

ДӘРИСТІҢ ҚЫСҚА СИПАТТАМАСЫ

№9 дәріс: Ауыл шаруашылығында қолданыс тапқан нанохимия негізіндегі технологиялар

Дәріс мақсаты: Ауыл шаруашылығында қолданыс тапқан жаһандық нарықтағы нанохимия негізіндегі технологиялар мен технологиялық компанияларды талқылау әрі саралау.

Ауыл шаруашылығы әрқашан ең маңызды және тұрақты сала болып табылады, өйткені ол тамақ және жем өнеркәсібі үшін шикізат өндіреді және қамтамасыз етеді. Дүние жүзіндегі табиғи ресурстардың (өндірістік жер, су, топырақ және т.б.) шегі және халық санының өсуі ауыл шаруашылығының дамуын экономикалық, өміршең, экологиялық және тиімді деп санайды. Бұл өзгерту соңғы жылы көптеген факторларға қол жеткізу үшін маңызды болады. Ауылшаруашылық қоректік заттардың баланстары экономикалық жағынан айтарлықтай ерекшеленеді өсу, әсіресе осы болжамнан, дамушы елдерде топырақ құнарлылығының дамуы өте маңызды.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ТҰРАҚТЫ ДАМУ

Нанотехнология қоректік заттарды бақылау арқылы өнімділікке маңызды рөл атқара алады, сонымен қатар ауыл шаруашылығының тұрақты дамуы үшін су сапасы мен пестицидтердің мониторингіне қатыса алады. Наноматериалдардың әртүрлі активтері мен әрекеттері бар, сондықтан олардың денсаулығы мен қоршаған ортаға тигізетін қауіптеріне жалпы баға беру мүмкін емес. Уыттылыққа әсер ететін NP қасиеттері (мөлшерінен басқа) химиялық құрамын, пішінін, бетінің құрылымын, бетінің зарядын, мінез-құлқын, бөлшектердің агрегациясының (үйірленуінің) немесе бөлінуінің дәрежесін және т.б. кіреді. Осы себепті, тіпті өлшемдері немесе пішіндері әртүрлі бірдей химиялық құрамдағы наноматериалдар да әртүрлі уыттылық таныта алады. Аграрлық сектордағы нанотехнологиялық зерттеулердің салдары тұрақты даму үшін тіпті маңызды факторға айналды. Агроазық-түлік салаларында нанотүтіктерді, фуллерендерді, биосенсорларды, басқарылатын жеткізу жүйелерін, нанофльтрацияны және т.б. тиісті қолданулары байқалды. Бұл технология ауылшаруашылық егістерінің ресурстарын басқаруда, өсімдіктерге дәрі беру механизмдерінде жақсы екені дәлелденді және топырақ құнарлығын сақтауға көмектеседі. Сонымен қатар, ол биомасса мен ауылшаруашылық қалдықтарын пайдалануда, сондай-ақ азық-түлік өнімдерін өңдеу және тамақ өнімдерін орау жүйесінде, сондай-ақ тәуекелді бағалауда тұрақты түрде бағаланады. Соңғы уақытта наносенсорлар ауыл шаруашылығында олардың күшті және жылдам топырақтағы және судағы ластануды қоршаған ортаны бақылау үшін кеңінен қолданылуда. Нано анықтау технологиясына негізделген бірнеше сенсорлар, мысалы, биосенсорлар, электрохимиялық сенсорлар, оптикалық сенсорлар және құрылғылар ауыр металдарды із диапазонында анықтаудың негізгі құралдары болады.

TABLE 1 | Some commercial product of nanofertilizers.

Commercial product	Content	Company
Nano-Gro™	Plant growth regulator and immunity enhancer	Agro Nanotechnology Corp., FL, United States
Nano Green	Extracts of corn, grain, soybeans, potatoes, coconut, and palm	Nano Green Sciences, Inc., India
Nano-Ag Answer®	Microorganism, sea kelp, and mineral electrolyte	Urth Agriculture, CA, United States
Biozar Nano-Fertilizer	Combination of organic materials, micronutrients, and macromolecules	Fanavar Nano-Pazhoohesh Markazi Company, Iran
Nano Max NPK Fertilizer	Multiple organic acids chelated with major nutrients, amino acids, organic carbon, organic micro nutrients/trace elements, vitamins, and probiotic	JU Agri Sciences Pvt. Ltd, Janakpuri, New Delhi, India
Master Nano Chitosan Organic Fertilizer	Water soluble liquid chitosan, organic acid and salicylic acids, phenolic compounds	Pannaraj Intertrade, Thailand
TAG NANO (NPK, PhoS, Zinc, Cal, etc.) fertilizers	Proteino-lacto-gluconate chelated with micronutrients, vitamins, probiotics, seaweed extracts, humic acid	Tropical Agrosystem India (P) Ltd, India

Наноматериалдар қалдықтар мен улы материалдардың ыдырауын тікелей катализдеп қана қоймайды, сонымен қатар микроорганизмдердің қалдықтар мен улы материалдарды ыдырату тиімділігін арттыруға көмектеседі. Биоремедиация ауылшаруашылық топырағы мен судан токсиндер мен зиянды заттарды ыдырату немесе жою үшін тірі ағзаларды пайдаланады. Атап айтқанда, биоремедиация (пайдалы микробтар), фиторемедиация (өсімдіктер) және микоремедиация (саңырауқұлақтар мен саңырауқұлақтар) сияқты кейбір басқа терминдер де қолданылады. Осылайша, биоремедиация арқылы ауыр металдарды микроорганизмдер арқылы топырақ пен судан экологиялық және тиімді түрде жоюға болады. Сондықтан, ауылшаруашылық биоремедиациясы топырақтың табиғи жағдайын шешуге және қалпына келтіруге тұрақты ремедиация технологияларына көмектеседі. Бұл ауылшаруашылық топырағының улы компонентін жою және оны тұрақты ету үшін нано-нано өзара әрекеттесуін қарастырудағы қызықты құбылыс.

TABLE 2 | A list of studies on nanopesticides/herbicides and its application.

Carrier system	Agent	Purpose	Method	Reference
Chitosan	Imazapic and Imazapyr	Cytotoxicity assays	Encapsulation	Maruyama et al., 2016
Silica	Piracetam, pentoxifylline, and pyridoxine	Perfused brain tissue	Suspension	Jampilek et al., 2015
Alginate	Imidacloprid	Cytotoxicity, sucking pest (leafhoppers)	Emulsion	Kumar et al., 2014
Polyacetic acid-polyethylene glycol-polyacetic acid	Imidacloprid	Decrease the lethal concentration	Encapsulation	Memarizadeh et al., 2014
Carboxymethyl chitosan	Methomyl	Control release for longer time-period	Encapsulation	Sun et al., 2014
Chitosan/tripolyphosphate	Paraquat	Lower cyto- and genotoxicity	Encapsulation	Grillo et al., 2014
Chitosan/tripolyphosphate Chitosan-saponin Chitosan-Cu	Chitosan, saponin, CuSO ₄	Antifungal activity	Cross-linking	Saharan et al., 2013
Xyloglucan/poloxamer	Tropicamide	Have significantly higher corneal permeation across excised goat cornea Less toxic and non-irritant	Encapsulation	Dilbaghi et al., 2013
Wheat gluten	Ethofumesate	Reduce its diffusivity	entrapment/extrusion	Chevillard et al., 2012
Alginate	Azadirachtin	Slower release	Encapsulation	Jerobin et al., 2012
Surfactants/oil/water	Glyphosate	Increase in bio-efficacy, alleviating the negative effect of pesticide formulations into environment	Emulsion	Jiang et al., 2012
Alginate/chitosan	Paraquat	Increased period of action of the chemical on precise targets, while reducing problems of ecological toxicity	Pre-gelation of alginate then complexation between alginate and chitosan	Siva Mdos et al., 2011
Polyhydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate	Atrazine	Decreased genotoxicity and increased biodegradability	Encapsulation	Grillo et al., 2010
Organic-inorganic nanohybrid	2,4-Dichlorophenoxyacetate	Control release	Self-assembly	Hussein et al., 2005

