

دئوكسى رىبو نوكلئىك كېسلاتاسىنىڭ تۈزۈلۈشى

جامىس ۋاتسون ، فرەنكسى كېرىك

تەبىئەت ژۇرنىلىنىڭ 1953-يىلى 25-ئاپرېلدىكى 171-سانىدىن ئېلىندى (1953) 738-737 (171)

بىز تۆۋەندە دئوكسى رىبو نوكلئىك كېسلاتا (D.N.A) تۈزۈلۈش مودىلىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ ئۆتىمىز. بۇ خىل مودېل ئىنتايىن موھىم بىئولوگىيەلىك ئەھمىيەتكە ئىگە بولغان تۈزۈلۈش ئالاھىدىلىكىگە ئىگە. بۇندىن بۇرۇن **پائۇلىڭ ۋە كوررېي** [1] قاتارلىقلار بىر خىل مودىلنى ئوتتۇرىغا قويغان. ئۇلار تەتقىقات نەتىجىسىنى ئېلان قىلدۇرۇشتىن بۇرۇن بىزنى بىر قىسىم قىممەتلىك قول يازمىللىرى بىلەن تەمىنلىگەن ئىدى. ئۇلار ئوتتۇرىغا قويغان مودېلدا فوسفات كېسلاتاسى مەركىزى ئوققا يېقىن ، ئاساسلار سىرتقا جايلاشقان ئۈچ تال زەنجىردىن تەككەپ تاپقان.

بىز پائۇلىڭ ۋە كوررېيلار ئوتتۇرىغا قويغان تۈزۈلۈش مودىلىنىڭ تۆۋەندىكى ئىككى سەۋەپلىك قانائەتلىنەرلىك بولمىغان دەپ قارايمىز. 1. X - نۇرى ئانالىزى ئۈچۈن ئىشلىتىلگەن ماتېرىياللار ئەركىن ھالەتتىكى دئوكسى رىبو نوكلئىك كېسلاتاسى بولماستىن بەلكى ئۇنىڭ تۈزىدۇر. **كېسلاتالىق ھېدروگېن ئاتومى** () بولمىغان شارائىتتا قايسى خىل كۈچنىڭ مولكۇلا تېنىنى تۇتۇپ تۇرالايدىغانلىقى بىزگە نامەلۇم ، ئۇنىڭ ئۈستىگە مەنىي زەرەتلەنگەن فوسفات كېسلاتالىرى بىر-بىرىنى تىپىدۇ.

2. بىر قىسىم ئاتوملار ئارىسىدىكى ۋاندېرۋالىس ئارلىقى ناھايىتى كىچىك. فرەيزىر قاتارلىقلارمۇ يەنە بىر خىل ئۈچ زەنجىرلىك تۈزۈلۈش مودىلىنى ئوتتۇرىغا قويغان بولۇپ ، بۇ مودېلدا فوسفات كېسلاتاسى سىرتقى قىسىمغا ، ئاساسلار ئىچكى قىسىمغا جايلاشقان بولۇپ ، بىر-بىرى بىلەن ھېدروگېن بېغى ئارقىلىق باغلىنىپ تۇرىدۇ. بۇ خىل مودىلمۇ بەزى مەسىلەرنى چۈشەندۈرۈشتە يېتەرسىزلىككە ئىگە بولغاچقا بۇ يەردە تەپسىلى توختالمايمىز.

بىز ئوتتۇرىغا قويغان مودىل دئوكسى رىبو نوكلئىك كېسلاتاسىنىڭ تۈزۈلۈشىنى پۈتۈنلەي چۈشەندۈرۈپ بىرەلەيدىغان بىر مودىل بولۇپ قالغۇسى. بۇ خىل مودىل ئىككى تال ئوخشاش ئوقنى مەركەز قىلىپ بۇرىلغان زەنجىردىن تەركىپ تاپقان (تۆۋەندىكى رەسىمگە قاراڭ). خېمىيەلىك بىلىملەرگە ئاساسەن پەرەز قىلىشقا بولىدىكى ھەربىر زەنجىر D-β - دئوكسىفروئوزانىڭ 3' ۋە 5' ئۇچلىرىنى تۇتاشتۇرىدىغان **فوسفاتلىق قوش ئېستېر بېغى** مەۋجۇت. ئىككى زەنجىر (ئاساسلارنى ئۆزئىچىگە ئالمايدۇ) مەركىزى ئوققا سېمىتىرىك ھالدا تىك جايلاشقان. ھەر ئىككى زەنجىر ئوڭ قول يۆنىلىشىنى بويلاپ بۇرىلغان بولۇپ سېمىتېرىيەلىك سەۋەبىدىن ھەربىر زەنجىردىكى ئاتوملارنىڭ تىزىلىش يۆنىلىشى قارمۇ-قارشى بولىدۇ. ھەربىر زەنجىر **فېربېرىنگىن** [2] بىرىنچى نومۇرلۇق مودېلغا ئوخشىشىپ كېتىدۇ ، يەنى ئاساسلار بۇرمىسىمان تۈزۈلۈشنىڭ ئىچكى قىسمىدا ، فوسفات كېسلاتاسى سىرتقا جايلاشقان. قەنت مولېكۇلىسى بىلەن ئۇنىڭغا يېقىن ئاتوملارنىڭ ئورۇنلاشتۇرۇلۇشى فېربېرىنگىن «ئۆلچەملىك جايلىشىش مودېلى» غا يېقىنلىشىدىغان بولۇپ ، قەنت مولېكۇلىسى بىلەن ئاساس مولېكۇلىسى ئاساسى جەھەتتىن بىر-بىرىگە تىك. ھەربىر زەنجىر Z ئوقى (مەركىزى ئوق) يۆنىلىشىنى بويلاپ ھەر 3.4 Å ئارىلىقتا بىردىن نوكلېئېك كېسلاتاسى بار. بىز ھەربىر زەنجىر ئۆز-ئارا قوشنا بولغان ئىككى نوكلېئېك كېسلاتا مولېكۇلىسى ئوتتۇرىسىدىكى بۇلۇڭنى 36° دەپ پەرەز قىلدۇق ، شۇڭا ھەربىر زەنجىرنىڭ تولۇق بىر ئايلىنىشىدا 34 Å ئۇزۇنلۇقتىكى 10 دانە نوكلېئېك كېسلاتاسى بار.



فوسفات كېسلاتا ئاتومىنىڭ مەركىزى ئوقتىن بولغان ئارىلىقى 10 Å بولىدۇ. فوسفات كېسلاتا رادىكاللىرى سىرتقا جايلاشقانلىقى ئۈچۈن مۇسبەت زەرەتلەر ئاسانلا بۇلارنى يېقىنلاشتۇرۇپ قويدۇ. بۇ خىل مودىلنىڭ سۇ تەركىبى بىرقەدەر يۇقىرى بولۇپ ، ئاز مىقداردىكى سۇ موھىتىدا ئاساس مولېكۇلىسى بىر ئاز قىيسىپ تېخىمۇ مەزمۇت تۈزۈلۈشىنى ھاسىل قىلىدۇ. بۇ مودېلنىڭ ئەڭ يارقىن ئالاھىدىلىكى شۇكى ئىككى زەنجىر پۇرېن ۋە پېرىمىدىنلار ئارقىلىق بىر-بىرىگە باغلىنىپ تۇرىدۇ. ئاساس مولېكۇلىسىنىڭ مولېكۇلا تەكشىلىكى مەركىزى ئوققا تىك بولىدۇ. بىر زەنجىردىكى بىر دانە ئاساس ھېدروگېن بېغى ئارقىلىق يەنە بىر زەنجىردىكى بىر دانە ئاساس بىلەن تۇتۇشۇپ ئاساس جۈپىنى ھاسىل قىلدۇ. ئىككى تال زەنجىر مەركىزى ئوقنى بويلاپ پاراللېل جايلاشقان. ئاساس جۈپىنىڭ بىرى پۇرېن بولسا يەنە بىر چوقۇم پېرىمىدىن بولۇشى كېرەك. ئۇلارنىڭ جۈپ تۈزۈش قائىدىسى مۇنداق: پۇرېندىكى 1- ئورۇن پېرىمىدىندىكى 1- ئورۇن بىلەن باغ ھاسىل قىلىدۇ ، پۇرېندىكى 6- ئورۇن بىلەن پېرىمىدىندىكى 6- ئورۇن باغ ھاسىل قىلىدۇ. ئەگەر مودېلدا ئاساسلار پەقەت ئالماش كونفورماتسىيە (ئېتانول

1- رەسىم. رەسىمدە ئىككى لىنتا ئىككى نوكلېئېك كېسلاتا زەنجىرىگە ، گورزىنتال سىزىقلار ئىككى زەنجىرنى باغلاپ تۇرغان ئاساس جۈپلىرىگە ۋېرتىكال سىزىق مەركىزى ئوققا ۋەكىللىك قىلىدۇ.

شەكىللىك بولماستىن بەلكى كتون شەكىللىك) شەكىلدە كۆرۈلسە ئاندىن خاسلىققا ئىگە ئاساس جۈپى شەكىللىنىدۇ. **بۇ ئاساس جۈپلىرى مۇنداق: ئادىنېن (پۇرېن) بىلەن تېمىن (پېرىمىدىن) ، ستوزىن (پېرىمىدىن) بىلەن گۇئانىن (پۇرېن) .** مۇنداقچە قىلىپ ئېيتقاندا بىر زەنجىردىكى ئاساس ئادىنېن بولسا يەنە بىر زەنجىردىكى ئاساس تېمىن بولۇشى كېرەك ، ئوخشاش قائىدە بويىچە بىر

زەنجىردىكىسى گۇئانېن بولسا يەنە بىر زەنجىردىكىسى ستوزىن بولىدۇ. ھەربىر زەنجىردىكى ئاساس تەرتىپى مۇقىم بولمايدۇ. شۇڭا مۇئەييەن ئاساس جۈپىگە ئىگە زەنجىردە بىر زەنجىرنىڭ ئاساس تەرتىپى مەلۇم بولسا يەنە بىر زەنجىردىكى ئاساس تەرتىپى ئۆزۈڭىدىن مەلۇم بولىدۇ. **تەجىربىدىن [3, 4] مەلۇم بولىشىچە ئادىنېن بىلەن تېمىننىڭ مىقدارىنىڭ نېسبىتى دىئوكسى رىبوز نوكلېئىك كېسلاتاسىدىكى بىلەن ئوخشاش بولىدۇ.** رىبوزا مولېكۇلىسىدا دىئوكسى رىبوزا مولېكۇلىسىغا قارىغاندا بىر دانە ئوكسىگېن مولېكۇلىسى ئارتۇق بولغانلىقتىن ۋاندېرۋالىس بېغى شەكىللەندۈرۈلمەيدۇ.

بۇرۇن ئېلان قىلىنغان X - نۇرى سانلىق مەلۇماتى [5, 6] بىزنىڭ مودېلىمىزنى تەكشۈرۈپ بېكىتىشكە يېتەرلىك ئاساس بولالمايدۇ، شۇڭا بىز تېخىمۇ توغرا سانلىق مەلۇماتقا ئېرىشكەنگە قەدەر بۇ مودېلنى ھازىر بار بولغان سانلىق مەلۇماتلار بىلەن ئاساسى جەھەتتىن بىردەك دىيەلەيمىز. كېيىن ئېلان قىلىنغان بىر پارچە ماقالە بىر قىسىم توغرا مەلۇماتلار بىلەن تەمىنلەنمەيدۇ، بىراق بىز بۇ مودېلنى تۇرغۇزۇشتىن بۇرۇن بۇ مەلۇماتلاردىن خەۋەرسىز قالغان ئىكەنمىز. بىزنىڭ مودېلىمىز گەرچە بەك مۇكەممەل بولمىسىمۇ بىراق تەجىربە ئارقىلىق ئېرىشىلگەن سانلىق مەلۇماتلار ۋە بىر قىسىم ئانالىتىك خېمىيىلىك پرىنسىپلار ئاساسىدا تۇرغۇزۇلغان. بىز پەرەز قىلىنغان ئاساسلارنىڭ جۈپ تۈزۈش پرىنسىپى ئېرسىي ماددىنىڭ نۇسخىلىنىش مېخانىزىمىنى بەلگىلىك ئاساس بىلەن تەمىنلەيدۇ. بۇ مودېلنىڭ تەپسىلاتلىرى يەنى مودېل تۇرغۇزۇش شەرتلىرى مولېكۇلىلارنىڭ يۆنىلىشچانلىقى قاتارلىقلارنى كېيىنكى ماقالىلەردە ئوتتۇرىغا قويۇلدى.

بىز دوكتۇر جېررى دونونىڭ (Jerry Donohue) بىزگە بەرگەن تەنقىدى تەكلىپلىرىگە بولۇپمۇ ئۇنىڭ ئاتوملار ئارىلىقى توغرىسىدىكى پىكىرلىرىگە ئالاھىدە تەشەككۈر ئېيتىمىز. بىز يەنە لوندون خانلىق ئۇنۋېرسىتىتىدىكى دوكتۇر ۋىلكىن (M.H.F. Wilkins)، دوكتۇر فىرانكىلىن (R. E. Franklin) ۋە ئۇلارنىڭ تەتقىقات نەتىجىللىرىنى ئۆلگە ئالدۇق. بىرىمىز (ۋاتسون) ئامېرىكا دۆلەتلىك بالىلار پارالىچ كېسىلى تەتقىقات فوندى (National Foundation for Infantile Paralysis) نىڭ ياردەم مەبلەغىگە ئېرىشكەن.

پايدىلانما مەنبەلىرى:

[1] Pauling, L., and Corey, R.B., Nature, 171, 346 (1953). Proc. U.S. Nat. Acad. Sci., 39, 84 (1953).

[2] Furberg, S., Acta. Chem. Scand, 6, 634 (1952).

[3] Chargaff, E., for references see Zamenhof, S., Brawerman, G., and Chargaff, E., Biochim. Biophys. Acta, 9, 402 (1952).

[4] Wyatt, G.R., J. Gen. Physiol, 36, 201 (1952).

[5] Astbury, W.T., Symp. Soc. Exp. Biol., 1, Nucleic Acid, 66 (Camb. Univ. press, 1947).

[6] Wilkins, M.H.F., and Randall, T.T., Biochim. Biophys. Acta. 10, 192.