमी बाली उत्पादनको अवधि विस्तार गर्न यस्तो प्रविधिको प्रयोग गरिन्छ ।

संरक्षित संरचनाहरू गैह्र रैथाने (Exotic) र बेमौसमी (Off Season) तरकारी उत्पादन, निर्यात योग्य गुणस्तरका फूलहरू र गुणस्तरिय फलफुल तथा तरकारी बिरुवा उत्पादनको लागि व्यावसायिक रूपमा प्रयोग भइरहेको पाईन्छ । संरक्षित वातावरणमा उत्पादन हुने बालीहरूमा रासायनिक कीटनाशक र अन्य विषादीहरूको प्रयोग न्यूनीकरण गर्न सकिने हुनाले जीवनाशक विषादी तथा अन्य रसायनहरूको अवशेषबाट मानव स्वास्थ्यमा हुने प्रतिकूल असर समेत कम गर्न सकिन्छ ।

२. संरक्षित संरचनामा खेति गर्नुको उद्देश्य तथा फाईदाहरू

- 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 बालीहरूको उत्पादन गर्न ।
- च. नर्सरी उत्पादनको हकमा बीउको उमार दर वृद्धि, बिरुवाको गुणस्तर अभिवृद्धि, फलफुल बिरुवाहरूको हकमा अलैंगिक प्रसारणको (asexual propagation) सफलता दर वृद्धि, रोगमुक्त बिरुवा उत्पादन र बिरुवाहरू हार्डनिंग गर्न ।
- छ. बेमौसमी उत्पादन गर्न ।
- ज. फसलको 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 संरचना संचालन गर्न लगातार मेहिनेत र इच्छाशक्ति ।
- ङ. सुक्ष्म निगरानीको आवश्यकता ।
- च. केहि माटो जनित रोग तथा कीराहरूको व्यवस्थापन गर्न कठिन हुनसक्ने ।
- छ. संरचनामा आउन सक्ने समस्याहरूको समाधान तथा आवश्यकता अनुसार मर्मत सम्भार गर्न समस्या ।
- ज. समय, मिहिनेत र पुँजी जस्ता स्रोतहरूको लगानी धेरै उच्च हुने हुनाले उत्पादनको बजारीकरणको सुनिश्चित गन्तव्य आवश्यक पर्न सक्ने ।

४. संरचना भित्र गरिने खेति प्रविधिमा संलग्न विभिन्न तहहरू

- प्रविधि विकासमा संलग्न निकाय
- प्रविधिको प्रचार प्रसारमा संलग्न निकाय
- संरक्षित संरचनाका निर्माण सामग्री आपूर्तिकर्ता
- उत्पादक/किसान
- बीउ तथा मलखाद आपूर्तिकर्ता
- सिंचाइ, मल्लिचङ, मेसिनरी आपूर्तिकर्ता
- बजारिकरणका पात्रहरू

५. संरक्षित संरचनाको विकासक्रम

५.१ विश्व परिवेशमा संरक्षित संरचनामा आधारित प्रविधिको विकासक्रम

आधुनिक कृषि विकासको अवधारणासंग संगै विश्व परिवेशमा प्रति इकाई जमिनबाट बढी भन्दा बढी एवं स्वस्थकर उत्पादनको लागि वागवानीमा तन्तु प्रजनन, एकीकृत शत्रुजिव तथा खाद्यतत्व व्यवस्थापन, स्थान विशेषको आधुनिक संरचना तथा सिचाई प्रविधिको अबलम्बन मार्फत तरकारी, फलफूल तथा पुष्प बालीको खेती मार्फत खाद्य तथा पोषण सुरक्षा र आय आर्जनका लागि संरक्षित संरचनामा आधारित प्रविधिले तिब्रता पाएको पाइन्छ ।

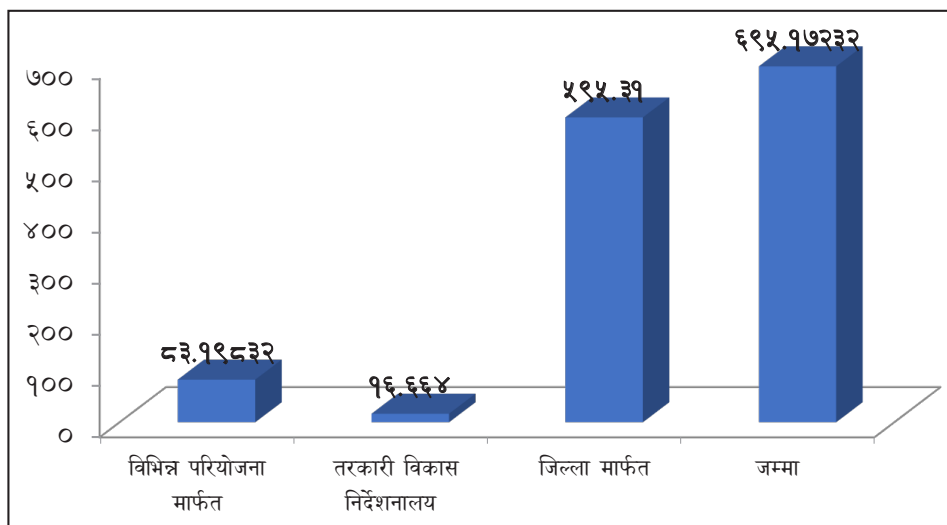
संरक्षित खेतिको इतिहास प्रारम्भिक रोमन साम्राज्य (सन् १४-३७), बाट सुरुवात भएको पाइन्छ जहाँ काँक्राजस्ता बालीलाई काठका फ्रेममा पारदर्शी MICA को प्रयोग गरी आवश्यकता अनुसार एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा स्थानान्तरण गर्न सकिने गरि लगाइन्थ्यो । १५^{औं} देखि १८^{औं} सताब्धिसम्म आइपुग्दा काठ वा बाँसका बर्गाकार वा आयातकार फ्रेममा सिसा र पारदर्शी कागजको प्रयोग गरि बेलायत, होल्याण्ड, फ्रान्स, जापान र चिनमा खेति गर्ने प्रविधिले व्यापकता पाउँदै गयो । १६^{औं} सताब्धिमा संरचना भित्र स्टोभ वा आगोको प्रयोग गरि वातावरण अनुकूलन गर्ने प्रविधिको बिकास भएको पाइन्छ । १७^{औं} सताब्धिको मध्यतिर बेलायतको बजारमा संरक्षित संरचनामा उत्पादित अंगुर, खर्बुजा र स्ट्रबेरी देखिन थालेको पाइन्छ । १९^{औं} सताब्धिको 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 प्रविधि र इजरायलमा थोपा सिचाई प्रविधिको विकास भयो र यी प्रविधिहरु बिश्वभर व्यापक 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 प्रविधिको विकासक्रममा प्लास्टिकको प्रयोग र थोपा सिचाईको अतुलनीय योगदान रहेको मान्न सकिन्छ । हालका वर्षमा संरक्षित संरचना गरिने खेति सामान्य मल्टिड्रग प्रविधि देखि बोटबिरुवा हुर्काउन आवश्यक खाद्यतत्व पहिचान गरि उपलब्ध गराउने स्वचालित प्रविधिसम्म बिध्यमान रही आएको छ ।

५.२ 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 जिल्लाहरूमा किसानहरू सूर्यको परावैजनी किरण खप्न सक्ने वा सादा पोलीइथाईलिन प्लाष्टिकको प्रयोग गरी बेमौसमी गोलभेंडा लगायतका बालीहरूको खेतीतर्फ आर्कषित भएका छन् । प्लाष्टिक घर तथा हरित गृहमा तरकारी खेती पछिल्ला वर्षहरूमा 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 शत्रुजिवहरूबाट केहि हदसम्म संरक्षण गर्न सकिने, पानी र मलको नियन्त्रित प्रयोग गर्न सकिने हुदा यस्ता संरचनामा तरकारी खेती गर्दा उत्पादन र उत्पादकत्व बढ्ने 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 कृषकहरू छानोको लागि पोलीइथाईलिन प्लाष्टिकको प्रयोग गरी बाँसको टनेल बनाइ गोलभेंडा 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 कृषकहरू आफैले निर्माण गरी खेती गर्दै आएता पनि स्थायी संरचना भित्राउन PACT, HVAP, RISMFP, IWRMP र HIMALI जस्ता आयोजनाहरूले 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 कृषकहरू लाभान्वित भएका थिए । नेपालमा हाल मुख्य गरी काठमाण्डौ, ललितपुर, मकवानपुर, काभ्रे, सिन्धुपाल्चोक, कास्की, पाल्पा, नुवाकोट, कैलाली, चितवन आदि जिल्लाहरूमा यस्ता संरचनाहरू बढि प्रयोग भएको पाईन्छ ।

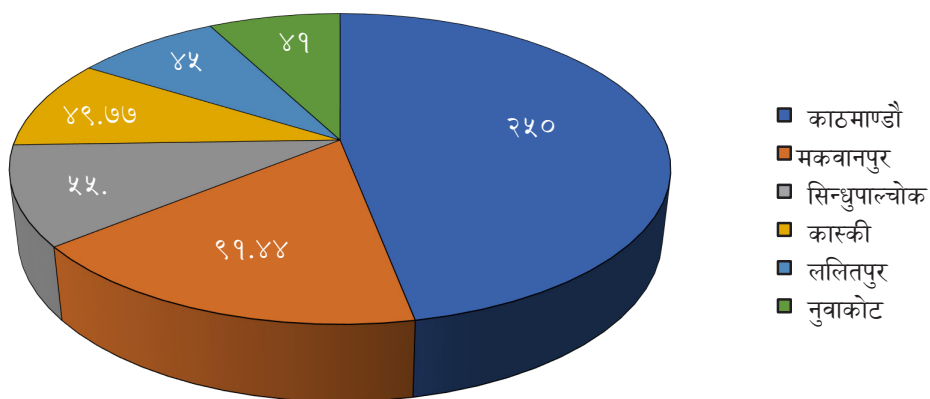
चित्र: आ.ब. २०७४ सम्म नेपालमा संरक्षित संरचनामा खेती भएको क्षेत्रफल (हे.)



स्रोत साविक तरकारी विकास निर्देशनालय, खुमलटार, ललितपुर २०७४।

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

चित्र: प्लाष्टिक घरको क्षेत्रफल (हे.)



स्रोत साविक तरकारी विकास निर्देशनालय, खुमलटार, ललितपुर २०७४।

६. नेपालमा प्रचलित संरक्षित संरचनाका प्रकार

प्लाष्टिक घर तथा हरित गृहमा तरकारी खेती पछिल्ला वर्षहरूमा 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 ।

६.१ अस्थाई संरचना

अस्थाई संरचनामा बाँस वा अन्य स्थानीय सामग्रीहरु प्रयोग भई निर्माण भएका प्लास्टिक घर पर्दछन । मध्य पहाडी क्षेत्रका लागि सिफारिस गरिएका, कम लागतमा निर्माण गर्न सकिने तथा वर्षायाममा तरकारीलाई पानीबाट जोगाई उत्पादन लिन सकिने ५ देखि ६ मीटर चौडाई तथा १२ देखि २५ मीटर सम्म



चित्र: बाँसको प्रयोग गरी बनाईएको अस्थाई संरचना

लम्बाई भएका, सामान्य पोलीइथाईलिन प्लास्टिक (यु.भी. वा सादा) प्रयोग गरी बनाइएका संरचनालाई बाँसको प्लास्टिक घर भनिन्छ ।

यस्ता संरचना निर्माण गर्दा स्थान बिशेषको जलवायु अनुसार उचाई तथा संरचनाको प्रकारमा ध्यान दिन जरूरी हुन्छ । भित्री मधेशको लगभग समुन्द्री सतह देखि कमिमा ८०० मिटर उचाईको भूभाग देखि मध्य पहाडको करिब १८००-१९०० मिटर सम्म यस्ता किसिमका संरचना निर्माण गर्न सिफारिस गरिएको 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 ।

क्र.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 अस्थायी संरक्षित संरचनाहरूबाट ३ देखि ४ वर्षसम्म उत्पादन लिन सकिन्छ ।

६.२ अर्ध अस्थायी 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 संरचनालाई अर्ध अस्थायी संरचना भनिन्छ । यस्ता संरचनामा पखे छानो वा अर्धचन्द्राकारको डुम आकारको छानो बनाउन सकिन्छ ।



चित्र: फलामको प्रयोग गरी निर्माण गरिएको अर्ध अस्थायी संरचना

अर्ध अस्थायी संरचनाहरू सामान्यतया अस्थायी संरचना निर्माण गर्ने सिद्धान्तमा नै आधारित भई संरचनाको आयु लामो बनाउन तुलनात्मक रूपमा पक्का निर्माण सामग्री 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 संरचनालाई जी.आइ. पाइपको प्लास्टिक घर भनिन्छ । यस्ता संरचना मध्य पहाडी क्षेत्रमा उपयुक्त हुन्छन । मध्य पहाडको १६०० मीटर भन्दा अग्ला वा उच्च पहाडका कम हीँउ 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 अस्थायी संरचना बनाउँदा उपयोग हुने सिद्धान्त संग समान हुन्छ तर उपयोग हुने संरचनात्मक सामग्रीहरू (structural materials) मात्र फरक हुन्छ ।

६.३ स्थाई संरचना

क. जाली घर:

तापक्रम अत्याधिक भएका तराई क्षेत्रमा भाद्र देखि जेष्ठ महिना सम्म बेमौसमी तरकारी उत्पादन गर्न किरा नछिर्ने जाली, ५० देखि ८० प्रतिशत सम्मका अल्युमिनियम थर्मल नेट तथा जी.आइ पाइप प्रयोग गरी साना देखि ठुला आकारका संरचनालाई जाली (नेट) घर भनिन्छ । घामको प्रकाश तथा तापक्रम धेरै हुने स्थानमा प्रकाश तथा तापक्रम नियन्त्रण गर्न यो प्रविधि उपयुक्त हुन्छ ।



चित्र: जालीघर भित्रको भेंडेखुर्सानी खेति

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

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

जालीघर निर्माण गर्नको लागि आवश्यक न्युनतम स्पेसिफिकेसन सहितको प्राविधिक सिफारीस अनुसूचिमा उपलब्ध छ ।

ख. नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड ग्रीनहाउस:

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 संरचनालाई नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लास्टिक घर भनिन्छ ।

नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड ग्रीन हाउसहरू 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 एग्री 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 ।



चित्र: Gutter Cemented नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लाष्टिक घर

यस्ता किसिमका संरचनाहरू चिसो हावापानी भएका मध्य पहाडी क्षेत्रहरूमा व्यवसायिक बेमौसमी तरकारी खेति गर्न उपयोगी हुन्छन । यस्ता संरचनाभित्र माटो बिनाका प्रविधिहरू (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 संरचनाहरू निर्माण गर्नुपर्छ ।

नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लाष्टिक घर निर्माण गर्नको लागि आवश्यक न्युनतम स्पेसिफिकेसन सहितको प्राविधिक सिफारीस अनुसूचिमा उपलब्ध छ ।

ग. उच्च प्रविधियुक्त ग्रीनहाउस (High Tech Greenhouse)

तरकारी बेर्ना/फलफुल बेर्नाको बाह्रै 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 सुबिधा भएको, जी.आइ. पाइप र यू.भी. प्लास्टिक बाट निर्मित संरचनालाई 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 एग्री 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 ।



चित्र: तापक्रम तथा सापेक्षित आद्रता नियन्त्रण गर्न सकिने उच्च प्रविधियुक्त ग्रीनहाउस
उच्च प्रविधियुक्त ग्रीनहाउस निर्माण तथा संचालनको लागि उच्च दक्ष जनशक्ति आवश्यकता पर्ने भएकाले यस प्रविधिको पर्याप्त जानकारी बिना अनुदान वा अन्य किसिमका सहयोगको

प्रलोभनमा परेर यस्ता संरचना 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 ।

६.४ संरचनाभित्र खेतीको प्रकार

क. माटोमा आधारित खेती प्रविधि:

विकासशिल तथा अल्प विकसित देशहरूमा संरक्षित संरचनाहरू भित्र माटोमा आधारित खेती प्रविधिको बढि अबलम्बन भएको पाइन्छ । नेपालमा पनि माटोको ड्याड बनायर र प्लास्टिक मल्चको प्रयोग गरि खेती गर्ने गरिन्छ ।



माटोबिनाको खेती प्रविधि:

विकसित देशहरूमा तथा नेपालमा समेत केहि ठाउँमा संरक्षित संरचनाहरू भित्र माटो बिनाको hydro/aero/aqua/ bioponics अबलम्बन गरी खेती गर्ने गरेको पाइन्छ । नेपालमा भने केहि अनुसन्धान केन्द्रहरूमा मात्र माटो बिनाको खेतीको बारेमा प्रारम्भिक अनुसन्धान भएको पाइन्छ ।



७. संरक्षित संरचनाभिन्न बिरुवाको बृद्धि विकासमा असर पार्ने पक्षहरू

७.१ प्रकाश:-

- बिरुवालाई राम्रोसँग हुर्कन, बढ्न, फुल्न र फलनका लागि कम्तिमा ६ देखि ८ घण्टा सूर्यको प्रकाश आवश्यकता पर्ने भएकोले संरक्षित संरचना निर्माण गर्दा अग्ला पहाड, भवन, ठूला रुख, टावरले नछेकिने स्थान छनौट गर्नुपर्दछ ।
- संरचनाको मोहडा, प्रयोग भएका सामग्रीहरू - खासगरी प्लाष्टिकको किसिम र छानोको बनोटले प्रकाशको मात्रामा प्रभाव पार्ने भएकोले संरक्षित संरचनाको छानो सम्भव भएसम्म पूर्व-पश्चिम हुनुपर्दछ, १०० देखि २०० माइक्रोनको UV Stabilized पारदर्शी प्लाष्टिक र १५-२५% भिरालो (Slope) भएको छानो निर्माण गर्नुपर्दछ । प्लास्टिक पुरानो हुँदै जाँदा पारदर्शी पनि कम हुन्छ जसले गर्दा संरचना भित्र प्रकाश कम हुने हुँदा फोहोर भएको प्लास्टिक सफा गर्नु पर्दछ ।

७.२ तापक्रम:-

- सामान्यतया ३० डि.से. भन्दा कम र १० डि.से. भन्दा माथिको तापक्रम बोट बिरुवाको बृद्धि र उत्पादनको लागि उपयुक्त हुन्छ । संरक्षित संरचना भित्र कहिलेकाहीँ तापक्रम धेरै हुन गइ बिरुवालाई हानी गर्न सक्छ । तसर्थ तापक्रम व्यवस्थापनको लागि छानोको टप भेन्टिलेसन खुल्ला राख्नुको साथै साइड भेन्टिलेसनहरू पनि माथि उठाउनु पर्दछ ।
- गर्मी समयमा संरक्षित संरचना भित्रको भुईँ तातेर तातो हावाले बिरुवाको बृद्धि विकासलाई नराम्रो असर पुर्याउने भएकोले सेड वा थर्मल नेटको प्रयोगबाट यस्तो खालको हानिकारक प्रकाशका असरलाई केहि (३०-५०% सम्म) नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।
- जाडो मौसमको बेला संरचना भित्रको तापक्रम बढाउनको लागि दुबै साइडको प्लाष्टिक पदाहरू बन्द गरी बाहिरको चिसो हावा भित्र छिर्नबाट रोक्नुपर्दछ र गर्मीको समयमा तातो हावा बाहिर पठाउन प्लाष्टिकका पदाहरू खोल्नुपर्दछ ।

७.३ आद्रता:-

- संरक्षित संरचना भित्र अधिकांश बिरुवाहरूको लागि ५०-८०% सापेक्षित आद्रता हुनुपर्दछ । तर कलमी गरेको बिरुवाहरूको लागि १-२ महिनासम्म संरचना भित्रको सापेक्षित आद्रता ९०% सम्म कायम गर्नु राम्रो हुन्छ ।
- वर्षाको बेलामा संरचना भित्र सापेक्षित आद्रता धेरै भएमा दुसिजन्य रोगहरूको संक्रमण बढ्न सक्ने भएकोले साइडको प्लाष्टिक पर्दाहरू खुला गर्नुपर्दछ ।
- सुक्खा मौसममा उचित मात्राको आद्रता कायम गर्नको लागि फगर (Fogger), मिस्ट सिंचाई (Mist Irrigation), ह्युमिडिफायर (Humidifier) आदिको प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

७.४ वायुसंचार (Ventilation)

- चारैतिर बन्द संरचना भित्र राम्रोसँग वायुसंचार हुनको लागि छानोमा भएको माथीको भेन्ट (top vent) कम्तिमा पनि ०.८ मि. देखि बढीमा १.२ मि. 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 उपकरणहरू जडान गरिएको हुनुपर्दछ ।

८. संरचना निर्माण गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू

८.१ स्थान छनोट:

संरक्षित संरचना निर्माण गर्दा समथर, पानीको निकास 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 जमिनको 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 संरचनाहरू 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 (चिसो हावा तातो हवा भन्दा गहुङ्गो हुन्छ) सर्छ र 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 । सामान्यतया छायाँ नपर्ने, घमाईलो र सम्म स्थानहरूमा संरक्षित संरचनाहरू निर्माण गर्दा उपयुक्त हुन्छ ।

८.२ संरचनाको अवस्थिति:

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 संचारले प्रकाश संश्लेषण राम्रो भई उत्पादन वृद्धि हुन्छ ।

८.३ संरचनाको प्रकार:

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 व्यवस्था गर्न सकिदैन भने प्लाष्टिक घरको आकार धेरै ठुलो बनाउनु हुँदैन । ठाउँको उपलब्धता अनुसार ५-६ मिटर चौडाइ र १०-२५ मिटर लम्बाइको संरचना बनाउनु उपयुक्त हुन्छ ।

८.४ प्लाष्टिक:

संरक्षित संरचना निर्माण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने एक प्रमुख बस्तु प्लास्टिक हो । नेपालमा सामान्यतया सूर्यको 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 संश्लेषणमा सक्रिय किरण (३००-७०० नानोमीटर) लाई मात्र छिर्न दिन्छ र प्लास्टिकको चमकले सेतो झिंगा, लाही र चुसाहा किरालाई समेत विकर्षण गर्ने काम गर्दछ । तामाजन्य बिषादीले यस्ता प्लास्टिकसँग 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 सूर्यको किरणलाई रोकी बिरुवाको प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा हाश हुने हुनाले उत्पादनमा नोक्सानी भैरहेको हुन्छ ।

८.५ बाली छनोट:

संरक्षित संरचनामा उत्पादन गर्ने वालीहरु उत्पादन प्रविधि सहज भएका, बढी उत्पादन दिने, उच्च बजार मूल्य भएका र लामो अवधि सम्म उत्पादन लिन सकिने खालका हुनुपर्दछ । संरक्षित संरचनाभित्र सबभन्दा बढी खेती हुने तरकारीहरु क्रमश गोलभेडा, भेडेखुर्सानी, र काँक्रो रहेका छन् । यसका अलावा यस्ता संरचनामा बेमौसममा घिरौला, तिटे करेला, सिमि, जिरीको साग, 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 ।

८.६ बजारको माग अनुसारको बाली/जात:

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 ब्रान्डीङ 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 ब्रान्डीङ गर्न सके संरक्षित संरचनामा उत्पादित बालीको बजार सहज हुन सक्छ ।

८. संरक्षित संरचना निर्माण गर्न प्रयोग हुने सामग्रीको गुणस्तर र छनौट

९.१ संरक्षित संरचनाको छानोमा लगाउने सामग्री

सामान्य बाँसको टनेल देखि उच्च प्रविधि युक्त संरक्षित संरचना निर्माण गर्दा छानो बनाएर वर्षातको पानी तथा सूर्यको 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 लगाईएको स्थानमा प्रवेश गर्ने विकिरणहरूलाई बालीनालीहरूले उपयोग गर्ने र त्यसको गुणस्तर र मात्राले बालीको उत्पादन र उत्पादकत्वमा प्रभाव पार्छ । त्यसैले छानोको सामग्रीको छनौट र गुणस्तर कुनै पनि संरक्षित संरचनाको डिजाइनको महत्त्वपूर्ण पक्ष हो । सामान्य बाँसको टनेल देखि उच्च प्रविधियुक्त हरितगृहमा उपयोग हुने छानोको सामग्रीहरू निम्नानुसार हुन्छनः

क. सीसा (Glass)

सीसा हरितगृहहरूको छानोमा उपयोग हुने परम्परागत सामग्री हो । सामान्य दबावमा समेत टुट्ने फुट्ने जोखिम हुने हुँदा सीसालाई छानोको सामग्रीको रूपमा उपयोग गर्न मजबुत डिजाइनको आवश्यकता पर्छ । मजबुत डिजाइन तथा महँगो सामग्री भएको हुनाले सीसाको उपयोग खर्चितो र झन्झटिलो हुन्छ । परम्परागत संरक्षित संरचनाहरूमा सीसाको छानो लगाईने गरेपनि महँगो तथा झन्झटिलो हुने भएकाले अहिले सीसा खासै प्रचलनमा रहेको पाइँन । सीसाको छानो लगाईएको हरितगृह उष्ण प्रदेशीय क्षेत्रहरूमा निर्माण गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।

ख. पोलिकार्बोनेट (Polycarbonate)

पोलिकार्बोनेट भनेको सीसाजस्तै कडा तर लचकदार पारदर्शी (सीसा जस्तो पारदर्शी भने हुन्न) वा रंगिन प्लाष्टिकको पाता हो । पोलिकार्बोनेट thermoplastic समुहमा पर्ने प्लाष्टिक पोलिमर भएकाले तातोको सहायताले जस्तोसुकै आकारमा ढाल्न सकिन्छ । पोलिकार्बोनेट सामग्री बलियो र टिकाउ हुन्छ । सीसा वा एक्रिलिक 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 संरचनाहरूमा पोलिकार्बोनेट सामग्री प्रयोग गर्न सकिन्छ । पोलिकार्बोनेटको अर्को महत्वपूर्ण 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 महत्वपूर्ण हुन्छ ।



चित्र: पोलिकार्बोनेट प्रयोग गरी बनाईएको ग्रीनहाउस

०.८ देखि १.० मिलिमिटर सम्म बाक्लो पोलिकार्बोनेट पाताहरूलाई कृषिजन्य प्रयोजनको हरितगृहहरूको छानो बनाउन प्रयोग गर्ने गरेको पाईन्छ । यस्ता पाताहरू single layered, double layered र triple layer संयोजनहरूमा उपलब्ध हुन्छन । विशुद्ध पोलिकार्बोनेट पाताहरूमा UV absorbent coating गरेर पाताहरूलाई 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 अघ्टेरो पनि हुन्छ । त्यसैले ४ मिलिमिटरको UV stabilized पाता कृषि जन्य उत्पादन लिने खालको संरक्षित संरचनाहरूमा प्रयोग गर्न सिफारिस गरेको पाईन्छ ।

ग. पोलीइथाईलिन (Polyethylene)

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

नेपालको सन्दर्भमा किसानहरूले संरक्षित संरचनामा वर्षातको रोकावट गर्न rain shelter को रूपमा मात्र प्लाष्टिकलाई उपयोग गर्ने गरेको पाईन्छ र उपयोगिताको ज्ञान समेत यसै रूपमा आम किसानमा सिमित रहेको पाईन्छ। तथापी प्लाष्टिकका बहुआयामिक उपयोगिता भएको तथ्यहरू विश्वव्यापी रूपमा प्रमाणित छन्। प्लाष्टिकका बहुआयामिक फाईदाहरूको बारेमा जानकारी नहुँदा किसानले छनौट गर्ने प्लाष्टिकलाई बलियोपना र बाक्लोपनाको आधारमा मात्र छनौट गर्ने गरेकाले अपेक्षित उपलब्धि प्राप्त हुन सकेको छैन।

९.२ नेपाली बजारमा उपलब्ध पोलीइथाईलिन प्लाष्टिक र तिनका विशेषता

क. सिल्पाउलिन (Silpaulin)

सिल्पाउलिन नामको प्लाष्टिकलाई प्लाष्टिकलाई एक प्रकारको प्लाष्टिकको रूपमा आम नेपाली बजारमा बुझ्ने गरेको पाईन्छ तर यो प्लाष्टिकको जात वा गुणस्तर नभएर पोलीइथाईलिन प्लाष्टिकको एउटा ब्राण्ड मात्र हो। यो ब्राण्डमा विभिन्न गुणस्तरका प्लाष्टिक नेपाली बजारमा भारतबाट आयात हुने गरेको छ। सिल्पाउलिन ब्राण्डका केहि मात्र उत्पादन UV stabilization गरी संरक्षित संरचनाको छानो ढाकेर कृषि जन्य उपयोग गर्नको लागि 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 किसानहरूले खरीद गरेर उपयोग गर्ने गरेको पाईन्छ। केहि सरकारी स्तरका निकायहरूले समेत उपयुक्त तथा पर्याप्त जानकारीको अभावमा सिल्पाउलिन ब्राण्डको नाम तोकेर मापदण्ड बनाउने तथा अनुदान उपलब्ध 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 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 सामग्रीको रूपमा प्रयोग गर्न ०-४० नानो मीटर wavelengthका पराबैजिनिक किरणहरू (Ultra Violet radiation) प्रतिरोध गर्न सक्ने क्षमता सहित तयार पारिएको प्लाष्टिक हो । यस्तो प्लाष्टिकको टिकाउपन धेरै हुने र बिरुवालाई उपयोगी ४००-७०० नानो मीटरका प्रकाश संश्लेषणको लागि सक्रिय किरण photosynthetically active radiation प्रवेश गराउने हुँदा यसको प्रयोग कृषि उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धि गर्न विश्वव्यापी रूपमै प्रयोग हुने गरेको छ । छानोको सामग्रीको रूपमा उपयोग हुने अन्य सामग्रीहरू जस्तै सीसा वा पोलिकारबोनेट भन्दा सस्तो तथा प्रयोग गर्न सजिलो हुने हुँदा UV stabilized polyethylene films ले कृषिमा यसको उपयोगमा व्यापकता पाएको पाइन्छ ।

नेपाली बजारमा समेत विभिन्न उत्पादकले उत्पादन गरी आयात गरेका यु भी प्लाष्टिक उपलब्ध छन् । आम उपभोक्ताले बजारबाट आफुलाई आवश्यक प्लाष्टिक छनौट गर्दा निम्नानुसार कुराहरूमा बिचार गर्न सकेको खण्डमा लाभदायी 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 प्लाष्टिकहरू उपलब्ध हुन्छन् । भर्जिन पोलिमर भनेको प्लाष्टिक बनाउने कच्चा पदार्थ polyethylene by-product जुन कहिल्यै प्लाष्टिकको रूपमा प्रयोग नभएको material लाई खास औद्योगिक 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 वा regrind polyethylene polymer बाट बनेका प्लाष्टिकहरू सामान्यतया हेर्दा उस्तै देखिन्छन् र प्लाष्टिकको बारेमा जानकारी नराख्ने मान्छेले पहिचान गर्न पनि सक्दैन । यसको बारेमा जानकारी राख्न वा सूचना पाउन खरीदकर्ताले विक्रेतालाई सोध्नुपर्ने हुन्छ वा सामग्रीको सक्कली प्याकेजिंगमा उपलब्ध catalogue मा 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

बनाउँदै 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 ।

- 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 माइक्रोनलाई तुलना गर्न सकिन्छ ।
- बजारमा ४५ देखि ३०० जि.एस.एम वा ७५ देखि ३०० मईक्रोन सम्मको प्लाष्टिक उपलब्ध 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 सामग्रीको टनेल	१००
फलामको अर्ध स्थाई टनेल	२००
Galvanized Iron मा आधारित टनेल/ Greenhouse	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 दिनुपर्छ:

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



चित्र: राम्रोसंग तन्काएर प्लाष्टिक जडान गरिएको प्लाष्टिक घरहरु

- ✓ उपयुक्त हिसाबले तयार संरचनामा प्लाष्टिकलाई मज्जाले तन्काएर घेरामा क्लिपहरु प्रयोग गरी कस्नु पर्दछ ।
- ✓ 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 भन्ने हुन्छ । सामान्यतया कृषि प्रयोजनको लागि प्रयोग हुने UV stabilized polyethylene प्लाष्टिक 3 layer, 5 layer र 7 layer संयोजनमा उत्पादन गरिएका हुन्छन्, 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 चौथो गुण प्लाष्टिकमा उपलब्ध 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 उपलब्ध हुन्छन । जति धेरै सुरक्षात्मक तह थपिँदै 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 संरचनाहरूको छानोमा प्रयोग गर्न सकिने सामग्रीहरूको विशेषता निम्नानुसार रहेको पाइन्छ ।

तालिका: संरक्षित संरचनाहरूको छानोमा प्रयोग गर्न सकिने सामग्रीहरूको विशेषता

क्र.स.	सामग्री	टिकाउ अवधि (न्यूनतम)	प्रसारण		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%	न्यून
३	Fiber Glass	सात वर्ष	९०%	५%	न्यून
४	Tedlar coated fiber glass	पन्ध्र वर्ष	९०%	५%	न्यून
५	Double strength glass	पचास वर्ष सम्म	९०%	५%	न्यून
	Polycarbonate	पचास वर्ष सम्म	९०%	५%	अत्यन्त न्यून

१.३ छापोको लागि प्रयोग हुने प्लाष्टिक (Mulching Plastic)

संरक्षित संरचनाहरूभित्र खेति गरिने बालीहरू वा खुल्ला स्थानमै गरिने खेतीमा प्लाष्टिक मल्टिचिंग प्रविधि किसानहरूमाझ लोकप्रिय हुँदै गएको देखिन्छ । मल्टिचिंग खास गरी प्लाष्टिक मल्टिचिंगले कीरा नियन्त्रण, माटोको तापक्रम व्यवस्थापन, मल र सिंचाईको पानीको अधिकतम उपयोग आदी गर्न सहयोग गरी बालीको उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धि गर्न

मद्दत गर्दछ ।

मल्टिगर्न उपयोग हुने प्लाष्टिक पनि thermoplastic polyethylene polymer भएकाले गुणस्तरको छनौटका लागि छानोको प्लाष्टिक छनौट गरेजस्तै हो तर यसमा ध्यान दिनुपर्ने दुई वटा मात्र विशेषताहरु छन् ।

क. प्लाष्टिकको रङ्ग

नेपाली बजारमा सादा, एक पट्टि कालो अर्को पट्टि सिल्भर रङ्ग भएको र कालो मल्टिगर्न प्लाष्टिक उपलब्ध छन् । यी प्लाष्टिकहरुको विशेषता निम्नानुसार छन्:

प्लाष्टिकको रङ्ग	माटोको तापक्रम (२-४ इन्च गहिराइ)	प्रकाश परावर्तन Light reflection	प्रकाश अवशोषण Light Absorbance	प्रकाश प्रसारण 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 ठाउँहरुमा कालो भागलाई बाहिर पारेर विच्छयाउनाले माटोको तापक्रम वृद्धि गर्न सक्छ र अन्य फाईदा समेत दिन सक्छ भने तातो ठाउँहरुमा सेतो (सिल्भर) भागलाई बाहिर पारेर बिच्छयाउनाले माटोको तापक्रम न्यूनीकरण हुन्छ र सेतो भागले प्रकाशको किरण परावर्तन गर्ने भएकाले लाही लागायत कीराहरुलाई अनुपयुक्त वातावरण सृजना गरिदिन्छ । त्यसैले आफ्नो अवाश्यकता अनुसार प्लाष्टिकको रङ्ग छनौट गरी प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

रातो, पहेलो, खैरो, निलो र सुन्तला रङ्गका प्लाष्टिकहरु समेत विभिन्न उद्देश्यका लागि उपयोग गर्न सकिने भनेर विभिन्न अनुसन्धानहरुले सिफारीस गरेको पाईन्छ तथापी नेपालमा भने यी नातिजाहरुको प्रमाणीकरण गरेर प्रयोग गर्न सिफारिस गरेको भने पाईदैन ।

ख. प्लाष्टिकको बाक्लोपन (thickness)

बजारमा २० देखि ३५ मईक्रोन सम्म thickness भएका मल्टिगर्न प्लाष्टिक उपलब्ध छन् । Virgin polymer बाट बनेको गुणस्तरीय मल्टिगर्न प्लाष्टिक छ भने २३-२५ मईक्रोन बाक्लो

प्लाष्टिक सिजनल उपयोगको लागि सस्तो र उपयुक्त छनौट हुनसक्छ । तथापी गुणस्तरीय प्लाष्टिक उपलब्ध नभएको खण्डमा थप बाक्लो प्लाष्टिक प्रयोग गर्नुपर्ने हुनसक्छ ।

९.४ 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 दिनुपर्छ: पहिलो, जालीको प्वालको आकार; जती सानो आकारको प्वाल भयो जाली धेरै भन्दा धेरै कीराको लागि प्रतिरोधी हुन्छ । लाही र सेतो झिंगा छिर्नको लागि अवरोध गर्न ४० मेस साईजको जाली प्रयोग गर्न सिफारीस गरिएको पाईन्छ । दोश्रो: जालीको बनोट र तौल; नाईलन भन्ने सामग्रीको 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 न्यूनतम ८० GSM को monofilament nylon fiber मा आधारित जाली प्रयोग गर्दा उपयुक्त हुन्छ ।

९.५ थर्मल नेट (Thermal Net)

उष्ण प्रदेशीय क्षेत्रहरूमा बनाईने स्थाई प्रकृतिका संरक्षित संरचनाहरूमा 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 उपलब्ध 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 लागि त्यस्तो नेट प्रयोग गर्नु फाईदाजनक हुँदैन । त्यसैले तापक्रम व्यवस्थापन प्रयोजनको लागि 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 आधारित aluminum coated थर्मल नेट छनौट गर्नु उपयुक्त हुन्छ ।

१०. संरक्षित संरचनाभिन्न अपनाउनु पर्ने प्रविधि/ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु

१०.१ माटो व्यवस्थापन:

कुनै पनि वाली उत्पादनका लागि माटोमा निम्नानुसारका गुणहरुको आवश्यकता पर्दछ:

- माटोको उर्बराशक्ति: माटोको उर्बराशक्ति भन्नाले बिरुवाको वृद्धि विकासका लागि आवश्यक खाद्यतत्व उचित मात्रामा उपलब्ध हुन सक्ने माटो
- उच्च ion exchange क्षमता: माटोको Electrical Conductivity (EC) क्षमताका आधारमा बिरुवाले चार्जमा आधारित खाद्यतत्वका Ions हरू माटोबाट Uptake गर्ने भएकाले यो गुण ज्यादै महत्वपूर्ण हुन्छ ।
- उपयुक्त अम्लियपना (pH)
- उच्च पानी बहन क्षमता र बिरुवाको लागि उपलब्धता
- 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. व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ । संरचनाभिन्न खेती गर्दा प्रसस्त मात्रामा प्रांगारिक मल ब्यवस्था गर्नु राम्रो हुन्छ । पानीको निकासको राम्रो ब्यवस्थापन गर्नु पर्दछ । संरचनाहरु भित्रको माटोमा प्रत्यक्ष वर्षात नहुने हुनाले सिंचाईको लागि प्रयोग हुने पानीको गुणस्तरले माटोको गुणस्तरमा परिवर्तन ल्याउने हुनाले माटोको गुणस्तर व्यवस्थापन गर्न ताहाँ प्रयोग गरिने पानीको गुणस्तर समेतको ख्याल गर्नुपर्दछ ।

१०.२ तापक्रम व्यवस्थापन:

बिरुवालार्ई बाँच्नको लागि मुख्यतः चार तत्वहरुको आवश्यकता पर्छ: प्रकाश, पानी, माटो र हावा । यद्यपि स्वस्थ बोटबिरुवाहरु लागि सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण तत्व पानी हो । बिरुवाको लागि पानी सापेक्षित आर्द्रताको सन्दर्भमा महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।सापेक्षित आर्द्रता कुनै पनि तापक्रममा हावाले कति पानी समात्न 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 ।

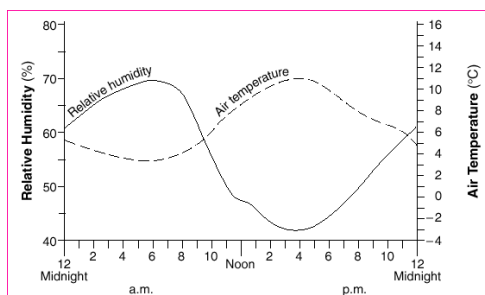
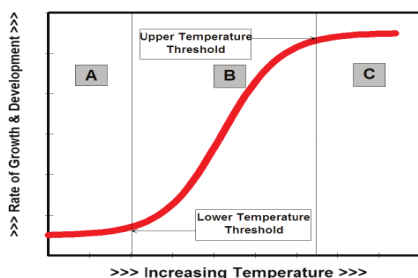
उच्च तापक्रम र कम सापेक्षित आर्द्रता भएको खण्डमा बोट बिरुवाले पानी बचाउनको लागि स्टोमाटा बन्द गर्दछन् । यद्यपि, न्यानो हावाले धेरै मात्रामा ओस राख्न सक्ने हुन्छ, यसको अर्थ उच्च सापेक्षिक आर्द्रता र उच्च तापमानको संयोजन बिरुवाको लागि घातक हुन सक्छ । त्यसैगरी चिसो हावाले कम ओस राख्न सक्छ । चिसो तापक्रमका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

साधारणतया बिरुवाको बृद्धि र उत्पादनको लागि 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 व्यवस्थापन 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 आवश्यकता 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 ।

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 ।
------------------	-------	--



चित्र: तापक्रम र सापेक्षित आद्रताको सम्बन्ध तथा तापक्रमले बिरुवाको विकासमा पार्ने प्राभाव

१०.३ सापेक्षिक आद्रता व्यवस्थापन:

प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) सम्भव बनाउन आर्द्रताको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुन्छ । वातावरणमा 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 ।

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 लागि सजिलो र प्रभावकारी तरिका हो । स्टोमाटा खुल्ला रहेको अवस्थामा बिरुवाको ताप छिटो कम हुन सक्छ तथा स्टोमाटा बन्द भएको अवस्थामा बिरुवाको तापमान प्रायः चाँडै बढ्छ ।

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

तालिका: बिभिन्न बालीका लागि बिभिन्न अवस्थामा आवश्यक पर्ने सापेक्षिक आद्रता

बाली	औसत तापक्रम	कैफियत
गोलभेडा	५०-७० प्रतिशत	- बीउ उम्रिने तथा बेर्ना हुकिने 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 ।
भेडे खुर्सानी	६५-८५ प्रतिशत	८५ प्रतिशत भन्दा उच्च सापेक्षिक आद्रता भएमा परागकणको गतिशीलता न्युन भइ परागसेचनमा नकारात्मक असर पर्दछ ।

(नोट: 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 ।)



चित्र: सापेक्षित आद्रता व्यवस्थापन गर्ने तरीकाहरू

१०.४ कार्बनडाइअक्साइड ब्यवस्थापन:

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 फ्याक्ने गर्छन । सामान्यतया हाम्रो वरपरको वातावरणमा 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 CO₂ प्रयोगको दरलाई असर पार्न सक्ने भएतापनि वायुमण्डलमा उपलब्ध CO₂ को मात्राले बिरुवाको CO₂ लाई प्रकाश संस्लेषण प्रक्रियामा उपयोग गर्ने दरलाई ठुलो प्रभाव पार्छ । दिउसोको समयमा बिरुवाले प्रकाश संस्लेषण गर्ने प्रक्रियामा तथा सुक्ष्मजैविक गतिविधिहरुमा CO₂ को उपयोग हुने भएकाले वायुमण्डलमा उपलब्ध हुने CO₂ को लेभल रातको तुलनामा हरितगृह (Protected structures) मा कम (१५०-२०० PPM) हुने गर्दछ । छोटो समयको लागि समेत बिरुवालाई न्युन CO₂ उपलब्ध 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) CO₂ को उपलब्धता 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 प्रक्रियामा 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 CO₂ को उपलब्धता 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 पूर्णरूपमा हटाउन हुदैन ।

तालिका: विभिन्न बालीहरुको लागि 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

(श्रोत: विमल कौल, २०२०)

१०.५ सिंचाई र पानीको गुणस्तर:

बिरुवालाई आवश्यकता अनुसार पानी ब्यवस्था गर्नु पर्दछ । बिरुवालाई पानी को मात्रा कति आवश्यकता पर्छ भन्ने कुरा तापक्रम र transpiration मात्रामा भर पर्छ । संरचनाभित्र

बिरुवाको पातको तापक्रम र हावाको तापक्रम समय समयमा जाँच लिने गर्नु पर्दछ । संरचनाभित्र पातको तापक्रम हावाको तापक्रम भन्दा बढी छ भने पानीको आवश्यकता बुझि सिंचाइ बाट पानी दिने ब्यवस्था गर्नु पर्दछ । बिरुवाको पातको तापक्रम infrared thermometer ले जाँच्न सकिन्छ । संरचनाभित्र बिरुवालाई प्रयोग गर्ने पानी शुद्ध गुणस्तरिय हुनु पर्दछ । पानीको गुणस्तरले बिरुवाको नियमित प्रक्रियामा निम्नानुसार असर गर्छ:

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

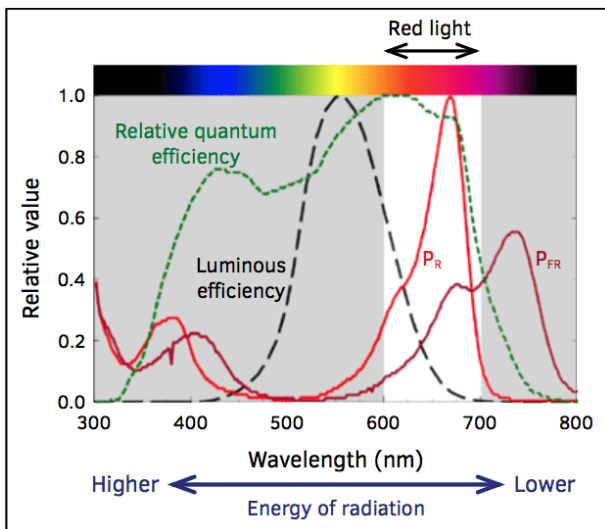
तालिका: संरक्षित संरचनाभित्र लगाईएका बालीमा सिंचाईको लागि प्रयोग हुने पानीको गुणस्तर

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

१०.६ प्रकाशको व्यवस्थापन:

संरचनाभित्र प्रसस्त प्रकाशको व्यवस्थापन गरेको हुनु पर्दछ । प्रकाशको राम्रो व्यवस्थापन गर्न संरचनाको छानोमा प्रयोग भएका प्लाष्टिक सफा राख्नु पर्दछ । सुर्यबाट आउने प्रकाशहरू मध्य हरियो र पहेलो बिरुवाको लागि उपयोगी हुन्छ र यस्तो विकिरणको wavelength ४००-७०० नानोमिटर wavelength



का हुन्छन । अल्ट्राभाइलेट (३००-४०० नानोमिटर) प्रकाशले बिरुवालाई डढाउछ भने इन्फ्रारेड(७००-३००० नानोमिटर) तापक्रम बढाउछ । अल्ट्राभाइलेट विकिरणहरूलाई संरक्षित संरचनाहरूभित्र प्रवेश गर्न नदिन UV resistant प्लाष्टिक, पोलिकारबोनेट वा सीसाको छानो बनाईन्छ ।

१०.७ फर्टिगेसन व्यवस्थापन:

बिरुवाको वृद्धि र 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 ।

स्थायी वा अर्ध स्थायी संरचनाको हकमा संरक्षित संरचनाहरू 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 उद्देश्य भएको खण्डमा थोपा सिंचाई प्रणाली उपयुक्त हुन्छ भने धेरै बोट हुने दुरी निश्चित नहुने किसिमको बाली (साग, नर्सरी बिरुवा उत्पादन, आदी) छ भने Micro sprinkler सिंचाई प्रणाली जडान गर्नु उपयुक्त हुन्छ । यी दुवै प्रणालीमा Fertigation विधिबाट बिरुवाको लागि आवश्यक पानी तथा खाद्यतत्व एकैपटक संचार गर्न सकिन्छ ।

अस्थायी प्रकृतिका बाँसका टनेलहरूमा भने थोरै संख्यामा निश्चित दुरीमा रोपन गर्न सकिने ठुलो आकार/फैलावट भएको बोट हुने बाली (गोलभेंडा, काँक्रा, भेंडे खुर्सानी आदी)

लगाउने उद्देश्य भएको खण्डमा थोपा सिंचाई प्रणाली उपयुक्त हुन्छ भने धेरै बोट हुने दुरी निश्चित 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 लागि पर्ने खाद्य तत्व समेत समेट्न अप्ठेरो हुन सक्छ ।



चित्र: थोपा सिंचाई र माईक्रो स्प्रिन्क्लर प्रविधिमा आधारित mist सिंचाई

प्लाष्टिक घर भित्र खेती गरिने विभिन्न बालीहरूमा 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 रूपमा बालीलाई प्रदान गरिन्छ । यसले उत्पादन बढाउँछ र गुणसम्बन्धी वृद्धि पनि गराउँछ ।

पानीमा घुलनशील हुने रासायनिक मलहरू

- क्याल्सियम नाइट्रेट 15.5% N, 19% Ca
- मोनो पोटासियम फस्फेट 22.7% P, -28.2% K
- मोनोअमोनियम फस्फेट 12%N, 27%P
- पोटासियम सल्फेट 41% K, 17.5 S %
- म्याग्नेसियम सल्फेट 12% Mg, 13% S
- युरिया 46% N

पानीमा घुलनशील मलको मिश्रण बनाउँदा क्याल्सियम, फसफोरस र सल्फर सँग नमिसिने भएकोले क्याल्सियम नाइट्रेट लाई मोनो पोटासियम फस्फेट, मोनोअमोनियम फस्फेट, पोटासियम सल्फेट, म्याग्नेसियम सल्फेट सँग मिसाउनु हुदैन भने क्याल्सियम नाइट्रेट र युरियालाई सँगै मिसाउन सकिन्छ ।

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	१३१	१३८	१४५	१३१	१५०
२	P	१६	१६	१६	१६	५०
३	K	१७६	१९६	२२३	२२३	२००
४	Ca	६४	५६	४९	६५	६५
५	S	९०	८०	७०	७०	११०
६	Mg	३६	३६	३२	३२	४०

गोलभेडा र भेडे खुर्सानी खेतीको लागि 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 पोटासियम सल्फेट, म्याग्नेसियम सल्फेट, मोनो पोटासियम फस्फेट, सुक्ष्म पोषक तत्वको आवश्यक मात्रा (ग्राम)						
१	पोटासियम 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

१०.८ मल्लिङ व्यवस्थापन:

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

११. संरक्षित संरचनामा खेति गर्न सकिने प्रमुख बालीहरु

संरक्षित संरचनाभित्र जुनसुकै बालीको पनि मौसम तथा अवस्था अनुसार खेतीपाती गर्न सकिन्छ तथापि संरक्षित संरचनाहरु निश्चित उद्देश्य राखेर धेरै थोर लगानी गरेर खुल्ला जमिनमा भन्दा ज्यादा प्रतिफल लिनका लागि निर्माण गरिने भएकाले बालीको छनौट महत्वपूर्ण हुन्छ । विश्व परिवेशमा हेर्ने हो भने संरक्षित संरचनाभित्र सबैभन्दा धेरै खेति हुने बाली भनेको गोलभेंडा नै हो । गोलभेंडाको अलावा भेंडे खुर्सानी, 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

क्र.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 पहेँलो 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	घिरौला	न्यु नारायणी, एन.एस. ४४५	असोज फाल्गुण
९	लौका	काभेरी, एन.एस.४२१, एन. एस. ४४३	असोज फाल्गुण
१०	धनियाँ	लोटस, सुरभी	असार-श्रावण

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

११.१ संरक्षित संरचना भित्र गोलभेडा खेति

परिचय:

गोलभेडा संसारकै महत्वपूर्ण तरकारी बाली हो । यसको उत्पत्ति मध्य अमेरिकामा भएको मानिन्छ । नेपालमा खेती गरिने प्रमुख तरकारी बालीहरू मध्य गोलभेडा पनि पर्दछ । गोलभेडा Herbaceous प्रजातीको १-३ मिटर सम्म अग्लो हुने नरम डाँठ भएको बिरुवा हो । यो खास तापक्रममा स्वसेचित हुने सोलानेसी परिवार अन्तरगत पर्ने बहुदलिय (dicot) तरकारी बाली हो । यसको बैज्ञानिक नाम *Lycopersicon esculentum* हो । संसारमा हाल सम्म ७०० जातका गोलभेडा खेती गरेको पाईन्छ । यसको उत्पादन प्रति दिन बढ्दो क्रममा रहेको छ । यसमा प्रसस्त मात्रामा खनिजतत्वहरू र भिटामिन सि पाईन्छ ।

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

संरचना भित्र गोलभेडा खेती गर्न प्राथमिकता दिने कारण र महत्व

- वेमौसमी उत्पादन बजारमा आपूर्ति कम हुने सिजनमा उत्पादन गर्न सकिने ।
- गुणस्तरीय उत्पादन बृद्धि गर्नुका साथै रोग कीरा ब्यवस्थापन सहज बनाउन ।
- बिषादीको प्रयोग घटाउनु र बेमौसमी उत्पादन बृद्धि गर्न ।
- उपलब्ध स्रोत साधनको उचित प्रयोग गर्न ।
- धेरै समय उपलब्धता गराउन सकिने र मूल्य बढि प्राप्त गर्न ।
- उत्पादित बस्तुको भण्डारण क्षमता धेरै हुने ।

ठाउँको छनौट:

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

हावापानी:

गोलभेंडा गर्मी मौसममा लगाउने बाली हो। यसको खेतीको लागि २०-२७ डि.से. तापक्रम उपयुक्त हुन्छ। फल लाग्ने समयमा २०-२५ डि.से. तापक्रम राम्रो हुन्छ। औषतमा दिनको अधिकतम तापक्रम ३२ डिग्री से.ग्रे. भन्दा बढि र २० डिग्री 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 व्यवस्थापन गरेर गोलभेंडा ८-१० महिना सम्म उत्पादन लिन सकिन्छ।

माटो:

प्रांगारिक पदार्थ प्रसस्त भएको दोमट माटो उपयुक्त हुन्छ। पि.एच.मान ६-७ भएको राम्रो हुन्छ। पि.एच. मान कम भएमा गोलभेंडाले विशेष गरी क्याल्सियम, नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटास, सल्फर आदि तत्वहरूको उपलब्धता कमी हुन्छ।

जातहरू:

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

जात छनौट: सफल खेती गर्नको लागि उचित जात छनौट प्रमुख कुरा हुन्छ।

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

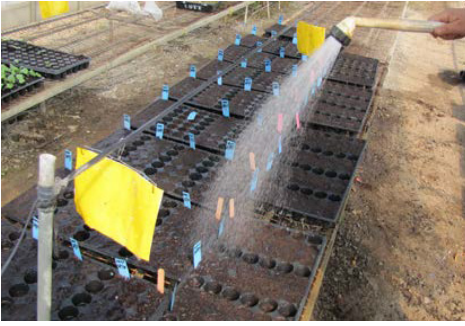
संरचनामा बिरुवा रोप्ने/सानै समय:

फाल्गुण – वैशाख / अषाढ – श्रावण (मध्य पहाड)

असोज – कार्तिक (तराई)

नर्सरी:

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 polypropylene material बाट बनेको हुनु पर्दछ। ट्रे को प्रत्यक सेलमा मिडियाले भरेर कपर अक्सिकलोराईडले 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 राख्नु पर्दछ। जाडोमा मौसममा छ भने ओसिलो जुटको बोराले ३-४ दिन छोपि दिएमा उम्रन्छ। बेर्नालाई बिस्तारै घाममा खुलाएर पानी दिने मात्रा घटाउनु पर्दछ र २०-२५ दिनमा बेर्ना सार्न तयार हुन्छन।



बीउ दर: एक ग्राम बीउमा करीब २०० दाना हुन्छ । ५-७ ग्राम बीउले करीब एक रोपनी क्षेत्रफलमा रोप्न पुग्छ ।

जमिन तयारी:

समथर जमिनमा रोप्नु भन्दा गोलभेडाको लागि डयाङ्ग बनाउनु राम्रो हुन्छ । राम्रोसंग पाकेको गोबर वा कम्पोष्ट मल २००० के.जी. प्रति रोपनीका दरले माटो मिसाएर खनजोत गर्ने । चिम्ट्याइलो 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 प्रयोग:

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 ड्याङ्गको माटोमा मिसाउने ।

मलखाद प्रयोग:

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 राख्ने:

प्रत्येक बेड/डयाङमा दुई लाइन हुने गरी ३० से.मी.को फरकमा साना प्वाल बनाएका १६ एम.एम.का पाईप बिच्छयाउने र माटोले पुरिदिने ।

मल्टिचडः

२५ देखि ३० मईक्रोन बाक्लो १.२ मिटर चौडाई भएको पोलिईथाईलिन मल्ट्चले बेड/डयाङ लाई छोपि दिने र ६० X ४५ से.मी.फरकमा ५ से.मी. डायमिटरको प्वाल बनाउने ।

बिरुवा रोप्ने:

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 बिरुवाको जरामा दुसीको संक्रमणका कारण हुन सक्ने सडन रोकथाम गर्न सकिन्छ। बेर्ना रोप्दा बेलुकी पख सार्नु राम्रो हुन्छ।

सिंचाई:

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



फर्टिगेसन:

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

वृद्धि बर्द्धक प्रयोग:

Alpha naphthyl acetic acid 4.5% (w/w) (प्लानोफिक्स) २.५ एम. एल. प्रति १० लिटर पानीका दरले १५ दिनको फरकमा ४ पटक छर्ने। बिरुवा ब्रिद्धिबर्द्धक रसायनको 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 क्रियाकलापहरू (special interculture operation)

तालिम (Training):

बाँसको भाटा, काठको लौरा, पोलीथिन डोरीको प्रयोग गरी गर्न सकिन्छ। यस बाट बोट तथा फल भुईँमा सम्पर्क हुन बाट बचाउन सकिन्छ। यसो गर्नाले फलको साइज राम्रो बनाउन,

फल कुहिनबाट बचाउन, बिषादी प्रयोग गर्न, फल टिप्न सजिलो हुनुको साथै उत्पादन पनि बढाउन सकिन्छ ।



चित्र: गोलभेंडाको बोटलाई तालिम गर्न डोरीले बाँध्ने तरिका

प्रत्येक हाँगा लाई प्लाष्टिक डोरीले लौरामा बाध्ने अथवा डोरीले बाधेर माथिको भाटामा बाध्नु पर्दछ । यसो गर्नाले हाँगा भाँचिनबाट बचाउन सकिन्छ ।



चित्र: गोलभेंडाका दोश्रो पुस्ताको हाँगा (secondary branches) लाई तालिम गर्ने तरिका



चित्र: तालिम गरिएको गोलभेंडा

काँट छाँट (Pruning):

बिरुवा सारेको २५–३० दिन पछि जमिन बाट १ फिट माथि सम्म एउटा हाँगा मात्र राखी अन्य हाँगा, मुना हटाउनु पर्छ । एक फिट माथि बाट बाई आकार हुने गरी २ वटा हाँगा राख्ने त्यसको डेढ फिट



चित्र: गोलभेंडाको अनावश्यक हाँगाको काँट छाँट

माथि फेरी बाई आकार हुने गरी दुबै हाँगामा २/२ वटा हाँगा राख्ने र अन्य हाँगा, मुना हटाउने । काँटछाँट गर्नाले फल चाडै पाक्ने, साइज बढ्ने र फल एकैनासको हुन्छ । नचाहिने, रोगी, नफलेका हाँगाहरु हटाउने । बोटको नचाहिने भागमा मुनाहरु देख्ना साथ हटाउनु पर्दछ । हटाउन १–२ दिन मात्र ढिला भएमा हाँगा बढ्छ र खाद्यतत्व खाइदिन्छ र बोटहरु कमजोर हुन्छन ।

Cluster Thinning and Desukering

गोलभेडामा एउटा कलस्टरमा १–१९ फूल फुल्छ । राम्रो पोलिनेसन भएमा ६–८ वटा सम्म फल लाग्दछ । धेरै सख्यामा दानाहरु झुप्पामा लागेमा पातलो गर्ने अर्थात केहि फल हटाउनु

पर्दछ । त्यसैगरी फूल लाने हाँगामा पातासहिताको चोर हाँगा आएको खण्डमा त्यस्तो हाँगा वा पातलाई पनि काटेर हटाउनु पर्दछ । यसो गर्नाले फलको आकार, गुणस्तर, साइज र एकरूपता कायम हुन्छ । प्रत्येक कम्पाउण्ड लिफ र डाँठको बिचमा निस्केका मुना हटाएर मुख्य हाँगा मात्र राख्नु पर्दछ ।



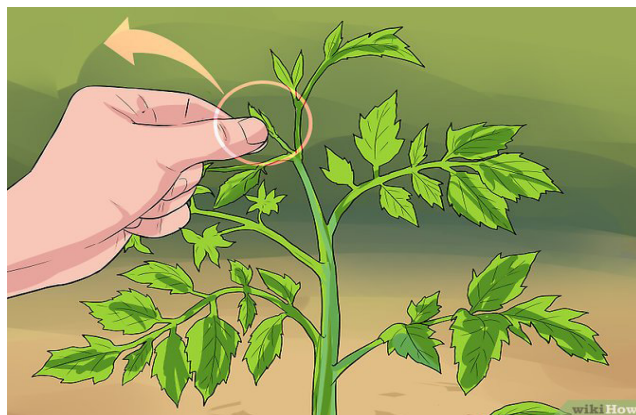
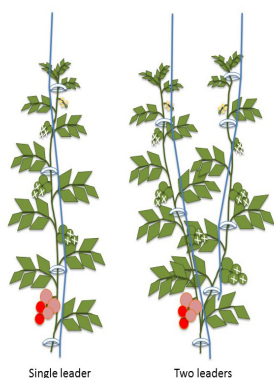
चित्र: गोलभेंडामा अनावश्यक फूल तथा फूल फुल्ने हाँगाको पात र चोर हाँगा हटाउने कार्य



चित्र: 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 लागि गोलभेंडाको बोट १-१.५ फिट अग्लो भईसकेपछी टुप्पोलाई काटेर हटाई दुई ओटा हाँगालाई समानान्तर हिसाबले बढ्न दिनु पर्दछ ।



चित्र: 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 परागसेचनको लागि भमरा वा मौरीहरूको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- परागसेचनको लागि 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 विधि:

- बुढा, रोगी र ५० प्रतिशत पहेला भएका पातहरू हटाउने ।
- पूण परिपक्व 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 ।

ढिलो पकाउने:

- गोलभेडा टिप्दा चोटपटक लाग्न दिनु हुदैन र फलको भेट्न हटाउनु हुदैन ।
- पाकेको फल अलग, अलि अलि रातो फल अलग र परिपक्व फल अलग गरी राख्नु पर्दछ ।

- परिपक्व 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 टिपाई:

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



चित्र: गोलभेंडा टिपाई

उत्पादन, ग्रेडिङ, प्याकेजिङ:

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 ।



११.२ संरक्षित संरचना भित्र भेंडेखुर्सानी खेती प्रविधि

परिचय:

भेंडेखुर्सानीको उत्पत्ति मध्य अमेरिकाको ब्राजिलमा भएको हो । भेंडे खुर्सानी तरकारी र केहि जातहरु सलादको रुपमा प्रयोग गरिन्छ । भेंडे खुर्सानीमा प्रसस्त मात्रामा भिटामिन ए, सि, खनिजतत्वहरु: क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, फोस्फरस, पोट्यासियम 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 । तराईमा जाडो महिनामा र पहाडमा बर्षातको समयमा खेती गरिन्छ । यसको लागि 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 ।



चित्र: चितवनमा जालीघरभित्र लगाईएको भेंडेखुर्सानी

हावापानी:

- बीउ उम्रन १८ डिग्री से. भन्दा माथीको तापक्रम राम्रो हुन्छ भने बिरुवा बृद्धिका लागि २१ देखि २४ डिग्री से. तापक्रम उपयुक्त हुन्छ ।
- व्यावसायिक उत्पादनको लागि दिनको तापक्रम २१- २८ डिग्री 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 खुर्सानीको जातहरु:

खुर्सानीको 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 - तराई पहाड र उच्च पहाडको लागि उपयुक्त जात
२. सागर	- बिरुवा रोपेको ६५ -७५ दिनमा पहिलो टिपाइ हुन्छ । - उत्पादन ३६ मेट्रिक टन प्रति हेक्टर - यो जात तराई र मध्य पहाडको लागि 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 भेंडे 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 भेंडेखुर्सानीको जात हो । - यसले पनि पहेलो भेंडे खुर्सानी जतिकै उत्पादन हुन्छ ।

ठाउँको छनौट:

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

माटो:

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 छनौट:

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, पहेँलो 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 (आँखला) 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 ब्यवस्थापन:

- 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 प्रत्येक 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



चित्र: राम्ररी उम्रिएका भेंडेखुर्सानीका बिरुवा

जमिन तयारी:

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 ।

फ्युमिगेसन:

बिरुवा रोप्नको लागि 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 ।

मलखाद:

कम्पोष्ट वा गोबर मल २००० के.जी प्रति रोपनी ।

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

मलखाद	खुल्ला सँचित जातको लागि प्रति रोपनी	बर्णशंकर जातको लागि 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 प्रयोग:

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 सन्ने रोग र निमाटोड बाट बचाउन सकिन्छ ।

थोपा सिंचाई:

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 दुरी:

मल्चिङको लागि पोलीथईलिन प्लाष्टिक मल्च २५-३० माइक्रोन बाक्लो , १.२ मिटर चौडाई भएको प्रयोग गर्नु पर्दछ । बिरुवा रोप्नु 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 जातहरूको हार देखी हार ५० से.मी. र बोटको दुरी ३० से.मी. राख्नुपर्छ ।
- दुई व्याडको दुरी ५० से.मी. राख्नुपर्छ ।

भैंडे 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 हप्ते 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 पुनः हटाउनु पर्छ ।



तालिम:

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



थोपा सिंचाई र फर्टिगेसन:

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 नाईट्रेट क्याल्सियम नाईट्रेट ३ हप्ताको फरकमा ३ ग्राम/लिटर पानीमा मिसाइ बिरुवाको पातमा स्प्रे गर्न सकिन्छ ।

बाली टिपाई:

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 । पहेलो र रातो जातहरू फलको ५०-८० प्रतिशत रंग चढेपछि टिप्न सकिन्छ । फल टिपे पछि सिधा घाम पर्ने ठाउँमा राख्नु हुदैन ।

उत्पादन: औषत उत्पादन ८०-१०० टन प्रति हेक्टर ।

ग्रेडिङ:

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 भण्डारण:

ग्रेडिङ गरेका फलहरूलाई 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 फलाहरूले पाक्ने क्रममा एथाईलिन ग्यास उत्सर्जन गर्ने भएकाले अन्य ताजा उत्पादनको shelf lifeमा ह्रास ल्याईदिन्छ ।



क्याप्सिकम (भेंडे खुर्सानी) फलको गुणस्तर र उत्पादन बृद्धि गर्न निम्न उपायहरू गर्न सकिन्छ:

- ✓ 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 सुग्ध राख्ने ।
- ✓ ग्रेड ए का फल ८०-९० उत्पादन गर्न जोड दिने ।

१२. संरक्षित संरचना रोग, कीरा व्यवस्थापन (गोलभेडा भेडे खुर्सानी)

गोलभेडामा लाग्ने प्रमुख रोगहरु

१. बेर्ना कुहिने रोग

रोगको लक्षण:

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



चित्र: 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 राख्ने । मरेका बेर्नालाई नष्ट गर्ने ।
- नर्सरी ब्याडमा आवश्यक मात्रामा मात्र सिंचाई गर्ने ।
- बेलुकी वा राती ब्याडमा सिंचाई नगर्ने ।
- नर्सरीमा बेर्ना पातलो राख्ने ।
- 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 दुसी रोग

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



चित्र: गोलभेंडाको धुले दुसी रोगको लक्षण

व्यवस्थापन

- पुराना बोटहरु तथा झारपात हटाई सफा राख्ने ।
- 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/एन्थ्र्याक्नोज रोग

रोगको लक्षण:

यो रोग जमीनको सतह माथि रहेका विरुवाका भागमा मात्र देखा पर्छ । विरुवा र 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 ।



चित्र: 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 डडुवा रोग

रोगको लक्षण:

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 डाँठ र फल तथा फलको भेट्‌नोमा पनि खैरो वा कालो दाग पारी बोटहरु सुकेर मर्न थाल्दछन् भने फलहरु झर्दछ । जीवाणुको लागि अनुकूल मौसम भएमा (चिसो, बादल, हल्का पानी परेको) २४ घण्टा भित्रमा यस रोगले पुरै बाली सखाप पार्दछ ।



चित्र: गोलभेंडाको डाँठ, पात तथा फलमा पछौटे डडुवा रोगको लक्षण

व्यवस्थापन

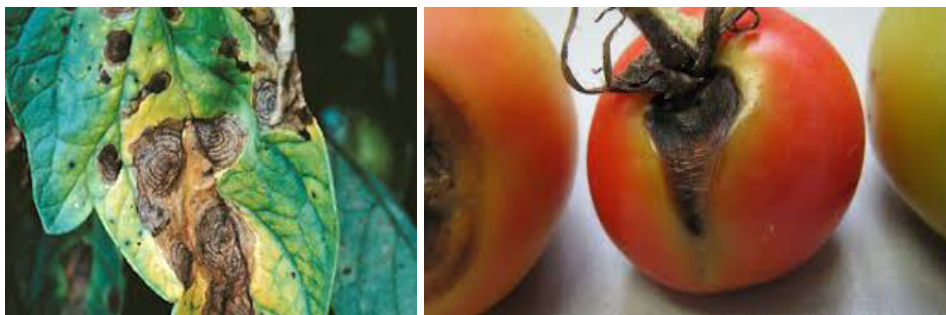
- रोगी पात तथा फलहरुलाई जम्मा गरी जलाउने ।
- विरुवाहरु बाक्लो नरोप्ने ।
- विरुवाको काँट छाँट गर्ने ।

- रोग अवरोधक वा सहन सक्ने जात जस्तै जनकदेव, पाचष् वथयतष् 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 बेलामाबेबिष्टिन १.५ ग्राम वाडाइथेन 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 भिजे गरि छर्नु पर्दछ ।

५. अगौटे डुहुवा

रोगको लक्षण:

शुरुमा पातमा स साना खैरा थोप्लाहरु देखिन्छन् । 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 देखा पर्दछ । उक्त दागहरु ठुलो भई डांठ कुहिएर बोट मर्न सक्दछ । फलमा भेट्नेको भागमा चक्का चक्का भएको कालो दाग देखा परी पछिबाट फल कुहिन्छ । यो रोग बीउबाट पनि सर्न सक्छ ।



चित्र: गोलभेंडाको पात तथा फलमा अगौटे डुहुवा रोगको लक्षण

व्यवस्थापन:

- 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 व्यवस्था गर्ने ।

- रोगग्रस्त तल्लो पातहरु टिपेर नष्ट गर्ने ।
- डाइथेन एम ४५ को २-३ ग्राम प्रति लिटर पानीमा बनाएको घोल १० दिनको फरकमा २ पटक छर्कने ।

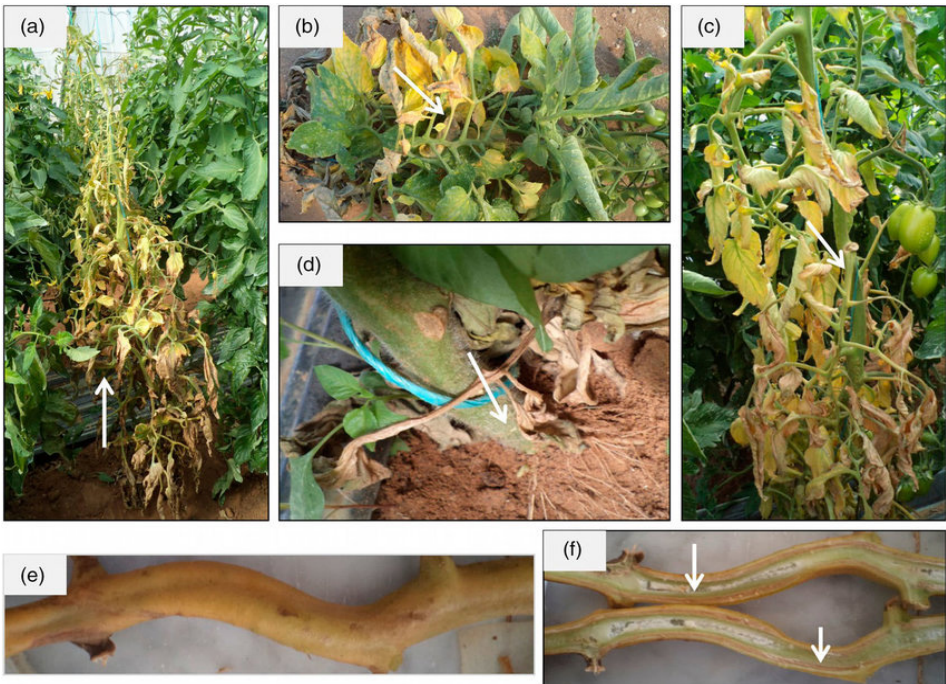
६. ढुसीद्वारा ओइलाउने रोग

रोगको लक्षण:

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



चित्र: भखैर ओईलाएको गोलभेंडाको डाँठ काटेर हेर्दा देखिने लक्षण



चित्र: गोलभेंडाको विभिन्न भागमा ओईलाउने रोगको लक्षण

रोगको व्यवस्थापन

- रोग लागेको ठाँउको वेर्ना प्रयोग नगर्ने ।
- खेत सरसफाइ राख्ने र रोगी बिरुवा उखेलेर नष्ट गर्ने ।

- पानी जम्म 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 बोटको डा“ठलाई काटेर सीसाको ग्लासमा सफा पानी राखी काटेको भाग डुवाउदा सेतो धागो जस्तो लहरा जस्तो शाकाणु बगेको देखिन्छ ।



चित्रः गोलभेंडामा बेक्टेरीयाबाट ओइलाउने रोगको लक्षणहरु

रोग ब्यवस्थापनः दुसीबाट 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 ।



चित्र: गोलभेंडाको डाँठ कुहिने रोगको लक्षणहरु

व्यवस्थापन:

- सडेगलेका, रोग लागेका र मरेका बोटहरु हटाएर जलाउने र बारीको सरसफाई गरी रोगी बोटहरु उखेलेर जलाउने ।
- पानीको निकासको उचित व्यवस्था गर्ने तथा आवश्यकता भन्दा बढी सिचाई नदिने ।
- बढी मात्रामा नाइट्रोजन मलको प्रयोग नगर्ने ।
- औसा कीरा (Insect Maggots) को नियन्त्रण गर्ने ।
- बोटको काँटछाँट तथा पातहरु हटाउदा 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 ।



चित्र: गोलभेंडाको थोप्ले रोगको लक्षणहरू

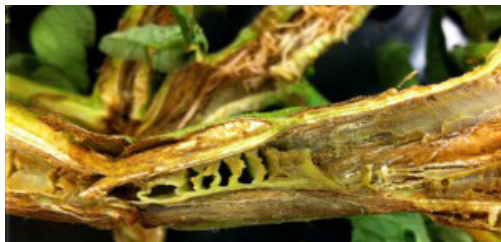
रोगको व्यवस्थापन:

- रोगी ठाउँमा 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 देखिने पछि डाँठ खोक्रो भइ बिरुवा मर्ने हुन्छ ।



चित्र: गोलभेंडाको डाँठ मर्ने रोगको लक्षण

व्यवस्थापन

- 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 लक्षण:

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



चित्र: टोमाटो मोजायक भाइरस रोगको पात तथा फलमा लक्षण

व्यवस्थापन:

- 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 गर्ने ।
- 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 लक्षण:

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

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



चित्र: गोलभेंडाको पात बटारिने भाइरस रोगको लक्षण

व्यवस्थापन

- शुरुमा रोगी बोट देखापर्नासाथ उखेलेर नष्ट गर्ने ।
- सेतो झिंगाको नियन्त्रण गर्ने ।

- पाईएको खण्डमा रोग अवरोधक जातको प्रयोग गर्ने ।
- यी भाईरसहरूलाई आश्रय दिने गन्दे (*Ageratum* sp.) जस्ता झारहरू हटाउने ।
- सामान्य समयभन्दा पछि बाली लगाएर प्रकोप ज्यादा हुने समय छल्ने ।
- किराबाट जोगाउन जाली वा झुल भित्र बेर्ना उत्पादन गर्ने ।

१३. जरामा गाँठा बनाउने जुका (Root knot nematode)

रोगको लक्षण:

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



चित्र: निमाटोडको संक्रमणले जरामा बनेको गाँठा

ब्यवस्थापन

- बाली लिङ् 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 ग्राफिटडू प्रविधि अपनाई तयार गरिएका कलमी वेर्नाहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

संरक्षित संरचनामा उत्पादन गरिने गोलभेंडामा लाग्ने प्रमुख कीराहरु र तिनको ब्यवस्थपान

१. गोलभेंडाको 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 कुहिनन्छ ।



चित्र: 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 चिप्रिने र मर्ने हुन्छ ।
- लाही कीराले भाईरस रोगहरु सार्ने काम पनि गर्दछ ।



चित्र: गोलभेंडाको लाही कीरा



चित्र: सेतो झिंगा

व्यवस्थापन

- बिरुवा रोप्दा उपयुक्त दुरीमा रोप्ने ।
- गोलभेंडा खेति गर्ने ठाउँ वरीपरी पहेँलो 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 कमिमा ५ मिटर कायम गर्ने ।
- पहेँलो च्याप च्यापे पासो (Yellow Sticky traps) प्रति रोपनी ... ओटा प्रयोग गर्ने ।
- बन्द गर्न मिल्ने संरक्षित संरचनाहरूमा 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 भेंडेखुर्सानीका प्रमुख रोगकीराहरू र तिनको व्यवस्थापन

गोलभेंडा र भेंडेखुर्सानी सोलानेसी परीवारमा पर्ने प्रजातिहरू भएकाले यिनीहरूको वृद्धि विकासको चरणहरू तथा यिनीहरूमा लाने रोग तथा कीराहरू केहि सामान्य फरक बाहेक उस्ता उस्तै हुन्छन । अझ एक अर्का बालीले रोग तथा कीराहरूको लागि आश्रय स्थल समेत प्रदान गर्ने तथा एक बालीबाट अर्को बालीमा सर्ने पनि हुन्छ । त्यसैले माथिल्लो भागमा चर्चा गरिएका रोग तथा कीराहरू समेत भेंडेखुर्सानीको लागि समेत महत्वपूर्ण छन् तथा केहि थप कीराहरूको बारेमा यस खण्डमा जनाकारी बर्णन गरिएको छ ।

१. थ्रिप्स

क्षेतिको प्रकार:

पातको रस चुसेर पातहरूको किनार माथि पट्टि फर्किन्छन र फलको प्राकृतिक आकार पनि विगारिदिन्छ । यस कीराको क्षतिबाट बोटको वृद्धि विकास कम भई उत्पादन र उत्पादनको गुणस्तरमा हास आउँछ ।



चित्र: भेंडेखुसानीमा लाग्ने थ्रिप्स कीरा तथा यसको क्षतिको प्रकार

ब्यवस्थापन

- कीराले क्षेति गरेका भागहरु पात, फूल, फलहरु हटाउने ।
- खेती गरेको प्लट सफा राख्ने ।
- नीमको सिड तेल १ एम एल प्रति लिटर पानीका दरले स्प्रे गर्ने ।
- क्लोरोपाईरिफस वा 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 घट्ने हुन्छ । तापक्रम बढि हुदा यसको प्रकोप पनि बढ्छ ।



चित्र: भेंडेखुसानीमा माईटको क्षति

ब्यवस्थपन

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

१३. नेपालमा प्रचलित संरचना र केही मुख्य बालीको लाभ लागत विश्लेषण

संरचनाको लागत विश्लेषण : एक हेक्टरको लागि (१०,००० वर्गमीटर)

१. चलनचल्तिका संरचनाहरु

संरचनाको प्रकार	विवरण	इकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रु.	पहिलो वर्षको खर्च रु	सरदर आयु	कैफियत
बाँसको प्लाष्टिक घर	थोपा सिचाइ र प्लाष्टिक मल्व सहितको बाँसको प्लाष्टिक घर	वर्ग मीटर	८०००	७००	५६०००००	१८६६६६७	सामान्य मर्मत गर्दा ३ वर्ष	एक हेक्टरमा १०००० वर्ग मिटर हुने भएतापनि निर्माणको क्रममा पानी ढला, वाटो तथा अन्य कारणले गर्दा क्षेत्रफल कम हुने हुन्छ । मध्य पहाडको (८०० देखि १६००) मिटर सम्मको लागि उपयुक्त ।
जि.आइ. पाइपको प्लाष्टिक घर	थोपा सिचाइ र प्लाष्टिक मल्व सहितको जि.आइ. पाइपको प्लाष्टिक घर	वर्ग मीटर	८०००	१५००	१२००००००	२४००००००	सामान्य मर्मत गर्दा ५ वर्ष	तराई क्षेत्रको लागि उपयुक्त
नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लाष्टिक घर वा हरित गृह	थोपा सिचाइ र प्लाष्टिक मल्व सहितको नेचुरल्ली भेन्टिलेटेड प्लाष्टिक घर	वर्ग मीटर	८०००	२५००	२०००००००	२०००००००	सामान्य मर्मत गर्दा १० वर्ष	तराई र मध्य पहाडको लागि उपयुक्त ।
नेट हाउस	थोपा सिचाइ र प्लाष्टिक मल्व सहितको जाली घर	वर्ग मीटर	९०००	१३००	११७०००००	२३४०००००	सामान्य मर्मत गर्दा ५ वर्ष	तराई र मध्य पहाडको लागि उपयुक्त ।
तरकारी वेर्ना उत्पादन उच्च प्रविधियुक्त हरित गृह	उच्च प्रविधिमा आधारित सर चना	वर्ग मीटर	२५०	१००००	२५००००००	२५००००००	सामान्य मर्मत गर्दा १० वर्ष	

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

संरचनाभिन्न 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 र कम (रु.)
१	चालु खर्च				३१६९६०
१.१	मानव श्रम	जवान	२००	१०००	२०००००
१.२	ट्याक्टर	घन्टा	१०	९००	९०००
१.३	स्प्रेयर	घन्टा	१८	२०	३६०
१.४	बीउ	के.जी.	०,२	२०००००	४००००
१.५	मल (कम्पोष्ट)	के.जी.	१५०००	२	३००००
१.६	मल (रसायनिक)				०
१.६.१	युरिया	के.जी.	२००	२५	५०००
१.६.२	डि.ए.पी.	के.जी.	१२०	५०	६०००
१.६.३	पोटास	के.जी.	१००	३६	३६००
१.७	सुक्ष्म तत्व/हर्मोन	सरदर			५०००
१.८	बाली संरक्षण रसायनहरु	सरदर			१००००
१.९	व्यवस्थापन खर्च (डोरी आदि)	सरदर			५०००
१.१०	सिंचाई व्यवस्थापन (पम्पसेट विधुत खर्च)	घण्टा	१२	२५०	३०००
२	स्थिर खर्च				२१७६०
२.१	जग्गा भाडा	हेक्टर	१	२००००	२००००
२.२	जग्गाको कर	रु.			६०
२.३	पानी महसुल	रु.			२००
२.४	ह्वास कट्टी	रु.			५००
२.५	मर्मत संभार	रु.			१०००
	संरचना बाहेकको कुल खेती खर्च	रु.			३३९७२०

२. भेडे खुर्सानी

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

क्र. सं.	विवरण	एकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रकम (रु.)
१	चालु खर्च				३२६९६०
१.१	मानव श्रम	जवान	२००	१०००	२०००००
१.२	ट्याक्टर	घन्टा	१०	९००	९०००
१.३	स्प्रेयर	घन्टा	१८	२०	३६०
१.४	बीउ	के.जी.	०,२	२५००००	५००००
१.५	मल (कम्पोस्ट)	के.जी.	१५०००	२	३००००
१.६	मल (रसायनिक)				०
१.६.१	युरिया	के.जी.	२००	२५	५०००
१.६.२	डि.ए.पी.	के.जी.	१२०	५०	६०००
१.६.३	पोटास	के.जी.	१००	३६	३६००
१.७	सुक्ष्म तत्व/हर्मोन	सरदर			५०००
१.८	बाली संरक्षण रसायनहरु	सरदर			१००००
१.९	व्यवस्थापन खर्च (डोरी आदि)	सरदर			५०००
१.१०	सिंचाई व्यवस्थापन (पम्पसेट विद्युत खर्च)	घण्टा	१२	२५०	३०००
२	स्थिर खर्च				२१७६०
२.१	जग्गा भाडा	हेक्टर	१	२००००	२००००
२.२	जग्गाको कर	रु.			६०
२.३	पानी महसुल	रु.			२००
२.४	ह्यास कट्टी	रु.			५००
२.५	मर्मत संभार	रु.			१०००
	संरचना बाहेकको कुल खेती खर्च	रु.			३४९७२०

३. काँक्रो (पार्थिनोकार्पिक जात)

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

क्र.सं.	विवरण	एकाई	परिमाण	दर रु.	जम्मा रकम (रु.)
१	चालु खर्च				६८६९६०
१.१	मानव श्रम	जवान	२२०	१०००	२२००००

१.२	ट्याक्टर	घन्टा	१०	१००	१०००
१.३	स्प्रेयर	घन्टा	१८	२०	३६०
१.४	बीउ	के.जी.	२	२०००००	४०००००
१.५	मल (कम्पोष्ट)	के.जी.	१५०००	२	३००००
१.६	मल (रसायनिक)				०
१.६.१	युरिया	के.जी.	२००	२५	५०००
१.६.२	डि.ए.पी.	के.जी.	१२०	५०	६०००
१.६.३	पोटास	के.जी.	१००	३६	३६००
१.७	सुक्ष्म तत्व/हर्मोन	सरदर			५०००
१.८	बाली संरक्षण रसायनहरु	सरदर			१००००
१.९	व्यवस्थापन खर्च (डोरी आदि)	सरदर			५०००
१.१०	सिंचाई व्यवस्थापन (पम्पसेट विधुत खर्च)	घण्टा	१२	२५०	३०००
२	स्थिर खर्च				२१७६०
२.१	जग्गा भाडा	हेक्टर	१	२००००	२००००
२.२	जग्गाको कर	रु.			६०
२.३	पानी महसुल	रु.			२००
२.४	ह्रास कट्टी	रु.			५००
२.५	मर्मत संभार	रु.			१०००
	संरचना बाहेकको कुल खेती खर्च	रु.			७१९७२०

विभिन्न संरचनाभिन्नको 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 भे न्टिलेटेड	नेट हाउस	
१	गोलभेडा	५०	५३	६०	६०	वर्षिक सरदर ४००००० बेर्ना
२	भेडे खुर्सानी	४०	४५	५०	५०	
३	काँक्रो (पार्थिनोकार्पिक जात)	५०	५५	७०	७०	
४	सागपात (धनिया पालुगो २ पटक लगाउँदा)	४०	५०	६०	६०	

विभिन्न संरचनाभिन्नको अनुमानित उत्पादन स्थलवाट बिक्रिको आय रु.

क. सं.	बालीको नाम	उत्पादन थलोको बेमौसमी विक्री मूल्य रु प्रति मे टन	संरचना अनुसार अनुमानित आय रु प्रति हेक्टर			
			बाँस	जी.आइ	नेचुरल्ली भे न्टिलेटेड	नेट हाउस
१	गोलभेडा	४५०००	२२५००००	२३८५०००	२७०००००	२७०००००
२	भेडे खुर्सानी	५५०००	२२०००००	२४७५०००	२७५००००	२७५००००
३	काँक्रो (पार्थिनो कार्पिक जात)	४००००	२१०००००	२३१००००	२९४००००	२९४००००

विभिन्न बालीहरूको खेती खर्च र आमदानी विश्लेषण

१. बाँसको प्लाष्टिक घर प्रयोग गर्दा

क.सं	विवरण	इकाइ	दर रु	जम्मा रु
१.	खर्च तर्फ			
१.१	संरचना निर्माण प्रथम वर्ष	हेक्टर	१८८६६६७	१८८६६६७
१.२	गोभेडा खेती खर्च	हेक्टर	३३९७२०	३३९७२०
१.३	भेडे खुर्सानी खेती खर्च	हेक्टर	३४९७२०	३४९७२०
१.४	काँक्रो खेती खर्च	हेक्टर	७९९७२०	७९९७२०
१.५	सागपात खेती खर्च		२८०९२०	२८०९२०
२	संरचना सहितको खर्च			
२.१	गोभेडा खेती खर्च		२२२६३८७	२२२६३८७
२.२	भेडे खुर्सानी खेती खर्च		२२३६३८७	२२३६३८७
२.३	काँक्रो खेती खर्च		२६०६३८७	२६०६३८७
२.४	सागपात खेती खर्च		२९६७५८७	२९६७५८७

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

२. जि आइ पाइपको प्लाष्टिक घर प्रयोग गर्दा

क.सं	बिबरण	इकाइ	दर रु	जम्मा रु
१.	खर्च तर्फ			
१.१	संरचना निर्माण प्रथम वर्ष	हेक्टर	२४०००००	२४०००००
१.२	गोभेडा खेती खर्च	हेक्टर	३३९७२०	३३९७२०
१.३	भेडे खुर्सानी खेती खर्च	हेक्टर	३४९७२०	३४९७२०
१.४	काँक्रो खेती खर्च	हेक्टर	७९९७२०	७९९७२०
१.५	सागपात खेती खर्च		२८०९२०	२८०९२०
२	संरचना सहितको खर्च			
२.१	गोभेडा खेती खर्च		२७३९७२०	२७३९७२०
२.२	भेडे खुर्सानी खेती खर्च		२७४९७२०	२७४९७२०
२.३	काँक्रो खेती खर्च		३९९९७२०	३९९९७२०
२.४	सागपात खेती खर्च		२६८०९२०	२६८०९२०

यसरी खेती खर्च र आम्दानी हेर्दा जी आइको प्लाष्टिक घर निर्माण खर्चमा करिव २४ लाख प्रथम वर्षमा 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 काँक्रा 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
१.	खर्च तर्फ			
१.१	संरचना निर्माण प्रथम वर्ष	हेक्टर	२००००००	२००००००
१.२	गोभेडा खेती खर्च	हेक्टर	३३९७२०	३३९७२०
१.३	भेडे खुर्सानी खेती खर्च	हेक्टर	३४९७२०	३४९७२०
१.४	काँक्रो खेती खर्च	हेक्टर	७९९७२०	७९९७२०
१.५	सागपात खेती खर्च		२८०९२०	२८०९२०
२	संरचना सहितको खर्च			
२.१	गोभेडा खेती खर्च		२३३९७२०	२३३९७२०
२.२	भेडे खुर्सानी खेती खर्च		२३४९७२०	२३४९७२०

२.३	काँक्रो खेती खर्च		२७९९७२०	२७९९७२०
२.४	सागपात खेती खर्च		२२८०९२०	२२८०९२०

यसरी खेती खर्च र आम्दानी हेर्दा जी आइको प्लाष्टिक घर निर्माण खर्चमा करिव २० लाख प्रथम वर्षमा लने 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 काँक्रा वा भेडे खुर्सानीमा जान सकेमा पनि आम्दानी बृद्धि गर्न सकिने देखिन्छ।

४. नेट हाउस प्रयोग गर्दा

क.सं	बिबरण	इकाइ	दर रु	जम्मा रु
१.	खर्च तर्फ			
१.१	संरचना निर्माण प्रथम वर्ष	हेक्टर	२३४००००	२३४००००
१.२	गोभेडा खेती खर्च	हेक्टर	३३९७२०	३३९७२०
१.३	भेडे खुर्सानी खेती खर्च	हेक्टर	३४९७२०	३४९७२०
१.४	काँक्रो खेती खर्च	हेक्टर	७९९७२०	७९९७२०
१.५	सागपात खेती खर्च		२८०९२०	२८०९२०
२	संरचना सहितको खर्च			
२.१	गोभेडा खेती खर्च		२६७९७२०	२६७९७२०
२.२	भेडे खुर्सानी खेती खर्च		२६८९७२०	२६८९७२०
२.३	काँक्रो खेती खर्च		३०५९७२०	३०५९७२०
२.४	सागपात खेती खर्च		२६२०९२०	२६२०९२०

यसरी खेती खर्च र आम्दानी हेर्दा जी आइको प्लाष्टिक घर निर्माण खर्चमा करिव २३ लाख ४० हजार प्रथम वर्षमा लने 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 काँक्रा 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 किसिमको 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 वर्षसम्म सजिलै चलाउन सकिन्छ। तसर्थ शुरूको बर्ष १० लाख खर्चले करिव ४ लाख बेर्ना उत्पादन गरी प्रति बेर्ना रु ३ का दरले १२ लाख आम्दानी लिन सक्ने देखिन्छ।

निष्कर्ष

संरचनाभिन्नको तरकारी खेतीका बिश्व परिवेश तथा नेपाली परिवेशमा आफ्नै किसिमका फाइदा रहेका छन् तसर्थ संरचना निर्माण पूर्व यसको आवश्यकता, अनुमानित लागत, खेती गर्न खोजेको बालीको लागत, बजारको चाहना, माग र आपूर्ति 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 संरचनाभिन्न 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 काफ्लेज्यू ले तयार पार्न भएको हो।

१४. नेपालमा प्रचलित विभिन्न किसिमका संरक्षित संरचनाहरूका प्राविधिक स्पेशिफिकेशन

अनुसुचि १

गोलभेंडा खेतीको लागि प्रयोग गरिने प्लाष्टिक घर

क्र. सं.	विवरण	स्पेशिफिकेशन
१	आकार	लम्बाई (बाँस): आवश्यकता अनुसार वा जमिनको उपलब्धता अनुसार २-२.५ मिटरको गुणा हुने गरी अधिकतम २० मिटर भन्दा बढि हुन नहुने लम्बाई (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 चौडाइ: आवश्यकता अनुसार वा जमिनको उपलब्धता अनुसार हुनु पर्ने तर ५ देखी ६ मिटर भन्दा बढि हुन नहुने
२	कभरिङ्ग मेटीरियल (Covering Material)	● प्लाष्टिक: १२० GSM वा सो भन्दा बढीको सेतो वा २०० माइक्रोनको UV stabilized प्लाष्टिक ● इन्सेक्टनेट: ४० Mesh वा सो भन्दा कम इन्सेक्टनेट लगाउनु पर्ने ● मल्चिङ्ग: 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 समाग्री: बाँस, यम.यस. तथा जि.आइ. पाइप
		<u>बाँस प्रयोग गर्दा:</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 गर्दा:</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 गर्दा:</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 गर्दा:</u> ● छेउ र धुरीको खामोलाई ०.६० देखि 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 २.६-३.१ मिटर 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)

S.N.	Item	Specification																																
1	Size	- 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																																
2	Shape	Flat top or Dome																																
3	Main Column	<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>	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. - The size of the members varies with size and location of net house			
		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. - The size of the members varies with size and location of net house																																		
4	Nut Bolts	Size 3/8”																																
5	Gable length	Multiple of 4-6 m																																
6	Center height	- Flat Structure -4m - Hut /dome type structure – Centre height -4m, side height -2.5 m																																
7	GI Profile	- 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.																																
8	Spring insert	A plastic-coated GI wire spring of 2.2 mm diameter																																

9	Shade Net	- Material: HDPE - Shade factor: 35%- 75% UV stabilized - Thickness: Min 100 Micron - Warranty of net: Min three years. - color: white/green/ black																												
10	Door	- 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 - 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	<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></table> Note: Welded pipes should not be used for structures erection except bottom pipe of 8 m length.	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
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																											
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. • 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)

S.N.	Item	General Specification				
1	Type	• Top ventilation: 0.8m-1m vertical height. • Preferably saw tooth design for multiple span				
2	Size	• 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				
3	Grid	• 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				
4	Shape	• Poly house will be aero dynamic				
5	Structure	• Hot Dip Galvanized minimum 120 GSM Galvanization Tubular structure.				
7	Sizes of the structural members	Refer sequence as				
			Members name	Outer Diameter (mm)	Thickness (mm)	Wt per meter (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. • The size of the members varies with size and location of net house.				
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/ 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																																																
S.N.	Item	General Specification																																																
1	Type	• 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.																																																
2	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)																																																
3	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																																																
4	Shape	• Green house will be aero dynamic along all four sides with curvature shaped balcony																																																
5	Structure	• Hot Dip Galvanized minimum 120 GSM Galvanization Tubular structure.																																																
7	Sizes of the structural members	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><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></table> Note: Welded pipes should not be used for structures erection except bottom pipe of 8 m length.	Members name	Outer Diameter (mm)	Thickness (mm)	Wt per meter (kg)	Column	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
Members name	Outer Diameter (mm)	Thickness (mm)	Wt per meter (kg)																																															
Column	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																																															

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 cm 1:4 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 is 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

S.N.	Item	General Specification			
1	Size	- 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			
2	Grid	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			
3	Shape	Poly house will be aero dynamic			
4	Structure	Hot Dip Galvanized minimum 120 GSM Galvanization Tubular structure.			
6	Sizes of the structural members	Refer sequence as			
		Members name	Outer Diameter (mm)	Thickness (mm)	Wt per meter length (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. - The size of the members varies with size and location of net house.			
		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 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 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 - 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 cm 1:4 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-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 - 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 ५

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

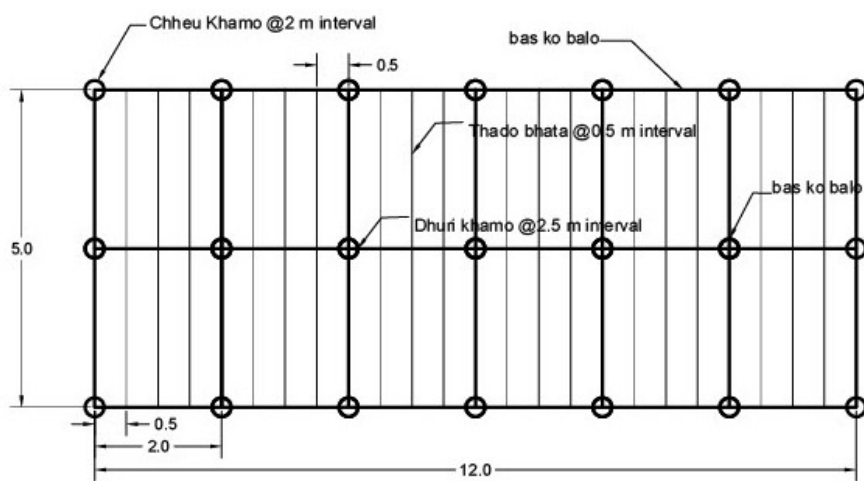
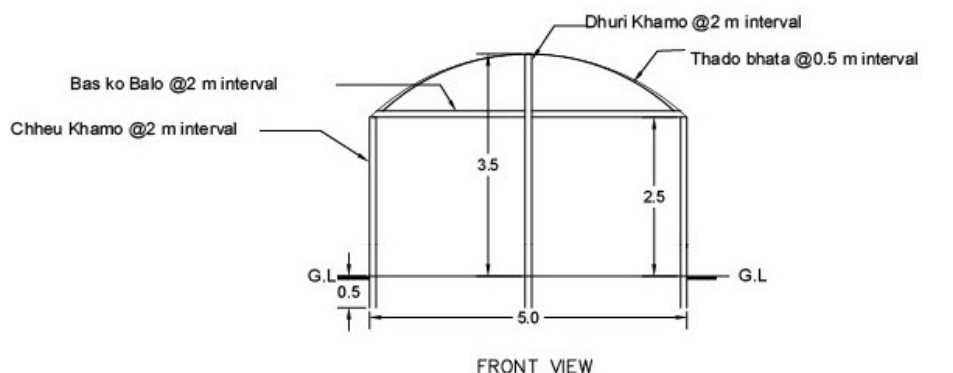
क्र.सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	लम्बाई	जम्मा लम्बाई	जम्मा परिमाण	कैफियत
१	बाँस						
१.१	४ मी. लामो धुरी खामो	संख्या	७	४	२८		*जमिन भन्दा माथि ३.५ मिटर उचाई
१.२	३ मी. लामो बलेसी खामो	संख्या	१४	३	४२		*जमिन भन्दा माथि २.५ मिटर उचाई
१.३	५ मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	७	५	३५		
१.४	१२ मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	३	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 लम्बाई ६ मी.
बाँसको परिमाण (वटा)					२९.७५	३२.७२५	* १० प्रतिशत थप
जम्मा बाँस						३३	

ख) अन्य सामग्रीको परिमाण

क्र.सं.	विवरण/सामग्री	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.	समग्री ढुवानी	एकमुष्ट	१	
९.	मिस्री (दक्ष)	जना	३	
१०	मिस्री (अदक्ष)	जना	३	

नोट: जग्गाको क्षेत्रफल र उपलब्ध स्रोत साधन अनुसार माथिको बाँस, प्लाष्टिक तथा अन्य सामग्रीको परिमाणमा सामान्य हेरफेर गर्न सकिन्छ ।



ALL DIMENSIONS ARE IN METER

DRAWING OF BAMBOO PLASTIC HOUSE

SIZE 5m*12m

अनुसूचि ६

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

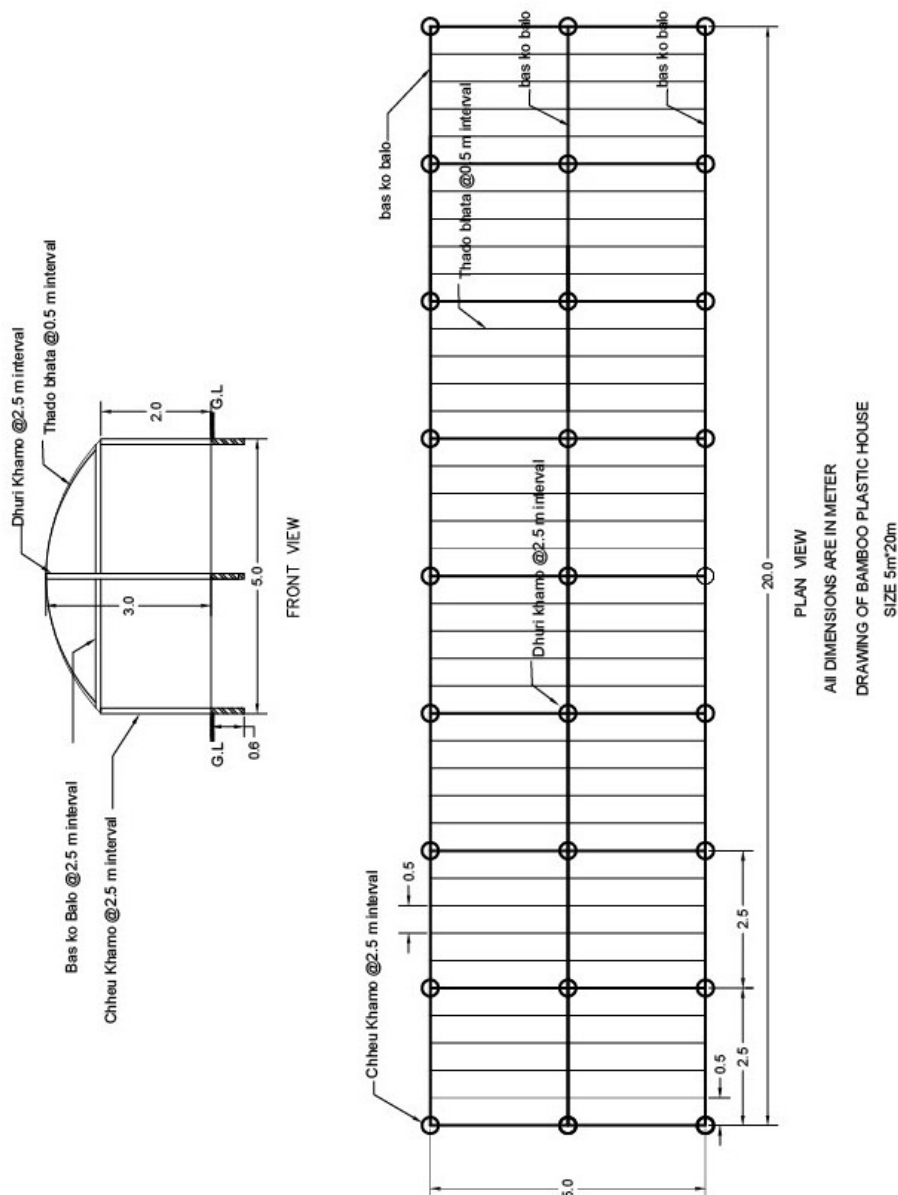
क्र. सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	लम्बाई	जम्मा लम्बाई	जम्मा परिमाण	कैफियत
१	बाँस						
१.१	४ मी. लामो धुरी खामो	संख्या	९	४	३६		*जमिन भन्दा माथि ३.५ मिटर उचाई
१.२	३ मी. लामो बलेसी खामो	संख्या	१८	३	५४		*जमिन भन्दा माथि २.५ मिटर उचाई
१.३	५ मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	९	५	४५		
१.४	२० मी. लामो बाँसको वलो	संख्या	३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

ख) अन्य सामग्रीको परिमाण

क्र.सं.	विवरण/सामग्री	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.	समग्री ढवानी	एकमुष्ट	१	
९.	मिस्त्री (दक्ष)	जना	५	
१०	मिस्त्री (अदक्ष)	जना	५	

नोट: जग्गाको क्षेत्रफल र उपलब्ध स्रोत साधन अनुसार माथिको बाँस, प्लाष्टिक तथा अन्य सामग्रीको परिमाणमा सामान्य हेरफेर गर्नसकिन्छ ।



अनुसूचि ७

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

क्र.सं.	विवरण	ईकाई	परिमाण	लम्बाई	जम्मा लम्बाई	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 लम्बाई ६ मी.
बाँसको परिमाण (वटा)					२८	३०.८	* १० प्रतिशत थप
जम्मा बाँस						३१	

ख) अन्य सामग्रीको परिमाण

क्र.सं.	विवरण/सामग्री	ईकाई	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	लिट्र	२	
८.	सामग्री ढवानी	एकमुष्ट	१	
९.	मिस्त्री (दक्ष)	जना	३	
१०.	मिस्त्री (अदक्ष)	जना	३	

नोट: जग्गाको क्षेत्रफल र उपलब्ध स्रोत साधन अनुसार माथिको बाँस, प्लाष्टिक तथा अन्य सामग्रीको परिमाणमा सामान्य हेरफेर गर्न सकिन्छ ।

अनुसूचि ८

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

क्र.सं.	विवरण	इकाई	परिमाण	लम्बाई	जम्मा लम्बाई	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 लम्बाई ६ मी.
बाँसको परिमाण (वटा)					४०.९५	४५	* १० प्रतिशत थप
जम्मा बाँस						४५	

ख) अन्य सामग्रीको परिमाण

क्र.सं.	विवरण/सामग्री	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.	मिस्री (दक्ष)	जना	५	
१०.	मिस्री (अदक्ष)	जना	५	

नोट: जग्गाको क्षेत्रफल र उपलब्ध स्रोत साधन अनुसार माथिको बाँस, प्लाष्टिक तथा अन्य सामग्रीको परिमाणमा सामान्य हेरफेर गर्न सकिन्छ ।

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

साभार: प्रिसिजन तथा प्रोटेक्टेड हर्टिकल्चर प्रविधि विस्तार कार्यक्रम कार्यान्वयन कार्यविधि, २०७४

सन्दर्भ सामग्रीहरू

1. ब्यवसायिक तरकारी उत्पादन प्रविधिक (२०७०), नेपाल सरकार, कृषि विकास मन्त्रालय, कृषि विभागको आर्थिक सहयोगमा नेपाल हर्टिकल्चर सोसाइटी लागि प्रकाशित ।
2. डा.केदार बुढाथोकी, २०६३. बजारमुखि अर्गानिक र बेमौसमी तरकारी खेती प्रविधि ।
3. तरकारी विकास निर्देशनालय, २०४६. नेपालमा तरकारी खेती ।
4. Precision and Protected Horticulture in Nepal. https://www.researchgate.net/publication/330797680_Precision_and_Protected_Horticulture_in_Nepal
5. <https://vikaspedia.in>practices>vegetables-1>, protected cultivation of capsicum
6. Li-ju Lin, Gregory C. Luther, Peter Hanson, Raising healthy tomato seedlings , AVRDC – The World Vegetable Center
7. <https://www.hortidaily.com/article/9057219/world-greenhouse-vegetable-statistics-updated-for-2019/>
8. <https://www.deltamembranes.com/virgin-plastic-or-recycled-plastic-what-is-best-suited-for-the-waterproof-membrane-industry/>
9. <https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/>
10. <https://www.americover.com/blog/virgin-vs-regrind-in-poly-what-is-the-difference-and-why-is-it-important/>
11. RESEARCH ON REENHOUSE CLADDING MATERIALS, https://www.ishs.org/ishs-article/170_11
12. https://agritech.tnau.ac.in/horticulture/horti_Greenhouse%20cultivation.html
13. <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/greenhouse-carbon-dioxide-supplementation.html>
14. DESIGN AND DEVELOPMENT OF LOW COST GREENHOUSE TO RAISE DIFFERENT CULTIVARS” <http://www.tjprc.org/publishpapers/2-50-1492598726-4.IJASRJUN20174.pdf>
15. Introduction to Protected Cultivation. <https://ncert.nic.in/vocational/pdf/kepc101.pdf>