

बहुस्तरीय शेती

भाजीपाला-आधारित शेती पद्धती

योग्य पीक संयोजनांमधून मिळकतीत वाढ

Wajih S, Singh BK, Singh AK, and Srivastava A

हवामान बदलामुळे वारंवार येणारे पूर व त्यामुळे दीर्घकाळ पाणी साचण्याच्या धोक्यामुळे पूर्व उत्तर प्रदेश आणि उत्तर पश्चिम बिहारमधील लहान व अल्पभूधारक २६५ शेतकरी कुटुंबांनी पूर प्रतिकारक शेती करण्याच्या दिशेने नवीन व सुरक्षित मार्ग शोधले आहेत. 'बहुस्तरीय शेती' तंत्राचा अवलंब करून भाजीपाला उत्पादक एकाच शेतामध्ये दोन ते तीन पिकांचे एकाच वेळी उत्पादन घेत आहेत. त्यामुळे त्यांचा शेतीमधून मिळणारा निव्वळ नफा दुप्पट झाला आहे.

पूर्व उत्तर प्रदेश आणि पश्चिम बिहारचा बहुतेक भागांचा समावेश असलेले संपूर्ण मध्य गंगा मैदान येथे खूप पाऊस (सुमारे १२०० मि.मी.) पडतो. मुसळधार पाऊस पडला कि गंगा, घाघरा, राप्ती आणि गंडक या बारमाही वाहणाऱ्या नद्यांमधून पुराचे पाणी येते. या पाण्याबरोबर पृष्ठभागावरील सुपीक माती वाहून जाते. त्यामुळे या प्रदेशात वर्षाला एक पीक पद्धती म्हणजेच फक्त रब्बी पिकांचीच लागवड केली जाते. काही खरीप पिके घेण्याचा प्रयत्न केलाच तर वारंवार येणा-या पुरामुळे व सखल भागात दीर्घकाळ साचलेल्या पुराच्या पाण्यामुळे खरीप पिकांचे खूप मोठे नुकसान होते. उपजीविकेसाठी हवामान-आधारित शेतीवर मोठ्या प्रमाणात अवलंबुन असल्यामुळे लहान आणि अल्पभूधारक शेतकरी (एकूण लोकसंख्येच्या ८० टक्क्यांहून अधिक), त्यांचे क्षेत्रफळ अति लहान (८४ टक्के एक हेक्टरच्याखाली), असल्यामुळे शेतीसाठी यांत्रिकीकरणाचा वापर करू शकत नाहीत. त्यामुळे या लोकांचा मानवी विकास खूपच कमी आहे. याशिवाय बदलत्या हवामानामुळे आणि तीव्र जल-वायू आपत्तीमुळे या भागातील लोकांची असुरक्षितता वाढली आहे. लोक गरीबी व कर्जबाजारीपणाच्या चक्रात अडकून गेले आहेत.

या परिस्थितीचा विचार करता, पिकाच्या नुकसानीचे परिणाम कमी करण्यासाठी आणि नवीन तंत्रज्ञानाचा अवलंब करून निव्वळ नफा वाढविण्यासाठी लहान आणि अल्पभूधारक शेतक-यांच्या प्रश्नांची दखल घेणे महत्वाचे झाले आहे. आपल्या देशात लहान आणि मध्यम

शेतकऱ्यांची टक्केवारी खूपच जास्त आहे परंतु त्यांच्या शेतातल्या छोटय़ा क्षेत्रामुळे त्यांची उपजीविका भागवली जात असली तरी देशाच्या अर्थव्यवस्थेला बळकट करण्यासाठी हातभार लागत नाही.

Box No. १ : बहुस्तरीय शेती पध्दती

बहुस्तरीय शेतीमध्ये योग्य पिकाची निवड व पिक पध्दती (पिकांची लागवड उभी,आडवी व भूमिगत) आणी वेळेचे नियोजन (रोपांची वाढ, परिपक्वता आणि फलधारणेचा कालावधी लक्षात घेता) जास्तीत जास्त जमिनीचा वापर करता येतो . या शेती पद्धतीत, प्रथम स्तर जमिनीखालील भाग आहे, जो कंदवर्गीय पिकासाठी असतो. दुसरा स्तर म्हणजे जमिनी वरचा पृष्ठभाग, ज्यावर विविध प्रकारच्या पालेभाज्या आणि फळभाज्या पिकविल्या जातात, तर तिसरा स्तर म्हणजे बांबूनी बनविलेल्या उंच मचान वर वेलवर्गीय घेणे (सामान्यतः ८ फूट उंचीवर), या प्रकारे एकाच जमिनीत एकाच वेळी तीन पिके घेण्यामुळे पेरणी क्षेत्र आपोआपच वाढते, एकंदर लागत खर्च तीन पिकांवर विभागला तर लागत खर्च कमी होतो आणि मातीमध्ये सेंद्रिय पोषक द्रव्यामुळे सुपीकता वाढते. त्याच वेळी एकंदर उत्पादन वाढते व शेतकऱ्याचे उत्पन्न वाढते.

देशाला स्वावलंबी बनविण्याच्या मोहिमेचे (आत्मनिर्भर भारत) ध्येय साध्य करण्यासाठी लहान व अल्पभूधारक शेतकऱ्यांची भूमिका व अडचणी समजून घेणे महत्त्वाचे झाले आहे आणि लहान शेतामधून अधिक नफा व उत्पादकता वाढवण्याचे प्रयत्न अत्यावश्यक आहेत.

हे साधे व सोपे काम नसून ते आव्हानात्मक कार्य आहे असे दिसते. तथापि, येथील शेतकऱ्यांनी योग्यपणे बहु-स्तरीय (Multi-layered Farming System) शेतीचे तंत्र आत्मसात करून तसे नियोजन करून आणि योग्य पिकांची निवड करून हे सिद्ध करून दाखवले आहे.

तंत्रज्ञान

बहुस्तरीय शेती हे काही नवीन तंत्र नाही (बॉक्स १ पहा). अनेक शेतकरी या पध्दतीचा ब-याच काळापासून अवलंब करीत आहेत. परंतु यामध्ये स्थानिक ज्ञानाचा व वाणाचा वापर व साचलेल्या पाण्यामध्ये देखील तग धरणारी भाजीपाला पिके यांचे संयोजन साधत संपूर्ण पीक नुकसान होणार नाही याची खबरदारी घेत असे प्रयत्न सुरू केले आहेत. हे तंत्रज्ञान जागा आणि वेळ याचे व्यवस्थापन यावर जोर देते. हे तंत्रज्ञान शेतीचे योग्य नियोजन आणि वेगवेगळ्या रूझोन असलेल्या भाजीपाल्यांची योग्य निवड, परिपक्वता कालावधी, सौर ऊर्जेची गरज (सूर्यप्रकाश) आणि पिकांची उंची या बाबींवर अवलंबून आहे.

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान विभाग (डीएसटी), नवी दिल्ली यांच्या 'कोअर सपोर्ट प्रोग्राम' अंतर्गत शेतीचा हा प्रयोग गोरखपूर जिल्ह्यातील जंगल कौडिया आणि कॅम्पियरगंज तालुक्या मध्ये तसेच, बिहारच्या पश्चिम चंपारण नौतन तालुक्यामध्ये चालविण्यात येत आहे. ह्या तंत्रज्ञानाच्या अंगभूत वैशिष्ठ्ये आणि स्पर्धात्मक फायद्यामुळे जमिनीचा जास्तीत जास्त उपयोग तर होतोच पण त्यासोबतच शेतकऱ्यांच्या लागत खर्चात बचत आणि जवळ जवळ दुप्पट नफा अशी स्थिती निर्माण होत आहे. तथापि, भाजीपाला-आधारित मल्टीलेयर शेती हे श्रम-केंद्रित तंत्र आहे, नियमित देखरेखीची, शेतीस्तरावर योग्य नियोजन तसेच योग्य पीक निवड या बाबी खूप महत्वाच्या आहेत. जर ते योग्यरित्या केले गेले नाही तर त्याचा पिकांच्या उत्पादनावर व एकूण नफ्यावर परिणाम होतो. याशिवाय बांबूचे मचान / प्लॅटफॉर्म इ. तयार करण्यासाठी प्रति एकर रू. २५ हजारांचा अतिरिक्त खर्च येतो. अर्थात हा खर्च एकदाच करावा लागतो आणि तो किमान तीन वर्षे टिकतो.

पुढाकार :

प्रायोगिक तत्वावर योग्य पीक संयोजनासह बहुस्तरीय शेतीचा पुढाकार २०१९ मध्ये गोरखपूर आणि पश्चिम चंपारणमधील ३ एकर जागेवर सुरू झाला. संशोधन कार्यगटाने स्थानिक पातळीवर पिकविलेल्या भाज्यांची विस्तृत यादी तयार केली आणि वेलवर्गिय, कंद आणि पालेभाज्या अशा तीन प्रकारच्या भाज्यामध्ये प्रत्येकी दोन पिकांची निवड केली. (तीन जोड्या, ६ पिके) पिकांचे हे विभाजन जमिनीच्या सामू (पीएच), पिकांच्या मूळ क्षेत्राच्या खोलीचे गुणधर्म, सुर्यप्रकाशाची उपलब्धता आणि कालावधी (सूर्यप्रकाश), पिकाचे स्वरूप / पिकांचे वैशिष्ट्य , जमिनीत जास्त पाणी साठवून ठेवल्यानंतर पिकांची सहनशीलता पातळी आणि वनस्पतींचे चक्र म्हणजे पेरणी, लावणी, वाढ आणि पिकांची परिपक्वता यावर आधारित होते.

पिकांच्या संयोजन चाचण्या :

तीन जोड्यांचे पीक संयोजन सहा पिकांच्या उत्क्रांतीत आले. हे सर्व सहा पिके पेरणीच्या वेळेवर, वनस्पतीच्या वाढीच्या कालावधीवर, काढणीची वेळ आणि मुख्य म्हणजे वाढीसाठी लागणारा सूर्यप्रकाशा यानुसार निवडली जातात.

१. कारले व बटाट्याचे पिक :

हे वेलवर्गीय (कारले) व कंदवर्गीय (बटाट्याचे) पिकांचे मिश्रण आहे. कारले हे सहामाही (ऑगस्ट ते फेब्रुवारी, व बटाटा हे चार महिन्याचे पिक आहे. कारल्याची लागवड ऑगस्ट मध्ये करतात व त्याची शाखीय वाढ ऑक्टोबर पर्यंत होत असते. नोव्हेंबर-डिसेंबरमध्ये वातावरणातील आर्द्रता कमी होताच कारलीची पाने वाळून खाली पडण्यास सुरवात होते आणि सूर्यप्रकाश पृष्ठभागावर पडतो. यामुळे दुसरे पीक घेण्याची संधी मिळते. कारले पिकाचे जीवनचक्र व स्वरूप

लक्षात घेता, बटाटा हे पीक कारले सोबत घेतले जाऊ शकते. म्हणून शेतकरी ऑक्टोबरमध्ये बटाटा या पिकाची लागवड करतात. नोव्हेंबर आणि डिसेंबर महिन्यात कारले पिकाच्या मचाणाच्या खाली सुद्धा पुरेसा सूर्यप्रकाश उपलब्ध होतो. बटाट्याची फेब्रुवारी ते मार्च महिन्यात काढणी करतात. अशाप्रकारे, योग्य जागा आणि वेळेचे व्यवस्थापन करून, शेतकरी एक अतिरिक्त पिकाची काढणी करू शकतो आणि त्यामुळे त्यांना अतिरिक्त उत्पन्न मिळू शकते.

एकट्या पिकाच्या तुलनेत या संयोजनाच्या निव्वळ नफ्याचा अभ्यास करण्यासाठी एक एकराचे तीन प्लॉट निवडले गेले. त्यापैकी दोन प्लॉट एकेक पीक असणारे होते म्हणजे एक प्लॉट मध्ये केवळ बटाटा व एक प्लॉट मध्ये केवळ कारले आणि एक प्लॉट असा निवडला की ज्याच्यामध्ये दोन पिके (कारले आणि बटाटा एकत्र) बहुस्तरीय शेती पध्दती वापरून दोघांच्या संयोजनासह लागवड करण्यात आली होती. जिथे केवळ एक पीक घेतले होते तेथे लागत खर्च जवळपास ५९००० रु. दोन्ही पिकांसाठी करावा लागला. परंतु, जेव्हा या दोन्ही पिकाची लागवड बहुस्तरीय शेतीच्या तंत्राद्वारे एकाच जमिनीत केली होती, तेथे उत्पादन खर्च अत्यंत घटून दोन्ही पिकांचा मिळून रू. ३८,३८० पर्यन्त होता असे आढळले. अशा प्रकारे, बहुस्तरीय शेती प्रणालीमध्ये, कारले आणि बटाट्याचे लागत किमत एकत्रितपणे ३५ टक्क्यांनी कमी झाली. आणि नफ्यातील फरक २५.८९% आणि ४५.५१% टक्क्यांनी वाढला. अशा प्रकारे, एक पीक पद्धती च्या तुलनेत या पीक संयोजनातील लागत खर्च आणि निव्वळ नफा याच्यामध्ये बराच फरक दिसून आला. याची मांडणी पुढील टेबल १ मध्ये स्पष्ट दिसते.

टेबल १: बटाटा व कारले यांच्यातील तुलनात्मक इनपुट-आउटपुट खर्च, एकपिक पध्दतील नफा व बटाटा व कारले यांच्या संयोगातून मिळालेला नफा.

पीक	उत्पादन (क्विंटल/एकर)	लागत खर्च (रू)	उत्पन्न (रू)	निव्वळ नफा (रू)
कारले	56.70	29,880.00	56,700.00	26,900.00
बटाटा	98.92	29,200.00	49,460 .00	20,260.00
कारले व बटाटा	122.60	38,380.00	82,475.00	44,095.00

तक्ता २: कुंद्रु आणि हत्तीकान (अळूची पाने) वैयक्तिक आणि तुलनात्मक इनपुट-आऊटपुट किंमतीचे विश्लेषण

पीक	उत्पादन (क्विंटल/एकर)	लागत खर्च (रू)	उत्पन्न (रू)	निव्वळ नफा (रू)
Elephant Ear	32.60	28,550.00	49,900.00	20,350.00
IVY Gourd	42.50	27,500.00	42,500 .00	15,000.00
IVY Gourd + Elephant Ear	69.25	33,840.00	81,625.00	47,785.00

२. कुंद्रू आणि हत्तीकान (अळूची पाने)

आयव्हीवाय गार्ड (स्थानिक नाव 'कुंदरू') एक पारंपारिक वेलवर्गीय पीक आहे, हे नगदी पिक म्हणून गणले जाते. एक एकर क्षेत्रात अळूच्या पानाच्या लागवडीचे संयोजन कुंद्रू सोबत यशस्वीरित्या केले गेले. हि दोन्ही पिके खरीप हंगामात घेतली जातात. हे पिक निवडताना जास्त पाण्यात वाढणारे व भरपूर सूर्यप्रकाश या दोन बाबी लक्ष्यात घ्याव्या लागतात. कुंद्रू हे पिक १५ ते १८ दिवस जास्त पाण्यात सुद्धा जगू शकते व अळूच्या पिकला जास्त सूर्यप्रकाशाची गरज नसते. या दोन्ही पिकांचे पीक वेळापत्रक, इनपुट-आउटपुट आणि नफा तक्ता २ मध्ये दिले आहेत. या चाचणीमध्ये, अतिरिक्त पिकासह एकत्रित नफा वाढतो आणि पुरामुळे मुळे खराब झाल्यास कुंद्रू पिकाचे उत्पन कमी झाल्यास नुकसान भरपाई देखील देते. एकट्या पीक लागवडीच्या तुलनेत अळूची पाने आणि कुंद्रूची एकत्र लागवडीमुळे निव्वळ नफ्यातील फरक ७५.९ आणि ९२.५ टक्क्यांनी वाढल्याचे आढळले.

३. दुधीभोपळा व कोबी :

तिसरा यशस्वी संयोजनाचा प्रयोग म्हणजे दुधी भोपळा – वेलवर्गीय पीक व कोबी जास्त प्रमाणत एकत्र लागवड केली जाते. दोन्ही पिकाच्या वाढीसाठी आणि फळासाठी जास्त सूर्यप्रकाशाची आवश्यकता असल्याने, या पिकांची निवड करताना पिकाची पेरणीची वेळ आणि भरपूर सुर्यप्रकाश विचारात घ्यावा. दुधीभोपळा या पिकाची लागवड जून – जुलै महिन्यात करतात व दोन महिने म्हणजे ऑगस्ट ते कालावधी सप्टेंबर पिकाच्या शाखीय वाढीसाठी लागतो. नोव्हेंबर-डिसेंबर महिन्यात ओलावा कमी झाल्यामुळे पिकाची पाने वाळून गळतात. म्हणून दुधीभोपळा पिकाच्या खाली कोबी पिकाच्या वाढीसाठी पुरेसा प्रकाश मिळतो. शेतकरी कोबीच्या रोपट्यांचे नोव्हेंबरच्या शेवटी नर्सरीमधून काढून मुख्य शेतात रोपण करतात. कोबीची काढणी डिसेंबर – जानेवारी- फेब्रुवारी महिन्यात करतात. म्हणून, बहुस्तरीय शेती तंत्र दोन्ही पिकाचे उत्पादन घेण्यात मदत करते आणि प्रति युनिट नफा वाढवते.

बिरबल हे गोरखपूर जिल्ह्यातील कॅम्पियरगंज तालुक्यातील सूरस गावचे एक छोटे भाजी उत्पादक आहे. ते प्रामुख्याने आपल्या ०.१८ एकर जागेवर भाजीपाला लागवड करतात. तो घोसाळे, कारले , शेंगा , वांगे , दोडके व टमाटर इत्यादी भाजीपाला लागवड करतो. २०२०-२१ मध्ये प्रथमच मिश्रित शेती पद्धतीने आपल्या ०. १८ एकर जागेवर भाजीपाला लागवड केली. त्याने आपल्या ०.१८ एकर शेतातील पृष्ठभागावर शेंगांची आणि बांबूच्या मचाणावर. कारले लागवड केली.त्याने शेताच्या चारही बाजूस स्पंज लौकीची(घोसाडे) लागवड केली. अशा प्रकारे बियाणे, शेताची तयारी व सिंचन यावर एकूण अंदाजित खर्च रु. ५,८७० व बांबुचा मांडव बनवण्यासाठी रु. ४५०० रु. एवढा लागला. बिरबल म्हणाले, मार्च ते मे २०२० पर्यंत लॉकडाऊन

असूनही तीन महिन्यांत मी ५,८९०.०० रुपयांच्या शेंगा आणि १३,९७०.०० रु. चे कारले विकले. १०,३७० गुंतवून दोन्ही पिकातून त्यांनी एकूण १९,८६० रुपये मिळविले. अशा प्रकारे निव्वळ नफा ९,४९० रुपये झाला (अधिक इनपुट खर्चाच्या ९१% पेक्षा जास्त). जेव्हा बिरबलयांच्या उत्पन्नाची तुलना दुसऱ्या शेजारी शेतकरी श्री. पाकरान यांच्याशी केली गेली. शेजारीच त्यांनी आपल्या शेतात फक्त ०.१८ एकर शेतीत कारले ११५०० रु. एवढ्या लागत खर्चासह लागवड केली व उत्पन १६००० रु. किमतीत विकले. तथापि, एकूण निव्वळ नफ्याच्या तुलनेत बिरबल यांना त्याच आकाराच्या भूखंड क्षेत्राच्या श्री. पैकरण यांच्या पेक्षा ५२.३७ टक्के अधिक नफा मिळाला.

परिणाम :

मल्टीलेअर शेती पद्धतीमुळे पिकाचे योग्य प्रकारे नियोजन केल्यामुळे शेतक-यांचा नफा वाढवण्यास मदत झाली. एकाच वेळी एका पिकाची पेरणी व एकाची काढणी झाल्यामुळे दीर्घकाळाकरिता उत्पन्न मिळत राहते.

तंत्रज्ञानाचे फायदे आहेत:

- ★ तेवढ्याच जमिनीत एक पेक्षा जास्त पिके त्यामुळे उत्पादन वाढ.
- ★ वेगवेगळ्या पिकांच्या काढणीची वेगवेगळी वेळ त्यामुळे बाजारातून मिळणारे उत्पन्न वर्षभर.
- ★ मातीतील ओलावा व अन्नद्रव्यांचा पुरेपुर वापर होतो.
- ★ जमिनीतील घटकांचा समतुल्य प्रमाणात वापर.

विविध चाचण्यांमध्ये पाहिल्याप्रमाणे, पीक संयोजन आणि मल्टीलेअर शेतीमुळे संसाधनांचा जास्तीत जास्त वापर आणि लागत खर्च कमी करणे (खते, कीटकनाशके, सिंचन, कामगार) आणि पुरामुळे होणारे नुकसान कमी करणे यासारख्या घटकांमुळे शेतकऱ्यांना लागत खर्च कमी करून नफा वाढविण्यास मदत झाली. यामुळे शेतक-यांच्या निव्वळ नफ्यात वाढ झाली व जमिनीचा समतुल्य प्रमाणात वापर झाल्यामुळे शेतीपासून त्यांना जास्त उत्पन्न मिळायला लागले. वर नमूद केलेल्या विश्लेषणाच्या आधारे हे स्पष्ट झाले आहे की, भाजीपाला-आधारित पूर आणि प्रतिकारक बहुस्तरीय शेती तंत्र अधिक फायदेशीर आहे.

फायदे खालीलप्रमाणे आहेत :

- ★ एकाच ठिकाणी दोन किंवा अधिक पिके एकाच वेळी घेता येतात. अशा प्रकारे, जमिनीच्या एकाच तुकड्यातून (११५% ते १४७%) दरम्यानच्या प्रत्येक संयोजनात जास्त नफा मिळतो.
- ★ दोन्ही पिकांची सिंचन, खत, खुरपणी एकाच वेळी केली जाते. यामुळे अतिरिक्त इनपुट किंमत सरासरीच्या ३३ टक्क्यांनी कमी होते आणि त्याद्वारे नफ्याचे प्रमाण वाढते.
- ★ बहुस्तरीय शेतीत विविधता समाविष्ट केल्याने, जमिनीची गुणवत्ता व अन्नद्रव्यात सुधारणा होते. तसेच, एकाच वेळी एकाच शेतात बरीच पिके घेतल्यास रोग आणि संसर्गाचा परिणाम होण्याची शक्यता कमी होते.

निष्कर्ष :

इंडो-गंगेच्या ब्रह्मपुत्र मैदानावरील सर्व लहान आणि अल्पभूधारक शेतकऱ्यांना, ज्यांच्याकडे शेती यांत्रिकीकरणाची मर्यादा आहे, त्यांच्याकरिता हे तंत्रज्ञान सर्वात योग्य आहे.

सुरुवातीला हे तंत्र एका छोट्या भागात सुरू करून त्याची चाचणी घेण्यात आली. उत्तर प्रदेशातील गाव जंगल कौडिया तालुका कॅम्पियरगंज जिल्हा-गोरखपूर या ग्रामीण भागातील ९ मॉडेल शेतकऱ्यांसह, नौटान तालुक्यातील पश्चिम चंपारण बिहार, उत्तर प्रदेश येथील शेतकऱ्यांसह सहा भाज्या एकत्रित लागवड केल्या गेल्या. दोन वर्षांत, गोरखपूर आणि पश्चिम चंपारण येथील २६५ घरांची संख्या वाढली आहे. आता शेतकरी पूर आणि पुराचे पाणी साचून होणारा तोटा कमी करण्यासाठी या तंत्राचा वापर करून शेतीत नाविन्य आणून आपला नफा वाढवण्यासाठी प्रयत्न करत आहेत.

आभार...

मंत्रालयाच्या विज्ञान आणि तंत्रज्ञान विभागातील बियाणे विभागाने आम्हाला आर्थिक सहाय्य केल्याबद्दल आभारी आहोत

Wajih S.
Gorakhpur Environmental Action Group,
224, Purdilpur, MG College Road, Gorakhpur- 273001
Uttar Pradesh, INDIA Email- geag@geagindia.org
Website: www.geagindia.org

अनुवाद : डॉ. मंगेश घ. सोनवाणे

Source : Vegetable -based farming system- Enhancing gains through appropriate crop combinations, LEISA India, September, 2020