

**Батталова Айнур Кумарбековнаның 8D05302 – «Химия» мамандығы  
бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін  
«Ауылшаруашылық қалдығынан алынған целлюлоза негізінде  
гидрогельдік материалдар әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық  
жұмысына**

**ПІКІР**

Докторанттың диссертациялық зерттеу жұмысы Қазақстандағы ауылшаруашылық саласында кеңінен таралған күнбағыс тұқымы және күріш қауызын қайта өңдей отырып, олардан алынған микрокристалды целлюлоза (МКЦ) және оның туындылары негізінде гидрогельдік материалдар синтездеуге бағытталған. Бұл зерттеу еліміздегі ауылшаруашылық қалдықтарын тиімді және экологиялық тұрғыдан қауіпсіз әдістермен қайта өңдеудің маңыздылығын ескере отырып, заманауи материалдар алуға мүмкіндік беретін өзекті бағытқа жатады.

Соңғы жылдары ауылшаруашылық қалдықтарынан целлюлоза мен оның туындыларын алу технологиясына ерекше назар аударылып келеді. Себебі, мұндай қалдықтар арзан, экологиялық тұрғыдан тиімді және қайта өңдеуге қолайлы шикізат көзі болып табылады. Олардың негізінде алынатын наноцеллюлоза жоғары механикалық беріктікке ие бола отырып, одан алынатын полимерлі композиттердің беріктігін арттырады, әрі салмағы жеңіл, экологиялық қауіпсіз полимерлі композиттік материалдарын әзірлеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, наноцеллюлозадан жасалған материалдар биоүйлесімді, биоыдырайтын және ауыр металл иондарын сіңіруге қабілетті болып келеді. Бұл олардың қоршаған ортаны қорғау мен суды тазартуда да кеңінен қолданылуына жол ашады.

Осыған орай, докторанттың зерттеу тақырыбы теориялық маңызымен қатар, практикалық тұрғыдан да өте құнды болып табылады. Зерттеу барысында заманауи физико-химиялық талдау әдістері қолданылып, келесідей маңызды нәтижелерге қол жеткізілген:

1. Қазақстанда өсірілетін ауылшаруашылық дақылдарының қалдықтары – күнбағыс тұқымы қауызы (SFH) мен күріш қауызы (RH) органосольвенттік тотықтыру әдісі арқылы өңделіп, микрокристалды целлюлоза алынған. Өнімнің сапасы мен шығымы шикізаттың түріне және шикізат өсірілген аймақтың ерекшелігіне тәуелді екені анықталған. Мысалы, SFH үшін шикізат пен сірке қышқылы арасындағы оңтайлы қатынас 1:12 г/мл болып, өнімнің шығымы 50,69%-ды құраса, RH үшін бұл көрсеткіш 1:10 г/мл қатынасында 52,58%-ға тең болған.

2. Тиімді шикізат көзі ретінде SFH таңдалып, одан алынған МКЦ негізінде гидрогель синтезделген. Бұл гидрогельдің топырақтағы ылғалды сақтап тұру және биоыдырау қабілеті зерттеліп, 77 күн ішінде толық биологиялық ыдырауға ұшырайтыны анықталған.

3. SFH негізіндегі МКЦ-дан құмырсқа қышқылы арқылы гидролиз жүргізіліп, целлюлоза наноталшықтары алынған. Тиімді гидромодуль 1:20 г/мл болып, шығымы 71,09%-ға, ал Zeta-потенциалы -15,8 мВ-ге тең болған.

4. SFH негізіндегі МКЦ-дан күкірт қышқылдық гидролиз жүргізу арқылы целлюлоза нанокристалдары алынған. Бұл жағдайда өнімнің шығымы 35,6%-ға, ал Zeta-потенциалы -23,6 мВ-ге тең болған.

5. CNF және CNC негізінде ауыр металл иондарын, атап айтқанда мыс ионын ( $\text{Cu}^{2+}$ ) сорбциялайтын гидрогельдер синтезделген. Сорбция тиімділігі CNF негізіндегі гидрогель үшін 48,4%, ал CNC негізіндегі гидрогель үшін 51,5% болған.

Алынған зерттеу нәтижелері Scopus және Web of Science деректер қорына тіркелген ғылыми журналдарда жарияланған. Атап айтқанда, CiteScore – 6.3, пайыздық көрсеткіші – 73%, Q2 деңгейіндегі  $\text{IF}=3.9$  болатын *Journal of Polymer Science* журналында 2 мақала, сондай-ақ, ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің Комитеті ұсынған журналдарда 2 мақала жарық көрген.

Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыс ғылыми жаңашылдығымен, жоғары өзектілігімен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленеді. Зерттеу барысында қойылған ғылыми мақсаттар мен міндеттер толық орындалған, химия ғылымы үшін іргелі және қолданбалы құнды нәтижелер алынған. Ғылыми мазмұны бірізді, тақырып аясында терең әдеби шолу жүргізілген.

Осы аталғандардың негізінде, докторанттың диссертациялық жұмысы ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің барлық талаптарына сай келеді және «8D05302 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға толықтай лайық деп есептеймін.

**Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық  
техникалық зерттеу университеті,  
«Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия  
институты» кафедрасының профессоры,**  
х.ғ.д.



**К.Ж. Абдиев**