“पूर्वहंगामी उसात बटाटा आंतरपिक फायदेशीर”

डॉ. आनंद सोळंके
प्रमुख, कृषिविद्या विभाग
महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी, जि. अहमदनगर

महाराष्ट्रातील ऊसाखालील क्षेत्र जवळपास १०.४६ लाख हेक्टरपर्यंत गेलेले आहे परंतु दिवसेंदिवस महाराष्ट्रातील उसाच्या दर हेक्टरी उत्पादन क्षमतेत घट होत आहे. सन १९९९-२००० मध्ये ऊस उत्पादकता ९० टन प्रति हेक्टरी होती, परंतू ती सन २००७-२००८ मध्ये प्रति हेक्टरी ७० टनापर्यंत खाली आलेली आहे. आंतरराष्ट्रीय मानकांच्या तुलनेत ही उत्पादकता अत्यंत कमी आहे. त्याचबरोबर साखर कारखानदारींचा साखर उतारादेखील स्थिर आहे. भारताचे सरासरी प्रति हेक्टरी साखर उत्पादन गेल्या १२ वर्षामध्ये ६.५ टन ते ७.२ टन या दरम्यानच आहे. तर ब्राझीलचे १२ टन इतके झाले आहे. भारताची लोकसंख्या ही प्रतिवर्षी १.५ ते २ टक्के दराने वाढ असल्याने, साखर उत्पादनांची मागणी २०२० सालापर्यंत ६० टक्क्यांनी वाढेल असे चित्र आहे, परंतु उसाखालील क्षेत्र मात्र दिवसेंदिवस कमी होत आहे. ऊस उत्पादनामध्ये सिंचन योग्य पाण्याचा अनियंत्रित वापर, दुष्काळजन्य परिस्थिती, लोकरी माव्याचा प्रादुर्भाव, खत व्यवस्थापनातील त्रुटी इ. सारख्या समस्या सारख्या दिवसेंदिवस भेडसावत आहेत. अशा परिस्थितीत उसामध्ये हमखास बाजारपेठ मिळणारे आणि कमी दिवसात अधिक उत्पादन येणारे फायदेशीर असे आंतरपिक घेणे अतिशय महत्त्वाचे ठरणार आहे.

सध्या आडसाली ऊस लावण्यापासून शेतकरी परावृत्त होत आहे. एकुण क्षेत्राच्या ३५ टक्के पूर्वहंगामी, २५ टक्के सुरु आणि उरलेला ४० टक्के खोडवा या प्रमाणात उसाचे नियोजन केल्यास कारखान्याचा हंगाम व्यवस्थित पूर्ण होतो असे अनुभवास आले आहे. म्हणून पूर्वहंगामी उसात बटाटा, पाणकोबी, फुलकोबी, भेंडी, गवार, कोथिंबीर, भूईमूग इत्यादी फायदेशीर आंतरपिके घेतल्यास

शेतकऱ्यांना निश्चितच आर्थिक फायदा जास्त मिळेल. बाजारातील मागणीनुसार व कमी अधिक बाजारभावामुहे आणि जमिनीच्या प्रकारानुसार ऊसात घेता येणाऱ्या आंतरपिकाची योग्य निवड करणे फार महत्त्वाचे आहे. दोन्ही पिकांची योग्य प्रकारे काळजी घेतली तर आंतरपिकाचेही चांगले उत्पादन मिळते. त्यासाठी आंतरपीक घेतांना सर्व बाजूंनी सांगोपांग विचार करुनच शेतकऱ्यांनी फायदेशीर निर्णय घ्यावा. आंतरपिकासाठी क्षारपड जमिनीत लागवड करु नये.

पूर्वहंगामी उसात बटाटा हे अतिशय सुयोग्य व फायदेशीर असे आंतरपीक असल्याचे कृषि संशोधनाअंती दिसून आले आहे. ऊस हे अधिक कालावधीचे पीक असल्याने या पिकास इतर पिकांपेक्षा अधिक पाणी लागते. सुरुवातीच्या दोन-तीन महिन्यांच्या काळात उसाची वाढ अतिशय सावकाश होत असते. त्यामुळे उसाचे शेत सुरुवातीस रिकामे असल्यासारखे दिसते. उसाचे कोंब उगवत असलेल्या व हळूहळू वाढणाऱ्या मुळांच्या भागात पुरेशी ओल रहावी म्हणून वेळोवेळी उसाला पाणी द्यावे लागते. या दिल्या जाणाऱ्या पाण्यापैकी प्रत्यक्षात उसासाठी फक्त १० ते १२ टक्केच पाण्याचा उपयोग होतो. तर जवळजवळ ८०-९० टक्के पाणी वरंबे शोषून घेवून बाष्पीभवनाने हवेत सोडून देतात. अशाप्रकारे आपोआप पाणी मिळालेल्या व वरंब्यावर तीन महिन्याच्या कालावधीत तयार होणाऱ्या तसेच ऊस या पिकाशी कोणत्याही प्रकारची स्पर्धा न करणाऱ्या अल्पमुदतीच्या आंतरपिकात बटाटा हेच पीक खूपच फायदेशीर असल्याचे दिसून आले आहे. तसेच उसाला दिल्या जाणाऱ्या व मोठ्या प्रमाणात वाया जाणाऱ्या पाण्याचा सुयोग्य उपयोग बटाटा या पिकास फारच चांगल्या प्रकारे होवू शकतो.

पूर्वहंगामी उसाचे सुरु उसापेक्षा हेक्टरी उत्पादन २५-३० टक्के अधिक आहे. तसेच पूर्वहंगामी उसाची उन्हाळ्यात पाण्याचा ताण सहन करण्याची ताकदही वाढलेली असते. ऊसावर पडणाऱ्या खोडकिडीपासूनही संरक्षण मिळते, उसाची वाढ अधिक होते, साखर कारखान्यांनाही गाळपासाठी पक्व ऊस मिळतो. पर्यायाने

साखर उताराही अधिक मिळतो, रबी हंगामाचे पीक न गमावता तसेच पूर्वहंगामी ऊस लागवडीच्या वेळी वरंब्याच्या मध्यात बटाट्याची सुयोग्य प्रकारे लागवड करणे फार सोपे आहे कारण उस पिकाच्या मशागतीच्या कामातच बटाटा लागवड व काढणी होते. पूर्वहंगामी उसाची व बटाटा पिकाची लागवड करण्याचा व त्याचबरोबर बटाट्याचे उत्पादन वाढविण्याचा हा एक शेतकऱ्यांसाठी फायदेशीर व प्रभावी मार्ग आहे. बटाटा हे आपल्याकडे रबी हंगामात तीन महिन्यात तयार होणारे नगदी पीक असून ऊस हा सरीत लावला जातो, तर बटाटे वरंब्यात येतात. त्यामुळे दोन्ही पिकांच्या रोपांची (मुळांची व पानांची) वाढ ही अनुक्रमे सऱ्या व वरंब्यात वेगवेगळ्या भागात होत राहते. त्यामुळे दोन्ही पिकांची कोणत्याही प्रकारची स्पर्धा न होता ते एकमेकांना उत्पादनवाढीसाठी पूरक ठरतात.

जागतिक उत्पादनाच्या २४ टक्के बटाटा उत्पादन भारतात होते. महाराष्ट्रात साधारणपणे पंधरा हजार हेक्टर पेक्षा अधिक क्षेत्रावर बटाटा लागवड केली जाते. या क्षेत्रातून जवळजवळ २२ लाख मेट्रिक टनाहून अधिक बटाट्याचे उत्पादन मिळते. महाराष्ट्रात प्रामुख्याने पुणे, सातारा, अहमदनगर, नाशिक, औरंगाबाद व बीड जिल्ह्यात बटाट्याची लागवड वाढत आहे. भविष्यात महाराष्ट्र राज्यात ह्या पिकाखालील क्षेत्राचा लोकसंख्या वाढीमुळे मोठा विस्तार करणे अपेक्षित आहे. उत्तर भारतातील राज्यातून महाराष्ट्रात दरवर्षी जवळजवळ ७०-७५ हजार ट्रक्स एवढ्या बटाट्याची आवक होते. त्यामुळे इतर राज्यातून महाराष्ट्रात बटाटा आणण्यास वाहतूक व साठवणूक इ. वर भरपूर खर्च होतो. हा वाया जाणारा इंधनाचा व वाहतूकीचा खर्च कमी करता येणे सहज शक्य असून महाराष्ट्रातही बटाट्याचे अधिक उत्पादन वाढविणे ही काळाची गरज आहे.

महाराष्ट्रातील एकूण ऊस लागवडीच्या फक्त १० टक्के क्षेत्रावर पूर्वहंगामी उसात बटाटा आंतरपिक लागवड केल्यास, महाराष्ट्र राज्य बटाटा पिकाबाबत स्वयंपूर्ण होवू शकेल यात शंका नाही. तसेच इतर राज्यातून होणाऱ्या आयातीचा

मोठा खर्चही वाचेल. त्यासाठी ह्या उपक्रमात शेतकऱ्यांचा संघ व सहकारी साखर कारखान्यांचा एकमेकांशी एकजुटीने सहभाग घडवून आणणे अतिशय महत्त्वाचे आहे. कारण पूर्वहंगामी उसामुळे साखर उताऱ्यात १-२ टक्के वाढ होते. शेतकऱ्यांनाही पूर्वहंगामी उसाचे अधिक उत्पादन तर मिळेलच तसेच साखर कारखान्यांना अधिक साखर उतारा असणारा ऊस सुरुवातीच्या गाळपाच्या काळात उपलब्ध होईल व बटाटा पिकाचे उत्पादन हे शेतकऱ्यांना निव्वळ बोनस म्हणून मिळेल. तसेच बटाटा पिकाच्या ५-६ टन पालापाचोळ्याचाही ऊस पिकास सेंद्रिय खतासारखा उपयोग होतो व ऊस उत्पादनात १०-१२ टक्के वाढ होण्यास मदत होते. त्यामुळे ऊस व बटाटा या दोन्ही पिकांपासून शेतकऱ्यांना भरपूर उत्पादन मिळून निश्चित फायदा होईल.

उसात बटाटा आंतरपिक घेण्यासाठी उसाचे सुधारित वाण

अ. नं.	उसाचा वाण	सरासरी उत्पादन (टन/ हेक्टरी)	वाणाची वैशिष्ट्ये
१.	फुले सावित्री (को-९४०१२)	१३०	लाल्या रोगास (रेड रॉट) आणि काणी रोगास मध्यम प्रतिका रक असून खोड व किडीस त्याचप्रमाणे तांबेरा रोगास कमी बळी पडतात. १३.१ टक्के साखर उतारा
२.	को-८६०३२ (निरा)	१३९	लोळत नाही. गुळासा ठी चांगली, पाण्याच्या ताणास प्रतिका रक्षम, काणी व खोडकिडीस मध्यम प्रतिकारक
३.	को - ए म ८ ८ १ २ १ (कृष्णा)	१३०	ऊस लोळण्याचे प्रमाण कमी, खोडव्यासाठी चांगली, काणी रोगास मध्यम प्रतिकारक
४.	को-७२१९	१३१	ऊस लोळतो पण मोडत नाही , लवकर गाळण्यास उपयुक्त, पाण्याच्या ताणास संवेदनशील
५.	को . ए म . ०२६५	१६४	क्षार प्रतिका रक्षम, अधिक उत्पादन (क्षारयुक्त जमिनीत बटाटा आंतरपिक घेवू नये)

ऊस + बटाटा आंतरपिकासाठी खत व्यवस्थापन

पूर्वहंगामी ऊस: ३४० किलो नत्र, १७० किलो स्फुरद, १७० किलो पालाश/हेक्टर उसाच्या पिकास रासायनिक खते शिफारस केल्याप्रमाणे या योग्य वेळेस दिल्यास

ऊसाचे उत्पादन निश्चितच वाढते. जमिनीचे पृथ:करण करुन आणि पीक वाढीच्या वेगवेगळ्या अवस्थेनुसार खतांची मात्रा दिल्यास उसाची वाढ निश्चितच जोमदार होते त्यामु ळे ऊस या पिकासा शिफारशीनुसार रासायनिक खते द्यावीत. को-८६०३२ या जातीची उत्पादनक्षमता जास्त असल्यामुळे व खतांच्या जादा मात्रेस प्रतिसाद देत असल्याने या वाणाकरिता नियमित खताची मात्रा न देता ४०० किलो नत्र, १७० किलो स्फुरद व १७० किलो पालाश प्रति हेक्टरी द्यावीत. उसाची उगवण होवून फुटवे येईपर्यंत नत्राची गरज कमी असते. शिफारस केलेली खतांची मात्रा जमिनीच्या पृष्ठभागावर न टाकता ५ ते ६ सें.मी. खोलीवर द्यावी.

पृष्ठभागावर पडलेल्या खतांचा पिकास काहीच उपयोग होत नाही. युरियाप्रमाणे स्फुरद व पालाशयुक्त खतातील अन्नद्रव्यांची खाली वर व समांतर हालचाल होत नाही. म्हणून ही खते मुळाच्या सान्निध्यात कशी येतील हे पहावे. सर्वसाधारणपणे पूर्वहंगामी उसास लावणीच्या वेळी रासायनिक खतांच्या एकूण (३४० किलो नत्र, १७० किलो स्फुरद व पालाश प्रत्येकी प्रति हेक्टर) मात्रापैकी १० टक्के नत्र (३४ किलो नत्र), ५० टक्के स्फुरद व पालाश (८५ किलो स्फुरद व पालाश) देण्याची शिफारस करण्यात आली आहे. नत्राचा दुसरा हप्ता म्हणजे ४० टक्के नत्र (१३६ किलो नत्र) ऊस लावणीनंतर ६ ते ८ आठवड्यांनी (फुटव्याच्या वेळी) आणि तिसरा हप्ता म्हणजे १० टक्के नत्र (३४ किलो नत्र) १२ ते १६ आठवड्यांनी द्यावा त्यानंतर ४० टक्के नत्र (१३६ किलो नत्र) अधिक राहिलेला ५० टक्के स्फुरद व पालाश (८५ किलो स्फुरद व पालाश) मोठ्या खांदणीच्या वेळी बटाटा पीक काढणी झाल्यानंतर उसाच्या सरीत द्यावा. त्याअगोदर बटाटा काढणी रिजरच्या सहाय्याने करावी. उसासाठी वरंबा तयार होवून बटाटा पिकाची काढणी होईल.

उसात बटाटा आंतरपिकाची लागवड पध्दत

पूर्वहंगामी उसाची लागवड साधारणत: १५ ऑक्टोंबर ते १५ नोव्हेंबरच्या दरम्यान करावी आणि या काळातच उसाबरोबर बटाट्याचे आंतरपीक घ्यावे. पूर्वहंगामी लागवडीसाठी उसाचे फुले सावित्री को-९४०१२, को-८६०३२, को.एम.-८८१२१, को.एम.-२६५ इ. वाणांची निवड करावी.

पूर्वहंगामी ऊस लावण्यासाठी सरी वरंबे तयार करण्यापूर्वी ९० सें.मी. अंतराने मोगड्याच्या मागे सरते लावून बटाट्याला लागणारे रासायनिक खत पेरुन घ्यावे. मोगड्याने पडणाऱ्या सरळ रेषांच्या निशाणीवर १५ सें.मी. अंतरावर अंकुर फुटलेले २५-३० ग्रॅम वजनाचे बटाटे ठेवीत जावे. यासाठी साधारणत: हेक्टरी २० ते २५ क्विंटल बियाणे लागेल. बटाट्याच्या दोन ओळीतून रिजर चालवावा म्हणजे ऊस लावण्यासाठी सऱ्या पडतात व बटाटे वरंब्यात आपोआप झाकले जातात. अशाप्रकारे उसाच्या सरी वरंबे बनविण्याच्या कामातच बटाट्याची लागवड होते. बटाटा वरंब्यात खूप खोलवर जरी झाकला जात असला तरी उगवण व उत्पादनावर त्याचा काहीच परिणाम होत नाही असे संशोधनावरुन आढळून आले आहे. बटाटा हा वरंब्यात वाढतो व ऊस हा सरीत वाढतो.

बटाटे वरंब्यात वाढत असल्यामुळे खांदणी करुन बटाट्यास माती लावण्याची गरज भासत नाही. उलट मोठ्या वरंब्यावरुन बटाटे हिरवे होण्याचे प्रमाण फारच कमी होते. तसेच बटाटा चांगला पोसतो. उसाला नांगराने खांदणी करतांना रिजरने वरंबा फोडावा म्हणजे बटाटे आपोआपच जमिनीबाहेर पडतात ते वेचून घ्यावेत. ऊसास खांदणी चांगली व्हावी तसेच भरपूर माती लागण्यासाठी पुन्हा रिजर चालवावा. त्यावेळी राहिलेले वर आलेले बटाटे वेचून घ्यावेत.

पाणी व्यवस्थापन

उसात सरी वरंबा पध्दतीने पाणी पुरवठा करण्यासाठी आडवे दांड पाडून सऱ्यात (उसाच्या रासायनिक खताचा) पहिला हप्ता द्यावा. सऱ्यांना पाणी देण्यास सुरुवात करावी. चांगले पाणी दिल्याबरोबर सऱ्यामध्ये उसाचे दोन डोळ्यांचे टिपरे,

डोळे बाजूला राहतील, अशा बेताने लावून उसाची लागवड करावी. नंतरचे आंबवणीचे पाणी चौथ्या दिवशी द्यावे. जमिनीच्या मगदुरानुसार ८-१० दिवसांच्या अंतराने पाणी देत रहावे. सुरुवातीच्या काळात उसाच्या उगवणीस फारच थोडे पाणी लागते. भिजवलेल्या वरंब्यातील पाण्याचा उपयोग बटाटा पीक करते. एरवी बाष्पीभवनाने वरंब्यातील पाणी हवेत उडून जात असते. बटाट्याची संपूर्ण उगवण साधारणत: १०-१५ दिवसात पूर्ण होते. त्यानंतर हळूहळू सऱ्यात उसाची उगवण होत राहते. उसाची पूर्ण उगवण ४ आठवड्यांत पूर्ण होते. या कालावधीत वरंबे बटाट्याच्या पिकाने चांगले झाकले जातात. त्यामुळे आपोआपच पाण्याचा ताण कमी होण्यास मदत होते. अतिरिक्त पाण्याचा वापर करु नये.

आंतरमशागत व बटाटा काढणी

साधारणत: एक महिन्याचे ऊस + बटाटा आंतरपिकातील तण काढावे. नंतर येणाऱ्या वरंब्यातील तणांना बटाट्याचे पीक झाकून टाकते व तणांची वाढ होवू देत नाही. आंतरपीक पध्दतीत तणनाशकांचा वापर करणे सुध्दा खुपच फायद्याचे असते. त्याकरिता मेट्रोब्युझिन (सेंकॉर) प्रति हेक्टरी ०.७५-१.० किलो क्रियाशील घटक ऊस व बटाटा उगवणीपूर्वी किंवा आयसोप्रोट्यु रॉन ०.७५ किलो हे. क्रियाशील घटक ऊस व बटाटा उगवणीपूर्वी फवारावे. यापूर्वी दिल्याप्रमाणे रासायनिक खतांची मात्रा बटाटा व ऊस पिकास द्यावी. रासायनिक खते देतांना बटाट्याच्या पानांवर ती पडणार नाही याची काळजी घ्यावी. रासायनिक खते दिल्यानंतर पिकास लगेच पाणी द्यावे. बटाटे भरभक्कम वरंब्यात वाढत असल्यामुळे खांदणी करुन बटाट्यास माती लावण्याची गरज भासत नाही. उलट मोठ्या वरंब्यामुळे बटाटे चांगले पोसतात तसेच बटाटे हिरवे होण्याचे प्रमाण फार कमी होते.

लागवडीपासून तीन महिन्याच्या कालावधीत बटाटा काढणीस तयार होतो. तीन महिन्यानंतर उसास मातीची भर द्यावी लागते, राहिलेले रासायनिक खतांची

मात्रा सरीत द्यावी. तेव्हा वरंब्यातून बैल किंवा लहान ट्रॅक्टरचा रिजर चालवावा. म्हणजे बटाटा पिकाची काढणी होते व ऊस पिकास मातीची भर दिली जाते. रिजर चालवतांना बटाटे जमिनीतून बाहेर पडतात ते निघालेले बटाटे वेचून घ्यावेत. उसासाठी चांगली सरी होण्यासाठी रिजर पुन्हा त्याच सरीतून चालवावा म्हणजे उसास भरपूर माती लागेल व पुन्हा जमिनीत काही राहिलेले बटाटेही निघून येतील. उसाची बांधणी करुन घ्यावी व लगेच पाणी द्यावे. बटाटा पिकाचे सरासरी उत्पादन १२५ ते १५० क्विंटल व उसाचे उत्पादन ११० ते १२५ मे. टन प्रति हेक्टरी मिळते. म्हणजेच उसाचे उत्पादन कमी न होता तसेच उसात बटाटा या आंतरपिकाचा काहीही परिणाम न होता बटाट्याचे व उसाचेही भरपूर उत्पादन येवू शकते. अशाप्रकारे पूर्वहंगामी उसात बटाटा आंतरपीक घेणे ऊस बागायतदारांसाठी खूपच फायदेशीर ठरेल.

ऊस हे दीर्घ मुदतीचे दोन ओळीत साधारणत: ९० ते १२० सें.मी. अंतर असलेले सुरुवातीच्या काळात हळूहळू वाढणारे असे नगदी पीक आहे. उसाची लागवड झाल्यानंतर उगवण सुरु होण्यास दोन तीन आठवडे लागतात. नंतरचे तीन आठवडे ऊस उगवत राहतो. अशा तऱ्हेने उसाची संपूर्ण उगवण होण्यास ५-६ आठवड्याचा काळ निघून जातो. नंतर उसाची वाढ सुरु होते आणि पुढील ६ आठवड्यापर्यंत ती फार जास्त नसते. अशा तऱ्हेने ऊस लावल्यापासून सुरुवातीचे १०-१२ आठवडे उसाचे शेत बरेचसे रिकामे दिसते. उसाची उगवण व वाढ व्हावी म्हणून वेळोवेळी जे पाणी दिले जाते त्याचा बहुतांश भाग वंरब्याद्वारे बाष्पीभवनाने हवेत निघून जातो. सुरुवातीच्या या अडीच तीन महिन्याच्या काळात उसाच्या दोन ओळीतील रिकाम्या जागेचा, दिल्या जाणाऱ्या पाण्याचा आणि निसर्गदत्त सूर्यप्रकाशाचा चांगला उपयोग करण्याच्या दृष्टीने जर एखादे जास्तीत जास्त ९०-१०० दिवस कालावधीचे उसाच्या पिकाशी स्पर्धा न करणारे योग्य आंतरपीक घेता आले तर ते केव्हाही फायदेशीर ठरते.

बटाटा हे आपल्याकडे मुख्यत: रबी हंगामाचे तीन महिन्यात तयार होणारे हेक्टरी १०-१५ टन उत्पादन देवू शकणारे नगदीचे अन अल्पमुदतीचे फायदेशीर असे पीक आहे. ट्रॅक्टर मोगडामधील मागील फणातील अंतर ९० सें.मी. ठेवून त्यावरील चाड्याच्या सहाय्याने बटाटा पिकास लागणारी रासायनिक खताची मात्रा साधारणत: सुफला १५:१५:१५ हेक्टरी आठ बॅगा व दोन बॅग म्युरेट ऑफ पोटॅश पेरुन द्यावी. तसेच ९० सें.मी. अंतरावर पडणाऱ्या रेषांवर साधारणत: १५-२० सें.मी. अंतरावर कोंब फुटलेले बटाटे सरळ रेषेत ठेवावे. त्यानंतर बटाट्याच्या दोन ओळीतून ट्रॅक्टर दोन रिजरसह व्यवस्थित चालवावा, जेणेकरुन बटाटा हा वरंब्यात येतो व ऊस लागवडी सा ठी सरी तयार होते. बटाटा जरी भरपूर वरंब्यात जात असला तरी उगवणीवर त्याचा काहीही परिणाम होत नाही. अशाप्रकारे या दोनही पिकांच्या झाडाची (मुळ्यांची व पानाची) वाढ ही अनुक्रमे सऱ्या व वरंब्यात स्वतंत्र होत राहते, त्यामुळे ही पिके एकमेकांशी स्पर्धा न करता एकमेकाला पुरक ठरतात. आपल्या भागातही साधारणत: १५ ऑक्टोंबर ते १५ नोव्हेंबर दरम्यान ऊस व बटाटा आंतरपिकाची लागवड केल्यास चांगले उत्पादन मिळू शकते.

उसात बटाटा आंतरपीक लागवड कशी करावी?

1. ऊस लागवडीसाठी शेती ची चांगली पुर्वमशागत करुन घ्यावी. शक्य असल्यास खरीपात हिरवळीचे खत म्हणून ताग किंवा धैंचा घ्यावा व हिरवळीचे पीक फुलोऱ्यात येत असतांनी जमिनीत ट्रॅक्टरच्या नांगरांनी गाडावा किंवा शिफारशीप्रमाणे प्रती हेक्टरी १० टन चांगले कुजलेले शेणखत जमिनीवर पसरुन वखरणी करून घ्यावी.
2. ऑक्टोबरच्या दुसऱ्या आठवड्यापासून ते नोव्हेंबरच्या दुसऱ्या आठवड्यापर्यंत लावल्या जाणाऱ्या उसातच बटाट्याची लागवड करावी. उशीरा लागवड केल्यास बटाटा उत्पादनात घट येते.

3. उसाच्या लागवडीसाठी सऱ्या, वरंबे करण्याआधी वरंब्यात भरपूर मातीत बटाटे येतील असे ट्रॅक्टर रिजरने वरंबे करावे.
4. बटाट्याला द्यावयाचे रासायनिक खत ६० कि. नत्र, ६० कि. स्फुरद, १२० कि. पालाश प्रती हेक्टरी पाभरीने किंवा ट्रॅक्टर मोगड्याने बटाटा लागवडीपूर्वी पेरुन द्यावा. (साधारणत: आठ बॅग १५:१५:१५ सुफला + दोन बॅग म्युरेट ऑफ पोटॅश) तसेच एक महिन्याने राहिलेल्या नत्राची ६० कि./हे. (साधारणत: तीन बॅग युरिया) मात्रा बटाटा पिकास प्रति हेक्टरी द्यावी व लगेच पाणी द्यावे.
5. रासायनिक खत देतांना सरळ रेषेत जमिनीची उलथापालथ होवून जमिनीवर ३ फुट अंतराच्या (९० सें.मी.) रेषा पडल्यासारख्या दिसतात. या रेषावर २५-३० ग्रॅम आकाराचे कोंब फुटलेले बटाटे बियाणे साधारणत: एक वीत अंतरावर (१५-२० सें.मी.) ठेवत जावेत. बटाटा ओळीवर थिमेट १० किलो प्रति हेक्टरी लागवडीपूर्वी द्यावे. बटाटे मोठे असल्यास प्रत्येक फोडीवर २-३ डोळे राहतील अशा बेताने तुकडे करुन लावणी करावी. बटाटे लागवड करण्यापूर्वी बाविस्टीन (२५ ग्रॅम १० लि. पाणी) या बुरशीनाशक द्रावणात १५-२० मिनीटे बुडवून मग बटाटे लावावेत. प्रति हेक्टर १५-२० क्विंटल बटाटा बियाणे लागते.
6. बटाट्यांच्या दोन ओळींच्या मध्यभागी ६०-७० सें.मी. चा ट्रॅक्टर रिजर व्यवस्थित चालवावा. उसासाठी सऱ्या होतांना बटाटे आपोआप वरंब्यात झाकले जातात.
7. पाणी देण्यासाठी रानबांधणी करावी. रानबांधणी करतांना निघालेले बटाटे वेचून घ्यावेत.

8. उसाला द्यावयाचा रासायनिक खताचा हप्ता सरीत टाकावा. दोन डोळ्याचे उसाचे तुकडे केलेले बेणे वरंब्यावर नीट ठेवून उसाच्या सरीला पाणी सुरु करावे. रानबांधणी व्यवस्थित करुन सरीत उसाची लागवड करावी.
9. आंबवणीचे पाणी म्हणजे उस लावल्यानंतर ३-४ दिवसांनी वरंबा दोन तृतीअंश भिजेल या बेताने पाणी द्यावे. लागवड केलेल्या वरंब्याती ल बटाट्यास पाणी (ओल) पोहचेल अशा बेताने पाणी द्यावे. अधिक पाणी दिल्यास वरंब्यातील बटाटा सडतो. त्यासाठी वाफ्यात पाणी साचून राहणार नाही याची खबरदारी घ्यावी. वरंब्यातील ओल पाहून पाणी द्यावे.
10. उस + बटाटा आंतरपि कातील तणनि यंत्रणासाठी लागवडीनंतर ४ ते ५ दिवसांनी जमिनीवर तणनाशकांची फवारणी करावी उदा. सैंकॉर २५ ग्रॅम १० लिटर पाण्यात टाकून फवारावे किंवा ऑक्सिफ्ल्यूओर्फेन (गोल) १० मि.ली. १० लिटर पाण्या त टाकून उस + बटाटा लागवडीनंतर ४ ते ५ दिवसांनी जमीन वाफशावर असतांना फवारावे.
11. जमिनीच्या मगदुरानुसार (हलकी किंवा भारी) ८-१० दिवसांच्या अंतराने नंतर व्यवस्थित पाणी देत राहावे.
12. कोंब फुटलेले बटाटे लावले असल्यास १०-१५ दिवसांत उगवण होते व लावणी नंतर ३०-३५ दिवसांत बटाटा पिकाने वरंबे संपूर्ण झाकून जातात. वरंब्यातील बटाटा पिकास ३०-३५ दिवसांनी लहान बटाटे लागण्यास सुरुवात होते. त्यामुळे आंतरमशागत उदा. निंदणी आटोपून घ्यावी.
13. बटाट्याचे पीक ९०-१०० दिवसात तयार होते.
14. लागवडीपासून १२-१६ आठवड्याच्या दरम्यान उसाला बांधणी करावी लागते. त्यासाठी वरंबे बैलाच्या तीन दाती मोगड्याने फोडून माती ढिली करावी व निघालेले बटाटे वेचून घ्यावेत. नंतर बैल किंवा पॉवर टिलर रिजरने

उसाला माती चढवतात तेव्हां पुन्हा जमिनीतील बटाटा काढणी होत ते वेचून घ्यावे.

15. उसाच्या बांधणीचे वरील काम करतांना बटाटे आपोआप जमिनीबाहेर पडतात ते वेचून घ्यावे.
16. उत्पादित झालेले लहान, मध्यम व मोठे बटाटे वेचून प्रतवारी नुसार पोती भरुन विक्रीस पाठवावे.

अशाप्रकारे उसाच्या उत्पन्नावर बटाटा पिकाचा कोणताही विपरीत परिणाम न होता हेक्टरी साधारणत: १२५-१५० क्विंटल बटाटे मिळत असले तरी एकट्या दुकट्या शेतकऱ्याला चांगल्या प्रतीचा बटाटा बियाणे देण्याची व्यवस्था करणे व शेतातून निघालेल्या बटाटा मालाची फायदेशीर विक्रीची व्यवस्था करणे नीट जमू शकत नाही. त्यासाठी बटाटा उत्पादक संघ स्थापून किंवा साखर कारखानदारांनी यात सहभाग घेतल्यास या पिकाची बियाण्याची तसेच विक्रीची व्यवस्था प्रभावी करुन अधिक उत्पादन व नफा मिळण्यास चालना मिळेल. तसेच उत्पादित बटाट्यावर प्रक्रिया करणारे उद्योग चालू करुन सुशिक्षित बेरोजगारांनाही नवीन उद्योग चालू करण्यास मोठा वावा आहे. आता बटाटा प्रक्रिया उद्योगासाठी कुफरी चिपसोना-१ व कुफरी चिपसोना-२ या जात विकसीत करण्यात आल्यामुळे उत्कृष्ट प्रतीचे चिप्स व फ्रेंच फ्राईज तयार होतात.

उसात बटाटा आंतरपिकावरील संशोधन

पूर्वहंगामी उसात बटाटा आंतरपिकावर, प्रादेशिक ऊस संशोधन केंद्र, पाडेगांव, राष्ट्रीय कृषि संशोधन प्रकल्प, औरंगाबाद व कृषिविद्या विभाग, मराठवाडा कृषि विद्यापीठ, परभणी इत्यादी ठिकाणी बटाटा पिकावर बरेच संशोधन करण्यात आले आहे. ह्या ठिकाणी झालेल्या संशोधनावरुन असे दिसून येते की, पूर्वहंगामी उसात बटाटा आंतरपीक हे तंत्र शेतकऱ्यांना खूपच फायदेशीर आहे.

1) नाशिक जिल्ह्यात सन १९७५ मध्ये रबी हंगामात, उसात बटाटा आंतरपीक घेण्यात आले होते. ह्या भागात अनेक ठिकाणी घेतलेल्या आंतरपीक चाचणीत असे दिसून आले की, बटाटा या आंतरपिका चा उसाच्या उत्पादनावर काहीही विपरीत परिणाम झाला नाही.
2) राजगुरुनगर, जि. पुणे येथे सन १९७५ मध्ये पूर्वहंगामी ऊस (वाण को ७४०) व बटाटा आंतरपीक घेण्यात आले होते. बटाटा पिकाचा उसावर काही वाईट परिणाम झाल्याचे दिसून आले नाही. बटाटा ह्या आंतरपिकाचे सुध्दा चांगले उत्पादन (१४८.६२ क्विंटल प्रती हेक्टर) मिळाले.
3) मराठवाडा कृषि विद्यापीठ, परभणी येथे पूर्वहंगामी उसात निरनिराळी भाजीपाल्याची पिके घेवून त्यांचा दोन वर्षे संशोधनात्मक अभ्यास करण्यात आला होता. पूर्वहंगामी उसात बटाट्या चे आंतरपीक घेतले असता, उसाचे उत्पादन ९५.१६ टन प्रती हेक्टरी व बटाट्याचे उत्पादन १०७.१५ क्विंटल प्रती हेक्टरी मिळाल्याचे दिसून आले. ह्या तंत्रापासून निव्वळ उत्पन्न प्रती हेक्टरी रु.१९,०५०/- चे मिळाले.
4) बटाटा पिकाचे तज्ञ डॉ. जे.टी. नानकर, डॉ. ए.व्ही.सोळंके व त्यांच्या सहकार्यांनी, पूर्वहंगामी उसात बटाटा आंतरपीक या तंत्रावर गेल्या १५-२० वर्षात भरपूर संशोधन करुन महाराष्ट्र राज्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर उसात बटाटा आंतरपीक लागवड करण्याची शिफारसही केली आहे. त्यांनी केलेल्या संशोधनापैकी काही निवडक संशोधनाचे निष्कर्ष खालीलप्रमा णे आहेत.

सन १९८०-८१, १९८१-८२ व १९८२-८३ ह्या तीन वर्षात त्यांनी पूर्व हंगामी उसात बटाटा आंतरपि कावर मराठवाडा कृषि विद्यापीठ, परभणी येथे संशोधन केले. त्यात त्यांनी उसासाठी ज्या सऱ्या वरंबे तयार होतात, त्या करण्याअगोदर ९० सें.मी. आणि २० सें.मी. दोन बटाट्यातील अंतर ठेवून वरंब्यात बटाटा या पिकाची

लागवड केली. तर सरीत उसाची लागवड केली. तीन महिन्याचे बटाट्याचे पीक वरंब्यात तयार झाले. त्याचवेळी उसाला माती लावण्याच्या कामातच बटाटा पिकाची काढणी झाली. बटाटा या पिकाचा उत्पादनावर काहीही विपरीत परिणाम झाला नाही. उलट बटाट्याचे प्रती हेक्टरी रु.९,११५/- ते रु.९,८७३/- चे अधिक बोनस उत्पादन मिळाले (डॉ. नानकर व सहकारी, १९८४).

औरंगाबाद जिल्हयातील ता. कन्नड येथील कन्नड सहकारी साखर कारखाना लि. कन्नड येथील शेतकऱ्यांच्या प्रक्षेत्रा वर सन १९८४-८५ साली जवळजवळ ५०० एकर मोठ्या क्षेत्रावर पूर्वहंगामी ऊसात बटाटा आंतरपीक घेण्यात आले होते. त्यावेळचे कारखान्याचे चेअरमन व आमदार स्व.रायभानजी जाधव यांनी कारखान्याच्या परिसरा तील प्रत्येक गटातील ४-५ शेतकऱ्यांच्या शेतांवर, पूर्वहंगामी उसात बटाटा लागवड करुन महाराष्ट्रात प्रथमच ह्या तंत्राला शेतकऱ्यांच्या शेतावर नेवून एक नवी दिशा दिली होती. साखर कारखान्यामार्फत शेतकऱ्यांना बटाटा बियाणे पुरवण्यात आले होते. ह्या तंत्रामुळे उसाचे व बटाट्याचे सुध्दा भरघोस असे उत्पादन (उसाचे सरासरी ८० ते १३० टन व बटाट्याचे ९० ते २१० क्विंटल प्रती हेक्टरी) शेतकऱ्यांना मिळाले. धुळे जिल्ह्यातील शिरपूर येथील प्रियदर्शनी कोल्ड स्टोरज याच्याद्वारे सन १९९४ मध्ये रब्बी हंगामात जवळजवळ ५०० एकर क्षेत्रावर बटाटा लागवड करण्यात आली होती. पैकी काही क्षेत्रावर उसात बटाटा आंतरपिकाचे उत्पन्न एकरी ४० क्विंटलपासून ते ११० क्विंटलपर्यंत मिळाले. महात्मा फुले कृषि विद्यापीठातही २००५-०६ मध्ये एकूण ७० एकर क्षेत्रावर उसात बटाटा आंतरपिक घेण्यात आले होते. त्यात उसाची को ९४०१२ हा वाण व बटाट्या चा चिपसोना-१ घेण्यात आला होता. उसात बटाट्याचे सरासरी उत्पादन ४५ ते ५० क्विंटल प्रति एकर मिळाले होते. तर उसाचे उत्पादन सरासरी १२० क्विंटल प्रति हेक्टरी मिळाले. कृषि तंत्रज्ञान माहिती केंद्र, राहुरी अंतर्गत शेतकरी शास्त्रज्ञ मंचाचे सभासद श्री. मच्छिंद्र भागवत घोलप, मु.पो. हनुमंतगाव,

ता. राहाता, जि. अहमदनगर या शेतकऱ्याने दरवर्षी ६ ते ७ एकर उसात बटाटा आंतरपिकात एकरी ९० ते ९५ क्विंटल बटाट्याचे तर उसाचे उत्पादन ९७ टन प्रति एकरी घेतले होते.

ऊस + बटाटा पिकाचे (सन २००७-०८) अर्थशास्त्र

अ. नं.	तपशील	उत्पादन
१.	पूर्वहंगामी उसाचे उत्पन्न	११० टन/ हे.
२.	पूर्वहंगामी उसातील बटाटा उत्पादन	१२५ क्विं./हे.
३.	उसाचा साखर कारखान्या चा प्रती टन भाव	रु. ७५०/ टन
४.	पूर्वहंगामी उसातील बटाटा प्रती क्विंटल बाजारभाव	रु. ४००/ क्विं.
५.	उसापासून मिळणारे एकूण उत्पन्न (रु. ७५० ११० टन)	रु ८२,५००/ हे.
६.	बटाट्यापासून मिळणारे एकूण उत्पन्न (रु.४०० १२५ टन)	रु. ५०,०००/ हे.
७.	ऊस लागवडीसाठी लागणारा संपूर्ण खर्च	रु. ४३,७५०/ हे.
८.	बटाट्यासाठी लागणारा संपूर्ण खर्च	रु. ३२,४००/ हे.
९.	ऊस + बटाट्यापासून मिळणारे एकूण उत्पन्न	रु. १,३२,५००/ हे.
१०.	ऊस + बटाटा लागवडी साठी सुरुवातीपासूनचा खर्च	रु. ७६,१५०/ हे.
११.	ऊस + बटाटा लागवडी पासून हेक्टरी निव्वळ नफा	रु. ५६,३५०/ हे.

वरील तक्त्यावरुन आपणास सध्याच्या परिस्थितीनुसार पूर्वहंगामी ऊस + बटाटा लागवडीपासून हेक्टरी रु. ५६,३५०/- निव्वळ नफा मिळू शकतो. पूर्वहंगामी उसाची लागवड करणाऱ्या शेतकऱ्यांनी ह्या नवीन तंत्राचा वापर करावा. याशिवाय दुहेरी फायदा असा की, बटाटा पिकाचा पाला २ ते २.५ टन/हे. उसाच्या शेतातच पडतो. तो जमिनीत गाडल्यामुळे त्यापासून जमिनीची घडण सुधारण्यास व उसाचे उत्पादनही वाढण्यास फायदा होतो.