

साप्ताहिक



जिद्दीचं दुसरं
नाव!

सात्विक-चिरागचा
झंझावात

द्राक्ष मळ्याची
सफर



मुलांचे मानसिक
आरोग्य

गेम चेंजर



मी

इथेनॉल हा शब्द पहिल्यांदा ऐकला तो माझ्या हार्वर्डच्या वास्तव्यात. ही नव्वदीच्या दशकातली गोष्ट. तिथंच कुठंतरी इथेनॉलचं बीज मनात रोवलं गेलं. माझ्या नावाच्या मार्ग आता अनेकवेळा 'इथेनॉल मॅन' असं एक बिरुद जोडलं जातं, पण चाळीस वर्षांपूर्वी मी जेव्हा 'प्राज' सुरू केली तेव्हा डोब्यासमोर हा 'इथेनॉल वे' स्पष्ट नव्हता, आजच्या इतका तर नक्कीच नव्हता. पण मला असं वाटतं माझ्याकडे पॅशन होतं. इथेनॉल हा एक एनर्जी प्रॉडक्ट आहे आणि आज ना उद्या याचं महत्त्व वाढणार आहे, एवढं मला नक्की माहीत होतं. परदेशात गाड्यांमध्ये अल्कोहोलचा वापर होतो, हे त्यावेळी मी ऐकलं होतं. आणि हेच आज ना उद्या आपल्याकडेही घडू शकेल, हा विचार डोब्यासमोर होता. तोपर्यंत तरी भारतामध्ये यावर कोणीच अभ्यास केल नव्हता.

मी हार्वर्ड बिझनेस स्कूलमध्ये शिकत असताना कॅलिफोर्नियामध्ये एक अहवाल प्रकाशित झाला होता. त्यात म्हटलं होतं, की वाहनांच्या इंजिनची कार्यक्षमता वाढवण्यासाठी जे इंधन वापरलं जातं ते कार्सिनोजेनिक असल्याने त्यामुळे कर्करोग होण्याची शक्यता आहे. त्यावेळी याच

कारणानं त्यावर बंदी घातली गेली होती. त्यामुळे त्या इंधनाला इथेनॉल पर्याय ठरू शकतं, अशी चर्चा तिथं सुरू होती. इथेनॉल त्या काळातही तयार होत होतंच. माझी इथेनॉल शब्दाशी ओळख होण्याच्या दोन दशकं आधी, १९७३च्या सुमारासच, ब्राझीलमध्ये इथेनॉल निर्मिती सुरू झाली होती. अमेरिकामध्ये मका वापरून इथेनॉल तयार करत होती. आपल्याकडे मात्र इथेनॉलवर विचार सुरू झाला तो ९०च्या दशकात.

इथेनॉल हे एक प्रकारचं अल्कोहोलच आहे. पण अल्कोहोल म्हटल्यानंतर सर्वसाधारणपणे आपल्या डोब्यासमोर जे उभं राहतं त्यापेक्षा कितीतरी वेगळं. इथेनॉल तयार करण्यासाठी द्रावण डीहायड्रेट करवं लागतं, म्हणजेच निर्जलीकरणाचं तंत्रज्ञान वापरावं लागतं, आणि डिस्टिलिंग अल्कोहोल तयार करण्यासाठी त्या द्रावणातली अशुद्धता काढून शुद्धता वाढवली जाते. अशुद्ध द्रव्य काढणं आणि पाणी काढणं या दोन पूर्णतः वेगळ्या पद्धती आहेत. आम्ही पाणी काढण्याच्या तंत्रज्ञानाचा पाठपुरावा करायचं ठरवलं आणि त्यादृष्टीनं प्रयत्न करून ते प्रत्यक्षातही आणलं. हेच होतं आमचं फर्स्ट जनरेशन बायोइथेनॉल (1G)!

आम्ही जैवइंधनावर काम करायला सुरुवात केली तेव्हा सरकारी पातळीवरही पर्यायी इंधनासाठी चर्चा सुरू होती. त्याच सुमारास, साधारण २००० साली वाजपेयी सरकारनं या बाबतीत पुढाकार घेतला होता. आयात केलेल्या तेलाला पर्याय म्हणून स्वदेशी इंधनाचा विचार होऊ लागला. आयात तेलाला स्वदेशी पर्याय मिळाला तर भारताला नक्कीच फायदा होऊ शकेल, आणि शेतकऱ्यांनाही अतिरिक्त उत्पन्न मिळेल, अशी यामागची कल्पना होती.

या चर्चा घडत असतानाच सरकारनं एक डेलिगेशन प्राजमध्ये पाठवलं, आणि मग एकपाठोपाठ एक गोष्टी घडत गेल्या. त्यांना चाचणीसाठी इथेनॉलचा नमुना हवा होता. तो आमच्याकडे तयार होता. पहिली ट्रायल रन इंडियन ऑइलच्या आपल्याकडेच्या मन्माड आणि मिरज डेपोंमध्ये झाली. ट्रायल झाल्यानंतर फिल्डमध्येही टेस्टिंग झालं, आणि जानेवारी २००३मध्ये पारंपरिक वाहन इंधनामध्ये इथेनॉलचं पाच टक्के मिश्रण करायचं, असा निर्णय सरकारनं घेतला. नऊ राज्यं आणि पाच केंद्रशासित प्रदेशांमध्ये पारंपरिक इंधनामध्ये इथेनॉलचं पाच टक्के मिश्रण होऊ लागलं. हे धोरण १८ महिने राबवलं गेलं. नंतर मात्र हे धोरण मार्ग पडलं आणि थोडंसं विस्मरणातच गेलं.

आता आमच्याकडे इथेनॉल निर्मितीचं तंत्रज्ञान तयार तर होतं, पण या सगळ्या काळात भारतामध्ये हे सर्व प्रत्यक्षात यायला वेळ लागत होता. त्याच वेळी भारतबाहेर आम्हाला प्रतिसाद मिळाला. दक्षिण अमेरिका किंवा लॅटिन अमेरिकेमधल्या कोलंबियामध्ये आपल्यासारखीच परिस्थिती आहे. तिथं आम्हाला बोलावलं गेलं. तिथं आम्ही पाच प्लान्ट सुरू करून दिले. मग यूकेमध्ये दोन प्लान्ट उभारले. ज्या ब्रिटिशांनी आपल्यावर राज्य केलं; त्यांनीच भारतीय तंत्रज्ञान स्वीकारलं, हे खूप अभिमानास्पद होतंच आणि प्राजच्या दृष्टीनं हा टर्निंग पॉइंट होता.

नंतरच्या काळात राकेश झुनझुनवाला, विनोद खोसला, रतन टाटा यांसारख्या उद्योजकांनी माझ्यावर विश्वास दाखवला आणि त्याचा



हरयाणातील प्लान्ट

फायदा झाला. २००४मध्ये राकेश झुनझुनवाला यांनी प्राजमध्ये केलेल्या गुंतवणुकीच्या जोरावर आम्ही विस्ताराचं आक्रमक धोरण अवलंबलं. पाठोपाठ खोसलांनी केलेली गुंतवणूक मोठ्या योजनांना चालना देणारी ठरली. त्यांनी केलेली गुंतवणूक प्राथमिक संशोधन आणि विकास, अर्थात रिसर्च अँड डेव्हलपमेंटसाठीच होती. त्यानंतरची मोठी घडामोड म्हणजे, रतन टाटांनी प्राजमध्ये केलेली गुंतवणूक! प्राजचे सुमारे सात टक्के शेअर मी त्यांना विकले. २७ सप्टेंबर २००७ रोजी हा व्यवहार झाला. प्राज आणि माझ्या दृष्टीनंही ही अतिशय अभिमानाची गोष्ट होती. या सगळ्या आधारामुळे इनोव्हेशनला चालना मिळाली आणि पुढच्या टप्प्यावर काम सुरू झालं.

आम्ही प्राजमध्ये कुठलीही नवीन गोष्ट करताना ती पद्धतशीर आणि टप्प्याटप्प्यान् करतो. आधी टेस्टट्युब लेव्हलला, म्हणजेच अगदी छोट्या सॅम्पलपुरते प्रयोग केले जातात. मग मेनस्केलला, म्हणजे थोड्या मोठ्या प्रमाणात सॅम्पल घेतलं जातं. तिथं प्रयोग यशस्वी झाल्यानंतर पायलटला, म्हणजेच मोठ्या मशीनरी वापरून टेस्टिंग केलं जातं. पुण्याच्या पश्चिमेला असलेल्या उरवड्यातील प्राजच्या मॅट्रिक्स- आर अँड डी सेंटरमध्ये दोन ते शंभर लिटर स्केलच्या ऑटोमेटेड फर्मेंटरसह अनेक अद्यावत उपकरणं आहेत. आमची सिस्टीम बघून या क्षेत्रातले मातब्बर लोकही अचंबित होतात. यामागे असतो आमचा काळाच्या दोन पावलं पुढे चालायचा प्रयत्न. आम्ही आजवर जाणीवपूर्वक हा प्रयत्न करीत आलो आहोत.

आजवरच्या या प्रयत्नांचा एक महत्वाचा भाग म्हणून आम्ही 'बायो-

मोबिलिटी' हा सिद्धांत मांडला. अँग्री रेसिड्यू अर्थात जैविक कचऱ्यापासून तयार होणारं वाहतूक इंधन ही त्यामागची कल्पना. याचं गणित मांडलं आणि त्याभोवती काम सुरू केलं. इथेनॉलचे प्रकार, बायोडिझेल, हवाई इंधन, सागरी इंधन अशी रस्ता, आकाश आणि समुद्र या तिन्ही ठिकाणी चालणाऱ्या वाहनांमधील इंधन तयार करणं हा यामागचा उद्देश.

दुचाकीपासून ते चारचाकी गाड्यांमध्ये वापरता येणारं इथेनॉल तर तयार होतं. त्यासाठी आम्ही तीन ऑइल कंपन्यांना तीन प्लान्टही उभे करून दिले होते. त्यापुढचा टप्पा होता, सस्टेनेबल एव्हिएशन फ्युएल (एसएएफ) - शाश्वत हवाई इंधन! हवाई इंधनामध्ये विश्वसनीयता खूप महत्वाची ठरते. या इंधनाची आधी प्रायोगिक तत्वावर चाचणी केली गेली. २६ जानेवारी २०२३ला दिल्लीत झालेल्या परेडमध्ये सहभागी असलेल्या विमानांमध्ये प्रायोगिक तत्वावर शाश्वत हवाई इंधन वापरलं गेलं. पण व्यावसायिक विमानांमध्ये या इंधनाची चाचणी होणं खूप महत्वाचं होतं. यावर्षी १९ मे रोजी एअर एशियाच्या पुणे ते दिल्ली विमान उड्डाणातून ही चाचणी झाली. प्राज इंडस्ट्रीजने तयार केलेल्या इंधनाचं हवाई इंधनात मिश्रण केलं गेलं. विमानाच्या दोन्ही इंजिनांमध्ये पूर्णतः शाश्वत इंधन वापरल्यास त्या विमानातून होणारं कार्बन डायऑक्साइडचं उत्सर्जन ८० टक्क्यांपर्यंत कमी होऊ शकतं, हे यामुळे सिद्ध झालं आहे. सर्वात महत्वाचं म्हणजे, पारंपरिक हवाई इंधनात ५० टक्क्यांपर्यंत शाश्वत इंधनाचं मिश्रण करण्यासाठी सध्या वापरत असलेल्या इंजिनांमध्ये काहीही बदल करायचे लागणार नाहीयेत.

आंतरराष्ट्रीय नागरी विमान वाहतूक संघटनेचे (इंटरनॅशनल सिव्हिल



प्राज मॅट्रिक्स आर अँड डी सेंटर
(छायाचित्र: प्राज इंडस्ट्रीजच्या सौजन्याने)

एव्हिएशन ऑर्गनायझेशन- आयसीएओ) नियम खूप कडक आहेत. आयसीएओन तयार केलेल्या कार्बन ऑफसेटिंग अँड रिडक्शन स्कीम फॉर इंटरनॅशनल एव्हिएशन (कोर्सिआ) या योजनेनुसार, आणखी चार वर्षांत म्हणजे २०२७पर्यंत जगभरातील सर्व विमान कंपन्यांना पारंपरिक आणि शाश्वत अशा दोन्ही इंधनांचं मिश्रण करणं अनिवार्य असणार आहे. भारताला याचा धोरणात्मक फायदा होऊ शकतो. कारण अनेक कंपन्यांची अनेक विमानं जेव्हा भारताच्या हवाई हद्दीतून उड्डाण करतात, तेव्हा भारतामध्ये या विमानांचं रिफ्युएलिंग होत असतं. आयसीएओन घालून दिलेली मानक साध्य करणं आपल्याला शक्य आहे. अर्थात ह्या मानकांच्या मागण्या पूर्ण करण्याचा दबाव असेल, पण त्याचा फायदाही होईल.

अशाच पद्धतीने पारंपरिक आणि शाश्वत इंधनांचं मिश्रण असणाऱ्या सागरी इंधनावरही संशोधन सुरू आहे. ते अजून लॅब टेस्टिंग स्टेजवर आहे. सागरी वाहतुकीसाठी शाश्वत इंधनाचे प्रयोग यशस्वी झाले तर सागरी वाहतुकीवरचा खर्च केवळ कमी होईल असं नाही तर समुद्रांचे आणि महासागरांचे प्रदूषण कमी करण्याच्या आणि सागरी जैवविविधतेच्या संवर्धनाच्या प्रयत्नांना तो एक मोठा हातभार ठरेल.

अर्थात आतापर्यंतचं हे सगळं २जी, म्हणजे सेकंड जनरेशन इथेनॉल आहे.

आता त्यापलीकडे जायचं होतं. आणखी नवीन काय करता येईल असा विचार करताना आम्ही 'बायो-प्रिझम' हा सिद्धांत मांडला. 'रिन्युएबल केमिकल्स अँड मटेरिअल्स' (आरसीएम) यांची निर्मिती हा यामागचा मुख्य उद्देश. यातलं प्रमुख उत्पादन म्हणजे बायोप्लॅस्टिक. या प्लॅस्टिकची गरज तर सरकारलाही जाणवतेय. बायोप्लॅस्टिकमध्येही दोन प्रकार आहेत. एक आहे डीग्रेडेबल/ डीकंपोस्टेबल आणि दुसरं आहे कंपोस्टेबल. यातल्या कंपोस्टेबलवर आम्ही आधी काम करतोय. हे असं प्लॅस्टिक असेल जे जमिनीत गेल्यावर पूर्णतः कंपोस्ट होईल. भारतामध्ये पूर्ण कंपोस्टेबल प्लॅस्टिक अजूनही तयार होत नाही. प्लॅस्टिकचं फक्त रिसायकलिंग होतं. आम्ही तयार करतोय ते फर्स्ट जनरेशन बायोप्लॅस्टिक असेल. पॉलिलॅक्टिक ॲसिडच्या रूपात बायोप्लॅस्टिकची निर्मिती करण्याचं तंत्रज्ञान प्राजनं विकसित केलं आहे.

यावर आणखी संशोधन सुरू आहे, आणि आम्ही लवकरच पुण्याजवळ जेजुरी येथे या बायोप्लॅस्टिकचा डेमो-प्लान्ट उभा करतो आहोत. अशा प्रकल्पाची उभारणीही आपल्याकडे पहिल्यांदाच होते आहे.

या सगळ्यामागे आमची मुख्य धारणा आहे ती म्हणजे शेतमालाचा कुठलाही भाग वाया जाता कामा नये. निसर्गाची काही वाया घालवत नाही. वटवृक्षाचा, नारळाचा प्रत्येक भाग उपयुक्त असतो, असं आपण म्हणतो. तसाच सगळ्याच ॲग्री रेसिड्यूचा प्रत्येक भाग उपयुक्त असतो, असं आम्ही म्हणतो. नुसतं म्हणत नाही तर आम्ही त्याचा पुरेपुर फायदा करून घेतो.

कुठल्याही प्रॉडक्टची निर्मिती करत असताना कमीतकमी ऊर्जेचा वापर व्हायला हवा, हे तत्त्व आम्ही नेहमीच डोळ्यांसमोर ठेवलं आहे.



डॉ. प्रमोद चौधरी आणि प्राज इंडस्ट्रीजला त्यांच्या जैवतंत्रज्ञान क्षेत्रातील योगदानाबद्दल आतापर्यंत अनेक पुरस्कारांनी सन्मानित करण्यात आले आहे. त्या सर्व मानाच्या पुरस्कारांपैकी एक महत्त्वाचा पुरस्कार म्हणजे अमेरिकेतील बायोटेक्नॉलॉजी इनोव्हेशन ऑर्गनायझेशन (बीआयओ - बायो) या संस्थेतर्फे प्रदान करण्यात आलेला 'जॉर्ज वॉशिंग्टन कार्दर' पुरस्कार. सन २०२०मध्ये डॉ. चौधरी यांना आंतरराष्ट्रीय स्तरावरील या पुरस्काराने सन्मानित करण्यात आले आहे. हा पुरस्कार प्राप्त करणारे डॉ. चौधरी हे पहिलेच भारतीय आणि दुसरे आशियायी आहेत.

बायो ही जैवतंत्रज्ञान क्षेत्रातील सर्वात मोठी व्यापारी संघटना असून तीस देशांमध्ये कार्यरत आहे. जगभरातील जैवतंत्रज्ञान आणि कृषी क्षेत्रात उल्लेखनीय योगदान देणाऱ्या व्यक्तींना आयोवा बायोटेक्नॉलॉजी असोसिएशनच्या सहकार्याने सन २००८ पासून जॉर्ज वॉशिंग्टन कार्दर पुरस्कार दिला जातो.

जॉर्ज वॉशिंग्टन कार्दर (१८६४ - १९४३) हे अमेरिकी कृषी शास्त्रज्ञ. गुलामाचे जीणे जगलेल्या कार्दर यांना ॲग्री-फी डस्टॉकपासून उत्पादने आणि ऊर्जा निर्मितीच्या संकल्पनेचे आद्य संशोधक मानले जाते. त्यांनी भुईमूग, बटाटा, कापूस इत्यादी पिकांच्या लागवडीबरोबरच या पिकांच्या प्रक्रियेतही मौलिक संशोधन केले. हे संशोधन सामान्य शेतकऱ्यांपर्यंतही पोहोचविले. जमिनीची सुपीकता, नैसर्गिक शेती, आंतरपिके तसेच शेतकऱ्यांच्या विकासासाठी कृषी तंत्रज्ञान विस्ताराचा पाया डॉ. कार्दर यांनी रचला. म्हणूनच त्यांच्या नावे दिला जाणारा हा सन्मान महत्त्वाचा ठरतो.

या सर्वनिर्मितीसाठी लागणाऱ्या कच्च्या मालाचा (ऑग्री रेसिड्यू) प्रत्येक नमुना वेगळा असतो. त्याची आम्ही डेटा बँक केली आहे. पाऊस कमी पडला, आर्द्रता कमी आहे अशा कारणांमुळे कच्च्या मालाच्या दर्जामध्ये बदल होतो आणि तरीही आऊटपूट मात्र बदलून चालत नाही. त्यामुळे मधली प्रक्रिया लवचिक असावी लागते. प्रत्येक ठिकाणचा, प्रत्येक क्लायमेट झोनमधून मिळणारा फीडस्टॉक वेगळा असतो. त्यानुसार आम्ही तंत्रज्ञान विकसित केलं आहे.

ऑग्री रेसिड्यूचा शेतकऱ्यांना काहीच फायदा नसतो, त्यांच्या दृष्टीनं हा कचराच असतो. पण तोच कचरा त्यांनी विकला तर त्यातून त्यांनाही पैसा मिळू शकतो. याच मुद्द्याच्या आधारे नवीन उद्योगांसाठी कल्पना पुढे येतील आणि शेतीतून मिळणारं उत्पन्नही वाढेल. परिणामी, शेतकऱ्यांचं स्थलांतर कमी होईल. पैसा मिळतोय म्हटल्यावर तरुण शेतकरी शेतीकडे वळेल. यातूनच सक्चुरलर इकॉनॉमी उभी राहील.

उत्तर भारतात अनेक ठिकाणी शेतात राहणारा कचरा जाळला जातो. हा कचऱ्यापासून इथेनॉल निर्मिती होते आहे. जाळून टाकण्याशिवाय पर्याय नाही असं शेतकऱ्यांना वाटायला लावणाऱ्या कचऱ्याचेही त्यांना काही मोल मिळालं तर शेतकऱ्यांसाठी ते अधिक फायद्याचं ठरेल, शेतातला कचरा जाळणार नाही, परिणामी राजधानी दिल्लीसह अनेक शहरांसाठी डोकेदुखी ठरलेल्या प्रदूषणाचा प्रश्नही बऱ्याच अंशी सुटू शकेल. हा खरंतर खूप विस्तारपूर्वक सांगता येईल असा मुद्दा आहे. त्याविषयी केव्हातरी सक्डीनं सांगेन. पुन्हा इथेनॉलकडे येऊया.

जेव्हा कोणीच इथेनॉलबद्दल बोलत नव्हतं, त्याबद्दल विचार करत नव्हतं, स्वप्नातही बघत नव्हतं, तेव्हा मी याबाबत विचार करायला सुरुवात केली. आत्ता वाहनांमध्ये इथेनॉलचं सुमारे अकरा टक्के मिश्रण होतं. येत्या दोन-चार वर्षांत हे प्रमाण वीस टक्क्यांपर्यंत नेण्याच्या दिशेनं वाटचाल सुरू आहे. नजीकच्या काळात शंभर टक्के इथेनॉल वापराकडे आपण जाऊ शकतो, कारण फ्लेक्स फ्युएलला चालना मिळाली आहे. वाहननिर्मिती करणाऱ्या अनेक कंपन्या आता इथेनॉलच्या मिश्रणाच्या वाढत्या टक्केवारीचा विचार करून त्यांच्या वाहनांच्या इंजिनांमध्ये त्या वाढणाऱ्या टक्केवारीला साजेशा बदलांवर संशोधन करीत आहेत. इथेनॉलबाबत सुरुवातीला जी भीती होती, तीही आता नाहिशी झाली आहे. इथेनॉल वापरामुळे आपली परकीय चलनाची गंगाजळीही वाढेल.

आपण इथेनॉलकडे का वळायला हवं याची तीन महत्त्वाची कारणं आहेत. एक, हवामान बदल. इथेनॉलच्या वापरामुळे कार्बनचं उत्सर्जन कमी होऊन प्रदूषण कमी होईल. दुसरं महत्त्वाचं कारण म्हणजे तेलाची आयात कमी होईल. आणि तिसरं कारण म्हणजे इथेनॉल तयार करण्यासाठी लागणारा कच्चा माल आपल्याकडे मुबलक आहे. त्यासाठी वेगळं काही करावं लागणार नाहीये. या तिन्ही गोष्टी डोळ्यासमोर ठेवून मार्गक्रमण केलं, तर इथेनॉल हा नजीकच्या भविष्यातला 'गेम चेंजर' आहे, हे नक्की!

(शब्दांकन : इरावती बारसोडे)



वेळगाव येथील प्लांट