ପ୍ରଥମ ଅଧ୍ୟାୟ

ପୋଷଣ
(NUTRITION)

ଶରୀରରେ ସମନ୍ୱିତଭାବେ ହେଉଥିବା ଅସଂଖ୍ୟ ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ ଜୀବନର ଧାରା ଅବ୍ୟାହତ ରହିଥାଏ। ଏହି ସବୁ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଶକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ। ତା'ଛଡ଼ା କୋଷ, ଟିସୁ ତଥା ଅଙ୍ଗପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗର ଗଠନ ଅର୍ଥାତ୍ ଶରୀରଗଠନ ପାଇଁ ଏବଂ ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଓ 'ମରାମତି' (କ୍ଷୟପୂରଣ) ନିମନ୍ତେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଦରକାର। ଜୀବର ଖାଦ୍ୟ ଏ'ସମସ୍ତ ଚାହିଦା ପୂରଣ କରିଥାଏ। ଶକ୍ତି ଆହରଣ ଓ ଉପାଦାନ ସଂଗ୍ରହ, ପୋଷଣ (Nutrition) ଜରିଆରେ ହୋଇଥାଏ। ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଆଲୋକଶ୍ଲେଷଣ (Photosynthesis) ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ; ପରିବେଶରୁ ଆବଶ୍ୟକ ପୋଷକ (Nutrients) ମଧ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ। କିନ୍ତୁ ପ୍ରାଣୀ ଓ ଅନ୍ୟସବୁ ଜୀବ ଖାଦ୍ୟପାଇଁ, ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ଭାବରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ। ସେମାନେ ଉଦ୍ଭିଦ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ଓ ଗଚ୍ଛିତ ପଦାର୍ଥକୁ ବା ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଖାଦ୍ୟରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି। ଖାଦ୍ୟ ସାଧାରଣତଃ ଜଟିଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ। ଜୀବ ଶରୀର ମଧ୍ୟରେ ଏହା ସରଳ ଉପାଦାନରେ ପରିଣତ ହୋଇ ସବୁ ଅଙ୍ଗ-ପ୍ରତ୍ୟଙ୍ଗରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ। ସେଠାରେ ସରଳ ଖାଦ୍ୟର 'ଦହନ' ବା ଜାରଣ (Oxidation) ଘଟି ସେଥିରୁ ଶକ୍ତି ମୋଚିତ ହୋଇଥାଏ। ଶକ୍ତି ମୋଚନ ଏକ ତଥାକଥିତ ଧ୍ୱଂସାତ୍ମକ (Destructive) ପ୍ରକ୍ରିୟା। ଏହା 'ଅପଚୟ' (Catabolism)ର ଏକ ଉଦାହରଣ। ସେହିପରି ଖାଦ୍ୟରୁ ଶରୀରଗଠନ ଆଦି ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଉପାଦାନ ସୃଷ୍ଟିହେବା ଏକ ଗଠନମୂଳକ (Constructive) ପ୍ରକ୍ରିୟା। ଏହାକୁ 'ଚୟ' (Anabolism) କୁହାଯାଏ। ଚୟ ଓ ଅପଚୟର ସମାହାର ହେଉଛି 'ଚୟାପଚୟ' (Metabolism)। ଏହା ଜୀବଶରୀରରେ ସବୁବେଳେ ଚାଲିଥାଏ। ସୁତରାଂ ଜୀବକୁ ସକ୍ରିୟ ଓ ଜୀବନ୍ତ ରଖିବାରେ ଏହାର ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ରହିଛି। ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏଯେ ବଞ୍ଚି ରହିବାପାଇଁ ଜୀବର ଖାଦ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ।

1.0. ଖାଦ୍ୟର ପ୍ରକାରଭେଦ :

ରାସାୟନିକ ଗଠନ, କାର୍ଯ୍ୟ ଓ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନକାରୀ କ୍ଷମତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ 6 ପ୍ରକାରରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି।

1.1. ଶ୍ୱେତସାର (Carbohydrates) :

ଶର୍କରା (Sugars) ଏବଂ ମଣ୍ଡଦ (Starch) ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟର ପ୍ରଧାନ ଶ୍ୱେତସାର। ଆଳୁ, ଭାତ, ରୁଟିରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ମଣ୍ଡଦ ଥାଏ। ଚିନି, ଗୁଡ଼ ଆଦିରେ ସୁକ୍ରୋଜ (Sucrose) ଓ ଫଳରସ, ପନିପରିବାରେ ଗ୍ଳୁକୋଜ (Glucose) ଜାତୀୟ ଶ୍ୱେତସାର ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ। ଶ୍ୱେତସାରରୁ ଆମେ ସହଜରେ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରିଥାଉ। ଗ୍ଳୁକୋଜ ($C_6H_{12}O_6$) ରେ ରହିଛି କାର୍ବନ, ଉଦଜାନ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ। କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ (Cellular respiration) ବେଳେ ଗ୍ଳୁକୋଜର ଜାରଣ ଫଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ

ଜଳ ସୃଷ୍ଟି ହେବା ସହ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ। ଏକ ଗ୍ରାମ ଶ୍ୱେତସାରରୁ ପ୍ରାୟ 16 କିଲୋଜୁଲ୍ (KJ) ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ।

1.2. ପୁଷ୍ଟିସାର (Proteins) :

ମୁଖ୍ୟତଃ ମାଛ, ମାଂସ, ଅଣ୍ଡାର ଧଳା ଅଂଶ, ଛେନା ଓ କ୍ଷୀର ପରି ପ୍ରାଣିଜ ଦ୍ରବ୍ୟ ଓ ଡାଲି ଜାତୀୟ ଶସ୍ୟ, ସୋୟାବିନ୍ ଆଦିରୁ ଆମେ ଉଦ୍ଭିଦଜାତ ପୁଷ୍ଟିସାର (ପ୍ରୋଟିନ୍) ପାଇଥାଉ। ଶରୀରର ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ନୂତନ କୋଷ ଓ ତନ୍ତୁ ଗଠନ ପାଇଁ ପୁଷ୍ଟିସାର ଖାଦ୍ୟ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ। ଏମିନୋ ଅମ୍ଳ (ଏମିନୋ ଏସିଡ୍, Aminoacid)ର ଶୃଙ୍ଖଳ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଗଠିତ। ତେଣୁ ପରିପାକ ହେଲେ ଏହା ଏମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ପରିଣତ ହୋଇ ବିଭିନ୍ନ କୋଷ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ।

1.3. ସ୍ନେହସାର (Fats/Lipids) :

ମାଂସ, କ୍ଷୀର, ଛେନା, ଲହୁଣୀ, ଅଣ୍ଡାର ହଳଦିଆ ଅଂଶ ଓ ତେଲ, ଘିଅରେ ସ୍ନେହସାର (ଚର୍ବି, ଲିପିଡ୍) ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଥାଏ। କୋଷଝିଲ୍ଲି ତିଆରିରେ ଲିପିଡ୍‌ର ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ରହିଛି। ଶରୀରରେ ସ୍ନେହସାର ଚର୍ବି ଭାବରେ ସଂଚିତ ହୋଇ ରହେ। ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ଜାରଣ ହୁଏ ଓ ଏହା ଶରୀରକୁ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇଥାଏ। ଚର୍ମତଳେ ଚର୍ବିର ଏକ ଆସ୍ତରଣ ରହିଥାଏ। ତାପ ଅପରିବାହୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଚର୍ବି ଶରୀରକୁ ଉଷୁମ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ।

1.4. ଧାତୁସାର (Minerals) :

ଶରୀରଗଠନ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଧାତୁସାର ଯଥା– ଲୌହ, କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ଆୟୋଡିନ୍, ଫସ୍‌ଫରସ୍, ସୋଡ଼ିୟମ୍, ପୋଟାସିୟମ୍ ଆଦି ଆବଶ୍ୟକ। ଶରୀରରେ ଦାନ୍ତ ଓ ହାଡ଼ର ଗଠନ ପାଇଁ କ୍ୟାଲସିୟମ୍ ଓ ଲୋହିତ ରକ୍ତ କଣିକାରେ ଥିବା ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍‌ର ଗଠନ ପାଇଁ ଲୌହ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ। ଏହାଛଡ଼ା ଶରୀରର ଆୟନ ସନ୍ତୁଳନ (Ionic balance) ରକ୍ଷା କରିବାରେ ଧାତୁସାରର ପ୍ରମୁଖ ଭୂମିକା ରହିଛି।

1.5. ଭିଟାମିନ୍ (Vitamins) :

କୋଷରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଏନଜାଇମ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ହୋଇଥାଏ। ଭିଟାମିନ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ସେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସୁଚାରୁରୂପେ ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ। ଭିଟାମିନ୍ ଅଭାବରୁ ଶରୀରରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରୋଗ ହୋଇଥାଏ। ଜଳରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଭିଟାମିନ୍ ଶାଗ, ପନିପରିବା ଓ ଫଳ ଆଦିରୁ ମିଳିଥାଏ। ଚର୍ବି ବା ତେଲରେ ଦ୍ରବଣୀୟ ଭିଟାମିନ୍ ପ୍ରାଣିଜ ଚର୍ବି ବା ଉଦ୍ଭିଦଜାତ ତେଲରୁ ମଳିଥାଏ।

1.6. ଜଳ (Water) :

କୋଷରେ ଥିବା କୋଷରସ (Cytoplasm)ର ପ୍ରାୟ 70-90 ଭାଗ ଜଳ। କୋଷର ସ୍ଥିତି ଓ ଏଥିରେ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଜଳ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ। ଝାଳ, ପରିସ୍ରା ଓ ନିଃଶ୍ୱାସରେ ଶରୀରରୁ ଜଳ କ୍ଷୟ ହୋଇଥାଏ, ତାହାର ଭରଣା ପାଇଁ ପ୍ରତିଦିନ ପ୍ରାୟ 3-4 ଲିଟର ପାଣି ପିଇବା ଉଚିତ। ଶରୀରରେ ଜଳୀୟ ଅଂଶ କମିଗଲେ ଶରୀର ଅବଶ ହୋଇଯାଏ ଓ ବିଭିନ୍ନ ଅସୁସ୍ଥତା ପ୍ରକାଶ ପାଏ।

1.7. ପୋଷଣର ପ୍ରକାରଭେଦ :

1.7.1. ସ୍ୱଭୋଜୀ ପୋଷଣ (Autotrophic nutrition) :

ଯେଉଁ ଜୀବମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱଭୋଜୀ (Autotroph) କୁହାଯାଏ। ପତ୍ରହରିତ୍ (Chlorophyll) ଥିବା ସମସ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ନୀଳ ହରିତ ଶୈବାଳ (Cyanobacteria) ହେଉଛନ୍ତି ସ୍ୱଭୋଜୀ। ଏହି ସମସ୍ତ ଜୀବ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ଉପଯୋଗ କରି ସବୁଜକଣିକାର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ସଂଯୋଗ ଘଟାଇ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଏବଂ ଏ' ପ୍ରକାର ପୋଷଣକୁ ସ୍ୱଭୋଜୀ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ। ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Nitrifying bacteria), ଗନ୍ଧକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Sulphur bacteria) ପରି କେତେକ ରସାୟଶ୍ଳେଷଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Chemosynthetic bacteria) ଏକ ବିଶେଷ ଅଜୈବ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Inorganic

chemical reaction) ରୁ ମିଳୁଥିବା ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି (Chemical energy) ଆହରଣ କରିଥାନ୍ତି । ଏହାକୁ ରସାୟଶ୍ଳେଷଣ (Chemosynthesis) କୁହାଯାଏ ।

$$2NH_3 + 3O_2 \xrightarrow{\text{Nitrifying bacteria}} 2HNO_2 + 2H_2O + energy$$

$$2H_2S + O_2 \xrightarrow{\text{Sulphur bacteria}} 2H_2O + 2S + energy$$

ରସାୟଶ୍ଳେଷଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆରେ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ଆହରଣ

1.7.2. ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣ

(Heterotrophic nutrition) :

ଯେଉଁ ଜୀବମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ନ ପାରି ପୋଷଣ ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ପରଭୋଜୀ (Heterotroph) କୁହାଯାଏ । ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ, ମଲାଙ୍ଗ, ନିର୍ମୂଳୀ, ରାଫ୍ଲେସିଆ ଆଦି ପରଜୀବୀ ଉଦ୍ଭିଦ (Parasitic plants), କବକ (Fungi) ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ପରଭୋଜୀ ଶ୍ରେଣୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଏହି ଜୀବମାନଙ୍କ ପୋଷଣ ପ୍ରଣାଳୀକୁ ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ । ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚାରିପ୍ରକାରର, ଯଥା –

(i) ପ୍ରାଣିସମ ପୋଷଣ (Holozoic nutrition) :

ପରଜୀବୀୟ ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ଛାଡ଼ି ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରାଣୀ ଏହି ପ୍ରଣାଳୀରେ ଅନ୍ୟ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଥବା ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଖାଦ୍ୟରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରାଣୀୟ ବା ପ୍ରାଣିସମ ପୋଷଣ । ପରିପାକ ପରେ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟର ଆତ୍ମୀକରଣ ବା ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହଣ (Assimilation) ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଶରୀରଗଠନରେ ଓ ଶରୀରକୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ରଖିବାରେ ସହାୟ ହୋଇଥାଏ ।

(ii) ମୃତୋପଜୀବୀୟ ପୋଷଣ

(Saprophytic nutrion) :

ଯେଉଁ ପରଭୋଜୀ, ମୃତ, ଗଳିତ, ପଚାସଢ଼ା ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜ ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କରିଥାନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ମୃତୋପଜୀବୀ (Saprophytes) କୁହାଯାଏ । ଏହି ଜୀବମାନେ କଠିନ ପଦାର୍ଥକୁ ଖାଦ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ସାଧାରଣତଃ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ ବେଳେ ଏମାନେ ନିଜ ଶରୀରରୁ ପାଚକ ରସ (Digestive juice) କ୍ଷରଣ କରି, ଶରୀର ବାହାରେ ହିଁ ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟକୁ ସରଳ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ କରିନିଅନ୍ତି । ପରେ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟକୁ ଶରୀର ମଧ୍ୟକୁ ଶୋଷଣ କରି ଶରୀରଗଠନରେ ବିନିଯୋଗ କରିଥାନ୍ତି । ଛତୁ ଜାତୀୟ କବକ, ଇଷ୍ଟ୍, ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଆଦି ଜୀବମାନଙ୍କଠାରେ ଏହି ପୋଷଣ ଦେଖାଯାଏ ।

(iii) ପରଜୀବୀୟ ପୋଷଣ

(Parasitic nutrition) :

ଯେଉଁ ଜୀବମାନେ ଅନ୍ୟ ଜୀବନ୍ତ ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଶରୀର ଭିତରେ ବା ବାହାରେ ରହି ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜର ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ପରଜୀବୀ (Parasites) କୁହାଯାଏ । ପରଜୀବୀମାନେ ଭୋଜଦାତା (Host) ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀଙ୍କ ଠାରୁ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ ସିଧାସଳଖ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜର ପୁଷ୍ଟିସାଧନ କରିଥାନ୍ତି । ଏହାକୁ ପରଜୀବୀୟ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ । ଭୋଜଦାତାର ଆଶ୍ରୟରେ ରହି ପରଜୀବୀମାନେ ସାଧାରଣତଃ ତାହାର ଅନିଷ୍ଟ କରିଥାନ୍ତି । ମଲାଙ୍ଗ, ନିର୍ମୂଳୀ, ରାଫ୍ଲେସିଆ ଆଦି ଉଦ୍ଭିଦ, ପ୍ଲାସ୍‌ମୋଡ଼ିୟମ୍, ଉକୁଣୀ, ଜୋକ, କେତେକ କୃମି ପରି ପ୍ରାଣୀ ପରଜୀବୀ ଅଟନ୍ତି । କେତେକ ଭୋଜଦାତାର ଶରୀର ଭିତରେ ଅନ୍ତଃପରଜୀବୀ (Endoparasite) ଭାବେ (ଉଦାହରଣ- ପ୍ଲାସ୍‌ମୋଡିୟମ୍) ଓ କେତେକ ଶରୀର ବାହାରେ ବାହ୍ୟପରଜୀବୀ (Ectoparasite) ଭାବେ (ଉଦାହରଣ- ଉକୁଣୀ) ରହିଥାନ୍ତି ।

(iv) ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ

(Symbiotic nutrition) :

ବେଳେବେଳେ ଦୁଇଟି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ, ଅଥବା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ପ୍ରାଣୀ ବା ପ୍ରାଣୀ ଓ ଅଣୁଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଓ ଅଣୁଜୀବ ଏକାଠି ବାସ କରୁଥିବା ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ସହଜୀବୀତା (Symbiosis) କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ କେହି କାହାରି କ୍ଷତି କରନ୍ତି ନାହିଁ, ବରଂ ସେମାନଙ୍କ ଭିତରେ ପୋଷଣର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଆମ ଅନ୍ତନଳୀରେ ସହଜୀବୀଭାବେ ରହୁଥିବା ଇସ୍‌ଚେରିଚିଆ କୋଲାଇ

(Escherichia coli) ନାମକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ନିଜ ଶରୀରରେ ଭିଟାମିନ୍ B_{12} (ସାୟନୋକୋବାଲାମିନ୍) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଆମକୁ ଯୋଗାଇଥାଏ, ତା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆମ ଅନ୍ତନଳୀର ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜର ପ୍ରତିପାଳନ କରିଥାଏ। ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବନ୍ଧନରେ ସହଜୀବୀ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର ଅବଦାନ, ସହଜୀବୀତାର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହରଣ।

ଖାଦ୍ୟାଭାସକୁ ଆଧାର କରି ମୁଖ୍ୟତଃ ତିନି ଜାତିର ପ୍ରାଣୀ ଅଛନ୍ତି।

- *ଶାକାହାରୀ - ଉଦ୍ଭିଦ ବା ଉଦ୍ଭିଦଜାତ ପଦାର୍ଥ ଭକ୍ଷଣ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ*
- *ମାଂସାହାରୀ - ଅନ୍ୟ ପ୍ରାଣୀ ବା ପ୍ରାଣିଜ ପଦାର୍ଥକୁ ଭକ୍ଷଣ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ*
- *ସର୍ବାହାରୀ - ଖାଦ୍ୟରେ ବାଛବିଚାର ନ କରି ଯାହା ଖାଦ୍ୟୋପଯୋଗୀ ତାହା ଭକ୍ଷଣ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ।*

1.8. ଆଲୋକ ଶ୍ଳେଷଣ (Photosynthesis) :

ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦମାନେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରୁଥିବା ବିଷୟ ଆଗରୁ (ପୃ.୨) ସୂଚନା ଦିଆଯାଇଛି। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳକୁ ଅମ୍ଳଜାନ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଗତ କରନ୍ତି। ସମଗ୍ର ଜୀବଜଗତ୍ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ଖାଦ୍ୟ ଉପରେ ହିଁ ନିର୍ଭର କରିଥାନ୍ତି। ରବର୍ଟ ହିଲ୍ (Robert Hill, 1899-1991) 1937 ମସିହାରେ ଗବେଷଣା କରି ଦେଖାଇଥିଲେ ଯେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ଗୋଟିଏ ଶର୍କରା ଅଣୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ 6 ଟି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (CO_2) ଓ 12ଟି ଜଳଅଣୁ (H_2O) ମଧ୍ୟରେ ରାସାୟନିକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଘଟିଥାଏ। ଫଳରେ ଶର୍କରା ($C_6H_{12}O_6$) ଅଣୁ ସହିତ 6ଟି ଜଳଅଣୁ (H_2O) ଓ 6 ଟି ଅମ୍ଳଜାନ (O_2) ଅଣୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହୋଇଥାଏ। ଏହି ପ୍ରତିକ୍ରିୟାର ସମୀକରଣ ହେଉଛି :

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{ହରିତ୍ଲବକ}]{\text{ଆଲୋକଶକ୍ତି}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

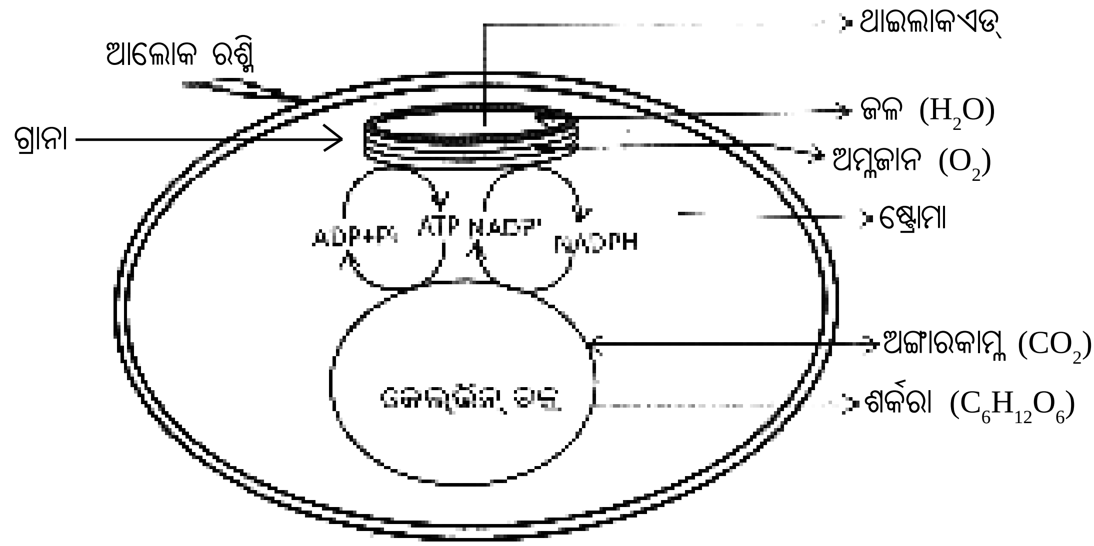
1905 ରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ବୈଜ୍ଞାନିକ ବ୍ଲାକ୍ମ୍ୟାନ୍ (F.F. Blackman, 1866-1947) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣକୁ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବିଭକ୍ତ କରିଥିଲେ; ଯଥା–

ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Light reaction) ବା ଆଲୋକ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Photochemical reaction) ଏବଂ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା (Dark reaction) ବା ଜୈବ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Biochemical reaction)

ଏହି ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପତ୍ରରେ ଥିବା ହରିତ୍ଲବକ (Chloroplast) ରେ ହୋଇଥାଏ। କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ୍ ଭିତରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଛୋଟ ଛୋଟ ଓ ଚେପ୍ଟା ଟଙ୍କାଆକୃତିର ଥାଇଲାକଏଡ୍ (Thylakoid) ପରସ୍ପର ଉପରେ ଥାକ ଥାକ ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି (ଚିତ୍ର 1.1)। ଏହି ଥାଇଲାକଏଡ୍ ଥାକଗୁଡ଼ିକୁ ଗ୍ରାନା (Grana) କୁହାଯାଏ। ଥାକଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ପରସ୍ପର ସହିତ ସରୁ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଭଳି ପଦାର୍ଥଦ୍ୱାରା ଯୋଡ଼ିହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି। କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ୍ (Chloroplast) ରେ ଥିବା ଜେଲ୍ (ମୋଟା ତରଳ ରସ) ପରି ଦ୍ରବ ବା ରସକୁ ଷ୍ଟ୍ରୋମା (Stroma) କୁହାଯାଏ। ଆଲୋକ-ଶ୍ଳେଷଣରେ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଥାଇଲାକଏଡ୍ ଝିଲ୍ଲୀରେ ଓ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ୍ର ଷ୍ଟ୍ରୋମାରେ ସମ୍ପାଦିତ ହୋଇଥାଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥାଇଲାକଏଡ୍ରେ ଥିବା ଝିଲ୍ଲୀରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଆଲୋକ ଶୋଷଣ କରିପାରୁଥିବା ଅଣୁ ରହିଥାନ୍ତି।

1.8.1. ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Light reaction) :

ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍, ଜଳ ଓ ଆଲୋକ ଆବଶ୍ୟକ। କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକରଶ୍ମି (Visible rays)କୁ ଶୋଷଣ କରି ଶକ୍ତିପ୍ରବାହ ଜରିଆରେ ଏକ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଅଣୁକୁ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ କରି ଏଥିରେ ଉତ୍ତେଜନା (Excitation) ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି। ଏହି ଉତ୍ତେଜିତ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ରୁ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ବାହାରି ଥାଇଲାକଏଡ୍ ଝିଲ୍ଲୀରେ ପ୍ରବାହ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଥାଇଲାକଏଡ୍ ଭିତରକୁ ଉଦଜାନ ଆୟନ୍



ଚିତ୍ର : 1.1 କ୍ଳୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ୍ ଓ କେଲ୍‌ଭିନ୍ ଚକ୍ର

ପ୍ରବାହିତ ହୋଇଥାଏ । ପରିଶେଷରେ ଏହା ଏକ ନିମ୍ନଶକ୍ତି ସଂପନ୍ନ ଜାରିତ (Oxidized) ନିକୋଟିନାମାଇଡ୍ ଆଡେନାଇନ୍ ଡାଇନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ (Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphote - $NADP^+$) ନାମକ ଏକ ସହକାରକରେ ପହଞ୍ଚି ଏହାକୁ ବିଜାରିତ (NADPH) କରିଥାଏ । ଫଳରେ ନିମ୍ନ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ $NADP^+$ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ NADPH ରୂପକ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ସେହିପରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହ ସମୟରେ ଥାଇଲକଏଡ୍ ଭିତରକୁ ପ୍ରବାହିତ ଉଦଜାନ ଥାଇଲାକଏଡ୍‌ରୁ ବାହାରିଥାଏ । ଫଳରେ ଥାଇଲାକଏଡ୍ ଝିଲ୍ଲୀରେ ଥିବା ଏଟିପିଏଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଏକ ନିମ୍ନ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ଆଡେନୋସାଇନ୍ ଡାଇଫସ୍‌ଫେଟ୍ (Adenosine Diphosphate-ADP) ଏକ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ATP (Adenosine Triphosphate) ରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଉଭୟ ATP ଓ NADPH ମିଶି ଆଲୋକଶେଷ୍ଲଣ ଶକ୍ତି (Assimilatory power) ଗଠନ କରନ୍ତି । ଏହା ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସଂଘଟିତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ପୁନଶ୍ଚ $NADP^+$ ଓ ADP ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦେଇଥିବା ବିଜାରିତ କ୍ଳୋରୋଫିଲ୍ ଅଣୁଟି ତାର ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା (Ground state)କୁ ଫେରିବା ପାଇଁ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦରକାର କରିଥାଏ । ଏହି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଜଳ ଅଣୁ (H–OH) ବିଘଟନ ଦ୍ୱାରା ମିଳିଥାଏ ଓ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅମ୍ଳଜାନ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥାଏ ।

ନିକୋଟିନାମାଇଡ୍ ଏଡ଼େନାଇନ ଡାଇନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଫସଫେଟ (NADP) ଆଲୋକ ଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ । ଏହା ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଫେରୁଡକ୍ସିନ ଏନଏଡିପି ରିଡକଟେଜ (Fd-NADP Reductase) ନାମକ ଏକ ଏନଜାଇମ୍ ସହିତ ସହକାରକ (Co-factor) ଭାବେ ରହିଥାଏ । ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ଦୁଇଟି ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ଏହା ଗ୍ରହଣ କରି ବିଜାରିତ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ଏନଏଡିପି ଏଇଚ୍ (NADPH)ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ଭାବେ ସଂଚିତ ହୁଏ ।

1.8.2. ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା (Dark reaction) :

ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ମେଲ୍‌ଭିନ୍ କେଲ୍‌ଭିନ୍ (Malvin Calvin) ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବାରୁ ଏହାକୁ କେଲ୍‌ଭିନ୍ ଚକ୍ର ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଏ । ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗଠିତ

ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି, ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ CO_2 କୁ ଗ୍ଲୁକୋଜ (Glucose) ରୂପକ ଶର୍କରାରେ ପରିଣତ କରେ। ଏଥିପାଇଁ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର କିଛି ସମୟ ପରେ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ ଓ ତା'ପରେ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହିତ ଚାଲିଥାଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି। ବିପାଚକ ବା ସନ୍ଧ୍ୱରକ ବା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ (Enzyme) ହେଉଛି ଏକ ଜୈବତ୍ୱରକ (Biocatalyst)। ଏହା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରେ କିନ୍ତୁ ନିଜେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇନଥାଏ। ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରୁବିସ୍କୋ (Rubisco) ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସବୁଠାରୁ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ। ରୁବିସ୍କୋ ସାହାଯ୍ୟରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ CO_2 ଜୈବପଦାର୍ଥରେ ବିବନ୍ଧିତ ହୋଇ କ୍ରମଶଃ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ପତ୍ରର ସ୍ପଞ୍ଜି ପାରେନ୍‌କାଇମା (Spongy parenchyma)ରେ ମଣ୍ଡ (Starch)ରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଗଚ୍ଛିତ ହୋଇ ରହେ। ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ଏହା ପୁନର୍ବାର ଶର୍କରାରେ ପରିଣତ ହୋଇ ଫ୍ଲୋଏମ୍ (Phloem) ଦ୍ୱାରା ଉଭିଦର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶକୁ ପ୍ରବାହିତ ହୁଏ।

ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାପାଇଁ ଶକ୍ତିର ଆବଶ୍ୟକତା ଥିବାରୁ ଏହା ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହିତ ପ୍ରାୟତଃ ସମଗତିରେ ଚାଲିଥାଏ। ସେଥିପାଇଁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକର ଅଭାବରେ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବାର ମାତ୍ର କିଛି ସମୟପରେ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆପେ ଆପେ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ। କିନ୍ତୁ କେତେକ ମରୁ ଉଭିଦରେ ଏହାର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଦେଖାଯାଇଥାଏ। ଏହି ଉଭିଦମାନେ ରାତିରେ ପତ୍ରର ଷ୍ଟୋମ ବା ଷ୍ଟୋମାଟା (Stomata) ଖୋଲାରଖି ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ CO_2 ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି ଓ ପତ୍ରର କୋଷମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏହାକୁ ଜୈବିକ ପଦାର୍ଥ ଆକାରରେ ଗଚ୍ଛିତ କରି ରଖିଥାନ୍ତି। ଦିନ ସମୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଜଳ ସଂରକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଏହି ଉଭିଦମାନେ ଷ୍ଟୋମାଟା ବନ୍ଦ ରଖିଥାନ୍ତି। କିନ୍ତୁ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ତିଆରି ହେଲାପରେ ଗଚ୍ଛିତ ଜୈବପଦାର୍ଥରୁ CO_2 ବାହାର କରି ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି।

ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଶୋଷଣଠାରୁ ଆରମ୍ଭକରି ଶର୍କରା ପ୍ରସ୍ତୁତି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚାରୋଟି ସୋପାନରେ ହୋଇଥାଏ, ଯଥା–

୧। ହରିତ୍‌ଲବକରେ ଥିବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ଶୋଷଣ ଓ ତଜ୍ଜନିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଉତ୍‌କ୍ଷେପଣ।

୨। ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପ୍ରବାହଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ଶକ୍ତିର ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ।

୩। ଜଳଅଣୁର ବିଘଟନ (Hydrolysis) ଘଟି ଉଦଜାନ ଆୟନ ଓ ଅମ୍ଳଜାନର ସୃଷ୍ଟି।

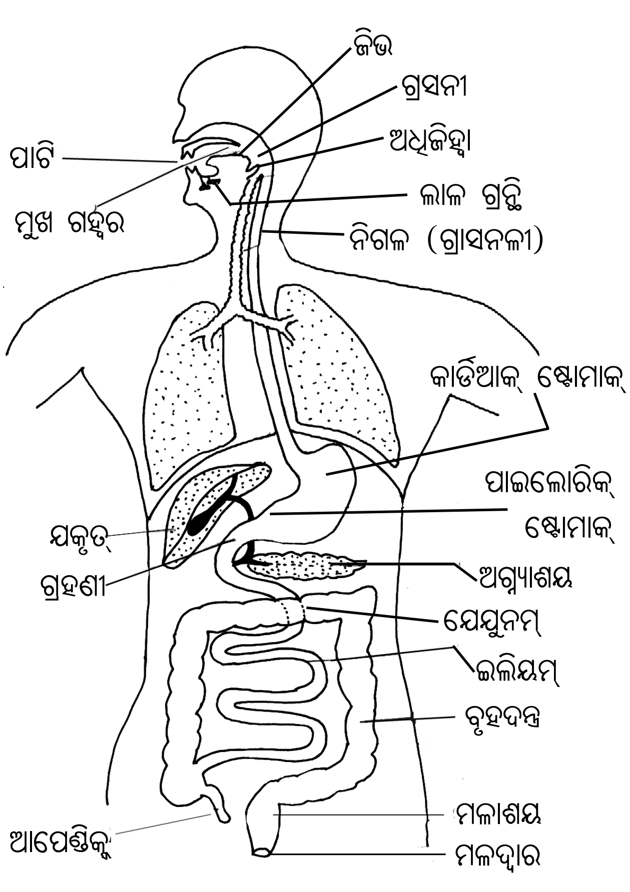
୪। ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ CO_2 ର ଶର୍କରାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ।

କେଲ୍‌ଭିନ୍ ଚକ୍ର ରାଇବୁଲୋଜ୍ ବିସ୍‌ଫସ୍‌ଫେଟ୍ (Ribulose bisphosphate ବା RuBP) ରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ପରିଶେଷରେ ସେହିଠାରେ ହିଁ ସମାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ। ଫଳତଃ କେବଳ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଦ୍ୱାରା ଶର୍କରାରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ। ପ୍ରତ୍ୟେକ RuBP ଅଣୁ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ CO_2 ଅଣୁ ଗ୍ରହଣ କରି ପରେ ବିଭାଜିତ ହୋଇଥାଏ ଓ ଦୁଇଟି ଫସ୍‌ଫୋଗ୍ଲିସରିକ୍ ଏସିଡ୍ (PGA) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାଏ। ଏହିପରି 6 ଟି RuBP ସହିତ 6 ଟି CO_2 ମିଶି ରୁବିସ୍କୋ ସାହାଯ୍ୟରେ 12 ଟି PGAରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାନ୍ତି। ଏଥିମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି PGA ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି ଓ ଅବଶିଷ୍ଟ 10 ଟି PGAର ପୁନଶ୍ଚକ୍ରଣ ଘଟି 6 ଟି RuBP ଅଣୁ ଜାତ ହୋଇଥାଏ।

1.9. ମଣିଷର ପାକତନ୍ତ୍ର

(Digestive System of man) :

ମଣିଷ ଖାଦ୍ୟରେ ବାଛବିଚାର କରେ ନାହିଁ, ଯାହା ଖାଦ୍ୟୋପଯୋଗୀ ସେ ତାହା ଖାଇଥାଏ । ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟ ସିଧାସଳଖ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ନଥାଏ । ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ ପାକନଳୀ (Alimentary canal)ରେ ପାଚକ ରସ ଦ୍ୱାରା ସରଳ ଓ ଶୋଷଣ-ଉପଯୋଗୀ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ଖାଦ୍ୟର ସରଳୀକରଣକୁ



[ଚିତ୍ର.1.2 ମଣିଷର ପାକନଳୀ ଓ ପାକଗ୍ରନ୍ଥି]

ଆମେ ଖାଦ୍ୟ ଜୀର୍ଣ୍ଣ ବା ହଜମ ହେବା କହିଥାଉ । ଖାଦ୍ୟ ଜୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଗଲେ ତାହାର ଦରକାରୀ ଅଂଶ ଶରୀର ଗ୍ରହଣ କରେ ଓ ଅଦରକାରୀ ଅଂଶ ମଳରୂପେ ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ ।

1.9.1. ପାକନଳୀ ଓ ପାକଗ୍ରନ୍ଥି :

ପାକନଳୀ ପାଟିରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ମଳଦ୍ୱାରରେ ଶେଷ ହୁଏ । ବୟଃପ୍ରାପ୍ତ (Adult) ବ୍ୟକ୍ତିରେ ଏହାର ଲମ୍ବ ପାଖାପାଖି 6 ରୁ 9 ମିଟର । ପାକନଳୀର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ଏହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ଭାଗ କରାଯାଇଛି, ଯଥା- ପାଟି (Mouth), ମୁଖଗହ୍ୱର (Buccal cavity), ଗ୍ରସନୀ (Pharynx), ନିଗଳ ବା ଗ୍ରାସନଳୀ (Oesophagus), ପାକସ୍ଥଳୀ (Stomach), କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର (Small intestine), ବୃହଦନ୍ତ୍ର (Large intestine), ମଳାଶୟ (Rectum) ଓ ମଳଦ୍ୱାର (Anus) ।

ପାକନଳୀ ଦେଖିବାକୁ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବ ଟ୍ୟୁବ୍‌ପରି । ଏହାର କାନ୍ଥ ବର୍ତ୍ତୁଳ ବା ଚକ୍ରାକୃତି ପେଶୀ (Circular muscles) ଓ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ବିସ୍ତୃତ ବା ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ପେଶୀ (Longitudinal muscles) ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପେଶୀର ସଂକୋଚନ ଓ ଶିଥିଳନ (Contraction and Relaxation) ଫଳରେ ଖାଦ୍ୟମଣ୍ଡ ଗ୍ରସନୀରୁ ମଳଦ୍ୱାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇଥାଏ । ପାକନଳୀର ଏହି ଚଳନକୁ ପୁରଃସରଣ ବା ପେରିଷ୍ଟାଲ୍‌ସିସ୍ (Peristalsis) କୁହାଯାଏ ।

1.9.2. ପାଟି ଓ ମୁଖଗହ୍ୱର

(Mouth and buccal cavity) :

ପାଟିକୁ ଘେରି ରହିଛି ଉପର ଓ ତଳ ଓଠ । ପାଟି ଭିତରକୁ ରହିଛି ମୁଖଗହ୍ୱର । ମୁଖଗହ୍ୱରର ଦୁଇ କଡ଼େ ରହିଛି ଗାଲ; ଉପରେ ତାଲୁ ଓ ତଳେ ଜିଭ । ତଳ ଓ ଉପର ମାଢ଼ିରେ 32 ଟି (16ଟି ଲେଖାଏଁ) ଦାନ୍ତ ରହିଛି । ଖାଦ୍ୟାଭ୍ୟାସ ଉପରେ ନିର୍ଭରକରି ଆମର ଦାନ୍ତ 4 ପ୍ରକାରର । ପ୍ରତି ମାଢ଼ିରେ 4 ଟି କର୍ତ୍ତନଦନ୍ତ (Incisor), 2ଟି ଛେଦକ ବା ଶ୍ୱାନଦନ୍ତ (Canine), 4 ଟି ଚର୍ବଣ ଦନ୍ତ (Premolar) ଓ 6 ଟି ପେଷଣ (Molar) ଦନ୍ତ ରହିଛି । ଚର୍ବଣ ବେଳେ ଖାଦ୍ୟକୁ ଦାନ୍ତ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେଇବା, ଖାଦ୍ୟର ସ୍ୱାଦ ବାରିବା ଏବଂ କଥା କହିବାରେ ସହାୟତା କରିବା ଜିଭର କାର୍ଯ୍ୟ । ଜିଭ ପିତା, ଖଟା, ମିଠା ଓ ଲୁଣିଆ ସ୍ୱାଦ ବାରିପାରେ । ଆମର 3 ଯୋଡ଼ା ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି (Salivary glands) ଅଛି ଯାହାର ବାହିକା (Duct) ମୁଖଗହ୍ୱର ମଧ୍ୟକୁ ଖୋଲିଛି । ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ ନିଃସୃତ ଲାଳ ଚର୍ବିତ ଖାଦ୍ୟକୁ ପିଚ୍ଛଳ ଓ ମଣ୍ଡପରି

କରିଦିଏ । ଲାଳରେ ଥିବା ଟାୟାଲିନ୍ (Ptyalin) ନାମକ ଏନଜାଇମ୍ ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାର ଖାଦ୍ୟ ମଣ୍ଡଦ (Starch)କୁ ମାଲଟୋଜ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିଥାଏ ।

1.9.3. ଗ୍ରସନୀ ଓ ଗ୍ରାସନଳୀ

(Pharynx and Oesophagus) :

ମୁଖଗହ୍ୱର ପଛକୁ ଗ୍ରସନୀ ରହିଛି । ଏହାର ଶେଷ ମୁଣ୍ଡରେ ରହିଛି ଦୁଇଟି ଦ୍ୱାର । ଗୋଟିଏ ଦ୍ୱାର ଲମ୍ବିଛି ଶ୍ୱାସନଳୀ ଭିତରକୁ, ଅନ୍ୟଟି ଲମ୍ବିଛି ଗ୍ରାସନଳୀ ମଧ୍ୟକୁ । ଖାଦ୍ୟକୁ ଖାଦ୍ୟନଳୀ ଭିତରକୁ ଓ ପବନକୁ ଶ୍ୱାସନଳୀ ମଧ୍ୟକୁ ଚାଳନା କରିବା ପାଇଁ ରହିଛି ଅଧିଜିହ୍ୱା ବା ଏପିଗ୍ଲଟିସ୍ (Epiglottis) । ଖାଦ୍ୟ ଗିଳିବାର ପ୍ରଥମ କାମଟି ସ୍ୱେଚ୍ଛାକୃତ (Voluntary) । ଗ୍ରାସନଳୀ ଭିତରେ ପଶିବା ପରେ ଖାଦ୍ୟର ଯାତ୍ରା ଅନୈଚ୍ଛିକ ଭାବେ ବା ଆପଣାଛାଏଁ ହୋଇଥାଏ । ଗ୍ରାସନଳୀର ଲମ୍ବ 22 ରୁ 25 ସେଣ୍ଟିମିଟର; ଏହା ପାକସ୍ଥଳୀରେ ମିଶିଛି । ଗ୍ରାସନଳୀରେ ଖାଦ୍ୟର କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏନାହିଁ ।

1.9.4. ପାକସ୍ଥଳୀ (Stomach) :

ଉଦର ଗହ୍ୱରର ବାମପଟେ ପାକସ୍ଥଳୀ ଅବସ୍ଥିତ । ଏହାର ଉପରଭାଗ ଚଉଡ଼ା ଓ ତଳ ଅଂଶ କମ୍ ଓସାରିଆ । ଉପର ଅଂଶ ହୃତ୍‌ପିଣ୍ଡ ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ଏହି ଭାଗକୁ କାର୍ଡିଆକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ (Cardiac stomach) ଓ ତଳଭାଗକୁ ପାଇଲୋରିକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ (Pyloric stomach) କୁହାଯାଏ । ପାଇଲୋରିକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ ଶେଷରେ ଥିବା ମୁଦ୍ରିକା ଆକାର ମାଂସପେଶୀ ବା ଅବରୋଧ (Pyloric sphinter) ର ସଂକୋଚନ ଓ ଉନ୍ମୋଚନ ଫଳରେ ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ଅର୍ଦ୍ଧଜୀର୍ଣ୍ଣ ଖାଦ୍ୟ ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ ।

ପାକସ୍ଥଳୀର ଭିତର ଆଚ୍ଛାଦନରେ ଅନେକ ଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି । ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ ପାଚକ ରସ (Gastric juice) ଓ ଲବଣାମ୍ଳ (HCl) ନିଃସୃତ ହୋଇଥାଏ । ପାଚକ ରସରେ ଥିବା ପେପ୍‌ସିନ୍ (Pepsin) ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶରେ ପୁଷ୍ଟିସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟକୁ ସରଳ ପ୍ରୋଟିଓଜ ଓ ପେପ୍‌ଟୋନ୍‌ରେ ପରିଣତ କରିଥାଏ । ଲବଣାମ୍ଳ ଖାଦ୍ୟରେ ଥିବା କ୍ଷତିକାରକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଆଦିକୁ ମଧ୍ୟ ମାରିଦିଏ ।

1.9.5. କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ଓ ବୃହଦନ୍ତ୍ର

(Small & Lage intestine) :

ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ଖାଦ୍ୟ ତରଳ ମଣ୍ଡ ରୂପେ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରର ପ୍ରଥମ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣୀ (Duodenum) ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ଗ୍ରହଣୀ ମଧ୍ୟକୁ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ (Pancreas) ରୁ କ୍ଷରିତ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରସ (Pancreatic juice) ଓ ଯକୃତ୍ (Liver) ରୁ କ୍ଷରିତ ପିତ୍ତ (Bile) ଆସି ଖାଦ୍ୟ ସହ ମିଶେ । ପିତ୍ତରେ କୌଣସି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ନ ଥାଏ, ମାତ୍ର ଏହା ସ୍ନେହସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ଅବଦ୍ରବୀକରଣ ବା ଇମଲ୍‌ସିଫିକେସନ୍ (Emulsification) କରାଇଥାଏ । ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରସରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଏନଜାଇମ୍ ଓ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ କାର୍ବୋନେଟ୍ ଜାତୀୟ କ୍ଷାର ରହିଛି । ଏହି କ୍ଷାର ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ପହଞ୍ଚିଥିବା ଅମ୍ଳୀୟ ଖାଦ୍ୟମଣ୍ଡକୁ ସାମାନ୍ୟ କ୍ଷାରୀୟ କରିଦିଏ । ଫଳରେ ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ ରସରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଏନଜାଇମ୍ ଖାଦ୍ୟକୁ ସରଳ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ କରିଥାଏ ।

ଜୀର୍ଣ୍ଣପରେ ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟର ପରିଣତି :

	ଖାଦ୍ୟ	ଏନ୍‌ଜାଇମ୍	ଆତ୍ମୀକରଣ ଯୋଗ୍ୟ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ
1.	ଶ୍ୱେତସାର	ଏମାଇଲେଜ୍ →	ଗ୍ଲୁକୋଜ୍, ଫ୍ରୁକଟୋଜ୍, ଗାଲାକ୍‌ଟୋଜ୍
2.	ପୁଷ୍ଟିସାର	ପ୍ରୋଟିଏଜ୍ →	ଏମିନୋ ଏସିଡ୍
3.	ସ୍ନେହସାର (ଲିପିଡ୍)	ଲାଇପେଜ୍ →	ଫ୍ୟାଟିଏସିଡ୍, ଗ୍ଲିସେରଲ୍

ଗ୍ରହଣୀର ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶ ଯେଯୁନମ (Jejunum) ଓ ଶେଷ ଅଂଶ ହେଉଛି ଶେଷକ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ବା ଇଲିୟମ (Ileum)। କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରର ଏହି ଅଂଶରେ ପାକକ୍ରିୟା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବା ସହ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟର ଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ। ଏହାର ଭିତର ଆଚ୍ଛାଦନରେ ଥିବା ଅନ୍ତ୍ରଅଙ୍କୁର (Villi) ଜରିଆରେ ଖାଦ୍ୟର ଅବଶୋଷଣ (Absorption) ହୋଇଥାଏ। ଅବଶୋଷଣ ପରେ ଏହା ରକ୍ତଦ୍ୱାରା ବାହିତ ହୋଇ ଯକୃତ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚେ। ଯକୃତ୍‌ରୁ ଏହା ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ ଏବଂ ଶକ୍ତି ମୋଚନ ଓ ଅନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟରେ ନିୟୋଜିତ ହୋଇଥାଏ। ଖାଦ୍ୟର ଏହିପରି ଭାବରେ ହେଉଥିବା ବିନିଯୋଗ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆତ୍ମୀକରଣ କୁହାଯାଏ।

କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର ପରେ ରହିଛି ବୃହଦନ୍ତ୍ର। ଏଠାରେ ଶୋଷଣ ପରେ ଖାଦ୍ୟ ମଣ୍ଡରେ ଥିବା ବଳକା ଜଳ ଓ ଜୀର୍ଣ୍ଣହୋଇ ନ ଥିବା ଖାଦ୍ୟାଂଶରୁ କିଛି ଅଂଶ ପୁନଃଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ। ବୃହଦନ୍ତ୍ରରେ ଥିବା କିଛି ସହଜୀବୀୟ ବୀଜାଣୁ ବା ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଜୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ନ ଥିବା ଖାଦ୍ୟକୁ ମଳରେ ପରିଣତ କରିବା ସହ ନିଜ ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥାନ୍ତି। ମଳ କିଛି ସମୟ ମଳାଶୟରେ ରହେ ଏବଂ ବୃହଦନ୍ତ୍ରର ପୁରଃସରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ମଳଦ୍ୱାର ବାଟେ ନିଷ୍କାସିତ ହୋଇଥାଏ।

ମାଂସ ହଜମ କରୁଥିବା ଏନଜାଇମ୍ କାହିଁକି ଆମ ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ହଜମ କରେ ନାହିଁ?

୧. ପୁଷ୍ଟିସାର ହଜମ କରୁଥିବା ପ୍ରୋଟିଏଜ୍ ଜାତୀୟ ଏନଜାଇମ୍ ନିଷ୍କ୍ରିୟ ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ଷରିତ ହୋଇଥାଏ। ପାକସ୍ଥଳୀର ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶରେ ଏହା ସକ୍ରିୟ ହୁଏ ଓ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଖାଦ୍ୟ ପହଞ୍ଚିଲେ ସାଧାରଣତଃ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ କ୍ଷରଣ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇଥାଏ।

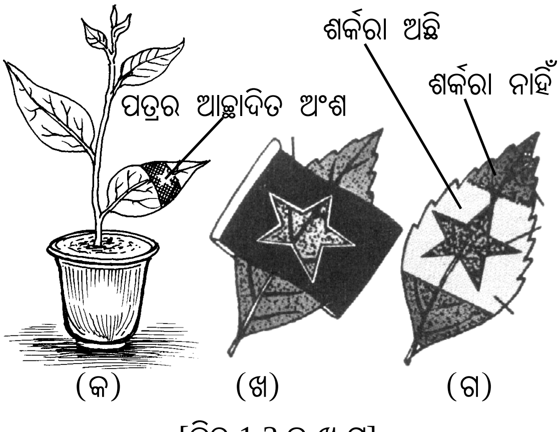
୨. ଆମ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଅନେକ ଶ୍ଳୈଷ୍ମିକ ବା ମ୍ୟୁକସ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Mucous gland) ରହିଛି। ସେଥିରୁ କ୍ଷରିତ ମ୍ୟୁକସ୍ (Mucus) ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶ ତଥା ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ପ୍ରଭାବରୁ ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ରକ୍ଷାକରେ।

୩. ପାକସ୍ଥଳୀର କୋଷମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ନିବିଡ଼ ବନ୍ଧନ ଯୋଗୁଁ ସହଜରେ ପେପ୍‌ସିନ୍ ପାକସ୍ଥଳୀ କାନ୍ଥ ଭିତରକୁ ପଶି ଟିସୁ କ୍ଷୟ କରିପାରେ ନାହିଁ।

୪. ଏଥି ସହିତ ପାକସ୍ଥଳୀର କୋଷ ପ୍ରତି ଦୁଇ ବା ତିନିଦିନ ବ୍ୟବଧାନରେ ନୂଆ କୋଷ ଦ୍ୱାରା ପୁନଃସ୍ଥାପିତ ହୁଅନ୍ତି। ଏଥି ଯୋଗୁଁ ଆମ ପାକସ୍ଥଳୀ ପେପ୍‌ସିନ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ହଜମ ହୁଏନାହିଁ।

ତୁମପାଇଁ କାମ - 1 :

କୁଣ୍ଡରେ ଥିବା ଏକ ଗଛର ଗୋଟିଏ ପତ୍ରର କିଛି ଅଂଶ ଏକ କଳା କାଗଜ କିମ୍ବା ସେଲୋଟେପ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଚ୍ଛାଦିତ କରି ଗଛଟିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ 2 ରୁ 3 ଘଣ୍ଟା (ଚିତ୍ର 1.3)ରଖ। ଏହାପରେ ସେହି ପତ୍ରଟିକୁ ଛିଣ୍ଡାଇ ଆଣ ଓ ଫୁଟନ୍ତା ସୁରାସାର (Spirit / Alcohol)ରେ କିଛି ସମୟ ବୁଡ଼ାଇ ରଖ, ଯେପରିକି ପତ୍ରର ସବୁ ହରିତ୍‌କଣା ବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ବାହାରି ପତ୍ରଟି ରଙ୍ଗହୀନ ହୋଇଯିବ। ଏହାପରେ ପତ୍ରଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ଧୋଇଦିଅ। ଏକ ଲଘୁ ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପତ୍ରଟିକୁ ବୁଡ଼ାଇଦିଅ ଯାହା ଦେଖିଲ ଚିତ୍ର ସହ ମିଳାଅ। (ଚିତ୍ର-1.3 କ, ଖ, ଗ)



[ଚିତ୍ର.1.3 କ,ଖ,ଗ]
ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍‌ର ଆବଶ୍ୟକତା

(କ) ପତ୍ରର କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି? ଯଦି ହଁ ତେବେ କାହିଁକି ହୋଇଛି ?

(ଖ) ପତ୍ରର ସବୁ ଅଂଶରେ ଏକପ୍ରକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?

(ଗ) ପତ୍ରର ଖାଲି ଅଂଶ ଓ ଆଚ୍ଛାଦିତ ଅଂଶ ମଧ୍ୟରେ ତୁମେ କ'ଣ ତଫାତ୍ ଦେଖୁଛ ? ଏହା କାହିଁକି ହୋଇଛି ?

(ଘ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଆଲୋକର ଆବଶ୍ୟକତା ନେଇ ତୁମର ମତ କ'ଣ ?

ତୁମପାଇଁ କାମ - 2 :

ଏକ ବିକର୍‌ରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପାଣି ପୂରାଇ ଚିତ୍ରିତ ପତ୍ରଥିବା ଯେ କୌଣସି ଏକ ଗଛର ଗୋଟିଏ ଡାଳକୁ ସେଥିରେ ରଖ ଓ ବିକର୍‌ଟିକୁ ନେଇ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ୨-୩ ଘଣ୍ଟା ରଖ । ଏହାପରେ ସେହି ଡାଳରୁ ଏକ ଚିତ୍ରିତ ପତ୍ର ଛିଣ୍ଡାଇ ଆଣ ଓ ଏହାର ଏକ ନକ୍ସା ଏକ ଟ୍ରେସିଙ୍ଗ୍ କାଗଜ ଉପରେ ଆଙ୍କି ସେଥିରେ ସବୁଜ ଦେଖାଯାଉଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ଚିହ୍ନିତ କର [ଚିତ୍ର.1.4(କ)] । ବର୍ତ୍ତମାନ ପତ୍ରଟିକୁ ଫୁଟନ୍ତା ସୁରାସାରରେ କିଛି ସମୟ ବୁଡ଼ାଇରଖ ଯେପରିକି ପତ୍ରର ସମସ୍ତ ହରିତ୍‌କଣା ବାହାରି ପତ୍ରଟି ରଙ୍ଗହୀନ ହୋଇଯିବ [ଚିତ୍ର.1.4(ଖ)] । ତା'ପରେ ପତ୍ରଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ଧୋଇଦିଅ ଓ ଲଘୁ ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାଅ [ଚିତ୍ର.1.4(ଗ)] । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ?

(କ) ପତ୍ରର ସବୁ ଅଂଶରେ ଏକ ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?

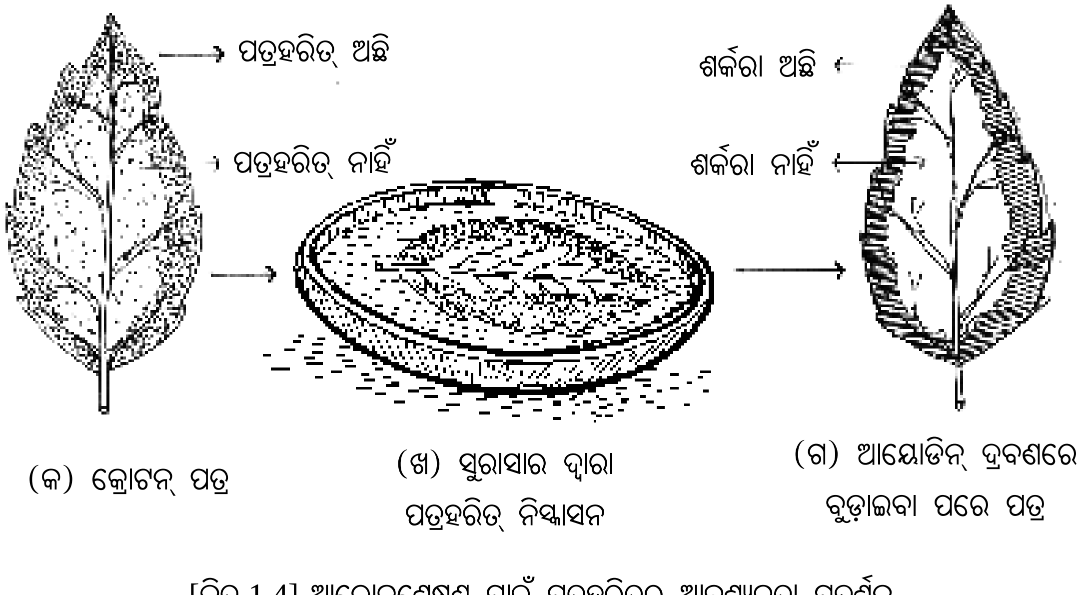
(ଖ) ପତ୍ରଟିକୁ ଅଙ୍କାଯାଇଥିବା ନକ୍ସା ଉପରେ ପକାଇଲେ ପତ୍ରହରିତ୍ ଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ କି ରଙ୍ଗ ଧାରଣ କରିଛି ?

(ଗ) ପତ୍ରହରିତ୍ ନ ଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକରେ କିଛି ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି କି ?

(ଘ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ପତ୍ରହରିତ୍‌ର ଭୂମିକା ବିଷୟରେ ତୁମର ମତ କ'ଣ ?

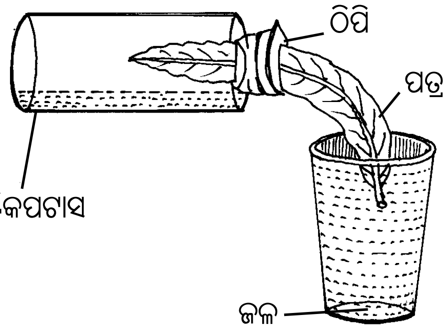
ତୁମପାଇଁ କାମ - 3 :

ସୋଲ କିମ୍ବା ନରମ କର୍କ ଠିପିଥିବା ଏକ ବୋତଲ ନିଅ । ଏହାର ଠିପିକୁ ଦୁଇଫାଳ କରି କାଟି ଦିଅ । ବୋତଲ ଭିତରେ କିଛି କଷ୍ଟିକ୍ ପଟାସ୍ ରଖି ଏହି କଟା ଠିପି ଦେଇ ଏକ ସରୁପତ୍ରର କିଛି ଅଂଶ ବୋତଲ ଭିତରକୁ ପୂରାଇଦେଇ ଠିପିଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ବନ୍ଦ କରିଦିଅ । ବୋତଲ ଭିତରକୁ ବାୟୁ ଯାତାୟାତ ନ କରିବାପାଇଁ କିଛି ମହମ ତରଳାଇ



[ଚିତ୍ର.1.4] ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ପତ୍ରହରିତ୍‌ର ଆବଶ୍ୟକତା ପ୍ରଦର୍ଶନ

ବୋତଲ ମୁହଁକୁ ସିଲ୍ କରିଦିଅ। ବର୍ତ୍ତମାନ ପତ୍ରର ଡେମ୍ଫକୁ ଏକ ପାଣି ପାତ୍ରରେ ବୁଡ଼ାଇରଖି ପତ୍ରଟିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ୨-୩ ଘଣ୍ଟା ରଖ [ଚିତ୍ର.1.5]। ତା'ପରେ ପତ୍ରଟିକୁ



[ଚିତ୍ର.1.5] ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପରୀକ୍ଷଣ

ବାହାର କରି ପୂର୍ବପରି ଫୁଟନ୍ତା ସୁରାସାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପତ୍ରହରିତ୍‌କୁ ବାହାର କରି ରଙ୍ଗହୀନ ପତ୍ରଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ଧୋଇଦିଅ। ଏକ ଲଘୁ ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣ ନେଇ ପତ୍ରଟିକୁ ସେଥିରେ କିଛି ସମୟ ବୁଡ଼ାଇରଖ। କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ?

(କ) ପତ୍ରର ସବୁ ଅଂଶରେ ଏକ ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?

(ଖ) ବୋତଲ ଭିତରେ ଥିବା ପତ୍ରର ଅଂଶଟିରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?

(ଗ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଆବଶ୍ୟକତା ବିଷୟରେ ତୁମର ମତ କ'ଣ ?

ତୁମପାଇଁ କାମ - 4 :

ମଣିଷ ଲାଳରେ ଟାଇଲିନ୍ ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର ଆମାଇଲେଜ୍ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରହିଛି। ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ ଆମ ଖାଦ୍ୟରେ ଥିବା ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟକୁ ସରଳ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ଆସ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିବା।

ପାଟିକୁ ଭଲ ଭାବରେ କୁଲୁକୁଲୁ କରି ପାଣିରେ ଧୁଅ। ଗୋଟିଏ କଞ୍ଚା ଲଙ୍କାକୁ ଭାଙ୍ଗି ଜିଭ ଉପରେ ଘସ ଯେପରି ପାଟିକୁ ରାଗ ଲାଗିବ। କିଛି ସମୟ ପରେ ରାଗ ପ୍ରଭାବରୁ ପାଟିରୁ ଆପେ ଆପେ ଲାଳ ଝରିବ। ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀ (Test tube)ରେ ଅନୁମାନିକ 5ml ଲାଳ ସଂଗ୍ରହ କର। ଏହି ଲାଳକୁ ସମପରିମାଣରେ ଭାଗ କରି ଦୁଇଟି ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ ରଖି ଏମାନଙ୍କୁ 'କ' ଓ 'ଖ' ଭାବେ ନାମିତ କର। ଉଭୟ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ 5ml 1% ମଣ୍ଡଦ ବା (ଷ୍ଟାର୍ଚ (Starch)) ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ। ମଣ୍ଡଦ ବଦଳରେ ପତଳା ପେଜ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ।

(i) 'କ' ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ 3ରୁ 4 ବୁନ୍ଦା ଆୟୋଡିନ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ। ଦେଖିବ ପରୀକ୍ଷା ନଳୀର ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ହେଉଛି। କାରଣ ମଣ୍ଡଦ ସହିତ ଆୟୋଡିନ୍ ମିଶିଲେ ନୀଳବର୍ଣ୍ଣ ହୁଏ।

(ii) 'ଖ' ପରୀକ୍ଷା ନଳୀକୁ 20-30 ମିନିଟ୍ ରଖିବା ପରେ ସେଥିରେ 3ରୁ 4 ଟୋପା ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ। କ'ଣ ଦେଖୁଛ ? 'ଖ' ପରୀକ୍ଷା ନଳୀର ଦ୍ରବଣର ରଙ୍ଗ ନୀଳ ବର୍ଣ୍ଣ ହେଉଛି କି ? ଯଦି ନ ହେଉଛି ଏହାର କାରଣ ଲେଖ।

ଆମେ କ'ଣ ଶିଖିଲେ

1. ଜୀବ ଶରୀରର ଗଠନ ଓ ବୃଦ୍ଧି, ଶକ୍ତି ଆହରଣ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଜୀବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଖାଦ୍ୟ ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ।
2. ଖାଦ୍ୟ ମୁଖ୍ୟତଃ 6 ପ୍ରକାରର – ଶ୍ୱେତସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ସ୍ନେହସାର, ଖଣିଜ ଲବଣ, ଭିଟାମିନ୍ ଓ ଜଳ।
3. ଯେଉଁ ଜୀବମାନେ ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ସ୍ୱଭୋଜୀ କୁହାଯାଏ। ସମସ୍ତ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ, ନୀଳହରିତ ଶୈବାଳ, ରସାୟଶ୍ଳେଷଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ, ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି।
4. ଯେଉଁମାନେ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ପରଭୋଜୀ କୁହାଯାଏ।

5. ଅନ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ବଂଚୁଥିବା ଜୀବମାନଙ୍କ ପୋଷଣ ପ୍ରଣାଳୀ ମୁଖ୍ୟତଃ ଚାରିପ୍ରକାରର– ପ୍ରାଣିସମ ପୋଷଣ, ମୃତୋପଜୀବୀୟ ପୋଷଣ, ପରଜୀବୀୟ ପୋଷଣ, ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ।
6. ଉଦ୍ଭିଦମାନଙ୍କରେ ହରିତ୍‌ଲବକ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ଶୋଷିତ ହୋଇ ଜଳ ଓ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ସଂଯୋଗରେ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ତିଆରି ହେଉଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ କୁହାଯାଏ।
7. ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଦୁଇଟି ପ୍ରକ୍ରିୟା ରହିଛି, ଯଥା- ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା।
8. ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ଶୋଷିତ ହୋଇ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ପରିଣତ ହୁଏ। ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଜଳର ବିଘଟନ ଘଟି ଅମ୍ଳଜାନ ନିର୍ଗତ ହୁଏ।
9. ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଅଣୁରୁ ଶର୍କରା ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ତିଆରି ହୁଏ।
10. ମଣିଷର ପାକନଳୀର ଆରମ୍ଭ ପାଟିରୁ ଓ ଶେଷ ମଳଦ୍ୱାରରେ ହୋଇଥାଏ; ଏହାର ଲମ୍ବ ପ୍ରାୟ 6-9 ମିଟର।
11. ପାକନଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ହେଉଛି ମୁଖଗହ୍ୱର, ଗ୍ରସନୀ, ନିଗଳ, ପାକସ୍ଥଳୀ, କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର, ବୃହଦନ୍ତ୍ର ଓ ମଳାଶୟ।
12. ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ ମୁଖଗହ୍ୱର, ପାକସ୍ଥଳୀ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ରରେ ଏନଜାଇମ୍ ସହାୟତାରେ ସରଳୀକୃତ (ଜୀର୍ଣ୍ଣ) ହୋଇଥାଏ।
13. ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟର ଅବଶୋଷଣ ଇଲିୟମଠାରେ ହୋଇଥାଏ।
14. ବଳକା ଓ ଜୀର୍ଣ୍ଣହୋଇ ନ ଥିବା ଖାଦ୍ୟର କିଛି ଅଂଶ ଏବଂ ଜଳ ବୃହଦନ୍ତ୍ରରେ ପୁନଃଶୋଷିତ ହୋଇଥାଏ। ସହଜୀବୀୟ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ସହାୟତାରେ ଅବଶିଷ୍ଟାଂଶ ମଳରେ ପରିଣତ ହୁଏ।
15. ପାକକ୍ରିୟାରେ ସହାୟତା କରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଏନଜାଇମ୍ ଓ ପାଚକ ରସ, ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ, ପାକସ୍ଥଳୀ ଓ ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହୋଇଥାଏ।

ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଶ୍ୱେତସାର – Carbohydrates
ପୁଷ୍ଟିସାର – Proteins
ସ୍ନେହସାର – Lipids/Fats
ସ୍ୱଭୋଜୀ – Autotroph
ପରଭୋଜୀ – Heterotroph
ମୃତୋପୋଜୀବୀ – Saprophyte
ପରଜୀବୀ – Parasite
ସହଜୀବୀତା – Symbiosis
ମୁଖଗହ୍ୱର – Buccal cavity
ଗ୍ରସନୀ – Pharynx
ଗ୍ରାସନଳୀ – Oesophagus
ପାକସ୍ଥଳୀ – Stomach
କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର – Small intestine
ଗ୍ରହଣୀ – Duodenum
ଶେଷକ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ୍ର – Ileum
ଅନ୍ତ୍ରଅଙ୍କୁର – Villi (Villus - singular)
ଅଗ୍ନ୍ୟାଶୟ – Pancreas
ଯକୃତ୍ – Liver
ପ୍ରାଣିସମ ପୋଷଣ – Holozoic nutrition
ମୃତୋପଜୀବୀୟ ପୋଷଣ – Saprophytic nutrition
ପରଜୀବୀୟ ପୋଷଣ – Parasitic nutrition
ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ – Symbiotic nutrition
ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା – Light reaction
ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା – Dark reaction
ସହକାରକ – Co-factor
ପୁରଃସରଣ – Peristalsis

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

1. ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ କ'ଣ ? ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା କିପରି ହୋଇଥାଏ ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।
2. ଖାଦ୍ୟର ପ୍ରକାରଭେଦ, ଉଦାହରଣ ସହ ଲେଖ ।
3. ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣ କ'ଣ ? ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣର ପ୍ରକାରଭେଦ ଉଦାହରଣ ସହ ବୁଝାଅ ।
4. ମଣିଷ ଖାଦ୍ୟନଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଲେଖ । ପାଟିରେ ଖାଦ୍ୟର ପରିବର୍ତ୍ତନ କିପରି ହୋଇଥାଏ ବୁଝାଅ ।
5. ପାକସ୍ଥଳୀର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ ।
6. ପାକନଳୀ ସହ ଜଡ଼ିତ ଗ୍ରନ୍ଥିଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ ।
7. ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

   (କ) ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ ବୁଝାଅ ।

   (ଖ) ଆମର କେତେ ପ୍ରକାର ଓ କେତୋଟି ଦାନ୍ତ ଅଛି ?

   (ଗ) ଜିଭ କେତେ ପ୍ରକାରର ସ୍ୱାଦ ବାରିପାରେ ? ଜିଭର ଅନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ?

   (ଘ) ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଖାଦ୍ୟର ପରିଣତି ଲେଖ ।

   (ଙ) ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ଖାଦ୍ୟ ମଣ୍ଡ କେଉଁଠାକୁ ଯାଏ ? ଖାଦ୍ୟର ଅବଶୋଷଣ ପରେ ଅବଶିଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟର ପରିଣତି ଲେଖ ।

   (ଚ) 'ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା' ବୁଝାଅ ।

   (ଛ) ଆଲୋକ ଶ୍ଳେଷଣରେ RuBPର ଭୂମିକା ବୁଝାଅ ।
8. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

   (କ) ପାକସ୍ଥଳୀର ଉପର ଅଂଶକୁ କାର୍ଡ଼ିଆକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ ଓ ତଳ ଅଂଶକୁ ________ କୁହାଯାଏ ।

   (ଖ) ମଲାଙ୍ଗ, ନିର୍ମୂଳୀ ଆଦି ________ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଟନ୍ତି ।

   (ଗ) ଲାଳରେ ________ ନାମକ ଏନଜାଇମ୍ ଥାଏ ।

   (ଘ) ଖାଦ୍ୟ ଓ ପବନକୁ ଯେ ଯାହା ବାଟରେ ଚାଳନ କରିବା ପାଇଁ ଗ୍ରସନୀରେ ରହିଛି ________ ।

   (ଙ) ପିତ୍ତ ସ୍ନେହସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ________ କରାଇଥାଏ ।
9. ଠିକ୍ ଉତ୍ତର ବାଛ ।

   (କ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ କେଉଁ ଉପାଦାନର ଆବଶ୍ୟକତା ନଥାଏ ?

   (i) ଆଲୋକ (ii) ଜଳ

   (iii) ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (iv) ପତ୍ରହରିତ୍

(ଖ) ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲୁକୋଜ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ କେତୋଟି CO_2 ର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଥାଏ।

(i) 3 (ii) 4

(iii) 6 (iv) 12

(ଗ) ଥାଇଲାକଏଡ୍ ଝିଲ୍ଲୀରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରିଶେଷରେ କେଉଁଠାରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ ?

(i) ADP (ii) NADPH

(iii) $NADP^+$ (iv) ATP

(ଘ) ଆଲୋକ ଶ୍ଳେଷଣକୁ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଭାବେ କିଏ ପ୍ରଥମେ ବିଭକ୍ତ କରିଥିଲେ;

(i) ବ୍ଲାକ୍‌ମ୍ୟାନ୍ (ii) ହିଲ୍ ଓ କେଲ୍‌ଭିନ୍

(iii) ହିଲ୍ (iv) କେଲ୍‌ଭିନ୍

(ଙ) ମରୁଉଦ୍ଭିଦମାନେ କେଉଁ ସମୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରୁ CO_2 ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି ?

(i) ଦିନ (ii) ଦିନ ଦ୍ୱିପହର

(iii) ରାତି (iv) ସବୁ ସମୟ

●●●