

«Өсімдік тектес шикізаттан наноцеллюлозалық материалдар алу және олардың қасиетін зерттеу» тақырыбы бойынша 6D060600 – «Химия» мамандығының философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған Ақатан Қыдырмолланың диссертациялық жұмысына отандық ғылыми кеңесші С.Қ. Қабдрахманованың

ПІКІРІ

Қазіргі уақытта әлемде көмір, мұнай және табиғи газ сияқты қалпына келмейтін ресурстардың жетіспеушілігі мен табиғат тепе-теңдігінің бұзылуы адамзат дамуының беталысын жасыл энергетика, жасыл өнім және жасыл экономика бағытына бұрды. Осыған байланысты экологиялық таза материалдарға сұраныс күн санап артып келеді. Тамақ өнеркәсібі мен ауылшаруашылық өндірісінің қалдықтарын, әсіресе бір жылдық өсімдік биомассаларын қайта қолдануға да баса назар аударылуда. Бұл өз кезегінде қалдықтардың үлкен көлемін кәдеге жаратумен қатар, арнайы қасиетке ие пайдалы жаңа материалдарды алуға мүмкіндік береді. Ауылшаруашылығы қалдықтарының ішінде кәдеге жарату мүмкіншілігі жоғары қалдық – күнбағыс майы өндірісі кезінде пайда болатын күнбағыс тұқымының қауызы (SFH) болып табылады. SFH көмірсутекті қосылыстарға өте бай болып келеді. Алдын ала жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша SFH-да целлюлозаның мөлшері 40-60% аралығында екендігі анықталған. Қалдықтың бұл түрі әдетте отын, биотыңайтқыш (биочар) және адсорбент ретінде қолдануға ие болып отыр.

Жыл сайын көлемі өсіп келе жатқан күнбағыс егіс алқаптары, оның өнімін өндіруден қалатын қалдықтардың да мөлшерін арттыру үстінде. Бұл өз кезегінде қалдықтарды қосымша сақтау және тасымалдау бойынша қиындықтар туғызады. Сондықтан, күнбағыс тұқымы қауызын утилизациялаудың тиімі әдісінің бірі – целлюлозалық материалдар алу болып табылады. Алайда, докторант жүргізген әдеби шолу нәтижесі, май экстракциялау зауытынан қосымша қалдық ретінде шығатын күнбағыс тұқымы қауызынан микрокристалдық және наноцеллюлозалық материалдарды алуға арналған зерттеу жұмыстарының жоқтың қасы екендігін көрсетті.

Соңғы онжылдықта қарқынды дамыған наноматериалдар саласы нанокристалдық целлюлоза (НКЦ) қолданылу аясын кеңейтіп отырғандығы мәлім. Оның басты себебі, НКЦ мықты кристаллдық құрылысқа ие, салмағы өте жеңіл, беттік көлемі үлкен, жылулық кеңею коэффициенті төмен, оптикалық қасиеті мен механодинамикалық беріктілігі жоғары және биодрағыш қабілетіне ие. Сондықтан, НКЦ – фармацевтика, электроника, мембрана, нанокомпозиттік материалдар, тамақ өнеркәсібі, биопластиктер алу сияқты өндірістің әр саласына кеңінен қолданысқа енгізуге арналған зерттеулер даму үстінде.

Қыдырмолла Ақатанның диссертациялық жұмысы органосольвенттік тотықтыру әдісін «жұмсақ» жағдайға ауыстыра отырып, SFH мен қарасора

сабағынан (CbR) салыстырмалы түрде микрокристалды целлюлоза (МКЦ) алу, алынған МКЦ-ның сапа көрсеткіштеріне сүйеніп, шикізат:делигнификациялаушы агенттің (г/мл) тиімді қатынастарын анықтау, МКЦ-дан күкірт қышқылдық гидролиз әдісімен НКЦ алу және оның негізінде пленкалық материал синтездеу, алынған барлық целлюлозалық материалдардың физико-химиялық қасиеттерін зерттеумен байланысты.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы бар және зерттеу жұмысының ішкі бірізділігі мен байланысы толық сақталған.

Докторант алғаш рет бір жылдық өсімдіктес шикізат пен ауылшаруашылық қалдықтарға жататын қарасора мен күнбағыс тұқымы қауызынан органосольвенттік тотықтыру әдісін «жұмсақ» жағдайға дейін жетілдіре отырып, МКЦ алу мүмкіншілігін анықтады. Атап айтқанда, делигнификациялаушы агентке жататын пероксисірке қышқылын алуға қолданылатын мұзды сірке қышқылы мен сутек асқын тотығының концентрациясын 2 есеге жуық төмендету арқылы қарасора мен күнбағыс тұқымы қауызынан шығымы сәйкесінше 50,6% және 47,8% болатын МКЦ алуға қол жеткізді. Бұл шығым органосольвенттік тотықтыру әдісінің кәдімгі жағдайында алынған шығымнан еш кем түспейтінін ескерсек, зерттеу нәтижесінің маңыздылығы жоғары екендігіне еш күмән туындамайды. Органосольвенттік тотықтыру әдісінің маңызды бөлігі саналатын делигнификациялаушы агенттің тиімді қатынасы, яғни гидромодулі «жұмсақ» жағдайда анықталып, оның шамасы белгілі болған.

Қ. Ақатан органосольвенттік тотықтыру әдісінің «жұмсақ» жағдайында алынған МКЦ-дан күкірт қышқылдық гидролиз арқылы целлюлоза нанокристаллдарын синтездеп, МКЦ:күкірт қышқылының 1:10 г/мл болатын тиімді гидролиздеу қатынасын анықтады. Алынған НКЦ-дан композиттік материалдарға жататын пленка алу мүмкіншілігін зерттеп, оның оптикалық өткізгіштігі 52% болатындығын зерттеді. Яғни, докторант біржылдық өсімдікке де, ауылшаруашылық қалдығына да жататын күнбағыс тұқымы қауызы мен қарасораны салыстырмалы түрде шикізат ретінде ала отырып, одан МКЦ-дан бастап, целлюлоза нанокристаллдары мен соңғы өнімге жататын пленкалық композиттер алу мүмкіншілігін толық зерттеді.

Диссертанттың зерттеу жұмысына қосқан үлесіне тоқталсақ, Қ. Ақатан зерттеу жұмысы барысында тақырыпқа байланысты әдеби шолу жасап диссертациялық жұмыстың мақсатымен міндеттеріне байланысты зерттеу әдістерін анықтап, тәжірибелік жұмысты толық орындады. Зерттеу нәтижелерін теориялық және практикалық тұрғыда талдап, диссертациялық жұмыс түрінде қорытындылады.

Зерттеу жұмысын жүргізу барысында Қ. Ақатан өзін жауапкершілігі жоғары, кездескен мәселелерге байланысты өз бетінше шешім қабылдай алатын, зерттеуді алдын-ала жоспарланған тәртіп бойынша жүйелі түрде жүргізетін, ғылыми ұстанымы айқын зерттеуші ретінде көрсете білді. Сонымен қатар, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-не қарасты ашық түрдегі ұлттық ғылыми зертханасы базасында жемісті ғылыми тағылымдамадан өтті.

Ақатан Қыдырмолланың ғылыми зерттеу нәтижелері 10 жарияланым ретінде жарық көрді. Оның ішінде

ҚР Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым сапасын қамтамасыз ету комитеті (БЖФСҚК) ұсынған ғылыми басылымда 1 мақала:

1. «ҚР Ұлттық ядролық орталық хабаршысы» журналы;

Scopus және Web of Science базаларына кіретін импакт-факторы бар басылымдарда 2 мақала:

1. Journal «Oxidation communications» - CiteScore-0.9, процентиль - 28% Q4, IF-0.54;

2. Journal «Cellulose» - CiteScore-6.6, процентиль-88% Q1 IF-5.27

Отандық басылымда 1 мақала:

1. ҚР Ұлттық инженерлік академиясының хабаршысы;

Халықаралық және Республикалық конференция материалдарында 2 мақала және 4 баяндама тезистері жарияланды.

Ақатан Қыдырмолланың диссертациялық жұмысына қойылатын ескертулер мен кемшіліктері жоқ деп есептеймін.

Жоғарыда айтылған мәліметтерді ескерсек, диссертациялық жұмыс көлемі, сенімділігі және ғылыми-практикалық маңыздылық деңгейі бойынша ҚР Білім және ғылым министрлігі БЖФСҚК тарапынан қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Ал, Ақатан Қыдырмолла «6D060600 – Химия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық деп санаймын және диссертациялық жұмысты қорғауға жіберуді ұсынамын.

**Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ
ұлттық зерттеу техниклық
университеті, инженерлік бейінді
зертханасының жетекші ғылыми
қызметкері, т.ғ.к.**



С.Қ. Қабдрахманова