

М.А. Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми - практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19, посвященной 110-летию М.А. Гендельмана». - 2023.- Т. I, Ч. IV.– Б. 6-10.

**УДК 7203(574)**

## **СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА МЫСАЛЫНДА ТІК ЖЫЛЫҚТАРДЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫНА КЛИМАТТЫҚ ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ**

*Абдыкаримова Шолпан Тулешевна,  
сәулет ғылымдарының кандидаты*

*Асылхан Нурсултан, докторант  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
Астана қ.*

Мақалада тік жылыжайлардың пішіні мен кеңістікті жоспарлау шешімдеріне климаттық факторлардың әсерін зерттеу, сонымен қатар күн энергиясын оңтайлы пайдалану және жылыжайды жасанды жарықтандыру қарастырылған. Зерттеу аймақтағы тік жылыжайларды жобалау және пайдаланудың оңтайлы параметрлерін анықтау үшін температура, жауын-шашын және күн сәулесі туралы мәліметтер талданды. Себебі ауылшаруашылық саласы қала халқының көбеюі, ауыл халқының азайып, қалада тамақ жетіспеушілігі туындау қаупі бар жағдайда жаңа технологиялардың көмегімен ғана жүзеге асырылатын жаңа шешімдерді қажет етеді.

Тік жылыжайлар – бұл қалаларда өнеркәсіптік көлемде өсімдіктерді ешқандай қоспасыз және пестицидтерсіз, толығымен басқару климаттық жағдайда және жыл мезгіліне қарамастан өсіру.

Табиғи-климаттық жағдайлар сәулеттік жобалаудың барлық уақытында ғимараттар мен құрылыстардың қалыптасуына әсер ететін негізгі фактор болып табылады. Жергілікті климаттың өсімдік объектілеріне әсер ететін негізгі аспектілері: күн радиациясы, жауын-шашын, жел, ауа ылғалдылығы [1].

Солтүстік Қазақстан облысының аудандары тәуекелді шаруашылықтар санатына жататындықтан, маусымаралық кезеңде жергілікті халықты көкөніс өнімдерімен қамтамасыз ету мәселесін шешу ашық және жабық жылыжайларды жобалап, салуды талап етеді. Осы мақсатқа жету үшін көкөніс өсіру кәсіпорындарын жобалау және салу бойынша ғылыми-тәжірибелік зерттеулер жүргізілді.

Түйінді сөздер: егістік кешендері, тік жылыжайлар, климатология, күн радиациясы, жасанды жарықтандыру, құрылыс конверті

Қазақстанның жылыжайлар қауымдастығының мәліметінше, еліміздегі өндірістік және шағын жабық жылыжайлардың көлемі бүгінде 60 гектардан асады. Ауыл шаруашылығы алқаптары бойынша Қазақстан әлемде алтыншы, өсімдік шаруашылығы индексі бойынша жиырма екінші орында [2].

Жалпы, республика бойынша жылдың жылы мезгілінде тұрғындар көкөніспен қамтамасыз етілгенімен, қыс-көктемгі кезеңде айтарлықтай тапшылық байқалады. Сондықтан сапалы көкөніс өнімдеріне сұраныстың артуына байланысты бағаның үнемі өсуі байқалады.

Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистикалық бюросының мәліметі бойынша 2021 жылғы қараша-желтоқсанда тауар өндірушілердің ауыл шаруашылығы өнімдерінің баға индексі 101,5 пайызды құрады. Ал өсімдік шаруашылығының бағасы 1,7%-ға өсті [3].

Осыған байланысты жабық жылыжайлар санын арттыру ішкі нарықты ерте өсетін көкөністермен қамтамасыз етудің қажетті деңгейіне жеткізудің өзекті мәселесі болып табылады. Сондықтан күн энергиясын және басқа да заманауи технологияларды оңтайлы пайдалануға негізделген тиімді жылыжай құрылымдарын жобалау жергілікті халықты жылдың қай мезгілінде де дені сау және сапалы, арзан көкөністермен қамтамасыз етудің кепілі бола алады.

Тік жылыжайларды пайдалану кеңістікті тиімді пайдалануға, суды тұтынуды азайтуға және өнімділіктің әлеуетті өсуіне байланысты заманауи ауыл шаруашылығындағы жаңа үрдіс болып табылады. Дегенмен, Солтүстік Қазақстан облысының қатал климаттық жағдайлары тік жылыжайларды жобалау мен пайдалануға әсер етуі мүмкін.

Зерттеуде тік жылыжайларды жобалау және пайдаланудың оңтайлы параметрлерін анықтау үшін Солтүстік Қазақстан облысынан түсетін температура, жауын-шашын және күн сәулесі туралы мәліметтер талданды.

Зерттеу материалы ретінде құрылыс нормалары мен стандарттарын пайдалана отырып, компьютерлік бағдарламалардың көмегімен эксперименталды дизайн және аспан модельдері жасалды және зерттелінді [4].

Солтүстік Қазақстан облысының климаттық ерекшеліктері Петропавл қаласының мысалында талданады: климаты күрт континенттік және IV климаттық субрегионына жатады. Петропавл қаласының климаттық ерекшеліктері төмендегі кестелерде берілген.

1 кесте – Жылдың суық кезеңінің климаттық параметрлері (қайнар көзі: ҚР Кодексі және ережелері 2.04.01.2017 Құрылыс климатологиясы – Астана. 2017 ж.).

Ауа температурасы, С			
Абсолют	Ең суық тәуліктің	Ең суық бес тәуліктік	Қамтамасыз-

тік минимал	қамтамасыздандырылуы		қамтамасыздандырылуы		дандырылуы 0,94
	0,98	0,92	0,98	0,92	
- 45.0	- 41.3	- 39.3	- 38.4	- 34.8	- 21.5

2 кесте – Жылдың жылы мезгілінің климаттық параметрлері (қайнар көзі: ҚР Кодексі мен ережелері 2.04.01.2017 Құрылыс климатологиясы – Астана. 2017 ж.).

Ауа температурасының қамтамасыздандырылуы °С				Ауа температурасы, °С		Сәуір-қазан айларындағы жауын-шашынның орташа мөлшері, (мм) (сомасы)
				жылдың ең жылы айының орташа максимал (шілде)	Абсолютті максимал	
0,95	0,96	0,98	0,99			
24.3	25.2	27.6	29.3	25.5	40.5	266

Климаттық көрсеткіштер негізінде жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Петропавл қаласында көкөністерді жыл бойы өсіру тек жабық құрылымдар мен жылыжайларда өсіруге болатыны анықталды. Сондықтан тиісті климаттық жағдайларды (температура, ауа ылғалдылығы, суару, жарықтандыру) және маусымға байланысты қосымша жарықтандыруды, әсіресе түнде қамтамасыз ету параметрлерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді.

3 кесте – Ауаның орташа айлық және жылдық температурасы, ° С (қайнар көзі: ҚР Кодексі мен ережелері 2.04.01.2017 Құрылыс климатологиясы – Астана. 2017 ж.).

Қаңтар	Ақпан	Наурыз	Сәуір	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз	Қыркүйек	Қазан	Қараша	Желтоқсан	жылдық
-16.8	-15.7	- 8.1	3.8	12.6	18.1	19.5	16.6	10.8	3.2	-7.2	-13.6	1.9

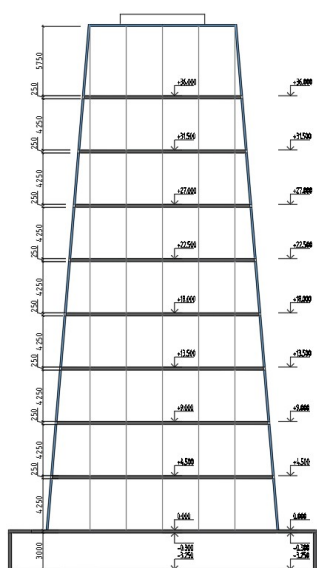
Жылыжайлардағы өсімдіктердің өсуі мен дамуына күн радиациясының әсері қолданыстағы нормативтік құжаттардың [11, 12] деректері және көпжылдық бақылаулар нәтижелері негізінде анықталды. Петропавл аумағында күн сәулесінің ұзақтығы жылына 2071 сағатты құрайды.

4 кесте - Бір айдағы және жылдағы орташа күн сәулесінің ұзақтығы, сағат

Қаңтар	Ақпан	Наурыз	Сәуір	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз	Қыркүйек	Қазан	Қараша	Желтоқсан	жылдық
68	120	186	225	279	294	283	220	169	105	70	51	2071

Алынған мәліметтерді талдау нәтижелері (3, 4 кестелер) жылыжайда қыркүйектен сәуір айына дейін жасанды сәулелендіруді қолдану қажет екенін көрсетті.

Талдау нәтижесінде қала жағдайында және күрт континенттік климаты бар аймақтарда ең тиімді жылыжайлар тік жылыжайлар екені анықталды. Сондықтан барлық жағынан күн радиациясын барынша пайдалануға мүмкіндік беретін дөңгелек пішінді тәжірибелік тік жылыжайдың жобасы жасалды (1-2-сурет). 54° оңтүстік ендікте RWD Grasshopper компьютерлік бағдарламасы және Ladybug плагині арқылы ерw карталарын жүктеп алу үшін Петропавл қаласының аумағына күннің координаталары анықталып, аспан модельдері жасалды (3-сурет). Бұл ретте тік жылыжайдың қоршауының сыртқы панельдері арқылы өткен энергия мөлшері 15 желтоқсан мен 15 қыркүйекте есептелді (5-кесте).



1 Сурет - Жылыжай қимасы



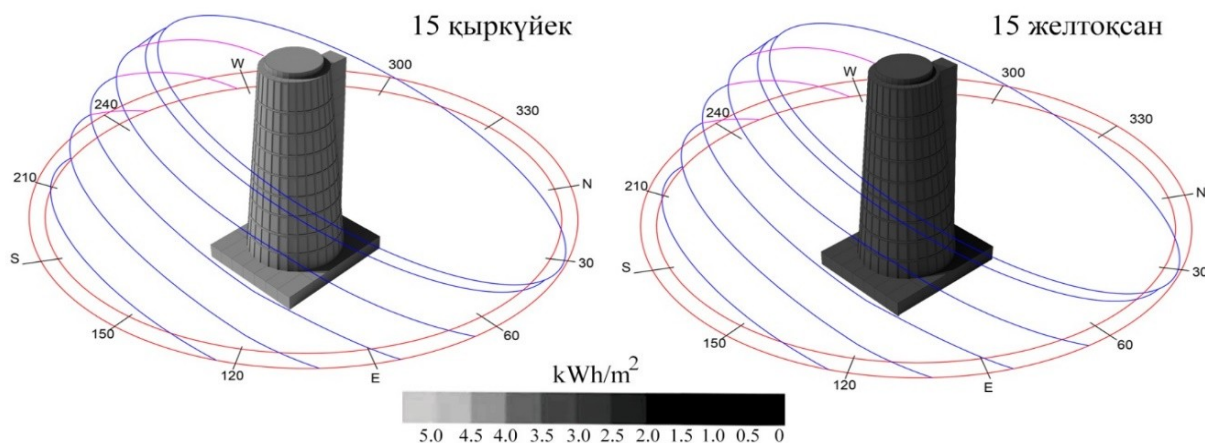
2 Сурет - Жылыжайдың сыртқы көрінісі (иллюстрация)

5 кесте - Жылыжайдың сыртқы қоршауынан өтетін энергия мөлшері

Панель №	15желтоқсан дағы сома, kW/c м <sup>2</sup> күн	15қыркүйекті егі сома, kW/c м <sup>2</sup> күн	Панель №	15желтоқсанда ғы сома, kW/c м <sup>2</sup> күн	15қыркүйектегі сома, kW/c м <sup>2</sup> күн
0	0,125147	0,74966	190	0,957566	1.652987
10	0,125132	0,767094	210	1,214197	1,818838
30	0,125858	0,125857	230	1,427946	2,002246
50	0,127927	0,880557	250	1,581120	2,191782
70	0,137173	0,987767	270	1,665122	2,351082
90	0,179776	1,117621	290	1,682184	2,459460
110	0,288495	1,246943	310	1,639243	2,512797
150	0,456053	1,373188	330	1,535419	2,513043

170	0,687567	1,501306	350	1,366154	2,461462
-----	----------	----------	-----	----------	----------

Зерттеу нәтижесінде алынған мәліметтер бойынша күн энергиясының облыстың оңтүстік, батыс және шығыс бөліктеріне бағытталуына байланысты радиация қарқындылығының сандық айырмашылығына байланысты жылыжай ішінен өтетін күн энергиясы есептелді. Күн сәулесін өткізу үшін мөлдір қоршау құрылымдары пайдаланылды.



3 Сурет - 15 қыркүйек және 15 желтоқсандағы күн энергиясының графикалық есебі

Зерттеу нәтижесінде алынған көрсеткіштер қоршау арқылы өтетін күн энергиясының мөлшері толыққанды фотосинтез процесіне және жылыжайдың жекелеген учаскелеріндегі өсімдіктердің жыл бойы қалыпты өсуіне жеткіліксіз екенін көрсетті. Бұл олқылықтың орнын толтыру үшін жылыжайды жасанды жарықтандыру арқылы сәулелі энергиямен қамтамасыз ету қарастырылып, 40 Вт/м<sup>2</sup> көрсеткішпен жарықтандырудың қажетті минималды деңгейін есептеу қажет екендігі анықталды. Бұл жарықтандыру құрылғыларын түнгі уақытта, әсіресе күзгі-қысқы кезеңде өсімдіктердегі фотосинтез процесінің толық жүруін қамтамасыз ету үшін қолдануға болатыны көрсетілген.

Зерттеу нәтижесінде Солтүстік Қазақстан облысының қатал климаттық жағдайлары тік жылыжайларды жобалау мен пайдалануда қиындықтар туғызуы мүмкін екендігі анықталды. Ал қыркүйектен сәуір айына дейін ашық және жабық жылыжайларда көкөніс өсіруге мүмкіндік бермейді. Ал еліміздің солтүстік өңірлерінде тік жылыжайларды жобалау арқылы өсімдік кешендерін дамытудың болашағы зор [5].

Көп деңгейлі тік жылыжайлардың бір деңгейлі жылыжайларға қарағанда бірқатар артықшылықтары бар екендігі дәлелденді: құрылыс үшін шағын алаңның жеткіліктілігі; халықты жыл бойы экологиялық таза өніммен қамтамасыз ету мүмкіндігі; заманауи автоматтандыру құралдары есебінен жылыжайдың тұрақты ішкі климаттық жағдайларын (температура, ауа ылғалдылығы, қосымша жарықтандыру) қамтамасыз ету мүмкіндігі.

Олардың пішіні күн энергиясын жылыжайларға барынша жеткізуге тікелей ықпал ететін маңызды фактор болғандықтан, жобаланған тік жылыжайлардың оңтайлы нұсқасын қалыптастыру өте маңызды.

Бұл нәтижелер Солтүстік Қазақстан облысында және ұқсас климаттық жағдайлары бар басқа аудандарда ауыл шаруашылығы тәжірибесін жақсартуға ұмтылатын фермерлер мен саясаткерлер үшін құнды ақпарат бере алады.

### Әдебиеттер тізімі

1 . Aref Choubchilangroudi. Investigation the effectiveness of light reflectors in transmitting sunlight into the vertical farm depth to reduce electricity consumption [Text] / Aref Choubchilangroudi , Amir Zarei // Cleaner Engineering and Technology – 2022. -№7. – P. 6-7.

2 P.J.M. van Beveren. Optimal utilization of energy equipment in a semi-closed greenhouse // P.J.M. van Beveren, J. Bontsema b, A. van 't Ooster a, G. van Straten c, E.J. van Henten [Text] / Computers and Electronics in Agriculture – 2020. - №179. – P.11-13.

3 Maxence Delorme. Energy-efficient automated vertical farms [Text] / Maxence Delorme, Alberto Santini // Omega – 2022. -№109. – P.77-78.

4 Dewi, V.A.K. Performance of closed-type irrigation system at a greenhouse [Text] Dewi, V.A.K., Setiawan, B.I., Minasny, B., Wasposito, R.S.B., Liyantono // Agricultural Engineering International: CIGR Journal – 2020. -№22 (4). - P.58-64.

5 Mahmood, F. Predicting Microclimate of a Closed Greenhouse Using Support Vector Machine Regression [Text] Mahmood, F., Govindan, R., Al-Ansari, T. // Computer Aided Chemical Engineering – 2021. - №50. – P.1229-1234.