

«Сейфуллин оқулары-18(2): «XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации» - 2022.- Т.І, Ч.ІІІ. - Б.111-115.

ЖЫЛЫЖАЙ КЕШЕНІНІҢ ЖҰМЫСЫН АВТОМАТТАНДЫРУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ

*Тулкибаев А.Ж., магистр
Есенбаева Г.Р. магистр*

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

Қазіргі таңда адамзат баласының алдында тұрған екі мәселе бар: оның бірі жер бетіндегі халық санының өсуі болса, екіншісі климаттың өзгеруі болып тұр. Бұл мәселе өз кезегінде азық-түлік дефицитін тудырады. Сол себепті де жоғарыда аталған проблемалармен күресу үшін қоршаған ортадағы бақыланатын бау-бақша шаруашылығын дамыту, тамақтандыру жүйесін кеңінен оңтайладырудың мәні болып табылады. Бүгінгі күнде дәнді-дақылдарды өсіруге қажет жылыжайдың (және де соған байланысты пластмассалық жүйелердің) бекітіліп қорғалатын жаһандық аумағы 8000 км²-ге жетіп отыр. Мұнда пеститцидтермен тағы да басқа тыңайтқыш қолданудың және артық су берудің шамадан тыс мөлшері орын алуда [1], [2]. Демек аграрлық сектордағы мүдделі тараптардың күші зиянды қалдықтар мен энергия шығындарын азайту мақсатындағы бірқатар процестерді оңтайландыруға бағытталған.

Мұндай зерттеулер бұл саладағы физикалық құрылым зерттеулеріне бағыттталып, жүйені автоматтандырудың жоғары деңгейін енгізу үшін заманауи технологиялық ноу-хау арқылы өсімдіктер өсіруді қамтиды.

Мысал ретінде осы өнеркәсіптегі зауыт түсінігін анықтау бойынша көптеген жұмыстар атқарылды. Бұл жасанды жарықпен жабдықталған жылу оқшаулаған, стационарлы немесе мобильді ғимараттарда орналасқан көп қабатты түрде өсіп жатқан жүйелерде жаңа тәсіл қолданылған: дақылдарды кез-келген географиялық сыртқы климаттық жағдайда өсірудің икемді түрі, пестицидтерді пайдалануды азайту, тасымалдау шығынын төмендете отырып парниктік газдардың эмиссиясын азайту мен дақылдардың мәдени-экономикалық құндылығын жоғарлату болып табылады. Бұдан басқа, көпдеңгейлі (вертикальді) агросекторды енгізу - қазіргі уақыттағы жылыжай алып жатқан аудан шамасын айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді [3], [4]. Ақыр соңында бұл жаңашылдық түрлі биологиялық және бау-бақшалық проблемаларын шешуге: өнімді жеткізу мен оның дәмін жақсарту, жарықты

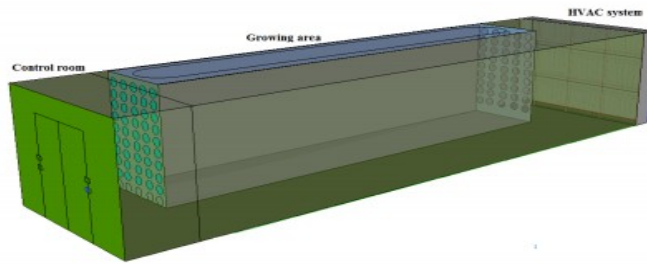
онлайн түрде басқару мен микроклиматты қалыптастыру жүйесі секілді нәрселерді дамытуға ықпал болады.

Гибридті немесе жасанды микроклиматтың көмегімен өнім алу 20-шы ғасырдың бірінші ширегінде пайда болды. Бастапқы кезде жалпы мақсат өсімдіктердің қоршаған ортаның әр түрлі жағдайларында өсу реакциясын зерттеу болатын. Алайда, жарық диодтарын жасау мен қолдану аясындағы технологиялық жетістіктердің арқасында, қазіргі таңда бұл тәсіл өнеркәсіптік деңгейде қолданылып жатыр. Алдағы уақытта жылыжайды энергетикалық тиімділікпен өндіріс көзі ретінде қолданылуы іске асырылуда.

Соңғы бірнеше жылда бұл өндірістік салаға бірқатар жаңа жүйелер енгізілді. Дегенімен, мұндай жылыжайлардың конструкциясы және эксплуатациясына байланысты көптеген шешілуі тиіс зерттеу жұмыстары тұр. Мысалы, олардың энергетикалық талаптары, желдің қозғалуы, стеллаждардың ішкі дизайны, дақылдардың жасанды жарықтандыру диодына реакциясы білуге арналған түрлі әдістер және оларға мониторинг жүргізу [5], [6].

Ұсынылып отырған жұмыстың мақсаты – жылыжайды барынша дұрыс пайдаланып, қысы жазы өсімді өсіретін автоматты жылыжай құрастыру болып табылады. AVR Atmega8 микросхемасы арқылы өсімдіктерге суды, оттегіні және жарықты автоматты түрде қамтамасыз етіледі. Оны іске асырау үшін алдымен MQ-8 арқылы көмірқышқыл газын бақылай аламыз. Егерде көмірқышқыл газ тым көп болған жағдайда MQ-8 AVR Atmega8 микросхемасына сигнал беріп, вентилятор қосылады. Содан соң DHT11 датчигі температура мен құрғақтығына жауап береді.

Жылыжайдағы жасанды жарықтандыру көп жылдар бойы кейбір географиялық нүктелердегі күн сәулесінің аз мерзімін компенсациялау үшін қолданумен қатар, түнгі уақытта күн сәулесін ауыстыру мақсатында да қолданыс тапты. Кескіндегі (12 м × 2,4 м × 2,5 м) жақсартылған жүк контейнерінің бастапқы құрылымын көрсететін өсіру камера прототипі негізі жасанды жарықтандыру көзінің бірі болды. Керісінше, жарық диодты технологиялар алдыңғы шепке жақында шықты. Жарық диодтар лезде қосып сөндіру және жарықты белгілі бір толқын ұзындығында шығару қабілетіне ие [7], [8]. Егер қарапайым жарық лампалары жарық шығару кезінде көп жылу бөліп, ол артық жылу желдету құралдары арқылы шығарылып отырса, диодты жарықтандыру көп жылу бөлмейтіндігі арқасында оны өсімдікке жақын орналастыруға болады. Grow-cell прототипінің жақсартылған базалық құрылымы көрсетілген (сур. 1).



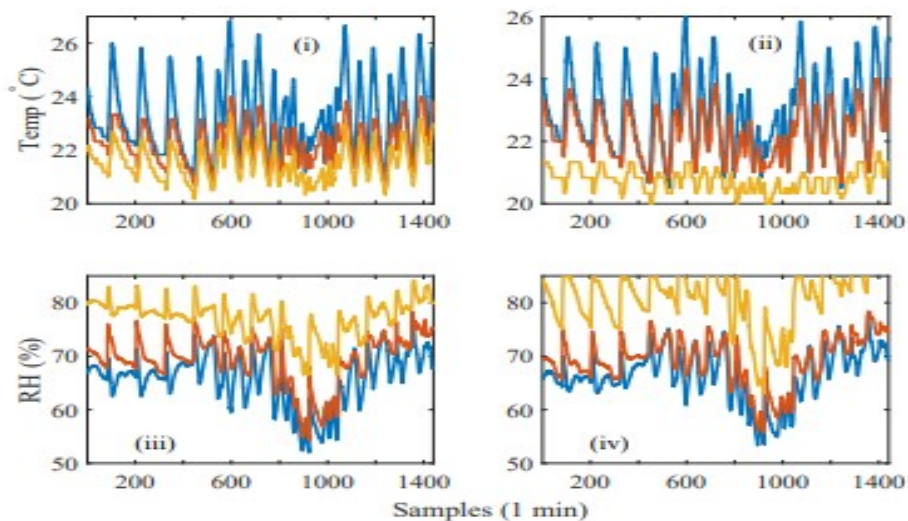
Сурет 1 - Grow-cell прототипінің (12 м × 2,4 м × 2,5 м) жақсартылған базалық құрылымы

Жарық диодтар көмегімен өсімдік өсіру бойынша зерттеулердің саны көп. Көптеген зерттеулер энергия пайдалануын минимал мәнге жеткізу мен жасыл, көк және қызыл түстердің әртүрлі коэффициенттерінің өсімдікке әсері бойынша жүргізілген (Фудзивара, Савада, 2006). Зерттеулердің бір бөлігі жарық диодтарды қосып өсіру циклдарын басқару арқылы энергияны үнемдесе, екінші зерттеулердің назары белгілі бір жылдамдықпен орын ауыстыру тәсілімен аз диодтарды қолдану бойынша жүргізілген. Жақында Хендраван және басқада ғалымдар белгілі жарық диодтарының жұмыс деңгейін басқару элементтері мен қондырғыны сканерлеп, алынған кескінді өңдейтін жүйені жасап шығарды. Алайда энергия шығынын азайту мен өндіріс көлемін кеңейту көзқарасында бұл технологияның түрі, тек алғашқы сатыда тұр [9], [10]. Бұл бастапқы инвестициялық шығындар тек жарықтың жоғары деңгейін талап ететін ғана өсімдіктерге жұмсалады деген сөз.

Жалпы алғанда, фотосинтез үшін жалғыз ортаның көзі ретінде жасанды жарықтандыруды енгізу, энергия тұтыну өз жалғасын табумен қатар алғашқы инвестиционды шығынарға жатады. Дегенімен, бұл тұрғыдағы бірінші мәселе: жарық диодты технологияның бағасы алдағы жылдарда айтарлықтай арзандай түссе де, ол әлі өзінің даму шыңына жетпегенінде болып тұр. Бұдан басқа, жарық диодтарының басқа жарық көздерінен артықшылығына олардың ұзақ мерзімде жұмыс жасауын жатқызуға болады. Осы себеп бойынша алынған зерттеудің тәсілі салыстырмалы түрде қарапайым және арзан ақ түсті жарық диод жүйесіне негізделген.

Бірінші кезекте жоба авторы мен өндірістік серіктес өсіру ұяшығының прототипін базалық блок ретінде бейімдеп алады.

Бірінші зерттеу: Оңтүстік-шығыс (i, iii), солтүстік-батыс (ii, iv) пен коректендіру қоймасындағы ылғалдылық пен температураның күнделікті деректері. Көк, қызыл және сары іздер әр облыстың жоғарғы, орта және төменгі қабаттарына сай келеді. Ылғалдылық пен температураның күнделікті деректері төмендегі суретте көрсетілген (сур. 2).



Сурет 2 - Оңтүстік-шығыс (i, iii), солтүстік-батыс (ii, iv) пен коректендіру қоймасындағы ылғалдылық пен температураның күнделікті деректері

Келешектегі мақсат – конвейерлік суару мен жарықтандыру жүйесін, өсімдік өсіру үшін тұрақты және эффективті прототипін жасап шығару мен оны оңтайландыру. Конвейерге қатысты, бұл жобаның сенімділігі мен тәжірибелік пайдалылығын лабораториялық жағдайда да, өсімдік өсімінің иллюстрациялық сынағында да бейімдеу және бағалау төмен энергия тұтынумен механикалық жүйені жобалаудың нақты мақсаты болып табылады. Жарықтандыру жүйесінің жобалық мақсаты – ППФД санының оңай түрлендіру үшін коммерциялық бөлімшелерге бейімделу және олардың спектральді сипаттамаларын зерттеу. Келесі жоспар – алынған нәтижелерді пайдаланып, өсіру процесінің басынан энергияны тұтынуға дейін және ППФД шамасының арасындағы тепе теңдікті оңтайландыру. Өсіру зерттеулерінің басты мақсаты иллюстративті практикалық жағдайда барлық өсіру камера жүйесінің прототипін тексеріп шығып, бегондық семперфлорен мен импатиенс көшетін коммерциялық өндірушінің талаптарына сай етіп жинау және өсіру. Бұл эксперимент кезінде өсіру камерасының ішінде орнатылған датчиктердің микроклимат өлшемдерін жинақтап отыру қажет. Осы кезеңнің қарапайым практикалық практикалық тұсына ауа құбырларымен өсірудің орташа нүктесі секілді белгілі жерлердің датчиктерді қолдана отырып жалпы объектідегі температураның мәнін білу жатады. Қазіргі экспериментте өсіру алаңының барлық ұзындығы мен биіктігінде 33 датчиктер қолданылады. Бұл датчиктерді пайдалану мақсатымыз – қалыптасатын гетерогендік жағдайларды жақсы түсіну мен ауа кондиционерлеу қондырғыларының шектеулерін анықтау. Демек, зерттеуіміздің екінші бөлімінде экологиялық бақылауды модельдеу болып табылмақ. Прототиптің аппараттық жабдығының дизайны мен оның нәтижелері қарастырылады. Пәндік аумақты талқылай отырып, энергияны

пайдалану мәселесінің шешілу жолдары мен бірінші бөлігіне қорытынды қарастырылған.

Қорытынды. Жұмыста AVR микроконтроллерлерінің AVR тобының Mega негізіндегі әмбебап отладка тақтасын әзірлеу үдерісінің толық сипаттамасы жасалды. Элементтерді салыстыру мен іріктеуден бастап, өз бетінше дамып келе жатыр. Жұмыстың мақсаты микроконтроллерді пайдаланып, роботты немесе басқа электрониканы дамыту үшін негіз болып табылатын арзан радиоэлектроникаға арналған арзан және қарапайым әмбебап отладка тақтасын құру болды.

Басқарманың басты факторы 8-биттік микроконтроллер Atmega8-ны орнату болып табылады, ол толық құжаттамамен және осы архитектураның жанкүйерлерінің кең қауымдастығымен жабдықталған. Бұл жаңадан келгендерге ақпаратты жылдам табуға, платформаны зерттеуге және дереу өнімді дамытуға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Arduino Home. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/> (айналым мерзімі: 2015 жылдың 20 қарашасы).

2 Datasheet ATmega16U4/ATmega32U4 8-bit Microcontroller with 16/32K bytes of ISP Flash and USB Controller, Atmel 2015.

3 Datasheet Atmel ATmega640/V-1280/V-1281/V-2560/V-2561/V 8-bit Atmel Microcontroller with 16/32/64KB In-System Programmable Flash, Atmel 2014.

4 Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. [Текст] / -М.: Издательство АСТ, -2012. -128 с.

5 Datasheet Atmel 8-bit AVR Microcontroller with 2/4/8K Bytes In-System Programmable Flash ATtiny25/V / ATtiny45/V / ATtiny85/V, Atmel, 2013.

6 Копосов Д.Г. Микроконтроллеры. Основа цифровых устройств. М.: Ам- перка, 2015. 218с.

7 Arthur J. M., Guthrie J. D., and Newell J. M.. Some effects of artificial climates on the growth and chemical composition of plants [Text] / American Journal of Botany, -2008. -№17 (5). -P. 416–482.

8 Boulard T. and Baille A.. A simple greenhouse climate control model incorporating effects of ventilation and evaporative cooling [Text] / Agricultural and Forest Meteorology, -20087 -№ 65. - №145–157.

9 Bula R. J, Morrow R. C, Tibbits T. W, and Barta D. J. Light-emitting diodes as a radiation source for plants [Text] / American Society for Horticultural Science, -2011. -№26(2). - №203–205.

10 Oguntoyinbo, Saka M, Unemura Y, and Hiramama J. Plant factory system construction: Cultivation environment profile optimization [Text] / Environmental Control in Biology, -2015. -№53(2). – P. 77–83.