

၂၀၃ ခန့် တ္ထာသီလိဝင်စာမေးပွဲ
ဒီပေါ်ဘာသာရပ်ဆိုင်ရာ ပိုချချက်

ဒေါက်တာအေးဖော်၊ ပါမောက္ဌ၊ ဌာနများ၊ ရက္ခာပေါ်နှင့်၊ ရန်ကုန်တ္ထာသီလိ

၂၀၃ ခန့် တ္ထာသီလိဝင်စာမေးပွဲမှာ ဒီပေါ်ဘာသာရပ် ဖြေဆိုကြမယ့် ကျောင်းသာ၊ ကျောင်းသူများ၊ စာမေးပွဲလွှာယ်ကူစွာဖြေဆိုနိုင်စေဖို့ ရည်ရွယ်ပြီး ပိုချမှာဖြစ်တယ်။ ဒီပိုချချက်မှာ ပြောန်းထားတဲ့ သင်ခန်းစာကို လေ့လာသင့်တဲ့ပုံစံနဲ့ စာမေးပွဲအထောက်အကြပ် သိကောင်းစရာ များကို ဖော်ပြပါမယ်။

ဒီပေါ်သင်ခိုးမှာပါတဲ့ သင်ခန်းစာကို လေ့လာကြည့်ရင် **ပွဲနှင့်ဆောင်ပင်** (Flowering Plants) တွေကို အခြေခံအားဖြင့် မြေအောက်ပိုင်း အမြစ်အဖွဲ့အစည်း (Underground Root System) နဲ့ မြေပေါ်ပိုင်း ပင်စည်အဖွဲ့အစည်း (Aerial Shoot System) ဆိုပြီး ခွဲခြားလို့ရတယ်။

Underground Root System မှာ Tap root ရောသော်မြစ်နဲ့ Lateral roots ဘေးမြစ်တွေ ပါဝင်သလို Aerial shoot system မှာ Stem ပင်စည် Branch အကိုင်း Leaf အရွက် Flower ပန်းပွဲနဲ့ Fruit အသီးတွေ ပါဝင်ပြီး အပင်ရဲ့ ဘယ်နေရာမှာသုတယ်၊ ဘယ်လို့တည်ဆောက် ထားတယ် ဆိုတာ သိရပါမယ်။

အပင်အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်းနှင့် ပတ်သက်လို့ လေ့လာရင် ပင်စည်ရဲ့သဘာဝ (Nature of stem) နှင့် **ကြီးထွားမှု** (Growth habit) ပေါ်မူတည်ပြီးတော့ Tree သစ်ပင် Shrub ချံပင် Herb သစ်ပျော်ပင် Climber နွယ်ပင်နဲ့ Creeper တွဲထွားပင်လို့ ခွဲခြားနိုင်တယ်။

PLANT TYPES BASED ON NATURE OF STEMS AND GROWTH HABIT

No.	Types	Prominent features	Examples
1	Trees	woody plant with one main trunk	mango, kokko, kyun
2	Shrubs	medium-sized, many branches from the ground level	Hibiscus, croton, rose
3	Herbs	soft stems	tomato, most grasses
4	Climbers	weak stems which need support to grow upright	rattan
5	Creepers	weak stems which creep about without growing upright	grasses, strawberries

သက်တမ်း (Length of life) ပေါ်မူတည်ပြီးလည်း Annual တစ်ရာသီခံပင် Biennial နှစ်ရာ သီခံပင်နဲ့ Perennial နှစ်ရှည်ခံပင် ဆိုပြီး ခွဲခြားနိုင်တယ်။

PLANTS DISTINGUISHED ACCORDING TO THE LENGTH OF LIFE

No.	Types	Prominent features	Examples
1	Annuals	one growing season	peas and beans
2	Biennials	two growing seasons	carrot, cabbage
3	Perennials	many years	mango, gladiolus

အပင်များကို ပေါက်ရောက်ရာအော (Habitat) ရဲ့ ရေရှိမှုပေါ် မူတည်ပြီးတော့လည်း Hydrophyte ရေကြိုက်ပင် Xerophyte ရေနည်းခံပင်နဲ့ Mesophyte ရေအသင့်အတင့်ကြိုက်ပင်ဆိုပြီး ခွဲခြားနိုင်တဲ့အတွက်ကြောင့် သက်ဆိုင်ရာ နေရာ၊ အခြေအနေနှင့် ဥပမာပြုအပင်တွေကို မှတ်သား စေခဲ့တယ်။

PLANTS DISTINGUISHED ACCORDING TO HABITATS

No.	Types	Prominent features	Examples
1	Hydrophytes	live in water or in very wet soil	waterlilies
2	Xerophytes	live in dry places	cacti, <i>Acacia</i> species
3	Mesophytes	intermediate between the two extremes of very dry and very wet situations	peas and beans

အပင်တွေကို အစာအဟာရ ရယူပိုနည်းလမ်း (Mode of nutrition) ပေါ်မူတည်၍လည်း Autophyte ကိုယ်တိုင်အဟာရပြုပင် Parasite ကပ်ပါးအဟာရပြုပင် Saprophyte အဆွေးစားပင် Epiphyte သစ်ကပ်ပင်နဲ့ Insectivorous or Carnivorous plant အင်းဆက်ပိုးစားပင်ဆိုပြီး ခွဲခြားထားတာတွေကို ဥပမာများနှင့်တွေ့ လေ့လာမှတ်သားဖို့လိုတယ်။

PLANTS DISTINGUISHED ACCORDING TO MODE OF NUTRITION

No.	Types	Prominent features	Examples
1	Autophytes	can manufacture their own food	all green plants
2	Parasites	cannot manufacture their own food, depend on other organisms for their nutrition	dodder
3	Saprophytes	live upon dead organic matter	fungi
4	Epiphytes	grow attached to other plants but do not obtain any food from them	orchids
5	Insectivorous	obtain their nourishment by feeding insects	pitcher, sundew

Root, stem, leaf ရဲ့ အခြေခံတည်ဆောက်ပုံနဲ့ အဟာရပြုပိုတွေကို သိပြီးပြီဆိုရင် သူတို့၏ ထူးကဲမှု modification ကိုထပ်ပြီး နားလည်သဘောပေါက်ဖို့ လိုတယ်။

Modification ဆိတာ အပင်၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဟာ သူ၏မှုလတာဝန်အပြင် အခြားတာဝန် တွေကိုပါ ပူးတွဲလုပ်ဆောင်တာကို ခေါ်တယ်။

ဥပမာ အမြစ်ရဲတာဝန်က Anchorage ကုပ်တွယ်ခြင်းနဲ့ Absorption စပ်ယူခြင်းကိုလုပ်ရမှာဖြစ်ပေမဲ့ အချို့အမြစ်တွေဟာ ပင်စည်ရဲ တာဝန်ဖြစ်တဲ့ Support အထောက်အကန်ပေးခြင်းကို လုပ်ကြတယ်။ ဒီလိုဘဲ ပင်စည်တစ်ခု၏ကလဲ အရွက်တွေလိုပြောပြီး စိမ်းရောင်ခြယ် Chlorophyll ရှိလို့ အရွက်ရဲ တာဝန်ဖြစ်တဲ့ Photosynthesis အလင်းမျို့စွာအစာ ဖွဲ့စည်းခြင်းလုပ်ငန်းကို လုပ်ကြတယ်။ အရွက်အချို့ကလဲ ပင်စည်ရဲလုပ်ငန်းဖြစ်တဲ့ Support အထောက်အကန်ပေးခြင်းကို လုပ်ဆောင်ကြတာဟာ ထူးကဲခြင်းတွေဘဲဖြစ်တယ်။ Root, Stem နဲ့ Leaf တို့၏ Modification တွေအကြောင်းကို မှတ်မိမ့်က သူတို့ရဲ့တာဝန်တွေကို နားလည်ထားရင် လွှာယ်လွှာယ်ကူကူမှတ်မိမှုပါ။ အထောက်အကန်ပေးတဲ့ Modification မျိုးကို Adventitious roots မှုခြားမြစ် Stems ပင်စည်နဲ့ Leaves အရွက်တွေမှာ တွေ့ရတယ်။ Reproduction မျိုးပွားခြင်းနဲ့ Food and water storage အစာရေစာ သို့လျှောင်ခြင်းစတဲ့တာဝန်တွေကို ပင်စည်နဲ့ အရွက်တို့က ထူးထူးခြားခြားမြစ်မြစ် Modification အနေနဲ့ လုပ်ဆောင်နေကြတာကို တွေ့ရလိမ့်မယ်။

MODIFIED PLANTS

Modified Function	Modified Roots	Modified Stems	Modified Leaves
Storage	Modified Tap Roots e.g. carrot, radish and sugar beet	Underground Stems Rhizome e.g. ginger Tuber e.g. potato	Food storage leaves e.g. onion bulb Water storage leaves e.g. Sansevieria
Support	Prop roots e.g. banyan Climbing roots e.g. betel	Twiner e.g. Ipomoea Tendril climber e.g. cucurbit	False trunk or supporting leaf sheath e.g. banana Buoyancy by leaf float e.g. water hyacinth (beda)
Respiration	Respiratory roots or Pneumatophore e.g. Jussiaea		
Absorption	Sucking roots or Haustoria e.g. dodder & Loranthus		Insectivorous plants e.g. pitcher plant (<i>Nepenthes</i>), sundew (<i>Drosera</i>), venus fly-trap (<i>Dionaea</i>) and bladder-word (<i>Utricularia</i>)
Food Manufacture (Photosynthesis)		Phylloclade e.g. cactus	
Propagation (Reproduction)		Runner e.g. strawberry	<i>Bryophyllum</i>

အဲဒီ Modify ဖြစ်နေတဲ့ အမြစ် ပင်စည်နဲ့ အရွက်တော်တော်များများကိုလဲ မိမိရဲ့ပတ်ဝန်းကျင်မှာ အလွယ်တကူ မြင်တွေ့နိုင်တာကြောင့် ပိုမိုသောပေါက်အောင် လေ့လာနိုင်တယ်။

Modification အပင်အမျိုးအစားတွေကို ပုံတွေနဲ့ ဖော်ပြထားတာကြောင့် ပုံရဲအညွှန်း (Label) ပုံခေါင်းစဉ် (Caption) တိုကို မှတ်သားထားပြီး ပုံဆွဲတတ်အောင်လည်း လေ့ကျင့်ထားဖို့လိုတယ်။

အခုခက်လက်ပြီး ပန်းပွင့်နှင့် ပန်းခိုင်များအကြောင်းကို ရှင်းပြမှာ ဖြစ်တယ်။ ပန်းပွင့် ဆိုတာ အပင်တစ်ပင်ရဲ မျိုးများတဲ့အဂ် (Reproductive structure) ဖြစ်တယ်။

ပန်းတစ်ပွင့်ရဲအစိတ်အပိုင်းများ (Parts of a flower) ကို ကြည့်မယ်ဆိုရင် ပန်းတစ်ပွင့်ဟာ Pedicel ဖွင့်ညှာနဲ့ Receptacle ဖွင့်ရင်းခံတို့ပေါင်းစပ်ဖြစ်ပေါ်လာတဲ့ Axis ရုံးတံပေါ်မှာတည်ရှုနေပြီး ပွင့်ရင်းခံရဲအပေါ်မှာ Floral leaves ပွင့်ချက်များဖြစ်တဲ့ Calyx ပွင့်ဖတ်အုံ Corolla ပွင့်ချပ်အုံ Androecium ဖိုအဂ်အုံနဲ့ Gynoecium မအဂ်အုံတွေဟာ Whorls or circle ပုံစံနဲ့ တည်ရှိကြတယ်။ အဲဒီပွင့်ရွက်တွေတစ်ခုခြင်းရဲ့ Structure နဲ့ Functions ကိုလည်း လေ့လာမှတ်သားကြရမယ်။

PARTS OF A FLOWER

Floral parts	Position	Consisting parts	Functions
Calyx	outermost whorl	sepals	<ul style="list-style-type: none"> - protection - assimilation - attraction - special function
Corolla	second whorl	petals	<ul style="list-style-type: none"> - protection - attraction
Androecium	third whorl	stamens	<ul style="list-style-type: none"> - reproduction
Gynoecium	fourth whorl	carpels	<ul style="list-style-type: none"> - reproduction

ပွင့်ရင်းခံရဲအပေါ်မှာ ပွင့်ချက်များရဲ့ တည်နေပုံ သုံးမျိုးဖြစ်တဲ့ Hypogyny အတက်တည်မ Perigyny အလယ်တည်မနဲ့ Epigyny အောက်တည်မတို့ကို လေ့လာမယ်ဆိုရင် ဥပမာပေးထားတဲ့ ပန်းပွင့်တွေကို လက်တွေကြည့်ရှုပြီး လေ့လာရင် ပိုမိုနားလည်ပြီး မှတ်သားမိမှာပါ။

POSITION OF FLORAL LEAVES ON THE RECEPTACLE

Elements	Hypogyny	Perigyny	Epigyny
Nature of receptacle	- The receptacle is more or less convex.	- The receptacle forms a shallow or deep cup-like structure. - The receptacle wall remains distinct from the ovary.	- The receptacle grows further upward, completely enclosing the ovary and fusing with it.
Position of stamens, petals and sepals	- The stamens, petals and sepals are inserted on the side of the receptacle below the gynoecium. - inferior in relation to ovary.	- The stamens, petals and sepals on the rim or margin of the receptacle. - half-inferior in relation to ovary.	- The stamens, petals and sepals are inserted on top of the ovary. - superior in relation to ovary.
Position of ovary	- The ovary is at the apex of the convex receptacle. - ovary superior.	- The ovary is in the centre of the cup. - ovary half-inferior.	- The ovary is below the stamens, petals and sepals. - ovary inferior.
Examples	- mustard, eggplant	- rose, peach	- sunflower, guava, cucumber

ပန်းခိုင် (Inflorescence) လို့ ဆိုတာနဲ့ ဝန်းပွင့်များဟာ တစ်ခုတည်းသော ပွင့်ကိုင်း (Peduncle) ပေါ်မှာ တည်ရှိနေကြတယ်ဆိုတာ သိရမယ်။ အဲဒီပန်းခိုင်တွေရဲ့ ထို့မှာအဖူနဲ့ဆုံးတဲ့ ပန်းခိုင်ဟာ ဆက်ပြီး တို့ရည်ရွယ်တဲ့အတွက် အဆုံးမရှိပန်းခိုင် (Indefinite or Racemose) လို့ခေါ်တယ်။ ဝန်းခိုင် ရဲ့ထို့မှာ ပန်းပွင့်နဲ့ အဆုံးသတ်နေရင် အဆုံးရှိပန်းခိုင် (Definite or Cymose) လို့ခေါ်တယ်။ Racemose အမြိုးအစားတစ်ခုဖြစ်တဲ့ Head or Capitulum ဦးခေါင်းကယ်ပန်းခိုင်ကို နေကြသနဲ့ ဉာဏ်ထားပြီး လေ့လာနိုင်တယ်။

ဝတ်မှန်ကူးခြင်း (Pollination) ကဏ္ဍမှာ ပွင့်တည်းဝတ်မှန်ကူးခြင်း (Self-pollination) ရဲ့ adaptation နှစ်ခုဖြစ်တဲ့ Homogamy ပြိုင်တူရှုခြင်းနဲ့ Cleistogamy ငြိခြင်းတွေဟာ ပန်းပွင့်များ ကိုယ်တိုင်က ထူးကွဲ့ပြောင်းလဲ နေတာဖြစ်တယ်။ ပွင့်ခြားဝတ်မှန်ကူးခြင်း (Cross-pollination) ဖြစ်တဲ့ ပန်းပွင့်တွေမှာ ဝတ်မှန်ကူးဖို့ ပြုပေအကူး အောက်ဖြစ်တယ်။ အဲဒီ Agent တွေ အရ Insect အားဖြင့် ဝတ်မှန်ကူးရင် Entomophily, ဆောက္ကညီကြောင့် ဝတ်မှန်ကူးရင် Anemophily, ရေအကူညီကြောင့်ဖြစ်ရင် Hydrophily နဲ့ သူတွေဝါကြားင့် ဝတ်မှန်ကူးရင် Zoophily ဆိုပြီး မှတ်သားရမယ်။

POLLINATION
transference of pollen grains from anther to stigma

Self-pollination → (same flower)
occur in {bisexual flowers}

1. Homogamy

e.g., paddy, tobacco, wheat, and some legumes

2. Cleistogamy

e.g., *Commelina* and *Impatiens*

Cross-pollination → (another flower)
{unisexual and self-sterile bisexual flowers}

1. Entomophily → by insect

e.g., sunflower

2. Anemophily → by wind

e.g., maize

3. Hydrophily → by water

e.g., *Vallisneria*

4. Zoophily → by animals

e.g., *Bombax, Colocasia*

သန္တအောင်ခြင်း: Fertilization ဖြစ်စဉ်ဟာ အလွန်သေးငယ်ပြီး Microscope အကူအညီနဲ့ ကြည့်မှ မြင်ရ လေ့လာလိုက်တဲ့ ဖြစ်စဉ်ဖြစ်တယ်။ သန္တအောင်ခြင်းကို လေ့လာဖို့အတွက် အခြေခံ အကျဉ်း သိထားရမှာကတော့ Ovary အစွဲအိမ် နဲ့ Ovule အစွဲလောင်းကို သိထားရမှာဖြစ်သလို Anther ဝတ်မှုအိတ်နဲ့ Pollen ဝတ်မှုတို့ကိုလည်း သိထားရမှာ ဖြစ်တယ်။

ဝန်းပွင့်ရဲ့ Ovaries များကနေ Fruits အသီးများ ဖွံ့ဖြိုးလာတယ်။ အစွဲအိမ်နဲ့ H Fruit wall အပေါ်မူတည်ပြီး အသားထျွေးနှင့် အရည်ချမ်းခြင်း Fleshy fruits သို့မဟုတ် ခြောက်သွေ့ခြင်း နှင့် အသီးခွံးမူတွေခြင်း Dry fruits ရယ်လို့ နှစ်မျိုးခွဲနိုင်တယ်။

အသီးစိုး Fleshy fruits နှစ်မျိုးရှိတယ်။ အသီးစိုးရဲ့ Mesocarp အပိုင်းကို စားသုံးပြီးနောက် အစွဲတွေကို လွှာပံ့ခြောက်အားဖြင့် Dispersal ပြန်လွှာခြင်းကို ဖြစ်စေတယ်။

အသီးခြောက် Dry fruits ကိုတော့ Dehiscent fruits အက်ကွဲသီးနဲ့ Indehiscent fruits မအက်ကွဲသီးအဖြစ် ခွဲခြားနိုင်တယ်။ အက်ကွဲသီးများက အက်ကွဲခြင်းအားဖြင့် ပုံးနှံသလို မအက်ကွဲသီးများကတော့ လေအားဖြင့် ရေအားဖြင့် စသည်ဖြင့် ပုံးနှံကြတယ်။

Ovules တွေရင့်မှုညွှန်လာခြင်းကနေ Seed အစွဲကို ဖြစ်စေတယ်။ အစွဲတစ်စွဲမှာ Embryo ပင်လောင်း တစ်ခု၊ Cotyledons အစွဲရွက် တစ်ခု သို့မဟုတ် နှစ်ခုနဲ့ Seed coat အစွဲခွံးတို့ ပါဝင်တယ်။ အစွဲအများစုမှာ စွေတွင်းစာ Endosperm လည်းရှိကြတယ်။ စွေရွက်ပါဝင်မူပေါ်မူတည်ပြီး Monocotyledons စွေရွက်ထီးနှင့် Dicotyledons စွေရွက်စုံဆိုပြီး ခွဲခြားနိုင်တယ်။

အစွဲအညှာက်ပေါက်ခြင်း Germination နှစ်မျိုးမှာ Epigeal Germination စွေရွက်မြေပေါက် ပေါက်ခြင်းနှင့် Hypogeal Germination စွေရွက်မြေအောက် ပေါက်ခြင်းတို့ဖြစ်တယ်။

အသီး၊ အစွဲနှင့် အပင်ပေါက်ခြင်း အကြောင်းအရာများကို သက်ဆိုင်ရာ ဥပမာများနဲ့လေ့လာရင် ပိုပြီးနားလည် သဘောပေါက်မှာ ဖြစ်တယ်။

နှိုတိက်သတ္တဝါအကြောင်းကို လေ့လာရာမှာလည်း သက်ဆိုင်ရာပုံများနှင့် တွဲဖက်လေ့လာမယ် ဆိုရင် နားလည်မှုစွမ်းရည်မြင့်တက်မှာ ဖြစ်တယ်။

Nutrition အပိုင်းရဲ့ အဓိကဖြစ်စဉ်ကတော့ Photosynthesis (အလင်းမှုစု အစာဖွဲ့စည်းခြင်း) ဖြစ်တယ်။ Chloroplast ဟာ အပင်ဆဲလ် အတွင်းရှိတဲ့ Organelle ဖြစ်ပြီး Chlorophyll များကို သယ်ဆောင်ထားတယ်။

အလင်းမှုစုအစာဖွဲ့စည်းရန်အတွက် Chlorophyll ရှိရန် လိုအပ်သလို ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုင် (Carbon dioxide) နှင့် ရေတို့ ရရှိရန်လည်း လိုအပ်တယ်။ အပင်များဟာ အလင်းရောင်ရရှိချိန်မှာ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုင်နှင့် ရေကို ပူးပေါင်းစေပြီး အခြေခံသွေား Glucose အဖြစ်ဖွံ့စည်းကာ Starch ကစီဝါတ် အသွင်ဖြင့် သို့လောင်ထားလေ့ရှိတယ်။

ဒီလိုအစာဖွဲ့စည်းခြင်းဖြစ်စဉ်ဟာ အများအားဖြင့် အရွက်များမှာသာ ဖွဲ့စည်းတတ်လို့ Leaf Structure ရဲ့ Table မှာ ဖော်ပြထားတဲ့ Cell အလွှာတစ်ခုချင်းရဲ့ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံနဲ့ လုပ်ငန်းတာဝန်တွေကိုပါ အသေးစိတ်သိရှိနားလည်ဖို့ လိုအပ်တယ်။ အလင်းရောင် ရေနဲ့ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုင်တို့ကို ရယူနိုင်ဖို့အတွက် အရွက်ရဲ့ လိုက်လျော့ညီတွေစွာ ဖွဲ့စည်းထားရှိမှုကို ကောင်းစွာ သိရှိနားလည်သင့်တယ်။

Summarized plant nutrition ရဲ့ Word diagram မှာ ဖော်ပြထားတဲ့ Box များနှင့် Arrow များကို အရေအတွက်မှန်ကန်စွာနဲ့ နေရာတိကျစွာ ညွှန်းပြရန် လိုအပ်တယ်။ အကယ်၍ Box အတွင်းမှ စာလုံးပေါင်းသတ်ပုံနဲ့ စာလွှာများခဲ့ရင် ဒါမှုမဟုတ် များခေါင်းညွှန်ပြမှုနေရာများ လွှာများခဲ့ရင် အမှတ်လျော့နိုင်လို့ အထူးဂရုစိုက်ဖို့လိုတယ်။

သက်ရှိဆဲလ်ထဲမှာ Glucose ပြိုကွဲမှုနောက် Chemical energy ပါတွေမှုးအင် ထွက်ရှိခြင်းကို Respiration စွမ်းအင်ထုတ်ခြင်း လိုခေါ်တယ်။

စွမ်းအင်ထုတ်ခြင်းမှာ Aerobic respiration လေရှိစွမ်းအင်ထုတ်ခြင်းနှင့် Anaerobic respiration လေမဲ့စွမ်းအင်ထုတ်ခြင်းဆိုပြီ နှစ်မျိုးရှိတယ်။ Aerobic respiration မှာ အောက်စီဂျင် (O_2) ကို အသုံးပြုပြီး အစာ Glucose ကို ဖြေခွဲတဲ့အခါ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက် (CO_2), a& (H_2O) နှင့် စွမ်းအင် (Energy) တို့ထွက်လာတယ်။ Anaerobic respiration မှာတော့ အောက်စီဂျင် (O_2) မသုံးဘဲ Glucose ကို ဖြေခွဲတဲ့အခါ Ethanol, ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုက် (CO_2) နှင့် စွမ်းအင် (Energy) တို့ထွက်လာတယ်။

ထွက်ပေါ်လာတဲ့ စွမ်းအင်ကို ATP (Adenosine Triphosphate) အဖြစ် ဆဲလျှော့ Mitochondria တဲ့မှာ သို့လောင်ထားတယ်။ ATP က ထွက်လာတဲ့ စွမ်းအင်ကို သက်ရှိတို့ရဲ့ လူပ်ရွား ဆောင်ရွက်မှုများ အတွက် နည်းလမ်းအမျိုးမျိုးနဲ့ အသုံးပြုကြတယ်။

လူအပါအဝင်သတ္တဝါတွေဟာ လေရှုစွမ်းအင်ထုတ်ပေမဲ့ ပြင်းပြင်းထန်ထန် လေ့ကျင့်ခန်းလုပ် နေရင် ကြွက်သားဆီကို အောက်စိုက် (O₂) မြန်မြန်နဲ့ လုံလောက်အောင် မရောက်နိုင်လို့ လေမဲ့ စွမ်းအင် ထုတ်ကြရတယ်။

Water Relation ရေနှင့်သက်ရှိများရဲ့ နှီးနှံယ်ဆက်စပ်မှုသင်ခန်းစာမှာ ရေရဲ့အသုံးဝင် အရေးပါမှု အကြောင်းရင်း (၁) ခုဖြစ်တဲ့ (၁) Solvent, (၂) Reactant, (၃) Coolant, (၄) Support နှင့် (၅) Lubricant စတဲ့ အကြောင်းအရာများကိုလည်း သိထားရမယ်။

အဲဒီနောက် Diffusion (ပုံရောခြင်း) နှင့် Osmosis (တစ်ယက်စိမ့်ခြင်း) အကြောင်းအရာ များရဲ့ အဓိပ္ပာယ်များကိုလည်း သိထားဖို့လိုတယ်။ ဥပမာအနေနဲ့ အပင်များမှ ရေကိုအမြစ်များမှ တစ်ဆင့် ပင်စည်သို့ ပို့ဆောင်ပေးခြင်းဟာ Osmosis နည်းနဲ့ သယ်ပို့ခြင်းဖြစ်တာကို နားလည် သဘောပေါက်ရမယ်။ အဲဒီလို့ စုပ်ယူလိုက်တဲ့ ရေတဲ့မှ ရေပမာဏများစွာဟာ အပင်များမှ ရေငွေ့ပုံခြင်းဖြစ်စဉ် (Transpiration) နည်းနဲ့ ရေဆုံးရှုံးမှုကို ဖြစ်စေတယ်။

ရေငွေ့ပုံခြင်းကြောင့်ရရှိတဲ့ အကျိုးကျွေးဇူးတွေကတော့ (a) Transpiration pull (ရေဆွဲတင် အား)၊ (b) Transport of salt (ပါတ်ဆားများကိုသယ်ပို့ပေးခြင်း) နှင့် (c) Cooling (အေးစေခြင်း) တို့ဖြစ်တယ်။ ဆက်လက်ပြီး အပင်များအတွင်း ရေနှင့်ပျော်ဝင် ပစ္စည်းများဟာ အပင်တစ်လျှောက် Translocation (ရွှေ့ပြောင်းခြင်း) နည်းနဲ့ ရွှေ့လျားနိုင်ခြင်းရှိတာကိုပါ သိရှိရမှာဖြစ်တယ်။

အခုပြောပြုခဲ့တဲ့ပုံစံနဲ့ Co-ordination, Reproduction, Inheritance နဲ့ Environmental Biology အကြောင်းအရာတွေကိုလည်း ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများအနေနဲ့ အလွတ်ကျက်ခြင်း ထက် အခြေခံအကြောင်းအရာဖြစ်စဉ်များကို သေချာစွာ နားလည်သဘောပေါက်အောင် ဖတ်ရှုပြီးမှ မေးခွန်းဟောင်းများကို လေ့ကျင့်ဖြေဆိုမယ်ဆိုရင် ပို့မိုတိရောက်မှုရှိမှာ ဖြစ်တယ်။

ပို့ဆွဲသာသာရပ်ရဲ့ မေးခွန်းပုံစံကို လေ့လာကြည့်မယ်ဆိုရင်

1. TRUE or FALSE
2. Completion
3. Short Questions (2 marks)
4. Short Questions (4 marks)
5. Long Questions (8 marks)

အခွန်းလိုက် မေ့ခွန်းပုံစံပုံ

Chapter	Question Number	1 Mark (True/False)	1 Mark (Completions)	Question Number	2 Marks	Question Number	4 Marks	Question Number	8 Marks	Total Marks
I	1 (i, ii), 2 (i, ii)	2	2							
II	1 (iii, iv), 2 (iii, iv)	2	2	3 (a)	1	4 (a)	1	5 (a)	1	28
III	1 (v), 2 (v)	1	1							
IV	1 (vi, vii), 2 (vi, vii)	2	2							
V	1 (viii, ix), 2 (viii, ix)	2	2	3 (b)	1	4 (b)	1	5 (b)	1	18
VI	1 (x, xi), 2 (x, xi)	2	2	3 (c)	1	4 (c)	1	5 (c)	1	18
VII	1 (xii), 2 (xii)	1	1	3 (d)	1	4 (d)	1	5 (d)	1	16
VIII	1 (xiii, xv), 2 (xiii, xv)	2	2							
IX	1 (xv, xv), 2 (xv, xv)	2	2	3 (e)	1	4 (e)	1	5 (e)	1	18
X	1 (xvii, xix), 2 (xvii, xix)	1	1							
XI	1 (xviii, xix), 2 (xviii, xix)	2	2	3 (f)	1	4 (e)	1	5 (f)	1	18
XII	1 (xx), 2 (xx)	1	1							

မေးခွန်း No. 1 နှင့် 2 ဟာ Objective types မဗ္ဗာဒ္ဓာန်အမျိုးအစား ဖြစ်တယ်။ အတိအကျေပြာမယ်ဆိုရင် မေးခွန်း No. 1 ဟာ TRUE or FALSE ဖြစ်ပြီး မေးခွန်း No. 2 ဟာ Completion အမျိုးအစား ဖြစ်တယ်။ မေးခွန်း No. 1 နှင့် 2 အတွက် (၁) ပုံစံလျင် (၁) မှတ်နှုန်းနဲ့ အပိုင် (၂၀) အောင်ပို့ စုစုပေါင်း အမှတ် (၄၀) ဖို့ ဖြစ်တယ်။ ဒီအမှတ် (၄၀) ဖို့ အတွက် အခန်းလိုက် မေးခွန်းပုံစံပုံ အယောက် အခန်း (၁၂) ခန်းလုံးဖြစ်ပြီး မေးထားတာကို တွေ့ရမယ်။

TRUE or FALSE နဲ့ Completion မေးခွန်း ဟာ နားလည် သဘောပေါက်မှုနဲ့ Conceptual ကို အကြခံတဲ့ အတွက် Chapter တစ်ခုစီမှာပါတဲ့ သက်ဆိုင်ရာ ဝါဘာရ (Terminology) များကို စာပိုးပေါင်းနဲ့ တက္က သာချာစွာ လေ့လာမှတ်သားဖို့လိုက်။ အဓိက ပါဝင်တတ်တဲ့ မေးခွန်းတွေက ပြောန်းစာအုပ်ပါ အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက် (Definition) များနှင့် Statements များ ဖြစ်တယ်။ ရွေးချယ် ပြောဆိုစရာ မရှိတဲ့ အတွက် အမှတ်ပြည့်ရလိုသူများအနေနဲ့ ပြောန်းစာအုပ် တစ်အုပ်လုံးကို ခြိုင် လေ့လာ ဖတ်ရှုထားဖို့လိုမယ်။

မေးခွန်း No. 3 ကတော့ (၂) မှတ်တန်မေးခွန်းတို့ ဖြစ်တယ်။ 3 (a) မှ (f) ထိ (၆) ပုံစံပါရီပြီး (၁၂) မှတ်ဖို့ ဖြစ်တယ်။ (၂) မှတ်တန် မေးခွန်းတို့ ပြောဆိုဖို့အတွက် အခန်း (၁) မှ (၆) ထိကို မဖြစ်မနေ လေ့လာပြင်ဆင်ထား ရမှာဖြစ်ပြီး (or) ဒီမေးတဲ့ အခန်းတွေအတွက်တော့ နှစ်သက်ရာ (၁) ခန်းစီမှု ရွေးချယ်ပြောဆိုနိုင်တယ်။

မေးခွန်း No. 4 ကတော့ (၃) မှတ်တန် မေးခွန်းတို့ ဖြစ်ပြီး 4 (a) မှ (e) ထိ (၅) ပုံစံမေးပြီး နှစ်သက်ရာ (၄) ပုံ (၁၆) မှတ်ဖို့ ရွေးချယ်ပြောဆိုရမှာ ဖြစ်တယ်။ မေးခွန်း No. 5 ကတော့ (၈) မှတ်တန် မေးခွန်းရည်ဖြစ်ပြီး 5 (a) မှ (f) ထိ (၆) ပုံစံမေးပြီး နှစ်သက်ရာ (၄) ပုံ (၃၂) မှတ်ဖို့ကို ရွေးချယ်ပြောဆိုရမှာ ဖြစ်တယ်။

မေးခွန်းတို့မှာ တို့တို့နဲ့လိုရင်းကိုသာ ဖြေဆိုရမှာဖြစ်ပြီးတော့ မေးခွန်းရှည်မှာ ဘာသာရပ်ဆိုင်ရာ နားလည်းတတ်ကျမ်းမှုကို ဖြေဆိုရမှာဖြစ်တယ်။ မေးခွန်းရှည်မှာ ပုံဆွဲ၊ အညွှန်းတပ်တဲ့မေးခွန်း၊ အညွှန်းဘဲတပ်ခိုင်းတဲ့ မေးခွန်းများအပြင် စာချည်းသက်သက်သာဖြေရတဲ့ မေးခွန်းတွေကိုလည်း မေးလေ့ရှိတယ်။

ဒါကြောင့် သင်ခန်းစာများကို လေ့လာတဲ့အခါ သရုပ်ဖော်ပံ့နဲ့တွဲပြီး လေ့လာဖို့လိုသလို Word diagram နဲ့ Table များကိုပါ လေ့လာထားဖို့လိုတယ်။

ဒို့ပေးဘာသာရပ် ပြေဆိုတဲ့အခါ သတိပြုရမည့်အချက်တွေကတော့

(၁) မေးခွန်းကိုသေချာစွာဖတ်ပါ၊ နားလည်သဘောပေါက်အောင် ဖတ်ပြီးမှ

ပြေဆိုပါ။ မေးခွန်းမှာ

- Mention / Name / List နဲ့စထားရင် အမည်များဖော်ပြုပြေဆိုရန်။
- Enumerate နဲ့စရင် အမှတ်စဉ်ထိုး၍ပြေဆိုရန်။
- Define နဲ့စရင် အဓိပါယ်သတ်မှတ်ရန်။
- What / How / Cite / Give / State / Describe / Discuss / Explain/ Clarify / Write နဲ့စထားရင် ရေးပါ၊ ရှင်းပြုပါ ဖြေရှင်းပါ၊ ဆွေးနွေးပါ ဖော်ပြုပါ ဘယ်လိုနားလည်သလဲ အစရှိတဲ့ မေးခွန်းတွေကို စာသားအားဖြင့် အဖြေထုတ်ရန်။
- Distinguish / Classify / Differentiate နဲ့စရင် အပ်စုနှင့် အမျိုးအစားတို့ကို ခွဲခြားပြုရန်။
- Comparative / Compare and contrast / versus နဲ့စထားရင် နှင့်ယူဉ် ပြေဆိုရန်။
- Give a table / Tabulate နဲ့စရင် ထေားလုံးများကို ညွှန်ချက်မြှားတန်းများဖြင့် ခိုတ်ဆက် ဖော်ပြရန်။
- Draw / Illustrate / illustration / drawing / diagram နဲ့စထားရင် သရုပ်ဖော်ပုံ ဆွဲပေးရန်။
- Provide labels and caption နဲ့စရင် ပုံကိုပြန်ကူးဆွဲရန် မလိုဘဲ အညွှန်းများတို့က ညွှန်ပြသော နေရာကို အမည်ဖော်ပေးရန်နှင့် ပုံခေါင်းစဉ်တတ်ပေးရန် ဖြစ်ပြီး နောက်ဆက်တဲ့ မေးသည့် မေးခွန်းရှိခဲ့လျှင် ပြေဆိုရန် သတိပြုပါ။

(၂) အဖြေထွေဗဲ သက်မှတ်ထားတဲ့နေရာမှာ ခံနံပါတ်ကို မှန်အောင်တပ်ပါ။

(၃) အဖြေထွေဗဲပေါက ညွှန်ကြားချက်များကို သေချာစွာလိုက်နာပါ။

(၄) ဘေးမျဉ်းကို ခဲတံသုံးပြီး မျဉ်းသားပါ။

(၅) ပြေဆိုမည့်နံပါတ်ကို ဘေးမျဉ်းအတွင်း မှန်အောင်တပ်ပါ။

- (၆) မေးခွန်းနံပါတ် (၁) နှင့် (၂) Objectives များကို ဖြေဆိုရာမှာ i မှ x ကို အဖြေဖွဲ့စုံ
တစ်ခြမ်းမှာရေးပြီး xi မှ xx ကို နောက်တစ်ခြမ်းမှာ ရေးခြင်းဖြင့် ဖြေဆိုပါ။
- (၇) ပုံဆွဲခိုင်းခဲ့လျှင် အချိုးကျသပ်ရပ်သောပုံကို ခဲ့တံ့ဖြင့်ဆွဲပြီး အညွှန်းပြည့်စုံ အောင်တပ်ပါ။
- (၈) သိပ္ပါးအမည်များကို ရေးသားဖော်ပြရာမှာတော့ မျိုးစု (Genus) ဖြစ်ခဲ့လျှင် အစစာလုံးကို Capital
နဲ့ စရေးပြီး မျဉ်းသားပေးပါ။
- (၉) ဖြေဆိုပြီး အဖြေများ မှန်ကန်မှုရှိမရှိ ပြန်လည်စစ်ဆေးပါ။

ယခုတင်ပြခဲ့တဲ့ အကြံပြချက်များကို လိုက်နာပြီး တက္ကသိလ်ဝင်စာမေးပွဲ ဖြေဆိုကြမည့်
ကျောင်းသား၊ ကျောင်းသူများ ဂုဏ်ထူးမှတ်များနဲ့ ထူးထူးချွန်ချွန်အောင်မြင်အောင် ကြိုးစားကြပါလို့
တိုက်တွန်း လိုက်ပါတယ်။