

Кәмила Еркін

### **Агроорталыққа айнарудың алғышарты – озық технология**

**Ауыл шаруашылығы салалары да қазіргі таңда инновациялық технологиялардың көмегімен тиімділігі мен өнімділігін арттыруға бет бұрды. Әсіресе, ғылым мен техниканың бүгінгі жетістіктері агроөнеркәсіптің қарыштап дамуына мүмкіндік беріп отыр. Атап айтар болсақ, жаңа тұқым түрлері, шаруашылықты игерудің тың тәсілдері мен агроөнеркәсіп кешенін қаржыландыру және несиелендіру, сондай-ақ, жаңа технологияны меңгерген жас мамандар сектордың әлеуетін арттыруға өз үлесін қоспақ.**

Әлем халқы 2050 жылға қарай 10 миллиард адамға жетеді деген долбар жасайды ғалымдар. Сәйкесінше, халықтың көбеюі азық-түлікке деген сұранысты арттырады. Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы (ЭЫДҰ) мен Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы (FAO) жариялаған «Ауыл шаруашылығы болжамына» сәйкес, 2027 жылға қарай әлемдік астық өндірісі 13 пайызға ұлғаяды. Демек, алдағы уақытта агробизнес компаниялары дәнді дақылдар өндірісін ұлғайту мақсатында егістік жерлерді көбірек сатып алатын болады. Сондай-ақ агроөнеркәсіп кешенінің өнімдеріне деген бұрын-соңды болмаған сұраныс көлемі ірі субъектілерді инновациялық технологиялардың көмегіне жүгінуге жағдай жасайды. Бұл туралы Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына Жолдауында «Қазіргі ауыл шаруашылығы – жоғары технологиялы сала. Шаруаларды жер жағдайы немесе ауа райы емес, инновациялық амал-тәсілдер табысқа жеткізеді» – деп атап өтті. Президент заманауи ғылымға сүйенбесе, ауыл шаруашылығы жай тоқырауға емес, құрдымға кететінін де нақтылаған болатын.

«Агроғылымды дамыту және ең бастысы, оны ауыл шаруашылығында іс жүзінде қолдану үшін шаралар қабылдау қажет. Ұлттық аграрлық ғылыми-білім беру орталығын зерттеу ісінің барлық сатысын қамтитын агротехнология хабына айналдыру керек. Егін шаруашылығында маңызды реформа жасайтын кез келді. Егіс түрлерін көбейтуіміз керек. Сондайақ көбірек пайда әкелетін дақылдар еккен жөн. Суды көп қажет ететін егіс алқабын біртіндеп азайтып, бір ғана дақыл түрін егуді шектеу қажет. Дикандарды жергілікті тұқыммен қамтамасыз ету маңызды. Сонымен қатар

жаңа сұрыптарды шығарып, оны өсіру мәселесін шешкен жөн», – деді Мемлекет басшысы.

Бүгінде агроөнеркәсіп жиі пайдаланатын жаңа технологияның бірі – геоакпараттық жүйелер мен жерді қашықтықтан зондтау құрылғылары. Осы бағытта зерттеу- жүргізіп жүрген мамандар жетерлік. Құрмет Байбусенов – геоакпараттық жүйе мен Жерді қашықтықтан зондтау әдістерінің инновациясы негізінде Солтүстік Қазақстанның егіншілік аудандарындағы шегірткелерді фитосанитариялық бақылау бойынша зерттеу жүргізген ғалым. PhD докторы, Биология, өсімдіктер қорғау және карантин кафедрасының қауымдастырылған профессоры Құрмет Серікұлының айтуынша, шегіртке зиянкестері әртүрлі факторлардың әсерінен мезгіл-мезгілімен көбейіп, дақылға зиян келтіруі мүмкін. Шегірткенің негізінен екі түрі болады: бірі – жалғыз, салт жүретін шегірткелер, екіншісі – үйірмен жүретін шегірткелер. Орта Азия елдерінде, оның ішінде Қазақстанда жыл сайын дерлік шегіртке зиянкестерінің белгілі бір түрлерінің жаппай көбеюі байқалады. Осыған байланысты фитосанитариялық бақылаудың оңтайлы жүйесін қолдану арқылы шегірткелердің зиянды түрлерінің популяциясын фитосанитариялық бақылау және басқару маңызды.

– Солтүстік Қазақстан республикадағы экономикалық маңызы бар егіншілік өңір. Сонымен қатар аймақтың табиғиклиматтық ерекшелігі шегірткелердің барлық түрлерінің таралуы үшін оңтайлы орта болып саналады. Жаппай көбейе бастаса, үйірлеспей, салт жүретін шегірткелердің өзі үйірмен жүретін түрлерінен кем зиян келтірмейді. Табиғи ауылшаруашылық жерлері осындай шегірткелер үшін тамаша резервуар. Ауыл шаруашылығы дақылдарының жайылымдық учаскелерге тікелей жақын орналасуы осы тектес фитофагтардың қоныстануына қолайлы етеді. Мұндай зиянкестер республиканың ауылшаруашылығына елеулі қауіп төндіреді. Осыған байланысты өсімдіктерді қорғау құралдарын ұтымды пайдалану мақсатында популяциялардың құрылымы, стадиялық емес шегірткелердің биоэкологиялық ерекшеліктері бойынша зерттеулер өте өзекті, – дейді ғалым.

Осы мақсатта Солтүстік Қазақстанның егіншілік аудандарында қорғаныс іс-шараларының тиімділігін арттыру маңызды. Сондай-ақ Құрмет Байбусенов қауіпті зиянкестерден болатын апаттың алдын алу үшін геоакпараттық жүйеге негізделген технологиялар мен қашықтықтан зондтау әдістері негізінде салт жүретін шегірткелерді фитосанитариялық бақылау әдістемесін әзірлеп шығарған. Зерттеу нәтижесінде 2020-2022 жылдардағы зерттеулер

кезеңінде зиянды салт жүретін шегірткелер санының көпжылдық динамикасының өзгеру заңдылықтарын анықталып отыр.

– Сараптамалық зерттеулерде 1999-2021 жылдардағы деректерді пайдаланылды. Осылайша, жалғыз жүретін зиянкес шегірткелер санының динамикасы көбіне абиотикалық факторлар мен ауа райы жағдайларына, сондай-ақ жүргізілген пестицидтік өңдеулердің көлеміне байланысты екендігі анықталды. Солтүстік Қазақстан облыстарындағы шегірткелер популяциясы негізінен астық алқаптарында таралады. Ал майлы және бұршақ дақылдарында өте аз кездеседі немесе мүлдем кездеспейді. Егіс алқаптарында шөп жетіспесе ғана олар басқа дақыл аумақтарына ауысады. Біз зерттеу жұмысы барысында геоақпараттық жүйеге негізделген технологияларды және жерді қашықтықтан зондтау деректерін пайдалана отырып инновациялық фитосанитария мониторингі әдістері жасалды. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес Павлодар және Қостанай, Ақмола облыстарында зиянкестердің қоныстану ықтималдығы жоғары деген қорытынды жасауға болады, – дейді Құрмет Серікұлы.

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехнологиялық зерттеу университетінің «АӨК цифрландыру саласындағы технологиялық құзыреттілік орталығы» мамандары осы бағытта түрлі зерттеу жұмыстарын жүзеге асырғанын көреміз. Орталық басшысы Фараби Керімбайұлы Ермековтің айтуынша, әлем бойынша ең үздік «ақылды» ауыл шаруашылығы тұжырымдамасының бірі – АҚШ-тың DSSAT моделі. Бүгінгі таңда «АӨК цифрландыру саласындағы технологиялық құзыреттілік орталығы» DSSAT моделі негізінде:

- ауыл шаруашылығы дақылдарының түрлерін өндіру үшін агротехнологияларды пайдалану тиімді шешімдерін жасау;
- мал және Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру бойынша ғылыми-техникалық құжаттаманың дерекқорын құру (open API);
- СҚО базасында ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің өсуі мен дамуының пысықталған моделін әзірлеу;
- пайдаланылған ауыл шаруашылығы технологияларын топырақ және климаттық жағдайларымен ерекшеленетін Қазақстан Республикасының басқа өңірлеріне көшіру жүйесін қалыптастыру;
- далалық деректерді қашықтықтан анықтау және мониторингілеу жүйесін құру үшін дрондардың ұшуын жүргізу және спутниктік суреттерді талдау бойынша жоба жасап шығарған.

– Жерді қашықтықтан зондтау құрылғылары арқылы екі түрлі жолмен деректер алынады. Біріншісі жер үсті ұшу құрылғылары арқылы, екіншісі – ғарыштағы жер серіктері арқылы. Екі әдістің де мүмкіндіктерін жоққа шығара алмаймыз. Біз қазіргі таңда LANDSAT, Sentinel, Planet.com секілді халықаралық жер серіктерінің кескіндерін пайдалану арқылы талдаулар жасаймыз. Оның ішінде, Planet.com жер бедерінің кескіндері 135 жер серіктің көмегімен 24 сағат, яғни тәулік бойы алынғандықтан зерттеу нәтижесінің дәл шығуына септігін тигізеді. Екіншіден, орталықтағы SuperCam350, Gaia 160 және Gaia 120 оптикалық және мультиспектрлі камералары бар ұшқышсыз ұшу аппаратын қолдана отырып ауқымды мәліметтерге қол жеткіземіз. Ұшқышсыз ұшу аппараттарында көп спектрлі камералар мен лазерлік лидар, жылу түсіргіш пен гиперспектральды камералар орнатылған. Тікұшақ типтес Gaia 160 және Gaia 120 көмегімен 200-ден астам каналдан алынған үлкен деректер (BigData) жасанды интеллектінің көмегімен өңделеді, – дейді орталық басшысы.

Ғалымның айтынуша, соңғы бірнеше онжылдықтағы ауа райы, топырақ құнарлылығы және т.б. маңызды мәліметтерді енгізу арқылы ең қарапайым, яғни сарапшы деңгейіндегі жасанды интеллектің өзін пайдалануға болады. Мәселен, орталық мамандары БҰҰ-ның Азық-түлік және ауыл-шаруашылық ұйымы (FAO) тапсырысымен терең оқыту арқылы ауыл шаруашылығында құрғақшылықты болжау геопорталын әзірлеген. Жобаға сәйкес ұлттық деңгейде құрғақшылықты жоспарлау мақсатында құрғақшылық бақылауға алынады. Әрі жасанды нейрондық желілер (ins), машиналық оқыту және терең оқыту негізінде мәліметтерді салыстыру және бейімдеу жұмыстары жүзеге асырылады. Сонымен қатар жоба аясында 2000 жылдан 2021 жылға дейінгі құрғақшылықтың агрометеорологиялық мониторингінің нәтижелері бар геопортал әзірленеді. Бұл шаруаларға алдағы уақытта қандай өнімділік алуға болатынын болжауға мүмкіндік бермек.

Жерді қашықтықтан зондтау арқылы алынған ақпараттар біржақты қолданылмайды. Барлық мәліметтерді мамандардың өзі тікелей сол аумаққа барып, нақтылығын тексереді. Бір сөзбен айтқанда, инновациялық құрылғылардан алынған ауқымды деректер нәтижесі табиғи жолмен сәйкестендіріледі. Ал жылу түсіргіш арқылы мал шаруашылығына электронды жайылым түрін енгізуге мүмкіндік аламыз.

– Геоақпараттық және ЖҚЗ технологияларының әр түрлі сандық шешімдерін қолдана отырып, Смартфермаларды әзірлеуге болады. Бұл ЖҚЗ деректерінің көмегімен шаруашылықтардағы жайылымдық жерлерге

мониторинг жасауға, жайылым массасының маусымдық өнімділігі мен тағамдық құндылығын анықтау үшін жайылым учаскелеріне жерүсті геоботаникалық зерттеулер жүргізуге, ГАЗ технологиялары арқылы алынған деректермен жердегі зерттеулерге салыстырмалы талдауға, жайылымдардың сыйымдылығын қоралар бойынша айқындауға және ет бағытындағы жайылым айналымының схемасын әзірлеуге мүмкіндік береді. Жақында ауыл шаруашылығын министрлігінің тапсырысымен «Жерді қашықтықтан зондтау арқылы жайылымдарды ұтымды пайдалану жүйесін» әзірлеп шығардық. Тіпті, аталмыш технологияны пайдалану арқылы цифрлық карталары бар геопортал әзірлеуге болады, – дейді орталық басшысы.

Ауыл шаруашылығында ғылымның мұндай жетістіктерін пайдалану бүгінде трендке айналып үлгерді. Мәселен, Aitas Agro аграрлық кәсіпорын өндірістік және басқару процестерін бақылап реттеу үшін соңғы үлгідегі цифрлық технологияларды қолданады. Шығыс Қазақстан және Солтүстік Қазақстан облыстарында 35 мың гектардан астам жерге ауыл шаруашылығы дақылдарын егумен айналысатын бұл компанияда 450-ге жуық қызметкер жұмыс істейді. Aitas Agro алқаптарында күнбағыс, жаздық және күздік бидай, сыра қайнататын арпа, бұршақ, жасымық, рапс сияқты түрлі дәнді және майлы дақылдар өсіріледі. Егістік өнімділігі жылына шамамен 70-80 мың тонна өнімді құрайды. Компания өкілдерінің мәлімдеуінше, мекеме процесті басқарудың CROPWISE, ERP және BI аналитикасы секілді үш компоненттен тұратын бірыңғай цифрлық жүйесін қолданады.

CROPWISE – бұл егістіктерден, агрооперациялардан цифрлық деректерді жинайтын, өнімділік пен гектарға кететін шығынды болжайтын және онлайн режимде техниканың GPS бақылауын жүзеге асыратын деректерді жинау жүйесі. Ол өндіріс процестерін тиімді басқаруды қамтамасыз етеді, өндіріске әсер ететін барлық факторды ескеруге және жиналған мәліметтер негізінде жылдам әрі дәл шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

ERP – аналитика үшін деректерді есепке алу және қалыптастыру жүйесі. Ол тауарлық-материалдық қорларды басқару, бухгалтерлік есеп операциялары және персоналды басқару секілді жұмыстарда өндірістік процестердің толық есебін қамтамасыз етеді. ERP бизнесті тиімдірек және дәл басқаруға мүмкіндік береді.

BI-аналитика – деректерді өңдеу және визуализация жүйесі. Ол GROUPWISE және ERP-ден жиналған деректерді өңдейді және пайдаланушыға ыңғайлы

түрде көрсетеді. BI аналитикасы ауыл-шаруашылық кәсіпорындарына нақты мәліметтер негізінде жүйеленген шешімдер қабылдауға көмектеседі.

«Жалпы, CROPWISE, ERP және BI аналитикасы сияқты Agritech технологияларын пайдалану Aitas Agro-ға өндіріс пен басқару процестерін тиімді басқаруға мүмкіндік береді. Бұл инновациялық шешімдер ауылшаруашылық өнімдерінің өнімділігін, сапасын және тиімділігін арттыруға көмектеседі», – делінген компания хабарламасында.

Ауыл шаруашылығындағы технологиялық революция агротехнологияның болашағын айқындай түседі. Мамандар, ауыл шаруашылығы технологиясының жетістіктері, соның ішінде автоматтандыру және деректерге негізделген шешімдер қабылдау алдағы жылдары салада түбегейлі өзгерістер әкеледі деп болжайды. LeadConnect халықаралық аналитикалық компаниясының мәліметінше, агросекторға әсер ететін ең үлкен технологиялық тенденциялар қатарында дәл егіншілік, автономды ауылшаруашылық жабдықтары, тік егіншілік, блокчейн технологиясы, жасанды интеллект және машиналық оқыту, ауыл шаруашылығындағы цифрлық егіздер, робототехника және автоматтандыру және биотехнология бар.

Дәл егіншілік – бұл өнімділік пен тиімділікті арттыру үшін технологияны қолданатын ауыл шаруашылығының бір түрі. Фермерлер дрондар, датчиктер және басқа да ақылды құрылғылардың көмегімен егіннің жай-күйі, топырақтың ылғалдылығы және ауа райы жағдайлары туралы ақпарат жинай алады. Осы ақпараттың арқасында дақылдарды басқару, суару және тыңайтқыштар туралы тиімді шешім қабылдауға болады. Фермерлер нақты егіншілікті енгізу арқылы тұрақты өнім алады және шығындарын азайтады.

Сонымен қатар қазіргі таңда ауыл шаруашылығында автономды ауылшаруашылық жабдықтарын пайдаланудың өсуі байқалады. Елімізде де ірі агрохолдингтар тракторлар мен дрондар арқылы әртүрлі жұмыс орындарын автоматтандыруға мүмкіндік алып отыр. Осылайша, шаруалар уақытты үнемдеп, еңбек шығындарын азайтады және дәлдікті арттырады. Тік егіншілікке келер болсақ, бұл жасанды жарықтандыру арқылы арнаулы сөрелерде дақылдарды өсіру үшін қолданылады. Ауыл шаруашылығында блокчейн технологиясы, әсіресе жеткізу тізбегін басқару және азық-түлік қауіпсіздігі саласында танымал. Ал жоғарыда айтып өткеніміздей, деректерге негізделген шешімдер қабылдау үшін ауыл шаруашылығында жасанды интеллект пен Машиналық оқыту қолданылады. Фермерлер ауа райы, егін жағдайы және топырақ ылғалдылығы туралы деректерді талдау үшін

жасанды интеллектті пайдалана отырып, егіншілік тәжірибесін оңтайландыра алады. Биотехнология көмегімен өнімділікті арттырып, тағамдық құндылықты жақсартуға және дақылдарды зиянкестер мен ауруларға төзімді етуге болады.

Тұтастай алғанда, сарапшылар «ауыл шаруашылығының болашағы перспективалы, өйткені бұл секторда көбірек озық технологиялар құрылып, енгізілуде» деген пікірде. Бұл технологиялар шаруалардың тәуекелдерін азайтуға және табысын арттыруға көмектеседі. Сонымен қатар еліміздің аймақтағы ең ірі агроөнімдерді экспорттаушы аграрлық орталыққа айналуына мүмкіндік береді.