உயிர்வழித் தொகுப்பு

இது உயிரினங்களில் வேதிப் பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுவதையும், சிறிய மூலக்கூறுகளிலிருந்து பெரிய மூலக்கூறுகள் தொகுக்கப்படுவதையும், ஒருவகை வேதிப் பொருள் பிறிதொரு வகையாக மாற்றப் படுவதையும் குறிக்கும்.

ஒவ்வோர் உயிரினத்திலும், பல்வேறு வகையான வேதிப் பொருள்கள் அவற்றின் தேவைக்கும், வளர்சிதை மாற்றத்திற்கும் தக்கவாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை அவ்வுயிரினத்தின் வளர்சிதை மாற்றத்திலும் உடலின் உறுப்புகளை இயக்குதல் தூண்டுதல்களிலும் உயிரினத்தின் பாதுகாப்பிலும் பயன்படலாம். உயிரினத் தொகுப்பு (bio synthesis) பற்றிய செய்திகளானஅவை அணுக்களில் உயிரினப் புதுக்கம், சிறப்பு வேதிமப் புதுக்கம், எதிர்ப்பு வேதிமத் தொகுப்பு எனப்படும்.

அணுக்களில் உயிரினத் தொகுப்பு

அணுக்களில் தனித்தனியாக நடைபெறும் அடிப்படை வேதித் தொகுப்பையே இது குறிக்கும். முக்கியமாகப் புரதம், கொழுப்பு, கார்போஹைட்ரேட் ஆகியவை அணுக்களில் புதுப்பிக்கப்படுகின்றன.

புரதத் தொகுப்பு. பெரும்பாலும் உயிரினங்களின், குறிப்பாக விலங்கினங்களின் அணுக்கள், புரதங்களைப் புதுக்குவதில் பெருந்திறன் கொண்டவை. அமினோ அமிலங்களின் பலவேறு வகையான கூட்டுத் தொகுப்புகளே புரதங்களாகும். இவற்றில் அமினோ அமிலங்கள், புரத மூலக்கூற்று இணைப்புகளால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. உணவின் வழியாக உட்கொள்ளப்படும் புரதங்கள், உடலில் சிதைவடைய இவை அமினோ அமிலங்களாக உடைக்கப்படுகின்றன. இவை அணுக்களில் மீண்டும் பல விதங்களில் பிணைக்கப்பட்டுப் புதுப்புது புரதங்களாகக் கூட்டுவிக்கப்படுகின்றன.

சிலவகைப் புரத மூலக்கூற்று இணைப்புகள் உருவாக்கப்பட மூன்று வெப்பக் கூறுகளுக்கும் (மூன்று கலோரிகளுக்கும்) மேலான ஆற்றல் தேவைப் படும். ஒரு புரத மூலக்கூற்றில் பல இணைப்புகள் உள்ளமையால் புரதத் தொகுப்பு நடைபெறப் பெரு மளவு ஆற்றல் வேண்டுமென்பது தெளிவாகிறது. இருப்பினும், இத்தகு சிக்கல்களுக்கு இடையில், பல உயிரினங்களின் பல அணுக்கள், பல்வேறு வகைப் புரதங்களைப் புதுக்கவும், உருவாக்கவும் திறன் கொண்டுள்ளன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

அணுக்களில் புரதத் தயாரிப்பு

சுரப்புச் செல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ஊன்ம வலையமும் (endoplasmic reticulum) கால்கிக் கருவி யும் (Golgi apparatus) முக்கியமானவை. வேதிமங் களின் உற்பத்தி, பொதுவாக ஊன்ம வலையத்தில் தொடங்கி, கால்கிக் கருவியில் தொடர்ந்து, பின் வேதி அணுக்கள் ஊன்மத்திற்குள் செலுத்தப்படு கின்றன. புரதத் தயாரிப்பில் இவற்றின் பங்கு மிகப் பெரிதாகும்.

உள்ஊன்மத் துகள் வலையம் (granular endoplasmic reticulum) நிறைந்தளவான புரதங்களைத் தன் வெளிப்பரப்பில் கொண்டுள்ளது. புரத மூலக் கூறுகளின் தொகுப்பு, புரதங்களிலேயே நடைபெறு கின்றது. உற்பத்தி செய்த புரத மூலக்கூறுகளை, புரதகங்கள், வலையம் வழியாகச் செலுத்துவதால் உடனடியாக அம்மூலக்கூறுகள் பல மாறுபாடுகளை அடையும். அவற்றுள் முக்கியமானது இனிமச் சேர்க்கையாகும். இதில், புரதங்கள் கார்போஹைட் ரேட்டுகளோடு இணைக்கப்பட, கிளைக்கோப் புரதங் கள் உருவாகின்றன. ஊன்ம வலையப் புரதங்கள் யாவுமே கிளைக்கோப் புரத வகையைச் சார்ந்தவை. பின்னர் அவை பல நொதிகளின் செயல்பாட்டினால் மடிக்கப்பட்டுச் சுற்றப்பட்டுக் கட்டப்பட்டுக் கூறு களாக்கப்படுகின்றன.

அடுத்து, கால்கிக் கருவிக்குள் செலுத்தப்படும் புரதங்கள், அங்கு அணுவின் தேவைக்கேற்பச் சீராக் கப்பட்டு, அணுவூன்மத்திற்குள் தள்ளப்படுகின்றன. அணுவின் தேவைக்கும், இன்றியமையாமைக்கும் ஏற்ப அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சில புரதங் கள், புரதகங்களில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு, வலை யத்தின் வழியாக அல்லாமல், நேரடியாக ஊன் மத்திற்குள் செலுத்தப்படுகின்றன. அத்தகையவை, கார்போஹைட்ரேட்டுகளோடோ, மாவுப் பொருள் களோடோ இணைக்கப்படாமல், தனிப் புரதங் களாகவே உள்ளன.

கார்போஹைட்ரேட் தொகுப்பு. தாவரங்களில் நடைபெறும் ஒளிச்சேர்க்கை, முக்கியமான கார்போ ஹைட்ரேட் தயாரிப்பாகும். விலங்குகளும், மனிதனும் தம் அடிப்படைக் கார்போஹைட்ரேட் தேவையைச்

சுற்றுச் சூழலிலிருந்தே பெற வேண்டும். பச்சையம் இல்லாததால், கரிமப் பொருள்களினின்று உடல் தேவைக்கான கார்போஹைட்ரேட்டுகளைப்புதிதாக உற்பத்தி செய்து கொள்வது விலங்குகளாலும் மனிதனாலும் முடிவதில்லை. இருப்பினும் தம் உடலுக்குத் தேவையான ஆற்றலைப் பெறக் கார்போஹைட்ரேட்டுகளைப் பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும்.

கிளைக்கோஜன் தொகுப்பு. கிளைக்கோஜனாக்கம் உணவின் வழியாகப் பெறப்படும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் செரிமானம் மற்றும் உள்ளேறு மாற்றங்களின் போதும், சிதைவின்போதும் கிளைக்கோஜன் மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இம் மூலக்கூறுகள் மீண்டும் கிளைக்கோஜன் மூலக்கூறுகளாக மாற்றப்படுவதே கிளைக்கோஜன் தொகுப்பாகும். (glygogen synthesis) மனித உடலில், இது கல்லீரல், தசைகளில் பெரிதும்நடைபெறுகிறது. கல்லீரலிலும், தசைகளிலும் இவ்வாறு தேக்கி வைக்கப்படும் கிளைக்கோஜன்பின்னர் தசையியக்கங்களிலும், வளர் சிதை இயக்கங்களிலும் பயன்படுகின்றது.

கொழுப்புத் தொகுப்பு. செல்களில் கொழுப்புத் தொகுப்பும் நடை பெறுகின்றது. அசெட்டிக் அமிலமும் அசெட்டைல் Co A வும் பல விதங்களில் இணைந்து, கொழுப்பு அமிலங்களாக உருவாக்கப் படுகின்றன. பின்னர், கொழுப்பு அமிலங்களைக் கொண்டு கொழுப்பு மூலக்கூறுகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. கொழுப்பு அமிலத் தயாரிப்பு நுண்ணியங்களில் (microsomes) நடைபெறுகின்றது; கலப்புக் கொழுப்பு மூலக்கூறுகள் இழைத் தாதுக்களில் (mitochondria) தயாராகின்றன.

சிறப்பு வேதித் தொகுப்பு. உயிரினங்கள் பலவற்றிலும், சில சிறப்பு வேதிப் பொருள்கள் தொகுக்கப் படுகின்றன. சில உறுப்புகளும், அணுக்களும் இத் தகைய பணியாற்றுகின்றன. இவ்வேதித் தொகுப்பு குறிப்பிட்ட உறுப்பிலோ, அணுவிலோ நடைபெறும்; பின்னர், அவ்வேதிப் பொருள்கள் அவை சிறப்புப் பணியாற்றக் கூடிய உடலின் பகுதிகளுக்குக் குருதி வழியாகவோ, நாளம் வழியாகவோ எடுத்துச் செல்லப்பெறும்.

மனிதவுடலில் இத்தகு சிறப்புத் தொகுப்பு மூலம் ஹார்மோன் பெறப்படுகிறது. இது நாளமில்லாச் சுரப்பிகளில் சுரக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு நாளமில்லாச் சுரப்பியும், குறிப்பிட்ட வகை ஹார்மோனைச் சுரக்கும். சில நாளமில்லாச் சுரப்பிகள் மற்ற நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் ஹார்மோன்களால் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றன. மற்ற நாளமில்லாச் சுரப்பிகளைக் கட்டுப்படுத்தக் கூடிய மூளையடிச் சுரப்பி உடலின் தலைமைச் சுரப்பி என அழைக்கப் படுகின்றது.

எதிர்ப்பு வேதித் தொகுப்பு. உயிரினங்களில் தொகுக்கப்படும் அல்லது சுரக்கப்படும் வேதிப்பொருள் பிற வகை உயிரிகளை எதிர்க்கக் கூடியவையாக, அவற்றிற்கு ஊறு விளைவிக்கக் கூடியவையாக, தாக்கக் கூடியவையாக அமையும். இவை எவ்வுயிரினத்தில் புதுக்கப்படுகின்றனவோ, அவை மற்ற நுண்ணுயிரிகளிடத்திலிருந்து பாதுகாக்கப்படும்.

நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பு மருந்துகள் சில தாவரங்கள், காளான்கள், நுண்ணுயிரின வகைகளால் தொகுக்கப்படுகின்றன. அவையே பின்னர் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, நோய்க் கிருமிகளுக்கு எதிராக, அவற்றை அழிப்பதற்காகப் பயன்படுகின்றன. எ.கா: ஸ்ட்ரெப்ட்டோமைசின், நியோமைசின், டெராமைசின், குளோரோமைசின்.

மேலும் பல கடல்வாழ் உயிரினங்களால் வெளியிடப்படும் நச்சுப் பொருள்கள், பாம்புகளின் நஞ்சு பொருந்திய வேதிப்பொருள்கள், சிலவகைப் பூச்சிகளின் நச்சுச் சுரப்புகள், சில தாவரங்களின் உறுத்தும் பொருள்கள் (irritants) ஆகியவற்றை இவற்றில் அடக்கலாம்.

- சுதா சேஷய்யன்

உயிர் வழிப் பிறப்பு

கிறிஸ்து பிறப்பதற்கு ஆறு நூற்றாண்டுக்கு முன் வாழ்ந்த மத்திய ஆசியாவின் இயோனிய நாட்டுத் தத்துவாசிரியர்கள், உலகின் அனைத்துப் பொருள்களுக்கும் உயிர் உண்டு எனக் கருதினர். கடலின் சுழற்சியினால் உயிரினங்கள் ஒவ்வொன்றாகத் தோன்றின எனக் கூறினர். இதற்கு முந்நூறு ஆண்டுகளுக்குப் பின் வாழ்ந்த அரிஸ்டாட்டில் நிலம், நீர், காற்று, நெருப்பு ஆகியவற்றின் ஆன்மாக்கள், உயிரற்ற பொருள்களின் மீது ஆதிக்கம் செலுத்துவதால் உயிரினம் தோன்றுவதாகக் கருதினார்.

தாவரங்களிலிருந்து பல்வேறு உயிரினங்கள் தோன்றுவதாகக் கோட்பாடுகள் கூறுகின்றன. நியூட்டன் போன்றோர் உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்து உயிர்ப் பொருள்கள் தோன்ற முடியும் என்னும் தன்னியல் உயிர்த் தோற்றக் கோட்பாட்டினை (theory of abiogenesis) ஆதரித்தனர்.

இக் கோட்பாட்டின் மீதான முதல் தாக்குதல், பதினேழாம் நூற்றாண்டில் இத்தாலிய மருத்துவர் ஃப்ரானஸிஸ்கோ ரேடி என்பார் நடத்திய ஆய்வால் ஏற்பட்டது. அழுகிக் கொண்டிருந்த உணவுப் பொருள்களை, மெல்லிய துணியால் காற்றுப் புகாதவாறுமூடி வைத்த போது அதில் முட்டைப் புழுக்கள்

தோன்றவில்லை.எனவே,உயிரற்றவையிலிருந்து உயிர் பொருள்கள் தோன்ற முடியாதென்று அவ்வறிஞர் கருதினார். உணவுப் பொருளை மூடாமல் வைக்கும் போது ஈக்களும், கொசுக்களும், பிற பூச்சி வகைகளும் அதன்மீதமர்ந்து முட்டையிடும். அப்பூச்சிகள் பின்னர் வேறு இடங்களுக்குப் பறந்து சென்று விடினும், முட்டையிலிருந்து முட்டைப் புழுக்கள் வெளிவந்து அவ்வுணவில் வாழத் தொடங்கும். பூச்சிகள் வருவதையோ,முட்டையிடுவதையோ கண்ணுறாதவர் அல்லது கண் பார்வைக்குப் புலனாகாத சின்னஞ்சிறு முட்டைகள் இருப்பதை அறியாதவர், முட்டைப்புழுக்களைப் பார்த்து, உயிரில்லா உணவுப் பொருளிலிருந்து உயிரினங்கள் உருவாகி விட்டன என்று கருதலாம் என்பதை ரேடி அறிவுறுத்தினார்.

ஏறத்தாழ இருநூறு ஆண்டுகளுக்கு அறிவியல் வல்லுநர்களுக்குள் உயிரினங்களின் உருவாக்கம் பற்றிய பூசல்கள் தொடர்ந்தன. பிரான்ஸ் நாட்டு பஃபன் ப்பூஷே ஸ்காட்லாந்தின் நீடாம் ஆகியோர். தன்னியல் உயிர்த் தோற்றத்தை ஆதரித்தனர். இதற்கிடையில், 1860இல் பிரான்ஸ் அறிவியல் கழகம், அறுதியான ஆய்விற்குப் பரிசளிப்பதாக அறிவித்தது. இவ்வறிவிப்பை மகிழ்ச்சியோடு ஏற்றுக் கொண்ட லூயி பாஸ்டர் தெளிவாகத் திட்டமிடப்பட்ட ஆய்வுகள் பலவற்றை நடத்தி, உண்மையை உணர்த்தினார். காற்றில் கண்ணுக்குப் புலப்படாத பல நுண்ணுயிரிகள் விரிந்து பரந்து விரவிக்கிடக்கின்றன. உணவுக் கரைசல்களைக் கொதிக்க வைத்தால், அவற்றிலுள்ள நுண்ணுயிரிகள் உயிரிழக்கின்றன; ஆயின், உணவுப் பொருளின் தன்மை வேறுவிதத்தில் குறைவதில்லை. அக்கரைசலில் மீண்டும் வேறு புதிய உயிரினங்களின் தொடர்பேற்படின், உணவின் உதவியோடு அவை உயிர் வாழ்ந்து வளர வழியுண்டு என்னும் சில அடிப்படைச் சான்றுகளை அவர் தம் ஆய்வின் மூலம் வெளியிட்டார். தம் வாதத்தை விளக்க உணவுக் கரைசலை நன்கு கொதிக்க வைத்து, அதில் இருக்கும் நுண்ணுயிரிகளைப் போக்கினார். பின்னர், தூய காற்றில் இக்கரைசலைக் காட்டிய போதும், எவ்விதப் புதிய உயிரினமோ, முட்டைப் புழுக்களோ தோன்றவில்லை. இதன் மூலம், உயிரினங்களோடு தொடர்பில்லாத போது, உணவுப் பொருள்களிலிருந்தோ, காற்றிலிருந்தோ வேறெந்த உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்தோ புதிய உயிரினங்கள் தோன்ற முடியாது என்பதை உலகம் உணர்ந்தது. கிருமிகளால் மாசு படுத்தப்படாத எப்பொருளினின்றும் முட்டைப் புழுக்கள் உருவாக முடியாது. எனவே, தன்னியல் உயிர் தோற்றக் கொள்கை தன்னியல் பிழந்தது. அறிவியல் கழகத்தின் பரிசைப் பெற்ற லூயி பாஸ்டரின் மெய்ம்மைகளுக்குப் பின் உயிர் வழித் தோற்ற விதி ஒப்புக் கொள்ளப்பட்டது.

- சுதா சேஷய்யன்

உயிர்விசை இயக்கவியல்

இது உயிரினங்களில் ஏற்படும் பல்வேறு செயல்பாடு களையும், இயக்கங்களையும் பற்றி விளக்கும் துறை யாகும். இதை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை உயிரினங்களின் நடத்தை முறைமை, அதற் குரிய காரணிகள், அவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் சூழல்கள் இவற்றைப் பற்றிய விளக்க அறிவு தரும் நடத்தை இயக்கச் சீரியல் (behavioral dynamics), உயிரிகளின் அகச் சூழலை நிர்ணயிக்கும் வினைகள், அவை கட்டுப்படுத்தப்படும் வகைகள் – இவை குறித்த அகநிலை இயக்கச்சீரியல் (internal dynamics), உயிரிகளின் உடலில் ஆற்றல் உருவாக்கப்படும் முறைகள், அவற்றின் மாற்றங்கள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடும் உயிராற்றலியல் (bioenergetics) எனப் படும். உயிரியக்கவியலின் சிறப்புக் கூறுகளாக,இரத்த ஓட்ட இயலையும், மனவியக்கவியலையும், அசைவு ஆய்வியலையும் குறிப்பிடலாம்.

நடத்தை முறைமைகள் – நடத்தை இயக்கச் சீரியல். ஓர் உயிரினத்தின் நடத்தை முறைமையைப் பல காரணிகள் உறுதிப்படுத்துகின்றன. இக்காரணி கள் ஒன்றுக்கொன்று இணைந்து செயலாற்றுவன வாகவும் சில நேரங்களில் ஒன்றன் மீது பிறிதொன்று ஆதிக்கம்செலுத்துவதாகவும் உள்ளன.

புலன்களின் பாதிப்பு. புலனியங்கியல் (sensory physiology) கருத்துப்படி சுற்றுப்புறக் குறியீடுகளே ஓர் உயிரினத்தின் இயக்கத்தையும், செயல்களில் பெரும்பான்மையையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. தேனீக்கள், தங்களின் கண்ணோக்கையும் நுட்பமிகு நுகருந்தன்மையையும் கொண்டே தேனும், மகரந்த மும் இருக்கக் கூடிய இடங்களைக் கண்டுபிடிக்

கின்றன. குறிப்பிட்ட சில ஒலிகளோடு கூடிய ஒரு வகை நடனத்தை நடத்தி, தங்களின் துணைகளுக்குத் தேன் உள்ள இடங்களைக் காட்டிக் கொடுக்கின்றன. அவ்வாறே நீரிலுள்ள விலங்குகள் கரை நோக்கி வருவதற்கு மணலிலிருந்து வெளிவரும் மணத்தினால் தூண்டப்படுவதே காரணமாகும். எனவே புலன்கள், நடத்தைக்குக் காரணமாகின்றன.

மூளை மையம். உயிரினங்களின் ஒவ்வொரு செயலுக்கும் மூளையின் சில பகுதிகள் காரணமாயுள்ளன. இப்பகுதிகளின் கட்டளை விளைவாக நடத்தை நிச்சயிக்கப்படுகின்றது. இதற்கான செய்முறை விளக்கம் பல ஆய்வுக் கூடங்களில் நிகழ்த்தப்பட்டுள்ளது. ஆய்வில் ஈடுபடுத்தப்பட்டுள்ள உயிரி மூளையின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் சிறு சிறு மின்முனைகள் பொருத்தப்படுகின்றன. நுண்ணிய மின்முனைகள் ஆங்காங்கே பொருத்தப்பட்ட நிலையில், அவ்வுயிரி தன் அன்றாட வாழ்க்கை முறையைத் தடையின்றித் தொடர்கின்றது. குறிப்பிட்ட காலத்து ஆய்வின் போது மின்முனைகள் சுற்றோடு இணைக்கப்படுவதால், மூளையின் வெவ்வேறு பகுதிகள் தூண்டப்படுகின்றன. தூண்டப்படும் பகுதிகளுக்கேற்ப அதன் செயல்களும்மாறுபடுகின்றன. இதன் மூலம் தாக்குதல், தப்பித்தல், அஞ்சுதல், அச்சுறுத்தல், பசி, தாகம், வெகுளி,மகிழ்ச்சி, துயரம் போன்ற பலவேறு பண்புகளுக்கும் செயல்களுக்கும் மையங்கள் உள்ளன எனத் தெரியவந்துள்ளது. உயிரியின் சுற்றுப்புற ஊக்கிகளுக்கும் (stimuli) மன நிலைக்கும் தக்கவாறு வெவ்வேறுமூளை மையங்கள் தத்தம் கட்டளைகளைப் பிறப்பிக்க, இவற்றின் கூட்டு விளைவாக நடத்தை நிச்சயிக்கப்படுகின்றது.

ஹார்மோன் ஊக்கி. சில வேதிப் பொருள்களும் மூளை மையங்களின் ஊக்கிகளாகப் பணிபுரிகின்றன. ஹார்மோன் வில்லைகளையோ (hormonal tablets) வேறு சில கரிம வேதி வில்லைகளையோ மூளையின் பல பகுதிகளில் பொருத்தி வைத்து விட்டு, பின் அவ்வுயிரியின் நடத்தை மாறுபடும் விதத்தைக் கணிக்கலாம். அத்தகு ஆய்வுகளில், பல ஹார்மோன்கள் மூளையின் பல பகுதிகளிலும் நரம்பணுக்களிலும் ஆதிக்கம் செலுத்துவது தெளிவுறும். ஆண் உயிரிகளின் மூளை நரம்பணுக்கள் பெண்ணின ஹார்மோன்களால் தூண்டப்படும்போது, அவ்வுயிரியின் நடத்தையில் பெண தன்மை பொருந்தி விடுகின்றது. அவ்வாறே, பெண்ணின் நடத்தையிலும், தக்க வேதிப் பொருள்களினால் ஆண் தன்மை அதிகரிக்கலாம். இவ்வகை ஆய்வுகள் நடத்தை அறுதியிடுவதில் பிறிதொருவகைச் செயல் பாட்டையும் புலப்படுத்துகின்றன. பலவேறு இயக்கவினைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதில் மூளை மையங்கள் எனப்படும் குறிப்பிட்ட மூளைப் பகுதிகள் மட்டும் பணியாற்றுவதில்லை. உடலின் வெவ்வேறு பகுதி

களில் சுரக்கும் ஹார்மோன்களும் வேதிப் பொருள்களும் இரத்தம் மூலம் கொணரப்பட்டு நரம்பணுக்களை அடையும்போது, அவற்றின் தூண்டுதல்களுக்கு ஏற்ப, கட்டளைகள் மாறுபடுகின்றன; அதனால் நடத்தையும் வேறுபடுகின்றது.

துறும விளைவு. மேலும், உயிரிகளின் எதிர்வினை காரணமாகவும் நடத்தை வேறுபாடுகள் வேறுபடக்கூடும். ஒவ்வோர் உயிரியும் ஒளி, நீர், நிலம், வேதிப் பொருள் போன்ற புற ஊக்கிகளுக்கு ஏற்றவாறு எதிர்வினை புரியலாம். சில உயிரிகள் ஒளியைக் கண்டு அதை நோக்கி வேகமாகப் பாய்வது நேர் ஒளி எதிர்வினை (positive phototropism) ஆகும். ஒளியைக் கண்டவுடன், வெறுத்தோடுவது எதிர் ஒளி வினை ஆகும். ஒளி, காட்சி, மணம் போன்றவை உயிரிகளின் புறவாங்கிகளைத் (exteroceptors) தூண்டுகின்றன. அங்கிருந்து ஊக்கிகளைப் பற்றிய செய்திகள் நரம்பு மண்டலத்தை அடைகின்றன. நரம்பணுக்களின் கட்டளைகளுக்கேற்ப உயிரியின் நடத்தை முடிவுசெய்யப்படுகின்றது. ஊக்கிகளின் அளவிற்கும், வீரியத்திற்கும் தக்கவாறு, தூண்டப்படும் நரம்பணுத் தொகுதிகளுக்கு ஏறப நடத்தை மாறுபாடுகள் உறுதிசெய்யப்படுகின்றன.

உயிரிகளின் நடத்தையை ஏதோவொரு காரணி மட்டுமே உறுதிசெய்வதில்லை. புலனியக்கம், மூளை மையம், ஹார்மோன், சுரப்பு, வேதிமம், புற ஊக்கி, உயிரியின் சூழ்நிலை, மனநிலை, உடலுறுப்புகளின் இயக்கத்தன்மை அவற்றின் உள்ளுறை சமன்பாடு போன்றவற்றாலேயே இது இணைக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வோர் உயிரியின் இயல்புக்கும், சூழலுக்கும் ஏற்ப நடத்தை மாறுபாடுகளும் தோற்றுவிக்கப்படும்.

அக நிலை இயக்கச் சீரியல் அகச்சூழல் பாதுகாப்பு

ஒவ்வோர் உயிரியும் காலம், நேரம், சூழல் போன்றவற்றிற்குத் தக்கவாறு தத்தம் நடத்தையையும், பண்பினையும் மாற்றிக் கொள்ளவோ. திருத்தியமைக்கவோ வேண்டியுள்ளது. மேலும் ஒவ்வோர் உயிரியின் உடலிலுமுள்ள பல்வேறு பகுதிகளும், உறுப்புகளும் ஒருங்கிணைந்து செயல்படுவதும் தேவையாகின்றது. அகச்சூழல் எனப்படும் நீர்ச்சூழல் அணுக்களையும், திசுக்களையும் சுற்றிப் படர்ந்துள்ள நீராகும். உணவு வளி ஆகியவற்றை வழங்குவதற்கும், கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றுவதற்கும், உயிர் வழிப் புதுக்கத்தால் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருள்களை இடம் விட்டு இடம் மாற்றுவதற்கும் இந்நீரே பயன்படுகிறது. எனவே, நீரை நிலையாக வைத்திருக்க வேண்டும். இதில் பங்கு கொள்ளும் காரணிகளை அணுக்களின் மட்டம் என்றும், அணுவிடை மட்டமென்றும் பகுக்கலாம்.

அணு மட்டச் சீரமைப்பு. நொதிச் செயல் பாடுகளே அணுக்களின் மட்டத்தில், சீரமைப்புச் செய்கின்றன. புரதங்கள், கொழுப்புப் பொருள்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள் போன்றவற்றின் செரிப்பும், ஆற்றல் ஆக்க வினைகளும், வளர்சிதை மாற்ற வினைகளும் நொதிகளாலேயே நிகழ்கின்றன. உமிழ் நீர், இரைப்பை நீர், குடல் நீர், கணைய நீர் போன்றவற்றில் பலவேறுவகை நொதிகள் காணப்படுகின்றன.

நொதி - அடிக்கந்துக் களபம். நொதிகள் புரதங்களாலானவை, எவற்றின் மீது நொதிகள் வேலை செய்கின்றனவோ, அப்பொருள்கள் அடிக்கந்துகள் (substrata) ஆகும். தத்தம் அடிக்கந்தோடு சேர்ந்து, நொதி - அடிக்கந்துக் களபத்தை (enzyme - substrate complex) நொதிகள் உருவாக்குகின்றன. ஒரு நொதிக்கும், அதன் அடிக்கந்துவிற்கும் உள்ள உறவு குறிப்பானதும், நெருக்கமானதுமாகும். இத்தொடர்பின் மூலம், அடிக்கந்து, தூண்டப்பட்டு, வேதி வினையில் ஈடுபடுத்தப்படுகின்றது; நொதியின் செயலால், வினையாக்கத்தின் வேகம் மிகுதிப்பட, அதற்கான நேரம் குறைக்கப்படுகிறது.

அணுவிடைச் சீரமைப்பு. அணுவிடை மட்டத்தில் (intercellurar level) ஒருங்கிணைப்பு அதிகமாகத் தேவைப்படும் அணுக்கள் திசுக்களாகி, அவை உறுப்புகளாகி, பின் உறுப்பு மண்டலங்களாகித் தத்தம் பணிகளை வரையறுத்துக் கொண்ட நிலையில், அவற்றுக்கிடையே ஒத்துழைப்பு முக்கியமாவதற்கு அணுவிடைத் தொடர்புகள் வழிகோலுகின்றன. வேறுபட்ட மண்டலங்களை ஒன்றிணைத்து ஒரே உயிரியாய்ச் செயல்படுத்த சீரமைக்கும் வேதிப் பொருள்கள், தொடர்பேற்படுத்தும் சுற்றோட்ட நீர்மங்கள், செய்தி கடத்தும் நரம்பு உந்தல்கள் ஆகியவை பெரும்பாங்காற்றுகின்றன. இவற்றில் சில வேதிமங்களே தகவல் தொடர்பினைக் கையாளுகின்றன. இத்தகு தகவல் வேதிமங்களைக் கீழ்க் காணுமாறு பிரிக்கலாம். அவை, கடத்தும் பொருள்கள் (transmitter substances), ஹார்மோன்கள், பாரா ஹார்மோன்கள், தகவு ஹார்மோன்கள் (pheromones) என்பனவாகும்.

நரம்பு உந்தல்களை, நரம்புகளில் பாய வைக்கவும் நரம்பிணைப்புகளில் தாவ வைக்கவும் நரம்புக் கடத்திகள் உதவுகின்றன. ஹார்மோன்களோ நாளமில்லாச் சுரப்பிகளில் உருவாகி உடலின் பல பகுதிகளிலும் தம் பணியைச் செய்வதோடு குருதியிலும் கலந்து வளர்சிதை மாறுபாடுகளை உண்டாக்குகின்றன.

சில தகவல் வேதிமங்கள் உயிரியின் சமூக நடத்தையையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. தகவு ஹார்மோன்கள் ஒவ்வொரு வகை உயிரினத்திலும் தனித் தன்மையோடு உள்ளன. அவ்வகையை இனங்காண

வும், ஒரே வகை உயிரின ஆண்-பெண் இரு பாலரில் ஒருவரை ஒருவர் ஈர்க்கவும், தத்தம் இனத்தவர்க்குச் செய்தி தெரிவிக்கவும் பயன்படுகின்றன. இவற்றைச் சமூக ஹார்மோன்கள் என்றும் அழைப்பதுண்டு. அகச்சூழல் பாதுகாப்பினை அறுதியிட்டுக் கட்டுப் படுத்தும் அனைத்துவகைக் காரணிகளைப் பற்றிய ஆய்வும் அகநிலை இயக்கச் சீரியலில் அடங்கும்.

உயிராற்றலியல். இது, உயிரினங்களில் ஆற்றல் தோற்றுவிக்கப்படும் முறை, அது செலவழிக்கப்படும் வகை ஆகியவற்றைப் பற்றியதாகும். சிறப்புத் துறைகள் பெருகி வரும் தற்காலத்தில் உயிராற்றலியல், உயிர் விசை இயக்கவியலினின்று வேறுபடுகின்றது. இருப்பினும், உயிராற்றலியல் கருத்துகளை நோக்குவது, உயிர்விசையியக்க இயலினைத் தெளிவாகத் தெரிந்துகொள்ளவும் பயன்படும்.

ஆற்றலாக்கம். உணவுப் பொருள்களில் உள்ள நிலையாற்றல் (dotential energy) வளர்சிதைவின் போது இயங்காற்றலாக்கப்பட்டு, உயிரியின் தேவைகளுக்கேற்பப் பயன்கொள்ளப்படுகின்றது. உயிரின ஆற்றல் வெளிப்பாட்டுத் தொடரில் மூன்று முக்கிய திருப்பங்கள் உள்ளன. வெப்ப ஆற்றல் பச்சைத் தாவரங்களால், கரியக் கலவைகளாக மாற்றம் பெறுவது உயிரிகளின் வளர்சிதைமத்தில், கரிநீரகி, கொழுமம், புரதம் போன்றவற்றில் உள்ள நிலையாற்றல், கிளர்வுறு வேதி ஆற்றலாக (activated chemical energy) மாற்றப்படுவது, முனைப்பு வேதி ஆற்றல் உயிரிகளின் பல்வேறு இயக்கங்களில் பயன்படுத்தப்படுவது ஆகிய இவற்றில், இரண்டாம் நிலை, விசையியக்கவியல் (dynamics) விதிகளால் கட்டுப் படுத்தப்படுகிறது.

உரித்தாற்றல். மொத்த நிலையாற்றலில், பயன் மிகு செயல்களுக்குக் கிடைக்கக்கூடியதாக இருக்கும் அளவே, உரித்தாற்றல் (free energy) ஆகும். அருவியின் உரித்தாற்றல், மின் உற்பத்திக்குப் பயன்படும்; நன்கு சுற்றப்பட்ட ஒரு திருகு சுருளின் உரித்தாற்றலால் கடிகாரத்தைச் செயல்படுத்தவோ ஒரு பொம்மையை விளையாட வைக்கவோ ஈடுபடுத்தலாம். இவை யாவும் பயன்மிகு உரித்தாற்றலை வெளியிடும் மாதிரி இறக்க வினைகளாகும். இவற்றில் உரித்தாற்றல் இழப்பு ஏற்படுவதால், விசையியக்கவியல் இத்தகு வினைகளைச்செய்வது விடுப்பு வினைகள் (exergonic reactions) எனப்படும். இதற்கு எதிர்மாறான வினைகள் ஏற்ற வினைகள் அல்லது ஆற்றல் முகப்பு (endergonic) வினைகள் எனப்படும்.

உயிர்விசையியக்கவியல் - சிறப்புத்துறைகள்

உயிர்விசையியக்கவியலின் சிறப்புத் துறைகளாகக் கருதப்படுபவை இரத்த ஓட்ட இயல் (hemodynamics) மனவியக்கவியல் (psychodynamics) அசைவு ஆய்வியல் (kinesiology) ஆகியவையாகும்.

குருதியோட்டவியல். குருதியோட்டவியல் என்பது உடலில் குருதிச் சுற்றோட்டத்தை நிர்ணயிக்கும் காரணிகளையும் அதனால் ஏற்படும் குருதியழுத்தம், நிணநீர் உற்பத்தி போன்றவற்றையும் பற்றிய துறையாகும். குருதிச் சுற்றோட்டத்தைப் பற்றிய இயக்கவியலை இரு கூறாகப் பிரிக்கலாம். குருதி என்னும் நீர்மத்தின் குணஇயல்புகளும் நீர்மத் தன்மையால் உண்டாகும் சுற்றோட்டமும் பற்றியது. இரண்டாவது வகை, உயிரினங்களில் சுற்றோட்டத்தைச் செவ்வியதாக்கக் காணப்படும் சிறப்புத் தன்மைகளையும், அவற்றின் மாறுபாடுகளையும் குறித்துக் கூறுவதாகும். இவற்றுள் இரண்டாவதே உயிரியல் வல்லுநர்களை அதிகம் ஈர்க்கிறது. அட்டைகள், புழு வகைகள், சீலன்டிரேட்டா இனத்தைச் சார்ந்த உயிரிகள் ஆகியவற்றில் இடப் பெயர்ச்சியும் உடலசைவுகளுமே உடற் நீர்மங்களை வேண்டிய அளவு கலக்கி விடும்.

பெரிய விலங்கினங்களில், இடப்பெயர்ச்சி மட்டுமே இரத்தத்தை உடல் முழுதும் உந்தித் தள்ளவியலாது; கொக்கிப்புழு, வட்டப்புழு முதலிய மேல்நிலையிலுள்ள அனைத்து விலங்கினங்களிலும் இரத்த ஓட்டத்திற்காக நாளங்கள் உள்ளன. கீழ்நிலை உயிரினங்களில், நாளங்களில் ஏற்படும் சுருக்கலைவு இரத்த ஓட்டத்தைக் கூட்டுவிக்கிறது. படிவளர்ச்சியடைந்த மேனிலை உயிரினங்களில் இரத்த நாளச் சுற்றின் ஒரு பகுதியில் இதயம் தோன்றுகின்றது. வெவ்வேறுவகை உயிரிகளில் இதயத்தின் வடிவமும், சிறப்புத் தன்மையும் வேறுபடினும் அடிப்படைச் செயல்முறை ஒத்துள்ளது. இரத்த ஓட்டத்திற்கான உந்துவிசை சுருங்கி விரியுந்தன்மை கொண்ட இதயத்தில் தோன்ற குருதி அவ்விசையினால், தமனிகள் வழியாகத் தள்ளப்படுகின்றது. உடல் உறுப்புகளுக்குச் சென்று மீளும் குருதி, சிரைகள் மூலம் இதயத்தை அடைகிறது. சிரைகளில் உள்ள கதவங்கள் இரத்தம் ஒரே திசையில் இதயத்தை நோக்கிப் பாய உதவுகின்றன. இத்தகு உயிரினங்களில், இரத்த நாளங்களின் சுவர்களிலும் தசைகள் காணப்படுகின்றன. இவையும் சுற்றோட்டத்தில் உதவுகின்றன. மேலும் இரத்த அழுத்தம், நிணநீர் உருவாக்கம், சவ்வூடுபரவல், வடிகால் (filtration) போன்ற பல செயற்பாடுகளைப் பற்றிய ஆய்வுகளும் இரத்த ஓட்ட இயலைச் சாரும்.

மனவியக்கவியல். ஒவ்வொரு குழந்தையும் பெற்றோரிடமிருந்து மரபுவழிப் பண்புகளைப் பெறுகின்றது. அதே நேரத்தில் புறச் சூழலும், அக்குழவியின் தன்மைகளிலும், நடத்தையிலும் மாறுதல்களைத் தோற்றுவிக்கும். மனிதனின் தனித்துவ ஆளுமை அகத்திலுள்ள மரபுப் பண்புகளையும், புறத்தேயுள்ள சுற்றுப்புற அமைப்புகளையும் பொறுத்தே அமைகின்றது.

குழந்தை வளரத் தொடங்கும்போது தானவம் (ego) மலரத்தொடங்கும். தானவம் விரியும்போது

உடல்தேவைகளுக்கும், உள்ளத் தேவைகளுக்கும் ஏற்ப ஆளுமையைப் பண்படுத்திக் கொள்ளும். இத் தேவைகள் எவ்வாறு நிறைவடைகின்றனவோ, அவற்றிற்கேற்றவாறு மனிதனின் குணவியல்புகளும் வேறுபடும். வாழ்க்கை விரிய விரிய மகிழ்ச்சியும், கவலையும், நிறைவும் வெறுப்பும், முரண்பாடுகளும் மனிதரிடம் தோன்றுகின்றன. இவற்றிலிருந்து தானவத்தைச் சிதையாமல் காப்பாற்ற உள்ளம் பலவேறு முயற்சிகளை மேற்கொள்ளுகிறது. இம்முயற்சிகளில் சில தெரிந்து சிந்தித்தவையாகவும், வேறு பிற உள்மனதின் வெளிப்பாடுகளாகவும் அமையும். எனவே மனித மனத்தை விழிப்புறு மனமென்றும் (conscious mind) விழிப்பறு மனமென்றும் (unconscious mind) பகுக்கலாம்.

தானவமும், தனித்தன்மையும். தானவம் என்பது தனிப்பட்ட ஒன்றன்று; அசைக்க முடியாததுமன்று. தொடக்கத்தில் குழந்தையின் அகப் பண்புகளால் பெரிதும் அளவிடப்படும் தானவம், பின்னர் தனக்கு நிகழும் பட்டறிவால் சீரமைக்கப்படுகிறது. கேட்ட, கண்ட, உரைத்த, ஆண்ட, பாராட்டிய, நொந்தவற்றை நினைவு கூர்ந்து, தொடர்ந்து வரும் பட்டறிவையும் சோதனைகளையும் சீர்தூக்கிப் பார்த்து அவற்றிற்குத் தக்கவாறு தன் எதிர்வினைகளை அமைத்துக் கொள்கிறது. முதுமையில் உண்டாகும் பட்டறிவைவிட இளமையில் ஏற்படும் பட்டறிவே தானவத்தைப் பெரிதும் பாதிக்கின்றது.

தானவமும் நடத்தையும். தானவம், ஆளுமை இவற்றின் வெளிபாடுகளாக அமைவதே நடத்தையாகும். உயிரியல் தேவைகளான உணவு, நீர், வளி, தசை இயக்கம், புலனுணர்வு, ஓய்வு போன்றவையும், உள்ளத் தேவைகளான அன்பு, ஆதரவு, மதிப்பு, மரியாதை, சமூக நிலை, பாதுகாப்பு, செயலாக்க உரிமை போன்றவையும், பாலுணர்வுத் தேவைகள், உணர்ச்சி வெளிப்பாடுகள் போன்றவையும் ஒவ்வொருவரின் நடத்தைக்கும், தன்மைகளுக்கும் தூண்டுகோல்களாக அமைகின்றன. இத்தேவைகள் யாவும் எப்போதும் நிறைவுபெறுவதில்லை. சார்ந்து வாழும் சமுதாயத்தில், ஒவ்வொரு மனிதனும் ஏமாற்றங்களை நாகரிகமாகத் தாங்கிக் கொள்ளவேண்டும். இவற்றுக்கிடையில் முரண்பாடுகள் தோன்றுமானால் ஏமாற்றங்கள் அதிகமாகி, வெறுப்பு மனப்பான்மையும், தாழ்வு மனப்பான்மையும் ஏற்படத் தொடங்கும். இவை மனத்தில் மிகு உளைச்சலை உண்டு பண்ணும்.

சீரமைப்பு முறைமை. இத்தகு, உளைச்சலினின்று மனிதர்கள் விடுபடும் விதத்தை மனவியக்கவியல் விளக்கும். இம் முயற்சிகளுக்குச் சீரமைப்பு முறைமைகள் (adjustive mechanisms) எனப் பெயர். கடுஞ்சினம், போராக்குணம், தப்பியோடுதல், தணிவு, கற்பனை, தன்னிரக்கம், தான்தோன்றித்தனம் என வெவ்வேறு

விதமாக இவை அமையலாம். பொதுவாகவே அனை வருமே எப்போதாவது இவற்றில் ஏதேனும் ஓர் உணர்வைக் கொண்டுள்ளனர். சீரமைப்பு முறைமை கள் சாதாரணமானவையாக இருக்கும் வரையில் அவை அந்தந்த மனிதரின் நடத்தையையும், பண் பாட்டையும் சமன் செய்வனவாக அமையும். அதே சீரமைப்பு முறைகள் இயல்நிலை எல்லை இவற்றைக் கடந்தவையாகவும் இருப்பின் அவையே ஒருவனை மனநோயாளியாக்குகின்றன.

அசைவு ஆய்வியல். உயிரியக்கவியல் (biomechanics) உயிரியக்கச்சீரியலின் (biodynamics) ஒரு கிளைத் துறையே அசைவு ஆய்வியல் (kincoiology) ஆகும். மனித உடலசைவுகளில், இயக்கவியல் கோட்பாடு களைப் பொருத்தி ஒப்பிடுவதே அசைவு ஆய்வியலின் முக்கிய பணியாகும்.

அண்மைக்காலக் கருத்துப்படி அசைவு ஆய்வியல், என்பியக்கவுகளியல் (osteokinematics) என்றும், மூட் டியக்கவுகளியல் (arthrokinematics) என்றும் இரு பகுப்புகளாக ஆகின்றது.

எலும்புகளின் அசைவுகளைப் பற்றிய என்பியக் கவுகளியலில் ஒவ்வொரு மனிதயெலும்பிற்கும், அதன் அமைப்பிற்கும், வடிவிற்கும் ஏற்ப இயக்க அச்சு (mechanical axis) உள்ளது. இயக்க அச்சு நிலையாக விருக்க, அதனைச் சுற்றுவதாக எலும்பசைவு அமையு மானால் அதைச் சுழல் என்றும், மற்ற வகையான அசைவை ஊசல் என்றும் வழங்குவர். எலும்பு களின் எல்லா அசைவுகளையும், சுற்று, திருப்பு, மடக்கு, நீட்டம், சுற்றலைவு போன்ற பலவகை களாக்கி, அவற்றின் இயக்கங்களையும், இயக்கம் சார் மாறுபாடுகளையும் மதிப்பிடலாம்.

மூட்டுகளின் அசைவுகள் பற்றிய செய்திகளைக் கொடுப்பது மூட்டியக்கவுகளியல். மூட்டுகள் இரண்டு அல்லது மேற்பட்ட எலும்புகளின் இணை பரப்புகள் ஒன்று சேருவதன் மூலம் உண்டாகின்றன. மூட்டு களில் பல வகையுண்டு. எவ்வகையாகவிருப்பினும், மூட்டுகளே விலங்கினங்களையும், மனிதனையும் நகரக் கூடியனவாக ஓடக் கூடியனவாக பல செயல் களைச் செய்யக் கூடியனவாக இயக்கப் பயன்படு கின்றன. சுழல்உருளல், வழுக்கல் என்னும் அசை வுகள் பெரும்பான்மையான மூட்டியக்கங்களில் வெவ் வேறு நிலைகளில் நிகழ்கின்றன. மூட்டைச் சுற்றி யுள்ள பந்தனங்கள், தசைகள் ஆகிய உறுப்புகள் தக்க வகையில் மூட்டசைவுகளை வேறுபடுத்துகின்றன.

சுதா சேஷய்யன்

உயிரின ஆய்வு

ஒரு பொருளின் அளவும் செறிவின் தன்மைகளும், உயிரினங்களின் மீது உண்டாக்கும் விளைவுகளைக் கொண்டு அறியும் முறையே உயிரின ஆய்வாகும். அளவிடப்படும் பொருள் உயிரினங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையானதாகவோ, அவற்றின் வளர்ச்சியைத் தடைப்படுத்தக் கூடியதாகவோ இருக்கலாம். (வைட்டமின்கள்) அமினோ அமிலங்கள், நுண்ணுயிர் எதிர்ப்புப்பொருள்கள் போன்றவற்றின் அளவு, அடர்த்தி, செறிவு ஆகிய தன்மைகளை உயிரின ஆய்வுகளின் வழி அறியலாம்.

வைட்டமின் அமினோ அமிலம் ஆகியவை விலங்கினங்களுக்கும் நுண்ணுயிரிகளுக்கும் ஊட்டங்களாகப் பயன்படுகின்றன. எனவே, அவற்றை அளவிடும் உயிரின ஆய்வு முறைகளும் இதனை அடியொட்டியே அமைந்துள்ளன. உயிரின ஆய்வு முறை விலங்குகள், நுண்ணுயிரிகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டும் நடத்தப் பெறலாம்.

ஆய்வு முறை

வளர்ச்சியூட்டக்கூடிய அல்லது தூண்டக்கூடிய வேதிப்பொருள்களை ஆய்வது வளராய்வு முறையென்றும் (growth assay) தடைப்படுத்தித் தளர்த்தக் கூடிய பொருள்களை ஆய்வது தளராய்வு முறையென்றும் (inhibition assay) வகைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

வளராய்வு முறை. எவ்வகை உயிரினம் இவ்வாய்வுகளில் பயன்படுத்தப்படினும், அடிப்படைக் கொள்கையும் முறைமையும் அனைத்திலும் ஒன்றே,

எந்த வேதிப்பொருள் ஆராயப்படுகின்றதோ அதனைத் தவிர்த்து, வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படும் பிற பொருள்கள் அனைத்தையும் கொண்ட உணவு, ஆய்வு உயிரிக்கு அளிக்கப்படவேண்டும்; அன்றி அத்தகைய தன்மையுடைய வளர்மத்தில் உயிரினங்கள் வளர்க்கப்பட வேண்டும். இவ்வாறான கட்டுப்பாட்டுச் சூழல்களில், சிறிது சிறிதாக ஆய்வுக்குரிய வேதிப்பொருள் சேர்க்கப்படும்போது ஏற்படும் வளர்ச்சியின் அளவு, சேர்க்கப்பட்டுள்ள வேதிமத்தின் அளவோடு நேரடித் தொடர்புடையது.

முன்னரே தேர்வு செய்யப்பட்ட வேதிப் பொருளின் வெவ்வேறான அளவுகளும், அவை ஏற்படுத்தும் வளர்ச்சி விகிதங்களும் வரைபடமாகக் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்கு, செந்தர வரைபடம் (standard graph) எனப்பெயர்.

ஆய்வுப் பொருளின் நிறுக்கப்பட்ட அளவுகளும், அவை விளைவிக்கும் வளர்ச்சி விகிதங்களும் மற்றொரு வரைபடத்தில் குறிக்கப்படுகின்றன. இதுவே ஆய்வு வரைபடம் (assay graph) ஆகும். இவ்விரு வரைபடங்களையும் ஒப்பிடுவதன் மூலம், ஆய்வுப் பொருள்களின் தன்மைகள் கணக்கிடப்படலாம்.

தளராய்வு முறை. ஆய்வு விலங்கின் வளர்ச்சியிலோ செயலிலோ தடை ஏற்படுத்தக்கூடிய வேதிப்பொருளைக் கணக்கிடுவது தளராய்வு முறையாகும். இதன்படி, தேவையூட்டங்கள் அனைத்தையும் கொண்ட ஊடகத்தில் அல்லது உணவில் அவ்விலங்கு வளர்க்கப்படுகின்றது. இந்நிலையில், ஆய்வுக்குரிய வேதிப்பொருள் கலக்கப்பட்டு, அதனால் என்னென்ன ஊறுகள் உண்டாகின்றன என்பது ஆராயப்படும். தீங்கிழைக்கும் வேதிமமும், தீங்கிழைக்கத்தக்க அதன் குறையளவும் இதன் மூலம் கண்டறியப்படும்.

நுண்ணுயிரின ஆய்வு. நுண்ணுயிரின ஆய்வுகளிலும், காலத்தால் முற்பட்டவை விலங்கின் ஆய்வுகள். இருப்பினும், நுண்ணுயிரின உணவூட்டம் பற்றிய அறிவிலும், செறிவிலும் 1930 - 1945 வரை ஏற்பட்ட விரிவான வளர்ச்சி, நுண்ணுயிரின ஆய்வு முறைகளை எளியனவாகவும், பயனுள்ளனவாகவும் ஆக்கியுள்ளன. நுட்பமான விடைகளைத் தரக்கூடிய இம்முறைகள், செயல்படுத்த விரைவானவை; வசதியானவை. கச்சாப் பொருள்களிலும், பல்வேறு இயற்கை வேதிக் கலவைகளிலும் மிகச் சிறிய அளவில் இருக்கக் கூடிய வைட்டமின்கள் அமினோ அமிலங்கள் ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடிப்பதற்கும், தெரிவு செய்வதற்கும், தனியாகத் திரட்டுவதற்கும் நுண்ணுயிரின ஆய்வுகள் பெருமளவில் உதவுகின்றன.

குறைந்த நேரத்தில் குறைவான ஆய்வுக் கருவிகளுடன், குறைவான உழைப்பை மட்டுமே செலவிட்டு இவ்வாய்வுகளை நடத்தலாம். இவை, விலங்கின ஆய்வுகளினும் மிகு பயனுடையவை. மிகச்

சிறியளவே இருப்பினும் ஆய்வு வேதிப்பொருளின் அளவையும், தன்மையையும் நுட்பமாகக் கணக்கிட ஏதுவாக இருக்கும் நுண்ணுயிரின ஆய்வில் ஓர் இடையூறும் உண்டு. பெரும்பாலும், வைட்டமின்கள் ஒன்றோடொன்றோ பிற வேதிப் பொருள்களோடோ இணைந்து கலவைகளாகவே அமைகின்றன. நுண்ணுயிரினங்களுக்கு வைட்டமின்களைப் பயனுள்ளனவாக ஆக்க, இத்தகு கலவைகளினின்று அவை பிரிக்கப்பட வேண்டும் (விலங்குகளுக்கு வைட்டமின்களைக் கலவைகளாகவே பயன்படுத்தும் திறனுண்டு). எனவே, நுண்ணுயிரிகளைப் பயன் கொண்டு வைட்டமின்கள் கணிக்கப்படும் பொழுது, அவை கலவைகளினின்று பிரிக்கப்படுவது ஆய்வின் முதற்படியாகின்றது. அறிவியல் உலகிற்குப் பல காலம் தெரியாதிருந்த பான்டோதீன், ஃபோலினிக் அமிலம், பைரிடாக்சமைன் ஃபாஸ்ஃபேட் போன்ற வைட்டமின் கலவைகள் இப்பகுப்பின் காரணமாகவே கண்டு பிடிக்கப்பட்டன.

வைட்டமின் ஆய்வு. நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள் பலவற்றைத் தங்களின் வளர்சிதை மாற்றத்தில் பயன்படுத்தும் நுண்ணுயிரிகள் பலப்பல. நுண்ணுயிரிகளின் வைட்டமின் ஊட்டத் தேவைகள் முன்னரே கணிக்கப்பட்டுப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. எனவே, புதிய உயிர்ச் சத்துக் கலவைகளையோ, வகைகளையோ, ஆய்வு செய்ய நுண்ணுயிரிகள் பயன்படுகின்றன.

லாக்டோபேசிலிஸ் ஸ்ட்ரெப்டோக்காக்கஸ், பீடியோக்காக்கஸ், லியூகோநாஸ்டாக் போன்ற நுண்ணுயிரிகளின் பயன்கொண்டு உயிர்ச்சத்து ஆய்வு நிகழ்த்தப்படுகின்றது.

வைட்டமின் ஆய்வுமுறை. வைட்டமின் ஆய்வு நடத்துவதற்காக ஓர் அடிப்படை வளர் ஊடகம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதில் நுண்ணுயிரின வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய அனைத்து அமினோ அமிலங்களில், ஆய்விற்காக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டிருக்கும் வைட்டமினைத் தவிர பிற வைட்டமின்கள் யாவும் உண்டு. ஆய்வு நடத்துவதற்குத் தொன்று தொட்டுத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டிருக்கும் நுண்ணுயிரினம் இவ்வளர்மத்தின் ஒரு பகுதியில் வளர்க்கப்படுகின்றது.

ஆய்விற்காகத் தெரிந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள வைட்டமின் கச்சாப் பொருள் பதப்படுத்தப்பட்டுக் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் நீர்க்கப்பட்டு வைக்கப்படும். முன்னரே கணிக்கப்பட்ட விகிதத்தில் உள்ள அதே வகை வைட்டமினும், குறிப்பிட்ட முறையில் நீர்க்கப்பட்டு வைக்கப்படுகின்றது. இரண்டாவது, செந்தர வைட்டமின் கரைசல் எனப்படும்.

ஆய்வின்போது, முதற்படியாக ஆய்வுக் குழாய்கள் வரிசையாக அடுக்கப்படுகின்றன. ஒரு வரிசைக் குழாய்கள் அனைத்திலும், படிப்படியாக அதிகரிக்கும்

அளவுகளில், செந்தரக் கரைசல் ஊற்றப்படுகிறது. மற்றொரு வரிசைக் குழாய்களில், ஆய்வுக் கரைசல் (assaysolution) அதே போல் படிப்படியாகச் செறிவு அதிகரிக்கும் அளவுகளில் ஊற்றப்படுகின்றது. அடுத்து, எல்லா ஆய்வுக்குழாய்களிலும், முன்னர்த் தயாரிக்கப்பட்ட வளர்மத்தின் குறிப்பிட்ட ஒரே அளவு ஊற்றிச் சேர்க்கப்படுகின்றது. பின்னர், ஏறத்தாழப் பத்துப்பதினைந்து மணித் துளிக்கு இக்குழாய்கள் யாவும் நீராவி மற்றும் குளிர் பதனிடப்படுகின்றன, தொடர்ந்து, வளர்மத்தில் வளர்க்கப்பட்டு வரும் நுண்ணுயிரிக் கூட்டத்தினின்று புகுமம் (inoculum) எடுக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு துளி, ஒவ்வொரு குழாயிலும் இடப்படுகின்றது. இருபத்து நான்கு மணி நேரம் அடைகாக்கப்பட்ட பின் (after incubation) அனைத்து ஆய்வுக் குழாய்களும் நுண்ணுயிரி வளர்ச்சிக்காக ஆராயப்படுகின்றன. நிலைக் கரைசல் உள்ள குழாய் களின் வளர்ச்சி விகிதங்கள், அவற்றின் வைட்டமின் அளவிற்கொப்ப வரைபடத்தில் குறிக்கப் பெறு கின்றன. அவ்வாறே, இன்னொரு வரைபடத்தில் ஆய்வுக் கரைசல் குழாய்களின் வளர்ச்சி விகிதமும் குறிக்கப்பெறும். இரண்டு வரைபடங்களின் விளைவு களையும் ஒப்புநோக்கி, ஆய்வு முடிக்கப் பெறும்.

அமினோ அமில ஆய்வு. தங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தனித்தனிஅமினோ அமிலங்களை அதிகமாகப் பயன் படுத்திக் கொள்ளும் நுண்ணுயிரிகளை வைத்து அமினோ அமில ஆய்வுகள் நிகழ்த்தப்பெறுகின்றன.

இதற்காகப் பயன்படுத்தப்பெறும் முறைகள் முன்னர் வைட்டமின் ஆய்வுகளுக்காக பயன் பட்ட அதே அடிப்படையைக் கொண்டவை. அமினோ அமில ஆய்வுகளுக்காகத் தயாரிக்கப் பெறும் ஆதார வளர்மத்தில் வைட்டமின்கள் அனைத் தும் அமினோ அமிலங்களில் ஆய்வுக்குள்ளாவதைத் தவிரப் பிற யாவுமுண்டு.

நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பு ஆய்வு. நுண்ணுயிர் எதிர்ப் பொருள்கள் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியைத் தடைப்படுத்துகின்றன. இக்குறிப்பினை அடிப்படை யாகக் கொண்டு நிகழ்த்தப்படுபவையே நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பு ஆய்வுகள். மருந்தகங்களில் தயாரிக்கப்படும் மருந்துகளில் உள்ள உயிரெதிர்மங்களின் அளவை யும், வீரியத்தையும் அளக்கவும், சமன்படுத்தவும், உடல் நீர்மங்களில் கலந்துவிட்ட உயிரெதிர்மங் களைக் கணக்கிடவும், புதிய உயிரெதிர்மங்களின் தன்மைகளைப் புரிந்து கொள்ளவும் நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பு ஆய்வுகள் பெரும் பணியாற்றுகின்றன.

இந்த ஆய்வுகளில் பல வகை உண்டு. அவற்றுள் மிக முக்கியமானவை, நீர்ப்பு முறையும் (dilution method) ஊடுறு முறையும் (diffusion method) ஆகும்.

நீர்ப்பு முறையில், ஆய்வுக்குள்ளாகும் நுண்ணுயிர்

எதிர்ப்புப்பொருள் பலவேறு நீர்ப்பு விகிதங்களில் வரிசையாக அடுக்கப்பட்டுள்ள ஆய்வுக் கலங்களில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கலத்திலும் குறிப்பிட்ட சிறிது நுண்ணுயிரிப் புகுமம் இடப்படுகின்றது. 48-72 மணி நேர் அடை காலத்திற்குப் பிறகு, எந்தெந்தக் கரைசல்களில் உயிரி வளர்ச்சி தடைப்பட்டிருக்கிறது அல்லது செயல்பாடு குறைந்துள்ளது என்பது கண்டறியப் படும். எவ்வெக்கலங்களிலெல்லாம் உயிரிகளுக்கு ஊறு உண்டாகிறதோ, அவ்வவறறிலுள்ள நுண்ணுயிர் எதிர்ப் பொருளின் அளவுகள் உறுதி செய்யப் படுகின்றன. இவ்வாறு, நுண்ணுயிரி வளர்ச்சியைத் தடைப்படுத்தத் தேவைப்படும் நுண்ணுயிர் எதிர்ப் பொருளின் குறை செறிவு கணக்கிடப்படுகிறது.

விலங்கின ஆய்வு. சில முக்கிய மருந்துகளையும், மனிதர்க்குப் பயன்படும் வேதிமங்களையும் ஆய்வு செய்ய விலங்கின ஆய்வுகளே பொருத்தமானவை.

சிறிய விலங்கினங்களான எலி போன்றவற்றில் தொடங்கிப் பெரு விலங்குகளான நாய், பூனை, பன்றி, மாடு, குரங்கு போன்றவை வரை இதற்காகப் பயன் கொள்ளப்படுகின்றன. சில வேளைகளில், கோழி, பறவை, தவளை, சிறு பூச்சி ஆகியவையும் ஆய்வுகளில் பங்கேற்கக்கூடும்.

மருந்துப் பொருள்களின் திறன், பாதுகாவல் இவற்றைப் பகுத்துணரவும், அவை மனித இனத்தில் உண்டாக்கும் நச்சுத் தன்மைகளை நன்கு அறியவும், அவற்றை மனிதர்களுக்கு அளிப்பதற்கு முன்பாக விலங்கினங்களில் ஆய்வு செய்தல் தேவையாகிறது. புதிய மருந்துகள் வெளிவருவதற்கு முன், இத்தகைய ஆய்வுகள் நடத்தப்பட்டு அவற்றின் விளைவுகள் நிறைவானவை என அறுதியிடப் பட்டாலே, அவற்றுக்கான ஒப்புதல் அளிக்கப்படும். இவ்வாறு தடுப்பு மருந்துகள் தயாரிக்கப்பட்டாலும், அவற்றை விலங்கின ஆய்வுகள் மூலம் காண்பதே வழக்கம்.

- சுதா சேஷய்யன்

உயிருள்ள வீரியம் குறைந்த தடுப்பூசி

இவை நோய்த் தடுப்பில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன. தடுப்பூசி ஓர் எதிர்ப்பு ஆற்றல் ஊக்கியாகும். இவற்றை உட்செலுத்தியவுடன், உடலில் எதிர்ப்பு ஆற்றல் ஊசி உருவாகத் தொடங்குகின்றது. இத்தகைய தடுப்பு மருந்துகளை உயிருள்ள நுண்ணுயிர்களிலிருந்தும், ஆற்றல் இழந்த கொல்லப்பட்ட நுண்ணுயிர்களி லிருந்தும் தயாரிக்கலாம்.

உயிருள்ள நுண்ணுயிர்களை முதலில் வீரியம் இழக்கச் செய்து, பின்னர் அவற்றிலிருந்து தடுப்பு ஊசி மருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த நுண்ணுயிர் களை மீண்டும் மீண்டும் திசு வளர் கலத்திலோ, கோழிக் குஞ்சுகளிலோ செலுத்தினால், இவற்றின் வீரியம் குறைந்து, மற்றவர்களுக்கு நோயூக்கும் திறமையை இழக்கிறது. ஆனால் மற்றவர்களுக்குப் பாதுகாப்புக் கொடுக்கும் ஆற்றலைக் கொண்டு உள்ளது. மொத்தத்தில், உயிருள்ள நுண்ணுயிர் களிடமிருந்து பெறப்படும் தடுப்பு மருந்து மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்ததாக இருக்கிறது. ஏனெனில் உயி ருள்ள நுண்ணுயிர்கள் உடலுக்குள் சென்றவுடன், ஓம்புயிரில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்து எதிர்ப்பு ஆற்றலை உண்டாக்குகின்றன. உயிருள்ள இவை, எல்லா வகையான சிறிய, பெரிய, எதிர்ப்பு ஆற்றல் ஊக்கிகளைக் கொண்டுள்ளன.

உயிருள்ள நுண்ணுயிர்கள், தங்களுக்கென குறிப்பிட்ட திசுவில் நிலை பெறுகின்றன. (எ.கா: இளம்பிள்ளை வாத எதிர்ச் சொட்டு மருந்து).

உயிருள்ள, வீரியம் குறைந்த தடுப்பு ஊசி மருந்துகளில் நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் அதி நுண் ணுயிர்கள், ரிக்கெட்சியாக்கள் காணப்படுகின்றன.

நுண்ணுயிர்கள் கொண்ட தடுப்பு மருந்து. பி.சி.ஜி. காச நோய்க்கு எதிர்ப்பு மருந்தாகும். டைபாய்டு தடுப்பு மருந்து, சொட்டு மருந்தாகவும் ஊசி மருந் தாகவும் உள்ளது. ஊசி மருந்தில் உள்ள நுண் ணுயிர், கொல்லப்பட்டவையாகும். பிளேக் தடுப்பு மருந்து உயிருள்ள நுண்ணுயிர் கொண்டதாகவும் கொல்லப்பட்ட நுண்ணுயிர் கொண்டதாகவும் உள்ளது.

இளம் பிள்ளை வாதத் தடுப்புச் சொட்டு மருந்து, மஞ்சள் காய்ச்சல் ஊசி மருந்து, தட்டம்மை ஊசி மருந்து, ரூபெல்லா (ஜெர்மன் தட்டம்மை) ஊசி மருந்து, புட்டாளம்மை, பெரியம்மை (சென்ற சில ஆண்டுகளாக இந்தத் தடுப்பு மருந்து தயாரிக் கப்படுவதில்லை; ஏனெனில் உலகிலிருந்தே இந்த நோய் ஒழிக்கப்பட்டு விட்டதாகத் தெரிகிறது), இன்புளூயென்சா தடுப்பு ஊசி மருந்து என்பன வைரஸ்கள் கொண்ட தடுப்பு மருந்துகளாகும்.

ரிக்கட்சியா கொண்ட தடுப்பு மருந்து. இது டைடபஸ் நோய்க்கு எதிராகப் பயன்படுகிறது. தடுப்பு மருந்துகள் அனைத்திலும் உள்ள நுண்ணுயிர்கள் வைரஸ்கள் கொல்லப்பட்டவையாகும்.

- சுதா சேஷய்யன்