



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' (କ୍ଷୟପୁରଣ) ନିମନ୍ତେ ବିଭିନ୍ନ ଉପାଦାନ ଦରକାର। ଜୀବର ଖାଦ୍ୟ ଏ'ସମସ୍ତ ଚାହିଦା ପୂରଣ କରିଥାଏ। ଶକ୍ତି ଆହରଣ ଓ ଉପାଦାନ ସଂଗ୍ରହ, ପୋଷଣ (Nutrition) ଜରିଆରେ ହୋଇଥାଏ। ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ (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 ମୋଟିତ ହୋଇଥାଏ। ଶକ୍ତି ମୋଟନ 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।

1.1. ଖାଦ୍ୟର ପ୍ରକାରଭେଦ :

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

1.1.1 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 ଗ୍ଲୁକୋଜ (Glucose) ଜାତୀୟ ଶ୍ୱେତସାର ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥାଏ। ଶ୍ୱେତସାରରୁ ଆମେ ସହଜରେ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରିଥାଉ। ଗ୍ଲୁକୋଜ ($C_6H_{12}O_6$) ରେ ରହିଛି କାର୍ବନ, ଉଦଜାନ ଏବଂ ଅମ୍ଳଜାନ। କୋଷୀୟ ଶ୍ୱସନ (Cellular respiration) ବେଳେ ଗ୍ଲୁକୋଜର ଜାରଣ ଫଳରେ ଅଜ୍ଞାତକାମ୍ଳ ଓ

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

1.1.2. ପ୍ରୋଟିନ୍ସ (Proteins) :

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

1.1.3. 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 ଉଷ୍ମ ରଖିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ।

1.1.4. ଧାତୁସାର (Minerals) :

ଶରୀରଗଠନ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ଧାତୁସାର ଯଥା- ଲୌହ, କ୍ୟାଲସିୟମ୍, ଆୟୋଡିନ୍, ଫସ୍ଫରସ୍, ସୋଡିୟମ୍, 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।

1.1.5. ଭିଟାମିନ୍ସ (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 ମିଳିଥାଏ।

1.1.6. ଜଳ (Water) :

କୋଷରେ ଥିବା କୋଷରସ ବା କୋଷଜୀବକ (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।

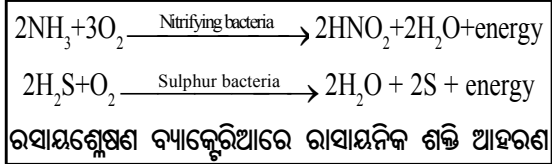
1.2. ପୋଷଣର ପ୍ରକାରଭେଦ :

1.2.1. 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 ଏହା ପ୍ରକାର ପୋଷଣକୁ ସ୍ୱଭୋଜୀ ପୋଷଣ କୁହାଯାଏ। ନାଇଟ୍ରେଟ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତକାରୀ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Nitrifying bacteria), ଗନ୍ଧକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Sulphur bacteria) ପରି କେତେକ ରସାୟନଶ୍ଳେଷଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ (Chemosynthetic bacteria) ଏକ ବିଶେଷ ଅଜୈବ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Inorganic

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



1.2.2. 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, ରାଫ୍ଟେସିଆ 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 –

1.2.2.1 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 ।

1.2.2.2 ମୃତୋପଜୀବୀୟ ପୋଷଣ

(Saprophytic nutrition) :

ଯେଉଁ ପରଭୋଜୀ, ମୃତ, ଗଳିତ, ପତାସଡ଼ା 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, ଜଷ୍ଟ, ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଆଦି ଜୀବମାନଙ୍କଠାରେ ଏହି ପୋଷଣ ଦେଖାଯାଏ ।

1.2.2.3 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, ରାଫ୍ଟେସିଆ ଆଦି ଉଦ୍ଭିଦ; ପ୍ଲାସ୍ମୋଡିୟମ୍, 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 ।

1.2.2.4 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 ଲକ୍ଷ୍ମିଚିରିଆ କୋଲାକ

(*Escherichia coli*) ନାମକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ନିଜ ଶରୀରରେ ଭିଟାମିନ୍ B₁₂ (ସାୟନୋକୋବାଲାମିନ୍) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଆମକୁ ଯୋଗାଇଥାଏ, ତା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଆମ ଅନ୍ତନଳୀର ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରି ନିଜର ପ୍ରତିପାଳନ କରିଥାଏ । ଯବକ୍ଷାରଜାନ ବିବକ୍ଷନରେ ସହଜାବୀ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର ଅବଦାନ, ସହଜାବୀତାର ଅନ୍ୟ ଏକ ଉଦାହରଣ ।

ଖାଦ୍ୟଭାସକୁ 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 ବାହ୍ୟବିତାର ନ କରି ଯାହା ଖାଦ୍ୟପଯୋଗୀ ତାହା ଭକ୍ଷଣ କରୁଥିବା ପ୍ରାଣୀ ।

1.3. ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ (Photosynthesis) :

ପୂର୍ବ ପରିଚ୍ଛେଦ (1.2.1) ରେ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ଯେ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି । ଏହି ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟ ଜୀବଜଗତର ସବୁ ଜୀବଙ୍କ ପାଇଁ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ବା ପରୋକ୍ଷ ଖାଦ୍ୟ ଅଟେ ।

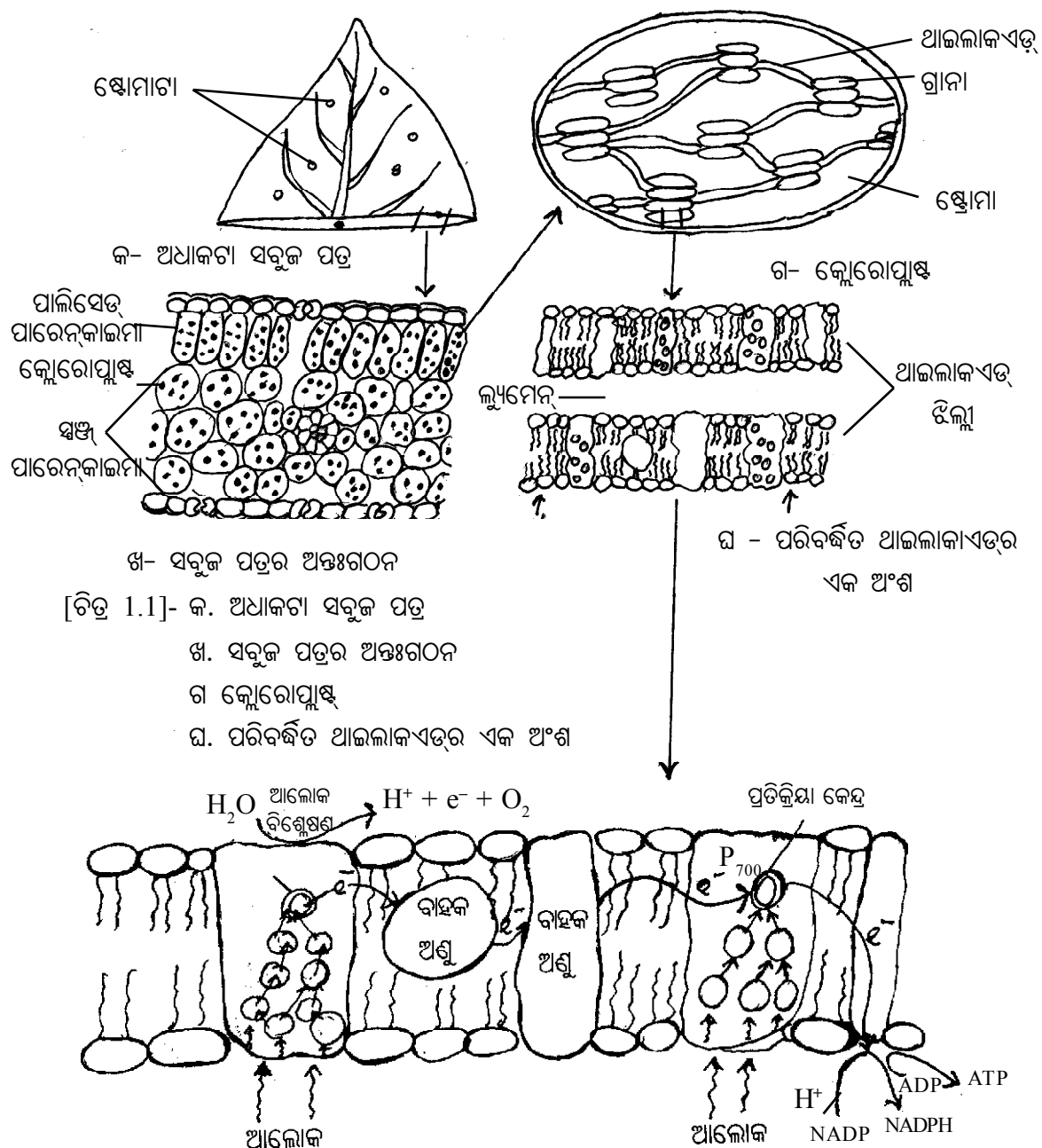
ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ ସବୁଜକଣା ବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ (Chlorophyll) ମାଧ୍ୟମରେ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ରାସାୟନିକ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିବା ସହିତ ପରିବେଶରୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳକୁ ଉପଯୋଗ କରି ସରଳ ଶର୍କରା ତିଆରି କରିଥାଏ ।

1.3.1. ଆଧାର ଓ ସଂସ୍ଥା :

ପ୍ରତ୍ୟେକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଏକ ଆଧାର ଓ ସଂସ୍ଥା ଦରକାର । ଯେପରି ଆମ ରୋଷେଇ ଘର ହେଉଛି

ଆଧାର ଏବଂ ବ୍ୟବହୃତ ତୁଳି, ହାଣ୍ଡି, କରେଇ ଆଦି ହେଉଛି ସଂସ୍ଥା । ସେହିପରି ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ଆଧାର ସାଧାରଣତଃ ସବୁଜ ପତ୍ର ଅଟେ । ସବୁଜ ପତ୍ରର ପୃଷ୍ଠରେ ଛୋଟଛୋଟ ଗନ୍ଧି ଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ତୋମ ବା ସ୍ତୋମାଟା (Stomata) କୁହାଯାଏ । ଏହି ସ୍ତୋମ ଦେଇ ପରିବେଶ ଓ ପତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ବିନିମୟ ଘଟେ । ସବୁଜପତ୍ରର ଅନ୍ତଃଗଠନ (ଚିତ୍ର 1.1-ଖ) ସବୁଜ ରଙ୍ଗଯୁକ୍ତ ପାଲିସେଡ୍ (Palisade) ଓ ସ୍ପଞ୍ଜି (Spongy) ପାରେନ୍‌କାଇମା (Parenchyma) ଟିସୁ (Tissue) ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ପତ୍ର ଭିତରେ ଥିବା ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପାରେନ୍‌କାଇମା ଟିସୁର କୋଷ ଭିତରେ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ (Chloroplast) ନାମକ ଅଙ୍ଗିକା ରହିଥାଏ (ଚିତ୍ର 1.1 ଖ,ଗ) । କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ (ଚିତ୍ର 1.1ଗ)ରେ ଥିବା ରସକୁ ସ୍ତ୍ରୋମା (Stroma) କୁହାଯାଏ । ଏହି ରସରେ ବିଭିନ୍ନ ସନ୍ତରକ ବା ଏନଜାଇମ୍ (Enzyme) ଓ ପୋଷକ ଥାଏ । ସ୍ତ୍ରୋମା ରସରେ କେତେକ ଉପାଦାନ ଭାସମାନ ଅବସ୍ଥାରେ ଥାଏ । ଏଥିମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଥିବା ଗଠନର ଏକକ, ଦ୍ୱିସ୍ତରୀୟ ଝିଲ୍ଲା ସଦୃଶ ଆଇଲୋକ୍‌ସଡ୍ (Thylakoid) ଅଟେ । ଆଇଲୋକ୍‌ସଡ୍ ଦୀର୍ଘ ସରୁ ଚେପଟା ଥଳି ସଦୃଶ । ଥଳିର ଭିତର ସ୍ଥାନକୁ ଲ୍ୟୁମେନ (Lumen) (ଚିତ୍ର 1.1 ଘ) କୁହାଯାଏ । କେତେକ ସ୍ଥାନରେ ଛୋଟ ଆଇଲୋକ୍‌ସଡ୍ ଥାକ ଥାକ ହୋଇ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି । ଏଭଳି ଥାକକୁ ଗ୍ରାନା (Grana) କୁହାଯାଏ । ଗ୍ରାନାଗୁଡ଼ିକ ଲମ୍ବାଳିଆ ଆଇଲୋକ୍‌ସଡ୍ ଦ୍ୱାରା ସଂଯୋଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ସାଧାରଣରେ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟରେ ଥିବା ସ୍ତ୍ରୋମା ରସରେ ଗ୍ରାନା ଓ ଆଇଲୋକ୍‌ସଡ୍ ରହିଥାନ୍ତି ।

ଆଇଲୋକ୍‌ସଡ୍‌ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଝିଲ୍ଲା ସ୍ତରରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍, ପ୍ରୋଟିନ୍ (Protein) ଓ ଲିପିଡ୍ (Lipid)ର



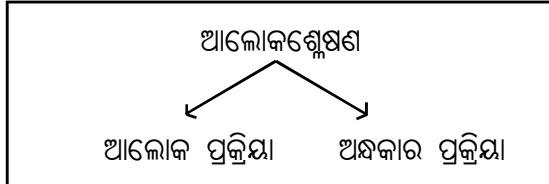
[ଚିତ୍ର 1.2]- ଥାଇଲାକୋଏଡ୍ରରେ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ବିଭିନ୍ନ ବୃହତ ଅଣୁ (ଚିତ୍ର 1.1ଘ) ସଜେଇ ହୋଇ ରହିଥାନ୍ତି । ଏହିଭଳି ଗଠନଯୁକ୍ତ ଥାଇଲାକୋଏଡ୍ର ଓ କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟର ଷ୍ଟ୍ରୋମା ରସ ‘ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ସଂସ୍ଥା’ (Photosynthetic system) ସୃଷ୍ଟି କରିଥାନ୍ତି ।

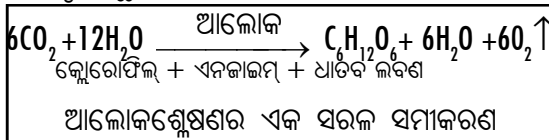
1.3.2. ପ୍ରକ୍ରିୟା: ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜାଣିବାପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଛି । ଏହା ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ମୁଖ୍ୟ

ପରୀକ୍ଷାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ପ୍ରଥମ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଫ୍ରେଡ୍ରିକ୍ ବ୍ଲାକମ୍ୟାନ୍ (Frederick Blackman) 1905 ମସିହାରେ ଜଣାଇଥିଲେ । ସେ ପ୍ରକ୍ରିୟାତ୍ମକ (Physiology) ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଦୁଇ ସହ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସମାହିତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ସହ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏହାକୁ ଆଲୋକ

ପ୍ରକ୍ରିୟା (Light reaction) କୁହାଯାଏ । ଅନ୍ୟଟି ଆଲୋକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି । ଏହାକୁ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା (Dark reaction) କୁହାଯାଏ ।



ଦ୍ୱିତୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣର ଜୈବ ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା (Biochemistry) ପରୀକ୍ଷାରୁ ଆସିଥିଲା । ଏଥିରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଓ ଜଳର ରାସାୟନିକ କ୍ରିୟାରେ ଜଳରୁ ଆସୁଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଦ୍ୱାରା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବିଚାରିତ ହୁଏ ଓ ସରଳ ଶର୍କରା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହେବା ସହିତ ଅମ୍ଳଜାନ ନିର୍ଗତ ହେବା ଦର୍ଶାଯାଇଥିଲା । ଏହା 1931 ମସିହାରେ ଫନ୍ ନିଲ୍ (Von Neil) କ୍ ଦ୍ୱାରା ପରିକଳ୍ପନା କରାଯାଇଥିଲା । ରବର୍ଟ ହିଲ୍ (Robert Hill) 1937 ମସିହାରେ ଉନ୍ନତମାନର ପରୀକ୍ଷଣ ମାଧ୍ୟମରେ ପରିକଳ୍ପନାଟିକୁ ପ୍ରମାଣିତ କରିଥିଲେ । କ୍ଲୋରୋପ୍ଲାଷ୍ଟ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଗ୍ଲୁକୋଜ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିଥାଏ । ଏହା ପାଇଁ 6 ଟି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ (CO_2) ଓ 12 ଟି ଜଳ (H_2O) ଅଣୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ ।



1.3.2.1 ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଆଇଲାକଏଡ୍ ଝିଲ୍ଲୀରେ ଆଲୋକପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରକ୍ରିୟାଟିକୁ ଦୁଇଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ବିଭକ୍ତ କରିହେବ । ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଝିଲ୍ଲୀରେ ସଞ୍ଚିତ ହୋଇଥିବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ସମସ୍ତ ଆଲୋକ ଶକ୍ତିକୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥାନ୍ତି । ପ୍ରଥମେ ଆଲୋକ ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ଅଣୁ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍‌କୁ

ଆଲୋକଶକ୍ତି ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିଥାଏ । ଶେଷରେ କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍‌ର ଆଲୋକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କେନ୍ଦ୍ର (Photoreaction centre) ରେ ପହଞ୍ଚେ । ତାହାକୁ P700 ବା Photosystem I ର କେନ୍ଦ୍ର କୁହାଯାଏ । ଏହାଦ୍ୱାରା ସେହି କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍‌ଟି ଉଦ୍‌ଘାପିତ ହୁଏ ଓ ତା'ଠାରୁ ଏକ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଅସ୍ଥିର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ (e^-) ବାହାରି ଆସେ । କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍‌ଟି ଜାରିତ (Oxidised) ଅବସ୍ଥାକୁ ଚାଲିଯାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟି ବିଭିନ୍ନ ବାହକ (Carrier) ଅଣୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି କରି ପରିଶେଷରେ ଏକ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁ ପାଖରେ ପହଞ୍ଚେ । ସେହି ଶେଷ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁକୁ ସହକାରକ (Cofactor) କୁହାଯାଏ । ଏହା ଜାରିତ ନିକୋଟିନାମାଇଡ୍ ଏଡେନାଇନ୍ ଡାଇନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଫସଫେଟ୍ (Oxidised Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate) ବା NADP^+ ନାମରେ ନାମିତ । NADP^+ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ (e^-) ଗ୍ରହଣ କରି ବିଚାରିତ NADPH ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ଏହି ସମୟରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରଥମ ଆଲୋକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କେନ୍ଦ୍ରରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଶୂନ୍ୟତା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଛି । ତାହାକୁ ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଆଲୋକ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା କେନ୍ଦ୍ର P680 ବା Photosystem-II ର କେନ୍ଦ୍ରରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଆସିଥାଏ । Photosystem-II କେନ୍ଦ୍ର ଆଲୋକଦ୍ୱାରା ଉଦ୍‌ଘାପିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଆଇଲାକଏଡ୍ ପରିବେଶରେ ଜଳ ଅଣୁର ଆଲୋକ ବିଶ୍ଳେଷଣ (Photolysis) ହୁଏ । ଏଥିରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ (e^-), ପ୍ରୋଟନ୍ (H^+) ଓ ଅମ୍ଳଜାନ (O_2) ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଆଇଲାକଏଡ୍‌ରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଚଳନ ଦ୍ୱାରା ଆଇଲାକଏଡ୍ ଥିଲି ଭିତରେ ବା ଲ୍ୟୁମେନରେ ଅଧିକ ପ୍ରୋଟନ୍ ଜମା ହୁଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଏକ ପ୍ରକାର ଅବକ୍ରମ ବା ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏହି ବଳକୁ ଉପଯୋଗ କରି କମ୍ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଏଡିନୋସିନ୍ ଡାଇଫସଫେଟ୍ (Adenosine Diphosphate) ବା ADP ଅଧିକ ଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ଏଟିପି (ATP = Adenosine Triphosphate) ରେ ପରିଣତ ହୁଏ । (ଚିତ୍ର-1.2)

ମୋଟ ଉପରେ କହିବାକୁ ଗଲେ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଆଲୋକ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା କ୍ଲୋରୋଫିଲରେ ଜଳର ଆଲୋକବିଶ୍ଳେଷଣ ଘଟି NADPH ଓ ATP ଗଠିତ ହେବା ସହିତ ଅମ୍ଳଜାନ ମୁକ୍ତ ହୁଏ । NADPH ଓ ATP ଉଭୟ ମିଶି ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି (Assimilatory power) ଗଠନ କରନ୍ତି ।

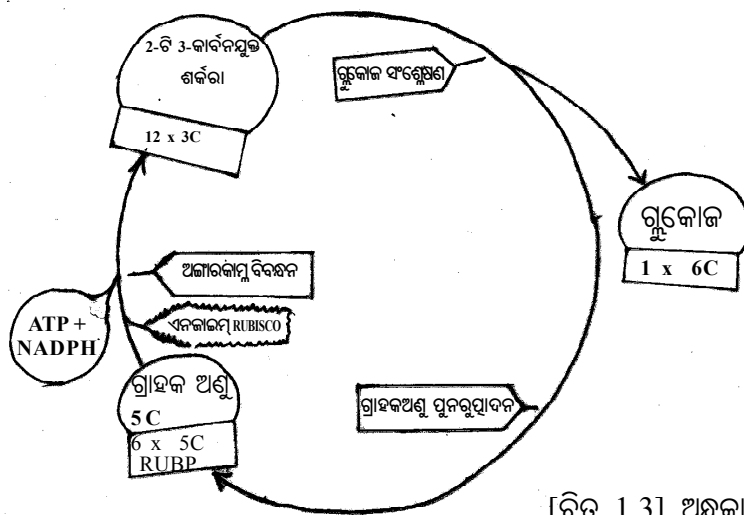
1.3.2.2. ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା :

ଆଲୋକ ଉପରେ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିର୍ଭର କରନ୍ତିନା । ପତ୍ରର ସ୍ତୋମ୍ ଫାଥମରେ କୋଷ ଭିତରକୁ ବିସରିତ ହୋଇଥବା ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ଷ୍ଟ୍ରୋମା ରସରେ ଦ୍ରବୀଭୂତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଷ୍ଟ୍ରୋମା ରସରେ ଥିବା 5- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଏକ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସୃଷ୍ଟ ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି ATP ଓ NADPH କୁ ଉପଯୋଗ କରି ଦ୍ରବୀଭୂତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳକୁ ଏକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଫାଥମରେ ନିଜ ସହିତ ବିବକ୍ଷିତ କରାଏ । ଏହି ଜୈବିକ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଦୁଇଟି 3- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଶର୍କରା ତିଆରି ହୁଏ । ଗ୍ରାହକ ଅଣୁକୁ ରାଇବୋଲୋଜ ବିସ୍ଫସଫେଟ୍ (Ribulose Bisphosphate) ବା RuBP ଓ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌କୁ ରାଇବୋଲୋଜ୍ ବିସ୍ଫସଫେଟ୍ କାର୍ବୋକ୍ସିଲେଜ୍ ଅକ୍ସିଜିନେଜ୍ ବା ରୁବିସ୍କୋ (Ribulose Bisphosphate Carboxylase Oxygenase ବା RUBISCO) କୁହାଯାଏ । ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣର ଜୈବରାସାୟନିକ

ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମୟରେ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବଅଣୁ ଓ ସନ୍ତରକ ନିୟୋଜିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ରୁବିସ୍କୋର ଭୂମିକା ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ । ଏହା ପ୍ରଥମେ CO_2 କୁ ଜୈବ ପଦାର୍ଥରେ ବିବକ୍ଷିତ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ । ଏହି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ଟି ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ଜାତ ATP ଉପରେ ନିର୍ଭରଶୀଳ ହୋଇଥବାରୁ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାର କିଛି ସମୟ ପରେ ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୁଏ ଓ ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସହ ଚାଲିଥାଏ ।

3- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ଶର୍କରା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଚକ୍ରାକାରରେ ବିଭିନ୍ନ ଜୈବରାସାୟନିକ କ୍ରିୟା ମାଧ୍ୟମରେ ପରିଚାଳିତ ହୋଇ ଏକ 6- କାର୍ବନ ଯୁକ୍ତ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ସହିତ 5- କାର୍ବନଯୁକ୍ତ ରାଇବୋଲୋଜ ବିସ୍ଫସଫେଟ୍ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁକୁ ପୁନର୍ବାର ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ଚକ୍ରାକାରରେ ଘଟୁଥିବା ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା (ଚିତ୍ର-1.3) କୁ ଏହାର ଆବିଷ୍କାରକ ମେଲଭିନ୍ କେଲଭିନ୍ (Malvin Calvin) କ ନାମ ଅନୁସାରେ କେଲଭିନ୍ ଚକ୍ର (Calvin cycle) କୁହାଯାଏ । କେଲଭିନ୍ ଚକ୍ରରେ ଘଟୁଥିବା କ୍ରିୟା ତିନି ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁକ୍ତ କରିହେବ । ପ୍ରଥମ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁ ସହିତ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ବିବନ୍ଧନ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗ୍ଲୁକୋଜର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଓ ତୃତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗ୍ରାହକ ଅଣୁର ପୁନରୁତ୍ପାଦନ (ଚିତ୍ର - 1.3)

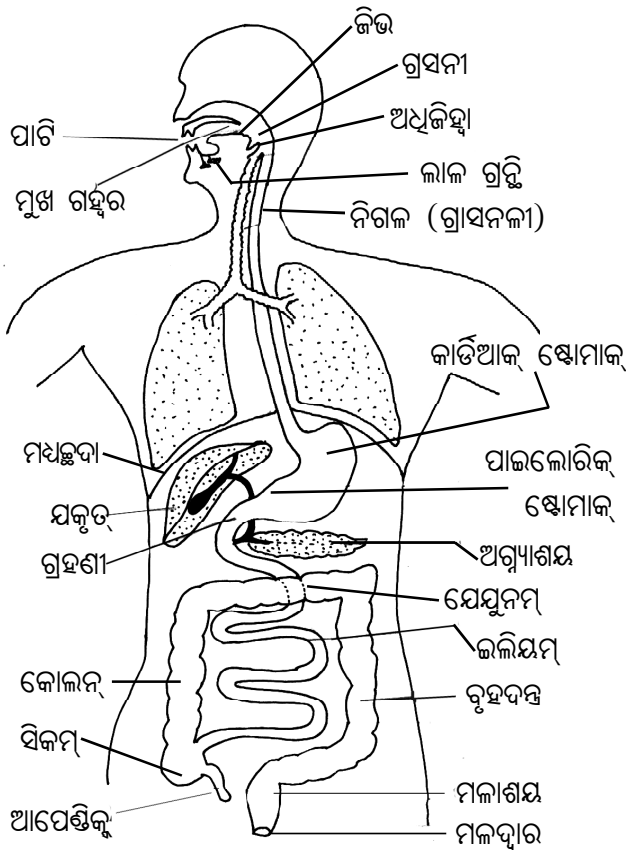


[ଚିତ୍ର 1.3] ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା

1.4. ମଣିଷର ପାକତନ୍ତ୍ର

(Digestive System of man) :

ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟସମୂହ ସିଧାସଳଖ କୋଷ ଦ୍ଵାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେନି । ଏହା ପ୍ରଥମେ ଆମର ପାକତନ୍ତ୍ର ଦ୍ଵାରା ସରଳୀକୃତ ହୋଇ ଶେଷରେ ଉପଯୋଗୀ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ ହୁଏ ଓ ଶେଷରେ ରକ୍ତରେ ମିଶିଥାଏ । ଏହାକୁ ହଜମ (ପରିପାକ) ବା ଜୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା କହିଥାଉ । ଅଦରକାରୀ ଅଂଶ ମଳ ରୂପେ ଶରୀରରୁ ନିଷ୍କାସିତ



[ଚିତ୍ର-1.4] ମଣିଷର ପାକନଳୀ ଓ ପାକଗ୍ରନ୍ଥି

ହୋଇଥାଏ । ଆମର ପାକତନ୍ତ୍ର ପାକନଳୀ ଓ ପାକଗ୍ରନ୍ଥିକୁ ନେଇ ଗଠିତ ।

1.4.1. ପାକନଳୀ : (Alimentary Canal)

ପାକନଳୀ ପାଟିରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ମଳଦ୍ଵାରରେ ଶେଷ ହୋଇଛି । ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଅନୁସାରେ ଏହାକୁ ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ଭାଗ କରାଯାଇଛି । ଯଥା : ପାଟି,

ମୁଖଗହ୍ଵର, ଗ୍ରସନୀ, ଗ୍ରାସନଳୀ, ପାକସ୍ଥଳୀ, କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ, ବୃହଦନ୍ତ୍ର, ମଳାଶୟ ଓ ମଳଦ୍ଵାର ।

ପାକନଳୀ ଦେଖିବାକୁ ଗୋଟିଏ ଲମ୍ବ ଟ୍ୟୁବ୍ ପରି । ଏହାର କାନ୍ଥ ବର୍ତ୍ତୁଳ ବା ଚକ୍ରାକୃତି ପେଶୀ (Circular muscle) ଓ ଲମ୍ବ ଭାବରେ ବିସ୍ତୃତ ବା ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟ ପେଶୀ (Longitudinal muscles) ଦ୍ଵାରା ଗଠିତ । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପେଶୀର ସଂକୋଚନ ଓ ଶିଥିଳନ (Contraction and Relaxation) ଫଳରେ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରସନୀରୁ ମଳଦ୍ଵାର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇଥାଏ । ପାକନଳୀର ଏହି ଚଳନକୁ ପୁରଃସରଣ ବା ପେରିଷ୍ଟଲସିସ୍ (Peristalsis) କୁହାଯାଏ ।

1.4.1.1. ପାଟି ଓ ମୁଖଗହ୍ଵର (Mouth and Buccal Cavity) : ପାଟିକୁ ଘେରି ରହିଛି ଉପର ଓ ତଳ ଓଠ । ପାଟି ଭିତରକୁ ରହିଛି ମୁଖ ଗହ୍ଵର । ମୁଖଗହ୍ଵରର ଦୁଇ କଡ଼ରେ ରହିଛି ଗାଲ, ତଳେ ଜିଭ, ଉପର ଅଂଶରେ ତାଲୁ (Palate) ଓ ଦୁଇ ମାଢ଼ିରେ ଦାନ୍ତ ।

1.4.1.2. ଦାନ୍ତ (Teeth): ମଣିଷର ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମାଢ଼ିରେ ଦୁଇଥର ଦାନ୍ତ ଉଠେ । ଶିଶୁ ଅବସ୍ଥାରେ କ୍ଷୀରଦାନ୍ତ (Milk teeth) ଉଠେ । ଛଅ ବର୍ଷ ବେଳକୁ ଉକ୍ତ ଦାନ୍ତ ଝଡ଼ିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରେ । ଏହି ସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାୟୀଦାନ୍ତ (Permanent teeth) ଉଠେ । ବୟସ୍କ ଲୋକର ତଳ ଓ ଉପର ମାଢ଼ିରେ 32 ଟି (16 ଟି ଲେଖାଏଁ) ଦାନ୍ତ ଥାଏ । ପ୍ରତି ମାଢ଼ିରେ 4 ଟି କର୍ଜନ ଦାନ୍ତ (Incisor), 2 ଟି ଛେଦକ ବା ଶୂନଦାନ୍ତ (Canine), 4 ଟି ଚର୍ବଣ ଦାନ୍ତ (Premolar) ଓ 6 ଟି ପେଷଣ ଦାନ୍ତ (Molar) ରହିଥାନ୍ତି ।

1.4.1.3. ଜିଭ (Tongue) : ଖଟା, ମିଠା, ପିତା, ଓ ଲୁଣିଆ ସ୍ଵାଦ ବାରିବା ପାଇଁ ଜିଭରେ ତିନି ପ୍ରକାରର ସ୍ଵାଦମୁକୁଳ (Taste buds) ରହିଛି । ଖାଦ୍ୟକୁ ଦାନ୍ତ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚାଇବା ସହିତ କଥା କହିବାରେ ମଧ୍ୟ ଜିଭ ସହାୟତା କରେ ।

1.4.1.4 ଗ୍ରସନୀ ଓ ଗ୍ରାସନଳୀ (Pharynx and Oesophagus):

ନାସାପଥ ଓ ମୁଖଗହ୍ଵର ମିଶି ଗ୍ରସନୀ ତିଆରି ହୋଇଛି । ଏହା ଉଭୟ ଖାଦ୍ୟ ଓ ଶ୍ଵାସ ବାୟୁ ଯିବାପାଇଁ

ଏକ ସାଧାରଣ ପଥ । ଏହାର ଶେଷମୁଣ୍ଡରେ ରହିଛି ଦୁଇଟି ଦ୍ଵାର । ଗୋଟିଏ ଦ୍ଵାର ଖୋଲିଛି ଶ୍ଵାସନଳୀ ଭିତରକୁ, ଅନ୍ୟଟି ଖୋଲିଛି ଖାଦ୍ୟନଳୀ ମଧ୍ୟକୁ । ଖାଦ୍ୟନଳୀର ଦ୍ଵାରକୁ ଗଲେଟ (Gullet) ଓ ଶ୍ଵାସନଳୀର ଦ୍ଵାରକୁ ଗ୍ଲଟିସ୍ (Glottis) କୁହାଯାଏ । ଶ୍ଵାସନଳୀର ଦ୍ଵାରରେ ରହିଛି ଏକ ତରୁଣାସ୍ଥିର ପ୍ଲେଟ (Cartilagenous plate) । ଏହି ପ୍ଲେଟକୁ ଅଧିଜିହ୍ଵା ବା ଏପିଗ୍ଲଟିସ୍ (Epiglottis) କୁହାଯାଏ । ଖାଦ୍ୟ ଗିଳିବା ସମୟରେ ଅଧିଜିହ୍ଵା ଦ୍ଵାରା ଶ୍ଵାସନଳୀର ଦ୍ଵାର ବନ୍ଦ ରହେ । ଫଳରେ ଖାଦ୍ୟ କେବଳ ଖାଦ୍ୟନଳୀ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ ।

ଗ୍ରାସନଳୀ ବେକ ମଧ୍ୟ ଦେଇ ତଳ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିଛି ଏବଂ ମଧ୍ୟଛଦା (Diaphragm) କୁ ଭେଦ କରି ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ଖୋଲିଛି ।

1.4.1.5. ପାକସ୍ଥଳୀ (Stomach) :

ଉଦର ଗହ୍ଵରର ବାମପଟେ ପାକସ୍ଥଳୀ ରହିଛି । ଏହାର ଉପରଭାଗ ଚଉଡ଼ା ଓ ତଳ ଅଂଶ କମ୍ ଓସାରିଆ । ଉପର ଅଂଶ ହୃଦ୍‌ପିଣ୍ଡ ନିକଟରେ ଥିବାରୁ ଏହି ଭାଗକୁ କାର୍ଡିଆକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ (Cardiac stomach) ଓ ତଳଭାଗକୁ ପାଇଲୋରିକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ (Pyloric stomach) କୁହାଯାଏ । ପାଇଲୋରିକ୍ ଷ୍ଟୋମାକ୍ ଶେଷରେ ଥିବା ମୁଦ୍ରିକା ଆକାରର ମାଂସପେଶୀ ବା ଅବରୋଧକୁ ପାଇଲୋରିକ୍ ସ୍ଫିନ୍କଟର୍ (Pyloric sphincter) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ସଂକୋଚନ ଓ ଉନ୍ମୋଚନ ଫଳରେ ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ଅର୍ଦ୍ଧଜୀର୍ଣ୍ଣ ଖାଦ୍ୟ ଅଳ୍ପ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଷ୍ଟ୍ରାନ୍ତ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରେ ।

1.4.1.6. ଷ୍ଟ୍ରାନ୍ତ ଓ ବୃହଦନ୍ତ (Small intestine & Large intestine) :

ଷ୍ଟ୍ରାନ୍ତ ପାକସ୍ଥଳୀଠାରୁ ବୃହଦନ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲମ୍ବିଛି । ଏହା ଗ୍ରହଣୀ (Duodenum), ଜେଜୁନମ୍ (Jejunum) ଓ ଇଲିଅମ୍ (Ileum) କୁ ନେଇ ଗଠିତ ।

ବୃହଦନ୍ତ ଖାଦ୍ୟନଳୀର ଶେଷ ଅଂଶ ଏବଂ ତିନିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ । ଯଥା : ସିକମ୍ (Caecum), କୋଲନ୍ (Colon) ଓ ମଳାଶୟ (Rectum) ।

ଷ୍ଟ୍ରାନ୍ତର ଶେଷ ଇଲିୟମ୍ ଓ ବୃହଦନ୍ତର ଆରମ୍ଭ ସିକମ୍ ସଂଯୋଗ ସ୍ଥଳରେ ଭରମିଫର୍ମ ଆପେନଡିକ୍ସ (Vermiform appendix) ନାମକ ଏକ ଅବଶେଷାଙ୍ଗ ରହିଛି ।

1.4.2 ପାକଗ୍ରନ୍ଥି (Digestive glands) :

ଖାଦ୍ୟକୁ ସରଳୀକୃତ କରିବା ପାଇଁ ପାକନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକ ଗ୍ରନ୍ଥିଏ ପାକଗ୍ରନ୍ଥି ଅଛି । ଯଥା :

1.4.2.1 ଲାଲଗ୍ରନ୍ଥି (Salivary gland) : ମୁଖ ଗହ୍ଵରରେ ତିନି ଯୋଡ଼ା ଲାଲଗ୍ରନ୍ଥି ରହିଛି । ଏଥିରୁ ଲାଲ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଲାଲରେ ଟାଇଲିନ୍ (Ptyalin) ନାମକ ଏକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରହିଛି । ଏହା ଶ୍ଵେତସାର ଖାଦ୍ୟକୁ ହଜମ କରାଏ ।

1.4.2.2 ଜଠର ଗ୍ରନ୍ଥି (Gastric gland) : ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥିରୁ କ୍ଷରିତ ହେଉଥିବା ରସକୁ ପାଚକ ରସ (Gastric juice) କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ଲବଣାମ୍ଳ (HCl) ସହିତ ପେପସିନ୍ (Pepsin) ଓ ଲାଇପେଜ୍ (Lipase) ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରହିଛି ।

1.4.2.3 ଯକୃତ (Liver): ମଣିଷ ଶରୀରରେ ଥିବା ଗ୍ରନ୍ଥି ମଧ୍ୟରେ ଏହା ସର୍ବବୃହତ୍ । ଏହା ଖାଦ୍ୟନଳୀ ବାହାରେ ରହିଛି । ଏଥିରୁ କ୍ଷରିତ ପିତ୍ତ (Bile), ନଳୀ ଦ୍ଵାରା ଗ୍ରହଣୀ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ ।

1.4.2.4 ଅଗ୍ନିଶୟ (Pancreas) : ଏହା ଏକ ମିଶ୍ରିତ ଗ୍ରନ୍ଥି (Mixed gland) । ଏହା ମଧ୍ୟ ଖାଦ୍ୟନଳୀ ବାହାରେ ରହିଛି । ଏଥିରୁ ଉଭୟ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଓ ହରମୋନ୍ କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଅଗ୍ନିଶୟ ରସ (Pancreatic juice) ରେ ଆମାଇଲେଜ୍ (Amylase), ଲାଇପେଜ୍ (Lipase) ଏବଂ ପ୍ରୋଟିଏଜ୍ (Protease) ପରି ଖାଦ୍ୟ ହଜମକାରୀ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ରହିଛନ୍ତି । ଏ ସମସ୍ତ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଗ୍ରହଣୀ ମଧ୍ୟରେ ଖାଦ୍ୟ ସହିତ ମିଶେ ।

1.4.2.5 ଆନ୍ତ୍ରିକ ଗ୍ରନ୍ଥି (Intestinal gland) : ଷ୍ଟ୍ରାନ୍ତରେ ଥିବା ଆନ୍ତ୍ରିକ ଗ୍ରନ୍ଥିଗୁଡ଼ିକରୁ ଆନ୍ତ୍ରିକ ରସ (Intestinal juice) କ୍ଷରିତ ହୁଏ । ଏହି ରସରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ହଜମକ୍ରିୟା ଶେଷ କରନ୍ତି ।

1.4.3 ପାଚନକ୍ରିୟା (Digestion) :

ଆମେ ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟରେ ଶ୍ଵେତସାର, ସ୍ଵେଦସାର, ପୁଷ୍ଟିସାର, ଭିଟାମିନ୍, ଧାତବ ଲବଣ ଓ ଜଳ

ସାରଣୀ - 1.1 ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟର ସରଳୀକରଣ :

ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ	ଏନ୍‌ଜାଇମ୍	ଆମ୍ଳୀକରଣ ଯୋଗ୍ୟ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ
1. ଶ୍ୱେତସାର	ଏମାଲିଲେଜ୍	ଗ୍ଲୁକୋଜ୍, ଫ୍ରୁକ୍ଟୋଜ୍, ଗାଲକ୍ଟୋଜ୍
2. ପୁଷ୍ଟିସାର	ପ୍ରୋଟିଏଜ୍	ଏମିନୋ ଏସିଡ୍
3. ସ୍ନେହସାର (ଲିପିଡ୍)	ଲାଇପେଜ୍	ଫ୍ୟାଟିଏସିଡ୍, ଗ୍ଲିସେରଲ୍

ରହିଥାଏ । ଭିଟାମିନ୍, ଧାତବ ଲବଣ ଓ ଜଳର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ କ୍ଷୁଦ୍ର ହୋଇଥିବାରୁ ବିନା ହଜମରେ ଏଗୁଡ଼ିକ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ମଧ୍ୟ ଦେଇ କୋଷ ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିଥାନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ଶ୍ୱେତସାର, ସ୍ନେହସାର ଓ ପୁଷ୍ଟିସାର ପରି ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ବୃହତ୍‌କାର ହୋଇଥିବାରୁ ଏଗୁଡ଼ିକ କୋଷଝିଲ୍ଲୀ ଦେଇ କୋଷ ଭିତରକୁ ପଶି ପାରନ୍ତି ନାହିଁ । ଏହିସବୁ ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପରିପାକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ସହିତ ମିଶି ଆମ୍ଳୀକରଣଯୋଗ୍ୟ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ ହୁଅନ୍ତି । ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟର ହଜମପ୍ରକ୍ରିୟା ସାରଣୀ 1.1ରେ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଛି ।

ଖାଦ୍ୟ ହଜମର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ହେଲା : ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ (Ingestion) ପାକକ୍ରିୟା (Digestion), ଅବଶୋଷଣ (Absorption), ଆମ୍ଳୀକରଣ (Assimilation) ଓ ମଳତ୍ୟାଗ (Egestion)

1.4.4 ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ ଓ ପାକକ୍ରିୟା (Ingestion & Digestion): ଆହାରନଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ହେଉଥିବା ପାଚନକ୍ରିୟାର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦାନ କରାଗଲା ।

1.4.4.1 ମୁଖଗହ୍ୱର : ଆମେ ପାଟିବାଟେ ଖାଦ୍ୟ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଉ । ଖାଉଥିବା ଖାଦ୍ୟକୁ ପ୍ରଥମେ ଦାନ୍ତ ଭଲ ଭାବେ ଚର୍ବଣ କରି ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ କରେ । ଏହି ସମୟରେ ଲାଲରେ ଥିବା ଟାୟାଲିନ୍ (Ptyalin) ନାମକ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାର ଖାଦ୍ୟକୁ ମାଲଟୋଜ୍ ନାମକ ଦ୍ୱିଶର୍କରାରେ ପରିଣତ କରେ । ଏଠାରେ ଶ୍ୱେତସାର ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଶ୍ୱେତସାର $\xrightarrow{\text{ଟାୟାଲିନ୍}}$ ମାଲଟୋଜ୍
ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶ

ଏହି ଲାଲରେ ଥିବା ବ୍ୟାକ୍ଟିସିଡାଲ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଖାଦ୍ୟରେ ଥିବା ଅନିଷ୍କାରୀ ବୀଜାଣୁମାନଙ୍କୁ ନଷ୍ଟ କରନ୍ତି । ଏହି କାରଣରୁ ସ୍ତନ୍ୟପାୟୀ ପ୍ରାଣୀମାନେ ଜିଭ ଦ୍ୱାରା ଚାଟିଚାଟି ନିଜ ଶରୀରରେ ହେଉଥିବା କ୍ଷତଗୁଡ଼ିକୁ ଭଲ କରିଥାନ୍ତି ।

1.4.4.2 ଗ୍ରାସନଳୀ : ନରମ ଖାଦ୍ୟପିଣ୍ଡ (Food bolus) ଗଲେଟ୍ ବାଟ ଦେଇ ଗ୍ରାସନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରେ । ଏଠାରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ଖାଦ୍ୟର ହଜମ ହୁଏ ନାହିଁ । ଗ୍ରାସନଳୀର ପୁରଃସରଣ ବା ପେରିଷ୍ଟାଲସିସ୍ (Peristalsis)ଦ୍ୱାରା ଖାଦ୍ୟ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ପହଞ୍ଚେ ।

1.4.4.3 ପାକସ୍ଥଳୀ : ପାକସ୍ଥଳୀ କାନ୍ଥରେ ରହିଥିବା ପେଶୀଗୁଡ଼ିକର ବାରମ୍ବାର ସଂକୋଚନ ଓ ପ୍ରସାରଣ ଦ୍ୱାରା ଖାଦ୍ୟପିଣ୍ଡର ବଡ଼ଖଣ୍ଡଗୁଡ଼ିକ ଭାଙ୍ଗି ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମଖଣ୍ଡରେ ପରିଣତ ହୁଏ । ପାକସ୍ଥଳୀରୁ ନିସ୍ସୃତ ପାଚକ ରସ (Gastric juice) ଖାଦ୍ୟ ସହିତ ମିଶି ଏହାକୁ ଏକ ପ୍ରକାର ତରଳ ମଣ୍ଡ ବା ଚାଇମ୍ (Chyme)ରେ ପରିଣତ କରେ । ଲବଣାମ୍ଳ (HCl)ପାକମଣ୍ଡକୁ ଅମ୍ଳୀୟ କରିବା ସହିତ ଜୀବାଣୁ ନାଶ କରେ । ପାଚକରସରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ଥାଏ: ପେପ୍ସିନ୍ (Pepsin) ଓ ଲାଇପେଜ୍ (Lipase) । ପେପ୍ସିନ୍ ଲବଣାମ୍ଳ ମାଧ୍ୟମରେ ସକ୍ରିୟ ହୁଏ ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଖାଦ୍ୟକୁ ପ୍ରୋଟିଓଜେସ୍ ଓ ପେପ୍ଟୋନରେ ପରିଣତ କରେ । ଏଠାରେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣ ଲାଇପେଜ୍ (Lipase) ଥିବାରୁ ସ୍ନେହସାର ଖାଦ୍ୟର ହଜମ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ ।

ପୁଷ୍ଟିସାର $\xrightarrow{\text{ପେପ୍ସିନ୍}}$ ପ୍ରୋଟିଓଜେସ୍ + ପେପ୍ଟୋନ
ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶ

ସ୍ନେହସାର $\xrightarrow{\text{ଲାଇପେଜ୍}}$ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ + ଗ୍ଲିସେରଲ୍

1.4.4.4 ଗ୍ରହଣୀ : କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତର ଗ୍ରହଣୀଠାରେ ଯକୃତରୁ କ୍ଷରିତ ପିତ୍ତ ଓ ଅଗ୍ନୀଶୟରୁ କ୍ଷରିତ ଅଗ୍ନୀଶୟ ରସ ଯଥାକ୍ରମେ ଖାଦ୍ୟରେ ଆସି ମିଶେ । ପିତ୍ତ (Bile) ରେ କୌଣସି ଏନ୍‌ଜାଇମ୍ ନ ଥାଏ । ଏଥିରେ ଥିବା ପିତ୍ତଲବଣ (Bile salts) ଖାଦ୍ୟର ଅମ୍ଳତ୍ୱ ଦୂର କରେ ଓ ସ୍ନେହସାର

ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ଅବହତ୍ୱବାକରଣ ବା ଇମ୍ଲସିଫିକେସନ୍ (Emulsification) କରାଇଥାଏ ।

ସ୍ନେହସାର $\xrightarrow[\text{ଅବହତ୍ୱବାକରଣ}]{\text{ପିତ୍ତଲବଣ}}$ ଅବହତ୍ୱବାକୃତ ସ୍ନେହସାର
ଅଗ୍ନିଶିଳା ରସରେ ଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଏନ୍ଜାଇମ୍ ଦ୍ୱାରା
ଗ୍ରହଣୀରେ ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରରେ ଖାଦ୍ୟ ହଜମ ହୋଇଥାଏ ।

ମାଲଟୋଜ୍ $\xrightarrow[\text{ଅଗ୍ନିଶିଳା ଆମାଲକେଜ୍}]{\text{ଅଗ୍ନିଶିଳା}}$ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍
ପେପଟୋନ୍ + ପ୍ରୋଟିଓଜେସ୍ $\xrightarrow[\text{ଅଗ୍ନିଶିଳା ପ୍ରୋଟିଏଜ୍}]{\text{ଅଗ୍ନିଶିଳା}}$ ଏମିନୋ ଏସିଡ୍
ଅବହତ୍ୱବାକୃତ ସ୍ନେହସାର $\xrightarrow[\text{ଅଗ୍ନିଶିଳା ଲାଇପେଜ୍}]{\text{ଅଗ୍ନିଶିଳା}}$ ଫ୍ୟାଟି ଏସିଡ୍ + ଗ୍ଲିସେରଲ

1.4.4.5 ଜେଜୁନମ୍ ଓ ଇଲିୟମ୍ : ଏହି ସ୍ଥାନରେ ସମସ୍ତ ଖାଦ୍ୟର ହଜମ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ । ଜେଜୁନମ୍ ଓ ଇଲିୟମ୍ ରୁ ଷରିତ ଆନ୍ତ୍ରିକ ରସ (Intestinal juice) ରେ ରହିଥିବା ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଏନ୍ଜାଇମ୍ ହଜମ ହୋଇନଥିବା ଅବଶିଷ୍ଟ ଖାଦ୍ୟକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ହଜମ କରିଥାନ୍ତି । ଏଠାରେ ହେଉଥିବା ହଜମ ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିମ୍ନରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଗଲା ।

ଅବଶିଷ୍ଟ ମାଲଟୋଜ୍ $\xrightarrow[\text{ଆନ୍ତ୍ରିକ ଏମାଲକେଜ୍}]{\text{ଆନ୍ତ୍ରିକ}}$ ଗ୍ଲୁକୋଜ୍
ଅବଶିଷ୍ଟ ପେପଟୋନ୍ + ପ୍ରୋଟିଓଜ୍ $\xrightarrow[\text{ଆନ୍ତ୍ରିକ ପ୍ରୋଟିଏଜ୍}]{\text{ଆନ୍ତ୍ରିକ}}$ ଏମିନୋ ଏସିଡ୍

ଅବଶିଷ୍ଟ ସ୍ନେହସାର $\xrightarrow[\text{ଆନ୍ତ୍ରିକ ଲାଇପେଜ୍}]{\text{ଆନ୍ତ୍ରିକ}}$ ଗ୍ଲିସେରଲ + ଫ୍ୟାଟିଏସିଡ୍

1.4.4.6 ବୃହଦନ୍ତ : ଖାଦ୍ୟ ବୃହଦନ୍ତଠାରେ ପହଞ୍ଚିଲା ବେଳକୁ ଏହା ହଜମ ହୋଇ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟରେ ପରିଣତ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏଠାରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ହଜମ କ୍ରିୟା ହୋଇନଥାଏ ।

1.4.5 ଅବଶୋଷଣ (Absorption) :

ସମସ୍ତ ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟ, ଭିଟାମିନ୍, ଧାତବ ଲବଣ ଓ ଜଳ ଇତ୍ୟାଦି ଆହାରନଳୀର କାନ୍ଥ ବାଟ ଦେଇ ରକ୍ତ ମଧ୍ୟକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଅବଶୋଷଣ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ନିଷ୍ପ୍ରୟ ଅବଶୋଷଣ (Passive transport) ଓ ସକ୍ରିୟ ଅବଶୋଷଣ (Active transport) ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ ।

ମୁଖଗହ୍ୱରରେ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥର ଅବଶୋଷଣ ହୁଏ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ କେତେକ ଔଷଧର ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ । ସେହିପରି ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଆସପ୍ରିନ୍ ପରି କେତେକ ଔଷଧ, ସୁରାସାର ଇତ୍ୟାଦିର ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ । ମଣିଷ ଶରୀର ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା

ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟପଦାର୍ଥର ଅବଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ମୁଖ୍ୟତଃ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତରେ ହୋଇଥାଏ । ବୃହଦନ୍ତରେ ଜଳ ଓ କେତେକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋଲାଇଟ୍ (Electrolytes)ର ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ ।

1.4.6 ଆମ୍ଳୀକରଣ (Assimilation) :

ଅବଶୋଷଣ ପରେ ଖାଦ୍ୟ ରକ୍ତ ଦ୍ୱାରା ବାହିତ ହୋଇ ଶରୀରର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶରେ ରହିଥିବା କୋଷ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚେ ଏବଂ ଶକ୍ତି ମୋଟନ ସହିତ ଅନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବିନିଯୋଗ ହୋଇଥାଏ ।

1.4.7 ମଳତ୍ୟାଗ (Egestion) :

ଏକକାଳୀନ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଘଟଣାବଳୀ ଦ୍ୱାରା ମଳ ନିଷ୍କାସନ ହୋଇଥାଏ । (i) ମଳଦ୍ୱାର ଚାରିପଟେ ରହିଥିବା ସଂକୋଚନ ପେଶୀର ଶିଥିଳନ, (ii) ମଳାଶୟ ପେଶୀର ସଂକୋଚନ, (iii) ଉଦରପେଶୀ ଓ ମଧ୍ୟସ୍ଥଦ୍ୱାର ସଂକୋଚନ ସହିତ ସାମୟିକ ଶ୍ୱାସ ବିରାମ ।

ମାଂସ ହଜମ କରୁଥିବା ଏନ୍ଜାଇମ୍ କାହିଁକି ଆମ ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ହଜମ କରେ ନାହିଁ?

୧. ପୁଷ୍ଟିସାର ହଜମ କରୁଥିବା ପ୍ରୋଟିଏଜ୍ ଜାତୀୟ ଏନ୍ଜାଇମ୍ ନିଷ୍ପ୍ରୟ ଅବସ୍ଥାରେ ଷରିତ ହୋଇଥାଏ । ପାକସ୍ଥଳୀର ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶରେ ଏହା ସକ୍ରିୟ ହୁଏ ଓ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଖାଦ୍ୟ ପହଞ୍ଚିଲେ ସାଧାରଣତଃ ଏନ୍ଜାଇମ୍ ଷରଣ ଦୂରାନ୍ୱିତ ହୋଇଥାଏ ।

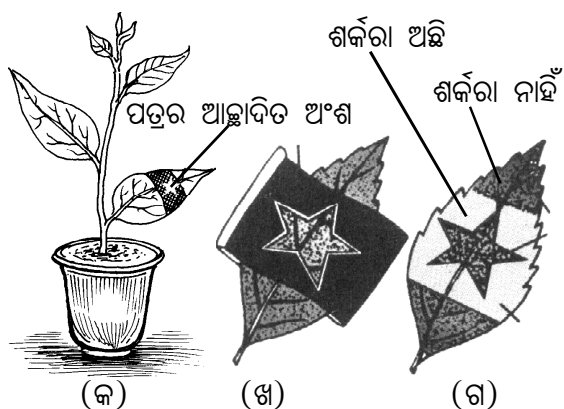
୨. ଆମ ପାକସ୍ଥଳୀରେ ଅନେକ ଶ୍ଳେଷ୍ମିକ ବା ମ୍ୟୁକସ୍ ଗ୍ରନ୍ଥି (Mucous gland) ରହିଛି । ସେଥିରୁ ଷରିତ ମ୍ୟୁକସ୍ (Mucus) ଅମ୍ଳୀୟ ପରିବେଶ ତଥା ଏନ୍ଜାଇମ୍ ପ୍ରଭାବରୁ ପାକସ୍ଥଳୀକୁ ରକ୍ଷାକରେ ।

୩. ପାକସ୍ଥଳୀର କୋଷମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ନିବିଡ଼ ବନ୍ଧନ ଯୋଗୁଁ ସହଜରେ ପେପ୍ଟିନ୍ 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 ପେପସିନ୍ 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 1.5)ରଖ । ଏହାପରେ ସେହି ପତ୍ରଟିକୁ ଛିଣ୍ଡାଇ ଆଣ ଓ ଫୁଟନ୍ତା ସୁରାସାର (Spirit / Alcohol)ରେ କିଛି ସମୟ ବୁଡ଼ାଇ ରଖ, ଯେପରିକି ପତ୍ରର ସବୁ ହରିତକଣା ବା କ୍ଲୋରୋଫିଲ୍ ବାହାରି ପତ୍ରଟି ରଙ୍ଗହୀନ ହୋଇଯିବ । ଏହାପରେ ପତ୍ରଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ଧୋଇଦିଅ । ଏକ ଲଘୁ ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ପତ୍ରଟିକୁ ବୁଡ଼ାଇଦିଅ, ଯାହା ଦେଖିଲ ଚିତ୍ର ସହ ମିଳାଅ । (ଚିତ୍ର-1.5 କ, ଖ, ଗ)



[ଚିତ୍ର.1.5 କ,ଖ,ଗ]

ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ଆଲୋକର ଆବଶ୍ୟକତା

- ପତ୍ରର କିଛି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ? ଯଦି ହଁ ତେବେ କାହିଁକି ହୋଇଛି ?
- ପତ୍ରର ସବୁ ଅଂଶରେ ଏକପ୍ରକାରର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?
- ପତ୍ରର ଖାଲି ଅଂଶ ଓ ଆଚ୍ଛାଦିତ ଅଂଶ ମଧ୍ୟରେ ତୁମେ କ'ଣ ତପାତ୍ ଦେଖୁଛ ? ଏହା କାହିଁକି ହୋଇଛି ?

- ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ଆଲୋକର ଆବଶ୍ୟକତା ନେଇ ତୁମର ମତ କ'ଣ ?

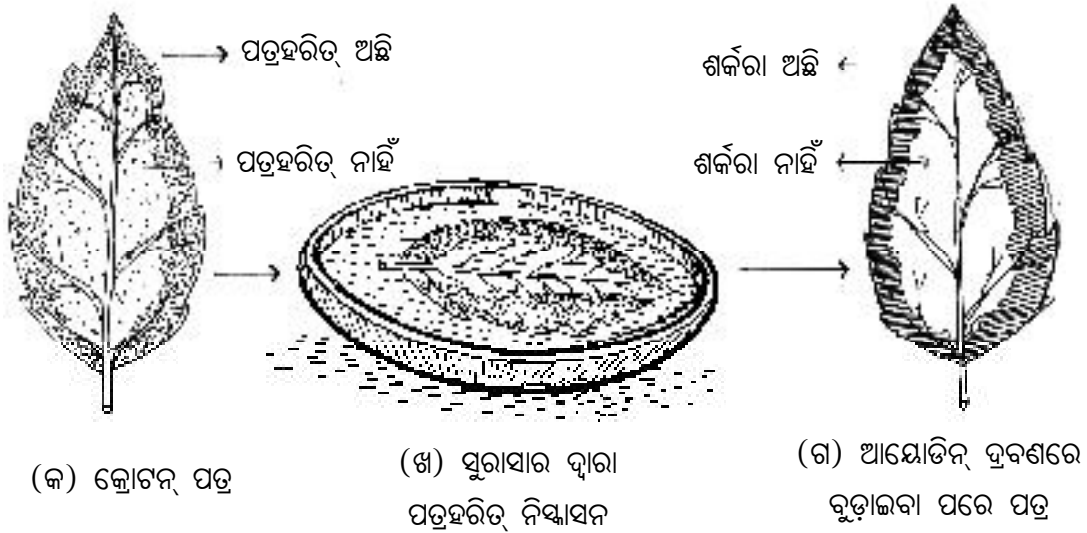
ତୁମପାଇଁ କାମ - 2 :

ଏକ ବିକରରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପାଣି ପୂରାଇ ଚିତ୍ରିତ ପତ୍ରଥିବା ଯେ କୌଣସି ଏକ ଗଛର ଗୋଟିଏ ଡାଳକୁ ସେଥିରେ ରଖ ଓ ବିକରଟିକୁ 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 ଚିତ୍ରିତ କର [ଚିତ୍ର.1.6(କ)] । ବର୍ତ୍ତମାନ ପତ୍ରଟିକୁ ଫୁଟନ୍ତା ସୁରାସାରରେ କିଛି ସମୟ ବୁଡ଼ାଇରଖ ଯେପରିକି ପତ୍ରର ସମସ୍ତ ହରିତକଣା ବାହାରି ପତ୍ରଟି ରଙ୍ଗହୀନ ହୋଇଯିବ [ଚିତ୍ର.1.6(ଖ)] । ତା'ପରେ ପତ୍ରଟିକୁ ଭଲଭାବରେ ଧୋଇଦିଅ ଓ ଲଘୁ ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣରେ ବୁଡ଼ାଅ [ଚିତ୍ର.1.6(ଗ)] । କ'ଣ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରୁଛ ?

- ପତ୍ରର ସବୁ ଅଂଶରେ ଏକ ପ୍ରକାରର ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଛି କି ?
- ପତ୍ରଟିକୁ ଅଙ୍କାଯାଇଥିବା ନକ୍ସା ଉପରେ ପକାଇଲେ ପତ୍ରହରିତ୍ ଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକ କି ରଙ୍ଗ ଧାରଣ କରିଛି ?
- ପତ୍ରହରିତ୍ ନ ଥିବା ଅଂଶଗୁଡ଼ିକରେ କିଛି ରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଛି କି ?
- ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ପତ୍ରହରିତ୍‌ର ଭୂମିକା ବିଷୟରେ ତୁମର ମତ କ'ଣ ?

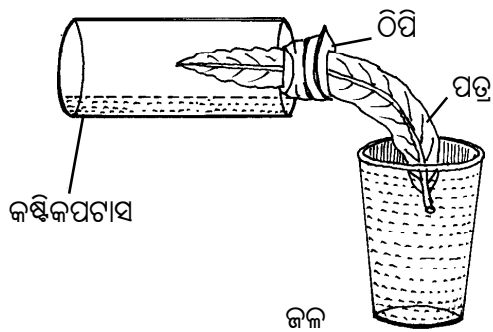
ତୁମପାଇଁ କାମ - 3 :

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



[ଚିତ୍ର.1.6] ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ ପତ୍ରହରିତର ଆବଶ୍ୟକତା ପ୍ରଦର୍ଶନ

ବାୟୁ ଯାତାୟାତ ନ କରିବାପାଇଁ କିଛି ମହମ ତରଳାଳ ବୋତଲ ମୁହଁକୁ ସିଲ୍ କରିଦିଅ। ବର୍ତ୍ତମାନ ପତ୍ରର ତେମ୍ପକୁ ଏକ ପାଣି ପାତ୍ରରେ ବୁଡ଼ାଇରଖୁ ପତ୍ରଟିକୁ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକରେ ୨-୩ ଘଣ୍ଟା ରଖ [ଚିତ୍ର.1.7]। ତା’ପରେ ପତ୍ରଟିକୁ



[ଚିତ୍ର.1.7]

ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ଆବଶ୍ୟକତା ବାହାର କରି ପୂର୍ବପରି ଫୁଟନ୍ତା ସୁରାସାର ସାହାଯ୍ୟରେ ପତ୍ରହରିତକୁ ବାହାର କରି ରଙ୍ଗହୀନ ପତ୍ରଟିକୁ ଉଲଭାବରେ 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 :

ଆମ ଲାଳରେ ଥିବା ଟାୟାଲିନ୍ ଜଟିଳ ଶ୍ୱେତସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟକୁ ସରଳ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ। ଆସ ତାହା ପରୀକ୍ଷା କରି ଦେଖିବା।

ପାଟିକୁ ଉଲ ଭାବରେ କୁଳୁକୁଳୁ 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 ରଖୁ ଏମାନଙ୍କୁ ‘କ’ ଓ ‘ଖ’ ଭାବେ ନାମିତ କର। ଉଭୟ ପରୀକ୍ଷା

ନଳୀରେ 5ml 1% ମଣ୍ଡଦ ବା ଷ୍ଟାର୍ଚ୍ (Starch) ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ। ମଣ୍ଡଦ ବଦଳରେ ପତଳା ପେଜ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇପାରେ।

- (i) 'କ' ପରୀକ୍ଷା ନଳୀରେ 3ରୁ 4 ବୁନ୍ଦା ଆୟୋଡିନ୍ ଦ୍ରବଣ ମିଶାଅ। ଦେଖୁ ବ 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 ସ୍ୱତୋଜୀ କୁହାଯାଏ। ସମସ୍ତ ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦ, ନୀଳହରିତ ଶୈବାଳ, ରସାୟନଶ୍ଳେଷଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ, ନିଜ ଖାଦ୍ୟ ନିଜେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥାନ୍ତି।
4. ଯେଉଁମାନେ ଖାଦ୍ୟ ପାଇଁ ଅନ୍ୟ ଜୀବ ବା ଉଦ୍ଭିଦ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ପରତୋଜୀ କୁହାଯାଏ।
5. ଅନ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ବଞ୍ଚୁଥିବା 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, କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତ, ବୃହଦନ୍ତ ଓ ମଳାଶୟ।
12. ଜଟିଳ ଖାଦ୍ୟ ମୁଖଗହ୍ୱର, ପାକସ୍ଥଳୀ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତରେ ଏନ୍ଜାଇମ୍ ସହାୟତାରେ ସରଳୀକୃତ (ଜୀର୍ଣ୍ଣ) ହୋଇଥାଏ।
13. ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସରଳୀକୃତ ଖାଦ୍ୟର ଅବଶୋଷଣ ମୁଖ୍ୟତଃ କ୍ଷୁଦ୍ରାନ୍ତରେ ହୋଇଥାଏ।
14. ଜଳ ଓ କେତେକ ଜଳେକ୍ତ୍ରୋଲାଇଟ୍‌ର ଅବଶୋଷଣ ବୃହଦନ୍ତରେ ହୋଇଥାଏ।
15. ପାକକ୍ରିୟାରେ ସହାୟତା କରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଏନ୍ଜାଇମ୍ ଓ ପାଚକ ରସ, ଅଗ୍ନୀଶୟ, ପାକସ୍ଥଳୀ ଓ ଲାଲଗ୍ରନ୍ଥିରୁ ସିରିତ ହୋଇଥାଏ।

ଶିକ୍ଷାବଳୀ

ଶ୍ୱେତସାର - Carbohydrates	ଗ୍ରହଣୀ - Duodenum
ପ୍ରୋଟିନ - Proteins	ଶେଷସ୍ଥୁକ୍ରାନ୍ତ - Ileum
ସ୍ୱେଦସାର - Lipids/Fats	ଲାଳଗ୍ରନ୍ଥି - Salivary gland
ସ୍ୱଭୋଜୀ - Autotroph	ଅଗ୍ନିଶିଳ - Pancreas
ପରଭୋଜୀ - Heterotroph	ଯକୃତ - Liver
ମୃତୋପୋଜୀବୀ - Saprophyte	ପ୍ରାଣିସମ ପୋଷଣ - Holozoic nutrition
ପରଜୀବୀ - Parasite	ମୃତୋପଜୀବୀୟ ପୋଷଣ - Saprophytic nutrition
ସହଜୀବୀତା - Symbiosis	ପରଜୀବୀୟ ପୋଷଣ - Parasitic nutrition
ମୁଖଗହ୍ୱର - Buccal cavity	ସହଜୀବୀୟ ପୋଷଣ - Symbiotic nutrition
ଗ୍ରସନୀ - Pharynx	ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟା - Light reaction
ଗ୍ରାସନଳୀ - Oesophagus	ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟା - Dark reaction
ପାକସ୍ଥଳୀ - Stomach	ସହକାରକ - Co-factor
ଷ୍ଟୁକ୍ରାନ୍ତ - Small intestine	ପୁରଃସରଣ - Peristalsis

ପ୍ରଶ୍ନାବଳୀ

- ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ କ'ଣ? ସବୁଜ ଉଦ୍ଭିଦରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା କିପରି ହୋଇଥାଏ ବର୍ଣ୍ଣନା କର।
- ଖାଦ୍ୟର ପ୍ରକାରଭେଦ, ଉଦାହରଣ ସହ ଲେଖ।
- ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣ କ'ଣ? ପରଭୋଜୀ ପୋଷଣର ପ୍ରକାରଭେଦ ଉଦାହରଣ ସହ ବୁଝାଅ।
- ମଣିଷ ଖାଦ୍ୟନଳୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଂଶ ଲେଖ। ପାଟିରେ ଖାଦ୍ୟର ପରିବର୍ତ୍ତନ କିପରି ହୋଇଥାଏ ବୁଝାଅ।
- ପାକସ୍ଥଳୀର ଗଠନ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ।
- ପାକନଳୀ ସହ ଜଡ଼ିତ ଗ୍ରନ୍ଥିଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଓ କାର୍ଯ୍ୟ ଲେଖ।
- 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) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣରେ ରୁଚିସ୍ଥୋର ଭୂମିକା ବୁଝାଅ।

8. ଗୋଟିଏ ବାକ୍ୟରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

- (କ) ଜିଭର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?
- (ଖ) ମଣିଷ ମାଢ଼ିରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଦାନ୍ତ ରହିଛି ?
- (ଗ) ପିତ୍ତର କାର୍ଯ୍ୟ କ'ଣ ?
- (ଘ) ବୃହଦନ୍ତରେ କ'ଣ ଅବଶୋଷଣ ହୋଇଥାଏ ?
- (ଙ) ପାଚକ ରସରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଏନ୍ଜାଇମ୍ ରହିଛି ?
- (ଚ) ଆଲୋକ ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କ'ଣ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ?
- (ଛ) ଆଲୋକଶ୍ଳେଷଣ ଶକ୍ତି କ'ଣ ?

9. ଗୋଟିଏ ଶବ୍ଦରେ ଉତ୍ତର ଦିଅ ।

- (କ) ଅନ୍ଧକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ଗୋଟିଏ ଗ୍ଲୁକୋଜ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ କେତୋଟି CO_2 ର ଆବଶ୍ୟକତା ପଡ଼ିଥାଏ ?
- (ଖ) ଆଇଲାକଏଡ୍ ଝିଲ୍ଲାରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ପରିଶେଷରେ କେଉଁଠାରେ ପହଞ୍ଚିଥାଏ ?
- (ଗ) ଟାଇଲିନ୍ ଏନ୍ଜାଇମ୍ କେଉଁଥିରେ ରହିଥାଏ ?
- (ଘ) ଆମ ଶରୀରର କେଉଁଟି ଏକ ମିଶ୍ରିତ ଗ୍ରନ୍ଥି ଅଟେ ?

10. ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପୂରଣ କର ।

- (କ) ପାକସ୍ଥଳୀର ଉପର ଅଂଶକୁ କାର୍ଡିଆକ୍, ଷୋମାକ୍ ଓ ତଳ ଅଂଶକୁ _____ କୁହାଯାଏ ।
- (ଖ) ମଲାଙ୍ଗ, ନିର୍ମୂଳୀ ଆଦି _____ ଉଦ୍ଭିଦ ଅଟନ୍ତି ।
- (ଗ) ଲାଳରେ _____ ନାମକ ଏନ୍ଜାଇମ୍ ଥାଏ ।
- (ଘ) ଖାଦ୍ୟ ଓ ପବନକୁ ଯେ ଯାହା ବାଟରେ ଚାଳନ କରିବା ପାଇଁ ଗ୍ରସନାରେ ରହିଛି _____ ।
- (ଙ) ପିତ୍ତ ସ୍ନେହସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର _____ କରାଜାଏ ।
- (ଚ) ଜଳର ଆଲୋକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ଆଇଲାକଏଡର _____ ରେ ହୁଏ ।

11. ବାକ୍ୟରେ ଠିକ୍ ହିତ ରେଖାଙ୍କିତ ଶବ୍ଦ / ଶବ୍ଦପୁଞ୍ଜକୁ ବଦଳାଇ ଠିକ୍ ବାକ୍ୟ ଲେଖ ।

- (କ) ପିତ୍ତରେ ରହିଥିବା ଟାଇଲିନ୍ ସ୍ନେହସାର ଜାତୀୟ ଖାଦ୍ୟର ଅଦ୍ରବୀକରଣ କରାଏ ।
- (ଖ) ମଣିଷର ପ୍ରତି ମାଢ଼ିରେ ୨ଟି କର୍ତ୍ତନ ଦାନ୍ତ ରହିଛି ।
- (ଗ) ଯେଉଁ ପରଭୋଜୀ, ମୃତ, ଗଳିତ, ପଚାସଡ଼ା ଉଦ୍ଭିଦ ବା ପ୍ରାଣୀରୁ ଖାଦ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜ ପୃଷ୍ଠିସାଧନ କରିଥାନ୍ତି ସେମାନଙ୍କୁ ପରଜୀବୀ କୁହାଯାଏ ।
- (ଘ) ପ୍ଲ୍ୟୁମୋଡ଼ିୟମ୍ ଏକ ବାହ୍ୟପରଜୀବୀ ।

12. ପ୍ରଥମ ଦୁଇଟି ଶବ୍ଦର ସମ୍ପର୍କକୁ ଦେଖି ତୃତୀୟ ସହ ସମ୍ପର୍କିତ ଶବ୍ଦଟି କ'ଣ ହେବ ଲେଖ ।

- (କ) ଗ୍ଲୁକୋଜ୍ : ଶ୍ୱେତସାର : : ଏମିନୋ ଏସିଡ୍ : _____ ।
- (ଖ) ପ୍ଲ୍ୟୁମୋଡ଼ିୟମ୍ : ଅନ୍ତଃପରଜୀବୀ : : ଉକୁଣା : _____ ।
- (ଗ) ଖାଦ୍ୟନଳୀର ଦ୍ୱାର : ଗଲେର୍ : : ଶ୍ୱାସନଳୀର ଦ୍ୱାର : _____ ।
- (ଘ) ଗ୍ଲାଇକୋଲିସିମ୍ : କୋଷଜୀବକ : : ସାଇଟ୍ରିକ୍ ଅମ୍ଳଚକ୍ର : _____ ।

