

संस्थापक संपादक

डॉ. बी.बी. पवार

संपादक

डॉ. भास्कर गायकवाड

संपादन सहयोग

पराग वाड

चित्रांकन आणि मांडणी

कैलास भामरे

व्यवस्थापक - लेखा विभाग

राजेंद्र बागुल

सहकार्य

विजय पवार

संचालक, पूर्वा ऑग्नोटिक

सुहास कदम

संचालक, पूर्वा ऑग्नोटिक मार्केटिंग

महेश पाटील

संचालक, पूर्वा केमटेक, खान्देश

विजय नाईकरे

विभागीय व्यवस्थापक- पूर्वा केमटेक, पुणे

सचिन दिघे

विभागीय व्यवस्थापक- पूर्वा केमटेक, संगमनेर

रईस इनामदार

विभागीय व्यवस्थापक- पूर्वा केमटेक,  
कोपरगाव

नंदकिशोर चतरकर

विभागीय व्यवस्थापक- पूर्वा केमटेक, विदर्भ

संजय पाटील

विभागीय व्यवस्थापक- पूर्वा केमटेक,  
मराठवाडा

पूर्वा केमटेक प्रा.लि.,

एम ११३, एमआयडीसी अंबड,

नाशिक-४२२०१०

मो. ७४२००१४७८१

email:poorvakrushidoot@gmail.com

# संपादकीय

## जैव तंत्रज्ञान, जनुक अभियांत्रिकी आणि मानवी विकास



डॉ. भास्कर गायकवाड

(संपादक : 'पूर्वा कृषिदूत')

मो. ९८२२५१९२६०

gaikwadbh@yahoo.com

हरितक्रांतीमुळे कृषिक्षेत्रात मोठ्या प्रमाणात परिवर्तन झाले. त्यानंतरच धवलक्रांती, पीतक्रांती आणि नंतर नीलक्रांतीमुळे कृषी अन् कृषिपूरक व्यवसायांमध्ये आमूलाग्र बदल झाले. अर्थात अशी सर्व क्रांती होत असताना 'कुछ पाया कुछ खोया', असा अनुभव अनेकांना आला. परिस्थितीनुसार आणि निर्माण झालेल्या समस्यांवर मात करण्यासाठी तंत्रज्ञानाचा अवलंब करण्याची गरज पडते, असे म्हटले जाते. प्रत्येक क्रांती होण्यासाठी तशा प्रकारची परिस्थिती निर्माण झाली होती. परंतु नव्याची नवलाई करत असताना जुन्यांनी काय दिले याचाही विचार करण्याची गरज आहे.

हरितक्रांतीला चाळीस वर्षे होत असतानाच त्यावर अनेक माध्यमांतून टीका होत आहे. नवीन सर्वच तंत्रज्ञान चांगले आणि जुन्या पध्दती वाईट या मानसिकतेतून बाहेर पडण्याची वेळ आलेली आहे. हरितक्रांतीच्या फायद्याबरोबर झालेल्या तोट्यांचा विचार केल्यानंतर मग आपल्या पूर्वजांच्या तंत्राचा किंवा पारंपरिक ज्ञानाचा वापर करून शेती करता येईल काय, याबाबत मोठ्या प्रमाणात चर्चा सुरू झाली. या सर्व विचारमंथनातून प्रकट झाल्या त्या सेंद्रिय शेती, नैसर्गिक शेती, जैविक शेती, गांडूळ शेती, ऋषी- कृषी पध्दतीची शेती यासारख्या रत्नरूपी संकल्पना. अर्थात याची जाणीवही आपल्याला जपानच्या फुकूओकासारख्या शास्त्रज्ञ- तत्त्वज्ञांनी तसेच अमेरिका- इंग्लंडसारख्या प्रगत राष्ट्रांतील कृषी- विचारवंतांनी करून दिली. म्हणजेच 'तुझे आहे तुजपाशी परि तू जागा चुकलाशी' या म्हणीप्रमाणे आपली गत झालेली आहे.

### हरितक्रांतीनंतरचे अंधानुकरण !

हरितक्रांती या संकल्पनेचा वापर प्रत्येकाने स्वतःची परिस्थिती बघून करण्याची गरज होती. जमिनीचे प्रकार, शेती करण्याच्या पध्दती, खाण्याच्या सवयी आणि एकूणच संस्कृती/ जीवनशैली यांचा विचार होणे गरजेचे होते. परंतु आपण मात्र अंधानुकरण सुरू केले. मग चर्चा होऊ लागली की प्रगत देशात ५०० किलो/ हेक्टर खताचा वापर होत असताना आपण मात्र ८० ते ९० किलोच खत वापरतो.

म्हणजे आपण त्यांच्यापेक्षा फार मागासलेलो आहोत! परंतु तेथील जमिनीचा प्रकार, जमीनधारणा, शेतीवर अवलंबून असलेली लोकसंख्या, शेती करण्याची पध्दत, हवामान आणि इतर नैसर्गिक साधनसंपत्ती यांची तुलना आपल्याबरोबर न करता 'ढवळ्या शेजारी बांधला पवळ्या, वाण नाही पण गुण लागला' अशी गत झाली. त्याचीच पुनरावृत्ती आता होऊ पाहत आहे. आज आपल्यापुढे सर्वात मोठा आदर्श (?) म्हणजे अमेरिका, की जिथे रसायनांचा जास्त वापर केला जात होता म्हणून आपण त्यांच्या पावलावर पाऊल ठेवून त्यांचे अनुकरण केले. त्याद्वारे आपण प्रगती केली आहे, असे आपल्याला वाटते.

आज मात्र त्यांना वाटते की रसायनांचा जास्त वापर करणे वाईट आहे. त्यासाठी त्यांनी रसायनांचा वापर कमी करण्यासाठी नवीन तंत्रज्ञान शोधून काढले. कीटकनाशकांचा वापर कमी करण्यासाठी पिकाच्या वाणांमध्येच बदल करायचा. जसे कपाशीवर बोंडअळीचा मोठा प्रादुर्भाव होतो. या बोंडअळीचे नियंत्रण करण्याची क्षमता बॅसिलस थुरेंजेनेसिस या जिवाणूमध्ये आहे. मग या जिवाणूद्वारे नैसर्गिक नियंत्रण करण्याऐवजी कपाशीच्या पिकामध्येच या जिवाणूचे गुणधर्म आणण्यासाठी त्यामध्ये जनुक अभियांत्रिकीद्वारे बदल करायचा. म्हणजे निसर्गाने तयार केलेल्या वनस्पतीमध्ये माणसाने बदल करायचा. यासारखी अनेक उदाहरणे देता येतील. पिकामध्ये गवत येऊ नये म्हणून पिकाच्या वाणामध्ये ग्लायफोसेट या तणनाशकाचे गुणधर्म घालायचे. अशा प्रकारच्या पिकांच्या जाती तयार करून त्याचा वापर अमेरिकेमध्ये मोठ्या प्रमाणात वाढत आहे. आज अमेरिकेत जनुक बदलामुळे तयार झालेल्या मक्याखाली ३५ टक्के पेक्षा जास्त, सोयाबीन ५५ टक्क्यांपेक्षा जास्त तर कपाशी ५० टक्क्यांपेक्षा जास्त क्षेत्र आहे. आज अमेरिकेत जनुकांमध्ये बदल केलेले ५० पेक्षा जास्त पिकांचे वाण आहेत. या बाबतीत मोनसॅंटो ही बहुराष्ट्रीय खासगी कंपनी आघाडीवर असून अमेरिकेतील सरकारमान्य कॉर्नेल विद्यापीठही मागे नाही. बरं फक्त उत्पादन वाढविण्यासाठीच रसायनांचा वापर न करता जैवतंत्रज्ञानाचा वापर करण्यावरच आज संशोधन थांबलेले नाही तर त्यांनी मानवाच्या आहाराचाही विचार सुरू केलेला आहे.

### निसर्गाधारित संशोधनाची गरज

आज जगभर जास्तीत जास्त लोकसंख्येच्या आहारामध्ये भात हे धान्य आहे. त्यापैकी १० टक्के लोकांना जीवनसत्त्व अ ची कमतरता भासते. मग या समाजाला भातामधूनच जीवनसत्त्व अ देता येण्यासाठी सोनेरी तांदूळ (गोल्डन राईस) निर्माण केला. त्यासाठी जीवनसत्त्व अ देणारा बिटा कॅरोटिन नावाचा गुणधर्म भाताच्या पिकामध्ये संक्रमित केला. जीवनसत्त्व अ च्या कमतरतेमुळे जगात दरवर्षी १० लाख मुले जीव गमावतात तर ३.५ लाख माणसे अंध होतात. असे होऊ नये म्हणून मनिला येथील भात संशोधन केंद्र विशेष कार्य करत आहे. अर्थात जीवनसत्त्व अ चा पुरवठा करण्यासाठी निसर्गाने अनेक प्रकारच्या फळे, भाजीपाला यांची निर्मिती केली आहे. परंतु हा सोपा आणि नैसर्गिक मार्ग सोडून अनैसर्गिक मार्गाचा अड्डा हा शास्त्रज्ञांनी धरलेला आहे. यावरून एक लक्षात येते की निसर्ग कसाही वागला तरी त्याला वेसण घालण्याची ताकद आमच्या शास्त्रामध्ये आहे अशा खोट्या आत्मविश्वासामध्ये आम्ही जगत आहोत! जीवनसत्त्व अ युक्त भात ज्यांना अ जीवनसत्त्वाची कमतरता आहे त्यांनी खाल्ला तर फायदा होईल असे वाटते. परंतु ज्याला गरज नाही त्याने जीवनसत्त्व अ युक्त भात खाल्ला तर त्याच्यावर काय परिणाम होईल हे माहीत नाही. तसेच जनुक बदलामुळे नैसर्गिक भाताचे अनैसर्गिक भातामध्ये रूपांतर केल्यास काय परिणाम होईल हेही सांगता येत नाही.

आजही इंग्लंडसारखे अनेक प्रगत देश जनुकामध्ये बदल केलेल्या कोणत्याही खाद्यपदार्थांना स्वीकारण्यास तयार नाहीत. कारण तेथे झालेल्या संशोधनाद्वारे असे आढळून आले की जनुक बदलामुळे तयार झालेल्या खाद्यपदार्थांमुळे मानवी आरोग्यावर प्रतिकूल परिणाम होऊ शकतो. तसेच इतर जीवसृष्टीवरही

त्याचा परिणाम होईल. जसे बीटी कॉटनमुळे बॉडअळी नियंत्रण होते असे सांगितले जाते. परंतु इतर रोग-किडींचे काय? कपाशीच्या बॉडअळीचे प्रमाण कमी झाले. परंतु रस शोषणाच्या किडींच्या प्रमाणात वाढ झाली. तसेच मित्रकिडींच्या संख्येवर त्याचा काय परिणाम होईल हेही सांगणे कठीण आहे. एका ठरावीक तणांचा नाश करणाऱ्या पिकांची लागवड केल्यास दुसऱ्या तणांचा प्रादुर्भाव वाढेल की कमी होईल हेही सांगणे कठीण आहे. म्हणजेच फक्त एकच उद्देश डोळ्यासमोर ठेवून तयार केलेल्या पिकांच्या वाणांमुळे थोड्याशा फायद्याबरोबर जास्त समस्या निर्माण होऊ शकतात याचा विचार होत नाही. इंग्लंडमध्ये गार्यींच्या ‘मॅड काऊ’ या रोगाने थैमान घातले कारण त्यांनी गार्यींना प्रथिने देण्यासाठी मांसाचा उपयोग केला! या वरपांगी सोप्या परंतु अपारंपरिक- घातक तंत्रज्ञानाचा वापर म्हणजे शाकाहारी गार्यीचे उत्पादन वाढविण्यासाठी तिला मांसाहारी बनविण्याचा केलेला अघोरी प्रयत्न! आता हेच तंत्रज्ञान त्यांच्यावर बूमरॅंग झाल्यानंतर त्यांचे डोळे उघडले. म्हणूनच त्यांच्याकडे आज निसर्गाच्या विरोधात असलेले जनुक बदलाद्वारे तयार झालेले खाद्य या संकल्पनेला तीव्र विरोध आहे.

### जैवतंत्र : नाण्याच्या दोन्ही बाजू तपासा!

जैवतंत्रज्ञान तसे चांगले आहे. परंतु प्रत्येक चांगल्या ठिकाणी काही वाईट गोष्टी लपलेल्या असतात. नाण्याच्या दोन्ही बाजू तपासल्या जातात. तसेच प्रत्येक तंत्रज्ञानाच्या दोन्ही बाजू तपासूनच त्याचा वापर केला पाहिजे नाहीतर काळाच्या ओघात त्याचे वाईट परिणाम भोगावे लागतात. प्रत्येक तंत्रज्ञान शास्त्राने तपासून मानवाच्या तसेच पर्यावरणाच्या कल्याणासाठी वापरले पाहिजे. तसेच त्याबद्दल समाजाचे योग्य प्रबोधन होण्याची गरज आहे. हरितक्रांतीचे फायदे सांगण्यात आले परंतु रसायनाच्या अति वापरामुळे काय तोटे होऊ शकतात त्याचे प्रबोधन मात्र झाले नाही. म्हणूनच हरितक्रांती एक चांगली संकल्पना असूनही तिचे वाईट अनुभव येऊ लागले आहेत. कोणत्याही तंत्रज्ञानाचा जेवढा परिणाम जलद तेवढे ते तंत्रज्ञान जहाल! अशा जहाल तंत्रज्ञान वापराबद्दलचे ज्ञान आणि कौशल्य योग्यप्रकारे देण्याची गरज आहे. ए.के.४७ सारखे शस्त्र साध्या रायफल वापरणाऱ्या शिपायाच्या हातात देताना अनेक प्रकारचे प्रशिक्षण दिले जाते. देशामध्ये बीटी कॉटनला विरोध झाला. त्याचे मुख्य कारण पुढे आले ते म्हणजे टर्मिनेटर सीड. एकदा वापरलेले जे बियाणे परत वापरता येत नाही त्याला टर्मिनेटर सीड म्हणतात. मग आजही संकरित वाणांचे बियाणे परत वापरता येत नसतानाही त्याचा वापर मोठ्या प्रमाणात होतोच ना. परंतु बीटी कॉटनमुळे शत्रुकिडी, मित्रकिडी, जमीन आणि काढलेल्या उत्पादनाचा मानवावर काय परिणाम होईल याबाबत सांगितले नाही. म्हणजेच आजही बीटी कॉटनबद्दल मोठे गैरसमज आहेत. जैवतंत्रज्ञानाद्वारे आपल्या समस्या- ज्या विशेष करून सोडविल्या जाऊ शकत नाहीत, त्या सोडविण्यासाठी प्रयत्न केला पाहिजे. तणनियंत्रण, कीड-रोग नियंत्रण, जमीन सुधारणा आणि जीवनसत्त्व अ ची कमतरता यासारख्या अडचणींसाठी आज आपल्याकडे अनेक नैसर्गिक मार्ग उपलब्ध आहेत की ज्याद्वारे हे प्रश्न सोडविता येऊ शकतात. पाण्याची समस्या आजच बिकट आहे आणि भविष्यात पाणी प्रश्न गंभीर होणार आहे. मानव पाणी तयार करू शकत नाही. म्हणूनच कमी पाण्यात येणाऱ्या पिकांच्या वाणांची निर्मिती आणि लागवड तंत्रज्ञान यावर विशेष भर देण्याची गरज आहे. आपला देश नैसर्गिक साधनसंपत्ती आणि जैवविविधता याबाबत सुजलाम् सुफलाम् आहे. त्याचा वापर वाढविण्याची गरज आहे. जगातील कोणत्याही प्रकारची वनस्पती पिकविण्याची देणगी आपल्या देशाला निसर्गाने दिलेली आहे ही एक विशेष बाब आहे. प्रगतीच्या नावाखाली इतर देशांच्या अनैसर्गिक पद्धतीने तयार केलेल्या तंत्रज्ञानाचे अंधानुकरण करण्याची गरज आहे काय? जैवतंत्रज्ञानाद्वारे अनेक प्रकारे नैसर्गिक खाद्य तयार करून त्याचा वापर वाढविता येतो. मशरूम, स्फिरूलिनासारख्या अनेकविध नैसर्गिक जैविक खाद्यांचा वापर वाढविता येईल. पिकांना अन्नद्रव्ये देण्यासाठी जिवाणू खते तर पीकसंरक्षणासाठी जैविक कीटकनाशकांचा वापर करणे ही सुध्दा जैवतंत्रज्ञानामधील एक

नैसर्गिक बाब आहे. म्हणजेच जैवतंत्रज्ञानाचा 'यथेच्छ' वापर करण्याऐवजी 'यथायोग्य' वापर करून; तसेच जी समस्या कोणीही सोडवू शकत नाही अशी समस्या सोडविण्यासाठी जैवतंत्रज्ञानाचा वापर करून निसर्गाने दिलेल्या जैव विविधतेचा लाभ घेतला पाहिजे.

### **‘वेगवान’ प्रगतीमधला धोका ओळखावा...**

जैवतंत्रज्ञान हे रसायनापेक्षा फारच जहाल हत्यार आहे. या तंत्रज्ञानाचा वापर करून जेवढ्या वेगाने आपण प्रगती करू शकतो तेवढ्याच वेगाने आपला विनाशही होऊ शकतो. रसायनांचे अस्त्र पाहिजे तेव्हा आपण मागे घेऊ शकतो कारण ते निर्जीव आहे. परंतु जनुकामध्ये बदल करून आपण बदललेल्या स्वरूपात सजीव तयार करत असतो! याच्या माध्यमातून काही विकृती निर्माण झाल्या तर मात्र ते मानवाच्या बुद्धीच्या आणि हाताच्या बाहेर जाऊ शकतात, याचेही भान ठेवण्याची गरज आहे. म्हणून जैवतंत्रज्ञानातील जनुक अभियांत्रिकी या संकल्पनेचा वापर फारच काळजीपूर्वक, सावधगिरीने, अल्पकालीन फायद्याचा विचार न करता आणि भविष्याचा वेध घेऊनच करावा लागणार आहे. प्रगत देशाने तंत्रज्ञान वापरले म्हणून आपणही त्यांचे अंधानुकरण करणे आत्मघातकी होऊ शकते. भारत हा जैवविविधतेने नटलेला देश आहे आणि हीच खरी आपली शक्ती आहे. जनुक अभियांत्रिकीमुळे सध्याच्या पिकांमध्ये केल्या जात असलेल्या बदलांमुळे आपल्या या जैवविविधतारूपी संपत्तीवर काय परिणाम होतील याचाही विचार करण्याची गरज आहे. कारण जैवविविधता नष्ट झाली तर निसर्गाचे आणि पर्यायाने मानवाचे कोणीही रक्षण करू शकणार नाही.

### **पाश्चिमात्यांनीही स्वीकारली सेंद्रिय शेती**

आज प्रगत देशांमध्ये विशेषतः अमेरिका, इंग्लंड, जपानमध्ये सेंद्रिय शेतीद्वारे पिकविलेल्या खाद्यपदार्थांना मोठी मागणी आहे. (या कृषी पद्धतीमध्ये जनुकातील बदलांमुळे तयार झालेल्या वनस्पती आणि प्राण्याला किंचितही स्थान नाही याचा विचार करण्याची गरज आहे!) आपल्या देशात उत्पादन वाढून फक्त धान्याचे गोडाऊन भरण्यासाठी तंत्रज्ञान वापरायचे नाही तर काढलेल्या उत्पादनाला जागतिक पातळीवर मागणी आहे की नाही याचा विचार करून उत्पादन घ्यावे लागणार आहे. कारण आपला देश बियाणे, खते आणि तंत्रज्ञान विकसित करून त्यांच्या विक्रीतून पैसा मिळवित नाही तर तो विकसित केलेल्या तंत्रज्ञानाचा अवलंब करून त्यातून मिळणाऱ्या उत्पादनावर अवलंबून आहे.

तसेच इतर देशांसारखा ४ ते ५ टक्के समाज शेती व्यवसायावर अवलंबून नसून ६५ टक्के समाज कृषी अन कृषिपूरक व्यवसायांवर अवलंबून आहे. आपल्या देशातील समाजाची उन्नती करण्यासाठी जास्त खर्च करून जास्त उत्पादन करणाऱ्या तंत्रज्ञानापेक्षा कमी खर्चाच्या, जास्त आणि शाश्वत उत्पादन मिळवून देणाऱ्या तंत्रज्ञानाची गरज आहे. आपल्या देशातील लोकांची बाजारपेठेत पत वाढविण्याची गरज आहे तरच बाजारपेठेतील शेती तसेच इतर क्षेत्रातील मालाला मागणी वाढून मंदीचे संकट कमी होईल. म्हणजेच फक्त उत्पादन वाढविणाऱ्या तंत्रज्ञानाचाच उदोउदो न करता समाज सुधारणांच्या, समाजाचे रक्षण करणाऱ्या आणि समाजाचा शाश्वत विकास करणाऱ्या तंत्रज्ञानाचा अवलंब करण्याची गरज आहे. विज्ञानाला अध्यात्माची साथ आणि अध्यात्माला विज्ञानाचा हात लाभला तर या स्पर्धेच्या युगात भारताला महासत्ता होण्यापासून कोणीही रोखू शकणार नाही.

हे मासिक मालक, मुद्रक, प्रकाशक संजय भास्कर पवार यांनी निर्मल ऑफसेट प्रा.लि., बी २७, एम.आय.डी.सी. माळेगाव, ता. सिन्नर, जि. नाशिक येथे छापून ४, मिथिला अपार्टमेंट, आकाशवाणी केंद्राजवळ, दातेनगर, गंगापूर रोड, नाशिक- ४२२०१३ येथे प्रकाशित केले.

संपादक : डॉ. भास्कर गायकवाड.

\* या अंकातील लेखांशी संपादक मंडळ सहमत असेलच असे नाही.