୨୨

ଟିପ୍ପଣୀ

ଅଣୁ ବଂଶଗତି ଓ ଜିନ୍ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି
(Molecular inharitance and gene expression)

ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ ନ୍ୟଷ୍ଟିଥାଏ, ନ୍ୟଷ୍ଟିରେ ଥିବା କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ଜିନ୍ ଥାଏ । ଜିନ୍ ବଂଶଗତି ସୂଚନାର ବାହକ ଅଟେ । ଗୋଟିଏ ଯୁଗ୍ମଜର ଜିନ୍‌ରେ ବିକାଶ ଓ ବିଭେଦନର ସୂଚନା ଥାଏ । ଏହା ବ୍ୟକ୍ତିର କୋଷଗୁଡ଼ିକରେ ତା'ର ସଂରଚନା ଓ କାର୍ଯ୍ୟକଳାପ ପରିଚାଳନା ପାଇଁ ଜିନ୍ ରହିଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଏହି ଜିନ୍ କ'ଣ ଓ କିପରି କାର୍ଯ୍ୟ କରନ୍ତି ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ଜିନ୍ DNA ଖଣ୍ଡରେ ଗଠିତ । DNA ଏକ ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ ଏହାର ଅଣୁ ଭିତ୍ତିକ ଗଠନ ସ୍ତର ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏହି ପାଠରେ ଆଲୋକପାତ କରାଯାଇଛି ।

ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ:

ଏହି ପାଠଟିକୁ ଅଧ୍ୟୟନ ପରେ ତୁମେ:

- ଗୋଟିଏ ଜିନ୍‌ରୁ ଗୋଟିଏ ସଙ୍କେତକ ଅନୁମାନ ଧାରଣାକୁ ଆଲୋଚନା କରିପାରିବ;
- ଜିନୀୟ ପଦାର୍ଥ ରୂପେ DNA ଆବିଷ୍କାରର ଇତିହାସକୁ କହିପାରିବ;
- ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼, ନିଉକ୍ଲିଓସାଇଡ଼, ପିଉରିନ୍ ଓ ପିରିମିଡ଼ିନ ପରିଶବ୍ଦ ସାହାଯ୍ୟରେ DNAର ସ୍ୱାଭାବିକ ଗଠନ ବର୍ଣ୍ଣନ କରିପାରିବ;
- DNA ଓ RNA ର ମଧ୍ୟରେ ପାର୍ଥକ୍ୟର ସୂଚୀ ପ୍ରସ୍ତୁତି କରିପାରିବ;
- ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର RNA ଓ ତାର କାର୍ଯ୍ୟ ବୁଝାଇବ ଓ ବର୍ଣ୍ଣନ କରିପାରିବ;
- ଜିନ୍‌ର ସ୍ଥାନାନ୍ତର (transfer), ପ୍ରରୂପଣ(transformation), ପ୍ରଣୋଦନ(transduction) ଓ ସଂଯୁଗ୍ମନ(conjugation) ପ୍ରଣାଳୀ ବର୍ଣ୍ଣନ କରିପାରିବ;
- DNA ର ପ୍ରତିକୃତି କରଣର ସୋପାନଗୁଡ଼ିକ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାରିବ;
- ଟ୍ରାନ୍ସକ୍ରୀପସନ (ଅନୁଲିଖନ), ଟ୍ରାନ୍ସ୍‌ଲେସନ୍ (ଅନୁବାଦନ) ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ବିଭିନ୍ନ ଚରଣର ଅନୁକ୍ରମର ବର୍ଣ୍ଣନା କରିପାରିବ;
- ଜିନ୍ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିରେ ନିୟମରେ ସନ୍ନିହିତ ମୁଖ୍ୟ ସୋପାନର ରୂପରେଖ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିବ;
- ହାଉସ୍ କପିଙ୍ଗ ଜିନସ୍‌ର ସଂଜ୍ଞା କରିବେ ଏବଂ ତାର ଭୂମିକା ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରିପାଇବ;
- ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ନବୋଦ୍ଭବନକୁ ବର୍ଗୀକରଣ କରିପାରିବ;
- ମ୍ୟୁଟାଜେନ୍‌କୁ ପରିଭାଷିତ କରିପାରିବେ ଓ ଏହାର ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଗର ସୂଚୀ ପାଇବ;
- ନବୋଦ୍ଭବନର ଲାଭଦାୟକ ହାନିକାରକ ପ୍ରଭାବ ଆଲୋକପାତ କରିପାରିବ;

ଟିପ୍ପଣୀ

୨୨.୧ ଏକ ଜିନ୍ ଏକ ସନ୍ଧାରକ ଅନୁମାନର ଧାରଣା

ବ୍ରିଟିଶ ରାସାୟନଶାସ୍ତ୍ରୀ ଓ ଚିକିତ୍ସକ ଆର୍କିବାଲ୍ଡ଼ ଗ୍ୟାରଡ୍ (Archibaid Garrod)ନିଜର ପୁସ୍ତକ "ଜନ୍ମଗତ ଚୟାପଚୟରେ ତ୍ରୁଟି" (Inborn errors of metabolism) ନାମକ ପୁସ୍ତକରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଛନ୍ତି ଯେ କିଛି ବଂଶାନୁକ୍ରମରେ ପ୍ରାପ୍ତ ଅନୁବଂଶିକ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଯେପରିକି ଫିନାଇଲ କିଟୋନ୍ୟୁରିଆ (phenylketonuria) ଓ ଆଲକାପ୍ଟୋନ୍ୟୁରିଆ (Ackaptonuria) ଏକବିଶେଷ କିଣ୍ୱକର ଅନୁପସ୍ଥିତିର କାରଣ ହୋଇଥାଏ । ନ୍ୟୁରୋସ୍ପୋରା କବକରେ ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତକା ଉପରେ କାର୍ଯ୍ୟକରିଥିବା ବିଡ୍‌ଲ ଓ ଟାଟୁମ୍ (Beadle and Tatum) ଦେଖାଇଥିଲେ କି ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତକ (mutant) ରେ ଏକ ଜିନ୍‌ର ଅନୁପସ୍ଥିତି କାରଣରୁ ଉପତିବର୍ତ୍ତନରେ ଏକ କିଣ୍ୱକର କମ ହୋଇଯାଏ । ଯାହା ଉପଚୟୀ ପଥ (ଜୈବ ରାସାୟନିକ ଅଭିକ୍ରିୟା ଗୁଡ଼ିକର ଶୃଙ୍ଖଳ) ରେ ସମାପ୍ତ ହୋଇଯାଏ ।

ଏହିପ୍ରକାର ଏକ ପ୍ରସ୍ତାବ ରଖାଗଲା କି 'ଏକ ଜିନ୍ ଏକ କିଣ୍ୱକିର ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଉତ୍ତରଦାୟୀ ଅଟେ । ଏବଂ ଏହା ଏକ ଜିନ୍ ଏକ କିଣ୍ୱନ ପରିକଳ୍ପନା କୁହାଯାଏ । ପରେ ଏହା ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ କିଣ୍ୱନ ଏକରୁ ଅଧିକ ପଲି ପେପଟାଇଡ୍‌ରେ ଗଠିତ ହୋଇ ଗାରେ ଏବଂ ଏକ ଜିନ୍ ଏକ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍‌ର ଉତ୍ପାଦନକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରିଥାଏ ।

ଏହି ପାଠର ଆଗାମୀ ଖଣ୍ଡରେ ଆମେ DNA ର ପ୍ରକୃତି (ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥର ପ୍ରକୃତି) ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଏହାର ଭୂମିକା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା । ଉତ୍ତପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ପ୍ରାପ୍ତ କରିବା ଯାହା କାରଣରୁ ଶରୀରରେ ସାମାନ୍ୟ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ନିର୍ମାଣ ହୋଇଯାଇ ନଥାଏ ବଂ ଏହାର ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ ଆନୁବଂଶିକ ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଯାଏ ।

୨୨.୨ ଆନୁବଂଶିକ (ବଂଶଗତ) ପଦାର୍ଥ ହିସାବରେ DNA

ବଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନେ ଏହିକଥା ଜାଣିଥିଲେ ଯେ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ଥିବା ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକ ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ ଅଟନ୍ତି । ଗ୍ରିଫିଥ (Griffith) ଙ୍କ ଜୀବାଣୁକ ରୂପାନ୍ତରଣ (bactcrial trnnsformation) ଉପରେ କରିଥିବା କାର୍ଯ୍ୟରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଲା ଜିନ୍ DNAର ଖଣ୍ଡ ଅଟେ ।

ବୀଜାଣୁରେ ପ୍ରରୂପଣ :

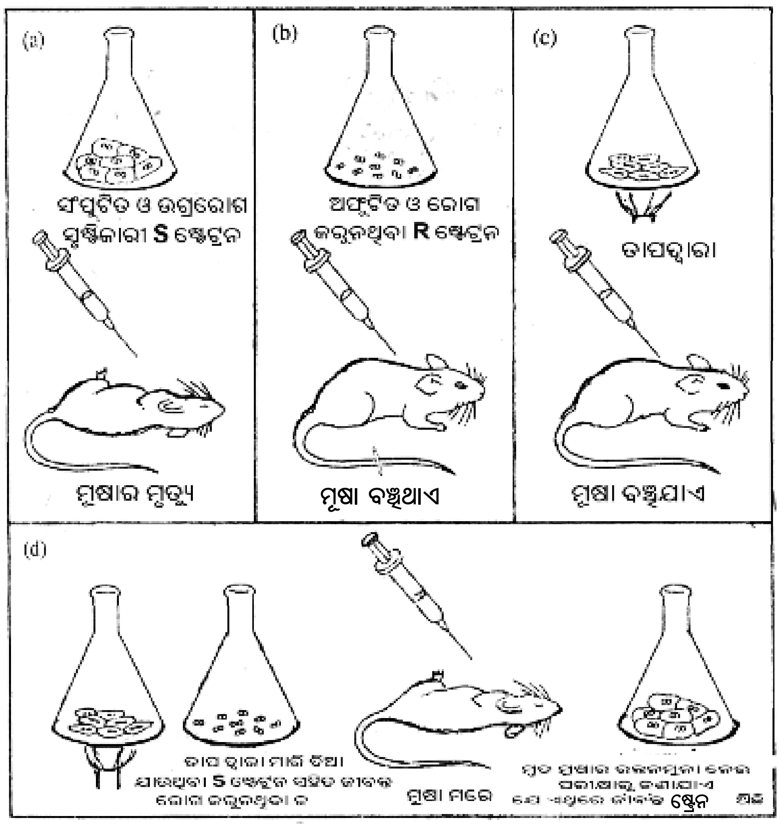
ଷ୍ଟ୍ରେପ୍ଟୋକୋକସ ନ୍ୟୁମୋନିଆ (Streptocus pneuomonia) ବୀଜାଣୁକୁ ପ୍ରୟୋଗଶାଳାରେ ସଂବର୍ଦ୍ଧନ କରିବା ପରେ ଚିକକ୍‌ଣ ଭତିବିଶିଷ୍ଟ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆର କଲୋନୀ (smooth colonies or strain) ର ନିର୍ମାଣ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ମୂଷା ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରାଇବା ପରେ (ଇଂଜେକ୍ଟକରିବା ପରେ) ତାହା ମୂଷାକୁ ମାରି ଦେଇଥିଲା । ଏହି ଜୀବାଣୁର ଏକ ଉତ୍‌ପରିବର୍ତ୍ତନ "କୁଞ୍ଚ କୁଞ୍ଚ (ରଫ୍) "ରିତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର କଲୋନୀ"ର ନିର୍ମାଣ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହା ମୂଷା ପାଇଁ ହାନିକାରକ ନୁହେଁ । 1928 ରେ ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ଗ୍ରିଫିଥ ପାଇଥିଲେ, ଯଦି ଷ୍ଟ୍ରେପ୍ଟୋକୋକସ୍ ଚିକ୍କଣ ଭତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ବିଷାକ୍ତ ପ୍ରକାରରେ ମିଳାଇ ଦିଆଯାଏ ତେବେ ଅହାନିକାରୀ ପ୍ରକାର ବିଷାକ୍ତ (ମୃତ୍ୟୁକାରକ) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର ଅହାନିକାରୀ ପ୍ରକାରରେ ହାନିକାରୀ ପ୍ରକାରରେ ରୂପାନ୍ତରଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ପ୍ରରୂପଣ ବା ରୂପାନ୍ତରଣ (Bacterial transformation) କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 22.1)

ଉଗ୍ର ରୋଗକାରୀ ମସୃଣ ଷ୍ଟ୍ରେପ୍ଟୋକୋକସଷ୍ଟ୍ରେନ୍‌ରୁ ୧୯୪୪ ମସିହାରେ ଆଭେରି ମେକ୍ଲିଏଡ଼ ତଥା ମେକ୍‌କାଟୀ DNA ନିଷ୍କାସନ କଲେ ଏବଂ ଏହାକୁ ଉଗ୍ରତା ବିହିନ ରୋଗ କରୁନଥିବା ଅମସୃଣ ଷ୍ଟ୍ରେନ୍ ସହ ମିଶାଇଲେ ଉଗ୍ରତା ବିହିନ ଉପଜାତିଟି ଉଗ୍ର ହୋଇଗଲା ଓ ଏହାର ମସୃଣ ଆଚ୍ଛାଦ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । କିନ୍ତୁ DNAକୁ ଜୀର୍ଣ୍ଣ କରୁଥିବା ସନ୍ଧାରକ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ବରୁ ଉଗ୍ରଷ୍ଟ୍ରେନ୍‌ର ଉପଚାର କରି ତାହାକୁ ଅମସୃଣ ସହ ମିଶାଇଲେ ଏଥିରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେଉନଥିଲା ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଗଲା ଯେ DNA ହେଉଛି ପରିବର୍ତ୍ତନର ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ।

ଏହା ପରେ 1952 ରେ ହର୍ଷି (Hershey) ତଥା ଚେଜ୍ (chase) T_2 ବୀଜାଣୁଭକ୍ଷୀ(bacteri ophage) ଫେଜ (ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ ଜୀବାଣୁ କୁ ସଂକ୍ରମିତ କରୁଥିବା ଭୂତାଣୁ) କୁ ନିଜ ପ୍ରୟୋଗରେ ବ୍ୟବହାର

କରିଥିଲେ । ସେ ବିଷାଣୁରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଆବରଣକୁ ରେଡ଼ିଓ ଧର୍ମୀ ଆଇସୋଟୋପ୍ (S 35) ରେ ସଂକେତିତ (labelled) କରିଥିଲେ । ଭୂତାଣୁକୁ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆ (ଜୀବାଣୁ)ରେ ପ୍ରବିଷ୍ଟ କରାଇଥିଲେ, ତେଣୁ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେିଆର ଭିତର ପାଚ୍ୟରେ କୌଣସି ରେଡ଼ିଓଧର୍ମୀ ସଂକେତ ପାଇଲେ ନାହିଁ । କାରଣ ବିଷାଣୁକ ଆବରଣ ବାହାରେ ହିଁ ଛାଡ଼ି ହୋଇ ଯାଇଥିଲା । ଯେତେବେଳେ ସେ ବିଷାଣୁକ DNA କୁ X_{32} (ରେଡ଼ିଓଧର୍ମୀ ଫସ୍‌ଫରସ୍) ଦ୍ୱାରା ସଂକେତିତ କରିଥିଲେ, ତେବେ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଭିତରେ ରେଡ଼ିଓଧର୍ମୀତାକୁ ପାଇଥିଲେ । ଏଥିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ହେଲା ଯେ ବିଷାଣୁକୁ ନୁଆ ପୀଢ଼ିରେ ବିଷାଣୁକ DNA ର କାରଣରୁ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା (ଚିତ୍ର 22.2)

ଏହି ପ୍ରୟୋଗରେ DNA ର ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ ହୋଇ ଥିବା ଏବଂ ଜିନ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ DNA ରେ ନିର୍ମିତ ହେବାର ପୁଷ୍ଟି ସାଧନ କଲା ।



ଚିତ୍ର ୨୨.୧ ଗ୍ରୀଫିଥ୍‌ଙ୍କର ବୀଜାଣୁରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ପରୀକ୍ଷଣ

୨୨.୩ DNA ର ସଂରଚନା, ଜିନୀୟ (ଆନୁବଂଶିକ) ପଦାର୍ଥ :

୨୨.୩.୧ DNA ର ରାସାୟନିକ ଗୁଣ

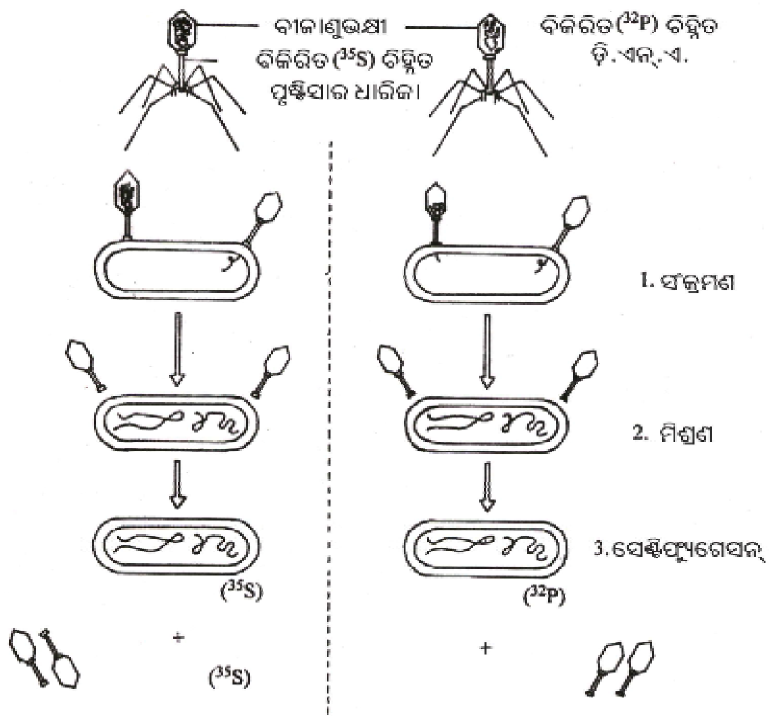
DNA ଏକ ପଲିନ୍ୟୁକ୍ଲିଟୋଇଡ୍, ଏକ ବୃହଦାକାର ଅଣୁ ଅଟେ, ଯାହାକି ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଏକକରେ ମିଳିକରି ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ।

ପ୍ରତ୍ୟେକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଟୋଇଡ୍ ର ତିନି ଉପାଂଶ ହୋଇଥାଏ ।

(i) ଏକ ପେଣ୍ଟୋଜ୍ ଶର୍କରା । (5 କାର୍ବନ ଶର୍କରା) ଯାହାକୁ ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ୍ କୁହାଯାଏ ।

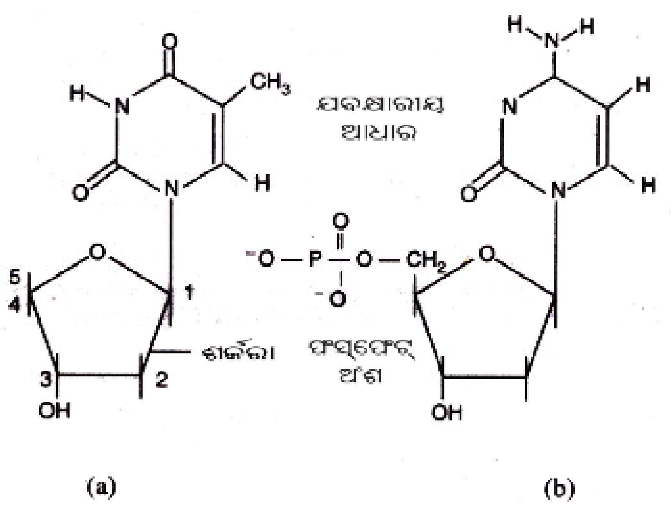
(ii) - 4- ନାଇଟ୍ରୋଜନ୍ ବେସ୍ (କ୍ଷାରକ), ଏଡ଼ିନିନ୍ (A) ତଥା ଗୁଆନାଇନ୍ (G) , ପ୍ୟରିନ ବେସ୍ (କ୍ଷାରକ), ଆଇମିନ୍ (T) ଓ ସାଇଟୋସିନ୍ (C), ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସ୍ ।

ଟିପ୍ପଣୀ



ଚିତ୍ର ୨ ୨ .୨ ହର୍ଷେ-ଚେଜ୍‌ଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣ

(iii) ଗୋଟିଏ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ (Po4) ଶର୍କରାରେ ଥାଏ (ଚିତ୍ର 22.3) । ଏକ ବେସ୍ ଓ ଶର୍କରା ମିଶି ଏକ



ଚିତ୍ର ୨ ୨ .୩ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓ ସାଇଡ୍ ଓ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ର ଅଂଶବିଶେଷ

ନ୍ୟୁକ୍ଲିସୋଇଡ୍‌ର ନିର୍ମାଣ କରେ, ଏକ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ସମୂହରେ ଏହା ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଗଲେ ଏହା ଏକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ।

ବେସ୍ + ଶର୍କରା → ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସାଇଡ୍

ବେସ୍ + ଶର୍କରା + ଫସଫେଟ୍ → ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓ ଟାଇଡ୍

ଏହି ପ୍ରକାର DNA ରେ ଶର୍କରା ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ବେସ୍ ଓ ଫସଫେଟ୍‌ରେ ନିର୍ମିତ 4 ନୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ହୋଇଥାଏ ।

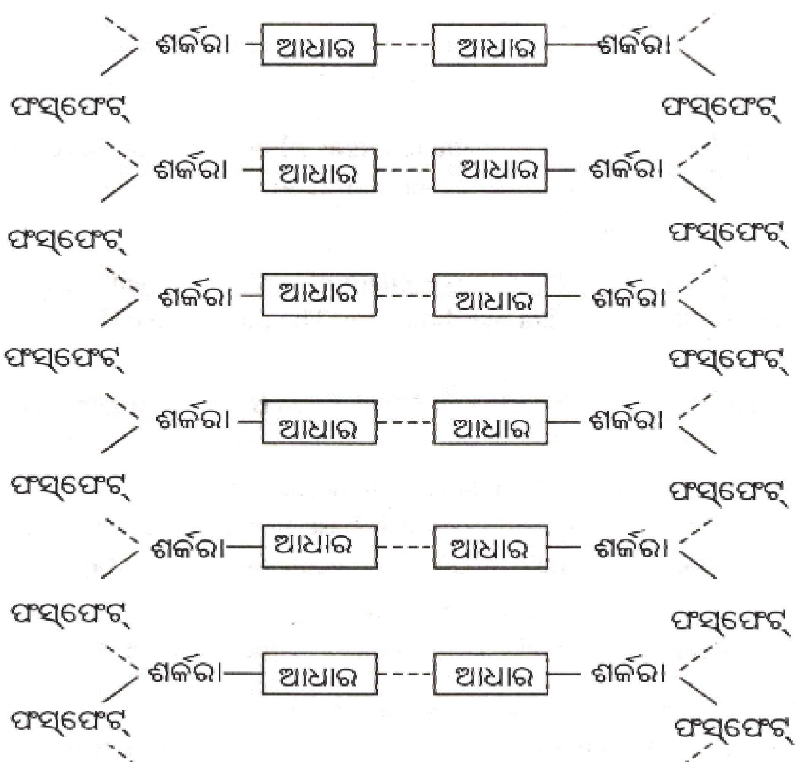
ଗ୍ରର୍ଗାଫଙ୍କ (Chargaff's rule) ନିୟମ

ଏକ ଡ଼ିଏନ୍‌ଏ ଅଣୁରେ ଚାଲ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍‌ସ୍ ଆନୁପାତିକ ମାତ୍ରାରେ ରହିନଥାଏ କିନ୍ତୁ ପ୍ୟୁରିନ୍ (A+G) ତଥା ପିରିମିଡ଼ିନ୍ (T+C) ର ମାତ୍ରା ସଦାସର୍ବଦା ସମାନ ରହିଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଅର୍ଥରେ A = T ଏବଂ G = C (ଏହାକୁ ସାର୍ଗଫଙ୍କ ନିୟମ କୁହାଯାଏ ।)

୨୨.୩.୨ DNAର ଭୌତିକ ସଂରଚନା : ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀଯୁକ୍ତ DNA: ଏକ DNA ଅଣୁ ତିନି ପରିସରୀୟ(three dimention) ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଦୁଇ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ, ଯାହାକି ଏକ ଅନ୍ୟ ଉପରିପଟରେ ଗୁଡ଼େଇ ହୋଇଥାଏ । ଫ୍ରେଙ୍କଲିନ ଏବଂ ୱିଲକିନ୍‌ସ୍ DNA ର X-ରଶ୍ମି ବିଚ୍ଛୁରଣ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ଦର୍ଶାଇଲେ ଯେ DNA ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ ।

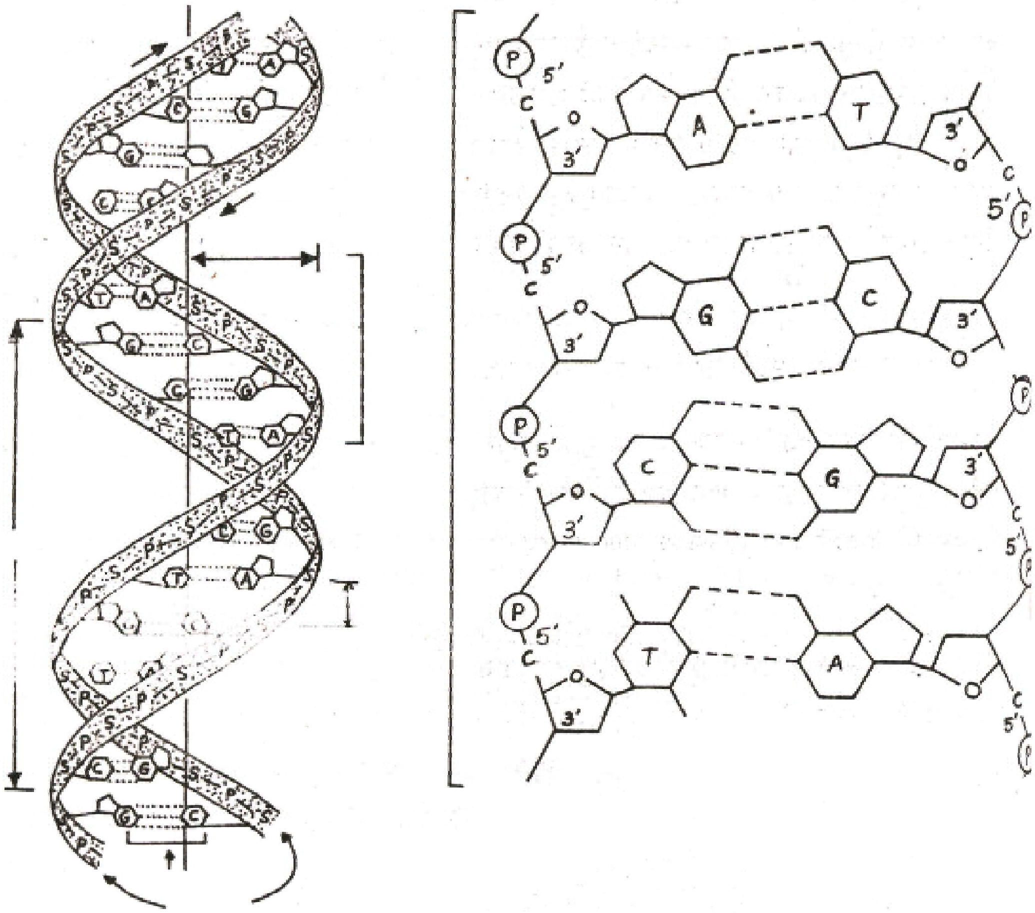
1953 ରେ, ଜେମ୍‌ସ ୱାଟସନ୍ ଓ ଫ୍ରାନସିସ୍ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କୁ DNA ର ସଂରଚନାର ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦିଆଗଲା । ୱାଟସନ୍ ଓ କ୍ରିକ୍‌ଙ୍କ ମୋଡ଼େଲ ଅନୁସାରେ ।

- DNA ଅଣୁ ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ (double helix) ରେ ଗଠିତ, ଯାହାର DNA ର ଦୁଇ ରଜ୍ଜୁକ(stand) ଥାଏ ।
- ଦୁଇ ରଜକ ପ୍ରତିସମାନ୍ତର(antiparalled)ରୂପରେ ବିନ୍ୟାସିତ ହୋଇଥାଏ । ଯାହାର ଅର୍ଥ ହେଲା ଗୋଟିଏ ରଜ୍ଜୁକର ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓ ଟାଇଡ଼୍‌ର ଅନୁକ୍ରମ 5' ରୁ 3' ଦିଗରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ରଜ୍ଜୁକର 3' ରୁ 5' ଦିଗରେ ରହିଥାଏ । (3' ଓ 5' ଆଶୟ ତାର କାର୍ବନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ସମୁହକୁ ଯୋଗ କରିବା ସ୍ଥାନ ଅଟେ) 22.4 ଚିତ୍ର ଦେଖ ।



ଚିତ୍ର ୨୨.୪(କ) ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀଯୁକ୍ତ ଡିଏନ୍‌ର ଅଂଶ

ଟିପ୍ପଣୀ



୨୨.୪ (ଖ)ଗ - **DNA ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀ**

- କୁଣ୍ଡଳୀର ଆଧାର (ପୁଷ୍ଟ ଫଳନ) ଶର୍କରା ଫସ୍‌ଫେଟ୍‌ରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ବେସ୍ ଶର୍କରା ସହ ସଂଲଗ୍ନ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର 22.4 (କ) ତଥା 22.4 (ଖ))
- ଦୁଇଖଣ୍ଡରେ ବେସ୍ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ବନ୍ଧ ଦ୍ୱାରା ଯୋଡ଼ି ହୋଇଥାଏ ।
- ସାର୍ଗଫ୍‌ଙ୍କ ନିୟମାନୁସାର ବେସ୍ ସହ ଯୁଗ୍ମିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ପ୍ୟୁରିନ୍ ବେସ୍ ଗୁଆନାଇନ୍-ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସ୍, ସାଇଟୋସିନ୍ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ବେସ୍ ଗୁଡ଼ିକର ଯୁଗ୍ମ ପରିପୂରକ ବେସ୍ (Complementary bases) କୁହାଯାଏ ।

A ଓ T ମଧ୍ୟରେ ଦୁଇଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବନ୍ଧ ତଥା G ଓ C ମଧ୍ୟରେ ତିନି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବନ୍ଧ ହୋଇଥାଏ ।

ଏକ ଡ଼ିଏନ୍‌ଏ କୁଣ୍ଡଳୀରେ ଏକ ପୁରା କୁଣ୍ଡଳୀର ଡୋରା 3.4 mm (ବା 34A°) ହୋଇଥାଏ । ଏହା ପୁରୋକୋର୍‌ରେ 10 ଟି ବେସ୍ ଯୁଗ୍ମ ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ବେସ୍ ଯୁଗ୍ମ ପରସ୍ପର 0.34mm (3.4A) ଦୂରରେ ପୃଥକୀକୃତ ହୋଇଥାଏ । ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀ DNA ଅଣୁର ବ୍ୟାସ 2nm (Nanometer) ହୋଇଥାଏ । (ଚିତ୍ର 22.4) ଗ ।

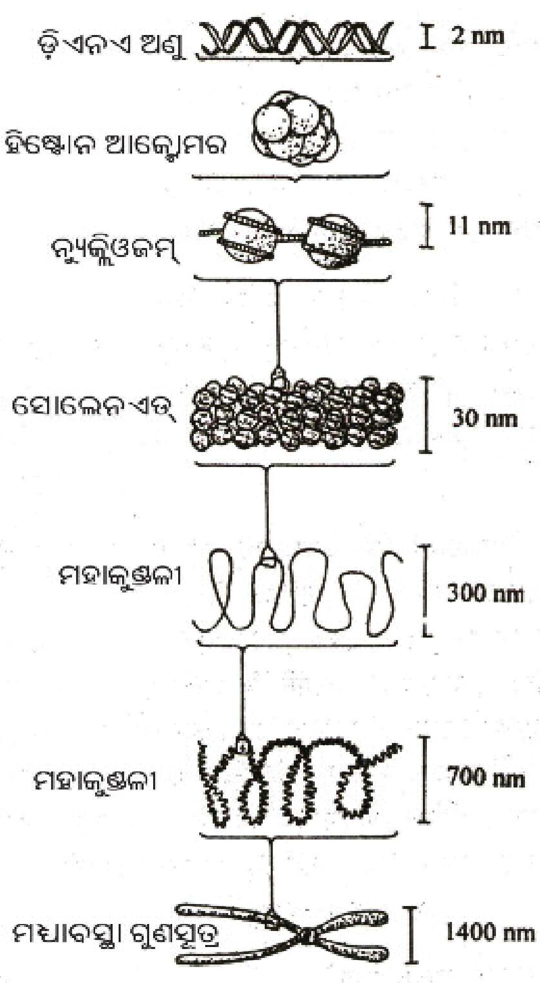
ୱାଟସନ୍‌ଓକ୍ରିକ୍ ମୋଡ଼େଲ ଏହି କଥା ଭଲ ଭାବରେ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କରି, ଟେଉ "ପ୍ରକାର DNA ଅଣୁର ଦୁଇ ଦଣ୍ଡା, ପ୍ରତିକୃତି (replication) ଓ ଅନୁଲେଖନ (transcription) ରେ ପୃଥକ ହୋଇ ପୁନଃ କୁଣ୍ଡଳୀତ ହୋଇପାରେ ବର୍ଣ୍ଣନା କରିଥାଏ ।

ଟିପ୍ପଣୀ

ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ (i) ପ୍ରତିକୃତି ଗଠନ (ii) ସୂଚନା ସଞ୍ଚୟ (iii) ସୂଚନା ପ୍ରସାରଣ (iv) ସୂଚନା ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି ଓ (v) ଜୀନ୍ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିରେ ନିୟାମକର ଏକ ସଂକୁଚିତ ଅଂଶବିଶେଷ ଅଟେ ।

ସୁନ୍ୟଷ୍ଟିୟ ଗୁଣସୂତ୍ର

ବାକ୍ଟେରିଆ (ପ୍ରୋକେରିଓଟ୍) ରେ ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ DNA ଅଣୁରେ ନିର୍ମିତ କେବଳ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ରହିଥାଏ । ୟୁକେରିଓଟ୍‌ରେ ଅନେକେ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଏବଂ ଅନେକ ଜିନ୍ ରହିପାରେ । ଏକ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଏକ ଲମ୍ବା ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ DNA ଅଣୁରେ ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଲମ୍ବା ଅଣୁ କୋଷ ବିଭାଜନ ସମୟରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଛୋଟ ସୂକ୍ଷ୍ମ ସଂହତିରେ ସମାୟୋଜିନିକ ହୋଇଯାଇଥାଏ ? ଚିତ୍ର 22.5 DNA ଅଣୁର ସଂବେଷ୍ଟନ (packaging) ହୋଇଥାଏ, ତାହା ଦର୍ଶାଇ ଦିଆଯାଇଛି ।



ଚିତ୍ର ୨୨.୫ ଡିଏନ୍ଏ ଅଣୁକୁ ସମ୍ମିଳିତ କରିବା

- ଅଳ୍ପ ଅନ୍ତରାଳରେ DNA ଅଣୁ ଏକା କୋର ପାର୍ଟିକଲ୍ (Core particle) ରେ ଚାରିପଟେ କୁଣ୍ଡଳିତ ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଯେପରିକି ଏକ ଅକ୍ଟାମର ଅଟନ୍ତି (ଏକ ପେଣ୍ଡୁର ଆକୃତିରେ 8 ଟି ହିଷ୍ଟୋନ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଗଠନ ହୋଇଥାଏ ।)
- ଏହାର ଚାରିପଟେ DNA ର କୁଣ୍ଡଳୀ ସହିତ ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋର୍‌ପାର୍ଟିକଲ୍ (Core particle) କୁ ଏକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଜୋମ୍ କୁହାଯାଏ ।

- ଏକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ମାଇକ୍ରୋସ୍କୋପ୍ ଦ୍ୱାରା ଦେଖିଲେ ଯୁକେରିଓଟିକ୍ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଏକ ମନୋକର ମାଳାର ପରି ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଅନ୍ତି, ଯେଉଁଥିରେ DNA ଅଣୁ ମାଳାର ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଜୋମ୍ ମନୋକ ରୂପରେ ଦେଖାଦିଅନ୍ତି ।
- ଏହି ମାଳା ତାପରେ କୁଣ୍ଡଳିତ ହୋଇ ପରିଚାଳିକ । (Solenoid) ଗଠନ କରନ୍ତି ଓ ପରିନାଳିକା ପୁନଃକୁଣ୍ଡଳିତ ହୋଇ (ଅତିକୁଣ୍ଡଳନ) କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଗଠନ କରନ୍ତି ।
- ଏହି ପରି ଲମ୍ବା DNA ଅଣୁ କ୍ରମଶଃ ଘନତର ହୋଇ ଯାଏ ଓ ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଭଳି ଦେଖାଯାଏ ।

୨୨.୪. RNA ବା ରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଅ

DNA ଛଡ଼ା RNA କୋଷ ମଧରେ ଦେକାଯାଉଥିବା ବା ରହିଥିବା ଦ୍ୱିତୀୟ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟ ଅମ୍ଳ ଅଟେ । ସାରଣୀ 22.1ରେ DNA ଓ RNA ମଧରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ଦର୍ଶାଯାଇଛି ।

ସାରଣୀ ୨୨.୧ - DNA ଓ RNA ମଧରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ

DNA	RNA
1. ଦ୍ୱିକୁଣ୍ଡଳୀୟ ଅଣୁ	1. ଏକ କୁଣ୍ଡଳୀବିଶିଷ୍ଟ ଅଣୁ
2. ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ଯୁକ୍ତ	2. ରାଇବୋଜ୍ ଶର୍କରା ଯୁକ୍ତ
3. ଏଡ଼ିନିନ୍‌ର ପରିପୂରକ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସ୍ ଥାଇମିନ୍ ଅଟେ ।	3. ଏଡିନିନ୍‌ର ପରିପୂରକ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସ ୟୁରାସିଲ RNA ରେ ଥାଇମିନ୍ ନଥାଏ ।
4. DNA କେବଳ ଗୋଟିଏ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ତାହା ହେଲା ବଂଶଗତିର ଗୁଣ ବହନ କରିବା ।	4. RNA ର ଅନେକ ଜାତିର ଯଥା mRNA, tRNA, rRNA କାର୍ଯ୍ୟରେ ଭିନ୍ନତା ଥାଏ । ରେଟ୍ରୋଭାଇରସରେ ଜିନୀୟ ପଦାର୍ଥ ହେଉଛି RNA ।
5. DNA ସ୍ୱୟଂ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇପାରେ ।	5. RNA ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଏକ DNA ଛାଞ୍ଚ(template) । ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର RNA ର କାର୍ଯ୍ୟ :-

mRNA ବା ବାର୍ତ୍ତାବାହୀ RNA

ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପାଇଁ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟରେ DNA ଠାରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସ୍ଥାନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୂଚନା ବହନ କରିଥାଏ ।

m RNA, DNA କୁଣ୍ଡଳୀର ପୂରକ ବେସ୍‌ରେ ଏକ କୁଣ୍ଡଳୀ ରୂପରେ ପ୍ରତିଲିପିତ ହୁଏ । ଏବଂ ଏକ ବିଶେଷ ପ୍ରୋଟିନ୍ ବା ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ସୂଚନା ବହନ କରିଥାଏ ।

tRNA ବା ସ୍ଥାନାନ୍ତର RNA (transfer RNA)

tRNA ବା ଟ୍ରାନ୍‌ସଫର RNA କୁ ଦ୍ରବୀଭୂତ RNA ମଧ କୁହାଯାଏ । ଏହା ଲୁପ୍ ଯୁକ୍ତ "କ୍ଲୋରର୍ ଲିଫ୍" ଭଳି ସଂରଚନା କରିଥାଏ । ଏକ ଲୁପ୍ ରାଇବୋଜୋମ୍‌କୁ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରେ, ଶୀର୍ଷସ୍ଥ ଲୁପ୍‌ରେ ଏକ ଆଣ୍ଟିକୋଡ଼ନ୍ (Anticodon) ରହିଥାଏ, ଯାହା mRNA ରେ କୋଡ଼ନ୍ (Coden) ର ଚିହ୍ନଟ କରିଥାଏ । କୋଡ଼ୋନ୍ (ଏମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ ତ୍ରିକ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଅନୁକ୍ରମ କୋଡ଼ିଙ୍ଗ = ଟ୍ରିପ୍‌ଲେଟ୍ କୋଡ଼ିଙ୍ଗ୍) t RNA ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳକୁ ଅନେକ କ୍ରମାନୁସାରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରିଥାଏ ।

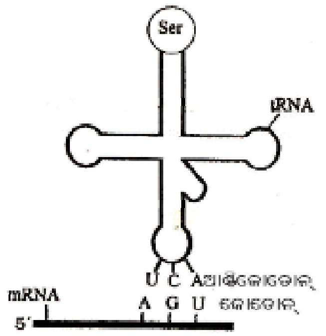
ବହୁତ ପ୍ରକାର tRNA ଅଛି ଯାହା ଆଣ୍ଟିକୋଡ଼ନ୍‌ରେ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ t RNA ଏକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ ବିଶିଷ୍ଟ ଭାବେ ଉଚିତ୍ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଏହି ଆମିନୋ ଅମ୍ଳକୁ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ନେଇ ଯାଇପାରେ । ପ୍ରତ୍ୟେକ t RNA ର 3' ଶୀର୍ଷରେ CCA (ସାଇଟୋସିନ୍-ସାଇଟୋସିନ୍ ଏଡ଼ିନିନ୍) ବେସ୍ ରହି ଥାନ୍ତି ତଥା 5' ଶୀର୍ଷରେ G (ଗୁଆନାଇନ୍) ରହିଥାଏ । ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଶୀର୍ଷରେ ନିଆଯାଇ ପାରିଥାଏ ।

tRNA ରେ କେତେକ ଅସାମାନ୍ୟ ବେସ୍ ରହିଥାଏ ଯଥା: ଇନୋସିନ୍ (Inosine) ଡ଼ାଇହାଇଡ୍ରୋୟୁରିଡ଼ିନ (dihidro Uridine) ଇତ୍ୟାଦି ।

rRNA ବା ରାଇବୋଜୋମାଲ RNA

rRNA ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ଏକ ଅଂଶ ଯାହା RNA ଓ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଧାରଣ କରୁଥିବା ରାଇବୋନ୍ୟୁକ୍ଲିୟ୍ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଟେ । r RNA ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ର (ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟଲୋର ଅର୍ଗାନାଇଜର) କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଦ୍ୟମାନ ରାଇବୋଜୋମାଲ୍ ଜିନ୍‌ରେ ନିହିତ ସୂଚନାରେ ହୋଇଥାଏ ।

rRNA ର ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣରେ ଏକ ଭୂମିକା ରହିଥାଏ ।



ଚିତ୍ର- ୨୨.୬ ଆଣ୍ଟିକୋଡନ୍ ଓ କୋଡନ୍ ଯୋଡ଼ି ହେବା ଦର୍ଶାଉଥିବା ଆରଏନ୍ଏ

DNA ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣର କୌଶଳ (Mechanism of DNA transfer)

ବ୍ୟାକଟେରିଆ ପ୍ରୋକେରିଟେରେ ହୋଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ସେମାନଙ୍କରାରେ ଏକକ DNA ଅଣୁ ଏକକ କ୍ରୋମୋଜୋମର ରୂପରେ ବିଦ୍ୟମାନ ରହିଥାଏ । DNA ଅଣୁ ଦ୍ବିକୁଣ୍ଡଳୀୟ ହୋଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ବ୍ୟାକ୍ଟିଆ ମଧ୍ୟରେ ସଫଳ ରୂପରେ କୁଣ୍ଡଳିତ ହୋଇଥାଏ । ଏକ ବ୍ୟାକ୍ଟିଆ ଠାରୁ ଅନ୍ୟ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆକୁ ଜିନ୍ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ । ବ୍ୟାକ୍ଟିରେ DNA ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ତିନି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ କୌଣସି ଏକ ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ । ଯଥା:

1. ସଂଯୁଗ୍ମନ 2. ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ 3. ଟ୍ରାନ୍ସଡ଼ିକ୍ସନ୍

1. ସଂଯୁଗ୍ମନ (conjuction)

ଦୁଇଟି ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ପାଖା ପାଖି ରହି ପ୍ରାୟ ଏକକାର ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବା ସହ ସଂଯୁଗ୍ମିତ ହୋଇପାରନ୍ତି । ସଂଯୁଗ୍ମନରେ କିଛି ଜିନ୍ ଯୁକ୍ତ ପ୍ଲାସ୍‌ମିଡ଼୍ (Plasmid) ଏକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିୟମରେ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ, ଏହି ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ (ଯାହାକୁ ଯେତିକି ଜିନ୍ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ମଧ କୁହାଯାଏ) ଦାତା ବ୍ୟାକ୍ଟେରିୟମ୍‌ର କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର ଏକକ ସୂତ୍ରର ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ମଧ ଏହା ହୋଇପାରେ । ତାପରେ ଭାଙ୍ଗି ଯାଇଥିବା ସୂତ୍ର F ପାଇଲସ୍ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରାହୀ କୋଷିକା ମଧକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଏ । ଏହା ପରେ ଦାତା ଠାରେ ଛଡ଼ା ହୋଇଥିବା ସୂତ୍ର ତଥଶ ଗ୍ରାହୀ କୋଷକୁ ପ୍ରଦତ୍ତ ଏକଳ ସୂତ୍ର ଦ୍ୱିସୂତ୍ରକ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ DNA ଗ୍ରାହୀ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇଯାଏ । ପ୍ରଦତ୍ତ ଏହି ପୁନଃ ସଂଯୋଜନ ହୋଇଥିବା FT ଓ F- ଦୁଇ ଉପଭେଦ ମଧରେ ସଂଯୁଗ୍ମନ ହୋଇଥାଏ । ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ DNA, PT ରେ

ଟିପ୍ପଣୀ

ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ F ଫେକ୍ଟର (କାରକ) କୁହାଯାଏ । ଚୁଙ୍କି F+ ରେ F କାରକ ବ୍ୟାକ୍ଟିୟା କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ରେ ସଂଯୋଜିତ ହୁଅନ୍ତି ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ପୁର୍ନସଂଯୋଜନର ଉଚ୍ଚ ଆବୃତି ହୋଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ଉପଭେଦ (strain) HFr ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି ।

2. ପ୍ରରୂପଣ ବା ରୂପାନ୍ତରଣ (Transformation)

ଏହି ପାଠର ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଭାଗ (21.2) ରେ ପୁନଃସ୍ମରଣ କରିବା ଯେ ଏକ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିୟମ୍‌ର DNA ଦ୍ୱିତୀୟ ଅନ୍ୟ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିୟମ୍‌ରେ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଷ୍ଟ୍ରେପ୍ଟୋ କୋକସ ନ୍ୟୁମୋନିଆ Streptococcus Preumoniac ର ମଧ୍ୟରେ ଏହା ହୁଏ । କୋଷିକାର ବାହାରର DNA ର ଏକ ବ୍ୟାକ୍ଟିଆ କୋଷିକାରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଓ ବ୍ୟାକ୍ଟିଆ ଜିନୋମ୍ ସହ ଗୁଜସଂଯୋଜିତ ହୋଇପାରିବା କ୍ଷମତାକୁ ରୂପାନ୍ତରଣ କୁହାଯାଏ ।

ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଜିନୋମ୍ ବାହ୍ୟ DNA ର ପ୍ରବେଶ ପାଇ ବା କାରଣରୁ ନୂଆ ଗୁଣ ଅର୍ଜିତ କରିଥାନ୍ତି ।

3. ପ୍ରଣୋଜନ (Transduction)

ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଓଫେଜ୍ ଦ୍ୱାରା DNA ର ଏକ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର କୋଷ ରୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିୟମ୍‌ରେ DNA ର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣକୁ ଟ୍ରାନସ୍‌ଡ଼କସନ କୁହାଯାଏ । ଏକ ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଓଫେଜ୍ (Bacteriophage) ରେ ଲାଇସୋଜେନ (Lysogeny) ହୋଇପାରେ ଅର୍ଥାତ୍- ବିଷାଣୁ ବ୍ୟାକ୍ଟିଆରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ ଏବଂ ବ୍ୟାକ୍ଟିଆର ଜିନୋମ୍ ସହିତ ବିରାଜିତା ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ କେତେକ ବିଷାଣୁକତା ନିର୍ମିତ ହୋଇପାରେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ବିଷାଣୁକ DNA ସଂଯୋଜିତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ବ୍ୟାକ୍ଟିଆର DNA ର ଅଂଶ ଗଠିତ ହୁଏ ଯାହା ପୁନଃସଂଯୋଜୀ DNA ହେବେ । ବେଳେବେଳେ ଜିନୋମ (Viralgenome) ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ହୋଇପାରେ ଏବଂ ପୋଷକ ବ୍ୟାକ୍ଟିଆକୁ ସାଥିରେ ନେଇ ନୂତନ ପୋଷକ ବ୍ୟାକ୍ଟିୟମରେ ପ୍ରବେଶ କରି, ଏହାର ଜିନୋମ୍‌ରେ ପୁନଃସଂଯୋଜିତ ହୋଇପାରିବ ; ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣର ଏହି ଜିନୀୟ ପ୍ରକାରକୁ ଟ୍ରାନ୍‌ସଡ଼କସନ୍ କୁହାଯାଏ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ ୨୨.୧

1. DNA କୁ ବିସ୍ତାରିତ କରି ଲେଖ ।

____

2. ବ୍ୟାକ୍‌ଟ୍ରିଆ ରୂପାନ୍ତରଣରେ DNA କୁ ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ ଭାବେ ନିଶ୍ଚିତ କରିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ନାମ ଲେଖ ।

____

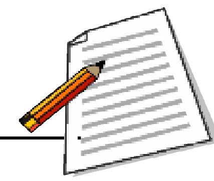
3. DNA ରେ ପାଉଥିବା ଶର୍କରା ତଥା ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ କ୍ଷାରକ ନାମ ଲେଖ ।

____

୨୨.୬. DNA ପ୍ରତିକୃତି ଗଠନ (Replicatio

ନୂତନ ପୀଢ଼ିର କୋଷିକାକୁ ଜିନୀୟ ସୂଚନା ହସ୍ତାନ୍ତରିତ କରିବେ । ପାଇଁ, DNA ସ୍ୱୟଂ ସଠିକ୍ ରୂପରେ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର DNA ପ୍ରତିକୃତିକୁ ପୀଢ଼ି ପରେ ପୀଢ଼ି ଜିନ୍ ସୂଚନା ସଂଚାରଣର ଏକ ରଚନାତନ୍ତ୍ର କୁହାଯାଇପାରେ ।

ଆମେ କୋଷିକା ପାଠରେ ଏହା ଶିଖିଅଛେ ଯେ, କୋଷିକା କୋଷିକା ଚକ୍ରରେ ଗତିକରି ଥାଏ । ଏବଂ S ପ୍ରାବସ୍ଥାରେ DNA ପ୍ରତିକୃତି ବା ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇଥାଏ ।

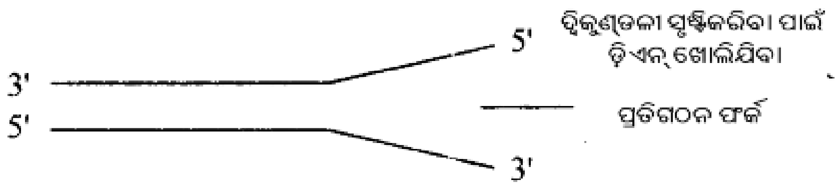


ଟିପ୍ପଣୀ

ପ୍ରତିକୃତି ଗଠନର ପଦ୍ଧତି

ପ୍ରତିକୃତିକରଣ ନିମ୍ନ ସୋପାନରେ ହୋଇଥାଏ ।

1. **DNA ରହି କୁଣ୍ଡଳୀର ଖୋଲିବା :** DNA ଅଣୁର ଦୁଇ କୁଣ୍ଡଳି ହେଲିକେଜ (Helicase) ସନ୍ଧ୍ୱରକର କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ । ଟୋପୋଆସୋମେରେଜ୍ (Topoisomerase) କିଣ୍ୱକ ଏଥିପାଇଁ ଖୋଲା ରହିଥାଏ । ଖୋଲି ଯାଇଥିବା ଭାଗ ପ୍ରତିକୃତି ଅଟେ ଯାହାର ଚିତ୍ର ୨୨.୭ (a) ରେ ଦର୍ଶାଯାଇ ଅଛି ।



ଚିତ୍ର ୨୨.୭ (a) ପ୍ରତିଗଠନ ଫର୍କ

2. **ପ୍ରାଇମେରର ସଂଶ୍ଲେଷଣ**

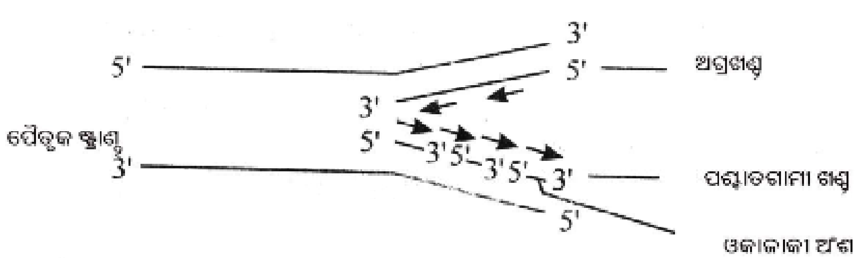
   ପ୍ରାଇମର ଏକ 5 ରୁ 10 ବେସ୍ ଯୁକ୍ତ ଛୋଟ RNA ଅଣୁ ଅଟେ । ଏହାର ନିର୍ମାଣ ପ୍ରାଇମେଜ୍ ସନ୍ଧ୍ୱରକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରାଇମର, ନୂଆ DNA କୁଣ୍ଡଳୀ ଯାହା ନିର୍ମିତ ହେବା ଆରମ୍ଭ କରିଥାଏ । ଏହା ଯୋଡ଼ିବା ଲାଗି 3.OH ସମୂହ ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ ।

3. **ନୂତନ DNA କୁଣ୍ଡଳୀ ସଂଶ୍ଲେଷଣ**

   DNA ରେ ମୁକ୍ତକୁଣ୍ଡଳୀ ଟେମ୍ପଲେଟ୍ (Template) ର ନିର୍ମାଣ କରିଥାଏ । ଟେମ୍ପଲେଟ୍‌ର ପୁରକ ନୂତନ କୁଣ୍ଡଳୀର ସଂଶ୍ଲେଷଣ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରତିକୃତି ଦ୍ୱିଶାଖଉପରେ ଏକ ନୂତନ DNA କୁଣ୍ଡଳୀ ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହୋଇ ଆରମ୍ଭ କରିଥିବା DNA ସନ୍ଧ୍ୱରକ DNA ପଲିମେରେଜ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ପ୍ରାଇମରରେ ଯୋଡ଼ି ହୁଅନ୍ତି । ଏହା ତାର 5' ଶୀର୍ଷରେ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପ୍ରାରମ୍ଭ କରେ ଏବଂ ଏଥିରେ ଅକୁଣ୍ଡଳିତ (unkind) ଜନକ DNA କୁଣ୍ଡଳୀର ପୂରକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ବିଦ୍ୟମାନ ରହିଥାଏ । DNA ର ନୂତନକୁଣ୍ଡଳୀର ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ହୋଇ ରହିଥାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ଲିଡିଙ୍ଗ ଷ୍ଟାଣ୍ଡ (Leading strand) କୁହାଯାଏ ।

ଅନ୍ୟ ଏକ DNA କୁଣ୍ଡଳୀର ସଂଶ୍ଲେଷଣ :

DNA ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସଦାବେଳେ 5' ରୁ 3' ଦିଗରେ ହୋଇଥାଏ । ଏଣୁ ଲିଡ଼ିଙ୍ଗ୍ ଖଣ୍ଡର ବିପରୀତ ଦିଗରେ ଦ୍ୱିତୀୟ DNA କୁଣ୍ଡଳୀ ସଂଶ୍ଲେଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ନୂତନ କୁଣ୍ଡଳୀ ପଶ୍ଚାତ୍‌ଗାମୀ ଖଣ୍ଡ (Lagging strand) କୁହାଯାଏ ଏବଂ DNA ପଲିମେରେଜ୍ ସନ୍ଧ୍ୱରକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ । ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଯାଇଥିବା ପରିବେଷ୍ଟନ ତନ୍ତୁର ସଂଶ୍ଲେଷଣ ସତତ ହୁଅନ୍ତି । DNA ରେ ନୂତନ ଖଣ୍ଡ 'ଓକାଜାକୀ ଖଣ୍ଡ' (Okazaki fragments) କୁହାଯାଏ । ଲାଇଗେଜ୍ () ସନ୍ଧ୍ୱରକ ଓ ଶକ୍ତି ଉତ୍ସ ATP ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଓକାଜାକୀ ଖଣ୍ଡ ସାଥିରେ ମିଶି ଏକ DNA କୁଣ୍ଡଳୀର ନିର୍ମାଣ କରିଥାଏ ।



ଚିତ୍ର ୨୨.୭(b) ନୂତନ କୁଣ୍ଡଳୀର ନିର୍ମାଣ

ଟିପ୍ପଣୀ

- DNA ପ୍ରତିକୃତି ଅସାଧାରଣ ରୂପରେ ସଠିକ୍ ହୋଇଥାଏ, ଯେପରି DNA ଜନକ ଅଣୁର କେବଳ ଏକଟିର ଅନୁଲିପିପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି । କୌଣସି ତ୍ରୁଟି କମାଇ ଦେଲେ ମରାମତି କରିଦିଆଯାଏ । ଏହାକୁ ପ୍ରୁଫ୍‌ରିଡ଼ିଙ୍ଗ୍ କୁହାଯାଏ ।
- DNA ପ୍ରତିକୃତିର ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ ଦୁଇ ସମରୂପ DNA ଅଣୁ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାନ୍ତି ଯାହା ଜନକ ଅଣୁର ସମରୂପ ଅଟନ୍ତି ।

  DNA ପ୍ରତିକୃତି ଏକ ଅର୍ଦ୍ଧବିଛିନ୍ନ (Semidiscontinuous) ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅଟେ । ଅର୍ଥାତ୍ ନୂତନ DNA ର ଏକ କୁଣ୍ଡଳୀ ସତତରୂପରେ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଖଣ୍ଡରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥାଏ ।
- DNA ପ୍ରତିକୃତି ଅର୍ଦ୍ଧ ସଂରକ୍ଷୀ ଅଟେ, କାରଣ ଦୁଇ ନିର୍ମିତ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ଏକ ଜନନୀ କୁଣ୍ଡଳୀ ସଂରକ୍ଷିତ ରହିଥାଏ ଏବଂ ତାହା ଅନ୍ୟ କୁଣ୍ଡଳୀର ନବ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହାକୁ ମେସେଲସନ୍ ଓ ଷ୍ଟାଲ୍ (Messelson and stahl) ପ୍ରୟୋଗିକ ଆଧାରରେ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କରିଥିଲେ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ ୨୨.୨

1. DNAର ପ୍ରତିକୃତି ଗଠନକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିବା ପାଇଁ DNA ପଲିମରେଜ୍ - 5' ରୁ 3' ବା 3' ରୁ 5' ଦିଗରେ ଅଗ୍ରସର ହୋଇଥାଏ ।

   ____

2. ପ୍ରାଇମର କ'ଣ - ଏକ DNA ଅଣୁ ବା ଏକ RNA ଅଣୁ ?

   ____

3. DNA ପ୍ରତିରୂପନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ୪ଟି ସନ୍ଧରକର ନାମ ଲେଖ ।

   ____

4. କେଉଁ ସନ୍ଧରକ ଓକାଜାକି ଖଣ୍ଡକୁ ଯୋଡ଼ିଥାଏ ?

   ____

୨୨.୭ ଜିନ୍ ଏବଂ ପୁଷ୍ଟିସାର ସଂଶ୍ଳେଷଣ

ଏକ ଜୀବର ଜିନ୍ ସମୂହକୁ ଜିନୋଟାଇପ୍ (gerotype) କୁହାଯାଏ, ଏବଂ ଜୀନ୍‌ର ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି ଫିନୋଟାଇପ୍ (Phenotype) କୁହାଯାଏ । ଏହାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରଥମେ ପୂର୍ବପାଠ 21 ରେ ଆମକୁ ଜ୍ଞାନ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଛି । ଅନେକ ସଂରଚନା ପ୍ରୋଟିନ୍ ଥାନ୍ତି ଯାହା ରକ୍ତର ହେମୋଗ୍ଲୋବିନ୍, କିଣ୍ୱନ ଯେପରି ପେପ୍‌ସିନ୍ (Pepsin) ଯାହା ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରୋଟିନ୍ ହୋଇଥାନ୍ତି । କୋଷଝିଲ୍ଲୀରେ ବାହାକ ପ୍ରୋଟିନ୍ (Carrier protins) ହୋଇଥାନ୍ତି ଯାହା ଆମର ପାଠରେ ଜାଣି ପାରିଛୁ । ଏଣୁ ବହୁତ ଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଅଛନ୍ତି, ଯାହାର ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ସୂଚନା ବିଦ୍ୟମାନ ରହିଥାଏ ଜିନ୍‌ରେ, ଆମେ ଜାଣୁ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି DNA ଅଣୁର ଅନୁକ୍ରମ ହୋଇଥାନ୍ତି ।

ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣର ଅଧ୍ୟୟନ ପାଇଁ ପ୍ରଥମେ ଆମକୁ ନିମ୍ନ ବିଷୟକୁ ବୁଝିବାକୁ ପଡ଼ିବ ।

1. କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ (Central dogma)
2. ବଂଶାନୁକ୍ରମ ସଂକେତ (genetic code)

୨୨.୭.୧ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ :

ଜିନ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସରେ ରହିଥାଏ ଏବଂ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିଥାଏ । କୋଷରୁ କୋଷିକା ଦ୍ରବ୍ୟରେ ଜିନ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସ୍ଥଳର ସୂଚନାର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ମୂଳସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ । ମୂଳ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନିମ୍ନ ଅନୁକ୍ରମରେ ସଂପନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ସୂଚନା DNA (ବିଶେଷଜିନ୍) ରୁ RNA ର ଜାରିଥିବା ବିଶେଷ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଂଚରଣ ହୁଏ ।

DNA ପ୍ରତିକୃତି —ଅନୁଲିଖନ→ RNA —ଅନୁବାଦନ→ ପ୍ରୋଟିନ୍

ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ DNA ର କୋଡ୍ (coded) ବିଶିଷ୍ଟ ସୂଚନାର ଏକ ପୁରକ ବାର୍ତ୍ତାବାହୀ RNA ଅଣୁ ପରି ପ୍ରତିକୃତ କରାଯାଏ । ଏହାକୁ ଟ୍ରାନ୍ସକ୍ରିପସନ୍ କୁହାଯାଏ । ବାର୍ତ୍ତାବାହୀ RNA ଯାହା ମଧରେ ସୂଚନା ନିହିତ ଥାଏ, ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ରୁ ବାହାରି ଆସି କୋଷିକାଦ୍ରବ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ ଏବଂ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ମିଶିକରି ସୂଚନାକୁ ଏକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ରୂପରେ ସ୍ଥାପିତ କରିଥାଏ । ଏହାକୁ ଟ୍ରାନ୍ସ୍‌ଲେସନ୍ (translation) କୁହାଯାଏ । ଯାହା ଚିତ୍ରରେ ଦେଖାଇ ଦିଆଯାଇଛି ।

ରେଟ୍ରୋଭାଇରସ (Retrovirus) ରେ RNA ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ ଥାଏ, ତେଣୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଦ୍ୱାରା ଏହା ରିଭର୍ସ ଟ୍ରାନସ୍କ୍ରିପସନ୍ କିଣ୍ୱନର ଉପସ୍ଥିତିରେ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଏକ DNA ଅଣୁ କୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ତାପରେ ମୂଳ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପଥର ଅନୁସରଣ କରାଯାଏ ଏବଂ ଯାହା ନିମ୍ନରେ ଦର୍ଶାଇ ଦିଆଯାଇଛି ।

RNA —ରିଭର୍ସ ଟ୍ରାସ୍କ୍ରିପସନ୍→ DNA ⟶ mRNA ⟶ ପ୍ରୋଟିନ୍

(ରିଟ୍ରୋଭାଇରସର ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ)

୨୨.୭.୨ ଜେନେଟିକ୍ କୋଡ୍

ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଂଶ୍ଳେଷଣର ସୂଚନା DNA ରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓ ଟାଇଡ଼ସ୍‌ରେ ଏକ ଅନୁକ୍ରମରେ ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଏହି କୁଟବଦ୍ଧ ସୂଚନା ନିରେନବର୍ଗ (Nirenborg) ମାଥାଇର୍ (mathair)ଓ ଓକୋଆ (Ochoa)ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ।

ଜେନେଟିକ୍ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଏକ ସଂଶ୍ଳେଷିତ କରୁଥିବା ବିଶେଷ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ସଂରଚନା ପାଇଁ ଏକ DNA ଅଣୁରେ ବିଦ୍ୟମାନ ସୂଚନାରେ ଥାଏ । ଏହି ଜିନ୍ କିମ୍ବାର DNA ର ଖଣ୍ଡ ଯେଉଁଥିରେ ଏକ ପୁରା ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ଼୍ (ପ୍ରୋଟିନ୍) ସଂଶ୍ଳେଷଣ ପାଇଁ କୁଟବଦ୍ଧ ସୂଚନା ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ, ଏହାକୁ ସିଷ୍ଟ୍ରନ୍ (cistron) କୁହାଯାଏ ।

ଜିନ୍‌କୋଡ଼ର ନିମ୍ନ ଅଭିଲକ୍ଷଣ ହୋଇଥାଏ ।

1. ଜିନ୍ କୋଡ୍ ଏକ ତ୍ରିକ୍ (Triplet) ଅଟେ । ଏହାର ଅର୍ଥ "ଜିନ୍ ରେ 3 ବେସ୍‌ର ଏକ ଅନୁକ୍ରମ, ଯାହା କୋଡ଼ନ୍ କୁହାଯାଏ । ଏଥିରେ ଏକ ବିଶେଷ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସୂଚନା ହୋଇଥାଏ । କୋଡ଼ଲ୍ (Codens) ଏକ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ରେ ଆମିନୋଅମ୍ଳର ଅନୁକ୍ରମ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥାଏ ।

2. ଜିନ୍‌କୋଡ୍ (ଆନୁବଂଶିକ କୋଡ଼୍) ସୁସ୍ପଷ୍ଟ (Unambigous) ହୋଇଥାଏ ଅର୍ଥାତ୍ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କୋଡୋନ୍ ଏକ ନିଶ୍ଚିତ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ ସଙ୍କେତ ବହନ କରିଥାଏ ।

3. ଆନୁବଂଶିକ କୋଡ୍ ଅଳ୍ପ ବିରାମରହିତ ଏବଂ ପରସ୍ପର ଅବ୍ୟାପ୍ତ (commaless and overlapping) ହୋଇଥାଏ । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଲା ଏହା ଆରମ୍ଭରୁ ଶେଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲଗାତର ଭାବେ ପଢ଼ା ଯାଇ ପାରିବ ।

4. ଆନୁବଂଶିକ ସମାର୍ଥକ ବିବିଧ ସଂକେତ (degererate) ବିଶିଷ୍ଟ । ଜୀବର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ନିର୍ମାଣ କେବଳ 20 ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ଯଦି 4 ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓ ଟାଇଡ଼୍‌ରେ 3 ଟି ନେଇ କୋଡ଼୍ ଗଠିତ ହେଲେ । (ଯଦି ଘର ବେସ୍‌ରେ ଏକ ବେସ୍ କୋଡ଼ନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ତେଣୁ $4^3 = 64$ କୋଡ଼ନ୍

ଟିପ୍ପଣୀ

ମଧ ହୋଇପାରେ) ଏଣୁ ଏକରୁ ଅଧିକ କୋଡ଼େନ୍ ଏକ ବିରୋପ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ପାଇଁ କୋଡ଼୍ କରିଥାନ୍ତି । ବାସ୍ତବରେ ଆମେ ଚିତ୍ରରେ ଦେଖିପାରିବା, ଏକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ କୋଡ଼ନ୍‌ରେ ପ୍ରଥମେ ଦୁଇଟି ବେସ୍ ଉଭୟ ନିଷ୍ପ ଅଟେ ଏବଂ ତୃତୀୟ ବଦଳାଇ ରହନ୍ତି ଏବଂ ଓ୍ୱୋବଲ୍ (Wobble) ପରିକଳ୍ପନା କହନ୍ତି ।

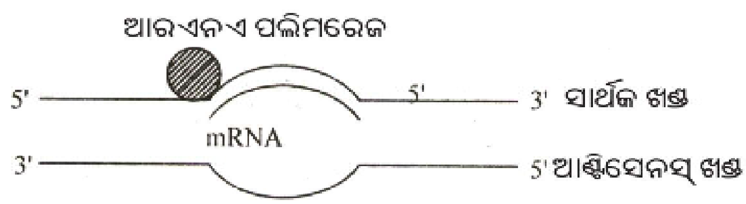
5. ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ସମୟରେ ଆନୁବଂଶିକ କୋଡ଼୍ m RNA ରେ ପଢ଼ାଯାଏ ।
6. AUG କୋଡ଼ନ୍ ମିଥିଓନାଇନ (Methionine) ପାଇଁ କୋଡ଼ କରିଥାଏ । ଏହା ପ୍ରାରମ୍ଭ କୋଡ଼ନ୍ (Intiation Codon) କୁହାଯାଏ । କାରଣ ଏହା ସିଷ୍ଟ୍ରନ୍ (Cistrom) ରେ ଅନୁଲେଖିତ (transcribed) କରିପାରୁଥିବା ପ୍ରଥମ କୋଡ଼ନ୍ ଅଟେ ।
7. UAA, UAG, UGA ରୋଧକ କୋଡ଼ନ୍ (stop codons) ଏବଂ ଏହା ତିନି କୋଡ଼ନରେ ଏକ ପ୍ରତ୍ୟେକ ସିଷ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ମୁଣ୍ଡ ଉପରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣକୁ ସମାପ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ବିଦ୍ୟମାନ ରହିଥାଏ ।
8. ଆନୁବଂଶିକ କୋଡ଼୍ ସାର୍ବତ୍ରୀକ ହୋଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ପୃଥିବୀ ଉପର ପାଉଥିବା ସମସ୍ତ ଜୀବ ପାଇଁ ସମାନ ଅଟେ ।

୨୨.୭.୩ ଅନୁଲିଖନ (Transcription)

ସିଷ୍ଟ୍ରୋନିକ DNA ରୁ mRNAକୁ ଜିନୀୟ ବାର୍ତ୍ତା ପ୍ରବାହକୁ ଅନୁଲିଖନ (transcription) କୁହାଯାଏ ।

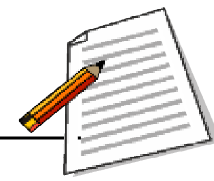
ଏହା ନିମ୍ନ କ୍ରମର ହୋଇଥାଏ ।

1. ସିଷ୍ଟ୍ରୋନିକ DNA ସଂଶ୍ଳେଷିତ କରୁଥିବା ପ୍ରୋଟିନ୍ ପାଇଁ ସୂଚନା ବହନ କରିଥାଏ, ଏହା ହେଲିକେସ୍ (Helicase) ଓଟାପୋ ଆସୋମେରେଜ୍ କିଣ୍ୱନ ଗୁଡ଼ିକ ଉପସ୍ଥିତିରେ ହୋଇଥାଏ ।
2. RNA ପଲିମରେଜ୍ (Polymerase) m RNA ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ଆରମ୍ଭ କରିଥାଏ । ଯାହା ଏକ ପ୍ରୋଟିନ୍ କାରକ (Sigma factor) ଦ୍ୱାରା ସଂକେତିତ୍ ହୋଇଥାଏ ।
3. mRNA ସିଷ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ DNA ର ପୂରକ ରୂପରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି କାରକ Rhofactor (କାରକ) RNA ପଲିମେରେଜ୍‌କୁ ଅନୁଲେଖନକୁ ସଂକେତ ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କରୁଥାଏ ।
4. DNA ର କୁଣ୍ଡଳୀ ଯେଉଁଥିରେ ବିଶେଷ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଅନୁଲେଖନ ପାଇଁ କୋଡ଼୍ ବିଦ୍ୟମାନ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ସଂବେଦୀ ଷ୍ଟ୍ରାଣ୍ଡ (sense strand) କୁହାଯାଏ । ବିପରୀତ କୁଣ୍ଡଳୀ ପୁରକକୁ ପ୍ରତିଂବେଦୀ ଷ୍ଟ୍ରାଣ୍ଡ ଯାହାର ଅନୁଲେଖନ ହୁଏ ନାହିଁ ।



ଚିତ୍ର ୨୨.୮ ପ୍ରାକ୍‌ନ୍ୟଷ୍ଟିୟରେ ଅନୁଲେଖନ

ୟୁକେରିଓଟ୍‌ରେ hn RNA ସିଷ୍ଟ୍ରୋନିକ DNA ର ଅକୁଣ୍ଡଳିତ ହୋଇ ଯିବାପରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଥେସ୍‌ର ମଧରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହା hn RNA ନାମକ ଏକ ବଡ଼ RNA ଅଣୁ ଥାଏ ଯାହା RNA ପଲିମେରେଜ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ । hn RNA ସଂବେଦୀ ଷ୍ଟ୍ରେଣ୍ଡରେ ଅନୁଲେଖନରେ ତିଆରି ହୁଏ ।



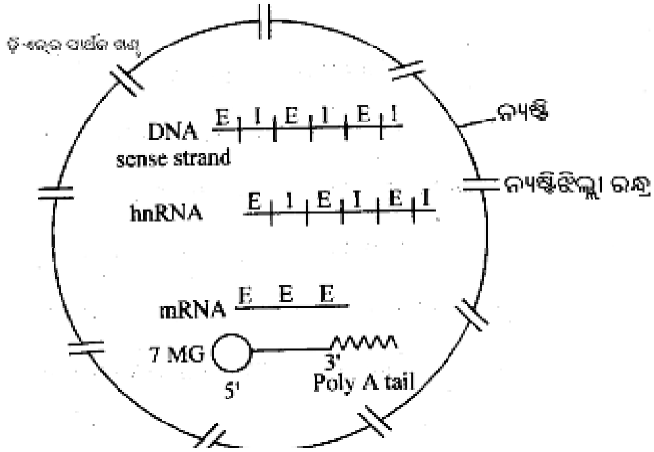
ଟିପ୍ପଣୀ

m RNA ର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ (Processing of mRNA)

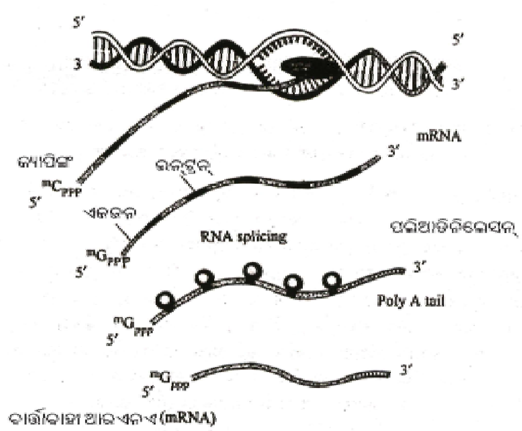
- ସୁନ୍ୟଷ୍ଟିରେ mRNA ର ଖଣ୍ଡ ବୃହତ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଏଥିରେ ସଂଙ୍କେତ ବହନ କରୁଥିବା ଅନୁକ୍ରମକୁ ଏକ୍ସନ (exon) ଓ ସଙ୍କେତ ବହନ କରୁନଥିବା ଏକ୍ସନ ମଧବର୍ତ୍ତୀ ଅଂଶକୁ ଇନଟ୍ରିନ୍ (Intron) କୁହାଯାଏ । ଏକ୍ସନ୍ ଓ ଇନଟ୍ରନ୍ ଉଭୟ ଅନୁଲିଖିତ ହୋଇଥାନ୍ତି, ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ (Processing) ବେଳେ mRNA ଇନଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବିଖଣ୍ଡିତ ହୁଅନ୍ତି ଓ ଫଳରେ ଏକ୍ସନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇ mRNA କରନ୍ତି ।
- ଏକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓସାଇଡ଼ (ଖଣ୍ଡ 22.3 ରେ ପୁନଃସ୍ମରଣ କରିଥାଏ) ଯାହା ମିଥାଇଲ ଗୁଆନୋସାଇନ୍ କୁହାଯାଏ, ଆସି mRNA ର 5' ଅଂଶରେ ଯୋଡ଼ା ହୋଇଯାଏ, ଏହା କେପିଙ୍ଗ୍ (Capping - କେପିଙ୍ଗ୍) କୁହାଯାଏ ।

RNA ର ଏକ ଛୋଟ ଟୁକୁଡ଼ା ଯେଉଁଥିରେ କେବଳ ଏଡ଼ିନାଇନ୍ ବେସ (Adenine) ଯୁକ୍ତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ଼୍ ହୋଇଥାଏ 3' ଅଗ୍ର ଉପରେ ଯୋଡ଼ିଥାଏ । ଏହାକୁ ପଲି (Poly) A ଟେଲ୍ କୁହାଯାଏ ।

- ଛତ୍ରକ ଓ ପୁଚ୍ଛଯୁକ୍ତ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର ଝିଲ୍ଲୀର ଛିଦ୍ରରେ ବାହାରକୁ ଚାଲି ଆସେ ।
- hn RNA ରୁ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ mRNA ର ନିର୍ମାଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ RNA ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ କୁହାଯାଏ (ଚିତ୍ର 22.9 (କ) ଓ 22.9 (ଖ))



ଚିତ୍ର ୨ ୨ .୯ (କ) ସୁନ୍ୟଷ୍ଟିୟରେ ଅନୁଲିଖନ
ଓ **hn**ଆରଏନ୍‌ଏ ପ୍ରକ୍ରିୟା କରଣର ରେଖାଙ୍କନ



ଚିତ୍ର ୨ ୨ .୯ (ଖ) ଅନୁଲିଖନ ଓ
ଓ **hn**ଆରଏନ୍‌ଏର ପ୍ରକ୍ରିୟାକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା

ଟିପ୍ପଣୀ

୨୨.୭.୪ ଅନୁବାଦନ (Translation)

ଅନୁଲେଖନର ପରେ ଏକ ଘଟଣା ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଡ୍‌ର ଅନୁଲିଖିତ । ଭାଷା ପୁଷ୍ଟିସାର ଗଠନ ପାଇଁ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ଅନୁବାଦିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ ହେଲା ।

1. ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସକ୍ରିୟଣ
2. mRNA ରାଇବୋଜୋମ୍ ଯୌଗିକ ଗଠନ ନିର୍ମାଣ ଓ ଶୃଙ୍ଖଳ ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରାରମ୍ଭ
3. ଶୃଙ୍ଖଳ ଦୀର୍ଘିକରଣ ।
4. ଶୃଙ୍ଖଳ ସମାପନ ।

ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର ସକ୍ରିୟଣ : (Activation of amino acid)

ଏକବିଶିଷ୍ଟ tRNA ଆମିନୋ ଏସିଲ୍ t-RNA ସିନ୍ଥେଟେଜ୍ (Aminoacyl tRNA synthetase) କିଣ୍ୱନ ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ନିମ୍ନ ଦୁଇ ସ୍ତରରେ ବିଶିଷ୍ଟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ଯୋଡ଼ିହୁଏ ।

ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ + ATP $\xrightarrow[\text{tRNA ସିନ୍ଥେଟେଜ}]{\text{ଆମିନୋଏସିଲ}}$ aa ~ tRNA + Pi
(ଏମିନୋଏସିଲ୍ ଏଡ଼ିନାଇଲେଟ୍) (ଅକାର୍ବନିକ୍ ଫସଫେଟ୍)

aa ~ AMP + tRNA $\xrightarrow[\text{tRNA ସିନ୍ଥେଟେଜ}]{\text{ଆମିନୋଏସିଲ}}$ aa ~ tRNA + AMP
(ଆମିନୋଏସିଡ୍ ନିଜର tRNA ରେ)

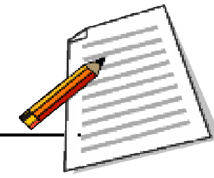
mRNA ରାଇବୋଜୋମ୍ ଯୌଗିକ ଗଠନ ଓ ଶୃଙ୍ଖଳ ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରାରମ୍ଭ (Formation of mRNA ribosome complex and chain initiation)

- mRNA ଛୋଟ ରାଇବୋଜେମ୍ ଉପଏକକରେ ଯୋଡ଼ିହୁଏ ।
- ରାଇବୋଜୋମ୍‌କୁ ପୁରାକରିବା ପାଇଁ ବଡ଼ ରାଇବୋଜୋମ ଉପ ଏକକରେ ଯୋଡ଼ିହୁଏ ।
- m RNA ରାଇବୋଜାମାଲ୍ ସମ୍ମିଶ୍ର (ରାଇବୋଜୋମ ସମ୍ମିଶ୍ର)ରେ ଦୁଇ କୋଡ୍‌ର ଅଂଶ ହୁଏ । ଏକ ସମୟରେ ରାଇବୋଜୋମ୍ ର A ଓ P ସ୍ଥାନୋ ଉପରେ ଦୁଇ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ସମାଯୋଜିତ୍ ହୋଇପାରେ ।
- କେବଳ ପ୍ରୋଟିନ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଯାହା ପ୍ରାରମ୍ଭନ କାରକ (Intiation factors) କୁହାଯାଏ ।

  ମିଥିଓନାଇନ୍ (methionine) ଏକ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ, m RNA ରାଇବୋଜୋମ୍ ସମ୍ମିଶ୍ରକୁ ବହନ କରିଥାଏ । ଏବଂ ବଡ଼ ଉପଏକକରେ A ସ୍ଥାନ ଉପରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ସ୍ମରଣ କର tRNA ରେ ଏକ ଏଁ କୋଡ଼ନ୍ ହୋଇଥାଏ । ତିନିବେସ୍‌ର ଏକ ଆନୁକ୍ରମ ଯାହା ମିଥିଓନାଇନ୍‌ର କୋଡ଼ନ୍‌ର ପୂରକ ଅଟେ ।

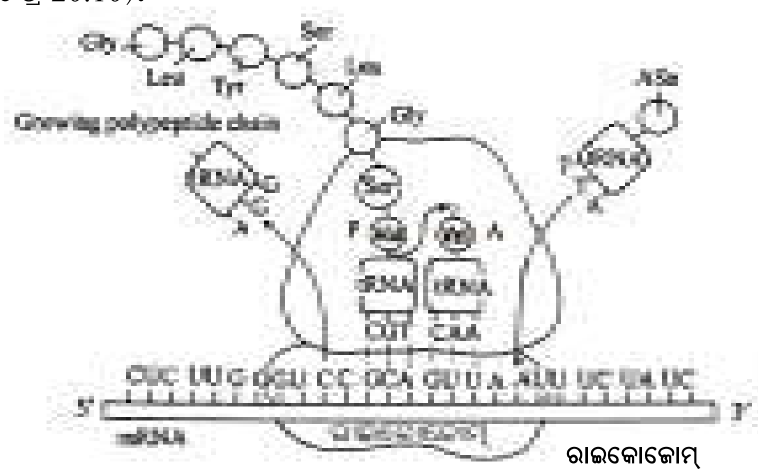
- **ଶୃଙ୍ଖଳ ଦୀର୍ଘୀକରଣ (Chain elongation)**

  ଦ୍ୱିତୀୟ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ଏହାର tRNA ଦ୍ୱାରା ରାଇବୋଜୋମ୍‌କୁ ନେଇଯାଏ, ଯାହା ବଡ଼ ରାଇବୋଜୋମୀ ଏକକର P ସ୍ଥାନରେ mRNA ଉପରେ ଦ୍ୱିତୀୟ କୋଡ଼ୋନ୍ ଅନୁସାରେ ହୋଇଥାଏ ।



ଟିପ୍ପଣୀ

ପେପ୍ଟିଡ଼ାଏଲ୍ ଟ୍ରାନସ୍ ଫରେସ୍ କିଣ୍ୱନ ପ୍ରଥମେ ଦୁଇ ଆମିନୋଅମ୍ଳର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ବନ୍ଧ ସ୍ଥାପିତ କରିବାରେ ସହାୟତା ପ୍ରଦାନ କରିଥାଏ । ପ୍ରଥମ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ନିଜର tRNA କୁ ହଜାଇଦିଏ, ଯାହା ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରୁ ବାହାରିଯାଏ ଏବଂ ସେତେବେଳେ m RNA ର ଉପରେ 3' ଶିରଆଡ଼ୁକ ଘୁଞ୍ଚିଥାଏ । ଦୁଇ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳରେ ବନାଯାଇଥିବା ଡ଼ାଇପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ 5' ଶିରରେ ଏହି ପ୍ରକାର ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଦ୍ୱିତୀୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ A ସ୍ଥାନ ଗ୍ରହଣ କରିଥାଏ ଏବଂ ମିନ୍ଦ ଓ ନାଇନ୍ ଏହା ସହିତ ଯୋଗ ହୁଏ । ତୃତୀୟ ଆମିନୋଅମ୍ଳ ସେତେବେଳେ P ସ୍ଥାନ ଉପରେ ତୃତୀୟ କୋଡ଼ନ୍‌ର ଅନୁସାରେ tRNA ଦ୍ୱାରା ନେଇ ଯାଇ ପ୍ରବେଶ କରିଥାଏ । ପେପ୍‌ଟିଏଲ୍ ଟ୍ରାନସ୍ ଫେର*୍ ଉପସ୍ଥିତିରେ ତୃତୀୟ ଆମିନୋଅମ୍ଳର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ବନ୍ଧ ନିର୍ମିତ ହୁଏ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ଆମିନୋ ଅମ୍ଳର tRNA ମୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ ଏହି ପ୍ରକାର ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ଶୃଙ୍ଖଳା ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର 20.10).



ଚିତ୍ର ୨୨.୧୦-mRNA ର ଅନୁବାଦନ

- **ପିଲିଜୋମ୍ ସମ୍ମେଳନ (Polysome assembly) :**

ଯେବେ mRNA ଆମେ ଖସିଯାଏ ଏହି ପ୍ରକାର ପ୍ରାୟ 10 ଆମିନୋ ଅମ୍ଳ ଲମ୍ବା ପେପ୍‌ଟାଇଡ୍ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ଦ୍ୱିତୀୟ ରାଇବୋଜୋମ୍ ଯୋଡ଼ିକରି ରାଇବୋସିମ୍ mRNA ସମ୍ମିଶ୍ରର ନିର୍ମାଣ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରକାର ସମୟରେ କେତେକ ରାଇବୋଜୋମ୍ mRNA ରେ ଯୋଡ଼ିବା ଦେଖାଯାଏ । ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍‌ର ଏକ ଅଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ରାଇବୋଜୋମ୍‌ରେ ସମାପନ କୋଡ଼ନ୍‌ରେ ପହଞ୍ଚିବା ଆଗରୁ ଏହା ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଜାରି ରଖିଥାଏ ।

- **ଶୃଙ୍ଖଳ ସମାପନ (Chain femination) :**

ଯେବେ mRNA ରେ ନିରୋଧକ କୋଡ଼ନ୍ (ଷ୍ଟପ୍ କୋଡ଼ନ୍) ପହଞ୍ଚ ଯାଏ, ତେବେ ପଲିପେପ୍‌ଟାଇଡ୍‌ର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ରାଇବୋଜୋମ୍‌ର ଛାଡ଼ିବା ଏବଂ ରାଇବୋଜୋମର ଉପଏକକରେ ବିଘଟିତ ହୋଇଯାଏ ।

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ ୨୨.୩

1. ଅଣୁ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କ'ଣ ?

____

2. ଅନୁଲେଖନ ଦ୍ୱାରା କେଉଁ ଅଣୁ ସଂଶ୍ଳେଷିତ ହୋଇଥାଏ ?

____

3. କୋଡ଼ନ୍ କ'ଣ ?

4. କୋଷିକାରେ ଟ୍ରାନସ୍‌ଲେସନ୍ କେଉଁଠାରେ ହୋଇଥାଏ ?

5. ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣରେ ଭାଗ ନେଉଥିବା ତିନିପ୍ରକାରର RNA ର ନାମ ଲେଖ ?

୨୨.୮ ହାଉସ୍ କିପିଙ୍ଗ୍ ଜିନ୍

ବହୁକୋଷୀୟ ଜୀବରେ, ସମସ୍ତ କୋଷରେ ସମସ୍ତ ଜୀବର ଜୀନ୍ ଥାଏ କିନ୍ତୁ ଏହା ଜିନସ୍ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ଯାହା ସକ୍ରିୟ ଥାଏ କିମ୍ବା ତାର ଆବଶ୍ୟକତା ଥାଏ । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ ବିଶିଷ୍ଟ ଜିନ୍‌ର ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି ଆବଶ୍ୟକତାନୁସାରେ ହୁଏ । ଅନ୍ୟ ଭାଷାରେ ଜିନ୍‌ର ସୁବଚ୍ ଆନ ଓ ସୁଇଚ ଅଫ୍ କରିବା ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରାଯାଇପାରେ ।

ବିଶେଷ ଜିନ୍‌ସରେ ସବୁସମୟ ସଂଶ୍ଲେଷିତ କରୁଥିବା ଜିନ୍‌ର ଆବଶ୍ୟକତା ପାଇଁ ପ୍ରୋଟିନସର କୋଡ଼୍ ମଧ ବିଦ୍ୟମାନ । ସେ ଜିନ୍ କୋଷିକା ଅସ୍ତିତ୍ୱକୁ ବନାଇ ରଖିବା ଓ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ ଏବଂ ସବୁସମୟ ଏହାଦ୍ୱାରା ନିଜର ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି କରିପାରୁଥିବା ଆବଶ୍ୟକତା ଥାଏ । ଏହି ଜିନ୍ ଯାହା ସବୁ କୋଷିକାରେ ନିଜେ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି ପାଏ ତାହାକୁ ଗୃହବସ୍ଥା ଜିନ୍ (House Keeping gives) କୁହାଯାଏ । ପ୍ରେରଣୀୟ ଜିନ୍ (Inducible gones) ସେଗୁଡ଼ିକ ଜିନ୍ ଯାହା ପର୍ଯ୍ୟାବରଣରେ ଏକ ବିଶେଷ ପଦାର୍ଥରେ ଉପସ୍ଥିତିରୁ ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ ।

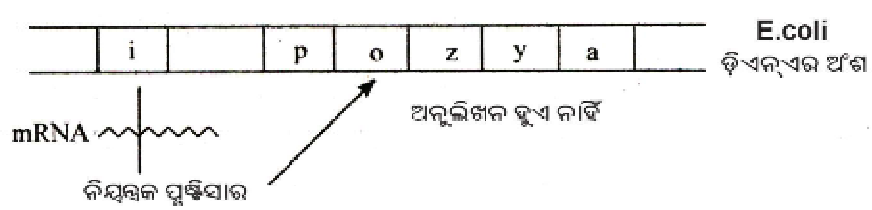
୨୨.୯ ଜିନ୍ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ

ଲାକ୍ ଅପେରୋନ୍ (Lac-operon) ପ୍ରୋକେରିଓଟ୍ (ବ୍ୟାକ୍‌ଟ୍ରିଆ)ରେ ଜିନ୍ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣର ଏକ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦାହରଣ ଅଟେ । ଏହା ଏକ ପ୍ରେରଣୀୟ ତନ୍ତ୍ର ଯାହା ଲାକ୍‌ଟୋଜ୍ ସବଷ୍ଟ୍ରେଟ୍ (Lactose substrate) ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଯାହାର ଉପାପଚୟ କରାଯାଏ ; ଚାଲୁ ରହେ, ଲେକ୍‌ଟୋଜ୍‌ର ଉପାପଚୟ ପାଇଁ କିଣ୍ୱକ-ଖେଲେକେଟାସାଇଟେଜ୍, ପର୍ମିଏଡ୍ ଓ ଟ୍ରାନସ ଏସିଟାଇଲେଜ୍ ଅଟେ, ତାହାପାଇଁ କୋଡ଼୍ କରୁଥିବା ଜିନ୍ ସୁଇଚ ଅନ୍ ବା ଚାଲୁ ହୋଇଥାଏ । ଲେକ୍‌ଟୋଜ୍‌ର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ ସୁଇଚ୍ ଅଫ୍ ବା ବନ୍ଧ ରହିଥାଏ ।

ଜେକବ୍ ଓ ମୋନୋଡ଼୍ ଏହା ଦର୍ଶାଇ ନୋବଲ ପୁରସ୍କାରପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ ଏସଚେରଚିଆ କୋଲାଇ (Escherchia Coli) ବ୍ୟାକ୍‌ଟେରିଆରେ ଏକ ଓପେରୋନ୍ ନିର୍ମିତ କରୁଥିବା ଜିନ୍‌ର ସମୁହ ଲାକ୍ଟୋଜ୍ ବିଘଟନ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ କିଣ୍ୱକ ପାଇଁ ଜିନ୍ କୋଡ଼ିଙ୍ଗ୍ କରି ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିର ନିୟମନ କରିଥାଏ । ଓପେରୋନରେ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ଉପରେ ନିୟାମକ ଜିନ୍ i ର ସମୀପରେ ପାଇଥିବା ଜିନ୍ ସାମିଲ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏଥିରେ ପ୍ରୋମୋଟ'ର ଜିନ୍ p ମଧ ଥାଏ ଯାହା ଅନୁଲେଖନ ସମୟରେ RNA ପଲିମୋରେଜ୍ ଦ୍ୱାରା ପହଞ୍ଚଯାଏ, ଅପରେଟ'ର ଜିନ୍ ଯିଏ ସଂରଚନାତ୍ମକ ଜିନ୍‌ସ z, y, a କୁ ଉପରୋକ୍ତ 3 କିଣ୍ୱନ ପାଇଁ ସ୍ୱିଚ୍ ଅନ୍ ବାଚାଲୁ କରିଥାଏ ।

ଓପରନ୍ (Operon) ତନ୍ତ୍ରର ପ୍ରକ୍ରିୟା ଚିତ୍ର 21.11(a) (b) ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

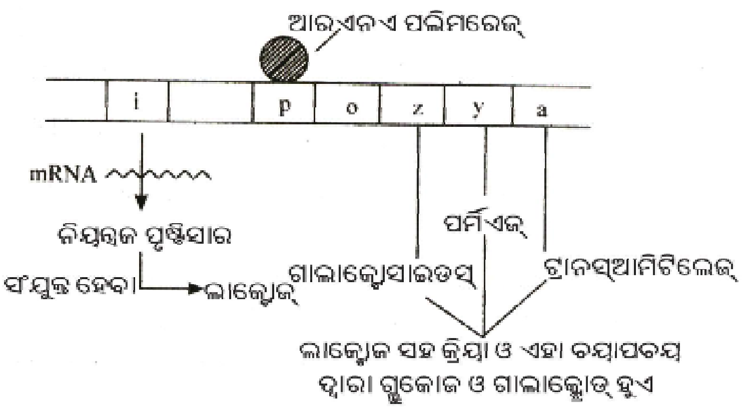
ଲାକ୍ଟୋଜ୍‌ର ଅନୁପସ୍ଥିତିରେ



ଚିତ୍ର ୨୨.୧୧ (କ) ଲାକ୍ ଅପେରନ୍

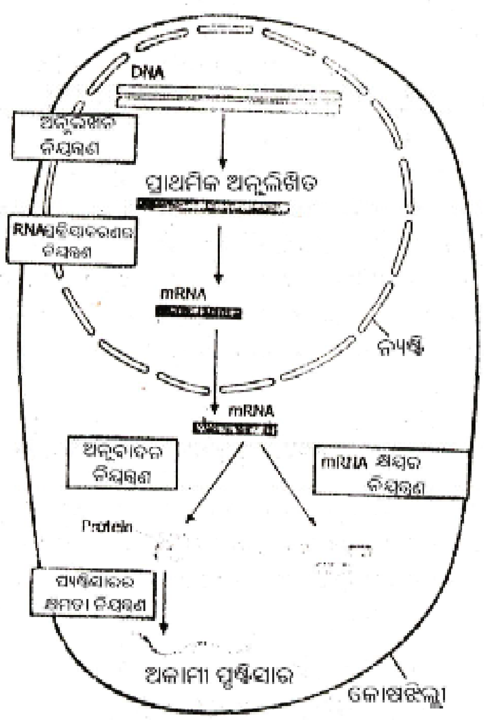
22.11 (କ) ଲକ୍ ଅପେରନ୍ (Lacoperon) ନିୟାମକ ପ୍ରୋଟିନ୍ O କୁ ବାଧିତ କରିଥାଏ, RNA ପଲିମେରେଜ P କୁ ପ୍ରାପ୍ତ କରି ପାରି ନଥାଏ ଏବଂ z, y ଓ a ସ୍ୱିଚ୍ ଅଫ୍ ବା ବନ୍ଦ କରିଥାଏ ।

ଲେକ୍ଟୋଜ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଲାକ୍‌ଟୋଜ ଉପର କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥାଏ ଏବଂ ଲାକ୍ଟୋନର ଉପାପଚୟ ଗ୍ଲୁକୋଜ ଓ ଗେଲେକ୍‌ଟାଜ୍‌ରେ (Lac-operon) ହୋଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର ୨୨.୧୧(ଖ) ଲେକ୍‌ଓପରୋନ୍

ନିୟାମକ ଲାକ୍ଟୋଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ ହୁଏ, O ସ୍ଥାନ ଖୋଲା ରହେ RNA ପଲିମେରେଜ୍‌କୁ ପ୍ରୋମୋଟୋର ଜୀନ୍ ମିଶିଥାଏ z, y, a, ସ୍ୱିଚ୍ ଅନ୍ ଚାଲୁ କରାଏ, ଅନୁଲେଖନ ପ୍ରାରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ କୋଷିକାର ମଧରେ ତିନି କିଣ୍ୱକର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହୋଇଥାଏ । ଉପରୋକ୍ତ ଉଦାହରଣ ପ୍ରେରଣୀୟ ତନ୍ତ୍ରର ଏକ ଉଦାହରଣ ଅଟେ, ପ୍ରୋକେରିଓଟ୍‌ରେ ଦମନୀୟ ତନ୍ତ୍ର ମଧ ପାଇଥାଉ । ୟୁକେରିଓଟ୍ ରେ ଜିନ୍ କିୟମନ୍ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ଅଧିକ ଜଟିଳ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଜିନ୍ ଅଭିବ୍ୟକ୍ତିର ନିୟମନ୍ ଅନୁଲେଖନ ସ୍ତର ଉପରେ କିମ୍ବା hn RNA ର mRNA ରେ ସଂସାଧନ ରେ କିମ୍ବା ଟ୍ରାନ୍‌ସଲେସନ୍‌ର ପଶ୍ଚାତରେ ହୋଇଥାଏ ।



ଚିତ୍ର ୨୨.୧୨ ସୁନ୍ୟଷ୍ଟିୟରେ ଜିନ୍ ନିୟନ୍ତ୍ରଣର ସ୍ତର

ଟିପ୍ପଣୀ

୨୨.୧୦ ନବୋଭବନ (mutation)

ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥର ସଂରଚନା, ଅଂଶ ଓ ସଂଘଟନରେ ବଂଶଗତି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯାହା ଆଗାମୀ ପୀଢ଼ିକୁ ହସ୍ତାନ୍ତରିତ କରାଯାଇପାରିବ ତାହାକୁ ନବୋଭବନ କୁହାଯାଏ । ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତନ ଏକ ଜିନ୍‌ରେ ମଧ ହୋଇ ପାରିବ ଯାହାକୁ ବିନ୍ଦୁ ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତନ (Point mutation) ବା ନବୋଭବନ ମଧ କୁହାଯାଏ । କିମ୍ବା କ୍ରୋମୋଜୋମର ଏକ ଭାଗରେ କେତେକ ଜିନ୍‌କୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିପାରିବ । ଏହାକୁ କ୍ରୋମୋଜୋମୀ ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତନ କୁହାଯାଏ ।

କ୍ରୋମଜୋମୀ ନବୋଭବନ (Chromosonal mutation)

ଏଥିରେ କେତେକ ଜିନ୍ ସନ୍ନିହିତ ହୋଇଥାନ୍ତି, ଏହା ଦୁଇ ପ୍ରକାର ହୋଇଥାଏ ।

1. କ୍ରୋମୋଜୋମର ସଂଖ୍ୟାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କାରଣରୁ

2. କ୍ରୋମୋଜୋମୀର ସଂରଚନାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କାରଣରୁ କୌଣସି ଏକ ପ୍ରଜାତିର ବ୍ୟଷ୍ଟି (Individuals) ରେ କ୍ରୋମୋଜୋମର ସଂଖ୍ୟାର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ମାନବର $2n = 46$ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ହୋଇଥାଏ । କିନ୍ତୁ ବେଳେବେଳେ ନଷ୍ଟ କିମ୍ବା ଯୁଗ୍ମିତ ହୋଇପାରେ । ଏବଂ ସଂଖ୍ୟାରେ ଏପରି ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଅସୁଗୁଣିତା (Aneuploidy) କୁହାଯାଏ । ବେଳେବେଳେ କ୍ରୋମଜୋମ୍‌ର ପୁରା ସମୁଦାୟ ଦ୍ୱିଗୁଣିତ ହୋଇପାରେ ଯାହା ପରିଣାମସ୍ୱରୂପ ବ୍ୟଷ୍ଟିରେ 3n ବା 4n କ୍ରୋମୋଜୋମ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ, ଏହାକୁ ବହୁଗୁଣିତା (polypoloidy) ମଧ କହନ୍ତି ।

   କ୍ରୋମୋଜୋମ୍ ସଂରଚନାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନକୁ ଗୁଣସୂତ୍ର ତ୍ରୁଟି Chromosonal abbersations ମଧ କହନ୍ତି । ଏହା ଚାରିପ୍ରକାର ଅଟେ ।

1. ବିଲୋପନ (deletion) ଯାହା ଦ୍ୱାରା କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର ଏକ ଖଣ୍ଡ ଭାଙ୍ଗି ବାହାରି ଯାଏ ।

2. ଓଲଟକ୍ରମଣ (Inversion) ରେ କ୍ରୋମୋଜୋମର କିଛି ଅଂଶ ଭାଙ୍ଗି ଅଲଗା ହୋଇଯାଏ ଏବଂ ବିପରୀତ ଦିଗରେ କ୍ରମରେ ପୁନଃ ସଂଯୋଜିତ ହୋଇଥାଏ ।

3. ଦ୍ୱିଗୁଣନ (duplication) ରେ କ୍ରୋମୋଜୋମ ଦ୍ୱିତୀୟଥର ନିରୁପଣ (representation) ହୋଇଥାଏ ।

4. **ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ**(Translocation) ରେ ଦ୍ୱିତୀୟ କ୍ରୋମୋଜୋମ୍‌ର ଖଣ୍ଡ ଯୋଡ଼ି ହୋଇଥାଏ ।

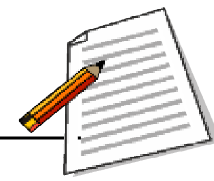
   ଜିନ୍ ନବୋଭବନ ବା ବିନ୍ଦୁ ନବୋଭବନ - ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯେଉଁଥିରେ କେବଳ ଏକ ଜିନ୍ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ, ଏବଂ ଏହି ଜିନ୍ ନବୋଭବନ ବା ବିନ୍ଦୁ ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତନ (Point multation) କୁହାଯାଏ । ଆମେ ପୂର୍ବରୁ ଜାଣିଛେ ଜିନ୍ DNA ର ଖଣ୍ଡ ହୋଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ନିଉକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅନୁକ୍ରମରେ ବନାଇଥାନ୍ତି । ଯେତେବେଳେ ଜିନ୍ ମଧରେ ଏକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ର ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ଫିନୋଟାଇପ (Phenotype) ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୋଇପାରେ । ଜୀନ୍ ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତନ ନିମ୍ନପ୍ରକାରର ହୁଏ ।

1. **ଟ୍ରାନ୍‌ଜିସନ୍ (Transition)** - ଯେତେବେଳେ ଏକପ୍ୟୁରିନ୍ ବେସ୍ ସହ ଅନ୍ୟ ପ୍ୟୁରିନ୍ ବେସ୍ କିମ୍ବା ଏକ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସ୍ ସହ ଅନ୍ୟ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସରେ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ହୋଇଥାଏ ।

   ATGC ATGC ⟶ AGGC ATGC

2. ଟ୍ରାନସ୍‌ଭର୍ସନ (Transversion) -ଯେତେବେଳେ ପ୍ୟୁରିନ୍‌ବେସ୍‌ର ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ଅନ୍ୟ ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସ କିମ୍ବା ଏହି ପ୍ରକାର ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ବେସ୍‌ର ଅନ୍ୟ ପ୍ୟୁରିନ୍ ବେସ୍‌ରେ ପ୍ରତିସ୍ଥାପନ ହୋଇଥାଏ ।

   ATGC ATGC ⟶ ATGT ATGC



ଟିପ୍ପଣୀ

ଫ୍ରେମ୍‌ସିଫ୍ଟ (Frame shift) ବେଳେବେଳେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ର ହାନି ଘଟିବା ବା ପ୍ରାପ୍ତିର କାରଣରୁ ପୁରା ଜିନ କୋଡ଼କୁ ପଢ଼ିବାର ଫ୍ରେମ ବଦଳି ଯାଏ ।

CAT CAT CAT CAT - CAT ATC ATC ATC

4. ମିସ୍‌ସେନ୍ସ (Missense) , ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍ (ନେସ୍) ର ପ୍ରତିସ୍ଥାପନର ପରିଣାମସ୍ୱରୂପ ଆନୁବଂଶିକ କୋଡ଼ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ ଏକ ଅନ୍ୟ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଯେପରିକି ସିକଲ୍ ସେଲ୍ ହିମୋଗ୍ଲୋବିନ୍ (Sickle cell hamoglobin) ସୃଷ୍ଟି ହୋଇପାରେ ।

5. ନନ୍‌ସେନ୍ସ (Nonsense) - ଯଦି ଅନୁବଂଶିକ କୋଡ୍ ଏହି ପ୍ରକାର ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୋଇଥାଏ । ଯାହା ଏହି ଅଧାରାସ୍ତାରେ ଏକ ନିରୋଧକ କୋଡ଼ନ୍ (stop codono) ସୃଷ୍ଟି କରେ ତେବେ କେତେକ ପ୍ରୋଟିନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ନାହିଁ ।

GAAG AAGAA ⟶ GAA UA AAA

ସଂଶ୍ଲେଷଣ ରୋକାଯାଏ ।

6. ସାଇଲେଣ୍ଟ (Silent) ଯେବେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ରେ ପରିବର୍ତ୍ତନରେ କୌଣସି ଫିନୋଟାଇପିକ (Phenotyopic) ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ନବୋଭବନକାରୀ ବା ମ୍ୟୁଟାଜେନ (Mutagens)

ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥରେ ଉତ୍ପରିବର୍ତ୍ତନ କରୁଥିବା କାରକ ମ୍ୟୁଟାଜେନ୍ କହନ୍ତି । ମ୍ୟୁଟା ଜେନ୍ ଦୁଇ ବର୍ଗରେ ବିଭକ୍ତ

1. ବିକିରଣ (Radiations) - X ବିକିରଣ, UV ରଶ୍ମି ବିକିରଣ, alpha ରଶ୍ମି ବିକିରଣ,
2. ରାସାୟନିକ ସୋରିଷ ଗ୍ୟାସ୍ (Mustard gas), ଆକ୍ଟିନୋମାଇସିନ୍ D

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନ ୨୨.୪

1. ଅପେରନ ଅଂଶଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଲେଖ ।

____

2. ନବୋଭବନ କ'ଣ ? କେଉଁ ସମୟରେ ଏକ ନବୋଭବନର ସନ୍ଧିକ୍ଷଣ (transiticy) କୁହାଯିବ ?

____

3. 'ସାଇଲେଣ୍ଟ ମ୍ୟୁଟେସନ'କୁ ଏପରି କାହିଁକି କୁହାଯାଏ ?

____

4. ମ୍ୟୁଟାଜେନ୍ କ'ଣ ?

____

5. ଏକ ରାସାୟନର ନାମ କୁହ ଯାହା ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥରେ ନବୋଭବନ କରିଥାଏ ?

____

ତୁମେ କ'ଣ ଶିଖିଲ

- ଏକ ଜିନ୍ ଏକ କିଣ୍ୱକର ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଉତ୍ତରଦାୟୀ ହୋଇଥାନ୍ତି । "ଏକ ଜୀନ୍ ଏକ କିଣ୍ୱକ ପରିକଳ୍ପନା" କୁହାଯାଏ ।
- ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆର ଅହାନିକାରକ ରୂପରେ ବିଷକାରକ ରୂପରେ ରୂପାନ୍ତରଣ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିୟା ରୂପାନ୍ତରଣ କୁହାଯାଏ ।
- DNA ଏକ ପୋଲିନ୍ୟୁକ୍ଲି ଓ ଟାଇଡ୍ ହୋଇଥାନ୍ତି, ଯାହା ନ୍ୟୁକ୍ଲିଟୋଇଡ୍ ସହ ମିଶି ଗଠିତ ହୁଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ର ତିନି ଉପ ଏକକ

  (1) ଡ଼ିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ

  (2) ନାଇଟ୍ରୋଜେନ୍ ବେସ୍ (ଏଡ଼ିନାଇନ୍, ଗୁଆନାଇନ୍ ଥାଇମିନ୍ ଓ ସାଇଟୋସିନ)

  (3) ଫସ୍‌ଫେଟ୍ ସମୂହ
- RNA କୋଷିକା ମଧରେ ବିଦ୍ୟମାନ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟଅମ୍ଳ, RNA ରେ ପେଣ୍ଟୋଜ ଶର୍କରା, ରାଇବୋଜ୍ ତଥା ଥାଇମିନ୍ ବେସ୍ ସ୍ଥାନରେ ଯୁରେସିଲ ବେସ୍ ଥାଏ ।

  RNA ରେ ପେଣ୍ଟୋଜ ଶର୍କରା, ରାଇବୋଜ୍ ତଥା ଥାଇମିନ୍ ବେସ୍ ସ୍ଥାନରେ ଯୁରେସିଲ ବେସ୍ ଥାଏ ।

  RNA ର ଅନେକପ୍ରକାର m RNA, tRNA, r RNA ଭଳି ଯାହାର ଅଲଗା ଅଲଗା କାର୍ଯ୍ୟ ମଧ ଥାଏ ।
- ଟ୍ରାନ୍‌ସଡ଼କସନର ଅର୍ଥ ଏକ ବ୍ୟାକ୍ଟରିୟ କୋଷିକାରେ ଅନ୍ୟ ବ୍ୟାକ୍ଟେରିୟା କୋଷିକାରେ ଏକ ବିଷାଣୁ ଅଭିକର୍ତ୍ତାର ସହାୟତାରେ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ କରିବା ।
- ପ୍ରତିକୃତିର ଆନୁବଂଶିକ ସୂଚନାକୁ ପୀଢ଼ି ପରେ ପୀଢ଼ି ସଂଚରଣର ପ୍ରକ୍ରିୟା ରୂପରେ ପରିଭାଷିତ କରାଯାଇ ପାରେ ।• ଜିନ୍‌ରେ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଲେଷଣର ସ୍ଥାନ ଉପରେ ସୂଚନାର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ମୂଳସିଦ୍ଧାନ୍ତ (Central diogma) ନିର୍ମିତ କରିଥାଏ ।
- ଜିନ୍ କୁଟବଦ୍ଧ ସୂଚନାର ଗବେଷଣା ନିରେଜ୍‌ବର୍ଗ, ମୈଥଇଶ୍ ଏବଂ ଓଚୋଆ (ଅନୁଲେଖନ) କରିଥିଲେ ।
- ସିଷ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ DNA ରୁ m RNA କୁ ଆନୁବଂଶିକ ସୂଚନାର ପ୍ରବାହ ଟ୍ରାନ୍‌ସକ୍ରିପସନ୍ କୁହାଯାଏ ।
- ଏକ ଏକକ ତ୍ରିକ୍ (Tripteat) ତିନି ବେସ୍‌ର କୋଡ଼ନ୍ କୁହାଯାଏ ।

ପାଠାନ୍ତ ପ୍ରଶ୍ନ

1. ହର୍ସି ତଥା ଚେଜ୍ କିପରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତ କଲେ " DNA ଏକ ଅନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥ" ଅଟେ ?
2. ବ୍ୟାଖ୍ୟାକର ।

   1. ଟ୍ରାନସ୍‌ଡ଼କସନ୍ (Transduction)

   2. ଲାଇସୋଜେନୀ (Lysogeny)
3. DNA ର ୱାଟସନ ଓ କ୍ରିକ୍ ମୋଡ଼େଲ ବର୍ଣ୍ଣନ କର ।
4. ପ୍ରତିକୃତି କିପରି ହୁଏ ? ଏହାର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।
5. ଓକାଜାକି ଖଣ୍ଡ (Okazaki fragments) ଉପରେ ଟିପ୍ପଣୀଲେଖ ।

6. ଅନୁବଂଶିକ କୋଡ୍‌ର ଗୁଣଗୁଡ଼ିକ ଲେଖ ।
7. ୟୁକେରିଓଟ୍‌ରେ ଅନୁଲେଖନ (transeription) ଏବଂ hn RNA ର ସଂସାଧାନ ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର
8. ଜିନ୍ ଗୁଡ଼ିକର ନିୟମନ ରୁ ଆପଣ କ'ଣ ବୁଝନ୍ତି ?
9. E କୋଲାଇ ଲେକ୍ଟସର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଲାକ୍‌ଓପେରେନ୍ କିପରି ସ୍ୱିଚଅନ୍ (ଚାଲୁରହେ) ତାହାର ବ୍ୟାଖ୍ୟା କର ।
10. ଜିନ୍ ଉପରେ ଏକ ୟୁକେରିମାର୍ଟିକ୍ କୋଷର ନିୟମନ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ, ଏଥିପାଇଁ ତିନିସ୍ତରର ନାମ କୁହ ।
11. ନିମ୍ନ ଭାଗରେ ଟିପପ୍‌ଣୀ ଲେଖ ।
    1. ଉପ୍‌ରିବର୍ତ୍ତନର ପ୍ରକାର
    2. ଓକାଜାକୀ ଖଣ୍ଡ
    3. ଟ୍ରାନସ୍ ଲେସନରେ ଶୃଙ୍ଖଳା ସମାଗନ

ପାଠଗତ ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର

22.1. 1. ଡ଼ିଅକ୍ସି ରାଇବୋ ନ୍ୟୁକ୍ଲିକ୍ ଅମ୍ଳ
2. ଏଭେରୀ, ମେକ୍ଲୀଓଡ୍ ଓ ମେକକାର୍ଟି
3. ଡ଼ିଅକ୍ସିରାଇବୋଜ୍, ଏଡ଼ିନିନ୍, ଗୁଆନିନ୍, ଥାଇମିନ୍ ସାଇଟୋସିନ୍

22.2. 1. 5' - 3' ଦିଗରେ
2. RNA ଅଣୁ
3. ହେଲିକେଜ୍, DNA ପଲିମରେସ୍, DNA ଲୋଇଗେଜ୍, ଟୋପୋଆଇସୋମରେଜ୍
4. DNA ଲାଇଗେଜ୍

22.3. 1. ଜିନ୍‌ରୁ ପ୍ରୋଟିନ୍ ସଂଶ୍ଳେଷଣ ହେଉଥିବା ସ୍ଥାନକୁ ସୂଚନାର ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ (Central dogma) ଅଟେ ।
2. ସିଷ୍ଟ୍ରୋନିକ DNA
3. ଜିନୋରେ ତିନି ବେସର ଅନୁକ୍ରମ
4. ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍
5. mRNA, tRNA, hn RNA

22.4. 1. ବହିରୁ ଦେଖ,
2. ଏକ DNA ଅନୁକ୍ରମରେ ଏକ ପ୍ୟୁରିନ୍ ତଥା ପିରିମିଡ଼ିନ୍‌ର ପିରିମିଡ଼ିନ୍ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସ୍ଥାପନର ପରିଣାମ ସ୍ୱରୂପ ଆନୁବଂଶିକ ପଦାର୍ଥର ସଂରଚନା, ଅଂଶ ତଥା ସଂଘଟନରେ ବଂଶଗତି ପରିବର୍ତ୍ତନ ।
3. ଏକ ସାଇଲେଣ୍ଟ ଉପ୍‌ରିବର୍ତ୍ତନ (Silent mutation) ରେ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଓଟାଇଡ୍‌ର ଅନୁକ୍ରମରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ହୁଏ ନାହିଁ ।
4. ଜିନୀୟ ପଦାର୍ଥରେ ନବୋଭବନ କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥକୁ ମ୍ୟୁଟାଜେନ୍ କୁହନ୍ତି ।
5. Mustard ଗ୍ୟାସ୍, Actinomycin ।