

Жаҳонда ва Ўзбекистон Республикасида  
ишлаб чиқиладиган COVID-19га қарши  
истеъмол қилинадиган вакциналар тўғрисида

# ДАЙЖЕСТ

Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги ҳузуридаги  
Илмий-техник ахборот маркази

Ўзбекистонда COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакцина ишлаб чиқилмоқда	3
Ўзбекистонда COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакцинани ишлаб чиқиш технологияси	4
Хорижлик олимларнинг Ўзбекистонда коронавируsgа қарши истеъмол қилинадиган вакцина ишлаб чиқилаётгани ҳақидаги ижобий фикрлари	8
Россияда COVID-19га қарши истеъмол қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш	9
Мексикада COVID-19га қарши истеъмол қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш	12
Германияда COVID-19га қарши ичга қабул қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш	13
Исроилда COVID-19га қарши ичга қабул қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш	14
Канадада COVID-19 га қарши ўсимликлар асосида вакциналарни ишлаб чиқиш	17
Таиланд ва Озарбайжонда COVID-19 га қарши ўсимликлар асосидаги вакциналарни ишлаб чиқиш	20
Манбалар	21

# Ўзбекистонда COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакцина ишлаб чиқилмоқда

Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазири Иброҳим Абдурахмонов вазирлик томонидан Ўзбекистон Республикаси мустақиллигининг 30 йиллигини нишонлаш маросими чоғида оммавий ахборот воситаларига берган интервьюсида ЎзР Фанлар Академияси Геномика ва биоинформатика маркази олимлари ва мутахассислари ҳозирда помидор шаклида COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакцинани яратиш устида олиб бораётгани тўғрисида маълумот берди.



"Биз клонлаштириш йўли билан ўсимлик ДНКсига коронавирус S-оқсилнинг генини киритдик. Бемор вакцина-помидорни истеъмол қилгандан кейин у инсон организмга киради ва помидор ҳужайраларидан иммунитет ҳосил қиладиган антитаналар ажралиб чиқади.

Помидор фойдасига танлов тасодифан амалга оширилмади. Помидор хомлигича ейладиган сабзавот, юқори ҳароратларда ҳужайралар томонидан синтез қилинган S-оқсиллари денатурацияга учрайди", — аниқлик киритди "Замон" информацион дастурига берган интервьюсида янги вакцинани яратиш бўйича лойиҳа раҳбари, Марказ директори ўринбосари Забардаст Бўриев.



Марказ олимлари коронарвируснинг S-оқсилни антиген оқсил сифатида олиб, ўсимликлар трансформацияси учун махсус конструкция ишлаб чиқдилар. Ушбу конструкция билан пахта, тамаки ва помидор ҳужайралари трансформация қилинди. Трансформацияланган помидор ўсимликлари ҳайвонлар ва одамларда барча тегишли

синовлардан ўтгандан кейин, улардан истеъмол қилинадиган вакциналар сифатида фойдаланиш мумкин [3].

# Ўзбекистонда COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакцинани ишлаб чиқиш технологияси

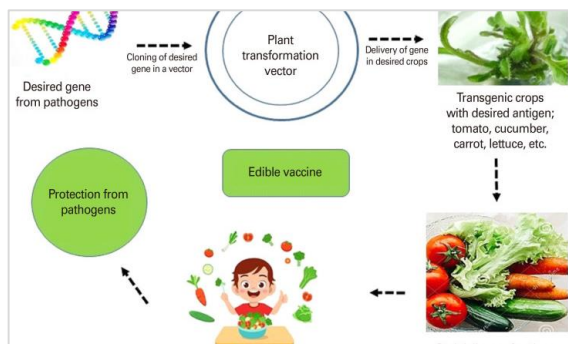
Ўзбекистонда аниқланган коронавирусли S-оқсил ўсимлик ДНКсига клонлаш йўли билан киритилди. Олимлар томонидан олиб борилган текширувлар, ўсимлик ҳужайраларидан ҳақиқатан ҳам вакцина ажралиб чиқаётганини аниқлади. Инсон помидор-вакцинани истеъмол қилгандан кейин у инсон организмга киради ва помидор ҳужайраларидан оқсил (антиген) ажралиб чиқади.



Олимларнинг сўзларига кўра, улар 2021 йилнинг январь ойидан буён ушбу лойиҳа устида ишлашмоқда. Шунингдек, улар помидор тасодифан танланмаганини таъкидладилар, чунки помидорга ейишдан олдин иссиқлик ишлови берилмайди. Истеъмол қилинадиган вакцина масаласида бу асосий талаблардан биридир, негаки

вакцинадаги антитаналарни ишлаб чиқаётган ҳужайралар айнан юқори ҳароратларда нобуд бўлади [5].

Ишлаб чиқувчиларнинг таъкидлашича, помидорга асосланган истеъмол қилинадиган вакциналарнинг клиник олди синовлари жорий йилнинг охиригача ўтказилади.



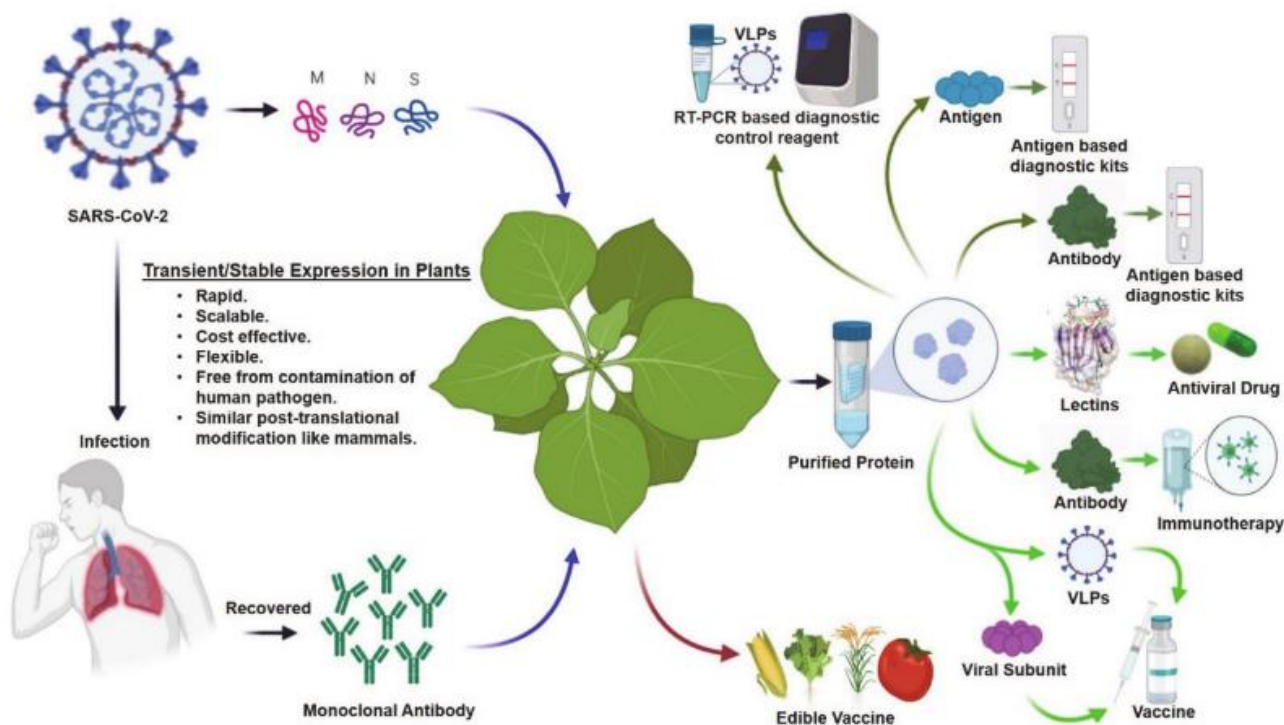
Истеъмол қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқаришда касалликни келтириб чиқарувчи генни кодловчи бактериал ёки вирусли оқсил иммуногенлик хусусиятларини йўқотмаган ҳолда ўсимликларга киритилиши мумкин. Истеъмол қилинадиган вакциналарнинг асосий таъсир механизми – шиллиқ пардаларнинг тизимли иммун жавобларини

ва ёт патоген организмга қарши иммун жавобларини фаоллаштириш ҳисобланади.

Истеъмол қилинадиган вакциналар танланган ўсимлик ҳужайрасига трансгенни киритиш йўли билан яратилиши мумкин.

# Ўзбекистонда COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакцинани ишлаб чиқиш ТЕХНОЛОГИЯСИ

Истеъмол қилинадиган вакциналар учун ўсимликлардан оқсилни ажратиб олиш амалга оширилмайди, шу сабабли бу турдаги вакциналар учун анъанавий тарзда озиқ-овқат учун фойдаланиладиган ўсимликлар: кўпинча помидор, картошка, бодринг, кўкатлар қўлланилади.

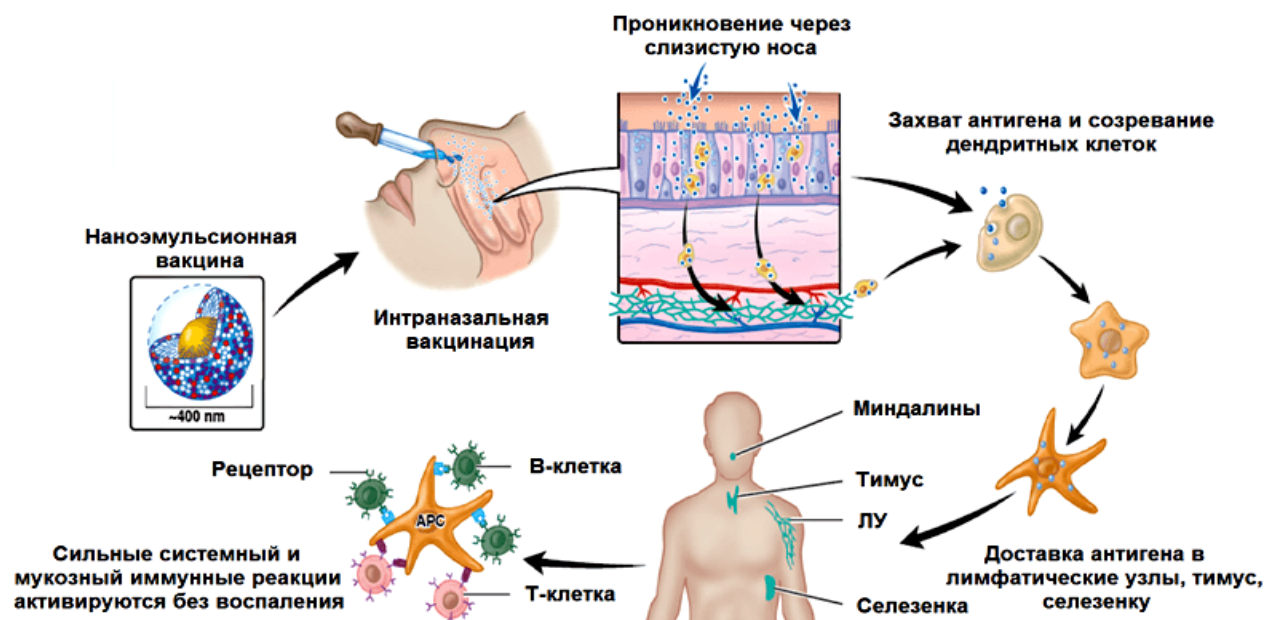


Ҳозирги кунда кўплаб олимларнинг саъй-ҳаракатлари айнан истеъмол қилинадиган вакциналарни яратишга қаратилган. Бунинг сабаби шундаки, вакциналаш жараёнининг ўзи жуда оддий, қулай ва хавфсиз бўлиб, унда бошқа микроорганизмларни юқтириш хавфи минимал бўлади. Иккинчидан, ейилган вакцина тўғридантўғри ошқозон-ичак йўлига тушади.

Шиллиқ пардалар ҳар қандай инфекцияга биринчи тўсиқ ҳисобланади ва уларни мукоз (шиллик) иммун тизимини ҳосил қилувчи иммун тизимининг алоҳида ҳужайралари ҳимоя қилади.

# Ўзбекистонда COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакцинани ишлаб чиқиш технологияси

Ушбу иммун тизими носпецифик ҳисобланади ва инфекциялар йўлида биринчи тўсиқ бўлиб хизмат қилади. Бунда шиллиқ пардалар орқали эмлаш ҳам мукоз, ҳам умумий иммун жавобларини рағбатлантиришга олиб келади.



Бироқ, антиген оқсилларининг кириб боришига тўсқинлик қилувчи бир қатор физиологик тўсиқлар сабабли шиллиқ пардалар орқали вакциналашни амалга ошириш осон эмас.

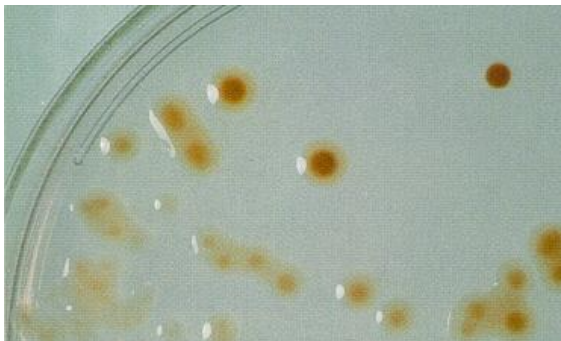
Ўсимлик ҳужайраларининг қобиғи антигенни овқат ҳазм қилиш шираси бўлган қизилўнгач ва ошқозон орқали ўтаётганда табиий ҳимоя билан таъминлайди. "Қадоқланган" антиген ичакларга ва шунга мос равишда шиллиқ иммунитет тизимига осонгина етиб боради.

Биотехнологик вакциналарни яратишда бир неча ёндашувлардан фойдаланилади. Биринчи ҳолда ўсимликка ҳақиқий вирус ёки бактерия гени кўшилиб, унинг таъсирида оқсил-антиген синтезланади.

Бироқ, иммунитетни шаклантиришга олиб келадиган "фаол" антиген марказларининг мақбул танланган таркиби билан синтетик вакциналар деб аталувчи сунъий оқсилларни кодловчи генларни конструкциялаш янада истиқболли усул ҳисобланади.

# Ўзбекистонда COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакцинани ишлаб чиқиш технологияси

Истеъмол қилинадиган ўсимлик вакциналарини ишлаб чиқиш ўсимликларнинг ҳаттоки битта ҳужайрасидан ҳам бутун бир ўсимликни қайта тиклаш қобилиятига, шунингдек, *Agrobacterium tumefaciens* тупроқ бактериясининг ДНК фрагментларини ўсимлик ҳужайраси ядросига ўтказиш ва бу ДНКни ўсимликларнинг генетик материали ичига жойлаштириш хусусиятига асосланган.



Истеъмол қилинадиган ўсимлик вакцинасини яратиш жараёнининг ўзини қуйидаги тарзда ифодалаш мумкин: биринчи босқичда зарур ген танлаб олинади, унинг кетма-кетлигидан кодлаш участкалари (экзонлар) танланади, улардан сунъий ген йиғилади ва ўсимликлар геноми ичига жойлашишини таъминловчи махсус вектор

ичига жойланади. Бу конструкция кейинчалик *Agrobacterium tumefaciens* бактериясига тадбиқ этилади.



Кейинчалик ўсимлик тўқимасига шундай трансформацияланган бактерия билан ишлов берилади ва конструкцияни ўз ичига олган ҳужайралар махсус муҳитларда кўпайтирилади. Шундан кейин ҳужайра культурасидан оқсил-антигенлар синтезланадиган ўсимлик олинади.

Сўнгра бу ўсимликлар анъанавий тарзда кўпайтирилади ва улардан инсон иммун тизимини рағбатлантирувчи истеъмол қилинадиган вакцина сифатида фойдаланиш мумкин.

Вакцинани ишлаб чиқишнинг кейинги босқичлари: аввал ҳайвонларда, сўнгра инсонларда синов ўтказишдан иборат [2].

# Хорижлик олимларнинг Ўзбекистонда COVID-19га қарши истеъмол қилинадиган вакцина ишлаб чиқиладигани ҳақидаги ижобий фикрлари

Ўзбекистонлик олимлар томонидан коронавирусга қарши истеъмол қилинадиган вакцина ишлаб чиқиладигани ҳақидаги хабар россиялик тадқиқотчиларнинг бир қатор ижобий фикрлар билан чиқишларига сабаб бўлди.



Масалан, Н.Гамалея номидаги Эпидемиология ва микробиология илмий-тадқиқот институти бўлими бошлиғи Александр Бутенко "Говорит Москва" радиостанциясига берган интервьюсида Ўзбекистонда COVID-19 га қарши помидор вакцинаси яратилишига изоҳ берди.

"Умуман олганда, бундай технология – ўсимликка асосланган вакциналарни етиштириш учун асос бор", – дейди вирусолог. Бироқ, у Ўзбекистон томонидан маълумотлар тўлиқ тақдим этилмагани сабабли масалага аниқлик киритиш қийинлигини таъкидлади. Шунингдек, назарий жиҳатдан бундай моделлар ҳозирги вақтда молекуляр генетик технологиялар ёрдамида ишлаб чиқилиши мумкинлигини тушунтирди [5].

Ўз навбатида, россиялик иммунолог, т.ф.н. Николай Крючков "Комсомольская правда" билан суҳбатда бундай вакцинанинг беш афзаллигини санаб ўтди:

1. Қулайлик ва оғриқсизлик. Инъекция қилишга ҳожат йўқ.
2. Минимал ножўя таъсир – эмлашдан кейинги реакциялар бундай вакциналарда классик эмлашларга қараганда кучсизроқ бўлади.
3. Эмлаш пунктларини ташкиллаштириш, тиббиёт ходимларини ёллаш ва тиббий муолажалар учун бошқа шарт-шароитлар талаб қилинмайди.
4. Анъанавий вакциналар каби сақлаш ва ташишнинг махсус шартларини таъминлаш учун харажатлар йўқ.
5. Оммавий ишлаб чиқаришнинг арзонлиги. "Эмлаш" учун етиштирадиган сабзаёт ва мевалар биореакторлар ёки бошқа ускуналарда ишлаб чиқариладиган оддий вакциналарга қараганда анча арзонга тушади.

"Ўсимликлар табиатан ҳимоя қобиғига эга, шу боис ҳам вакцина организмга табиий биокапсулада тушади. Шу боис ҳам иммунитет ишлаб чиқариши керак бўлган оқсиллар овқат ҳазм қилиш тизимининг юқори қисмида сўрилмайди, балки чуқурроқ кириб боради, бу ҳам бўлса ушбу вакцинанинг яна бир ижобий томонидир", – дея қўшимча қилди эксперт [6].



# Россияда COVID-19га қарши истеъмол қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш

Санкт-Петербург Экспериментал тиббиёт институти (ЭТИ) ряженка кўринишида коронавирус инфекциясига қарши вакцинани яратди. Институт директори Александр Дмитриевнинг сўзларига кўра, янги вакцинани олиш технологияси патоген микроорганизмларнинг, яъни SARS-CoV-2 вирусининг ДНК участкасини сут- қатиқ маҳсулотлари таркибидаги энтерококк жонли пробиотик бактерияси геномига тадбиқ этишга асосланган [7].



Янги вакцина яратувчиси тушунтиришича, пробиотик бактерия инсон организмига ижобий таъсир кўрсатиш билан бир қаторда, коронавирусга қарши антитаналар ҳам ишлаб чиқаради. Шу усул билан олинган вакцина дунёдаги мавжуд препаратларга нисбатан бир қатор афзалликларга эга. Муҳими, мазкур вакцина қарши

кўрсатмаларга эга эмас. "Бу оддий сут-қатиқ маҳсулоти – дўкон пештахталаридаги ўзимиз биладиган оддий кефир, ряженка, қатиқ", – дейди институт директори.

Бундан ташқари, технологиянинг ўзи кўп сонли босқичларни талаб қилмайди, шу сабабли ишлаб чиқариш жараёнини минимал модификация қилиш йўли билан ҳар қандай сут заводида йўлга қўйилиши мумкин, деб қайд этади олим. Сутга вакцинани қўшишнинг ўзи кифоя, бир кундан сўнг қадоқлаш учун тайёр тоза маҳсулот олинади.

Бундан ташқари, маҳсулотни сақлаш ва ташиш учун -19 даража ва ундан паст совуқ занжир стандартларига қатъий риоя қилишнинг ҳожати йўқ – оддий сут-қатиқ маҳсулотларини сақлагандек +4 дан +8 даражагача ҳароратни таъминлаб туриш кифоя.

Дмитриев препаратни қўллаш, инъекциявий киритишни назарда тутмаслигини алоҳида таъкидлади, бу, масалан, ёш болаларни эмлашда жуда қўл қелади.

# Россияда COVID-19га қарши истеъмол қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш

ЭТИ Молекуляр микробиология кафедраси катта илмий ходими Ирина Королёванинг айтишича, сут-қатиқ маҳсулотларидан ажратиб олинган пробиотик мутлақо хавфсиз бўлиб, энг аввало ошқозон-ичак трактига нисбатан ўз самарадорлигини кўрсатган.

"Ушбу препарат ичга қабул қилингани, яъни уни шунчаки ичилгани учун, биринчи навбатда, оғиз бўшлиғи ва димоғ шиллиқ пардаларида А синфидаги секретор иммуноглобулин ишлаб чиқиш юз беради, шунинг учун ушбу антитаналарни ишлаб чиқиш вирусли инфекциянинг "кириш дарвозасини" ҳимоя қилади, бу жуда муҳим.



Шундай қилиб, биз бошидаёқ вирусни блоклаб қўямиз ва унинг ҳаво йўллари бўйича ичга киришига йўл қўймаймиз", - тушунтирди у.



ЭТИ Молекуляр микробиология бўлими бошлиғи Александр Суворовнинг сўзларига кўра, ҳозирда препарат икки вариантда ишлаб чиқилмоқда: биринчиси сут асосида ва иккинчиси сут маҳсулотларини истеъмол қилишга қарши кўрсатмаси бўлганлар учун соя оқсилга асосланган ҳолда. Бундан ташқари, бундай вакцинани ҳар қандай таъм қўшимчалари билан тайёрлаш мумкин бўлади.

Эмланиш учун одамлар 250-200 миллилитр маҳсулотни уч дозада қабул қилиши талаб этилади. Биринчи дозани қабул қилгандан сўнг 21 кун ўтгач, мазкур сут-қатиқ маҳсулоти такрор истеъмол қилинади. "Таъмига келсак, ушбу сут-қатиқ маҳсулотини, дейлик, қулупнайли ёки қўшимчасиз ишлаб чиқариш мумкин", - дея қўшиб қўйди у.

ЭТИ олимлари томонидан ишлаб чиқилган технология патентланган. Вакцина клиник олди синовлар босқичларидан муваффақиятли ўтмоқда, сичқонларда унинг самарадорлиги ва хавфсизлиги текширилди.

# Россияда COVID-19га қарши истеъмол қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш

Шунингдек, Россия Фанлар академиясининг Сибирь ўсимликлар физиологияси ва биокимёси институти жамоаси томонидан трансген ўсимликлар асосида хавfli инфекцияларга қарши янги турдаги вакциналарни ишлаб чиқиш лойиҳаси тақлиф этилди. Ҳозирги вақтда ўсимликлар генетик ўзгаришини таъминловчи ва ўсимликларда (меваларда) у ёки бошқа патогеннинг асосий антиген оқсиллари синтезини кодловчи генни ўз ичига олувчи генетик конструкциялари лойиҳаси ишлаб чиқилмоқда.



Лойиҳага кўра, ҳам тўғридан-тўғри қўлланадиган (яъни истеъмол қилинадиган вакциналар), ушбу ўсимликларнинг меваларидан олинадиган антигенлар (биофарминг) билан бойитилган вакциналар яратилмоқда. Жаҳон илмий адабиётларида бу вакциналар анча арзон, гипоаллерген бўлиб, паст ҳароратда сақлаш ва

ташишни талаб қилмайди. Эмлаш инъекция қилинмасдан амалга оширилади.

Ҳозирги кунда дунёнинг кўплаб лабораториялари шу каби вакциналар устида иш олиб бормоқда. Институтнинг илмий-тадқиқот гуруҳи бу борада 10 йиллик тажрибага эга. Институт бошқа илмий муассасалар билан ҳамкорликда Халқаро илмий-техника маркази (ХИТМ) нинг халқаро гранти ёрдамида трансген ўсимликлар асосида иккита номзод-вакцинани ишлаб чиқди. Бири ОИВ-ОИТС ва В-гепатитига қарши, иккинчиси эса фақат В-гепатитига қарши [8]. Таъкидлаш керакки, ушбу технологиядан коронавирусуга қарши вакциналарни ишлаб чиқишда ҳам



фойдаланиш мумкин.

# Мексикада COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш

Мексикадаги Нуэво-Леон автоном университети Биотехнология институтининг (UANL) Даниэль Гарза бошчилигидаги тадқиқот гуруҳи помидор шаклида COVID-19 га қарши истеъмол қилинадиган вакцинани ишлаб чиқмоқда. Гарза тадқиқотчиларнинг кўп тармоқли гуруҳи билан биргаликда тескари эмлаш стратегиясини қўллаш учун



биоинформатика ва ҳисоблаш ген муҳандислигидан фойдаланмоқда: биоинформатика воситаларини қўлаган ҳолда улар патоген геномини "in silico" таҳлили орқали иммун жавоб индукцияси учун вакцинага номзод бўлиш эҳтимол катта бўлган антигенларни аниқлашади [9].

"Тескари эмлаш стратегияси ҳар бир патоген учун кўп миқдорда оқсилларни аниқлаш ва энг яхши номзод вакцина антигенларини танлаш имконини беради", – тушунтиради олим.

Мазкур технология *Agrobacterium Tumefaciens* бактериялари ёрдамида помидор ўсимлигида нуклеотид кетма-кетлигини оптималлаштириш ва генетик трансформациядан фойдаланади.

"Помидор ўсимликларида янги аниқланган эпителилар билан экспрессия юқори даражадаги рекомбинант оқсиллари экспрессиясини олиш имконини беради", – дея қўшимча қилди Гарза. Содда қилиб айтганда, дастлабки биоинформатик моделлаштириш ишни анча соддалаштиради ва самарали вакцинани ишлаб чиқиш учун фойдали антиген - патогенга қарши юқори ҳимоя жавобига эга антигенлар билан ишлайди.

Гарза таъкидлаганидек, ушбу тадқиқот ҳозирги вақтда вакцинани ишлаб чиқиш учун потенциал ҳудудларни таҳлил қилиш ва аниқлаш босқичида турибди. Лойиҳанинг кейинги босқичи номзод антигенларни помидорда экспрессия қилиш ҳамда ҳайвон моделларида уларнинг иммуноген ва ҳимоя қобилиятини баҳолаш бўлади.

Лойиҳа давом этар экан, номзод-вакцинани клиник босқичга олиб чиқиш учун компаниялар ёки тадқиқот марказлари билан алоқалар баҳоланади [10].

# Германияда COVID-19га қарши ичга қабул қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш

Вюрцбург университетининг немис олимлари ва AeternaZentaris биофармацевтик компанияси капсула шаклида ютилиши мумкин бўлган коронавирусга қарши вакцина устида ишламоқда. Одамларда биринчи клиник синовлар ўтказишдан аввалки клиник олди тадқиқотлари бошланган [11].



Микробиолог ва лойиҳа муаллифларидан бири Томас Рудель таъкидлаш қўйидагича тушунтиради: "Биз кўп йиллар давомида ич терламага қарши миллионлаб мартаба ишлатилган усулни қўлмаймиз". Ич терламага қарши ичга қабул қилинадиган вакцина SalmonellaTyphi Ty21a махсус бактериял штаммига асосланган. Бугунги кунда

олимлар бу бактерияларни SARS-CoV-2 антигенларини ишлаб чиқариши учун дастурлаштириб қўйишган.

Одам ичига тушган вакцина ошқозон-ичак трактида ўз ҳаракатини бошлайди. Шунини таъкидлаш керакки, COVID-19 га қарши препарат таркибидаги моддалар махсус капсула қобиғи ёрдамида ошқозон ширасидан ҳимоя қилинган бўлиб, ингичка ичакда ўз таъсирини намоён қилади.

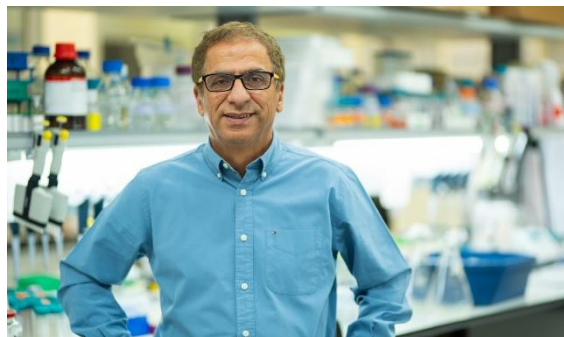
"Ичак деворидаги махсус ҳужайралар бактериялар ва антигенларнинг иммун ҳужайралар томонидан сўрилишига ва кейин лимфоид тўқимага кўчирилишига ёрдам беради", - дейди Рудель. У ерда улар, ўз навбатида, иммун тизимининг В- ва Т-ҳужайралари деб аталмиш бошқа ҳужайраларини фаоллаштириши ва организмга коронавируснинг тушиб қолишини олдини оладиган иммун тизими жавобини ишга тушириши керак.



# Исроилда COVID-19га қарши ичга қабул қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш

Исроил Илм-фан ва технология вазирлиги Мигал Галилей номидаги тадқиқот институти базасида яратилган MigVax стартапи доирасида исроиллик олимлар ва тадқиқотчиларнинг бир гуруҳи MigVax-101 деб номланган COVID-19га қарши ичга қабул қилинадиган вакцинани ишлаб чиқмоқда.

MigVax-101 – инсон организми шиллиқ пардаси, қони ва ҳужайраларида коронавирუსга қарши курашишга антитаналар ва иммун ҳужайраларини рағбатлантириш учун коронавирус оқсили қисмларини ўз ичига олган перорал "суббирлик" вакцинадир [12].



2021 йилнинг 10 июнида MigVax нашри ревакцинация учун антитаналарнинг кучайтиргичи сифатида MigVax-101нинг потенциал самарадорлигини намоён этган лаборатория каламушларида штказилган клиник олди синовлари натижаларини чоп этди. Компания ҳозирда одамларда клиник синовларнинг I ва II босқичларини бошлаш

учун маблағ тўпламоқда. Агар синовлар муваффақиятли бўлиб чиқса, вакцина синовлар бошланганидан кейин бир йил ичида тижоратлаштирилиши мумкин.

Ичга қабул қилинадиган вакцина инъекцион вакциналарга нисбатан сезиларли афзалликларга эга, чунки уни уй шароитларида инъекциясиз олиш мумкин, "чуқур музлатиш"ни талаб қилмайди, ноҳўя таъсирлар эса минимал бўлади.

Олимларнинг айтишича, ушбу вакцина коронавируснинг янги вариантларига қарши курашиш учун ноёб имкониятларга эга, чунки у суббирлик янги штаммларга тез мослашиши мумкин. Унинг оқсил компонентлари барқарор, яъни ушбу препарат билан эмлашдан кейин ҳосил бўлган иммунитет ревакцинация талаб қилингуна қадар узоқ вақт давомида сақланиб қолади.

Бундан ташқари, MigVax-101 препарати генетик ёки вирусли материал инъекциясидан қўрқадиганлар, шунингдек, чақалоқлар, болалар, ҳомиладор аёллар ва бошқаларни инобатга олган ҳолда кенг аҳоли қатлами учун янада мақбул бўлиши мумкин.

## Исроилда COVID-19га қарши ичга қабул қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш

COVID-19га қарши яна бир ичга қабул қилинадиган вакцина ўтган йилнинг март ойида PremasBiotech ҳинд компанияси билан қўшма корхона сифатида ташкил этилган Қуддус шаҳридаги Oramed Pharmaceuticals компаниясининг шўъба корхонаси бўлимиш OravaxMedical компанияси томонидан ишлаб чиқилмоқда [13].

Oravax оқсилларни ичга қабул қилиш орқали етказиб берувчи (POD) патентланган технология ҳамда SARS CoV-2 вирусининг уч сирт оқсилларини нишонга олган вируссимон заррачалар, жумладан мутацияга камроқ мойил оқсиллар асосида PremasBiotech вакцинасининг эксклюзив технологиясидан фойдаланади.



Ишлаб чиқувчиларнинг тахминига кўра, уларнинг вакцинаси ҳам вакцина сифатида, ҳам илгари эмланган одамлар учун бустер сифатида ҳозирги ва келажақдаги мутацияларга қарши самарали препаратга айланиши мумкин.

"Бизнинг вакцинамиз битта эмас, балки учта оқсилга нисбатан ноёб таъсири сабабли ривожланаётган COVID-19 вирусига қарши ўта кучли номзод ҳисобланади", - деди Oramed бош директори Надав Кидрон.



Oravax препаратни ҳайвонлардаги дастлабки синовини муваффақиятли якунлади. Ҳозирги вақтда номзод вакцина ҳайвонларда турли штаммларга, жумладан "Дельта" вариантга қарши синовдан ўтказилмоқда. Антитаналар даражаси ва иммунитетнинг бошқа кўрсаткичларини аниқлаш мақсадида Исроилдаги Тель-Авив Сураски тиббиёт

марказида яқин кунларда клиник синовлар бошланиши кутилмоқда.

Кидроннинг айтишича, Oramed вакцинаси дастлаб кам ривожланган мамлакатлар учун мўлжалланган бўлган, чунки ичга қабул қилинадиган вакцинани ташиш, сақлаш ва қўлаш арзонроққа тушади, тиббиёт ходимларини жалб этиш талаб этилмайди.

## Исроилда COVID-19га қарши ичга қабул қилинадиган вакциналарни ишлаб чиқиш

Исроилдаги TransAlgae биотехнология компаниясининг тадқиқотчи олимлари ген муҳандислиги технологиясидан фойдаланган ҳолда яратилган сунъий сув ўтлари асосида коронавирусга қарши ичга қабул қилинадиган суббирлик вакцинани ишлаб чиқишга бел боғлаган.

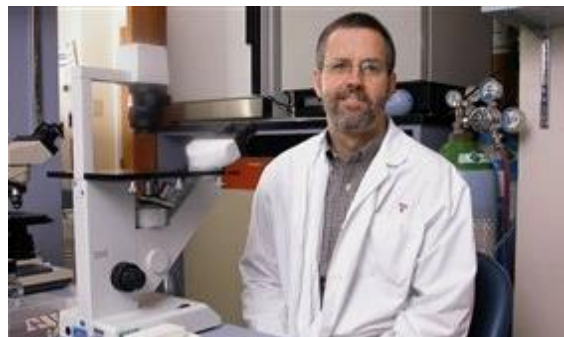


Сув ўтлари ичидаги биоинкапсулланган коронавирус оқсилнинг махсус молекуласи иммун тизимини рағбатлантириш учун ўзгаришсиз шаклда овқат ҳазм қилиш тизими орқали ўтади. Компаниянинг бизнесни ривожлантириш бўйича вице-президенти Эял Роненнинг айтишича, ушбу номзод вакцина айна пайтда клиник олди синовларидан ўтмоқда [14].



# Канадада COVID-19 га қарши ўсимликлар асосида вакциналарни ишлаб чиқиш

Монреалдаги Макгилл университети профессори Брайан Урд бошчилигидаги молекуляр биологлар жамоаси Бентхам тамакиси асосида коронавирусга қарши вакцина прототипини ишлаб чиқди. Препарат клиник синовларнинг 1-босқичидан муваффақиятли ўтди, унинг натижалари NatureMedicine журналида чоп этилди.



Вакцина коронавирус қобиғи фрагментларини ўз ичига олувчи вирусга ўхшаш заррачалардан иборат. Олимлар ушбу заррачаларни йиғиш қодини оддий тамакининг австралиялик қариндоши Бентам (*Nicotiana benthamiana*) тамакисининг геномига киритдилар. Олимлар Бентам тамакисини

ўсимликларнинг генларига бегона ДНК сегментларини кирита олувчи *Agrobacterium Tumefaciens* ген-модификацияланган бактериялари билан атайлаб зарарладилар. .

"Кўнгиллилар организмга киритиладиган вакциналарнинг барча шаклларини бир хил қабул қилишган, организмга киритишнинг барча вариантларини тенг даражада яхши ўтказишган. Иккинчи доза инъекциясидан сўнг уларнинг кўпчилигининг қонидаги антитаналар сони COVID-19 билан касалланганларнинг плазмасига нисбатан тахминан ўн баробар кўп бўлган", - деб қайд этишади лойиҳа муаллифлари. Ушбу услубиёт янги эмас, чунки у грип, В гепатити ва папилломавирусга қарши вакциналар учун фаол тарзда ишлатилади. У бир неча муҳим афзалликларга эга: эмлашлар харажатларининг сезиларли даражада камайиши, нисбатан юқори ҳароратда сақлаш имконияти (2 дан 8 С гача), лекин бунда келиб чиқиши ўсимлик бўлган вакциналарни ишлаб чиқаришни кўламлаштириш қийин бўлмайди [15].



# Канадада COVID-19 га қарши ўсимликлар асосида вакциналарни ишлаб чиқиш

Синовларнинг биринчи босқичи, ўсимлик асосидаги икки дозали вакцина қабул қилиниши вирус билан касалланганларга нисбатан 10 марта кўпроқ антитаналар ҳосил бўлганини кўрсатди.



Коронавирусга қарши вакцина 18 ёшдан катта, аммо 50 ёшдан кичик бўлган Монреал ва Квебек шаҳарларида яшовчи 200 нафар кўнгиллиларда синовдан ўтказилди. Биологлар вирусга ўхшаш заррачалардан вакцинанинг бир неча хил вариантларини яратдилар ва тажриба иштирокчиларида қўладилар. Синовдан ўтказилаётганларнинг

организми умуман олганда вакцинани яхши қабул қилди, бир ҳолатда инъекциядан сўнг дарҳол яққол чарчоқ аломатларидан ташқари, ҳеч қандай кучли ноўй таъсирлари кузатилмади. Кириштирнинг ҳар қандай стратегиясида вакцина ўз хавфсизлигини тасдиқлади.

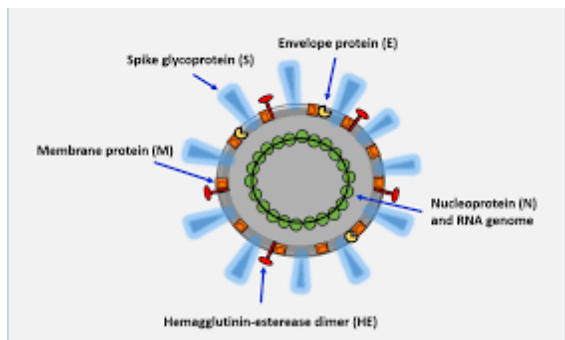
Бунда вакцинанинг битта дозасидан кейин тадқиқот иштирокчиларининг деярли 60 фоизда, иккинчи мартаба эмланганда эҳта кўнгиллиларнинг 91 фоизда SARS-CoV-2 қарши кўп миқдорда антитаналар аниқланди. Олимлар ушбу ҳимоя молекулалари эмланган кўнгиллиларда яқиндагина COVID-19 билан касалланиб чиққан беморларга нисбатан анчагина кўпроқ ҳосил бўлади, деган хулосага келишди. Яқин келажакда тадқиқотчилар клиник синовларининг иккинчи ва учинчи босқичлари натижаларини чоп этишни режалаштирмоқда. Агар улар муваффақиятли яқунланса, дунёда РНК вакциналарини ўрнини босадиган арзон ва фойдаланиш осон бўлган муқобил пайдо бўлиши мумкин [16, 17].



Канаданинг яна бир Medicago биофармацевтика компанияси тамаки асосидаги коронавирусга қарши вакцина прототипини ҳам ишлаб чиқди. Синовларнинг биринчи босқичи шуни кўрсатдики, икки дозали ўсимликка асосланган вакцина олганларда вирусни аввал юқтирганларга нисбатан 10 баробар кўпроқ антитаналар ҳосил бўлган [18].

# Канадада COVID-19 га қарши ўсимликлар асосида вакциналарни ишлаб чиқиш

Компаниянинг хабар беришича, вакцина тез ўсадиган тамаки ва вируссимон заррачалар (VLP) ёрдамида ишлаб чиқилмоқда. VLP вакцинаси таркибига аънанавий равишда фойдаланиладиган ўлдирилган ёки заифлашган вируслар эмас, балки ўсимликларда ёки ҳашаротларда етиштириладиган оқсил тузилмалари киради.



Организмнинг иммун тизими учун улар ҳақиқий вируслардек кўринади, аммо улар вирусли генетик материални ўз ичига олмайди. VLP вирус қобиғининг нусхаси бўлиб, у генетик материал йўқлиги боис организм учун ҳеч қандай хавф туғдирмайди. Компания маълумотларига кўра, бу умумий тузилмага эмас, балки фақат вируснинг

ташқарисидаги оқсилга қаратилган ҳозирги жорий вакциналардан фарқ қилади. Тамакига асосланган вакцина бошқа ишланмаларга солиштирганда бир неча афзалликларга эга.

Таъкидланишича, бундай вакцина анча хавфсиздир, чунки тамаки таркибида одамларнинг касалликларини келтириб чиқарадиган патогенлар мавжуд эмас, шунингдек тезроқ муддатларда яратилади, чунки вакцина элементлари аънанавий усулларда бир неча ойда тўпланса, тамакида олти ҳафта ичида тўпланади. Бундан ташқари, вакцина хона ҳароратида барқарорлигича қолади, шунингдек у бир дозадан кейин иммун жавобни чақириши мумкин.



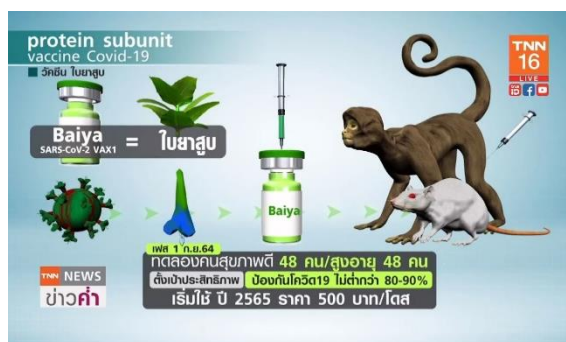
Ҳозирги кунда Medicago синов жараёнининг учинчи босқичи учун бутун дунё бўйлаб 30 000 нафар иштирокчиларни жалб қилмоқда. Агар сўнгги босқичлардаги клиник тадқиқотлар ижобий натижаларни тасдиқласа, унда тайёр вакцина 3-4 ойдан кейин шифокорларга тақдим этилиши мумкин [19].

# Таиланд ва Озарбайжонда COVID-19 га қарши ўсимликлар асосидаги вакциналарни ишлаб чиқиш

Таиландда *Nicotiana Benthamiana* туридаги тамаки баргларидан Baiya SARS-CoV-1 Vax 1 коронавирусига қарши вакцина ишлаб чиқишди. Препарат Чулалонгкорн университети билан биргаликда Baiya Phytopharm компанияси томонидан яратилган. Вакцина ҳайвонларда муваффақиятли синовдан ўтган ва тез орада



одамларда синалади [20, 21].



18 ёшдан 75 ёшгача 90-100 нафар кўнгилмилар иштироки билан клиник тадқиқотларнинг биринчи босқичи 2021 йил кузида бошланиши кутилмоқда. Кўнгилмилар икки ёш гуруҳига бўлинади: 18-50 ва 50-75 ёш. Препаратни синовдан ўтказишнинг биринчи босқичи ҳақида маълумот [clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov) порталида рўйхатга олинди.

Туркиядаги Акдениз университети профессори ва Озарбайжон Миллий фанлар академияси (ОМФА) мухбир аъзоси Тарлан Мамедов томонидан бир гуруҳ тадқиқотчилар билан биргаликда ишлаб чиқилган ўсимлик асосидаги коронавирус вакцинаси синовдан ўтаётган COVID-19га қарши Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) вакциналари рўйхатига киритилди.



Мамедов бошчилигидаги гуруҳ лабораторияда ушбу мақсадда махсус етиштирилган *Nicotiana Benthamiana* туридаги тамаки баргларидан оқсил асосидаги вакцинани олди. Профессорнинг қайд этишича, вакцинанинг ҳатто бир дозаси ҳам COVID-19 га қарши алоҳида иммунитет ҳосил қилади.

Мамедовнинг вакцинаси ҳайвонларда муваффақиятли синовдан ўтказилди, шундан сўнг кўнгилмиларда клиник синовлар бошланди [22].

1. Edible Vaccines: Promises and Challenges // <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7090473/>
2. Данные предоставлены экспертами Центра геноми и биоинформатики при Академии наук Республики Узбекистан
3. В Узбекистане разрабатывается съедобная вакцина от коронавируса // <https://eadaily.com/ru/news/2021/08/27/v-uzbekistane-razrabatyvaetsya-sedobnaya-vakcina-ot-koronavirusa>
4. Узбекистан разработал вакцину от COVID-19 в виде помидора // [https://www.gazeta.ru/social/news/2021/08/27/n\\_16439696.shtml](https://www.gazeta.ru/social/news/2021/08/27/n_16439696.shtml)
5. Вирусолог прокомментировал создание узбекского помидора-вакцины от коронавируса // [https://lenta.ru/news/2021/08/27/povidor\\_vakcina/](https://lenta.ru/news/2021/08/27/povidor_vakcina/)
6. Иммунолог назвал пять плюсов съедобных растительных вакцин // <https://www.kp.ru/online/news/4417710/>
7. В Петербурге начались испытания съедобной вакцины-ряженки от COVID-19 // <https://iemspb.ru/news/%d0%b2-%d0%bf%d0%b5%d1%82%d0%b5%d1%80%d0%b1%d1%83%d1%80%d0%b3%d0%b5-%d0%bd%d0%b0%d1%87%d0%b0%d0%bb%d0%b8%d1%81%d1%8c-%d0%b8%d1%81%d0%bf%d1%8b%d1%82%d0%b0%d0%bd%d0%b8%d1%8f-%d1%81%d1%8a%d0%b5%d0%b4/>
8. Разработка новых типов вакцин против опасных инфекций на основе трансгенных растений // <http://www.sifibr.irk.ru/innovation/innovation-projects/391-2011-07-20-06-42-34.html>
9. Mexican scientists research edible corona vaccine // <https://www.hortidaily.com/article/9215168/mexican-scientists-research-edible-corona-vaccine/>
10. GMO tomato as edible COVID vaccine? Mexican scientists work to make it a reality // <https://allianceforscience.cornell.edu/blog/2020/05/gmo-tomato-as-edible-covid-vaccine-mexican-scientists-work-to-make-it-a-reality/>
11. Anita Kattinger. Deutsche Forscher entwickeln Schluckimpfung gegen Sars-CoV2 // <https://www.kurier.at/wissen/gesundheit/deutsche-forscher-entwickeln-schluckimpfung-gegen-sars-cov2/401331156>
12. Will an Israeli vaccine be the solution to new variants? // <https://www.israel21c.org/will-an-israeli-vaccine-be-the-solution-to-new-variants/>
13. Oravax is developing breakthrough technologies for the oral delivery of vaccines // <https://www.ora-vax.com/>
14. Algae based Oral Vaccine targeting the Corona virus // <https://www.transalgae.com/news>
15. Phase 1 randomized trial of a plant-derived virus-like particle vaccine for COVID-19 // <https://www.nature.com/articles/s41591-021-01370-1>
16. Вакцина растительного происхождения от COVID-19 прошла первую фазу испытаний // <https://nauka.tass.ru/nauka/11403669>
17. Канада создает вакцину от коронавируса из растения // <https://pharmmedprom.ru/news/kanada-sozdaet-vaktsinu-ot-koronavirusa-iz-rasteniya/>
18. Can PLANT extract protect you against COVID-19? Clinical trial begins for vaccine made from tobacco shrubs // <https://www.dailymail.co.uk/health/article-9492975/Can-PLANT-extract-protect-against-COVID-Clinical-trial-begins-vaccine-tobacco-shrub.html>
19. В Канаде создали вакцину от коронавируса на основе табака // <https://www.for.kg/news-698321-ru.html>
20. В Таиланде создали вакцину от COVID-19 из листьев табака // <https://covid.obozrevatel.com/v-tailande-sozdali-vaktsinu-ot-covid-19-iz-listev-tabaka.htm>
21. A Study to Evaluate Safety, Tolerability, and Reactogenicity of an RBD-Fc-based Vaccine to Prevent COVID-19 // <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04953078>
22. Азербайджанский ученый разработал вакцину от COVID на основе листьев табака // <https://www.trtrussian.com/novosti-azerbaydzhan/azerbajdzhanskij-uchenyj-razrabotal-vakcinu-ot-covid-na-osnove-listev-tabaka-5986175>



Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги ҳузуридаги  
Илмий-техник ахборот маркази

Тошкент-2021