

Жоба туралы қысқаша ақпарат

Жоба аты	АР26195823 Жемістердегі биоактивті қосылыстардың жинақталуына жарықты түрлендіретін пленкалардың әсерін зерттеу
Жоба өзектілігі	Климаттың өзгеруі, халық санының өсуі және ресурстардың шектеулілігі жағдайында ауыл шаруашылығы өнімдерінің өнімділігі мен сапасын арттыру мәселесі ерекше маңызға ие. Күн сәулесі әрдайым өсімдіктер үшін оңтайлы бола бермейді: ультракүлгін және сары-жасыл спектрдің едәуір бөлігі тиімсіз пайдаланылады немесе тіпті зиянды әсер етуі мүмкін. Жарық түрлендіруші қабықшалар пайдалығы төмен толқын ұзындықтарын қызыл және көк жарыққа тиімді түрлендіруге мүмкіндік береді, бұл фотосинтезді күшейтіп, жемістерде биоактивті қосылыстардың (дәрумендер, антиоксиданттар, қанттар) жиналуын арттырады. Нәтижесінде өнімнің тағамдық құндылығы мен тұтынушылық қасиеттері жақсарады. Бұл тақырып Қазақстан мен Орталық Азия үшін ерекше өзекті, себебі бұл өңірлерде қарқынды күн радиациясы жағдайында қорғалған топырақ кеңінен қолданылады. Отандық жарық түрлендіруші қабықшаларды әзірлеу импортты алмастыруға, шығындарды азайтуға және агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуына ықпал етеді. Жылыжай қабықшаларының жаһандық нарығы қарқынды дамып келеді, ал жарық түрлендіруші материалдар сегменті қазіргі агротехнологиялардың ең перспективалы бағыттарының бірі болып табылады.
Жоба мақсаты	Жобаның негізгі мақсаты — жемістердегі биоактивті қосылыстардың жиналуына жарық түрлендіруші қабықшалардың әсерін зерттеу арқылы олардың тағамдық құндылығын арттыру және өнім сапасын жақсарту. Жоба ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыруға және тұтынушылық қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік беретін технологияларды әзірлеуге бағытталған.
Жоба міндеттері	🎬 Жарық түрлендіруші қабықшалардың құрамы мен құрылымын әзірлеу; 🎬 Олардың спектралдық сипаттамаларын зерттеу; 🎬 Фотосинтез бен өсімдік өсуіне әсерін зерттеу; 🎬 Әртүрлі ауыл шаруашылығы дақылдары үшін қолдану жағдайларын оңтайландыру;

	■ Өнімділік пен жеміс сапасына әсерін бағалау; ■ Қолданудың экономикалық тиімділігі мен экологиялық қауіпсіздігін талдау.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Күтілетін нәтижелер (2025 жылға арналған күнтізбелік жоспарға сәйкес): Әдеби шолу жүргізу, жарық түрлендіруші қабықшалардың компоненттерін іріктеу, материалдарды зертханалық сынақтан өткізу, қабықшалардың зертханалық үлгілерін әзірлеу және дайындау, сондай-ақ Қазақстан Республикасының пайдалы моделіне патент алуға өтінім дайындау және ұсыну. Қол жеткізілген нәтижелер (күнтізбелік жоспардың 1–5 кезеңдері толық көлемде орындалды): Жарық түрлендіруші қабықшалар және олардың өсімдіктерге әсері бойынша ғылыми және патенттік дереккөздерге аналитикалық шолу жүргізілді. Органо-бейорганикалық композицияның құрамдас бөліктері (ПЭТ, ПВА, перилен бояғышы, SiO₂ және функционалдық қоспалар) іріктеліп, оңтайландырылды. Жарық түрлендіруші қабықшалардың екі түрінің — қызыл және көк — зертханалық үлгілері дайындалды. Оптикалық, физика-химиялық және пайдалану сипаттамаларына кешенді зертханалық сынақтар жүргізілді. Алынған қабықшалардың сипаттамалары: қалыңдығы 48 ± 2 мкм; мөлдірлігі 87–91 %; механикалық беріктігі, жылу және жарыққа төзімділігі — 80 °C-қа дейінгі температураға, жоғары ылғалдылыққа және ұзақ мерзімді ультракүлгін сәулеленуге төзімді (бастапқы қасиеттерінің 95 %-ға дейін сақталуы); композицияның жоғары біртектілігі мен тұрақтылығы. Қызыл қабықшалар ультракүлгін және сары-жасыл сәулеленуді негізінен спектрдің қызыл аймағына тиімді түрлендіріп, фотосинтезді, биомасса өсуін және жемістердің пісіп-жетілуін ынталандырады. Көк қабықшалар жарықты спектрдің көк аймағына түрлендіріп, биоактивті қосылыстардың (фенолдық заттар, дәрумендер, антиоксиданттар) жиналуына ықпал етеді, сондай-ақ өнімнің тағамдық құндылығы мен сапасын арттырады. Қазақстан Республикасының пайдалы моделіне патент алынды. Алынған нәтижелер 2025 жылға жоспарланған көрсеткіштерге толық сәйкес келеді және 2026–2027 жылдары (6–17 кезеңдер) жемістердегі биоактивті қосылыстардың жиналуын бағалау мен далалық сынақтарды жүргізу үшін сенімді негіз қалайды.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, идентификаторлары	Мутушев Алибек Жумабекович Scopus Author ID – 57220810792

(Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелер	ResearcherID - N-6736-2017 ORCID 0000-0003-3696-5472 Есимсиитова Зура Беркутовна Scopus Author ID – 57220810792 ResearcherID - EEO-3029-2022 ORCID 0000-0003-3696-5472 Тауанов Жандос Түрегулович Scopus Author ID – 55978220000 ResearcherID – N-2999-2014 ORCID 0000-0002-6150-7580 Сейсенова Акнур Бердибаевна Scopus Author ID – 58418726600 ResearcherID – ABB-7294-2020 ORCID 0000-0002-8981-307X Нұралы Әсия Мамбетқызы Scopus Author ID – 57220810293 ResearcherID – HWH-5223-2023 ORCID 0000-0002-2323-0365 Айтжан Меңтай Улдаханқызы Scopus Author ID – 57205245815 ResearcherID – C-9346-2016 ORCID 0000-0002-5945-7406 Әмзеева Ұлпан Мансурханқызы Scopus Author ID – 57219202554 ResearcherID – EJN-1458-2022 ORCID 0009-0001-7193-4404 Муханов Даурен Кабдракимович Scopus Author ID – 59497545400 ResearcherID – MAV-0111-2025 ORCID 0009-0002-1645-8625 Санат Аида Саятқызы ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-7515-7793 Кокенаева Диана Асильбековна
Қолдану	Әзірленген жарық түрлендіруші қабықшалар (қызыл және көк) ауыл шаруашылығында, негізінен қорғалған топырақ жағдайында (жылыжайлар, парниктер, тоннельдік жабындар) қолдануға арналған. Негізгі қолдану бағыттары: Жылыжайларды жабу және көкөніс дақылдарын (қызанақ, қияр, тәтті бұрыш, құлпынай және т.б.) өсіруге арналған жарық түрлендіруші экрандар жасау. Өсімдіктерге түсетін жарықтың спектралдық құрамын ультракүлгін және тиімсіз сәулеленуді қызыл (фотосинтезді, өсуді және өнімділікті ынталандыру) және көк (биоактивті қосылыстардың жиналуын және жемістердің тағамдық құндылығын арттыру) аймақтарға түрлендіру арқылы жақсарту. Қазақстан мен Орталық Азияны қоса алғанда, қарқынды күн радиациясы бар өңірлерде өсіру маусымын ұзарту және өнім сапасын арттыру

	мақсатында функционалдық жабын материалдары ретінде пайдалану. Қолданудың артықшылықтары: Қосымша энергия және химиялық құралдарды пайдаланбай-ақ өнімділік пен жеміс сапасын арттыру. Қолданудың қарапайымдылығы: қабықшалар дербес жабын ретінде немесе қолданыстағы жылыжай материалдарының үстіне қосымша қабат ретінде пайдаланылуы мүмкін. Импортты алмастыру және материалдың ұзақ мерзімділігі (ультракүлгін сәулеге, температураға және ылғалдылыққа төзімділігі) есебінен экологиялық және экономикалық тиімділік. Материал далалық сынақтар аяқталғаннан кейін ауқымды өндіріске енгізуге дайын.
Нақты баламалармен салыстырғандағы басымдығы	ПЭТ, ПВА, перилен бояғышы, SiO_2 және функционалдық қоспалар негізінде әзірленген жарық түрлендіруші қабықшалар (қызыл және көк) қолданыстағы отандық және шетелдік баламалармен (сирекжер кешендері, кванттық нүктелер, басқа кластағы органикалық бояғыштар) салыстырғанда бірқатар бәсекелік артықшылықтарға ие. Негізгі артықшылықтары: Көрінетін аймақта жоғары мөлдірлік және жарықтың минималды жоғалуы — 87–91 %. Көптеген баламалар (әсіресе сүзгілік фотоселективті қабықшалар) жалпы жарық қарқындылығын 20–75 %-ға дейін төмендетеді, бұл оларды жоғары жарық талап ететін дақылдарда қолдануды шектейді. Ұсынылған қабықшалар жарықты (УК → қызыл/көк) жалпы фотосинтетикалық белсенді радиация (PAR) ағынын елеулі әлсіретпей түрлендіреді. Жоғары тұрақтылық және ұзақ мерзімділік — 80 °C-қа дейінгі температураға, жоғары ылғалдылыққа және ұзақ мерзімді ультракүлгін сәулеленуге төзімді, бастапқы қасиеттерінің 95 %-ға дейін сақталуын қамтамасыз етеді. Перилен бояғыштары кейбір сирекжер кешендерімен салыстырғанда жоғары фотохимиялық және термиялық тұрақтылығымен ерекшеленеді. Оңтайлы қалыңдық және технологиялық тиімділік — 48 ± 2 мкм, жоғары біртектілік және жақсы механикалық беріктік. Қолжетімді полимерлер (ПЭТ + ПВА) негізіндегі құрамы кванттық нүктелерге немесе күрделі сирекжер фосфорларына негізделген қабықшалармен салыстырғанда өндірісте қарапайым әрі арзанырақ. Қосарлы мақсатты әсер — жеке қызыл (фотосинтезді, өсуді және өнімділікті ынталандыру) және көк

	(биоактивті заттардың: фенолдар, С дәрумені, антиоксиданттар жиналуын арттыру) қабықшалар нақты дақыл мен оның даму кезеңіне сәйкес спектрді дәл таңдауға мүмкіндік береді, бұл көптеген әмбебап баламалардан артықшылық береді. Экономикалық және өңірлік тиімділік — салыстырмалы түрде қолжетімді компоненттерді пайдалану және Қазақстан Республикасында патентке өтінім беру импортты алмастыру әлеуетін қамтамасыз етеді. Шетелдік баламалар (мысалы, Lumogen немесе кванттық нүктелер негізіндегі) көбіне қымбат әрі Орталық Азияның жоғары ультракүлгін жүктемесі бар континенттік климатына жеткілікті бейімделмеген. Баламалармен қысқаша салыстыру: Кванттық нүктелер негізіндегі қабықшалар — түрлендіру тиімділігі жоғары, бірақ масштабтау күрделі және құны жоғары. Кәдімгі фотоселективті (сүзгілік) қабықшалар — жарық қарқындылығын төмендетеді, бұл әрдайым тиімді емес. Өзірленген қабықшалар спектрді түрлендірудің жоғары тиімділігін, жарық ағынын сақтауды, тұрақтылықты және өндірістің қарапайымдылығын үйлестіре отырып, Қазақстандағы жылыжайлық өсімдік шаруашылығында қолдану үшін басымдыққа ие және неғұрлым тиімді техникалық-экономикалық көрсеткіштер жағдайында өнімділік пен өнім сапасына кемінде баламалы немесе одан да жоғары әсер береді деп күтіледі.
Жарияланымдар тізімі (URL, DOI көрсетілген)	1. Мутушев А., Нуралы А., Санат А., Шаухарова М., Есимсиитова З. (2026). Влияние светопреобразующих плёнок на накопление биоактивных соединений и качество плодов. Academic Journal of Physical and Chemical Sciences, 1(357), 366–378. https://doi.org/10.32014/2026.2518-1483.426 2. Mukhanov D., Mutushev A., Nuraly A., Sanat A. Integrated Morphological, Biochemical, and Transcriptomic Responses of Greenhouse Crops to Spectral Modification Using Light-Converting Films. Proceedings of International Conference 2025, 21st - 22nd November, 2025 https://academicresearchlibrary.com/abstract-detail/3800
Патент туралы ақпарат	1. Мутушев А.Ж., Нұралы Ә.М., Сейсенова А.Б., Санат А.С., Сулейменова М.Ш., Шаухарова М.А., Жумагул М.Ж., Курманбаева М.С. Светопреобразующая полимерная пленка. Патент на ПМ №11714 от 20.10.2025 2. Мутушев А.Ж., Нұралы Ә.М., Сейсенова А.Б., Санат А.С., Сулейменова М.Ш., Шаухарова М.А.,

	Жумагул М.Ж., Айтжан М.У. Способ получения светопреобразующей пленки. № 2025/1288.1 от 24.12.2025 (Өтінім берілді, формалдық сараптамадан өтті).