❖ વનસ્પતિ વાયરસ (plant Viruses)

૧. Discovery સંશોધન:

લેટિન ભાષામાં વાયરસનો અર્થ વિષ થાય છે. બધાજ વિષાણુઓ યોગ્ય યજમાનમાં દાખલ થઈ તેમાં ઝેરી અસર ફેલાવતા હોવાથી તેઓ વાઈરસ તરીકે ઓળખાય છે.

પાશ્ચર (Pasteur) વૈજ્ઞાનિકે ચેપી રોગો માટે જવાબદાર એવા સુક્ષ્મ જીવનું સંશોધન કર્યું. લેટિન શબ્દ વાયરસ નો અર્થ ઝેરી દ્રવ્ય ઉત્પન્ન કરવું તેવો થાય છે. ડચ વૈજ્ઞાનિક Adolph Mayer (1886) અને રસિયન વૈજ્ઞાનિક D.J. Ivanowsky (1892), તમાકુમાં મોઝેઈક રોગ માટે જવાબદાર સુક્ષ્મ જીવનું સંશોધન કર્યું. આવા સજીવો તેના જેવાજ સમાજમાં આવતા બીજા રોગ ઉત્પન્ન કરતાં સજીવોની સરખામણીએ બેક્ટેરિયા પ્રૂફ ફિલ્ટર માંથી પસાર થવાની શક્તિ ને આધારે શોધવામાં આવ્યા છે. આવા ઘટકોને filterable Viruses તરીકે ઓળખવામાં આવે છે

1898 માં ડચ માઈક્રોબાયોલોજિસ્ટ M.W. Beijerinck જણાવ્યુ કે વાયરસએ બીજા કોષીય સજીવો કરતાં અલગ પડે છે. તેમણે શોધ્યુંકે તમાકુમાં મોઝેઈક રોગ ઉત્પન્ન કરતાં વાઈરસ ને પોતાનો ચેપ ફેલાવવાની શક્તિ ગુમાવ્યા વગર આલ્કોહોલ માં અવક્સેપન પામતા નથી અને chamber land filter માં થી પસાર થઈ શકે છે. અને “Contagium vivam fluidum” સિદ્ધાંત ને કારણે પોતે જીવંત રહી શકે છે.

૨. જૈવિક-રસાયણિક બંધારણ (Physiochemical and Biological characteristics):

વિષાણુઓ તેમની રચનાના અભ્યાસ માટે ઈલેક્ટ્રોન માઈક્રોસ્કોપની મદદ લેવી પડે તેવા સૂક્ષ્મ છે, અને માત્ર પરોપજીવી અવસ્થામાં એટલે કે અન્ય સજીવ કોષના જીવરસના સીધા સંપર્કમાં હોય ત્યારે જ સજીવ તરીકે વર્તી શકે છે.

વાયરસ વિવિધ આકાર અને તદ્દન સાદી રચના ધારાવે છે. તેના બંધારણમાં ચોક્કસ પ્રકારનો રસાયણિક પદાર્થ જોવા મળે છે. જે ન્યુક્લિઓ પ્રોટીન છે. વનસ્પતિના રોગજન્ય વાયરસના બંધારણમાં RNA અને પ્રોટીન હોય છે, જ્યારે પ્રાણીઓના રોગકારક વાયરસ DNA અને પ્રોટીન ધરાવે છે. બેક્ટેરિયાને અસરકર્તા વાયરસ (બેક્ટેરીયોફેજ) માં પ્રોટીન તેમજ DNA અથવા RNA હોય છે. દરેક વાયરસમાં ન્યુક્લિક એસિડની ફરતે પ્રોટીનનું આવરણ હોય છે. જે કેપ્સિદ તરીકે ઓળખાય છે. ન્યુક્લિક એસિડના પ્રમાણમાં પ્રોટીનનું પ્રમાણ અનેક ઘણું વધારે હોય છે.કેટલાક વિષાણુઓમાં ન્યુક્લિઓ પ્રોટીન ઉપરાંત ચરબીયુક્ત અને શર્કરાયુક્ત પદાર્થો

Dr. J N PATEL

પણ હોય છે. ન્યુક્લિક ઍસિડ આનુવંશિક પદાર્થ છે. વિષાણુઓ ખૂબ નીચા તાપમાને ઘણા મહિના સુધી રાખવા છતાં તેમની ક્રિયાશીલતા ધુમાવતા નથી, અને રોગકારક શક્તિ જાળવી રાખે છે. એક્સ-રે, અલ્ટ્રા-વાયોલેટ કિરણો, તેમજ ફીનોલ, MnO_4, H_2O_2 વગેરે રસાયણિક પદાર્થો વિષાણુઓની ક્રિયાશિલતા પર માઠી અસર કરી તેમનો નાશ કરી શકે છે. ચોક્કસ પ્રકારના વિષાણુઓ ચોક્કસ યજમાનના કોષોમાં જ વૃદ્ધિ પામી વંશવૃદ્ધિ કરી શકે છે. વિષાણુઓ પર યોગ્ય રસાયણિક પ્રક્રિયા કરી તેમાંથી વિષાણુ-પ્રતિરોધક રસી (Antiviral vaccines) બનાવી શકાય છે, જેના વડે વિષાણુજન્ય રોગો અટકાવી શકાય છે.

3. વાયરસનું બંધારણ: (Structure of Virus):

વિષાણુ ફક્ત વીજાણુ સૂક્ષ્મદર્શકમાં જ જોઈ શકાય તેટલા સુક્ષ્મ સજીવો છે. ન્યુક્લિક એસિડ પુંજને ફરતું પ્રોટીનનું આવરણ જોવા મળે છે. સ્ફટિક રૂપે નિર્જીવ પદાર્થમાં અકાર્યશીલ રહે છે, પરંતુ સજીવ પદાર્થમાં પરોપજીવી રીતે સક્રિય બની પ્રજનન કરી સજીવમાં ચેપી રોગો ઉત્પન્ન કરે છે.

૪. Classification (Baltimore) વાયરસનું વર્ગીકરણ (બાલ્ટીમોરના મત મુજબ)

નોબલ પરિતોષિક વિજેતા જીવવિજ્ઞાની ડેવિડ બાલ્ટીમોરે વર્ગીકરણ પદ્ધતિ આપી જેમાં બાલ્ટી મોરના મત મુજબ વાયરસનું વર્ગીકરણ વાયરસના m-RNA સંશ્લેષણની પદ્ધતિ પર આધારિત છે. આઈસીટીવી વર્ગીકરણ પદ્ધતિ નો ઉપયોગ બાલ્ટી મોર વર્ગીકરણ પદ્ધતિ સાથે આધુનિક વાયરસ વર્ગીકરણમાં કરવામાં આવે છે.

આ પદ્ધતિ m-RNA ના ઉત્પાદનની પદ્ધતિ પર આધારિત હોવાથી તેમાં વાઈરસ પ્રોટીન ઉત્પન્ન કરવા અને પોતાને નકલ કરવા માટે કઈ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કેવી રીતે કરે છે તેના પર આધારિત છે. જેમાં વાયરસએ તેના જીનોમમાંથી m-RNA બનાવે છે. પરંતુ દરેક વાયરસના જૂથમાં આ જીનોમમાંથી m-RNA પ્રાપ્ત કરવા માટે વિવિધ પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. કારણકે દરેક વાયરસમાં આવેલું જીનોમ જુદું જુદું હોય છે. જેથી વાયરસમાં આવેલા જનીન દ્રવ્યો જેવા કે RNA અને DNA ને આધારે જુદા જુદા વર્ગમાં વહેંચવામાં આવે છે. આ વાયરલ જીનોમએ સિંગલ-સ્ટ્રેન્ડ (ss) અથવા ડબલ સ્ટ્રેન્ડ (ds) તથા તેમાં RNA અથવા DNA હોઈ શકે છે, અને રિવર્સ ટ્રાન્સક્રિપ્ટ (RT) નો ઉપયોગ કરી શકે છે. આ ઉપરાંત ss-RNA વાઈરસ સેન્સ (+) અથવા એન્ટિ સેન્સ (-) હોઈ શકે છે. આ બાબતોને આધારે બાલ્ટીમોરે વર્ગીકરણ માં વાયરસને સાત જૂથોમાં મુક્યા છે.

૧. ds-DNA (double strand DNA) વાઇરસ, દા.ત. એડેનોવાઇરસ, હર્પીઝ વાયરસ, પોક્સવાઇરસ

૨. SS-DNA (Single stranded DNA) વાયરસ (+ સ્ટ્રાન્સ અથવા – સેન્સ) DNA દા.ત. પાર્વોવાયરસ

૩. ds-RNA વાયરસ (દા.ત. રીવોવાઇરસ)

૪. (+) SS-RNA વાયરસ (+ સ્ટ્રેન્ડ અથવા સેસ) RNA (દા.ત. પિકોર્નાવાયરસ, ટોગાવાયરસ)

૫. (-) SS-RNA વાયરસ (- સ્ટ્રેન્ડ અથવા એન્ટિ સેસ) RNA (દા.ત. ઓથોમિક્સોવાયરસ રાબેડોવાયરસ)

૬. ssRNA-RT વાયરસ ((+ સ્ટ્રેન્ડ અથવા સેસ) જીવનચક્રમાં DNA ઇન્ટરમિડિયેટ સાથેના RNA (દા.ત. રેટ્રોવાયરસ)

૭. dsDNA-RT વાયરસ DNA જીવન ચક્રમાં RNA ઇન્ટરમિડિયેટ સાથે (દા.ત. હેપાડનાવાયરસ)

૧. ds DNA-double stranded DNA:

બાલ્ટીમોરે પ્રથમ જૂથના વાયરસમાં ડબલ-સ્ટ્રેન્ડ DNA (ds-DNA)જીનોમ હોય છે તેવું શોધ્યું. આ વાયરસનું વાયરલ ds-DNA સામાન્ય રીતે કોષના કોષકેન્દ્રમાં સીધું દાખલ થાય છે. (અપવાદ POX વાયરસ) અને બધા ds-DNA વાયરસ કોષમાં દાખલ થયા પછી m-RNA નું ત્રણ તબક્કામાં સંશ્લેષણની ક્રિયા કરે છે.

- જેમાં પ્રથમ તબક્કામાં પ્રત્યાંકન પૂર્વનિર્ધારણ સંકુલ દ્વારા RNA-પોલિમરેઝની પસંદગી કરી પ્રત્યાંકન (m-RNA નું નિર્માણ) માટેની તૈયારી કરી DNA ની એક શૃંખલા પર જોડાણ કરવું,
- બીજા તબક્કામાં એકવાર RNA-પોલીમરેઝની પસંદગી થયા બાદ પ્રત્યંકનની શરૂઆત કરી DNA ની એક શૃંખલા પર નવી શૃંખલાનું નિર્માણ કરવું,
- ત્રીજા તબક્કામાં DNA ની નવી શૃંખલા અટકાવે છે.

આમ વાયરસ કોષકેન્દ્રમાં DNA પરથી (+) m RNA ઉત્પન્ન કરે છે. અને તેમાંથી જરૂરી પ્રોટીનનું નિર્માણ થાય છે. તેમજ આ DNA સ્વયંજનન કરી અસંખ્ય DNA પણ બનાવે છે. અને તે પ્રોટીન અને DNA અસંખ્ય વાયરસ ઉત્પન્ન કરે છે. ds-DNA વાયરસ તેમના જીનોમની નકલ કરવા માટે ઘણી પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરે છે. દ્વિવપક્ષીય પ્રતિકૃતિ, જે યુકેરિયોટ્સમાં DNA પ્રતિકૃતિનું વિશિષ્ટ સ્વરૂપ છે, તેનો વ્યાપકપણે ઉપયોગ થાય છે.

Dr. J N PATEL

૨. SS DNA –Single stranded DNA:

બાલ્ટીમોરે બીજા જૂથના વાયરસમાં સિંગલ-સ્ટ્રેન્ડ DNA (ss-DNA) જીનોમ હોય છે તેવું શોધ્યું. આ વાયરસનું વાયરલ કદ ss-DNA સામાન્યરીતે કોષના કોષકેન્દ્રમાં સીધું દાખલ થાય છે. અને બધા ss-DNA વાઈરસ કોષમાં દાખલ થયા પછી તે જીનોમ DNA એકલ શૃંખલા વાળું હોવાથી, તે પ્રથમ DNA-પોલિમરેઝ દ્વારા યજમાન કોષમાં પ્રવેશ્યા પછી ડબલ સ્ટ્રેન્ડ સ્વરૂપમાં બનાવવામાં આવે છે. એટલેકે ss-DNA ધરાવતા વાયરસ સૌ પ્રથમ યજમાનકોષમાં દાખલ થઈ તેની ખૂટતી પૂરક શૃંખલાનું નિર્માણ કરીને પૂરક DNA બનાવે છે. અને વાયરસમાં ds-DNA બનાવે છે. ત્યારબાદ આ શૃંખલા ઉપરના પ્રથમ પ્રકારમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ત્રણ તબક્કામાં (+) m RNA નું નિર્માણ કરે છે. પરંતુ નવી કે જૂની એમ કઈ શૃંખલામાંથી (+) m-RNA બને છે તે સ્પષ્ટ નથી. ત્યારબાદ તેમાંથી પ્રોટીનનું નિર્માણ થાય છે જે નવા વાયરસના બંધારણમાં ઉપયોગી છે.

૩. ds-RNA વાઈરસ:

બાલ્ટીમોરે ત્રીજા જૂથના વાયરસમાં ડબલ-સ્ટ્રેન્ડ DNA (ds-RNA) જીનોમ હોય છે તેવું શોધ્યું. આ વાયરસનું જીનોમ ds-RNA સામાન્ય રીતે યજમાન કોષમાં સીધું દાખલ થાય છે. અને આ ds-RNA વાયરસ કોષમાં દાખલ થયા પછી તે જીનોમ આ (+) RNA સૌ પ્રથમ m-RNA તરીકે વર્તીને વાયરલ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરે છે. RNA પૂરક RNA નું નિર્માણ કરે છે જેમાં RNA ટ્રાન્સક્રિપ્ટેઝ નામનો ઉત્સેચક મદદ રૂપ થાય છે આમ ઉત્પન્ન થયેલા RNA અસંખ્ય નવા વાયરલ RNA તેમજ વાયરલ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરે છે. જે નવા વાયરસના બંધારણમાં ઉપયોગી છે.

૪. (+) ss-RNA

બાલ્ટીમોરે ચોથા જૂથના વાયરસમાં સિંગલ-સ્ટ્રેન્ડ RNA (ss-RNA) જીનોમ હોય છે તેવું શોધ્યું. એટલે કે આ પ્રકારના વાયરસ જે એક શૃંખલામય RNA ધરાવે છે. આ વાયરસનું જીનોમ + ss-RNA સામાન્ય રીતે યજમાન કોષમાં દાખલ થયા પછી + ss-RNA જીનોમ સૌ પ્રથમ (+) m-RNA તરીકે વર્તી ને વાયરલ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરે છે. અને તે તેના પૂરક (-) RNA નું નિર્માણ કરે છે. જે (-) RNA પૂરક RNA નું નિર્માણ કરે છે જેમાં RNA ટ્રાન્સક્રિપ્ટેઝ નામનો ઉત્સેચક મદદ રૂપ થાય છે આમ ઉત્પન્ન થયેલા RNA અસંખ્ય નવા વાયરલ RNA તેમજ વાયરલ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરે છે. ત્યારબાદ ઉત્પન્ન થયેલા વાયરસ પ્રોટીન અને RNA દ્વારા વાયરસનું નવું સ્વરૂપ બને છે.

૫. (-) ss-RNA :

બાલ્ટીમોરે પાંચમા જૂથના વાયરસમાં સિંગલ-સ્ટ્રેન્ડ RNA (ss-RNA) જીનોમ હોય છે તેવું શોધ્યું. એટલે કે આ પ્રકારના વાયરસ જે એક શૃંખલામય RNA ધરાવે છે. આ વાયરસનું જીનોમ ss-RNA સામાન્ય રીતે યજમાન કોષમાં સીધું દાખલ થયા પછી તે જીનોમ સૌ પ્રથમ m-RNA નું નિર્માણ કરે છે. જે (+) m-RNA તરીકે વર્તીને વાયરલ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરે છે. અને તે તેના પૂરક RNA નું પણ નિર્માણ કરે છે. જે RNA પ્રોટીન નિર્માણની ક્રિયા કરે છે. તદ્ ઉપરાંત ઉત્પન્ન થયેલા પૂરક m-RNA કેટલાક ઉત્સેચકોની મદદથી મૂળ વાયરસ RNA ઉત્પન્ન કરે છે. ત્યારબાદ ઉત્પન્ન થયેલા વાયરસ પ્રોટીન અને RNA દ્વારા વાયરસનું નવું સ્વરૂપ બને છે.

૬. ssRNA-RT વાયરસ ((+ સ્ટ્રેન્ડ અથવા સેસ) જીવનચક્રમાં DNA ઈન્ટરમિડિયેટ સાથેના RNA (દા.ત. રેટ્રોવાયરસ)

બાલ્ટીમોરે છઠ્ઠા જૂથના વાયરસમાં + સિંગલ-સ્ટ્રેન્ડ RNA (+ ss-RNA) જીનોમ હોય છે તેવું શોધ્યું. એટલે કે આ પ્રકારના વાયરસ જે એક શૃંખલામય + RNA ધરાવે છે. જેના સ્વયંજનન ચક્રમાં DNA ઈન્ટરમિડિયેટ ((+ ssRNA-RT) ધારાવે છે. આ + ssRNA-RT વાયરસ DNA વાયરસની જેમ સ્વયંજનન કરે છે, પરંતુ સૌ પ્રથમ તેના રેખીય જીનોમ્સ ને dsDNA સ્વરૂપમાંફેરવવામાં આવે છે, જેને રિવર્સ ટ્રાન્સક્રિપ્શન કહેવામા આવે છે. આ વાયરલ રિવર્સ ટ્રાન્સક્રિપ્ટેઝ એન્ઝાઈમ ssRNA એ સ્ટ્રેન્ડમાંથી ડીએનએ સ્ટ્રેન્ડનું સંશ્લેષણ કરે છે, અને આ DNA જીનોમ સૌ પ્રથમ યજમાન કોષના જીનોમમાં દાખલ થાય છે, જેને પ્રોવાયરસ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. હવે આ યજમાનના કોષમાં m-RNA નું નિર્માણ કરે છે. જે (+) m-RNA તરીકે વર્તીને વાયરલ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરે છે. તદ્ ઉપરાંત ઉત્પન્ન થયેલા પૂરક m-RNA કેટલાક ઉત્સેચકોની મદદથી મૂળ વાયરસ RNA ઉત્પન્ન કરે છે. ત્યારબાદ ઉત્પન્ન થયેલા વાયરસ પ્રોટીન અને RNA દ્વારા વાયરસનું નવું સ્વરૂપ બને છે.

૭. dsDNA-RT વાયરસ DNA જીવન ચક્રમાં RNA ઈન્ટરમિડિયેટ સાથે (દા.ત. હેપાડનાવાયરસ)

બાલ્ટીમોરે સાતમા જૂથના વાયરસમાં ડબલ-સ્ટ્રેન્ડ RNA (+ ds-DNA) જીનોમ હોય છે તેવું શોધ્યું. એટલે કે આ પ્રકારના વાયરસ જે બેવડી શૃંખલામય DNA ધરાવે છે. જેના સ્વયંજનન ચક્રમાં RNA ઈન્ટરમિડિયેટ ((+) ds DNA-RT) ધારાવે છે. આ + ds DNA-RT વાયરસ DNA માં બે સ્ટ્રેન્ડ શૃંખલા

Dr.J N PATEL

વચ્ચે જગ્યા હોય છે. આથી સૌ પ્રથમ આ જગ્યાને સમારકામ કરીને સંપૂર્ણ dsDNA બનાવવામાં આવે છે. ત્યારબાદ આ સામાન્ય વાઈરસની જેમ સ્વયંજનન કરે છે, આ યજમાન કોષમાં m-RNA નું નિર્માણ કરે જે (+) m-RNA તરીકે વર્તી ને વાયરલ પ્રોટીનનું નિર્માણ કરે છે.પરંતુ જ્યારે તે કેપ્સિડમાં હોય ત્યારે તેમના ગોળાકાર જીનોમ સ્વયંજનન કરવા માટે રિવર્સ ટ્રાન્સક્રિપ્શનનો ઉપયોગ કરે છે. પણ જો યજમાન કોષના કોષરસમાં તેનો RNA પોલિમરેઝ-II નો જીનોમમાંથી RNA શૃંખલાનું નિર્માણ કરે છે. અને RNA શૃંખલામાંથી જીનોમનું સ્વયંજનન કરવામાં આવે છે. આમ આ ઉત્પન્ન થયેલા વાયરસ પ્રોટીન અને RNA દ્વારા વાયરસનું નવું સ્વરૂપ બને છે.

૧. વિરોઈડ (Viroids):

વિરિયોન કરતાં સરળ રચના ધરાવતા આ કણો RNA ના ખૂબ ટૂંકા ટુકડા સ્વરૂપે હોય છે અને આ ન્યુક્લિક એસિડના ટુકડા નગ્ન હોય છે એટલે કે તેમની ફરતે પ્રોટીનનું આવરણ હોતું નથી. તેઓ ઘણી વનસ્પતિમાં રોગો ઉત્પન્ન કરવા માટે જવાબદાર હોવાનું જણાયું છે. તેમનું જીવનચક્ર વાઈરસના જીવનચક્ર જેવું જ હોય છે. કોઈપણ જાણીતા વાઈરસમાં ટૂંકમાં ટૂંકો ન્યુક્લિક એસિડ લગભગ 5000 નાઈટ્રોજન બેઈઝ ધરાવે છે, જ્યારે વિરોઈડના RNA ની લંબાઈમાં માત્ર 350 જેટલી જ નાઈટ્રોજન બેઈઝ સંખ્યા હોય છે. વિરોઈડ પ્રાણીઓ માટે ચેપકારક નથી.

૨. પ્રાયોન (Prions):

પ્રાણીઓમાં થતાં મગજના કેટલાક રોગો એવા છે જે ખુબજ ચેપી અને ભયંકર હોવા છતાં તે માટે બેક્ટેરિયા કે વાઈરસ જવાબદાર હોવાનું જણાયું નથી. ઘેટાના મગજમાં થતો સ્ક્રેપી (Scrapie) આવો એક ખુબજ જાણીતો રોગ છે. આ રોગના દર્દીના મગજમાંથી મેળવેલા દ્રવ્યનું જૈવરાસાયણિક પૃથક્કરણ કરતાં તેમાં DNA કે RNA જેવો કોઈપણ ન્યુક્લિક એસિડ, વાઈરસ કે બેક્ટેરિયા હોવાનું જણાયું નથી. આવા રોગની સારવારમાં પ્રોટીનનું બંધારણીય પરિવર્તન કરતી પધ્ધતિઓનો ઉપયોગ સફળ નીવડયો છે. ચેપકારક મગજના ખૂબજ શુધ્ધ કરેલા નિષ્કર્ષ (extract)માં એક જ પ્રોટીન જોવા મળે છે. આ અવલોકનો પરથી એમ સૂચવાયું છે કે સ્ક્રેપી એક વિશિષ્ટ પ્રકારના ચેપકારક ઘટકથી થતો રોગ છે. આ ઘટકને પ્રાયોન તરીકે વર્ણવવામાં આવે છે જે કોઈ પણ પ્રકારના જાણીતા ન્યુક્લિક એસિડ વગરના છતાં ચેપકારક પ્રોટીનના અતિસૂક્ષ્મ કણોરૂપે હોય છે.

Dr. J N PATEL

❖ RNA Viruses: ટોબેકો મોઝેઈક વાયરસ ((TMV) Tobacco Mosaic Virus)

- ટોબેકો મોઝેઈક વાયરસ (TMV) એ એક સારી રીતે અભ્યાસ કરાયેલ RNA વાયરસ છે જે મુખ્યત્વે છોડને, ખાસ કરીને તમાકુને ચેપ લગાડે છે, જેના કારણે પાંદડા પર આછા અને ઘેરા લીલા રંગનો મોઝેક આકાર બને છે. તેમાં સળિયા જેવી રચના હોય છે, જેમાં કેપ્સિડ નામના પ્રોટીન કોટમાં બંધાયેલ સિંગલ-સ્ટ્રેન્ડેડ RNA (ssRNA) જીનોમ હોય છે.
- તમાકુ મોઝેક વાયરસ સળિયા જેવો દેખાવ ધરાવે છે. તેનો કેપ્સિડ કોટ પ્રોટીનના 2130 પરમાણુઓ અને 6400 બેઝ લાંબા જીનોમિક સિંગલ સ્ટ્રેન્ડ RNA ના એક પરમાણુથી બનેલો છે. પ્રોટીન RNA ની આસપાસ સળિયા જેવી કુંતલાકાર રચના (હેલિક્સ ટર્ન દીઠ 16.3 પ્રોટીન) બનાવે છે, જે હેરપિન લૂપ રચના બનાવે છે. વાયરસનું માળખાકીય સંગઠન સ્થિરતા આપે છે. દરેક પ્રોટીનમાં 158 એમિનો એસિડ હોય છે જે ચાર મુખ્ય આલ્ફા-હેલિક્સમાં એસેમ્બલ થાય છે, જે વિરિયનની ધરીની નજીક એક અગ્રણી લૂપ દ્વારા જોડાયેલા હોય છે. વાયરસની લંબાઈમાં ~300 nm અને વ્યાસ ~18 nm હોય છે. નકારાત્મક રીતે રંગીન ઈલેક્ટ્રોન માઈક્રોફોટોગ્રાફ્સ ~2 nm ત્રિજ્યાની એક અલગ આંતરિક ચેનલ દર્શાવે છે. RNA ~4 nm ની ત્રિજ્યામાં સ્થિત છે અને કોટ પ્રોટીન દ્વારા સેલ્યુલર ઉત્સેચકોની ક્રિયાથી સુરક્ષિત છે. 3.6 Å રિઝોલ્યુશન પર ઈલેક્ટ્રોન ઘનતા નકશાના આધારે અખંડ વાયરસના એક્સ-રે ફાઈબર ડિફ્રેક્શન સ્ટ્રક્ચરનો અભ્યાસ કરવામાં આવ્યો હતો. કોરની નજીક, કેપ્સિડ હેલિક્સની અંદર, વીંટળાયેલ RNA પરમાણુ છે, જે 6,395 ±10 ન્યુક્લિયોટાઈડ્સથી બનેલું છે. વાયરસની રચના વાયરલ DNA ની ઓળખમાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે. આ પ્રોટીનમાંથી ઉત્પન્ન થયેલ ફરજિયાત મધ્યવર્તીની રચનાને કારણે થાય છે જે વાયરસને ચોક્કસ RNA હેરપિન સ્ટ્રક્ચર ઓળખવાની મંજૂરી આપે છે. મધ્યવર્તી હેરપિન સ્ટ્રક્ચર સાથે બંધાઈને TMV સ્વ-એસેમ્બલીના ન્યુક્લિયેશનને પ્રેરિત કરે છે.