அலகு –III செல் உயிரியல் மற்றும் உயிரி மூலக்கூறுகள்

பாடம் 8

உயிரி மூலக்கூறுகள்

கற்றல் நோக்கங்கள்

இப்பாடத்தினை கற்போர்

- *கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள், லிப்பிடுகள், நியூக்ளிக் அமிலங்களின் அடிப்படை அமைப்பைக் கண்டுணர்தல், அதன் பல்வேறு வகைப்பாட்டு முறைகளை அமைப்பின் அடிப்படையில் வேறுப்படுத்தி அறிதல்*
- *அமினோ அமிலங்களின் பொதுவான அமைப்பு, வினைத் தொகுதியின் அடிப்படையில் அதன் வகைப்பாட்டினைத் தெரிந்து கொள்ளுதல்*
- *நொதிகளின் அமைப்பு, வகைப்பாட்டை அறிதல்*
- *லிப்பிடுகளை ஒரு உயிரி மூலக்கூறுகள் என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல், லிப்பிட்டுகளின் பண்புகளை விவாதித்தல்*
- *நியூக்ளிக் அமிலங்களின் அமைப்பைப் பற்றி ஆழமாக அறிதல்*

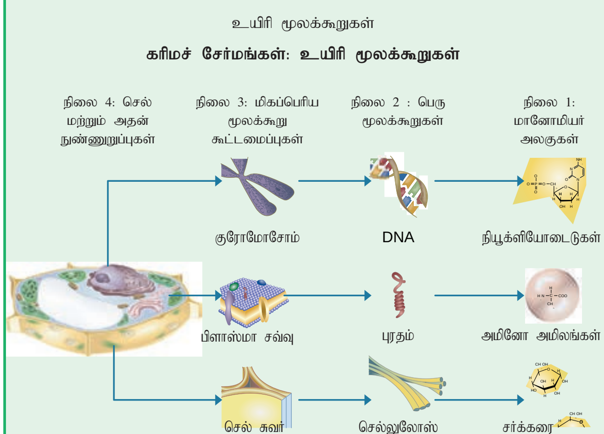
பாட உள்ளடக்கம்

8.1 நீர்
8.2 முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாற்றப்பொருட்கள்
8.3 கார்போஹைட்ரேட்டுகள்
8.4 லிப்பிடுகள்
8.5 புரதங்கள், வகைப்பாடு மற்றும் அமைப்பு
8.6 நொதிகள்
8.7 நியூக்ளிக் அமிலங்கள்

47JESG

செல்லின் அமைப்பைப்பற்றி அறிந்த பின்பு, நாம் இப்பொழுது குறிப்பிட்ட பணிக்குப் பொறுப்பாக உள்ள செல்லின் வேதி கூறுகளைப்பற்றித் தெரிந்துகொள்ளலாம். பொதுவாக வேதிக்கூட்டாக உள்ள கனிம மற்றும் கரிமச்சேர்மங்களே செல் ஒன்றின் அனைத்துப் பகுதிக்கூறுகளின் ஆக்கத்திற்கு உதவுகின்றன. இவற்றில் கனிமக் கூட்டுப் பொருட்களுள் தனிம உப்புகள், கனிம அயனிகள் மற்றும் நீர் ஆகியவை அடங்கும்.

கரிமக்கூட்டுப் பொருட்கள் என்பவை கார்போஹைட்ரேட்டுகள், லிப்பிடுகள், அமினோ அமிலங்கள், புரதங்கள், நியூக்ளியோடைடுகள், ஹார்மோன்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் போன்றவை ஆகும். செல்லினுள் அமைந்துள்ள நீர்மத் திரவத்தில் சில கரிமப்பொருட்கள் கூழ்ம நிலையில் அமைந்துள்ளன. நீர்மம் அல்லாத லிப்பிடு படலங்கள் மற்றும் செல் சுவர்களில் பிற கரிமச்சேர்மங்கள் அமைந்துள்ளன. குறிப்பிட்ட மூலக்கூறுகளை உள்ளெடுப்பதன் மூலமும் சிலவற்றை வெளியேற்றுவதன் மூலமும் இவ்வேதித்தொகுதி முழுவதையும் செல் நிலையாகத் தக்கவைத்துக் கொள்கிறது (படம் 8.1).



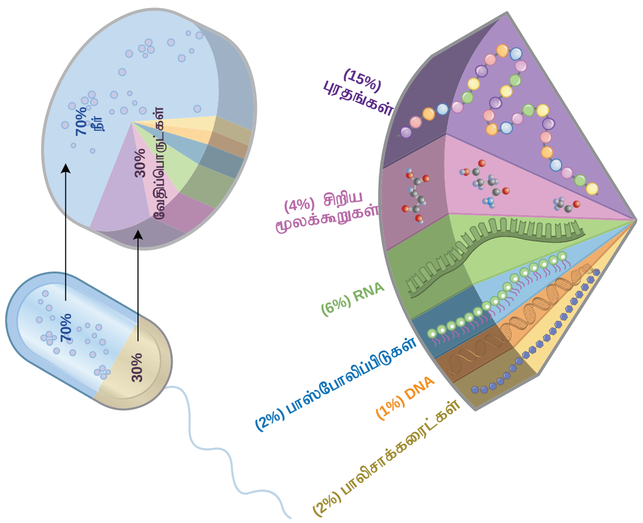
படம் 8.1: செல்லின் கூறுகள்

வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படும் கனிமங்கள் இரண்டு வகைப்படும் – அதிக அளவில் தேவைப்படும் **பெருஊட்ட மூலங்கள்** (எடுத்துக்காட்டு: பொட்டாசியம், பாஸ்பரஸ், கால்சியம், மெக்னீசியம், சல்ஃபர் மற்றும் இரும்பு). மிகக் குறைந்த அளவு தேவைப்படும் **நுண் ஊட்ட மூலங்கள்** (எடுத்துக்காட்டு – கோபால்ட், துத்தநாகம், போரான், தாமிரம், மாலிப்டினம் மற்றும் மாங்கனீஸ்). குறைந்த அளவில் தேவைப்படும் இம்மூலங்கள் நொதிகளின் செயல்பாட்டிற்கு உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஒலிகோசாக்கரைடுகள் மற்றும் கிளைக்கோபுரதங்களின் உருவாக்கத்திற்குப் மாங்கனீஸ் தேவைப்படுகிறது. நைட்ரஜனை நிலைபடுத்த உதவும் நைட்ரோஜினேஸ் நொதியின் செயலுக்கு மாலிப்டினம் அவசியமாகிறது.

பகுதிக்கூறு	செல் எடையில் காணப்படும் மொத்த விழுக்காடு
நீர்	70
புரதங்கள்	15
கார்போஹைட்ரேட்டுக்கள்	3
லிப்பிடுகள்	2
நியூக்ளிக் அமிலங்கள்	6
அயனிகள்	4

8.1 நீர்

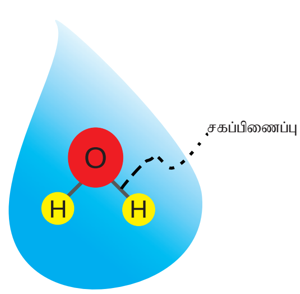
அட்டவணையில் குறிப்பிட்டுள்ளபடி அனைத்து உயிரினங்களிலும் மிக அதிகப்படியாகக் காணப்படும் பகுதிக்கூறு நீர் ஆகும். புவியின் அனைத்து உயிரினங்களும் தவிர்க்க முடியாதபடி நீருடன் பிணையுற்றுள்ளன. மனிதச் செல்லில் 70 விழுக்காடும், தாவர உயிர்புல எடையில் 95 விழுக்காடும் நீரால் ஆனது (படம் 8.2).



படம் 8.2: செல்லில் உள்ள உயிரி மூலக்கூறுகளின் விழுக்காடு

8.1.1 நீரின் வேதியியல்

நீர் என்பது சவ்வின் ஊடே எளிதில் கடந்து செல்லும் துருவத்தன்மை கொண்ட மூலக்கூறாகும். ஒரு நீர் மூலக்கூறின் இரட்டை எதிர்மின் சுமை பெற்ற ஆக்ஸிஜன் அணு அருகமைந்த இரு மூலக்கூறுகளின் ஹைட்ரஜன் அணுக்களுடன் எலக்ட்ரானை பகிர்வதன் மூலம் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் ஏற்படுகின்றன. இப்பிணைப்பால் நீர்மூலக்கூறுகள் கூட்டிணையமுடிகிறது. இக்கூட்டிணைவு மூலம் ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டிக்கொண்டு அடுக்குற்ற அமைப்பாகின்றன (படம் 8.3).



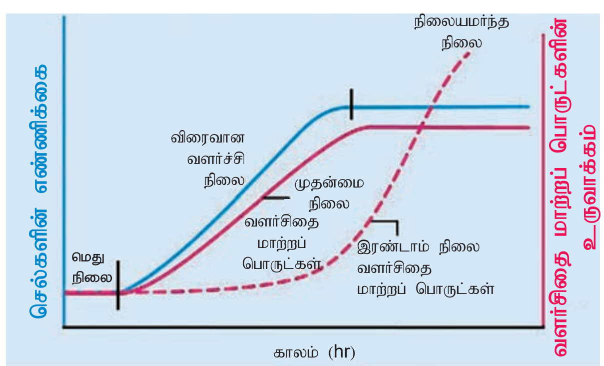
படம் 8.3: நீர் மூலக்கூறு

8.1.2 நீரின் பண்புகள்

- ஒட்டிணைவு மற்றும் கூட்டிணைவுத் தன்மை கொண்டது.
- ஆவியாதலின் உள்ளுறை வெப்பத்தை அதிகமாகக் கொண்டது.
- அதிக உருகு நிலை மற்றும் கொதிநிலை கொண்டது.
- உலகளாவிய ஒரு கரைப்பானாகத் திகழ்கிறது.
- அதிகத் தன் வெப்ப ஏற்பு திறன் கொண்டது.

8.2 முதன்மை மற்றும் இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாற்றப்பொருட்கள்

பெரும்பாலான தாவரங்கள், பூஞ்சை மற்றும் பிற நுண்ணுயிரிகள் பல கரிம மூலக்கூறுகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. இப்பகுதிக்கூறுகள் **வளர்சிதைமாற்றப் பொருட்கள்** என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை வளர்சிதை மாற்றத்தின் இடைப்பட்ட பொருள் மற்றும் உற்பத்தி பொருட்களாக உள்ளன. சிறு மூலக்கூறுகளைக் குறிப்பிட வளர்சிதை மாற்றப்பொருள் என்ற சொல் பொதுவாகப் பயன்படுகிறது. வளர்சிதை மாற்றத்தில் பங்குபெறும் அடிப்படையில் **முதல்நிலை வளர்சிதை மாற்றப்பொருட்கள்** மற்றும் **இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாற்றப்பொருட்கள்** என இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது (படம் 8.4).



படம் 8.4: வளர்ச்சியின்போது உருவாக்கப்படும் வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள்

ஒரு உயிரினத்தின் அடிப்படை வளர்சிதை மாற்ற நிகழ்வுகளான ஒளிச்சேர்க்கை, சுவாசித்தல், புரத மற்றும் லிப்பிடு வளர்சிதை மாற்றம் போன்றவற்றிற்கு தேவைப்படும் சேர்மங்கள் **முதன்மை வளர்சிதை மாற்றப் பொருட்கள்** எனப்படுகின்றன.

உயிரினங்களின் வளர்சிதை மாற்றத்தில் பங்கேற்காத, வளர்ச்சி மற்றும் உருவாக்கத்தில் நேரடி பங்கு வகிக்காத பல கரிமக் கூட்டுப்பொருட்களை உருவாக்குகின்றன. இவை **இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாற்றப்பொருட்கள்** எனப்படுகின்றன.

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 160 5/18/2020 9:05:32 AM

வளர்சிதை மாற்றப்பொருட்கள்	எடுத்துக்காட்டு
முதல்நிலை வளர்சிதை மாற்றப்பொருட்கள்	
நொதிகள்	புரோட்டியேஸ், லைப்பேஸ், பெராக்ஸிடேஸ்
அமினோ அமிலம்	புரோலின், லியூசின்
கரிம அமிலம்	அசிட்டிக் அமிலம், லாக்டிக் அமிலம்
வைட்டமின்கள்	A, B, C
இரண்டாம்நிலை வளர்சிதை மாற்றப்பொருட்கள்	
நிறமிகள்	கரோட்டினாய்டுகள், ஆந்தோசயனின்
அல்கலாய்டுகள்	மார்ஃபின், கோடைன்
இன்றியமையாத எண்ணெய்	எலுமிச்சை புல் எண்ணெய், ரோஜா எண்ணெய்
நச்சுகள்	அப்ரின், ரைசின்
லெக்டின்கள்	கான்கேனவாலின் A
மருந்து பொருட்கள்	வின்பிளாஸ்டின், குர்குமின்
பல்படியாக்கப் பொருட்கள்	இரப்பர், பிசின், சொல்லுலோஸ்

8.2.1 கரிம மூலக்கூறுகள்

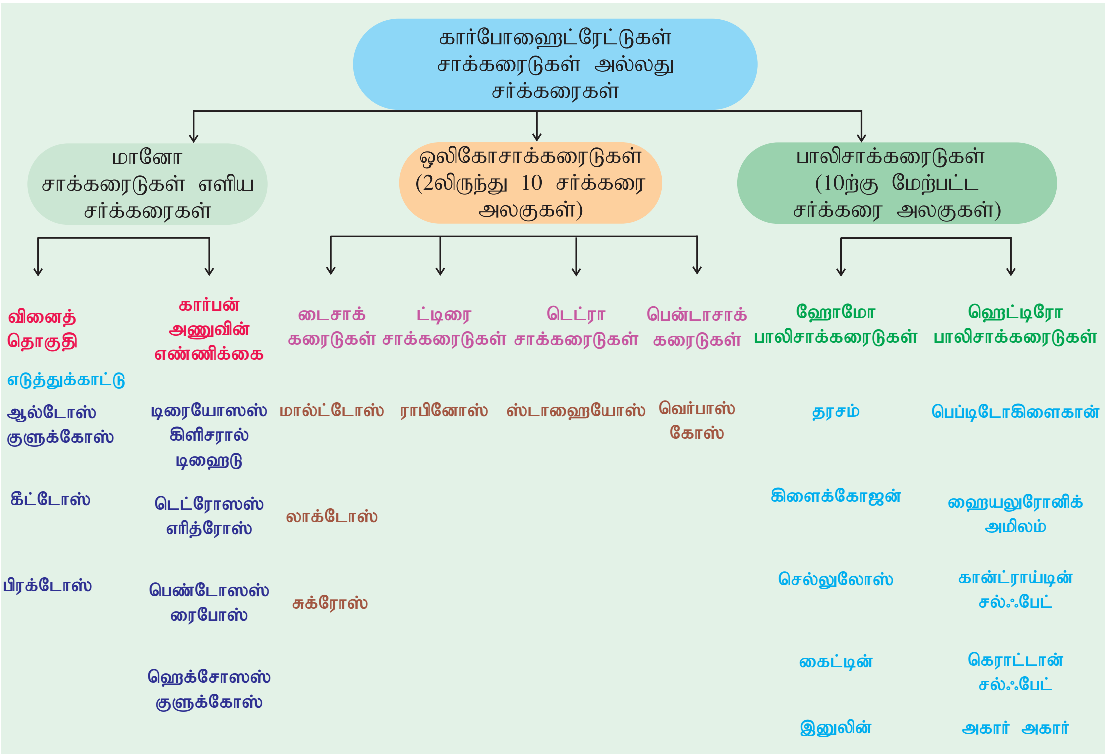
கரிம அல்லது உயிரி மூலக்கூறுகள் சிறிய மற்றும் எளியவையாக இருக்கலாம். இந்த எளிய மூலக்கூறுகள் பல சேர்ந்து சிக்கலான மூலக்கூறுகள் உருவானால் அவை **பெருமூலக்கூறுகள்** எனப்படுகின்றன. இவை நான்கு வகைகளைக் கொண்டுள்ளன அவை கார்போஹைட்ரேட்டுகள், லிப்பிடுகள், புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள். லிப்பிடுகளைத் தவிர மற்ற பெரு மூலக்கூறுகள் மானோமெர்கள் என்ற பல ஒத்த அலகுகளின் இணைவால் தோன்றும் பல்வேறு நீளமுடைய சங்கிலிகலாக உருவாகின்றன. இந்த ஒத்த அலகுகளை உடைய சங்கிலிகள் **பாலிமெர்கள்** எனப்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மார்பின் என்ற ஆல்கலாய்டு முதன் முதலில் கண்டறியபட்டது. இது ஓப்பியம் பாப்பி (*பப்பாவர் சாம்னிஃபெரம்*) என்ற தாவரத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்டது. இது நோயாளிகளுக்கு அதிக வலி ஏற்படும்போது வலிநிவாரணியாகவும், இருமலைக் கட்டுப்படுத்தும் மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

8.3 கார்போஹைட்ரேட்டுகள்

கார்போஹைட்ரேட்டுகள் நீர் மற்றும் கார்பனால் ஆன கரிமக் கூட்டுப் பொருட்களாகும். ஒரு நீர் மூலக்கூறு ஒரு கார்பனுடன் சேர்ந்து CH_2O என்ற ஒற்றை அலகு ஒன்று உருவாகிறது. இத்தகைய எண்ணற்ற அலகுகள் கொண்ட பகுதி கார்போஹைட்ரேட் எனப்படும். இது $(CH_2O)n$ என குறிப்பிடப்படுகிறது. இதில் "n" என்பது 3 முதல் 7 வரையிலான அலகுகளைக் குறிக்கும் எண்ணாக



11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 161 5/18/2020 9:05:33 AM

உள்ளது. இவ்வலகுகளைச் **சாக்கரைடுகள்** (Saccharides) எனவும் அழைக்கலாம். ஒற்றைச் சாக்கரைடைப் பெற்ற மானோசாக்கரைடுகள் இருசாக்கரைடுகளைப் பெற்ற டைசாக்கரைடுகள் என்ற கார்போஹைட்ரேட்டுகளே பொதுவாகச் சர்க்கரைகள் எனக் கருதப்படுகின்றன. இவை இனிப்புச் சுவை கொண்டு நீரில் கரைபவையாக உள்ளன.

8.3.1 ஒற்றைச் சாக்கரைடுகள் – எளிய சர்க்கரைகள்

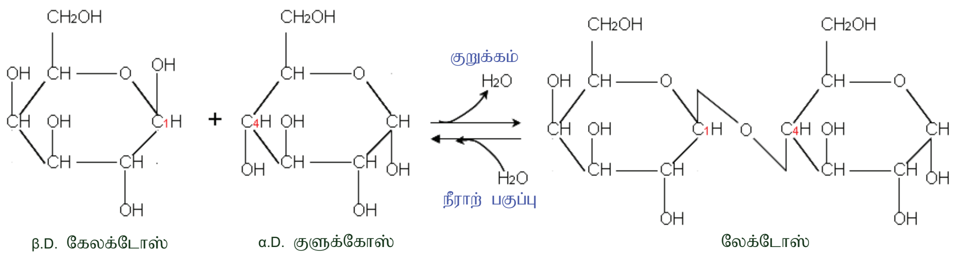
ஒற்றைச் சாக்கரைடுகள் ஒரே ஒரு சர்க்கரை அலகைக் கொண்ட சிறிய மூலக்கூறுகளாகும் எடுத்துக்காட்டு: குளுக்கோஸ். குளுக்கோஸின் வேதி வாய்ப்பாடு $C_6H_{12}O_6$ ஆகும். இது ஆறு கார்பன்களைக் கொண்டுள்ளதால் **ஹெக்சோஸ்** சர்க்கரை என அழைக்கப்படுகிறது.

அனைத்து ஒற்றைச் சாக்கரைடுகளும் ஒன்று அல்லது இரண்டு வினைத் தொகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும். குளுக்கோஸ் போன்றவற்றில் ஆல்டிஹைடு வினைத் தொகுதி உள்ளதால் அவை **ஆல்டோஸ்கள்** எனப்படுகின்றன, பிரக்டோஸ் போன்ற வேறு சிலவற்றில் கீட்டோன் இருப்பதால் அவை **கீட்டோஸ்கள்** எனப்படுகின்றன.

8.3.2 இரட்டைச் சாக்கரைடுகள்

இரண்டு ஒற்றைச் **சாக்கரைடுகள்** இணைந்து இரட்டைச் சாக்கரைடு உருவாகிறது. எடுத்துக்காட்டு: சுக்ரோஸ். **சுக்ரோஸ்** என்பது ஒரு α-குளுக்கோஸ் மூலக்கூறு மற்றும் ஒரு பிரக்டோஸ் மூலக்கூறு ஆகியவற்றின் இணைவால் உருவாகிறது. இணையும் போது ஒரு மூலக்கூறு நீர் வெளியேற்றப்பட்டு இணைவு ஏற்படுகிறது. இத்தகைய பிணைப்பு **கிளைக்கோசைடிக்** பிணைப்பு எனப்படுகிறது. இது மற்றொரு வலுவான சகப்பிணைப்பிற்கான (Covalent) எடுத்துக்காட்டாகும்.

ஒரு இரட்டைச் சாக்கரைடு நீராற்பகுப்புற்று சிதையும் போது அதில் நீர் சேர்க்கப்பட்டு அதில் உள்ள இரு ஒற்றைச் சர்க்கரைகள் வெளியேற்றப்படுகின்றன (படம் 8.5).



படம் 8.5: கார்போஹைட்ரேட்டுகளின் அமைப்பு

8.3.3 பாலிசாக்கரைடுகள்

இவை **பலநூறு ஒற்றைச் சாக்கரைடு** அலகுகளால் ஆனவை. பாலிசாக்கரைடுகளை **'கிளைக்கான்'** என்றும் அழைக்கலாம். கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகள் மூலம் பிணைப்புற்ற பல ஒற்றைச் சர்க்கரைகளைப் பெற்ற நீண்ட சங்கிலியாக இது உள்ளது. இவை கிளைத்தோ அல்லது கிளைத்தலற்றோ காணப்படும். இவை இனிப்பு சுவை அற்றவை, அசுர மூலக்கூறு பெரு மூலக்கூறுக்கான எடுத்துக்காட்டாக இது விளங்குகிறது. ஒரே விதமான ஒற்றை அலகுகளைக் கொண்டிருக்கும். குளுக்கோஸ் என்ற ஒற்றை அலகால் ஆன பாலிசாக்கரைடிற்கு **செல்லுலோஸ்** எடுத்துக்காட்டாகும் (படம் 8.6).

படம் 8.6: நீண்ட மற்றும் கிளைத்த பாலிசாக்கரைடுகள்

பணியின் அடிப்படையில் பாலிசாக்கரைடுகள் இருவகைப்படுகின்றன.

1. சேமிப்பு பாலிசாக்கரைடுகள் (Storage polysaccharides).
2. உருக்கொடுக்கும் பாலிசாக்கரைடுகள் (Structural polysaccharides).

> உங்களுக்குத் தெரியுமா?
>
> உடல்நலத்திற்கு இன்றியமையாத ஊட்டப்பொருளாக குளுக்கோஸின் தன்மை இருப்பதனால், இது அனைவராலும் நன்கு அறியப்பட்ட மூலக்கூறாகத் திகழ்கிறது எனவே நீங்கள் குளுக்கோசை உட்கொண்டபின், அது உங்கள் குருதி மூலமாக உடல் உறுப்புகளின் அனைத்துச் செல்களுக்கும் ஆற்றல் உற்பத்திக்காக எடுத்துச் சென்று பயன்படுத்தப்படுகிறது.

8.3.4 தரசம் (ஸ்டார்ச்)

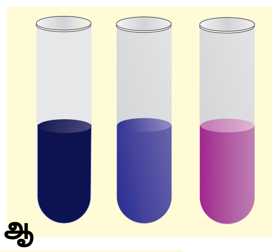
தரசம் ஒரு சேமிக்கும் பாலிசாக்கரைடு ஆகும். அமைலோஸ், அமைலோ பெக்டின் என்ற அலகுகளைப் பலமுறை மீளப்பெற்ற அமைப்பாகும். அடுத்தடுத்து அமைந்த அமைலோஸ் மற்றும் அமைலோபெக்டின் அடுக்குகள் தரசத் துகள்களை உண்டாக்குவதால் அவை வளர்ச்சி வளையங்கள் பெற்ற துகள்களாகக் காட்சியளிக்கின்றன. நேர்வரிசையில் மானோமெர்களைப் பெற்ற கிளைத்தலற்ற பாலிமராக அமைலோஸ் உள்ளது. தரசத்தில் 80 விழுக்காடு அளவு அமைலோஸால் ஆனது. அமைலோசுடன் இணைவு பெற்றுள்ள

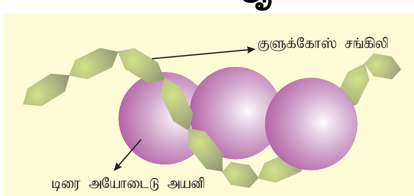
அமைலோபெக்டின் 1,6 கார்பன் பிணைப்பினால் ஏற்படும் கிளைகளைப் பெற்ற பாலிமர் சேர்மமாகும்.

8.3.5 தரசத்திற்கான சோதனை

தரசத்தை சோதிப்பதற்குப் பொட்டாசியம் அயோடைடில் உள்ள அயோடின் கரைசலைப் பயன்படுத்தலாம். அயோடின் மூலக்கூறுகள் தரசத்தின் பாலிமர் சங்கிலியின் சுருள்களில் நெருக்கமாகப் பொருந்திக் **கரு-நீல நிறத்தை** உண்டாக்குவதே இதற்குக் காரணமாகும்.

அ


ஆ

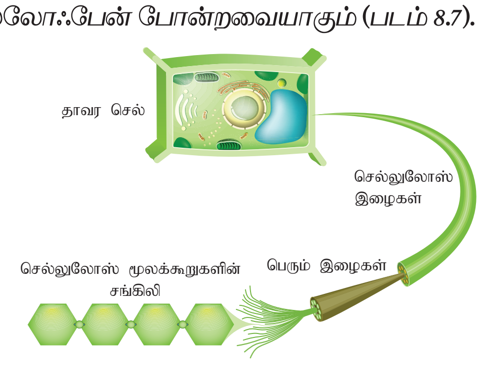


இ

தரசத்திற்கான சோதனை
(அ) உருளைக்கிழங்கில் சோதனை
(ஆ) பல்வேறு செறிவுகளில் தரசத்திற்கான சோதனை
(இ) தரசம் – அயோடின் வினை

8.3.6 செல்லுலோஸ்:

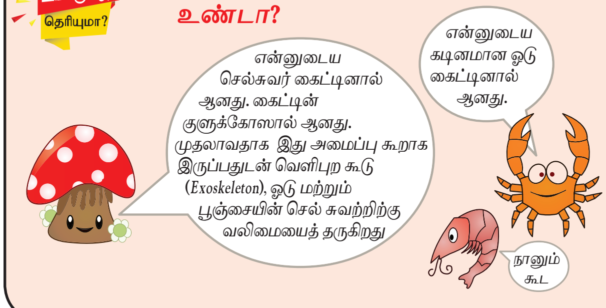
செல்லுலோஸ் என்பது பல ஆயிரம் குளுக்கோஸ் அலகுகளால் ஆன ஒரு பாலிசாக்கரைடு ஆகும். இதில் β-குளுக்கோஸ் அலகுகள் 1-4 கிளைக்கோசிடிக் பிணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்டு நீண்ட கிளைத்தலற்ற சங்கிலிகள் காணப்படுகின்றன. இவை நீண்ட சுருள்களற்ற செல்லுலோஸ் இழைகளாகும். தாவரங்களில் இருந்து பெறப்படும் இந்தச் செல்லுலோஸ் இழைகள் பல தொழில்முறை பயன்கள் உடையது. அவை பருத்தி, வெடி மருந்தாகப் பயன்படும் நைட்ரோ செல்லுலோஸ், செல்லுலோஸ் அசிட்டேட் மற்றும் ஒட்டுவதற்கு பயன்படும் செல்லோஃபேன் போன்றவையாகும் (படம் 8.7).



படம் 8.7: செல்லுலோஸ் மூலக்கூறு

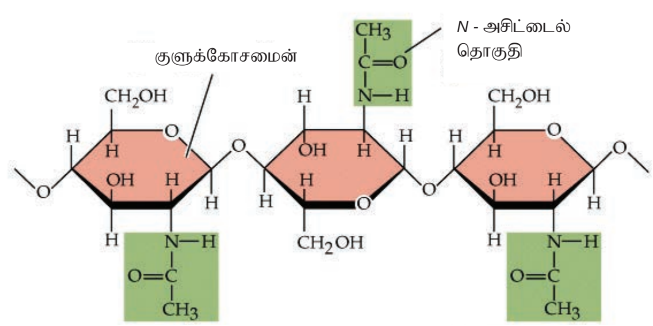
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

காளான்களுக்கு செல் சுவர் உண்டா?



8.3.7 கைட்டின்

கைட்டின், அமினோ அமிலங்களையும் ஒரே வகை மானோமெர்களையும் பெற்ற ஒரு ஹோமோ பாலிசாக்கரைடாகும். கைட்டின் ஒரு ஹோமோ பாலிசாக்கரைடு. இது அமினோ அமிலத்துடன் இணைந்து மியூக்கோ பாலிசாக்கரைடு ஆகிறது. இதன் அடிப்படை அலகு ***N-அசிட்டைல் குளுக்கோசமைன்*** எனப்படும் நைட்ரஜன் கொண்ட குளுக்கோஸ் வழித்தோன்று பொருளாகும். பூச்சிகள் மற்றும் பிற கணுக்காலிகளின் புறக்கூட்டினை அமைக்க இது உதவுகிறது. பூஞ்சைகளில் செல் சுவர்களிலும் இது காணப்படுகிறது (படம் 8.8).



படம் 8.8: கைட்டின் மூலக்கூறின் அமைப்பு

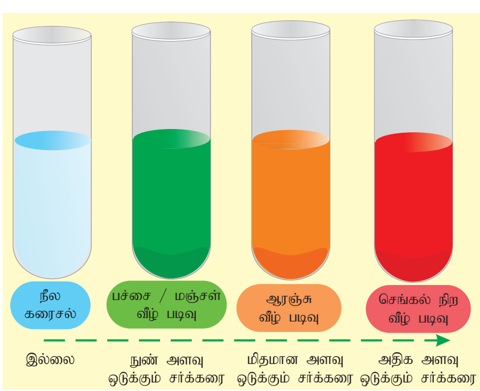
8.3.8 ஒடுக்கும் சர்க்கரைகளுக்கான சோதனை

ஆல்டோஸ்கள் மற்றும் கீட்டோஸ்கள் **ஒடுக்கும் சர்க்கரைகள்** எனப்படும். காரத் தாமிர (I) சல்ஃபேட் கரைசலுடன் (நீல நிறக்கரைசல் பெனிடிக்ட் கரைசல் எனப்படுகிறது) கலந்து கொதிக்க வைக்கப்படும் போது Cu^{2+} அயனிகள் Cu^{+} அயனிகளாக ஒடுக்கப்பட்டுச் செங்கல் சிவப்பு நிற தாமிர (I) ஆக்சைடு விழ்படிவாகிறது. இந்த நிகழ்வில் ஆல்டிஹைடு அல்லது கீட்டோன் தொகுதி கார்பாக்சில் (-COOH) தொகுதியாக ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது. **பெனிடிக் சோதனை** எனப்படும் இவ்வினை ஒடுக்கும் சர்க்கரைகளைக் கண்டுபிடிக்க உதவுகிறது. இவ்வினையின் முடிவு சர்க்கரையின் செறிவைப் பொருத்து அமையும். ஒடுக்கும் சர்க்கரை இல்லாவிட்டால் கரைசலின் நீலநிறம் மாறாதிருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 163 5/18/2020 9:05:38 AM

பிற சர்க்கரை கூட்டுப்பொருட்கள்

பிற பாலிசாக்கரைடுகள்	அமைப்பு	பணிகள்
இனுலின்	பிரக்டோஸ்களால் ஆன பாலிமர்	இவை மனித உடலில் சிதைவதில்லை, சிறுநீரகங்கள் வழியாக எளிதாக வடிகட்டப்படுகிறது.
ஹையலுரோனிக் அமிலம்	*d* குளுக்கோரோனிக் அமிலம் மற்றும் D – N – அசிட்டைல் குளுகோசமைன் ஆகியவற்றைப் பெற்ற ஹெட்டிரோ பாலிமர்	குருத்தெலும்பு மற்றும் நரம்பிழைகளின் வலிமை மற்றும் வளைந்துக் கொடுக்கும் தன்மைக்குக் காரணமாக உள்ளது.
அகார்	சிவப்பு பாசிகளில் உள்ள மியூக்கோ பாலிசாக்கரைடு	சோதனைக் கூடங்களில் வளர்ப்பு ஊடகமாகப் பயன்படுகிறது
ஹெப்பாரின்	பலவாறு சல்ஃபர் ஏற்றமடைந்த கிளைக்கோசமைனோ கிளைக்கானாக விளங்கும் டைசாக்கரைடாக கல்லீரலில் உள்ளது	இரத்த உறைவு தடுப்பானாகப் பயன்படுகிறது.
காண்ட்ரோய்டின் சல்ஃபேட்	N – அசிட்டைல் குளுக்கோசமைன் மற்றும் குளுக்கோரோனிக் அமிலம் மாறி மாறி அமைந்துள்ள சல்ஃபர் ஏற்றமடைந்த கிளைக்கோசமினோ கிளைக்கான்	எலும்பு கீல்வாதத்தைக் குணப்படுத்த உதவும் குறைநிறைவு உணவாகப் பயன்படுகிறது
கெரட்டான் சல்ஃபேட்	உருக்கொடுக்கும் கார்போஹைட்ரேட்டாக உள்ள சல்ஃபர் ஏற்றமடைந்த கிளைக்கோசமினோ கிளைக்கான்	இயல்பு நிலை வன்மோதலை தாங்கும் மெத்தையாக இது உள்ளது.



சர்க்கரைக்கான சோதனை

- சுக்ரோஸ் ஒடுக்கும் சர்க்கரை இல்லை.
- ஒடுக்கும் சர்க்கரையின் செறிவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க விழ்படிவு உருவாவதும் நிறமாற்றமும் அதிகமாக இருக்கும்.

8.4 லிப்பிடுகள்

லிப்பிடு என்பது கிரேக்கச் சொல்லான '**லைப்போஸ்**'லிருந்து உருப்பெற்ற சொல்லாகும். இது கொழுப்பு என்ற பொருள் கொண்டுள்ளது. இவை வேறுபட்ட அமைப்புடைய கொழுப்பு அமிலக் கூட்டு சேர்மமாகும். இவை நீர் போன்ற துருவக் கரைப்பான்களில் கரைவதில்லை. ஆனால் பென்சின், ஈத்தர், குளோரோஃபார்ம் போன்ற துருவமற்ற கரைப்பான்களில் கரைபவை. இவற்றில் உள்ள துருவமற்ற தன்மை கொண்ட நீண்ட ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலிகள் நீர்வெறுக்கும் தன்மைபெற்றிருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். டிரைகிளிஸரைடுகள், பாஸ்போலிப்பிடுகள், ஸ்டீராய்டுகள்,மெழுகுகள் ஆகியவை லிப்பிடுகளாக விளங்கும் முதன்மை சேர்மங்களாகும்.

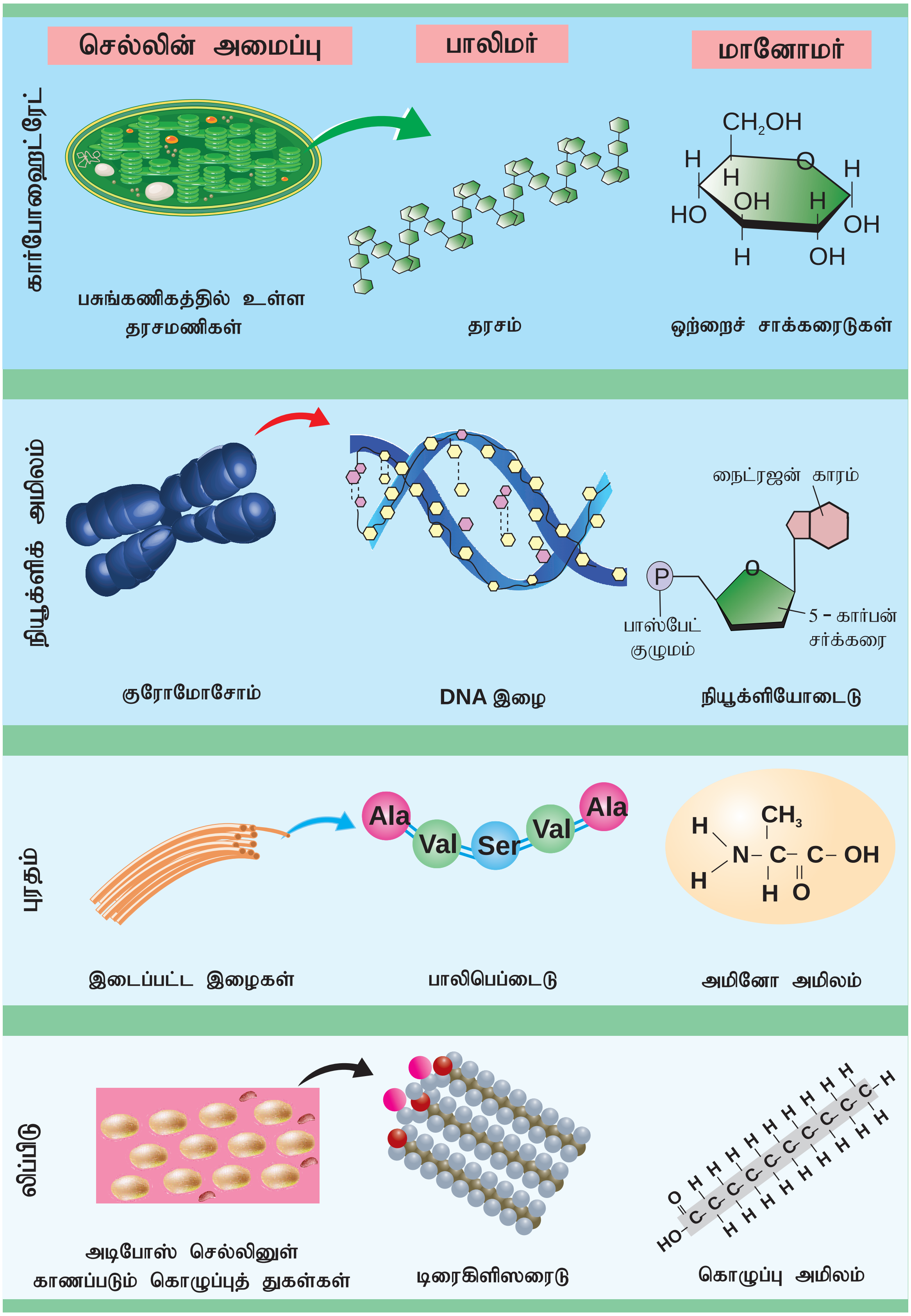
8.4.1 டிரைகிளிஸரைடுகள்

கிளிஸரால் ஒன்றுடன் மூன்று கொழுப்பு அமிலங்கள் பிணைப்புற்று உருவாகும் ஒரு மூலக்கூறே டிரைகிளிஸரைடாகும். இதில் கொழுப்பு மற்றும் எண்ணெய்கள் அடங்கும். கிளிஸராலின் ஹைட்ராக்ஸில் தொகுப்புடன் எஸ்டர் பிணைப்புற்றிருக்கும், முனையில் கார்பாக்ஸில் தொகுப்பைப் பெற்ற நீண்ட ஹைட்ரோ கார்பன் சங்கிலிகளே கொழுப்பு அமிலங்களாகும். இவை பூரித அல்லது பூரிதமற்ற தன்மை பெற்றவையாக இருப்பதுடன், இவற்றின் ஹைட்ரோகார்பன் சங்கிலி 4 முதல் 24 கார்பன்கள் பெற்று நீளத்தில் வேறுபடுகின்றன. இந்தச் சங்கிலியின் அனைத்துக் கார்பன் களுக்கிடையேயும் ஒற்றைச் சகப்பிணைப்பு மட்டுமே இருப்பின் அதற்குப் பூரித நிலை (பால்மிடிக்

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 164 5/18/2020 9:05:39 AM

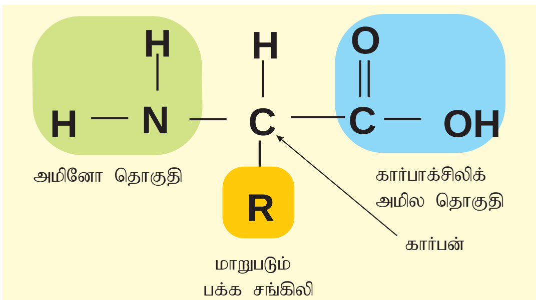
அமிலம், ஸ்டீரிக் அமிலம்) என்றும் அல்லது குறைந்தது ஒரு இரட்டைப் பிணைப்பு காணப்பட்டால் அதற்கு அபூரித நிலை (ஒலியீக் அமிலம், லினோலியிக் அமிலம்) என்றும் பெயர்.

பொதுவாகத் திடக் கொழுப்புகள் பூரித நிலையிலும், எண்ணெய் போன்றவை அபூரித நிலையில் காணப்படும். இவற்றில் பெரும்பான்மையானவை சிறு குமிழ்களாக (globules) காணப்படும்.



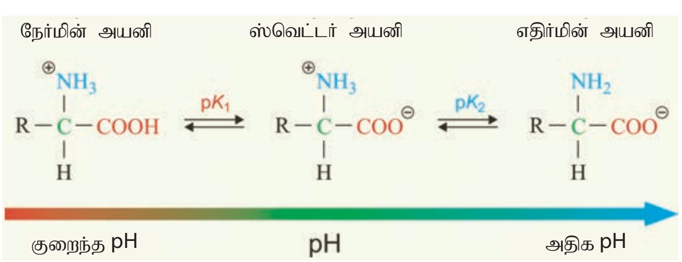
8.5 புரதங்கள்

அனைத்துப் பெருமூலக் கூறுகளிலும் அதிகப் பல்வகைமை பெற்ற மூலக்கூறுகள் புரதங்களாகும். ஒரு செல்லின் உலர் எடையில், 2/3 பங்கு புரதங்களாக உள்ளன. 'புரோட்டீன்' என்ற சொல்லை முன்வைத்தவர் **ஜெரார்டஸ், ஜோஹானஸ் முல்டர்** ஆவார். முதல் இடம் எனப் பொருள் பெற்ற **'புரோட்டியோஸ்'** என்ற கிரேக்கச் சொல்லில் இருந்து 'புரதம்' என்ற சொல் உருவாகியது.



படம் 8.9: அமினோ அமிலத்தின் அடிப்படை அமைப்பு

ஒவ்வொரு அமினோ அமிலமும், கார அல்லது அமிலத் தன்மை அல்லது இரண்டையும் பெற்ற அமிலமாக உள்ளது. ஊடகத்தின் pH (ஹைட்ரஜன் அயனிச் செறிவிற்கேற்ப)-ற்கு ஏற்ப அமினோ அமிலம் ஒன்று கார நிலையிலோ, அல்லது அமில நிலையிலோ காணப்படும். ஆகையால் இவை ஆம்போடெரிக் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட pH அளவில் கார மற்றும் அமிலத் தன்மை இரண்டையும் வெளிப்படுத்துகிறது. இந்த நிலையில் அது இரு துருவ நிலைபெற்ற **ஸ்விட்டர் அயனி** என அழைக்கப்படுகிறது. ஸ்விட்டர் அயனி இரண்டு அல்லது மேற்பட்ட செயலாக்கத் தொகுதிகள் கொண்டிருக்கும். இவற்றில் ஒன்று நேர்மின் அயனி, மற்றொன்று எதிர்மின் அயனியாக இருக்கும். இதன் நிகர மின்னூட்டம் பூஜ்யமாகும். இந்த நிலையை அமினோ அமிலத்திற்கு உண்டாக்க உதவும் குறிப்பிட்ட pH நிலைக்கு **ஒத்த மின்னிய புள்ளி** என்று பெயர் (படம் 8.10).

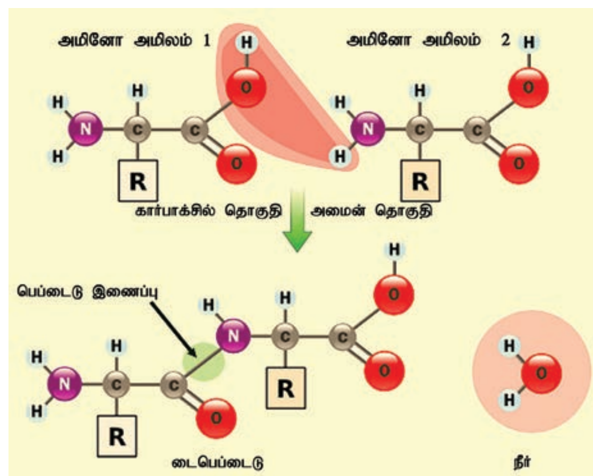


படம் 8.10: அமினோ அமிலத்தின் அமைப்பு

8.5.1 அமினோ அமிலங்களின் வகைப்பாடு

காணப்படும் R தொகுப்பின் தன்மைக்கு ஏற்ப இவை அமில, கார, துருவ, துருவமற்ற வகைகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

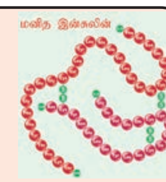
இரு அமினோ அமிலங்கள் வினைபுரிந்து ஒரு மூலக்கூறு நீரை வெளியேற்றிப் பிணையுறும் செயலுக்குப் **பெப்டைடு பிணைப்பு** என்று பெயர். இப்பிணைப்பின்போது ஒரு அமினோ அமிலத்தின் அமினோ தொகுப்பு மற்றொன்றின் கார்பாக்ஸில் தொகுப்புடன் வினைபுரிந்து நீர் வெளியேற்றப்பட்டு **டைபெப்டைடு** உருவாகிறது. பல அமினோ அமிலங்கள் இந்தப் பெப்டைடு பிணைப்பை ஏற்படுத்தும்போது, மணிகோர்த்தது போல் அமைந்த நீள் திரள் உருவாகிறது. இந்த இழைக்குப் **பாலிபெப்டைடு** என்று பெயர். 1953-ஆம் ஆண்டு **ஃப்ரெட் சாங்கர்** என்பவர் இன்சுலின் என்ற புரதத்தை முதன் முதலில் வரிசைப்படுத்தினார். (8.11 அ, ஆ).



படம் 8.11 (அ): பெப்டைடு பிணைப்பு உருவாதல்

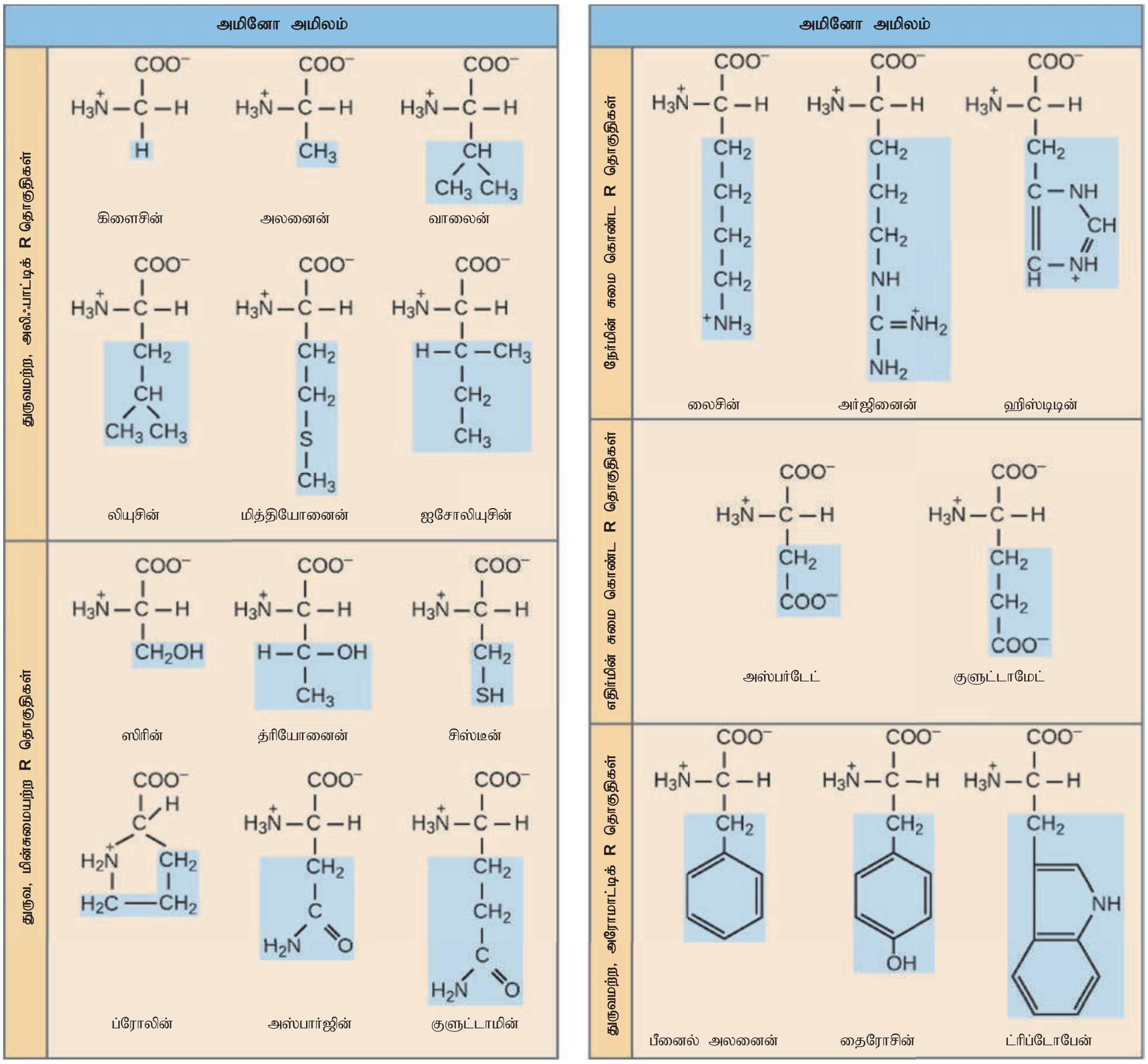
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஃப்ரெட் சாங்கர் என்பவர் இன்சுலின் என்ற புரதத்தை முதன் முதலில் வரிசைப்படுத்தினார்.



லைனஸ் ஃபாலிங் மற்றும் ராபர்ட் கோரி 1951-ம் ஆண்டு புரதத்தின் இரண்டாம் நிலை அமைப்பான திருகுச்சுழல் (α-helix) மற்றும் β தகடு (β-sheet) அமைப்பை முன்மொழிந்தனர். அதற்காக அவர்களுக்கு நோபல் பரிசு 1954-ம் ஆண்டு வழங்கப்பட்டது.

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 166 5/18/2020 9:05:47 AM



படம் 8.11 (ஆ): அமினோ அமிலங்களின் வகைப்பாடு

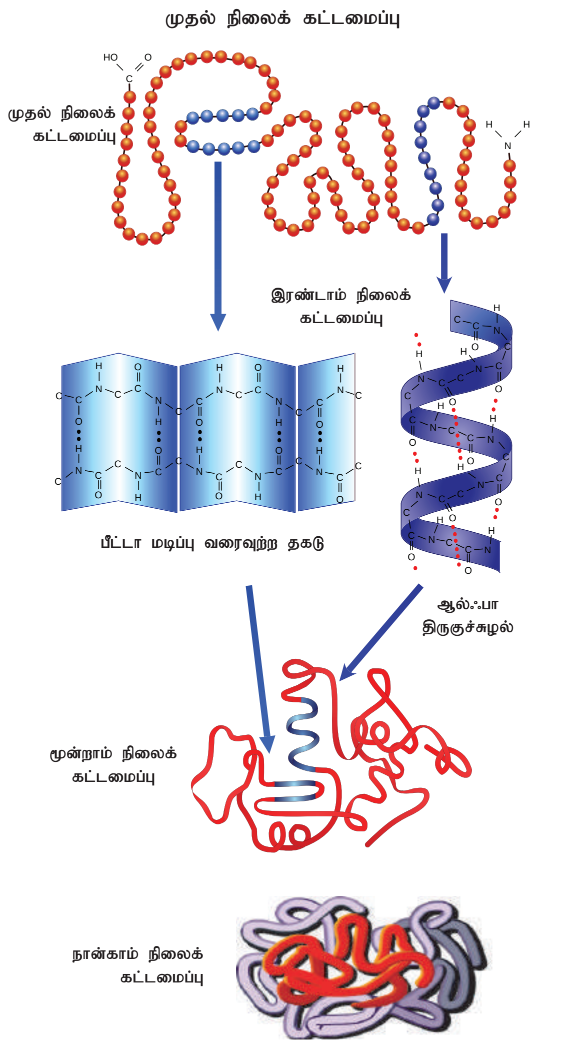
8.5.2 புரதத்தின் அமைப்பு

47TAU4

புரதச்சேர்க்கையின்போது ரைபோசோம்களில் பல அமினோ அமிலங்கள் அவற்றிற்குரிய வரிசையில் அமைக்கப்பட்டுப் பெப்டைடு இணைப்புகள் மூலம் நிலை நிறுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு பாலிபெப்டைடு சங்கிலி ஒன்று உருவான பின்னர், சிறப்பாகச் செயல்படுவதற்கு ஏற்ப முப்பரிமாண அமைப்பை அடைவதற்காக உருமாற்றம் அடைந்து குறிப்பிட்ட புரதம் உருவாகிறது. மடிப்புறும் தன்மைக்கு ஏற்பத் தோன்றும் புரதங்கள் முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை மற்றும் நான்காம் நிலை அமைப்பு என நான்கு வகைகளாக அறியப்படுகிறது (படம் 8.12).

- பல அமினோ அமிலங்கள் பாலிபெப்டைடு சங்கிலியில் அடுத்தடுத்து நீள் வரிசையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள நிலை, **முதல் நிலை** (Primary structure) அமைப்பாகும்.
- **இரண்டாம் நிலை** (Secondary structure) அமைப்பு, வினைத்தொகுதிகள் வெளிப்பரப்பில் வெளியாகி ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் மூலம் மூலக்கூறு இடைச்செயல் புரிவதால் தோன்றுகிறது. இதனால் பாலிபெப்டைடு சங்கிலி மடிப்புறுகிறது. இதனால் திருகுச்சுருள் கொண்ட α சுருள் அமைப்பு அல்லது β மடிப்பு வரைவுற்ற தகடு என்ற இரண்டாம் நிலை அமைப்புகள் உருவாகின்றன.
- **மூன்றாம் புரத நிலை** (Tertiary protein structure) என்பது இரண்டாம் நிலையிலுள்ள புரதம் மேலும் சுருண்டு மேலாண்மையான கோள உருவம் அடைந்து உருவாகும் அமைப்பு ஆகும். இதனைக் களம் என்று அழைப்பர்.

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 167 5/18/2020 9:05:49 AM



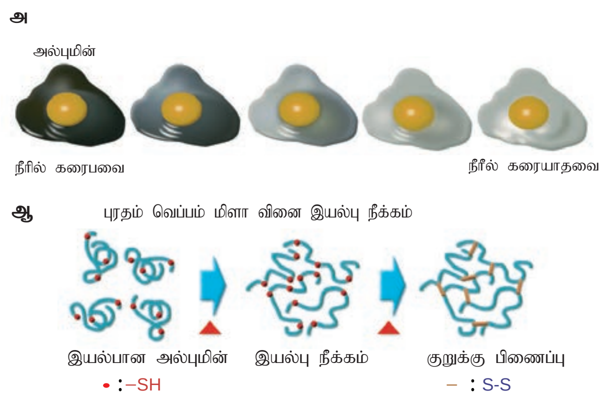
படம் 8.12: புரதக் கட்டமைப்பு

- **நான்காம் புரத நிலை** (*Quaternary protein structure*) அமைப்பு, ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகள் கொண்ட சிக்கலான புரதங்களில் காணப்படுகிறது. இதனால் ஒரு பெரிய பல அடுக்கு புரதம் உருவாகிறது. இதில் உள்ள பாலிபெப்டைடு சங்கிலிகள் தனியே **துணை அலகுகள்** (sub units) எனப்படுகின்றன. இத்தகைய செயல்படும் புரதம் **பல அடுக்கு** எனப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு: நொதிகள் வினையூக்கிகளாகச் செயல்படுவதால் இவை குறிப்புச் சார்பு அற்ற செயல் புரதங்களாகும் – உயிர் எதிர் பொருட்கள் பல்வேறு உயிரினங்களுக்குக் குறிப்பு சார்பு பெற்றுச் சிக்கலான கிளைக்கோபுரதங்களாக உள்ளன.

8.5.3 புரதத்தின் இயல் திரிபு

புரதத்தின் இயல் திரிபு என்பது அதன் முப்பரிமாண வடிவத்தை இழப்பதாகும். புரதத்தை வெப்பத்துக்குள்ளாகும் போது அதன் அணுக்கள் வேகமாக அதிர்வுக்குள்ளாகி ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள் மற்றும் அயனிப்பிணைப்புகள் துண்டிக்கப்படுவதால் இது நேரிடுகிறது. இந்தச் சூழ்நிலையில் புரத மூலக்கூறுகள் நீட்சி அடைந்து அமைப்பு உருக்குலைந்த இழைகளாகின்றன. சோப்பு, சலவைப் பொருட்கள், அமிலம், ஆல்கஹால், சில நுண்ணுயிர் நீக்கிகள் ஆகியவை இழைக்களுக்கிடையேயான பிணைப்புகளைக் குலைத்து மூலக்கூறைச் செயலிழக்கச் செய்கின்றன (படம் 8.13).



படம் 8.13: புரதத்தின் இயல்பு திரிபு

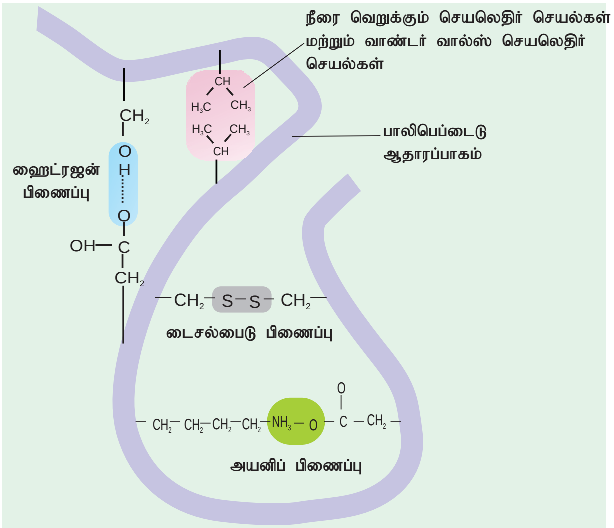
வெப்பப்படுத்தும்போது புரதங்கள் சகபிணைப்பற்ற பிணைப்புகளாகத் திரிதலடைகின்றன. இச்செயல்பாடு புரதத்தின் இயல் திரிபு என்பதைக் **கிரிஸ்டியன் ஆன்பின்சன்** என்பவர் விளக்கினார்.

8.5.4 புரதத்தில் காணப்படும் பிணைப்புகள்

நான்கு விதமான வேதிப்பிணைப்புகள் புரதங்களில் உள்ளன (படம்: 8.14).

ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு: பாலிபெப்டைடு சங்கிலியில் உள்ள சில ஹைட்ரஜன் அணுக்களுக்கும், ஆக்ஸிஜன் அல்லது நைட்ரஜன் அணுக்களுக்குகிடையே தோன்றுகிறது. ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் குறைந்த நேர்மின்தன்மையும், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நைட்ரஜன் அணுக்கள் குறைந்த எதிர்மின்தன்மையும் உடையவை. எதிரெதிர் மின்தன்மையால் ஈர்ப்பு உண்டாகி ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு ஏற்படுகிறது. இப்பிணைப்புகள் வலுவற்றவையாக இருந்தாலும் பெரும் எண்ணிக்கையில் மூலக்கூறின் முப்பரிமாண வடிவத்தை நிலைப்படுத்துகின்றன (படம் 8.14).

அயனிப்பிணைப்பு: பெப்டைடு பிணைப்பால் இணையாத மின்தன்மை கொண்ட தொகுப்புகளுக்கிடையே இது உருவாகிறது. ஹைட்ரஜன் பிணைப்பை விட இது வலுவானது. pH மாற்றங்கள் மற்றும் வெப்பநிலை மாற்றங்களால் துண்டிக்கப்படும் பிணைப்பு இதுவாகும்.



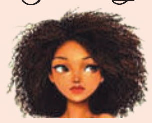
படம் 8.14: புரதப் பிணைப்பு

டைசல்ஃபைடு பிணைப்பு: *சிஸ்டீன், மீத்தியோனைன் போன்ற அமினோ அமிலங்கள் சல்ஃபர் கொண்டவை. இவை சல்ஃபர் அணுக்களுக்கும் அமினோ அமிலங்களுக்கும் இடையே இரட்டைச் சல்ஃபர் இணைப்பு பாலத்தினை அமைக்கின்றன.*

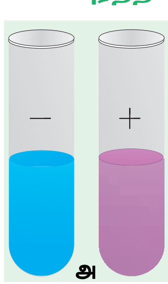
நீர் வெறுக்கும் பிணைப்பு: *இந்தப் பிணைப்பு புரதத்தின் அமைப்பைத் தக்கவைக்க உதவுகிறது. கோளப் புரதங்கள் கரைசல் ஒன்றில் வைக்கப்படும் போது அவற்றின் நீர்வெறுக்கும் தொகுப்புகள் நீர் மூலக்கூறுகளை வெறுத்துக் கோளத்தின் உள்நோக்கி அமைந்து ஈர்க்கப்படுகின்றன. இதற்கு நீர் வெறுக்கும் பிணைப்பு என்று பெயர் .*

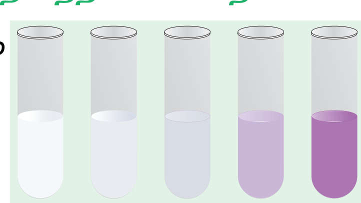
உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சல்ஃபர் அணுக்களுக்கிடையேயுள்ள இடைவெளி அதிகமாகும்போது புரதங்கள் வளைகிறது. அதனால் அதிகச் சுருள்களைக் கொண்டு முடி காணப்படுகிறது.



8.5.5 புரதத்தை அறிவதற்கான சோதனை





படம் 8.15 (அ): பையூரெட் சோதனை
(ஆ): செறிவு அதிகரிக்கும் போது நிறத்தின் அடர்வு அதிகரிக்கிறது

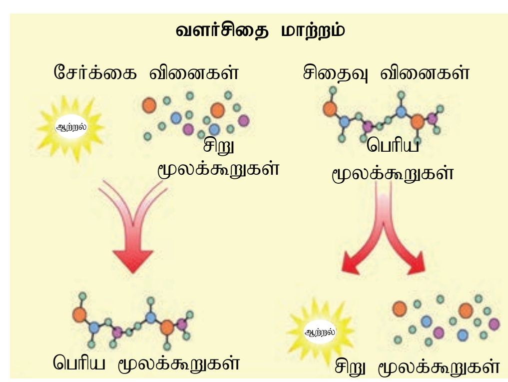
புரதங்களில் பெப்டைடு பிணைப்புகள் (-C-N-) இருப்பதால், பையூரெட் சோதனையின்போது ஊதா நிறம் தோன்றுகிறது. புரதக்கரைசலுடன் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசலைச் சமஅளவும் அத்துடன் சில துளிகள் 0.5% தாமிர (II) சல்ஃபேட்டையும் சேர்த்து மெதுவாகக் கலக்கும் போது, வெப்பமேற்றாமலேயே ஊதா நிறம் தோன்றுகிறது. இந்த நிறமே புரதத்தை அறிய உதவும் குறியீடாகக் கருதப்படுகிறது (படம் 8.15 அ மற்றும் ஆ).

8.6 நொதிகள்

நொதிகள் என்பவை செல்கள் மற்றும் உயிரினங்களில் பல்லாயிரக்கணக்கான வளர்சிதை மாற்ற வினைகளை ஊக்குவிக்கும் கோளப் புரதங்களாகும். இவ்வினைகளில் நொதிகளால் சிதைக்கப்படும் சேர்மங்கள் வளர்சிதைமாற்றச் சேர்மங்கள் எனப்படுகின்றன. நொதிகளால் ஊக்குவிக்கப்படும்வளர்சிதைமாற்றச்செயல்களாகச் செல்சுவாசம், ஒளிச்சேர்க்கை, புரதச்சேர்க்கை மற்றும் பிற வழித்தடங்கள் திகழ்கின்றன. இவை சூழல் நிகழ்வாக, நீள் சங்கிலித் தொடர் நிகழ்வாக நிகழும் வளர்சிதைமாற்றச் செயல்களாக உள்ளன. இந்நிகழ்வுகள் கீழ்கண்டவாறு அறியப்படுகின்றன.

சேர்க்கைச்செயல்கள் (Anabolic)*:இந்நிகழ்வின்போது கரிமச் சேர்மங்கள் கட்டப்படுகின்றன. அமினோ அமிலங்களைக் கொண்டு புரதச்சேர்க்கை நிகழ்வதும் எளிய சர்க்கரைகளில் இருந்து பாலிசாக்கரைடுகள் உருவாவதும் சேர்க்கை செயல்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.*

சிதைவுச் செயல்கள் (Catabolic)*: சிக்கலான உணவுப் பொருட்களின் செரிமானம், சுவாசித்தலின் போது சர்க்கரைகளின் சிதைவு போன்றவை சிதைவுச் செயல்களுக்கான எடுத்துக்காட்டுகளாகும் (படம் 8.16).*



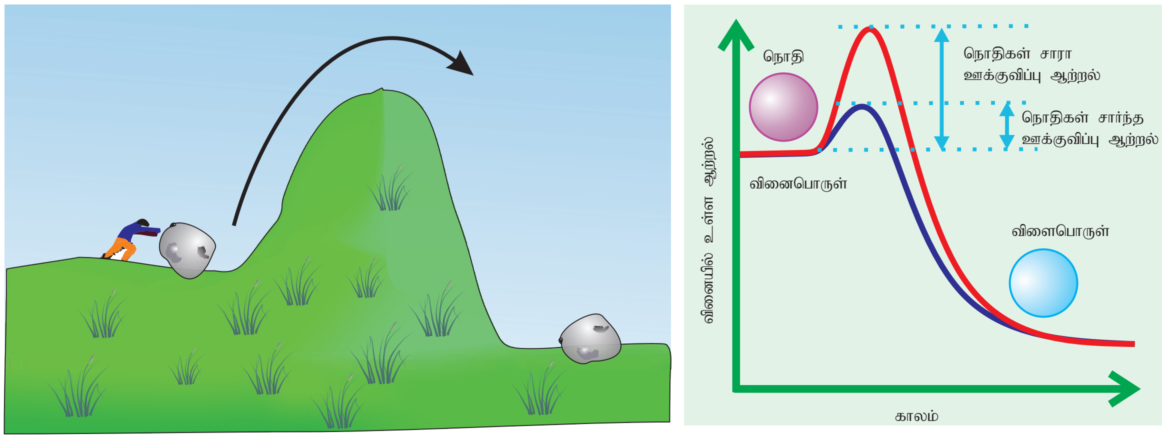
படம் 8.16: நொதி வினைகள்

நொதிகள் **செல் வெளி நொதிகளாக** இருந்தால், உருவாகிய செல்லில் இருந்து வெளியேறி வேறு இடத்தில் செயல்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: செரிமான நொதிகள்; அல்லது **செல் உள் நொதிகளாக** இருந்தால் உருவாக்கப்பட்ட செல்லிலேயே செயல்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: இன்சுலின்.

8.6.1 நொதிகளின் பண்புகள்

- *அனைத்தும் கோள வடிவப் புரதங்களாகும்.*
- *மிகச் சிறிய அளவிலும் செயல்படக்கூடிய வினையூக்கிகளாக உள்ளன.*
- *வினையின் முடிவில் மாறாமல் இருக்கும்.*
- *மிகவும் அதிகக் குறிப்புச் சார்பு உடையவை.*

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 169 5/18/2020 9:05:51 AM



நொதிகள் சாரா மற்றும் நொதிகள் சார்ந்த ஊக்குவிப்பு ஆற்றலை விளக்கும் வரைபடம்

படம் 8.17: ஊக்குவிப்பு ஆற்றல்

- வினை நடைபெறுவதற்குத் தேவையான ஒரு ஊக்குவிப்பு தளத்தைப் பெற்றிருக்கும்.
- இவை, ஊக்கும் வினைகளுக்குத் தேவைப்படும் ஊக்குவிப்பு ஆற்றலைக் குறைக்கின்றன.

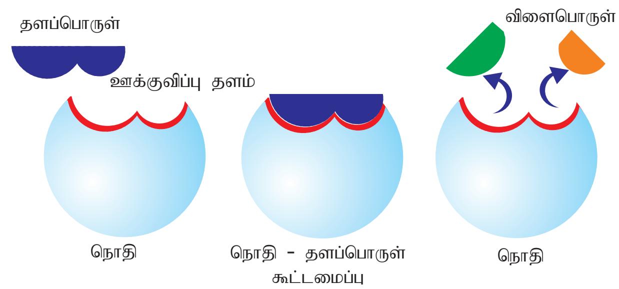
> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> *உயிர் மண்டலத்தின் மிக அதிக அளவில் காணப்படும் புரதம் RUBISCO ஆகும்.*

மூலக்கூறுகள் வினைபுரியும் போது, உயர் ஆற்றல் பெற்ற நிலையற்ற இடைப்பொருள்களாக மாறுகின்றன. இந்த இடைநிலையில் மிகக் குறுகிய காலமே நீடிக்கின்றன. இந்த நிலையை அடைய ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. இந்தக் குறைந்தபட்ச ஆற்றல் **ஊக்குவிப்பு ஆற்றல்** (activation energy) எனப்படுகிறது. இந்த ஊக்குவிப்பு ஆற்றலின் தேவையை விளக்க மலை மேல் பாறை ஏற்றப்படுவதை மாதிரியாக எடுத்துக் கொள்ளலாம் (படம் 8.17).

8.6.2 பூட்டு – சாவி இயக்க முறையில் நிகழும் நொதிச் செயல்

நொதியால் ஊக்குவிக்கப்படும் வினையின் ஆரம்பப்பொருள் **தளப்பொருள்** எனப்படும். அது மாற்றமடைந்து **விளைப்பொருள்** ஆகிறது. தளப்பொருளானது நொதியின் மீது உள்ள **ஊக்குவிப்பு தளம்** என்ற பகுதியோடு பிணைத்துக் கொள்கிறது. இது பூட்டு – சாவி இயக்க முறையில் நிகழும் நொதி செயலாகும். (Lock and key mechanism) இவ்வாறு நொதி-தளப்பொருள் கூட்டுத்தொகுதி உருவாகும் போது தளப்பொருளின் ஆற்றல் உயர்ந்து இடைநிலையை அடைந்து பின்னர் விளைப்பொருட்களாக மாறுவதுடன் நொதி எந்த மாற்றமும் அடையாமல் விடுவிக்கப்படுகிறது (படம் 8.18).

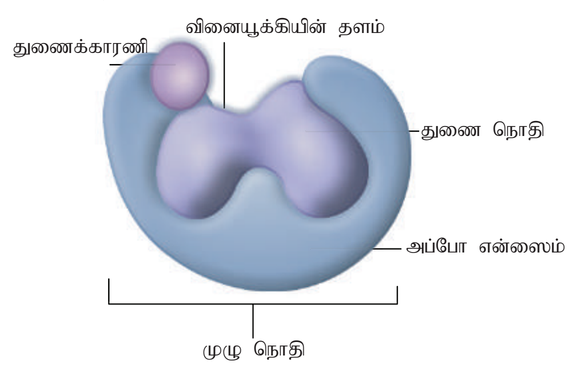
4836VR



படம் 8.18: நொதியின் செயலியக்கம்

8.6.3 நொதித் துணைக் காரணிகள் (Enzyme Cofactors)

பல நொதிகளுக்கு அவற்றின் திறமையான செயல்பாட்டிற்காகச் சில புரதமல்லாத துணைக்காரணிகள் தேவைப்படுகின்றன. துணைக்காரணிகள் எளிய கனிம அயனிகள் முதல் சிக்கலான கரிம மூலக்கூறுகள் வரை வேறுபடலாம். இவை மூன்று வகைப்படும். **கனிம அயனிகள், பிராஸ்தட்டிக் தொகுதிகள்** மற்றும் **துணை நொதிகள்** (படம் 8.19).



படம் 8.19: நொதியின் கூறுகள்

- **முழு நொதி**– புரதம் அல்லாத பகுதிக் கூறுடன் செயல்படும் நொதி
- **அப்போ என்ஸைம்** – புரதம் அல்லாத பகுதிக் கூறற்ற செயல்படாத நொதி
- **கனிம அயனிகள்** நொதியால் ஊக்குவிக்கப்படும் வினைகளின் வேகத்தை அதிகப்படுத்த

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 170 5/18/2020 9:05:52 AM

உதவுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு. குளோரைடு அயனிகளின் முன்னிலையில் உமிழ் நீரில் உள்ள அமைலேஸின் செயல்பாடு அதிகரிக்கிறது.

- **பிராஸ்தட்டிக் தொகுதிகள்** (ஒரு நொதியின் ஊக்குவிப்பு செயலில் துணைபுரியும் கரிம மூலக்கூறுகள் இவைகளாகும். ஃபிளேவின் அடினைன் டைநியூக்ளியோடைடில் (FAD) ரைபோஃபிளேவின் (வைட்டமின் B2) உள்ளது. இதன் பணி ஹைட்ரஜனை ஏற்றுக் கொள்வதாகும். **ஹீம்** என்ற இரும்பு கொண்ட பிராஸ்தட்டிக் தொகுதியில் இரும்பு அணு அதன் மையத்தில் உள்ளது.
- **துணைநொதிகள்** நொதியுடன் இணைந்திராமல் துணைக்காரணிகளாக செயல்படும் கரிமக் கூட்டுப் பொருட்கள் துணைநொதிகள் எனப்படும். பல துணை நொதிகளின் அத்தியாவசியக் கூறுகள் வைட்டமின்களாக உள்ளன. எடுத்துக்காட்டு. NAD (நிக்கோட்டினமைடு அடினைன் டைநியுக்ளியோடைடு), NADP, துணை நொதி A, ATP (அடினோசின் டிரை பாஸ்ஃபேட்).

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

புரதமல்லாத நொதி ரைபோசைம்: ரைபோசைம் (Ribozyme) ஊக்குவிக்கும் RNA (Catalytic RNA) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த ரிபோநியூக்ளிக் அமிலம் நொதியாகச் செயல்படுகிறது. இது ரைபோசோம்களில் காணப்படுகிறது.

8.6.5 நொதிகளின் பயன்கள்

நொதி	மூலாதாரம்	பயன்பாடு
பாக்டீரிய புரேட்டியேஸ்	பாசில்லஸ்	உயிரிய சலவைப் பொருட்கள்
பாக்டீரிய குளுக்கோஸ் ஐசோமெரேஸ்	பாசில்லஸ்	பிரக்டோஸ் அடர் சாறு தயாரிப்பு
பூஞ்சை லேக்டேஸ்	குளுவெரோமைசிஸ்	லாக்டோஸை குளுக்கோஸ் மற்றும் கேலக்டோசாக சிதைத்தல்
அமைலேஸ்	ஆஸ்பெர்ஜில்லஸ்	நெய்யப்பட்ட துணி உற்பத்தியில் கஞ்சியை வெளியேற்றுதல்

8.7 நியூக்ளிக் அமிலங்கள்

DNA மற்றும் RNA என்பவை இரு வகை நியூக்ளிக் அமிலங்கள் என்பதை நாம் அறிவோம். இவை ஆரம்பத்தில் செல்லின் நியூக்கிளியஸிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டன. செல்கள் மற்றும் வைரஸ்களில் காணப்படுவதோடு அவற்றின் மரபு வெளிப்பாட்டிற்கான மரபுத் திட்டங்களைக் கொண்டுள்ளன.

8.6.4 நொதிகளின் வகைப்பாடு

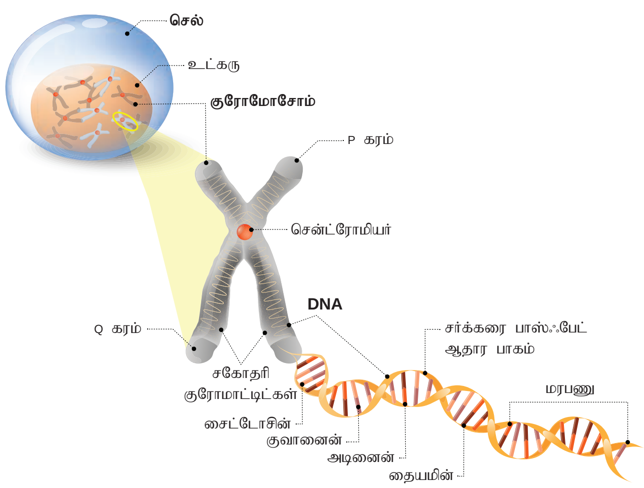
நொதிகள் அவற்றின் செயல்முறையின் அடிப்படையில் ஆறு வகுப்புகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

நொதிகள்	செயல்பாடு	வினையின் பொதுச் செயல்முறை	எடுத்துக்காட்டு
ஆக்ஸிடோரிடக்டேஸ்	ஆக்ஸிஜனேற்ற – ஒடுக்க வினைகள் (ரிடாக்ஸ்)	$A_{red} + B_{ox} \longrightarrow A_{ox} + B_{red}$	டிஹைட்ரோஜினேஸ்
டிரான்ஸ்ஃபெரேஸ்	அணுத் தொகுப்புகளை ஒரு மூலக்கூறில் இருந்து மற்றொன்றுக்குக் கடத்தும்	$A - B + C \longrightarrow A + C - B$	டிரான்ஸ்அமினேஸ் பாஸ்ஃபோ டிரான்ஸ்ஃபெரேஸ்
ஹைட்ரோலேஸ்கள்	நீரின் மூலம் தளப்பொருளை நீராற் பகுத்தல்	$A - B + H_2O \longrightarrow A - H + B - OH$	செரிமான நொதிகள்
ஐசோமெரேஸ்	ஒரு மூலக்கூறிலிருந்து மற்றொன்றிற்கு அணுக்களின் தொகுப்பை மாற்றி, முதல் மூலக்கூறின் மாற்றியமாக இரண்டாவதை மாற்றுதல்.	$A - B - C \longrightarrow A - C - B$	ஐசோமெரேஸ்
லையேஸ்	நீரினைச் சேர்க்காமல் வேதிப்பிணைப்பைத் துண்டிக்கின்றன	$A - B \longrightarrow A + B$	டிகார்பாக்ஸிலேஸ்
லைகேஸ்	ATPயை ஆற்றல் மூலமாக வைத்துப் புதிய வேதி பிணைப்புகளை உருவாக்குதல்	$A + B + ATP \longrightarrow A - B + ADP + Pi$	DNA லைகேஸ்

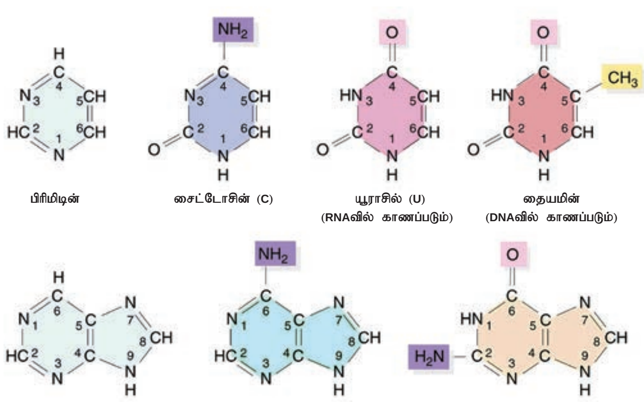
11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 171 5/18/2020 9:05:53 AM

உங்களுக்குத் தெரியுமா? பிரைட்ரிச் மியஷ்சர் முதன்முதலில் சீழ் செல்லின் நியூக்ளியஸ்சிலிருந்து புரதமல்லாத பொருள் பிரித்தெடுத்தார். அதற்கு "நியூக்ளின்" என்று பெயரிட்டார்.

DNA மற்றும் RNA **நியூக்ளியோடைடு**கள் எனப்படும் ஒரலகில் இருந்து தோன்றும் மீச்சேர்மமாகும். ஒவ்வொரு நியூக்ளியோடைடும் ஒரு நைட்ரஜன் காரம், ஒரு பெண்டோஸ் சர்க்கரை மற்றும் ஒரு பாஸ்ஃபேட் என்ற மூன்று அலகுகளைக் கொண்டது. பாஸ்ஃபேட் நீங்கலாக, மற்ற இரண்டும் (நைட்ரஜன் காரம், பெண்டோஸ் சர்க்கரை) சேர்ந்த பகுதிக்கு **நியூக்ளியோசைடு** என்று பெயர். நைட்ரஜன் காரம் ஒரு பியூரினாகவோ (2 வளையங்கள்) அல்லது ஒரு பிரிமிடினாகவோ (1 வளையம்) இருக்கலாம். பியூரின்களில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன – அடினைன் (A), குவானைன் (G), பிரிமிடின்களில் மூன்று வகைகள் உள்ளன – சைட்டோசின் (C), தையமின் (T) மற்றும் யூராசில் (U) (படம் 8.20 மற்றும் 8.21).



படம் 8.20: செல்லில் DNA–வின் அமைவிடம்



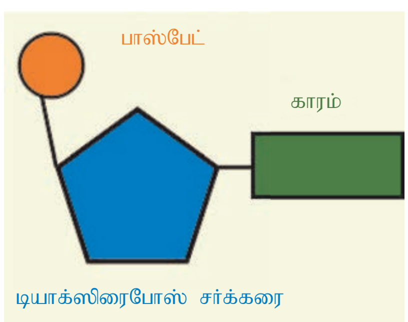
படம் 8.21: நியூக்ளிக் அமிலக் கூறுகளின் அமைப்பு

உங்களுக்குத் தெரியுமா? **டீலோமியரேஸ்:**

ஒரு ரிபோ நியூக்ளியோ புரதம்

குரோமோசோமின் நுனியை டீலோமியர் சேதத்திலிருந்து பாதுகாக்கிறது. **டீலோமியரேஸ்** ஒரு ரிபோ நியூக்ளியார் புரதம் ஆகும் அதற்கு நுனி டிரான்ஸ்ஃபெரோஸ் (Terminal transferase) என்றும் அழைக்கலாம்.

DNA-வை RNA-விலிருந்து வேறுபடுத்தும் முக்கியப் பண்பு அதன் நைட்ரஜன் காரங்களைப் பொறுத்ததாகும். DNA-வில் யுராசில் தவிர அடினைன், குவானைன், சைட்டோசின், தையமின் (5-மெத்தில் யுராசில்)ஆகிய நைட்ரஜன் காரங்கள் உள்ளன. RNA -வில் தையமின் தவிர அடினைன், குவானைன் சைட்டோசின், யுராசில் ஆகிய நைட்ரஜன் காரங்கள் உள்ளன. RNA-வில் நைட்ரஜன் காரம் ரைபோஸ் சர்க்கரையுடன் சகப்பிணைப்பின் மூலம் இணைந்துள்ளது. ஆனால் DNA-வில் டியாக்ஸிரைபோஸ் சர்க்கரையுடன் இணைந்துள்ளது (ரைபோஸ் சர்க்கரையின் இரண்டாவது கார்பனிலிருந்த ஒரு ஆக்ஸிஜன் வெளியேற்றப்பட்டது). நைட்ரஜன் காரம் பெண்டோஸ் சர்க்கரையுடன் n-கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பினால் இணைந்துள்ளது. பாஸ்ஃபேட் தொகுதி பாஸ்ஃபாரிக் அமிலத்திலிருந்து பெறப்பட்டது. இது சர்க்கரை மூலக்கூறுடன் பாஸ்ஃபோ டைஎஸ்டர் பிணைப்பின் மூலம் இணைந்துள்ளது (படம் 8.22).



படம் 8.22: DNA, RNA–வின் அடிப்படை கூறுகள்

8.7.1 டைநியூக்ளியோடைடு மற்றும் பாலிநியூக்ளியோடைடு உருவாதல்

இரு நியூக்ளியோடைடுகள் $3'$ – $5'$ பாஸ்ஃபோ எஸ்டர் பிணைப்பு மூலம் இணைந்து **டை நியூக்ளியோடைடு** உருவாகிறது. ஒரு நியூக்ளியோடைடின் $5'$ முனையில் இணைந்துள்ள பாஸ்ஃபேட் தொகுப்பு மற்றொரு டைநியூக்ளியோடைடின் சர்க்கரையில் உள்ள $3'$ முனையின் கார்பனுடன் எஸ்டர் பிணைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இதேபோல் பல டைநியூக்ளியோடைடுகள் அடுத்தடுத்து இதே $3'$-$5'$

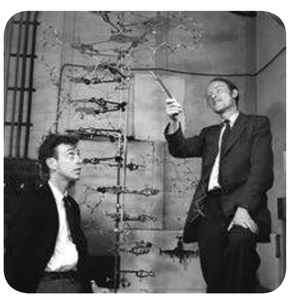
11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 172 5/18/2020 9:05:54 AM

கிளைக்கோசைடிக் பிணைப்பை ஏற்படுத்திப் **பாலிநியூக்ளியோடைடு** சங்கிலி உருவாகிறது.

நியூக்ளியோசைடு	நியூக்ளியோடைடு
ஒரு காரம் சர்க்கரையுடன் இணைந்து காணப்படுகிறது	நியூக்ளியோசைடு மற்றும் பாஸ்பாரிக் அமிலம் இணைந்து காணப்படுகிறது.
எடுத்துக்காட்டு:	எடுத்துக்காட்டு
அடினோசைன் = அடினைன் + ரைபோஸ்	அடினைலிக் அமிலம் = அடினோசைன் + பாஸ்பாரிக் அமிலம்
குவனோசைன் = குவனைன் + ரைபோஸ்	குவனைலிக் அமிலம் = குவனோசைன் + பாஸ்பாரிக் அமிலம்
சைட்டிடைன் = சைட்டோசின் + ரைபோஸ்	சைட்டிடைலிக் அமிலம் = சைட்டிடைன் + பாஸ்பாரிக் அமிலம்
டிஆக்ஸிதைமிடைன் = தையமின் + டிஆக்ஸிரைபோஸ்	யூரிடைலிக் அமிலம் = யூரிடைன் + பாஸ்பாரிக் அமிலம்

8.7.2 DNA–வின் அமைப்பு

DNA-வின் அமைப்பை X– கதிர் படிக வரைகலையின் தகவல்களை பயன்படுத்தி DNA மாதிரியை உருவாக்குவதற்கு உறுதுணையாக இருந்ததால் **வாட்சன்** *மற்றும்* **கிரிக்கிற்கு** *1962 -ம் ஆண்டு* **மொரிஸ் வில்கின்ஸ்**சுடன் *சேர்ந்து நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.* **ரோசலின்ட் ஃபிராங்கிளின்** *(1920–1958) என்பவர் தெளிவான முதல் படிக வரைகலை சான்றினை DNA திருகுசுருள் அமைப்பிற்கு முன்னரே உருவாக்கினார்*



படம் 8.23: வாட்சன் மற்றும் கிரிக்

கேம்பிரிட்ஜ்ஜின், கேவன்டிஷ் *சோதனைக் கூடத்தில் செய்த ஆய்வின் மூலம்* **ஜேம்ஸ் வாட்சன்** *மற்றும்* **ஃபிரான்சிஸ் கிரிக்** *DNA-வின் இரட்டைத் திருகுச் சுருள் அமைப்பிற்கான மாதிரியை வடிவமைத்தனர். பரவலாக அதிகம் காணப்படும் DNA வகையான B-DNA-யின் மூலக்கூறு அமைப்பு இதுவாகும். அத்துடன் இது DNA-யின் இரண்டாம் நிலை அமைப்பாகும்.*

ஜேம்ஸ் வாட்சன் *மற்றும்* **ஃபிரான்சிஸ் கிரிக்கின்** *கருத்துப்படி DNA-வின் இரு பாலி நியூக்ளியோடைடு இழைகள் ஒரு பொது அச்சை வலமாகச் சுற்றி அமைந்துள்ளன. இவ்வகை திருகுச் சுருள் அமைப்பே B-DNA-யில் உள்ளது. இரு இழைகளின் எதிர் அமைந்த நியூக்ளியோடைடுகளின் இணைநிறைவு காரங்களில் உள்ள நைட்ரஜன் காரங்களுக்கிடையே தோன்றும் ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகள், இந்த இரு இழைகளையும் கட்டுறுதியாக வைக்க உதவுகின்றன. DNA-யின் நியூக்ளியோடைடுகளில் 2'டிஆக்ஸிரைபோஸ் சர்க்கரை காணப்படுகிறது. இதன் இரண்டாவது கார்பனில் ஹைட்ராக்ஸில் தொகுப்பு இல்லாதிருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். இணை சேரும் காரங்களில் அடினைன் மற்றும் தையமின்களுக்கிடையே இரு ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும், குவானைன் மற்றும் சைட்டோசின்களுக்கிடையே மூன்று ஹைட்ரஜன் பிணைப்புகளும் உள்ளன.*

1949-இல் **எர்வின் சார்காஃப்**-*இன் கருத்துப்படி ஒரு பியூரின் ஒரு பிரிமிடினுடன் இணையும். அதேபோல் ஒரு பிரிமிடின் ஒரு பியூரினோடு இணையும். அதிலும் அடினைன் (A) தையமினுடன் (T) இணையும், குவானைன் (G) சைட்டோசைனுடன் (C)இணையும்.*

படம் 8.24: ரோசலின்ட் ஃபிராங்கிளின்

படம் 8.25: எர்வின் சார்காஃப்

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
> *லண்டன் கிங்ஸ் கல்லூரியைச் சார்ந்த மவ்ரைஸ் வில்க்கின்ஸ் மற்றும் ரோசாலின்ட் ஃபிரான்கிளின் 1950-ல் X-கதிர் படிகவரைகலை வளைவுகளைக் கொண்டு செய்த ஆராய்ச்சி மூலம் கிடைத்த DNA அமைப்பின் செய்முறை முடிவுகளை வெளியிட்டார்கள்.*

8.7.3 DNA–வின் சிறப்பியல்புகள்

- *இதன் ஒரு இழை 5' – 3' திசையில் இருந்தால் மற்றொரு இழையில் 3' – 5' திசையில் செல்லும். எனவே இரு இழைகளும் எதிர் இணையானவையாக உள்ளன. 5' முனையில் பாஸ்ஃபேட் தொகுதியும், 3' முனையில் OH தொகுதியும் காணப்படும்.*
- *கார இணைகளில் இருந்து சர்க்கரைகள் 120° குறுகிய கோணத்திலும் 240° அகலக் கோணத்திலும் நீட்டிக் கொண்டிருக்கும். குறுகிய கோணத்தின் காரணமாகத் தோன்றுவது சிறு பள்ளம் அகலக் கோணத்தில் தோன்றுவது முதன்மை பள்ளம் எனப்படுகிறது.*
- *ஒவ்வொரு கோணமும் 0.34 nm தூரத்தில் அமைந்திருப்பதால் சுருளின் ஒவ்வொரு*

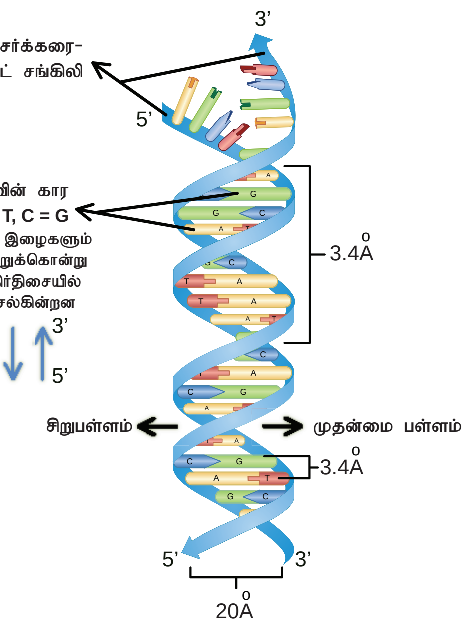
11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 173 5/18/2020 9:05:54 AM

பண்புகள்	B – DNA	A – DNA	Z – DNA
திருகுச்சுருள் வகைகள்	வலப்புறம்	வலப்புறம்	இடப்புறம்
திருகுச்சுருள் விட்டம் (nm)	*2.37*	*2.55*	*1.84*
ஒவ்வொரு கார இணையின் உயர்வு	*0.34*	*0.29*	*0.37*
ஒரு முழுத் திருப்பத்திற்கு உண்டான தொலைவு (இடைநிலையளவு) (nm)	*3.4*	*3.2*	*4.5*
ஒரு முழுத் திருப்பத்திற்குப் கார இணைகளின் எண்ணிக்கை	*10*	*11*	*12*
முதன்மை பள்ளம் வடிவமைப்பு	அகலமானது, ஆழமானது	குறுகியது, ஆழமானது	தட்டையானது
சிறு பள்ளம் வடிவமைப்பு	குறுகியது, ஆழமற்றது	அகலமானது, ஆழமற்றது	குறுகியது, ஆழமானது

திருப்பமும் *3.4 nm* நீளம் கொண்டது. அதாவது ஒரு திருப்பத்தில் *10* கார இணைகள் உள்ளன. இப்பண்புகள் *DNA*-வில் அதிகமாகத் திகழும் *B-DNA*-வில் காணப்படுகிறது.

- *DNA* சுருளின் விட்டம் *20Å* ஆகவும், அதன் குறைந்தபட்ச வளைவு *34Å* ஆகவும் உள்ளது. *X* கதிர் படிக அமைப்பைக் காணும்போது ஒரு சுற்று சுற்றுவதற்கு *(360⁰)* *10* கார இணைகள் தேவைப்படுவது தெரிய வருகிறது.
- திருகுச்சுருளின் வெப்ப இயக்கு நிலைத்திறன் மற்றும் கார இணைகளின் குறிப்பிட்ட தனித்தன்மை இவற்றை உள்ளடக்கியது. *(i)* இரட்டைத் திருகுச்சுருள் நிறைவுபடுத்தும் காரங்களுக்கு இடையேயுள்ள ஹைட்ரஜன் இணைப்புகள் *(ii)* பல காரங்கள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று தொடர்புகொண்டு திருகுச்சுருள் அச்சிற்குச் செங்குத்தாகக் காணப்படுகிறது. திருகுச்சுருள் அடுக்கில் எலக்ட்ரான் கூட்டங்கள் காரங்களுக்கிடையே தொடர்பு கொண்டு (π-π) இரட்டைத் திருகுச்சுருளின் அமைப்பிற்கு நிலைத்திறன் அளிக்கின்றது.
- பாஸ்ஃபோடைஎஸ்டர் பிணைப்புகள் *DNA* திருகுச் சுருளுக்குத் துருவத்தன்மை தருவதோடு அவை வலிமையான சகப்பிணைப்புகளை ஏற்படுத்துவதால், பாலி நியுக்ளியோடைடு சங்கிலிக்கு வலிமையும், நிலைப்புத்தன்மையும் அளிக்கின்றன. (படம் *8.26*).

பிளீக்டோனிமிக் சுருள்கள் – *DNA*-வின் இரண்டு இழைகள் திருகுச்சுருள் அமைப்பில் ஒன்றோடொன்று பிணைந்து காணப்படுகிறது. இதில் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றை எளிதில் பிரிக்க முடியாதவாறு காணப்படுகிறது. இதற்கு பிளீக்டோனிமிக் சுருள்கள் எனப்படுகின்றன.



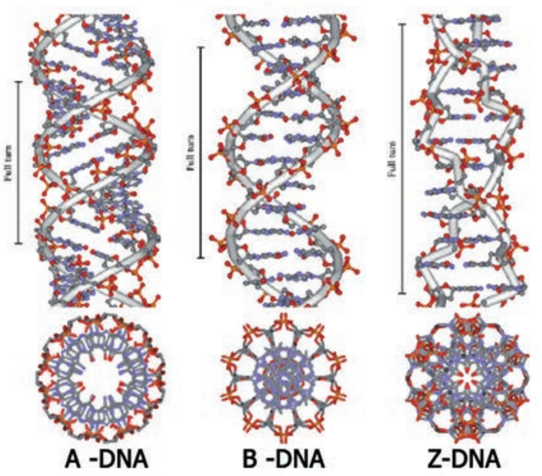
படம் 8.26: DNA–வின் அமைப்பு

பாரானிமிக் சுருள்கள் – இரண்டு *DNA* இழைகளும் ஒன்றோடொன்று பக்கவாட்டில் இணைந்து அமைந்துள்ளன. *DNA* இழைகள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று எளிதாகப் பிரிக்கப்படக்கூடியதாக அமைந்திருக்கின்றன. இதற்கு பாரானீமிக் சுருள்கள் எனப்படுகின்றன.

- திருகுசுருளின் ஒவ்வொரு சுற்றிற்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தைக் கொண்டு *DNA A - DNA, B - DNA* மற்றும் *Z – DNA* என மூன்று வடிவங்களாக உள்ளன (படம் *8.27*)

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 174 5/18/2020 9:05:55 AM

DNA உருவாக்கம்



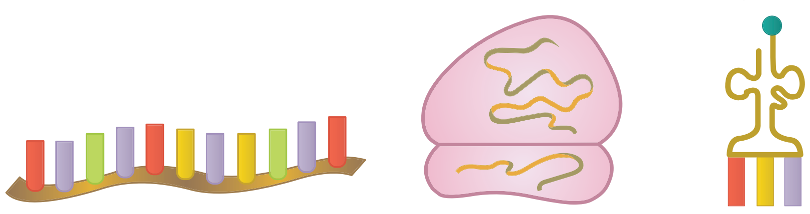
படம் 8.27: DNA உருவாக்கம்

8.7.4 RNA – வின் அமைப்பு

ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலம் (RNA) என்பது ஒரு பல அடுக்கு மூலக்கூறாகும். இது மரபுக்குறியிடுதல், குறியீடு நீக்கம், மரபுப் பண்புகளின் ஒழுங்குமுறை மற்றும் ஜீன் வெளிப்பாடு ஆகிய பல்வேறு உயிரிய நிகழ்வுகளில் பங்காற்றுகின்றது. DNA-வோடு ஒப்பிடுகையில் RNA ஒற்றை இழை உடையது, நிலையற்றது.

8.7.5 RNA வகைகள்

- **தூதுவ RNA (mRNA)** : அமினோ அமிலங்களில் இருந்து புரதம் உருவாக்குவதற்கான அறிவுறுத்தல்களின் நகலினைப் பெற்றுள்ளது. இது மிகவும் நிலையற்றது. செல்லின் மொத்த RNA -வில் 5 விழுக்காடாக இது உள்ளது. புரோகேரியோட்டுகளில் உள்ள mRNA (பாலிசிஸ்ட்ரானிக்) பல பாலிபெட்டைடுகளுக்கான குறியீடு வரிசைகள் கொண்டுள்ளதாகவும் காணப்படுகிறது. யூகேரியோட்டுகளில் உள்ள mRNA (மோனோசிஸ்ட்ரானிக்) ஒரு பாலிபெட்டைடுகளுக்கான மரபுச்செய்தியினைக் கொண்டுள்ளதாகக் காணப்படுகிறது.
- **கடத்து RNA (tRNA)** : தூதுவ RNA -வில் உள்ள மரபுக் குறியீட்டை மொழி பெயர்த்து அமினோ அமிலங்களை ரைபோசோமுக்குக் கடத்தி புரதம் உருவாக இது உதவுகிறது. இது மிகவும் மடிப்புற்று விரிவான முப்பரிமாண அமைப்பு கொண்டது. செல்லின் 15விழுக்காடு RNA இவ்வகையைச் சாரும். அதிகக் கரையும் தன்மை பெற்ற RNA இதுவாகும்.
- **ரைபோசோமல் RNA (rRNA)** : ரைபோசோம்களை உருவாக்க உதவும் RNA-இதுவாகும் செல்லில் 80 விழுக்காடு RNA இவ்வகையைச் சாரும். ரைபசோம்களின் துணை அலகுகளுக்கு வடிவுருவத்தைத் தரும். இவை 120 முதல் 3000 என்ற எண்ணிக்கையில் நியூக்ளியோடைடுகளை பெற்ற மீச்சேர்மங்களாக உள்ளன. இவற்றிற்குரிய ஜீன்கள் அதிக நிலைத் தன்மை பெற்றவை. எனவே ரைபோசோமல் RNA-கள் மரபு வழி ஆய்வுகளுக்கு அதிகம் பயன்படுகின்றன (படம 8.28).



தூதுவ RNA (mRNA) ரைபோசோமல் RNA (rRNA) கடத்து RNA (tRNA)

படம் 8.28: RNA–வின் வகைகள்

பாடச்சுருக்கம்

- **செல்கள்** நீர், கனிமக் கூட்டுப்பொருட்கள், கரிமக் கூட்டுப்பொருட்கள் ஆகியவற்றால் ஆனவை. இவற்றின் உயிரி மூலக்கூறுகளாகக் கார்போஹைட்ரேட்டுகள், லிப்பிடுகள், புரதங்கள், நொதிகள், நியூக்ளிக் அமிலங்கள் ஆகியவை திகழ்கின்றன.
- **கார்போஹைட்ரேட்டு**களில் எளிய சர்க்கரைகள் (மானோ சாக்கரைடுகள்) கூட்டுச் சர்க்கரைகள் (பாலிசாக்கரைடுகள்) ஆகியவை அடங்கும். கூட்டுச் சர்க்கரைகள் சேமிப்பு பொருட்களாகவோ அல்லது செல்களுக்கு வடிவுருவம் தரும் சர்க்கரைகளாகவோ உள்ளன.
- செல் சவ்வுகளில் காணப்படும் முதன்மைக் கூறாக லிப்பிடுகள் திகழ்கிறது. ஆற்றல் சேமிக்கும் சேர்மங்களாகவும், சமிக்ஞை மூலக்கூறுகளாகவும் இவை திகழ்கின்றன.
- புரதங்கள் 20 வகை அமினோ அமிலங்களை வெவ்வேறு வரிசைகளில் பெற்ற சேர்மங்களாகும். ஒவ்வொரு அமினோ அமிலமும் குறிப்பிட்ட பண்பை வெளிப்படுத்த உதவும் குறிப்பிட்ட பக்கக் கிளைகளைப் பெற்றுள்ளன. அமினோ அமிலங்களின் குறிப்பிட்ட வரிசையே புரதத்தின் முப்பரிமாண அமைப்பைத் தீர்மானிக்கிறது.
- செல்லின், முதன்மை தகவல் மூலக்கூறுகளாக நியூக்ளிக் அமிலங்கள் திகழ்கின்றன. இதன் இருவகைகளான DNA, RNA இரண்டும், பியூரின்கள், பிரிமிடின்கள் ஆகிய இரண்டையும் பெற்ற மீச்சேர்மங்களாக உள்ளன. இவற்றின் இணை நிறைவுக் காரங்களுக்கிடையே உள்ள ஹைட்ரஜன் பிணைப்பு, அவற்றின் சுய இரட்டிப்பை வழிநடத்த உதவுகிறது.

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 175 5/18/2020 9:05:55 AM

மதிப்பீடு

1. கார அமினோ அமிலம்

   (அ) ஆர்ஜினைன்

   (ஆ) ஹிஸ்டிடின்

   (இ) கிளைசின்

   (ஈ) குளுட்டாமைன்

2. பின்னூட்ட ஒடுக்கத்திற்கு உதாரணம்

   அ) சைட்டோகுரோமில் சையனைடு வினை

   ஆ) ஃபோலிக் அமிலத்தை உருவாக்கும் பாக்டீரியாவில் சல்ஃபர் மருந்தின் வினை

   இ) குளுக்கோஸ் – 6 – பாஸ்பேட்டை ஆலோஸ்டீரிக் ஒடுக்கம் மூலம் ஹெக்சோகைனேசை ஒடுக்கம் செய்கிறது

   ஈ) சக்சினிக் டிஹைட்ரோஜினேஸ்சை மலோனேட் ஒடுக்கம் செய்கிறது

3. புரதங்கள் பல செயலியல் பயன்பாடுகள் கொண்டுள்ளது. உதாரணமாகச் சில நொதிகளாகப் பயன்படுகிறது. கீழ்கண்டவற்றில் ஒன்று புரதங்களின் கூடுதலான பணியை மேற்கொள்கின்றன.

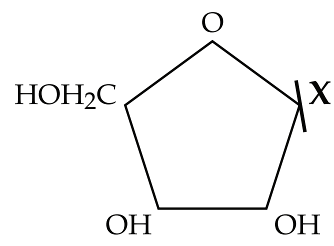
   அ) உயிர் எதிர் பொருள்

   ஆ) நிறமிகளாகக் கொண்டு தோலின் நிறத்தை நிர்ணயித்தல்

   இ) மலர்களின் நிறங்கள் நிறமிகளைக் கொண்டு தீர்மானிக்கபடுகின்றன

   ஈ) ஹார்மோன்கள்

4. உயிருள்ள திசுக்களில் சிறு மூலக்கூறுகளின் எடையைக் கொண்ட கரிமச் சேர்மங்களை வரைப்படம் வாயிலாகக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இது எந்தப் பிரிவைச் சார்ந்தவை என்று கண்டுபிடித்து அதிலுள்ள "X" என்ற வெற்றிடத்தில் பொருத்துக.



பிரிவு	சேர்மம்
கொலஸ்டிரால்	குவானைன்
அமினோ அமிலம்	NH_2
நியூக்ளியோடைடு	அடினைன்
நியூக்ளியோசைடு	யூராசில்

5. நைட்ரோஜீனேஸ் காரம் மற்றும் கனிம வேதியியலில் பயன்படும் காரத்தை வேறுப்படுத்துக

6. DNA-வின் பண்பினை எழுது.

7. பல வகையான RNA-வின் அமைப்பு மற்றும் பணிகளை விளக்குக.

இணையச்செயல்பாடு **நொதிகள்**

Enzymes–நொதிகளைப்பற்றி அறிவதற்கானஉரலி:

https://www.biomanbio.com/HTML5GamesandLabs/LifeChemgames/lifeche

B129_11_BOT_TM

11th_BIO-BOTANY_CH 08-TM.indd 176 5/18/2020 9:05:55 AM