

இந்தியாவின் கடுமையான மாசு நெருக்கடி: பழையன கழிதலும் புதியன புகுதலும்

அனந்த் சுதர்சன்



வட இந்தியக் குளிர்காலங்களில் திருமணங்கள், பண்டிகைகளைப் போலவே காற்று மாசுபாடும் முக்கிய அங்கமாக மாறிவிட்டது. இந்தியாவின் தலைநகரான தில்லியில் 2024ஆம் ஆண்டு நவம்பரில் சராசரி காற்று மாசுபாடு $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ என்னும் அளவைத் தாண்டியது, இந்த எண்ணிக்கை மிக அதிகமாக இருப்பதால்

கிட்டத்தட்ட இதுபற்றிய விவரங்களே இல்லை. பாதுகாப்பான காற்றுக்கான தரநிலையாக WHO நிர்ணயித்துள்ள அளவு $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. இந்தியாவில் காற்றுத் தரத்தின் தரநிலை $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. காற்றின் தரத்தை விளக்கச் சில அடைமொழிகளைப் பயன்படுத்த மாசுக் கட்டுப்பாட்டாளர்கள் விரும்புகிறார்கள். ஆனால் மாசுபாடு மிகவும் மோசமாகிவரும் நிலையில் புதிய சொற்களுக்கான தேவை எழுகிறது. மோசமான மாசுபாட்டைக் குறிக்க அரசாங்கம் "கடுமையானது" என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்தியது. இப்போது "மேலும் கடுமையானது" என்ற அடைமொழியைப் பயன்படுத்த வேண்டியிருக்கிறது. பிரச்சினையை விவரிக்க வார்த்தைகள் இல்லாமல் தவிக்கிறோம்.

"மாசு பருவம்" என்று கூறப்படும் பருவநிலை பலரது கவனத்தையும் ஈர்க்கிறது. ஆனால் பிரச்சினை ஒரு சில நகரங்களுடனும் குளிர்கால மாதங்களுடனும் நின்றுவிடவில்லை. கடந்த இருபது ஆண்டுகளாக நாடு தொடர்ந்து மாசுபட்டுவருகிறது. 2021ஆம் ஆண்டில் செயற்கைக்கோள் மூலம் பெறப்பட்ட மாசுபாட்டின் அளவீடுகள் சுமார் $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ஆக இருந்தன, இது WHO நிர்ணயித்துள்ள பாதுகாப்பான தரநிலையைவிடப் பத்து மடங்கு அதிகம். காற்று மாசுபாடு இப்போது நாட்டு மக்களின் ஆயுட்காலத்திற்கு மிகப்பெரிய அச்சுறுத்தலாக உள்ளது என்றும், WHOஇன் லட்சிய இலக்குகளுடன் ஒப்பிடும்போது ஆயுட்காலம் சுமார் 3.6 ஆண்டுகள் குறைகிறது என்றும் சிகாகோ பல்கலைக்கழக ஆராய்ச்சியாளர்கள் மதிப்பிட்டுள்ளார்கள். இந்த அவதானிப்புகள் சில வெளிப்படையான கேள்விகளை எழுப்புகின்றன: நிலைமை ஏன்

இவ்வளவு மோசமாக உள்ளது? அரசியல் நடவடிக்கை ஏன் நடக்கவில்லை? இன்று இந்தியா என்ன உறுதியான கொள்கை நடவடிக்கைகளை எடுக்க முடியும்?

தீர்வுகளுக்குச் செல்வதற்கு முன், வளரும் நாடுகளில் சுற்றுச்சூழல் நடவடிக்கையை முடக்கக்கூடிய ஒரு கருதுகோளைப் பார்க்க வேண்டும். நாடுகள் பணக்காரர்களாகும்போது, அவை தாமதமே தூய்மையாகின்றன என்பதே இந்தக் கருதுகோள். சில சமயங்களில் சுற்றுச்சூழல் குஸ்நெட்ஸ் வளைவு என்று அழைக்கப்படும் இந்தக் கருத்தை நிரூபிப்பதற்கான ஆதாரங்கள் அதிகமில்லை. வறுமை ஒழிப்புக்கும் சுத்தமான காற்றுக்கும் இடையிலான நேரடியான தொடர்பாக ஒரே ஒரு அம்சம் மட்டுமே உள்ளது: இந்தியாவின் மாசுபாட்டின் சுமார் 30 சதவீதம் வீடுகளில் விறகுக் கட்டைகளை எரிப்பதால் வருவதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பொருளாதார நடவடிக்கைகள் அதிகரிக்கும்போது போக்குவரத்து, கட்டுமானம், தொழில்துறைக் கழிவு போன்ற மாசுபாட்டுக்கான பிற ஆதாரங்களும் அதிகரிக்கும். எனவே, சுத்தமான காற்றுக்கும் தேசிய வருமானத்திற்கும் இடையிலான தொடர்புகள் குஸ்நெட்ஸ் வளைவு என்னும் கருதுகோளுக்கு நேரெதிரான முடிவைக் குறிக்கின்றனவா என்ற கேள்வியை எழுப்ப வேண்டியிருக்கிறது. மாசுபாட்டை நீக்குவது விரைவான வளர்ச்சிக்கு வழிவகுக்குமே தவிர, வளர்ச்சி மாசுபாட்டைக் குறைக்க உதவாது.

ஏட்டிலே உள்ள விதிகள்

காற்றின் தரம் மோசமடைந்துவருவது மாசு உருவாகும் வழிகளைத் திறம்பட ஒழுங்குபடுத்துவதில் இந்தியா கட்டமைப்பு ரீதியாகத் தோல்வியடைந்திருப்பதைக் குறிக்கிறது. 1981ஆம் ஆண்டின் காற்று (மாசு தடுப்பு மற்றும் கட்டுப்பாடு) சட்டம்தான் இந்தியாவில் மாசு ஒழுங்குமுறைக்கான சட்ட ரீதியான அடிப்படையாக இருக்கிறது. இந்தச் சட்டத்தின் துணையுடன் இந்தியாவில் சுற்றுச்சூழல் கட்டுப்பாட்டாளர்கள் பல ஆண்டுகளாகப் பல்வேறு விதிகளையும் தரநிலைகளையும் உருவாக்கியுள்ளனர். கிட்டத்தட்ட இந்த விதிகள் அனைத்தும் அரசு விதிக்கும் கட்டளையின்படி செயல்பட வேண்டும் என்னும் கட்டமைப்பைப் பின்பற்றுகின்றன. ஒழுங்குமுறை ஆணையம் மாசு

வரம்பை நிர்ணயிக்கிறது அல்லது ஒரு தொழில்நுட்பம் அல்லது செயல்முறையை அமல்படுத்துவதைக் கட்டாயமாக்குகிறது. இவற்றை மீறும் தொழிற்சாலையை மூடுவது அல்லது தொழிற்சாலை உரிமையாளருக்குச் சிறைத்தண்டனை உட்பட கடுமையான குற்றவியல் தண்டனைகள் இந்தச் சட்டத்தை அமலாக்குவதற்கான அதிகாரங்களை வழங்குகின்றன.

மேலோட்டமாகப் பார்த்தால், இந்த அணுகுமுறை நல்ல வழிமுறையாகவே தெரிகிறது. கெடுவாய்ப்பாக, யதார்த்தம் மிகவும் ஏமாற்றமளிக்கிறது. பல்வேறு நிறுவனங்கள் ஒழுங்குமுறைக்கு இணங்காதது குறித்த அறிக்கைகள் ஏராளமாக உள்ளன. மீறல்களைக் காட்டும் தெளிவான ஆதாரங்கள் கொண்ட தரவுகளும் அதிகமாக உள்ளன. குஜராத்தில் நடத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சி, 60 சதவீதத்திற்கும் அதிகமான சிறு தொழில்கள் மாசு வரம்புகளை மீறுவதைக் காட்டுகிறது. கட்டுப்பாடுகளைக் கடைப்பிடிக்காத நிறுவனங்கள் குறித்த அறிக்கைகளைக் கையாளும்போது, ஆலைகளுக்கு அபராதம் விதிப்பதில் மாசுக் கட்டுப்பாட்டு அதிகாரிகள் சில நிறுவனங்களைத் தண்டிப்பதும் சிலவற்றைக் கண்டுகொள்ளாமல் விட்டுவிடுவதுமாக இருந்தனர் என்பதை ஆவணப்படுத்தியுள்ளது. சட்டத்திற்கும் நடைமுறைக்கும் இடையே உள்ள இத்தகைய இடைவெளி தொழில்துறை மாசுபாடுகளோடு மட்டும் நிற்கவில்லை. தில்லியில் உள்ள வாகனங்களுக்கான மாசு சோதனை மையங்களில் தணிக்கை நடத்திய மத்திய மாசுக் கட்டுப்பாட்டு வாரியக் குழு, "தேசியத் தலைநகர் பிராந்தியம் (NCR) முழுவதும் உள்ள ஏராளமான PUC [கட்டுக்குள் இருக்கும் மாசுபாடு] மையங்களில் PUC சோதனைகள் நடத்தப்படும் விதத்திலும், கருவிகள் பராமரிக்கப்படும் விதத்திலும் தரம் சார்ந்த தீவிரமான கவலைகள் உள்ளன. முறைகேடுகள் கண்கூடாகவும் கவனிக்கத்தக்க விதத்திலும் உள்ளன" என்று முடிவு செய்தது.

இந்த விதிகள் செயல்படாதது அரசாங்கம் செய்ய விரும்புவதற்கும் அது செயல்படுத்தக்கூடியதற்கும் இடையிலான இடைவெளியைக் குறிக்கிறது. தொழில்துறையின் பரவலான மீறல்களைக் கவனிக்கும் சுற்றுச்சூழல் ஒழுங்குமுறை நிறுவனம், நூற்றுக்கணக்கான ஆலைகளை மூடும் அறிவிப்புகளை வெளியிடுவதும், அதன் விளைவாக எழும் நீதிமன்ற வழக்குகளை எதிர்த்துப் போராடுவதும் அரசியல் ரீதியாகவும்

நடைமுறை வசதிகள் சார்ந்தும் சாத்தியமற்றதாக இருக்கலாம். இதன் விளைவாக, சில நிறுவனங்களை மட்டும் தண்டித்தல், ஒழுங்குமுறை அமைப்புக்கான எச்சரிக்கை, ஊழலுக்கான வாய்ப்பை ஏற்படுத்துதல் ஆகியவை நிகழ்கின்றன. ஊழியர்களின் போதாமைக்கும் இதில் பங்கு இருக்கலாம். கோஷம் இதர சிலரும் வெளியிட்ட அறிக்கை, இந்தியாவில் மாசுக் கட்டுப்பாட்டு வாரியங்களுக்கு அனுமதிக்கப்படும் ஊழியர்களின் எண்ணிக்கையில் கடுமையான பற்றாக்குறை இருப்பதாக அடையாளம் கண்டுள்ளது. நிரப்பப்படாத காலியிடங்கள், நிரப்பப்படும் பதவிகளில் மிகவும் குறைந்த அளவில் உள்ள தொழில்நுட்ப ஊழியர்கள் என்னும் சூழ்நிலையால் இது மேலும் மோசமடைகிறது.

சந்தை அடிப்படையிலான கட்டுப்பாடு

காரணம் எதுவாக இருந்தாலும், ஒழுங்குமுறையில் புதிய யோசனைகளுக்கும் புதுமைகளுக்குமான அவசரத் தேவை இருப்பதாகத் தெரிகிறது. மாசு வரிகள் அல்லது வரம்பு, வர்த்தகச் சந்தைகள் போன்ற சந்தை அடிப்படையிலான சுற்றுச்சூழல் ஒழுங்குமுறையின் பயன்பாட்டை ஆராய்வது ஒரு மாற்றாகும். சந்தை அடிப்படையிலான வழிமுறையின் அடிப்படை யோசனை என்னவென்றால், அரசாங்கம் ஒவ்வொரு தொழிற்சாலைக்கும் இலக்குகளை நிர்ணயித்து, அவற்றைச் செயல்படுத்தக் குற்றவியல் தண்டனைகளைப் பயன்படுத்தும் மேலிருந்து கீழே செயல்படுத்தப்படும் அமைப்பை மாற்றி, மேலும் நெகிழ்வான அணுகுமுறையைக் கொண்டுவருவதாகும். தொழில்துறைக்கான மாசுபாட்டின் வரம்பை நிர்ணயிக்கும்போது, ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க மொத்த மாசுபாடு எவ்வளவு என்பதை ஒழுங்குமுறை ஆணையம் முடிவு செய்கிறது. இது நடைமுறைக்கு வந்தவுடன், நிறுவனங்கள் தங்களுக்குள் மாசுக் குறைப்பைப் பகிர்ந்துகொள்வதற்கான அனுமதிகளை வாங்கவும் விற்கவும் அனுமதிக்கப்படுகின்றன. அதாவது, மாசு குறைப்பின் சுமையை ஒவ்வொரு நிறுவனத்துக்குமான பொறுப்பாக அணுகாமல், ஒட்டுமொத்தத் துறைக்கான இலக்குகளை நிர்ணயித்து, அந்தத் துறையைச் சார்ந்த நிறுவனங்கள் மாசு குறைப்பின் சுமையைத் தங்களுக்குள் பங்கிட்டுக்கொள்ளும் அணுகுமுறை இது.

இந்த உத்தி செலவுகளைப் பெருமளவு குறைக்கக்கூடும். உதாரணமாக, மாசு குறைப்புக்கான விலையுயர்ந்த உபகரணங்களை வாங்குவதற்கான பணத்தைத் திரட்டச் சிரமப்படும் ஒரு சிறிய நிறுவனம், இன்னும் சிறிதளவு உமிழ்வைக் குறைக்க ஒரு பெரிய நிறுவனத்திற்குப் பணம் செலுத்தலாம். சுற்றுச்சூழல் கண்ணோட்டத்தில் பார்க்கும்போது, யார் அதிகச் சுமையை ஏற்கிறார்கள் என்பது முக்கியமல்ல. ஒட்டுமொத்தமாக மாசுபாடு குறைகிறதா என்பதுதான் முக்கியம். இந்தச் சிறிய நிறுவனம் மாசு வரம்பைக் கடைப்பிடிப்பதற்கு அதிக செலவில்லாத ஒரு வழியைக் கொண்டுள்ளது. முன்பு இதே நிறுவனம் இந்த வரம்பை மீற முயற்சித்திருக்கலாம். செலவுகள் ஒருபுறம் இருக்க, தொழிற்சாலையை மூடுதல், சிறைத் தண்டனை ஆகியவற்றுக்குப் பதிலாக நிதி அபராதங்களைப் பயன்படுத்துவதால் இந்தக் கட்டுபாட்டை அமலாக்குவது எளிதாகலாம். அது மட்டுமின்றி, சந்தைகள் பொதுவாக ஊழியர்களின் நேரடி ஆய்வுகளுக்குப் பதிலாக மாசு உமிழ்வைக் கண்காணிக்கத் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன.

வளர்ந்த நாடுகளிலோ அல்லது சீனாவிலோ சந்தைகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட இந்த அணுகுமுறை புதிய யோசனை அல்ல. அமெரிக்காவில் 1990ஆம் ஆண்டு சுத்தமான காற்றுச் சட்டத் திருத்தங்கள் இத்தகைய கருவிகளின் பரவலான பயன்பாட்டிற்கு வழிவகுத்தன. நன்கு அறியப்பட்ட SO₂ வர்த்தக சந்தைகள் ஆரம்ப கட்டத்தில் நிகழ்ந்த ஒரு உதாரணம். 2007ஆம் ஆண்டில் SO₂ஐக் கட்டுப்படுத்த சீனா ஒரு அனுமதி வர்த்தக அமைப்பைத் தொடங்கியது. இதையடுத்து, 2019ஆம் ஆண்டில் மொத்த உமிழ்வு ஆண்டுக்கு 38 மில்லியன் டன்களிலிருந்து 12 மில்லியனாகக் குறைந்துள்ளது. போலி, ஹாலந்து, மன்சூர் ஆகியோரின் ஆராய்ச்சி, NO_x உமிழ்வை ஐந்தில் ஒரு பங்காகக் குறைப்பதை இலக்காகக் கொண்ட அமெரிக்க RECLAIM சந்தைகளைப் பரிந்துரைத்தது. நம்பிக்கைக்குரிய இத்தகைய எடுத்துக்காட்டுகள் இருந்தபோதிலும், 2024இல்கூட இந்தியாவில் சந்தைகள் அடிப்படையிலான அணுகுமுறை நடைமுறையில் இல்லை. இதில் குஜராத்தில் மேற்கொள்ளப்பட்ட நடவடிக்கை மட்டுமே குறிப்பிடத்தக்க விதிவிலக்காக உள்ளது.

2019ஆம் ஆண்டில் குஜராத் மாசு கட்டுப்பாட்டு வாரியம் சில ஆராய்ச்சியாளர்களுடன் இணைந்து (இவர்களில் நானும்

இடம்பெற்றேன்) இந்தியாவின் முதல் உமிழ்வுச் சந்தையை சூரத்தில் தொடங்கியது. இந்த முன்னோடி முயற்சி சீரற்ற கட்டுப்பாட்டுச் சோதனை வடிவமைப்புடன் செயல்படுத்தப்பட்டது. இதுதான் இந்த அளவுக்குக் கடுமையுடன் மதிப்பிடப்பட்ட முதல் உமிழ்வுச் சந்தை. சமீபத்திய எங்கள் ஆய்வறிக்கையில், ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட தொழிற்சாலைகளால் ஏற்படும் துகள் உமிழ்வை 20-30 சதவீதமாகச் சந்தை குறைத்துள்ளதைக் காட்டினோம். இதற்கு அதிக செலவு இல்லை. அதற்குப் பதிலாக, அனுமதிகளை நிறுவனங்கள் பரஸ்பரம் பரிமாறிக்கொள்ளும் நடைமுறையால் மாசு குறைப்புச் செலவுகள் 11 சதவீதம் குறைகின்றன. மாசு குறைப்பு எந்த அளவிற்கு மனிதர்களின் ஆயுட்காலத்தை அதிகரிக்கிறது என்பதைப் பொறுத்து, பிந்தையவற்றின் மதிப்பிடப்பட்ட பண மதிப்பின் அடிப்படையில், பலனுக்கும் செலவுக்குமான விகிதம் தோராயமாக 25:1 முதல் 200:1க்கு மேல் இருப்பதை நாங்கள் மதிப்பிட்டுள்ளோம்.

நெகிழ்வான நடைமுறைகள்

இந்த முன்னோடித் திட்டம் தொடங்கப்பட்டதிலிருந்து, மாநிலத்தின் பிற பகுதிகளுக்கும் சந்தை அடிப்படையிலான மாசுக் குறைப்பு அணுகுமுறையை விரிவுபடுத்துவதாக குஜராத் அறிவித்துள்ளது. அண்மையில் மகாராஷ்டிரம் SO₂ஐக் கட்டுப்படுத்த புதிய வரம்பு-வர்த்தகத் திட்டத்தைத் (cap-and-trade scheme) தொடங்குவதற்கான நோக்கத்தை அறிவித்துள்ளது. இந்தக் கருவிகள் இந்தியாவின் பிற பகுதிகளில் எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பதைப் பார்க்க வேண்டும், ஆனால் குறைந்தபட்சம் முதல் படி மிகவும் நம்பிக்கைக்குரியதாகத் தெரிகிறது.

வரம்பு-வர்த்தகத் திட்டங்கள் பெரும்பாலும் தொழில்துறையை ஒழுங்குபடுத்தப் பயன்படுத்தப்பட்டாலும், சந்தை அடிப்படையிலான அணுகுமுறையை வேறு இடங்களிலும் பயன்படுத்தலாம். கடந்த ஆண்டு தில்லி அரசு வாகன காற்று மாசுபாட்டைக் கட்டுப்படுத்த ஒரு புதிய நெரிசல் விலை நிர்ணயத் திட்டத்தைத் தொடங்கத் திட்டமிட்டுள்ளதாக அறிவித்தது. இது நடைமுறைக்கு வந்துவிட்டால், சாலையில் உள்ள கார்களின் எண்ணிக்கையைக் கூட்டவோ குறைக்கவோ செய்வதற்கான நெகிழ்வான கருவி கிடைக்கும். குறிப்பாக அதிக மாசுபட்ட மாதங்களில் இது மிகவும் பயன்படும். மேலும், தலைநகரில் மாசுபாட்டின் முக்கிய

ஆதாரமான விவசாய எச்சங்களைக் குறைவாக எரிக்குமாறு விவசாயிகளை ஊக்குவிக்க நிபந்தனைக்குட்பட்ட நிதிச்சலுகைகளுடன் நன்கு வடிவமைக்கப்பட்ட ஒப்பந்தங்களை எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் என்பதை இது குறித்த ஆய்வேடு ([Jayachandran et al](#)) காட்டுகிறது.

இந்தியாவின் காற்று மாசுபாடு நெருக்கடி ஆழமானதும் வளர்ந்துவருவதுமான சவாலாகும். புத்தகங்களில் உள்ள விதிகளுக்கும், அரசு திறம்பட அமல்படுத்தக்கூடிய விதிகளுக்கும் இடையில் உள்ள மாபெரும் இடைவெளிதான் இதற்கான காரணங்களில் ஒன்று எனத் தெரிகிறது. தொழில்நுட்பத்தைப் போலவே ஒழுங்குமுறையிலும் புதுமை அவசியம். குஜராத் போன்ற உதாரணங்கள் புதிய யோசனைகளை முயற்சிப்பதில் மிகப் பெரிய வருமானம் கிடைக்கக்கூடும் என்பதைக் காட்டுகின்றன. 2025ஆம் ஆண்டில், நடைமுறையில் உள்ள பழைய "லைசன்ஸ் ராஜ்ஜிய" பாணியிலான சுற்றுச்சூழல் ஒழுங்குமுறை அணுகுமுறையைத் தாண்டிச் சிந்தித்து வேறுபட்ட அணுகுமுறையை முயற்சிப்பதன் மூலம் இந்தியா சிறப்பாகச் செயல்படலாம்.

அனந்த் சுதர்சன் வார்விக் பல்கலைக்கழகத்தில் பொருளாதாரத் துறையில் இணைப் பேராசிரியராக உள்ளார்.