

ЛЕКЦИЯНЫҢ ҚЫСҚА СИПАТТАМАСЫ

№14 дәріс: Ауыл шаруашылығы мен косметикадағы нанотехнология

Дәріс мақсаты: Нанотехнологияның ауылшаруашылық өнеркәсібінде, әсіресе дәл егіншілікте және ақылды жеткізу жүйелерінде қолданудың негізгі салаларын түсіндіру.

1. Ауыл шаруашылығына нанотехнологияға кіріспе

Ауыл шаруашылығы дамушы елдердің көпшілігінің тірегі болып табылады, халқының 60%-дан астамы өмір сүру үшін осыдан тәуелді. Қоршаған орта жағдайын бақылау және қоректік заттарды немесе пестицидтерді сәйкесінше жеткізуге арналған жетілдірілген жүйелерді әзірлеуге қоса, нанотехнология әртүрлі дақылдардың биологиясы туралы түсінігімізді жақсарта алады және осылайша өнімділікті немесе қоректік құндылықтарды жоғарылатуы мүмкін. Сонымен қатар, ол қосымша құнды дақылдарға немесе қоршаған ортаны қалпына келтіруге бағыттарды ұсына алады. Нанотехнологияның ауыл шаруашылығы мен тамақ өнеркәсібінде ауруларды молекулалық емдеуге, ауруларды жылдам анықтауға, өсімдіктердің қоректік заттарды сіңіру қабілетін арттыруға және т.б. жаңа құралдармен революция жасау мүмкіндігі бар. Ақылды сенсорлар мен ақылды жеткізу жүйелері ауылшаруашылық саласына вирустармен және басқа дақылдардың патогендерімен күресуге көмектеседі. Жақын болашақта пестицидтер мен гербицидтердің тиімділігін арттыратын, төмен дозаларды қолдануға мүмкіндік беретін наноқұрылымды катализаторлар қолжетімді болады.

1. Дәл егіншілік: Нақты уақыттағы бақылау үшін GPS жүйесіне автономды сенсорлар қосылған кезде өнімді, яғни егін өнімділігін арттыру үшін дәл егін шаруашылығы көптен күткен мақсат болды. Бұл наносенсорларды қоршаған ортаның ауыспалы көрсеткіштерін бақылау және мақсатты әрекетті қолдану арқылы топырақ жағдайын және егінді азайтатын кірісті (яғни, тыңайтқыштар, пестицидтер, гербицидтер) бақылай алатын бүкіл танапқа таратуға болады. Нақты ауыл шаруашылығы жоғары локализацияланған қоршаған орта жағдайларын өлшеу үшін компьютерлерді, ғаламдық жерсеріктік позициялау жүйелерін және қашықтықтан зондтау құрылғыларын пайдаланады, осылайша дақылдардың максималды тиімділікпен өсіп жатқанын анықтайды немесе проблемалардың сипаты мен орнын дәл анықтайды. Топырақ жағдайлары мен өсімдіктердің дамуын анықтау үшін орталықтандырылған деректерді пайдалану арқылы тұқым егу, тыңайтқыштар, химиялық және суды пайдалану өндіріс шығындарын төмендетуге және өнімді арттыруға мүмкіндік береді – барлығы фермерге пайда әкеледі. Дәл егіншілік сонымен қатар ауылшаруашылық қалдықтарын азайтуға және осылайша қоршаған ортаның ластануын барынша азайтуға көмектеседі. Әлі толық енгізілмегенімен, нанотехнологиялар арқылы іске қосылған шағын сенсорлар мен бақылау жүйелері болашақта дәл егіншілік әдістемелеріне үлкен әсер етеді.

Іс жүзінде барлық PV құрылғылары немесе күн батареялары p-n өтуін біріктіреді. Мұндай түйіспелер әртүрлі ықтимал конфигурацияларда кездеседі. Құрамында бірнеше p-n өткелдері бар күн батареялары әдеттегі бір өтпелі ұяшықтардағы энергия жоғалуының тән көздерін азайту мақсатында әртүрлі толқын ұзындығы бар жарықты тиімдірек сіңіру үшін жақында қарқынды түрде зерттелді. Көптүйінді ұяшықтар мен концентратор технологиясын біріктіру арқылы 42,3% түрлендіру тиімділігіне қол жеткізілді. Дегенмен, көп қосылыс ұяшықтарының жоғары тиімділігі олардың күрделілігі мен өндіріс құнының

жоғарылауымен өтеледі, бұл олардың негізінен аэроғарыштық зерттеулерге қолданылуын шектейді, бұл үшін қуат пен салмақтың жоғары қатынасы қажет.

2. Ақылды жеткізу жүйелері: ХХ ғасырдың екінші жартысында пестицидтерді қолдану өсті, ДДТ бүкіл әлемде ең тиімді және кең таралған пестицидтердің біріне айналды. Алайда, бұл пестицидтердің көпшілігі, соның ішінде ДДТ кейінірек адам мен жануарлардың денсаулығына және нәтижесінде бүкіл экожүйеге әсер ететін өте улы екендігі анықталды. Өсімдіктердің өнімділігін сақтау үшін ауыспалы егістің дәстүрлі әдістерін зиянкестермен күресудің биологиялық әдістерімен араластыратын интеграцияланған зиянкестермен күресу жүйесі Тунис пен Үндістан сияқты көптеген елдерде танымал болып, енгізілуде.

Болашақта ауылшаруашылық жүйелерін «ақылды» ету үшін жаңа қасиеттері бар наноөлшемді құрылғылар қолданылуы мүмкін. Мысалы, өсімдіктердің денсаулығына қатысты мәселелерді фермерге көрінбей тұрып анықтау үшін құрылғыларды пайдалануға болады. Мұндай құрылғылар тиісті түзету шараларын қолдану арқылы әртүрлі жағдайларға жауап бере алады. Олай болмаған жағдайда, олар шаруаға мәселе туралы ескертеді. Осылайша, смарт құрылғылар алдын алу және ерте ескерту жүйесі ретінде әрекет етеді. Мұндай құрылғыларды химиялық заттарды бақыланатын және мақсатты түрде жеткізу үшін қолдануға болады, өйткені наномедицина адамдарға дәрілік заттарды жеткізуге әсер етеді. Инкапсуляция және бақыланатын босату әдістері сияқты технологиялар пестицидтер мен гербицидтерді қолдануда төңкеріс жасады. Көптеген компаниялар құрамында 100–250 нм өлшем диапазонында нанобөлшектерден тұратын рецептуралар жасайды, олар суда барларға қарағанда тиімдірек ери алады (осылайша олардың белсенділігін арттырады). Басқа компаниялар су немесе мұнай негізіндегі болуы мүмкін және 200-400 нм диапазонында пестицидтік немесе гербицидтік нанобөлшектердің біркелкі суспензияларын қамтитын наноөлшемді бөлшектердің (наноэмульсия) суспензияларын пайдаланады. Оларды гельдер, кремдер және сұйықтықтар сияқты әртүрлі орталарға оңай енгізуге болады және алдын алу шаралары, емдеу немесе жиналған өнімді сақтау үшін бірнеше қолданбалары бар.

3. Косметика: Нанотехнологиялар мен наноматериалдарды қолдану көптеген косметикалық өнімдерде, соның ішінде ылғалдандырғыштар, шаш күтімі өнімдері, макияж және күннен қорғайтын құралдарда кездеседі. Қазіргі уақытта косметикада нанотехнологияның екі негізгі қолданылуы бар. Олардың біріншісі - нанобөлшектерді ультракүлгін сүзгілер ретінде пайдалану. Титан диоксиді (TiO_2) және мырыш оксиді (ZnO) осы қолданбаларда қолданылатын негізгі қосылыстар болып табылады. Олар УК-В және УК-А сәулеленуін сіңіретін және көрінетін флуоресценция немесе жылу арқылы аз зақымдайтын УК-А ретінде қайта шығаратын тиімді фототұрақты УК сүзгісі. Күннен қорғайтын жалғыз белсенді агент ретінде TiO_2 немесе ZnO пайдаланатын құрамдар басқа күннен қорғайтын ингредиенттермен салыстырғанда фотоқорғау қасиеттері мен тітіркену қаупін азайтады; мысалы, авобензон УК-А сәулелерінен қорғауды ұсынады, бірақ ол теріні тітіркендіргіш те болуы мүмкін. Күннен қорғайтын кремнің тамаша құрамы УК-А/УВ-В сәулеленуін тиімді бөгеу, уытты емес және эстетикалық тартымды болуы керек. Қапталмаған TiO_2 жарық фотондарын жұтады және қозғалған электрон шығарады, ол бос радикалдарға ауысады және тері қабаттарына сінеді, нәтижесінде тотығу зақымдалады. Реактивті оттегі түрлерінің (ROS) түзілуін тоқтату және бөлшектердің агрегациясын болдырмау үшін TiO_2 және ZnO әдетте алюминий оксиді, кремний диоксиді немесе кремний майларымен қапталған. Бұларға органикалық баламалар да әзірленді. Екінші қолдану – жеткізу үшін

нанотехнология. Липосомалар мен изомерлер косметикалық өнеркәсіпте жеткізу құралдары ретінде қолданылады. Қатты-липидті нанобөлшектері (SLN) және наноқұрылымдық липидті тасымалдаушылар (NLC) сияқты жаңа құрылымдар липосомаларға қарағанда жақсырақ жұмыс істейтіні анықталды. Атап айтқанда, NLCs терінің жақсартылған ылғалдануын, биожетімділігін, агент тұрақтылығын және бақыланатын окклюзияны қамтамасыз ете алатын әлеуетті келесі ұрпақ косметикалық жеткізу агенті ретінде анықталды. Косметикалық белсенді заттарды тасымалдау үшін инкапсуляция әдістері ұсынылды. Нанокристалдар мен наноэмульсиялар косметикалық қолдану үшін де зерттелуде. Фуллерен сияқты басқа жаңа материалдар да бірнеше сұлулық өнімдерінде пайда болды. Косметикалық препараттардағы нанобөлшектердің қанықпаған май қышқылдары, витаминдер немесе антиоксиданттар сияқты әртүрлі косметикалық ингредиенттерді инкапсуляциялау арқылы тұрақтылығын жақсартатыны анықталды; тері бетіндегі ультракүлгін фильтрдің тиімділігі мен төзімділігін арттыру; өнімді эстетикалық жағымды ету; және эпидермиске белгілі бір белсенді ингредиенттердің енуін күшейтеді. Бұл мақала косметика өнеркәсібінде қолданылатын нанобөлшектердің әртүрлі формаларын қарастырады және олардың қасиеттерін, әсер ету механизмдерін және денсаулыққа ықтимал әсерлерін талқылайды.