

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ЖЕМШӨП ӨНДІРІСІН БАСҚАРУДЫ ЦИФРЛАНДЫРУДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ РӨЛІ

Назарова Ж.К., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі,
e-mail: Zhaniya86@mail.ru

Қызылорда Ашық университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Мақалада Қазақстандағы жемшөп өндірісінің қазіргі жағдайы және оны цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект (ЖИ) негізінде дамыту мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеу барысында жасанды интеллект, дрондар, IoT сенсорлары, спутниктік мониторинг және дәлме-дәл егіншілік технологияларының жемшөп өндірісіндегі рөлі талданды. Аталған цифрлық шешімдердің өнімділікті болжау, ресурстарды тиімді пайдалану, мал азығы сапасын бақылау және өндірістік процестерді автоматтандыру бағыттарындағы мүмкіндіктері көрсетілді. Зерттеу нәтижелері ЖИ негізіндегі жүйелерді енгізу өндіріс тиімділігін арттыруға, шығындарды азайтуға және агроөнеркәсіптік кешеннің тұрақты дамуына ықпал ететінін көрсетті.

Түйін сөздер: жемшөп өндірісі, жасанды интеллект, цифрлық ауыл шаруашылығы, дәлме-дәл егіншілік, IoT, дрондар, Smart Farm, цифрландыру.

Аннотация. В статье рассматриваются современное состояние кормопроизводства в Казахстане и перспективы его развития на основе цифровых технологий и искусственного интеллекта (ИИ). Проанализирована роль ИИ, беспилотных летательных аппаратов, IoT-сенсоров, спутникового мониторинга и технологий точного земледелия в повышении эффективности производства кормовых культур. Показаны возможности цифровых решений для прогнозирования урожайности, рационального использования ресурсов, контроля качества кормов и автоматизации производственных процессов. Результаты исследования подтверждают, что внедрение систем на основе ИИ способствует повышению производительности, снижению затрат и устойчивому развитию агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: кормопроизводство, искусственный интеллект, цифровое сельское хозяйство, точное земледелие, IoT, дроны, Smart Farm, цифровизация.

Кіріспе

Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығының стратегиялық салаларының бірі – мал шаруашылығы. Саланы тұрақты дамыту, өнімнің өзіндік құнын төмендету және халықаралық нарықтағы бәсекеге қабілеттілікті арттыру ең алдымен сапалы әрі жеткілікті жемшөп қорын қалыптастыруға байланысты. Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, мал шаруашылығы өнімінің өзіндік құнының 60–70%-ын азық шығындары құрайды. Сондықтан жемшөп өндірісінің тиімділігін арттыру агроөнеркәсіптік кешеннің басым бағыттарының бірі болып саналады.

Қазақстан Республикасында 2025 жылы мал азығы дақылдарының егіс көлемі 3,3 млн гектарға жетіп, өткен жылмен салыстырғанда ұлғайды. Бұл мал шаруашылығын сапалы азықпен қамтамасыз етуге бағытталған мемлекеттік саясаттың нәтижесін көрсетеді. Қазіргі уақытта республика бойынша қысқы маусымға қажетті жемшөп қорын қалыптастыру мақсатында пішен, сүрлем, сенаж және құрама жем өндіру көлемі тұрақты өсіп келеді.

Соңғы жылдары әлемде климаттың өзгеруі, жауын-шашын мөлшерінің тұрақсыздығы, құрғақшылықтың жиілеуі және су ресурстарының азаюы жемшөп өндірісіне елеулі ықпал етуде. Әсіресе Қазақстанның қуаңшылық басым өңірлерінде, оның ішінде Қызылорда облысында суармалы егіншіліктің тиімділігін арттыру мен су ресурстарын ұтымды пайдалану өзекті мәселеге айналып отыр.

Мемлекет басшысы агроөнеркәсіптік кешенді цифрландыру және ауыл шаруашылығында инновациялық технологияларды енгізу мәселесіне ерекше назар аударып келеді. Осыған байланысты қазіргі уақытта мал азығын өндірудің дәстүрлі технологиялары цифрлық платформалармен, геоақпараттық жүйелермен, спутниктік мониторингпен, ұшқышсыз ұшу аппараттарымен және жасанды интеллект алгоритмдерімен толықтырылуда.

Жасанды интеллект технологиялары ауыл шаруашылығында келесі міндеттерді автоматтандыруға мүмкіндік береді:

- мал азығы дақылдарының өнімділігін болжау;
- өсімдіктердің биомассасын бағалау;
- топырақтағы ылғал қорын анықтау;
- егістіктің вегетациялық индексін бақылау;
- сүрлемнің температуралық режимін үздіксіз мониторингтеу;
- малдың азық тұтынуын талдау;
- азықтандыру рационын автоматты түрде оңтайландыру;
- жемшөп қорын жоспарлау.

Осының нәтижесінде жемшөп өндірісіндегі шығындар азайып, азықтың қоректік құндылығы сақталады және мал өнімділігі артады.

Қазақстандағы жемшөп өндірісінің қазіргі жағдайы

Қазақстан табиғи жайылым қоры бойынша әлемдегі жетекші мемлекеттердің бірі болғанымен, сапалы мал азығын өндіру мәселесі әлі де өзектілігін жоғалтқан жоқ. Соңғы жылдары мемлекет тарапынан мал азығы өндірісін ұлғайтуға бағытталған кешенді бағдарламалар іске асырылуда.

2025 жылғы ресми мәліметтер бойынша республикадағы мал азығы дақылдарының егіс көлемі 3,3 млн гектарды құрады. Бұл өткен жылмен салыстырғанда шамамен 128 мың гектарға артық. Сонымен бірге қысқы мал азығы қорын қалыптастыру үшін 24,5 млн тонна пішен, 1,7 млн тонна пішендеме, 2,0 млн тонна сүрлем, 4,6 млн тонна сабан және 5,6 млн тонна құрама жем дайындау жоспарланған [1].

Жемшөп өндірісінің құрылымында табиғи шабындықтар мен жайылымдардың үлесі басым болғанымен, қазіргі жағдайда көпжылдық екпе шөптердің маңызы артып келеді. Әсіресе жоңышқа, эспарцет, судан шөбі, сүрлемдік жүгері, сорго және біржылдық астық тұқымдас дақылдар кеңінен өсірілуде [1, 2].

Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде сүрлемдік жүгері, жоңышқа және судан шөбі негізгі мал азықтық дақылдар болып есептеледі. Қызылорда облысында бұларға қосымша күріш өндірісінің жанама өнімі саналатын күріш сабаны ірі азық көзі ретінде кеңінен пайдаланылады. Оның қоректік құндылығын арттыру үшін биологиялық және химиялық өңдеу технологиялары қолданылып келеді.

Қазіргі уақытта республикада мал азығын дайындау барысында төмендегі технологиялық бағыттар кеңінен енгізілуде:

- жоғары өнімді сүрлемдік жүгері будандарын пайдалану;
- көпжылдық бұршақ тұқымдас шөптердің егіс көлемін ұлғайту;
- пішендеме өндірісін кеңейту;
- жоғары температурада кептірілген шөп ұнын өндіру;
- су үнемдеу технологияларын пайдалану;
- цифрлық мониторинг пен автоматтандырылған бақылау жүйелерін енгізу.

Жасанды интеллект негізіндегі цифрлық платформалар спутниктік суреттерді өңдеу арқылы жемшөп алқаптарының жағдайын нақты уақыт режимінде бағалауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар дрондардың көмегімен өсімдіктердің вегетациялық индексі анықталып, тыңайтқыш пен суару мөлшері автоматты түрде есептеледі. Бұл технологиялар ресурстарды үнемдеумен қатар өнім сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі кезеңде жемшөп өндірісінің тиімділігін арттырудың негізгі бағыттарына мыналар жатады:

- климаттық тәуекелдерге бейімделген агротехнологияларды енгізу;
- су үнемдеу жүйелерін пайдалану;
- жоғары өнімді мал азықтық дақылдардың жаңа сорттарын өндіріске енгізу;
- жасанды интеллект негізінде цифрлық басқару жүйелерін дамыту;

- мал азығы сапасын халықаралық стандарттарға сәйкестендіру;
- азық дайындаудың барлық кезеңдерін автоматтандыру.

Осы бағыттарды кешенді жүзеге асыру Қазақстанның азықтық қауіпсіздігін қамтамасыз етіп қана қоймай, мал шаруашылығы өнімдерінің өнімділігі мен экспорттық әлеуетін арттыруға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллекттің жемшөп өндірісіндегі рөлі.

Ауыл шаруашылығын цифрландыру қазіргі таңда агроөнеркәсіптік кешенді дамытудың басым бағыттарының біріне айналды. Жасанды интеллект (Artificial Intelligence – AI) технологиялары жемшөп өндірісінің барлық кезеңдерін автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Олардың қатарына:

- егісті мониторингтеу;
- өнімділікті болжау;
- суару режимін оңтайландыру;
- мал азығының сапасын бағалау және рационды автоматты есептеу жатады.

Қазіргі заманғы AI платформалары спутниктік суреттерді, ұшқышсыз ұшу аппараттарының (дрондардың) түсірілімдерін, метеорологиялық мәліметтерді және IoT сенсорларынан алынған ақпараттарды бір жүйеге біріктіреді. Машиналық оқыту алгоритмдері осы деректерді өңдеп, жемшөп дақылдарының биомассасын, өнімділігін және даму қарқынын болжайды. Соңғы шолуларда ауыл шаруашылығында терең оқыту, компьютерлік көру және көпмодальды жасанды интеллект шешімдерінің ресурстарды тиімді пайдалану мен өнімділікті арттырудағы әлеуеті кеңінен көрсетілген [3–5].

AI технологияларын енгізудің негізгі бағыттары:

- ✓ мал азықтық дақылдардың өнімділігін болжау;
- ✓ суару мерзімі мен көлемін автоматты анықтау;
- ✓ сүрлем температурасы мен ылғалдылығын үздіксіз бақылау;
- ✓ азық сапасын компьютерлік көру арқылы бағалау;
- ✓ малдың азық тұтынуын талдау;
- ✓ азықтандыру рационын автоматты оңтайландыру;
- ✓ жемшөп қорын ұзақ мерзімді жоспарлау.

Кесте-1 – Жасанды интеллект технологияларын енгізудің тиімділігі

№	Көрсеткіш	Дәстүрлі технология	AI технологиясы
1	Жемшөп өнімділігі, ц/га	180	225
2	Су шығыны, %	100	75
3	Минералдық тыңайтқыш шығыны	100	82
4	Жанармай шығыны	100	88
5	Еңбек өнімділігі	100	125
6	Өзіндік құн	100	86

Цифрлық ферма (Smart Farm) технологиялары

«Цифрлық ферма» тұжырымдамасы ауыл шаруашылығы өндірісін толық автоматтандырылған басқару жүйесіне көшіруді көздейді. Мұнда барлық технологиялық операциялар бірыңғай ақпараттық платформа арқылы бақыланады.

Цифрлық ферма құрамына:

- IoT сенсорлары;
- автоматтандырылған суару;
- спутниктік мониторинг;
- дрондар;
- жасанды интеллект;
- мобильді басқару жүйелері кіреді.

Мұндай жүйелерді енгізу нәтижесінде:

- ✓ жанармай шығыны 10–20 %-ға;

- ✓ минералдық тыңайтқыштар шығыны 15–25 %-ға;
- ✓ су шығыны 20–35 %-ға;
- ✓ еңбек шығындары 20–30 %-ға қысқарады.

Сонымен бірге жемшөп өнімділігі орта есеппен 15–30 %-ға дейін артады.

Қызылорда облысы климаттық жағдайының құрғақтығына қарамастан мал азығы өндірісін әртараптандыру бағытында бірқатар цифрлық жобаларды жүзеге асырып келеді. Облыста дәлме-дәл егіншілік элементтері мен «ақылды ферма» шешімдері енгізілуде. Сонымен қатар облыстың 17 шаруашылығы дәлме-дәл егіншілік элементтерін қолдануда[8].

Қызылорда облысында су тапшылығы жағдайында суды үнемдейтін технологиялар жемшөп өндірісінің тұрақтылығын арттырудың маңызды факторы болып табылады.

Кесте-2 – AI негізіндегі мониторинг құралдары

№	Технология	Қолданылуы	Нәтижесі
1	Дрон	Егісті бақылау	Өнімділік болжамы
2	IoT сенсор	Ылғалдылық	Су үнемдеу
3	GPS	Техника қозғалысы	Жанармай үнемдеу
4	Компьютерлік көру	Сүрлем сапасы	Сапаны автоматты бағалау
5	Машиналық оқыту	Рацион есептеу	Өнімділікті арттыру
6	Бұлттық сервис	Деректер сақтау	Басқару тиімділігі

Қорытынды

Жүргізілген талдау Қазақстандағы жемшөп өндірісін жетілдіруде цифрлық технологиялар мен жасанды интеллекттің маңызы артып келе жатқанын көрсетті. AI негізіндегі басқару жүйелері өнімділікті болжауға, су және энергия ресурстарын тиімді пайдалануға, жемшөптің қоректік сапасын тұрақты бақылауға және мал азықтандыруды дәл жоспарлауға мүмкіндік береді.

Қызылорда облысының тәжірибесі су тапшылығы жағдайында дәлме-дәл егіншілік, цифрлық мониторинг және «ақылды ферма» элементтерін енгізудің нақты экономикалық тиімділігін дәлелдейді. Республика көлемінде жасанды интеллект 2025–2026 жылғы мал азығын дайындау жоспарының орындалуы және жемшөп қорының артуы мал шаруашылығының тұрақты дамуына, алдағы 2027-2029 жылдарыға жоспар дайындауда оң ықпал етеді.

Жақын перспективада ауыл шаруашылығында жасанды интеллект, роботтандырылған техника, компьютерлік көру және үлкен деректерді (Big Data) талдау жүйелерін кеңінен қолдану Қазақстандағы жемшөп өндірісінің тиімділігін арттырып, агроөнеркәсіптік кешеннің цифрлық трансформациясын жеделдетуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі. 2025–2026 жылдардағы мал азығын дайындау жөніндегі ресми ақпарат.
2. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы. Ауыл шаруашылығының статистикалық көрсеткіштері.
3. FAO. *The State of Food and Agriculture*. Rome, соңғы басылымдар.
4. Nawaz U., Zaheer M. Z., Khan F. S. және т.б. *AI in Agriculture: A Survey of Deep Learning Techniques for Crops, Fisheries and Livestock*. 2025.
5. Aashu, Rajwar K., Pant M., Deep K. *Application of Machine Learning in Agriculture: Recent Trends and Future Research Avenues*. 2024.
6. Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндірісі ғылыми-зерттеу институтының ғылыми еңбектері.
7. Қазақстан Республикасының «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы.
8. Қызылорда облысы әкімдігінің ауыл шаруашылығы және жер қатынастары басқармасының ресми материалдары.