



வைரஸ் (Virus)

பொதுப்பண்புகள்

ஒட்டுண்ணி முறை : வைரஸ்கள் கட்டாய அக ஒட்டுண்ணிகளாகும் (Intracellular Parasitism). இவற்றின் உயிரியல் செயல்பாடுகளுக்கு ஒம்புயிர் செல் அத்தியாவசியத் தேவையாகிறது. ஊட்டப்பொருள், ஆற்றல், புரத உற்பத்தி ஆகியவற்றிற்காக தனிப்பட்ட உறுப்புகள் வைரஸ்களுக்கு இல்லை. எனவே, வைரஸ் தன்னிச்சையாக வளர்ச்சிதை மாற்ற வினைகளை ஏற்படுத்த முடியவில்லை. இப்பண்புகளின் மூலமே வைரஸானது ரிக்கெட்ஷியா மற்றும் கிளாமிடியா ஆகிய செல்லக ஒட்டுண்ணிகளிலிருந்து வேறுபடுகிறது.

உருவளவு (Size)

நுண்ணுயிரின உலகிலேயே மிக நுண்ணிய உயிரிகள் வைரஸ்களாகும். இவற்றின் பருமளவுகள் 10 முதல் 20 nm வரை இருக்கக்கூடும். ஆனால், பாக்ஸ் வைரஸ் (வாக்ஸினியா) 250nm வரை குறுக்களவு கொண்டுள்ளது. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னரே வைரஸ்கள் கண்டறியப்பட்டன. இவை மிக நுண்ணுயிரிகளாக இருப்பதால் பாக்டீரியங்கள் புகாவடிகட்டியிலும் (Bacterial proof filter) வடித்துக் பெற முடிவதில்லை. காரணம், பாக்டீரிய வடிகட்டித் துளையின் குறுக்களவைக் காட்டிலும் வைரஸ் மிக நுண்ணிய குறுக்களவு கொண்டிருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

மரபுச் சேர்மானம்

(Genetic Composition)

உயிரின உலகிலேயே வைரஸ் மட்டுமே ஒரேயொரு நியூக்ளி அமிலத்தைக் கொண்ட உயிரியாகும். எனவே, நுண்ணுயிரிகளிலேயே வைரஸ் ஒரு தனித்தன்மை பெறுகிறது. டி.என்.ஏ, ஆர்.என்.ஏ எனப்படும் நியூக்ளி அமிலங்களில் ஏதேனும் ஒன்று மட்டுமே வைரஸில் காணப்படுகிறது. எனவே சில வைரஸ்களின் ஆர்.என்.ஏ, மரபுப் பொருளாகவும் சிலவற்றில் டி.என்.ஏ மரபுப் பொருளாகவும் அமைகின்றன. மேலும், இவ்வகை நியூக்ளி அமிலங்களில் காணப்படும் இழைகளின் எண்ணிக்கைகளும் வேறுபடுகின்றன. அவைகளாவன,

1. ஈரிழை டி.என்.ஏ (ds DNA) (double standard)
2. ஒரிழை டி.என்.ஏ (ss DNA) (single standard)
3. ஒரிழை ஆர்.என்.ஏ (ss RNA)
4. ஈரிழை ஆர்.என்.ஏ (ds RNA)

சிரகணம் (இக்லிப்ஸ்) (Eclipse)

வைரஸ்களின் வாழ்க்கை சுழற்சியில் மட்டுமே இக்லிப்ஸ் கிழங்குகிறது. காரணம், ஒம்புயிர் செல்லினுள் பெருக்கமடையும் பொழுது வைரஸ் சிதைக்கப்பட்டு மூலக்கூறுகளாகிறது. இந்நிலையே வைரஸ் தான்றும் வழியின் ஆரம்பமாகிறது. பெற்றோர் வைரஸ்களை ஒத்தெண்ணும் தோன்றுவது இக்லிப்ஸ் நிலையின் இறுதியாகிறது.

வைரஸ் படிகங்கள் (Virus Crystals)

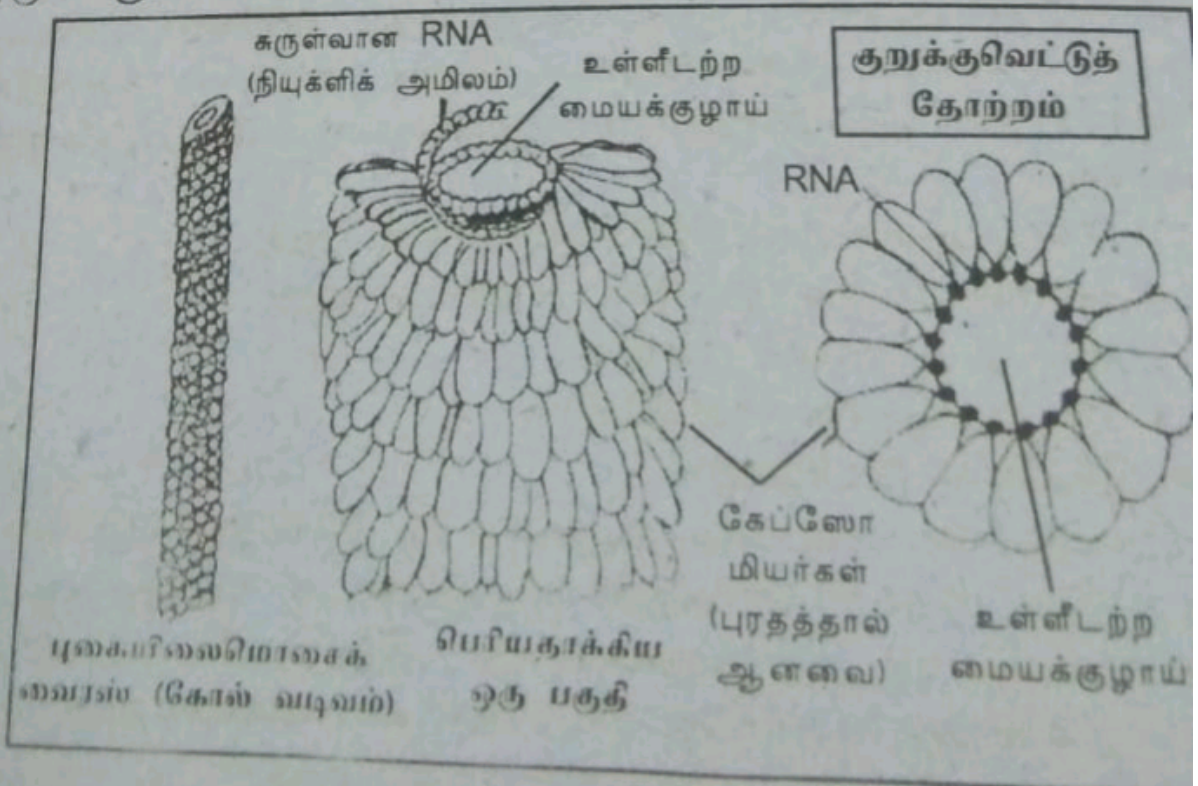
வைரஸின் மற்றொரு இணையற்ற பண்பானது படிகமையு
பெற்றிருப்பதாகும். ஏனெனில், தூய்மையாக்கப்பட்ட படிகமானது மிகையான
ஒத்திசைவு மூலக்கூறையே ஒத்துள்ளது. ஆனாலும், தகுந்த ஒம்புயிர் அருகில்
அமையும் பொழுது மீண்டும் நோயூக்கியாக செயல்படும் திறனை ஏற்படுத்திக்
கொள்கிறது. எனவே, வைரஸ் வாழும் உயிரியாகவும், உயிரற்ற படிகமாகவும்
செயல்படும் பண்பை பெற்றுள்ளது.

ஒம்புயிர்ச் சார்பு (Host Specificity)

பூவுலகின் ஒவ்வொரு உயிரியும் வைரஸ் நோயால்
பாதிப்பிற்குள்ளாகிறது. பாக்டீரியங்களும் வைரஸால் தாக்கப்பட்டு
அழிக்கப்படுகின்றன. பாக்டீரியங்களைத் தாக்கும் இவ்வைரஸ்களை
பாக்டீரியோஃபாஜ்கள் (Bacteriophages) என அழைப்பர். தாவரங்களைத்
தாக்கி மொசெய்க் நோயை தோற்றுவிக்கும் நோயூக்கிகளை புகையிலை
மெசெய்க் வைரஸ்கள் (TMV) என்பர். சில வைரஸ்கள் விலங்குகளை மட்டுமே
தாக்குகின்றன. சில வைரஸ்கள் மனித சமூகத்தை தாக்குகின்றன. மிக
அரிதாக ஒரு சில வைரஸ்கள் விலங்குகளிலிருந்து மனிதனுக்கு
கடத்தப்படுகின்றன. எ.கா. ரேபீஸ் வைரஸ். ஒம்புயிர் சார்புகளை கண்டறிவதன்
மூலம் நோய் தாக்கும் காரணிகளின் வர்க்கங்கள் நிச்சயிக்கப்படுகின்றன.

அமைப்பு (Structure) (Helical symmetry)

சில வைரஸ்கள் நீண்ட கோல் வடிவமைப்பை பெற்றுள்ளன. திருகுக்
சுருளமைவு நியூக்ளிக் அமிலத்தை போர்த்தி உருளை வடிவத்தில் காப்ஸிட்
அடுக்கு காணப்படுகிறது. எ.கா. -TMV. இவ்வைரஸ் உறையின்றி,
காணப்படுகிறது. ஆனால், இன்ஃப்ளூயின்ஷா வைரஸ், மம்ப்ஸ் வைரஸ்
ஆகியவை கோல் வடிவமைவு பெற்று தெளிவான உறையினை
கொண்டுள்ளது. ஆனால், இவ்வறை நெகிழ்ச்சியுறும் தன்மையுடையதாக
இயற்பிய விசையின் மூலமாக உறை, தனது உருவமைப்பை மாற்றியமைத்து
சொள்கிறது. இம்முறை உருமாற்றம் (pleomorphism) எனப்படுகிறது.
இருப்பினும், உள்ளமைந்த காப்ஸிட் அடுக்கு இவ்விசைய



மாற்றமடைவதில்லை சில உறை சூழ்ந்த வைரஸ்கள் இவ்விசையால் தனது உருவமைப்பினை மாற்றியமைத்துக் கொள்ளாமல் நிலையான உருவத்தைத் தக்க வைத்துக் கொள்கின்றன. எ.கா ராபீஸ் வைரஸ்.

வைரஸ்களின் புற அமைப்புகளில் மிகவும் மாறுபட்ட சிக்கலான அமைப்பை பாக்கிரியோஃபாஜ் (Bacteriophage) பெற்றுள்ளது.

பாக்கிரியோஃபாஜ்

பாக்கிரியங்களை மட்டும் கொல்லும் வைரஸ்களை பாக்கிரியோஃபாஜ்கள் அல்லது ஃபாஜ்கள் என அழைப்பர். இதன் பொருள் பாக்கிரிய உண்ணிகள் (eaters) என்பதாகும். இருப்பினும், இப்பாஜ்கள் பாக்கிரியங்களில் நோயூக்கிகளாகவே செயல்படுகின்றன. எ.கா எ.கோலை, ஸ்டோமோனாஸ், கார்னிபாக்கிரியம் டிப்திரியே முதலியவை. ட்வொர்ட் (Twort) (1915) டி.ஹெரல் (1917) (DeHerelle) இருவரும் இப்பாஜ்களை முதன் முதலில் கண்டுபிடித்தனர். மேலும், இப்பாஜ்க்களில் காணப்படும் நியூக்ளிக் அமில உருவமைப்புகள் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டு காணப்படுவதையு வெளிப்படுத்தினார்கள். ப்ராட்லி என்பவர் 1967ல். இ.கோலை பாக்கிரியத்தை ஃபாஜ்கள் தாக்கி அழிப்பதைக் கண்டுபிடித்தார்.

ஃபாஜ்களின் வகைகள்

1. ஃபாஜ்கள் (T.Phages)

இத்தொகுதியில் T-1 to T-7 என ஏழு ஃபாஜ்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இவை மிகவும் வீரியமிக்க ஃபாஜ்கள் ஆகும். இவற்றின் டி.என்.ஏக்களை (double stranded) கொண்டுள்ளன. டி.என்.ஏ பண்புகளின் அடிப்படையில் மூன்று பிரிவுகளாக்கப்பட்டுள்ளன.

1. ச-வென்ஃபாஜ்கள்

(T-even phages - T-2, T-4, T-6)

மரபியல் மற்றும் ஸூரலாஜிகல் பண்புகளில், இப்பாஜ்கள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையவை. இவை செல்லக (intracellular) வளர் முறைகளை சுயமாகவே அமைத்துக் கொள்கின்றன. பாக்கிரிய டி.என்.ஏ இவை பங்கு கொள்வதில்லை. நோய் தாக்கப்பட்ட (வைரஸ் தொற்றிய) பாக்கிரிய டி.என்.ஏ துரிதமாக அழிகிறது. ஃபாஜ்களின் டி.என்.ஏ சைடோஸின் பாகம் நீக்கப்பட்டு பதிலாக, 5 - ஹைட்ராக்ஸி பைரோசைட்டோஸின் அமைகிறது.

1. ஆட்ஃபாஜ்கள்

(T.Odd Phages - T-1, T-3, T-7)

இப்பாஜ்கள் மரபியல் மற்றும் ஸூரலாஜிகல் பண்புகளில் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டவை. சைடோஸின் பொருள் டி.என்.ஏ இழையில் உள்ளது.

1. 5ஃபாஜ்

(T-5 Phages)

இப்பாஜ் ஏனைய டி.என்.ஏ ஃபாஜ்களை ஒத்துள்ளது. வளர்ச்சிமுறை தன்னிச்சையாக ஏற்படுகிறது. சைடோஸின் காணப்படும் ஃபாஜ்கள் இயற்கையாக அனைத்து பகுதிகளிலும் பரவியுள்ளன. பெரும்பாலும் இவை பாக்கிரியங்களில் காணப்படுகின்றன. வாழ்க்கை சுழற்சி அடிப்படையில் இவை இரண்டாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

சிதைவுறு சுழற்சி (Lytic cycle)

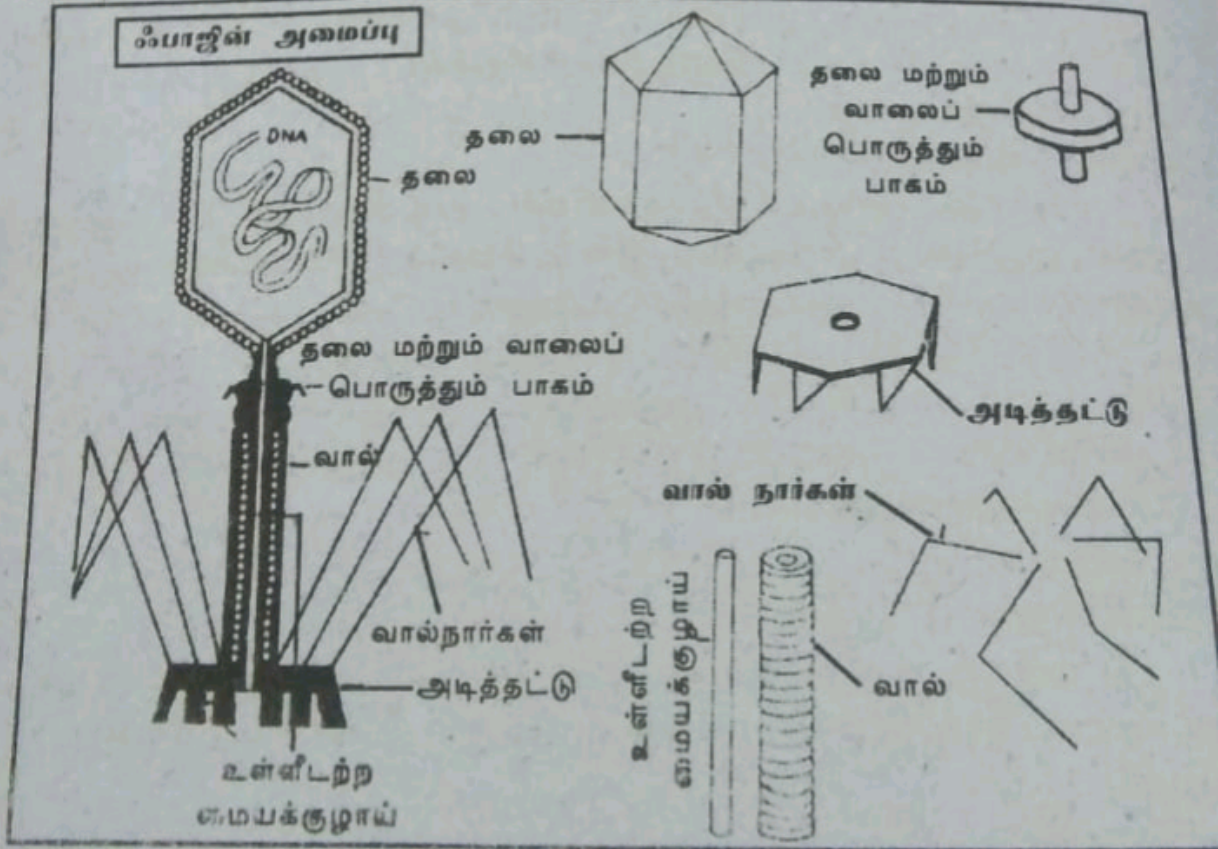
சிதைவுறு (லைடிக்) ஃபாஜ்கள் செல்லில் நோயூக்கும் நிலையில் செல்லானது அதிக எண்ணிக்கையில் புதிய ஃபாஜ்களை உற்பத்தி செய்வது பதில் தருகிறது. ஃபாஜ்களின் வளர்ச்சி காலத்திற்குப்பின், இச்செல்லானது சிதைவுற்று மற்ற செல்களில் நோயூக்குவதற்காக அவைகளை வெளியேற்றுகிறது. இம்முறை சிதைவுறு சுழற்சி எனப்படும். இப்பாக்கிரியத்தை (இச்செல்லை) சிதைக்கும் திறம் பெற்ற இப்பாஜ்கள் நச்சுத்தன்மையுடையவை (virulent).

சிதைவுறா சுழற்சி (Temperate Cycle)

இவ்வகைச் சுழற்சியில் ஃபாஜ்கள் தொற்றிக்கொண்ட செல்லை எளிதாக தெரிந்து கொள்ள முடிவதில்லை. இச்செல் ஃபாஜ்களால் சிதைக்கப்படுவதில்லை. இவ்வகைப் ஃபாஜ்கள் வீரியமற்ற (Avirulent) ஃபாஜ்கள் எனப்படும். இப்பாஜ்கள் செல்லில் உண்டாக்கப்படும் சிறுதுளை வழியே கசிவு முறையில் செல்லைச் சிதைக்காமல் வெளியேறுகின்றன.

ஃபாஜின் அமைப்பு (Structure)

T-4 பாக்கிரியோ ஃபாஜ் என்ற வைரஸ் என்செரிசியா கோலை என்ற பாக்கிரியத்தை தாக்குகிறது. இதன் வெட்டுத்தோற்றத்தில் தெளிவான தலை, வால் பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. மொத்தத்தில் இது தலைப்பிரட்டை (Tadpole) வடிவம் கொண்டுள்ளது.



1. தலை (Head)

இது இகாஸோஹெட்ரான் வடிவம் கொண்டுள்ளது. இதன் 95nm, குறுக்களவு 65nm ஆகும். காப்ஸிட்டானது 2000 புரோட்டின் து அலகுகளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. நீண்ட இரு பிரமிடுகளைக் கொண்ட அறுகோண பெட்டக வடிவத்தில் காப்ஸிட் (உறை) உள்ளது. மையத்தளத்தில் அமைந்த இரு பத்து முக்கோணப்பட்டைக

கொண்டுள்ளது. இப்பட்டைகளின் இருமுனைகளும் பிரமிடு வடிவத்தில் அமைந்துள்ளன.

2. தலை மற்றும் வாலைப்பொருத்தும் பாகம் (Head - Tail Connector)

இப்பாகம் தெளிவான கழுத்துப்பட்டையைக் கொண்டுள்ளது. இப்பட்டையின் பரப்பில் நுண்ம வளிகள் உள்ளன.

3. வால் (Tail)

இதில் தெளிவான சுருங்கு உறை, மையக்குழாயைச் சூழ்ந்துள்ளது. அமைப்பு முறையில் வால்பாகம், தலைப்பாகத்தை விட மிகவும் சிக்கலானது. இதன் நீளம் 80nm குறுக்களவு 18nm ஆகும். இவ்வறை 144 துளை அலகுகளால் ஆனது. 6 துளை அலகுகள் சேர்ந்து ஒரு வளையம் (Ring) உண்டாகிறது. எனவே, வால் உறையில் 24 வளையங்கள் காணப்படுகின்றன. தனது சுருங்கும் தன்மையால் உள்ளீடற்ற மையக்குழாய் (Core) வழியே நியூக்ளிக் அமிலத்தை ஒம்புயிர் செல்வினுள் செலுத்துவதற்குப் வால்பகுதி பயன்படுகிறது. வால் பகுதியின் மேல் முனை கழுத்துப் பட்டையுடனும் அடிமுனை அடித் தட்டுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

அடித்தட்டு (Base Plate)

இத்தட்டு அறுகோண வடிவம் கொண்டது. இதன் மையத்தில் தெளிவான துளை காணப்படுகிறது. இதன் விளிம்பில் ஆறு சிறிய ஸ்பைக்குகளும் ஆறு நீண்ட வால் நார்களும் உள்ளன.

வால் நார்கள் (Tail fibres)

வால்நார் நீண்ட மெல்லிய தன்மையில் உருளை வடிவம் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு வால்நாரும் 180nm, நீளம். 2nm குறுக்களவு கொண்டுள்ளது. இந்நார்கள் ஃபாஜ்களின் ஒட்டுறுப்புகளாகப் பயன்படுகின்றன.

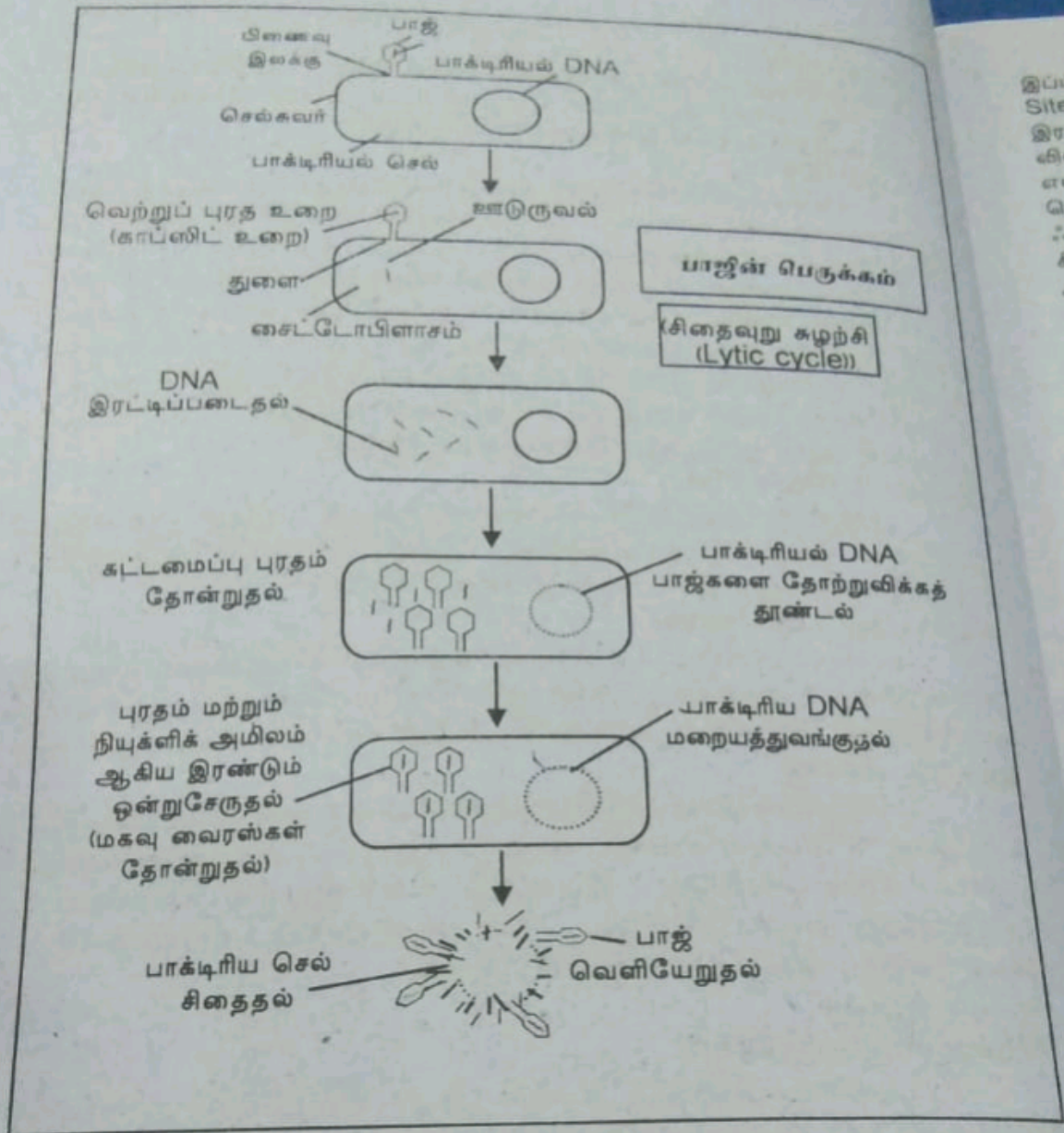
நியூக்ளிக் அமிலம்

ஃபாஜ்களின் தன்மைக்கேற்ப நியூக்ளிக் அமிலங்கள் வேறுபடுகின்றன. பொதுவாக, பெரியளவு காப்ஸிட் மற்றும் வாலுடைய ஃபாஜ்களில் ஈரிழை டி.என்.ஏ காணப்படுகிறது. இவ்விழை வளைந்து பல மடிப்புகளாக நெருக்கமுற்று காணப்படுகிறது. சில வேளைகளில் வளையவடிவம் கொண்டுள்ளது. இதன் நீளம் 500 nm ஆகும்.

ஃபாஜ் பெருக்கம்

(Phage multiplication)

பாக்டீரியங்களைப் போல் இரு சமப்பிளவு முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்வதில்லை. எனவே, புதிய ஃபாஜ்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு தேவையான ஃபாஜ்கள் ஒம்புயிரியைப் பயன்படுத்துகின்றன. வைரஸ்களின் இனப்பெருக்க சுழற்சி ஐந்து நிலைகளைக் கொண்டுள்ளது. (1) பிணைதல் (Attachment) (2) ஊடுருவல் மற்றும் உறைகழல் (penetration and uncoating) (3) வைரஸ் பகுதிப்பொருள் சேர்க்கை (Synthesis of viral components) (4) வைரஸ் பகுதிப்பொருள் சேர்க்கை (Assembly of virus components) (5) மரவு வழித் தோள் வைரஸ்கள் வெளியேறுதல் (Release of progeny viri). லைசோஜீனிக் சுழற்சி என்பது லைட்டிக் சுழற்சியிலிருந்து மாறுபட்ட இச்சுழற்சியின் பொழுது, பாஜ் டி.என்.ஏ., பாக்டீரியல் டி.என்.ஏ. ஒருமைப்பாடுற்றுக் கொள்கிறது. இந்நிலையில்,



இது ப்ரோபாஜ் என அழைக்கப்படுகிறது.
 ப்ரோபாஜினைக் (Prophage) கொண்ட செல்
 சிதைவடைவதில்லை.

எப்பொழுது பாஜ் டி.என்.ஏ விடுபடுகிறதோ அப்பொழுது
 மட்டுமே பாக்டீரியல் செல் சிதைவடைய ஏதுவாகிறது. இச்சுழற்சியினை
 டெம்ப்ரேட் சுழற்சி (Temperate cycle) எனவும் அழைப்பர்.

(1) பீணைதல்

வைரஸ் தொற்றுதலின் முதல்படியாக பிணைதல் அமைகிறது
 மசிவியல்புடைய(Susceptible) ஒம்புயிர் செல்லின் புறப்பரப்பில் முதல்படியாக
 வைரஸ் இணைகிறது. ஒம்புயிர் மற்றும் வைரஸின் கூட்டுமுயற்சியாக

இப்பிணைதல் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. செல்பரப்பின் ஏற்பெல்லை (Receptor Site) மற்றும் வைரஸின் பிணைவெல்லை (Attachment Site) ஆகிய இரண்டையும் நிறைவு செய்யும் மூலக்கூறுகளின் குறிப்பிட்ட உட்செயல் விளைவு தேவைப்படுகின்றது. எனவே, பிணைதலுக்கு முன்ஏற்பாடாக இரு எல்லைகளின் மூலக்கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று உட்செயல்பட்டு முடிவில் பொருத்திக் கொள்கின்றன. இப்பொருந்தமைவிற்காகவே பெரும்பான்மையான பாக்டீரியாக்கள் ஒம்புயிர் சார்ந்த குறியீட்டு நிலையைச் (Specificity) காட்டுகின்றன. சில வைரஸ்களின் பிணைவிலக்கை (எல்லைவை) எதிர்பொருள் (Antibody) அடைத்துவிடுவதால் ஒம்புயிர் செல்லின் ஏற்பு இலக்குடன் (எல்லையுடன்) பொருந்த இயலாமல் மட்டுப்பாடு அடைகிறது. இந்நோய் எதிர்ப்பொருள் பாக்கிரிய செல்லில் ஏற்படுவதால் வைரஸ் நோயிற்கு தடைகாப்பு நிலையை (immunity) ஏற்படுத்துகிறது.

ஊடுருவல் மற்றும் உறை கழல்தல்

இந்நிகழ்ச்சி இரண்டாம் நிலையில் ஏற்படுகிறது. வைரஸின் நியூக்ளிக் அமிலம் சைட்டோபிளாசத்திற்குள் நேரடியாக ஊடுருவிச் செல்கிறது. எனவே, தனிப்படுத்தப்பட்ட காப்ஸிட் உறை சுருங்கி கரைகின்றது. ஒம்புயிர் செல்லின் சைட்டோபிளாசத்தில் நியூக்ளிக் அமிலம் தன்னிச்சையாக மிதக்கின்றது. நியூக்ளிக் அமிலம் (டி.என்.ஏ) செல்லின் டி.என்.ஏ. இழையுடன் போட்டியிட்டு உயிர்மம் சார்ந்த செயலியக்க முறைகளைத் தடைப்படுத்துகிறது. இந்நிகழ்ச்சிக்குப்பின் எக்லிப்ஸ் நிலை தொடர்கிறது.

வைரஸ் பகுதிப் பொருள் சேர்க்கை

செல்லில் வைரஸ் பண்புகளுக்கேற்ப ஆரம்பப் புரதம் (early protein) நொதிகளை உற்பத்தி செய்கின்றது. இந்நொதிகள் ஒம்புயிர் செல்லின் மரபியல் சங்கேதங்களை வெளிப்படுத்தும் முறையினை இடையூறு செய்கின்றன. மேலும், செல்லில் வைரஸ் டி.என்.ஏ மட்டுமே வளர்ச்சிதை மாற்றத்தை இயக்குகிறது. செல்லில் டி.என்.ஏ வைரஸ் டி.என்.ஏக்களை பலபடிகளில் உற்பத்தி செய்கிறது. இவ்வாறு வைரஸ் டி.என்.ஏ பல முறை இரட்டிப்படைந்தவுடன் இறுதி நிலைப்புரத்தை உற்பத்தி செய்வதற்காக செல்லின் வளர்ச்சிதை மாற்றம் மீண்டும் இயக்கப்படுகிறது. இவ்விறுதி நிலைப்புரதமே கட்டமைப்புப் புரதம் (Structural protein) எனப்படுகிறது. இக்கட்டமைப்புப் புரதம் மற்றும் வைரஸ் நியூக்ளிக் அமிலம் ஆகிய இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்து நியூக்ளியோ காப்ஸிட் ஆகிறது. உறை சூழா வைரஸ்களில் செல்லக மரபு வழித்தோன்றிய வைரஸ்கள் தோன்றியவுடன் இக்லிப்ஸ் நிலை முற்றுப் பெறுகிறது.

மரபு வழித்தோன்றிய வைரஸ்கள் வெளியேறுதல்

சில வகை வைரஸ்கள் பாக்கிரியச் செல்லிலிருந்து வெளியேறு பாழுது அச்செல்லை சிதைக்கின்றன. மேலும், சிலவகை வைரஸ்கள் செல்லை சிதைக்காமல் செல் சவ்வின் வழியே ஊடுருவி வெளியேறுகின்றன. சில வகை வைரஸ்களில் ஒவ்வொரு நியூக்ளியோகாப்ஸிடும் அரும்புதல் முறை மூலம் சவ்வின் ஒரு பகுதியால் சூழப்பட்டு பின்பு வெளியேறுகிறது. இச்செல் சவ்வின் பின்னர் வைரஸின் உறையாகிறது. இவ்வாறு வைரஸ் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பின்னரே வளர்ச்சிநிலை முற்றுப்பெறுகிறது.