

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.87-99. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1948

ӘОЖ 637.5:636.083. 314:004 (045)

Зерттеу мақаласы

Органикалық ет өндірісінде цифрлық элементтермен жабдықталған жайылымдық мал шаруашылығы технологиясы

Арын Б.Е.¹ , Ускенов Р.Б.¹ , Бостанова С.К.² , Шайкенова К.Х.¹ ,
Серекпаев Н.А.² , Мирманов А.Б.¹ , Лидер Л.А.¹ , Есжанова Г.Т.³ 

¹С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан,

²Қазақстандық технологияларды коммерцияландыру орталығы» ЖШС, Астана, Қазақстан,

³«AgroInnovaConsalt» ЖШС, Астана, Қазақстан

Корреспондент автор: Арин Б.Е.: a.beka2012@mail.ru

Бірлескен авторлар: (1: УР) ruskenov@mail.ru; (2: БС) bostanova_sk@mail.ru;
(3: ШК) mika-letto@mail.ru; (4: СН) serekpaev@mail.ru; (5: МА) mirmanov.a@mail.ru;
(6: ЛЛ) l.lider@kazatu.kz; (7: ЕГ) yeszhanova-astana@mail.ru

Қабылданған күні: 17-04-2025 **Қабылданды:** 27-06-2025 **Жарияланды:** 05-07-2025

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Органикалық ет өндірісі жағдайында цифрлық технологиялардың (датчиктер, бақылау жүйелері, деректерді талдау және автоматтандыру) дамуы мал шаруашылығын, соның ішінде жайылымдық жүйелерді тиімді басқаруға жол ашты. Бұл инновациялық технологиялар органикалық өндірістің экономикалық тиімділігін арттыруда маңызды рөл атқаруда. Зерттеудің мақсаты – мал шаруашылығында цифрлық технологияларды қолдану арқылы жайылымдық жүйелердің тиімділігін арттыру және органикалық өнім өндірудің негіздемесін айқындау болып табылады.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу Солтүстік Қазақстан облысы, Аққайың ауданындағы «Солтүстік Қазақстан ауылшаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС базасында жүргізілді. Объектілер – дала аймағының жайылымдары мен қазақтың ақбас тұқымды ірі қара малы. 70 га жайылым 7 учаскеге (әрқайсысы 10 га) бөлініп, гүл жапырақшасы тәрізді құрылымда орналастырылды. Суару жүйесі орталықтандырылып, жануарлардың суатқа келуін тіркеу үшін RFID негізіндегі автоматты платформа қолданылды. Су ішу уақыты, ұзақтығы мен ветеринарлық өңдеу деректері тіркелді. Жайылым сапасы сиырлар мен құнажындардың дене қондылығын (body condition score – бұдан әрі BCS) 9 балдық шкала бойынша бағалау арқылы анықталды.

Нәтижелер. Жайылымда 35 өсімдік түрі анықталды, олардың әртүрлілігі жаз мезгілінде жоғары болды. Учаскеларды екі циклмен пайдалану өсімдік жамылғысының тұрақтылығын қамтамасыз етті. Сиырлар мен екі жастан асқан құнажындардың BCS көрсеткіші көпшілігінде 5–7 балл аралығында болды; бұл жайылымдық азықтың сапасына тәуелді. Жануарлардың суды тұтынуы таңертеңгі (05:00-09:00), түскі (14:00-15:00) және кешкі (19:00) уақытта белсенділіктің шарықтау шегін көрсетті, бұл ауа температурасының ыстық жағдайында су балансының сақталуын көрсетеді. *Nepeta cataria* эфир майларына негізделген фитопрепаратты қолдану алғашқы екі аптада эктопаразиттерден қорғауда 100% тиімділікті көрсетті, әсері 15-20 күнге созылады. Зерттеу нәтижелері ұсынылып отырған жайылымдарды басқару жүйесі мен мал шаруашылығы өнімдерін жақсарту технологияларының тиімділігін растайды.

Қорытынды. Зерттеу органикалық ет өндірісі кезінде цифрлық технологиялар элементтері бар жайылымдарды басқаруда автоматтандырылған технологиялардың тиімділігін, жануарлардың

денсаулығы мен өнімділігін жақсартудағы маңызын, сондай-ақ су мен жем-шөп ресурстарын ұтымды пайдаланудың әлеуетін дәлелдеді.

Кілт сөздер: органикалық мал шаруашылығы; қазақтың ақбас тұқымы; қоңдылық; жайылым; өңдеу; автоматизация.

Кіріспе

Органикалық ауыл шаруашылығы, сонымен қатар органикалық ет өндірісі – бұл табиғи процестермен үйлесімді жұмыс істейтін тұрақты ауыл шаруашылығы жүйелерін құруға бағытталған біртұтас өндіріс жүйесі. Химиялық тыңайтқыштарды, пестицидтерді және генетикалық түрлендірілген ағзаларды (ГМО) кеңінен пайдаланатын кәдімгі ауыл шаруашылығынан айырмашылығы, органикалық егіншілік ауыспалы егіс, компост жасау, органикалық тыңайтқыштарды пайдалану және зиянкестермен биологиялық күресу сияқты экологиялық таза тәжірибелерге баса назар аударады [1].

Органикалық мал шаруашылығы органикалық ауыл шаруашылығының логикалық жалғасы болып табылады. Ол жануарларға адамгершілікпен қарау, олардың табиғи қажеттіліктерін қамтамасыз ету және олардың сау өсуі мен дамуы үшін жағдай жасау принциптеріне негізделген. Органикалық мал шаруашылығында, сондай-ақ органикалық ет өндірісі кезінде антибиотиктерді, өсу гормондарын және жануарлар мен адамдардың денсаулығына теріс әсер ететін басқа да препараттарды қолдануға тыйым салынады [2].

Органикалық етті мал шаруашылығы – органикалық ет және органикалық асыл тұқымды материал (қашарлар, бұқалар және т.б.) алу үшін ірі қара мал өсіруге маманданған органикалық мал шаруашылығының бір бағыты. Органикалық етті мал шаруашылығы жануарларды ұстау жағдайларына, олардың рационына және өсіру әдістеріне ерекше талаптар қояды.

Етті органикалық мал шаруашылығындағы ең маңызды талаптарының бірі – еркін жайылым, мал жайылымда еркін жүріп, күн сәулесі мен таза ауа жеткілікті болуы керек.

Жануарларды азықтандыруға қойылатын талап қатаң ережелердің бірі болып табылады, сондықтан жануарлардың рационы тек егістіктен бастап егін жинауға дейін химиялық тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолданбай өсірілген органикалық азықтардан тұруы керек [3].

Органикалық етті мал шаруашылығына қойылатын маңызды талап – оның жынысына, жасына және физиологиялық жағдайына қарамастан жануарларға адамгершілікпен қарау. Жануарлар бүкіл өмірлік циклі бойы күйзеліске және қатыгездікке ұшырамауы тиіс.

Органикалық ет өндірісінде антибиотиктерді және өсу гормондарын қолдануға толық тыйым салынады. Жануарларды емдеу үшін антибиотиктерді қолдануға ерекше жағдайларда ғана рұқсат етіледі (жануардың өлім қаупі бар немесе аурудан стресс болған жағдайларда), барлық басқа жағдайларда тек табиғи (биологиялық) әдістерді қолдану қажет.

Органикалық етті мал шаруашылығында, сондай-ақ органикалық ет өндірісі барысында өнім сапасы мен экологиялық тазалықты қамтамасыз ету мақсатында генетикалық түрлендірілген организмдерді (ГТО) қолдануға қатаң шектеулер қойылады [4]. Осыған байланысты, өндірістік тиімділікті арттыруда табиғи ресурстарды, атап айтқанда жайылымдық алқаптарды ұтымды пайдалану ерекше мәнге ие болады. Бұл тұрғыда *Н.А. Серекпаев* және авторлар ұжымы жүргізген зерттеулерде органикалық мал шаруашылығы, сонымен қатар органикалық ет өндірісі жағдайында жайылымдық ресурстарды тиімді басқарудың ең нәтижелі тәсілі ретінде айналмалы (ротациялық) жайылым жүйесі ұсынылады. Зерттеушілер бұл әдіс ірі қара мал өсіруде жайылымның өнімділігін арттыруға және жер ресурстарын экологиялық тұрғыдан ұтымды пайдалануға мүмкіндік беретінін көрсетеді [5].

Етті бағытта өнімділікті ірі қара малды сумен қамтамасыз ету, ветеринарлық препараттармен өңдеу RSPCA welfare standards for beef cattle талаптарына сәйкес келуі керек.

Осылайша, органикалық ет өнімдерін өндіру барысында ірі қара малды сапалы әрі жеткілікті мөлшердегі сумен және қоректік құрамы жоғары жайылым шөбімен қамтамасыз ету – өнімділікті арттыру мен жайылымдық жүйені тиімді ұйымдастырудың негізгі алғышарты болып табылады [6].

Сонымен қатар, *Г.Т. Есжанова* және авторлар тобының жүргізген ғылыми зерттеулерде құрамында эфир майлары бар табиғи негіздегі инсектицидтік репелленттердің жануарларға

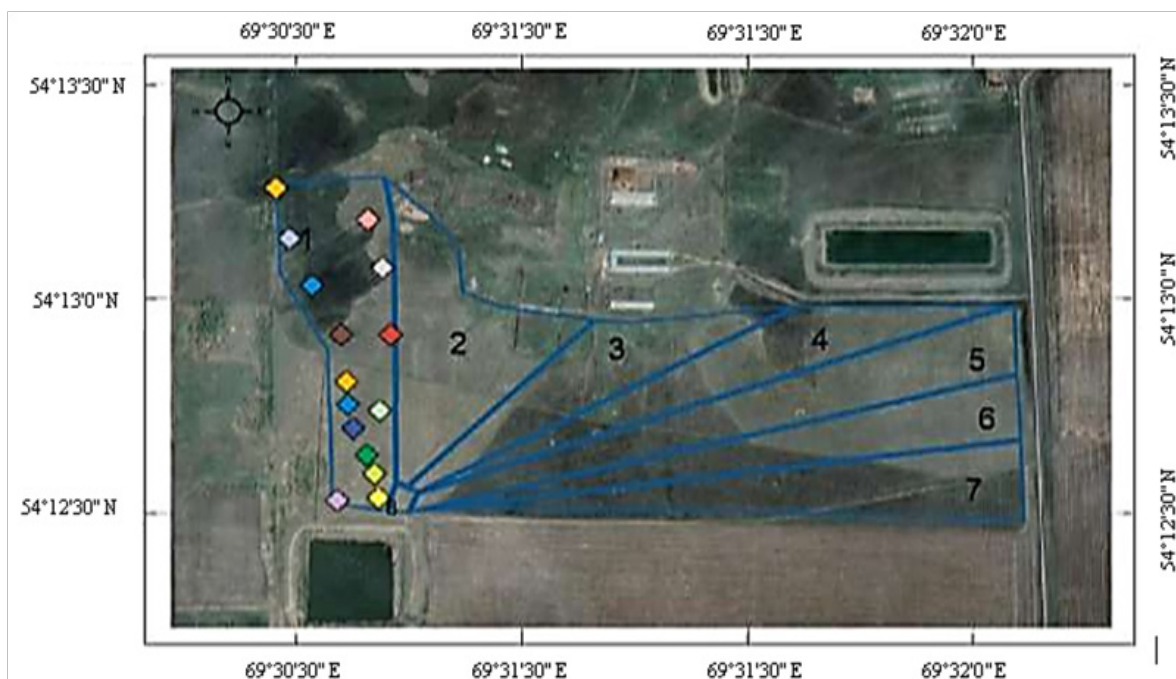
сырттай қолданылуының қауіпсіздігі дәлелденген. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес, препараттың 0,5%-дан 2%-ға дейінгі концентрациясы малдың жалпы клиникалық жағдайына кері әсер етпей, теріде жергілікті тітіркену белгілерін тудырмаған. Алайда, ерітіндінің концентрациясы 5% және 10% деңгейіне жеткенде, жануарларда белгілі бір тері реакциялары байқалған: 5% ерітінді аздаған гиперемия мен ісінуді туындатса, 10% концентрацияда қышыну, қызару және ісіну секілді айқын тітіркену белгілері тіркелген. Дегенмен, бұл құбылыстар уақытша сипатқа ие болып, 1-1,5 сағат аралығында өздігінен басылады [7].

Осыған орай, зерттеулердің мақсаты Солтүстік Қазақстан жағдайында органикалық ет өнімдерін өндірубарысында қазақтың ақбас сиырларын ақылды жайылымдарда цифрлық технологияларды қолдана отырып жайылымда ұстау әдістемесін енгізу, суды пайдалану циклын зерттеу мен бақылау, сондай-ақ жайылымдағы малдың дене қондылығын анықтап, ветеринарлық препараттармен қауіпсіз өңдеу болып табылады.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары 2023-2024 жылдары Солтүстік Қазақстан облысы, Аққайың ауданындағы «Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» (СҚ АШТС) ЖШС ($52^{\circ}12'45,0''\text{N}$, $69^{\circ}30'50,1''\text{E}$) жүргізілді. Зерттеу объектісі – далалық аймақтың жайылымдары мен қазақтың ақбас сиырларының табыны. Тәжірибе жүргізу үшін 70 га жайылымдық жер бөлініп, ол әрқайсысы 10 га тұратын 7 учаскеге бөлінді және күн батареяларымен жұмыс істейтін электр қоршаулармен қоршалды. Әр учаске жеке суатқа апаратын жолмен жабдықталды.

Жануарлар учаскелерге кезекпен жіберілді, әрқайсысы жеке қоршалған аймақ ретінде болды. Суару үшін құдық су құбырына қосылған автоматтандырылған суат қолданылды. Су ұңғымалардан (35-100 м тереңдік) алынды, ал ең алыс жайылым нүктесі суаттан 1 км қашықтықта орналасты. Жануарларды суару суаттарға еркін кіру арқылы жүзеге асырылды, сиырлар жайылымнан суатқа өздігінен келді. Тәжірибе кезінде жануарларға көлеңке жеткіліксіз болды, олар 3 м ұзындықтағы металл суаттан суды жеңіл тұтына алды. Ірі қара малдың су тұтынуы коректік заттар мөлшеріне, ауа температурасына және басқа экологиялық факторларға тәуелді болды.



1-сурет – Учаскелерді орналастырудың жобалық сұлбасы

Жайылымдық жерлердің шекараларын анықтау үшін цифрлық карталар, картографиялық деректер және Мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі (МЖК ААЖ) қолданылды. Учаскелердің координаттары С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық

зерттеу университетінің (С.Сейфуллин ат. ҚАТЗУ) Геоақпараттық жүйелер орталығында картаға түсірілді. Спутниктік бейнелер QGIS және ArcGIS арқылы өңделіп, шекаралар Garmin Montana 610 GPS навигаторы арқылы GPS/GLONASS деректерімен нақтыланды. Осы негізде қазақтың ақбас тұқымды 100 бас ірі қарасына арналған жайылым аумағы мен пайдалану мерзімі есептелді.

Жайылым маусымының басында және соңында учаскелерде өсімдіктердің ботаникалық құрамы, жамылғысы, биіктігі мен өнімділігі бойынша бақылаулар жүргізілді. Жайылым жүктемесін анықтауға мына формулалар қолданылды:

1 бас малға шаққандағы нақты жүктеме (П, га):

$$П = \frac{A}{B} \quad (1)$$

мұндағы: А – жайылым маусымындағы малдың азыққа қажеттілігі, В – жайылымның өнімділігі.

1 га жайылымға түсетін жүктеме (Н, бас):

$$Н = (E) = \frac{Y}{K \cdot D} \quad (2)$$

мұндағы: У – жайылымның өнімділігі (кг немесе азық өлшемі), К – 1 бас малдың тәуліктік азық қажеттілігі (кг немесе азық өлшемі), Д – жайылымды пайдалану ұзақтығы (күн) [5].

Жайылым өнімділігіндегі жыл сайынғы ауытқулар ескеріліп, 10–20% резервтік аумақ қарастырылды. Ірі қараның тәуліктік азыққа қажеттілігі – 29 кг. Жалпы азық қоры (ЖАҚ) былай есептелді: ЖАҚ = S × U, ал нақты қор (НАҚ): НАҚ = ЖАҚ × Кс. Тәуліктік қажеттілік (Р): Р = ТН × МБС [8].

С.Сейфуллин ат. ҚАТЗУ ғалымдары әзірлеген малдардың суатқа келуін бақылау жүйесі «СҚ АШТС» ЖШС-де сынақтан өтті. Жануарларды автоматты түрде тану және есепке алу үшін платформада ультра жоғары жиілікті (UHF) радиожілікті сәйкестендіру жүйесі (RFID) қолданылып, қозғалысы мен белсенділігі нақты уақыт режимінде тіркелді. Бұл жүйе 2023 жылғы 24 қарашадағы №8658 патентпен қорғалған [9].

Жүйе 24/7 режимде жұмыс істеп, су ішу уақыты мен ұзақтығын, ветеринарлық өңдеулер мен RFID сырға нөмірлерін, сондай-ақ басқа да параметрлерді тіркеуге мүмкіндік береді (2-сурет).



2-сурет – Жайылымда орнатылған өңдеу функциясы бар сегіз автоматты стрессіз өлшеу платформасы

Зерттеу барысында қоршаған ортаның температурасы (Т_а) мен салыстырмалы ылғалдылық (RH) әр сағат сайын тіркеліп, күн сайынғы орташа мәндері есептелді. Температура мен ылғалдылық индексі (THI) келесі формула арқылы анықталды:

$$THI = T_a - (0,55 - 0,0055 \times RH) \times (T_a - 58) \quad (3)$$

мұндағы: Т_а – температура (°C); RH – салыстырмалы ылғалдылық % [10].

Деректер SQL сұраулары арқылы өңделіп, талдауға дайындалды. Есептеу мен визуализация Microsoft Excel бағдарламасы арқылы жүзеге асырылды.

Мәліметтер күн сайын RFID сырғалар арқылы автоматтандырылған жүйеде тіркеліп отырды. Бұл сырғалар Қазақстанда қолданылатын ұлттық сәйкестендіру нөмірлеріне (KZ-сырғалар) сәйкес келеді [11].

Жайылымның азықтық әлеуеті мен қоректілігін бағалау үшін сиырлар мен екі жастан асқан құнажындардың дене қондылығы күйі (BCS) визуалды әдіспен анықталды. BCS – малдың май мен бұлшықет қорының деңгейін сипаттайтын және етті мал шаруашылығын басқаруда маңызды индикатор болып саналатын көрсеткіш.

Ол 1-ден (өте арық) 9-ға (өте семіз) дейінгі шкала бойынша бағаланды. 1-4 балл: арық, май қабаты жоқ, сүйек құрылымы айқын; 5-7 балл: оңтайлы қондылық, май мен бұлшықет жақсы жетілген; 8-9 балл: семіз, май қабаты жамбаста және құйрық түбінде байқалады.

Месқарынның толуы немесе буаздық жағдайы 5-7 балдық сиырлардың сыртқы пішініне, әсіресе қабырға мен сербек аймағының көрінісіне әсер етуі мүмкін [12].

Жануарлардың салмақ динамикасын және азық тиімділігін талдау үшін уақыт қатарларының авторегрессиялық (AR) модельдері, жылжымалы орташа мәндер (MA) және сызықтық трендік жуықтаулар қолданылды.

Нәтижелер және талқылау

Жайылымдардағы топырақ жамылғысының жағдайы қарашірік пен фосфордың сарқылуымен, азоттың қалыпты мөлшерімен, метаболикалық калийдің едәуір қорымен, орташа тығыздалуымен және бейтарап pH-мен сипатталады.

Жайылымдағы өсімдіктердің алуан түрлілігі аурулар мен зиянкестерге төзімділікті қамтамасыз етеді, сонымен қатар ресурстарды тиімді пайдалануға септігін тигізеді. Өсімдіктердің дұрыс құрамы жайылымдардың сапасын жақсартады, азық құндылығын арттырады және биоәртүрлілікті сақтайды, бұл өз кезегінде малдың өнімділігіне және табиғи ресурстарды сақтауға оң әсер етеді [13].

Зерттеулерді жүргізу кезеңі 2024 жыл және жыл мезгілдері бойынша учаскелердегі жайылымдық өсімдіктердің түрлік құрамының өзгеру динамикасын есепке алу негізінен жылдың қалыптасқан ауа райына, жердің ылғалдылығы мен топырақ жамылғысының жағдайларына байланысты болды.

1-кестеде жайылым кезеңіндегі тексерілетін түрлердің вегетациялық кезеңдері (гүлдеу және жеміс беру түрлері бойынша) деректері көрсетілген.

1-кесте – Жайылымдық аумақта әртүрлі вегетациялық кезеңдердегі өсімдіктердің түрлік құрамы жыл мезгілдері бойынша, орташа есеппен 2024 ж.

№	Жайылым кезеңінде вегетациялық кезеңдер (қарқынды гүлдену және жеміс беру)	Түрлер саны	Түрлердің жалпы саны, %
1	Барлығы, соның ішінде	35	100
2	Көктемгі (өте ерте)	15	42,9
3	Жазғы (ерте, орта, кеш)	29	57,1
	Күзгі (эфемероидтар, кеш)	15	42,9

Жайылымда бүкіл кезең бойында өсімдіктердің 35 түрі тіркелді. Көктем мезгілінде гүлдену және жеміс беру фазасында 15 түр болды, бұл жалпы түрлердің 42,9% немесе шамамен жартысына жуығын құрады. Жаз мезгілі – барлық түрлердің жартысынан астамы өсетін, өсімдік алуандығы ең жоғары кезең болып анықталды. Бұл жаз мезгілінде өсімдіктердің өсуі мен көбеюі үшін жағдайдың ең қолайлы екенін көрсетеді. Күзгі кезең түрлердің саны бойынша көктемгі кезеңге ұқсас, бұл кеш гүлденуге бейімделген белгілі бір өсімдіктердің болуын болжайды.

Жайылымдарды пайдалануды оңтайландыру және жайылымды басқару үшін жануарлардың саны, оларды күтіп-бағу нормалары, қол жетімді азық көлемі мен малдың қажеттіліктері арасында сандық байланыс орнату қажет. Жайылымдардың сыйымдылығы мен нормалары жайылымдық

жерлердің өнімділігі мен мал шаруашылығының экономикалық тиімділігін анықтайтын маңызды факторлар болып табылады. Құрғақшылық аймақтарда малдың тығыздығы қолда бар азық көлеміне бейімделуі керек. Жануарлар санының көбеюі жайылымдарға шамадан тыс жүктеме мен өсімдік жамылғысының сапасының төмендеуіне әкеледі. Жайылымды тиімді ұйымдастыру деградацияның алдын алу және жайылымдық экожүйелердің ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз ету құралы болып табылады. Біздің зерттеулеріміз барысында жүктемені алдын ала есептеуге негізделген ротациялық жайылым жүйесін қолдану малдың қондылығын төмендетпей жайылымдарға теріс әсер етуді болдырмауға мүмкіндік берді. Мал жаюды ұтымды ұйымдастыру жайылымдарды сақтауға, соның ішінде малдың суаттардан және тік беткейлерде өткізетін уақытын қысқартуға ықпал етеді [14]. Деректерді жинау мен өңдеудің нәтижесі әр жайылымға арналған жайылым кестесі болды (2-кесте).

2-кесте – Малдарды ауыспалы жаю үшін жайылымдық аумақтарды пайдалану мерзімдері, орташа 2024 ж.

Пайдалану кезеңдері	Жайылым аумағының учаскелері						
	1	2	3	4	5	6	7
10V-23V	B1						
24V-06VI		B1					
07VI-20VI			B1				
21VI-04VII				B1			
05VII-18VII					B1		
19VII-01VIII						B1	
02VIII-15VIII							B1
	демалыс						
16VIII-29VIII		B2					
30VIII-04IX			B2				
05IX-18IX				B2			
19IX-02X					B2		
03X-16X						B2	
							демалыс

Ескерту: B1, B2 – жайылымдық аумақтың учаскелерінде мал жаю реттілігі

Ұсынылып отырған жайылымдық пайдалануды ұйымдастыру аумақты 7 учаскеге бөлуді көздейді, оларды пайдалану жайылымдық кезең ішінде (10 мамыр–16 қазан) қатарынан екі циклге жүзеге асырылады: бірінші (10 мамыр–15 тамыз) және екінші (16 тамыз–16 қазан). Осы сұлба негізінде әр учаскеге түсетін жайылым жүктемесі есептеліп, 1 шартты бас малға шаққанда нақты жүктеме 292 кг құрғақ затты, ал 1 га шаққан кезде 3,34 бас малды құрады. Көрсетілген циклдар арасындағы аралықта бірінші учаске өсімдік жамылғысын қалпына келтіру мақсатында жайылым айналымынан шығарылады.

Жайылым учаскелерін циклдік пайдалану өсімдік жамылғысының қалпына келуіне мүмкіндік беріп, жануарлардың табиғи мінез-құлқы мен су тұтыну жиілігінің маусымдық өзгерістеріне сәйкес ұйымдастырылды. Шілде мен тамыз айының ыстық күндері олар су ішуге күніне үш рет келсе, қыркүйек пен қазан айының салқын күндерінде бұл қажеттілік екі рет туындайды. Жануарлар суға баяу жақындайды, ал суатта ешқандай қысым байқалмады. Су ішіп болғаннан кейін олар 1,5-2 сағ. суаттың қасында тынықты және осы уақыт ішінде бұзаулар, сақа жануарлардан аласа тосқауылмен бөлінген аумақта, құнарлы азықпен еркін азықтанды.

Жайылымдардың азықпен және қоректік заттармен қамтамасыз етілу мүмкіндігін анықтау үшін сиырлар мен екі жастан асқан құнажындардың дене бітімінің қондылығы (BCS) бағаланды.

Етті мал шаруашылығындағы шығындарды тиімді басқару фермерлерден өз табынының жай-күйін білуді талап етеді. Зерттеулер көрсеткендей, етті сиырлардың қондылығы ұрықтануға,

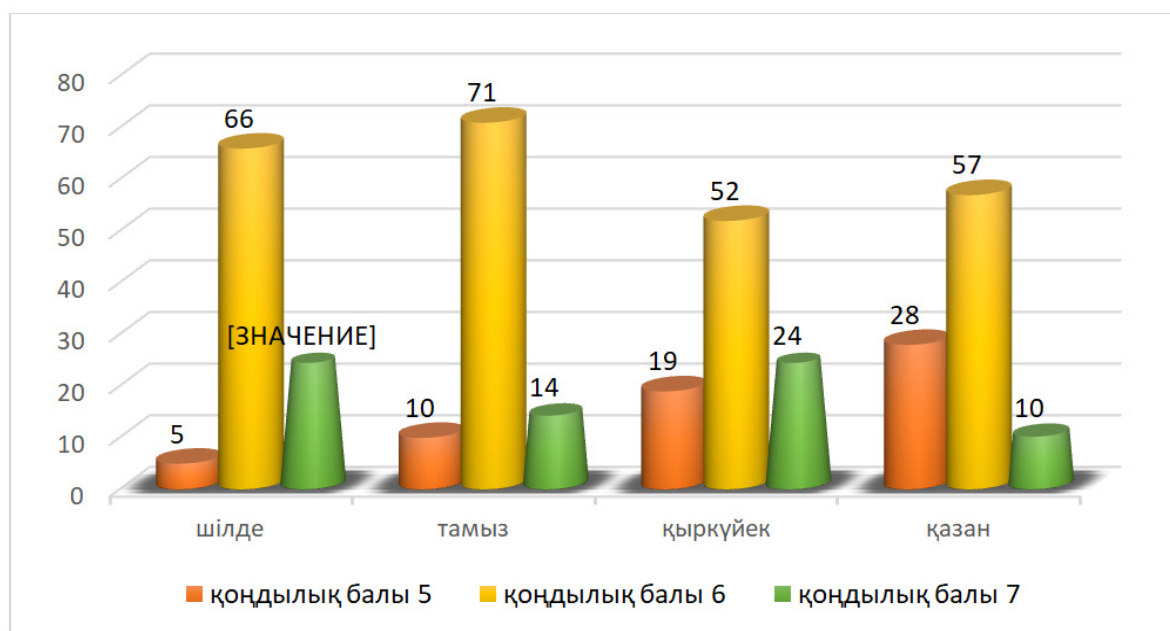
сервис кезеңіне, төлдеу аралығына және сүт өндіруге әсер ететін негізгі фактор болып табылады. Төмен BCS (<4) репродуктивті функцияның төмендеуімен және ауру қаупінің жоғарылауымен байланысты. BCS 1 болатын сиырлар азықтандыруға, бағып-күтуге және ветеринарлық қадағалауға дереу араласуды қажет етеді. Семіз BCS (8-9) азықты артық тұтынуға әкеледі, ал мұндай BCS бар 2 жасар құнажындарда дистония қаупі артады [13]. 3-кестеде сиырлар мен 2 жасар құнажындардың арық және семіз қондылығына байланысты өндірістік проблемалар туралы ақпарат берілген.

3-кесте – Дене бітімінің арық немесе семіз күйіне қатысты проблемалары

Арық күйлі (BCS - 1-4)	Семіз күйлі (BCS - 8-9)
1. Циклдың тоқтауы	1. Күтіп-бағу қымбаттылығы
2. Ұрықтанбай қалу	2. Дистония жоғарылығы
3. Ұзартылған төлдеу аралығы	3. Іс-қимылдың бұзылуы
4. Күйлеуге дейін күннің ұзаруы	4. Циклдың тоқтауы
5. Бұзау күшінің төмендеуі	5. Ұрықтанбай қалу

Таза бұзау өнімділігінің төмендеуі негізінен сиырлардың көбеюіндегі проблемаларға байланысты. Атап айтқанда, дене қондылығы 4 балл немесе одан төмен сиырлар ұрықтандыру деңгейінің күрт төмендеуін көрсетеді. Буаздылық деңгейі, сиыр дене бітімінің күйі және «сиыр-бұзау» кәсіпорынның шығынсыз құны арасындағы байланысты түсіну тиімді басқару шешімдерін қабылдау үшін өте маңызды [15].

2024 жылдың шілде-қазан айлары аралығында «ақылды» жайылымдарда 84 сиыр мен екі жастан асқан 11 құнажындардың қондылығын көзбен бағаладық (3-суретте графикалық түрде көрсетілген).



3-сурет – Сиырлар мен 2 жастан асқан құнажындардың қондылығы

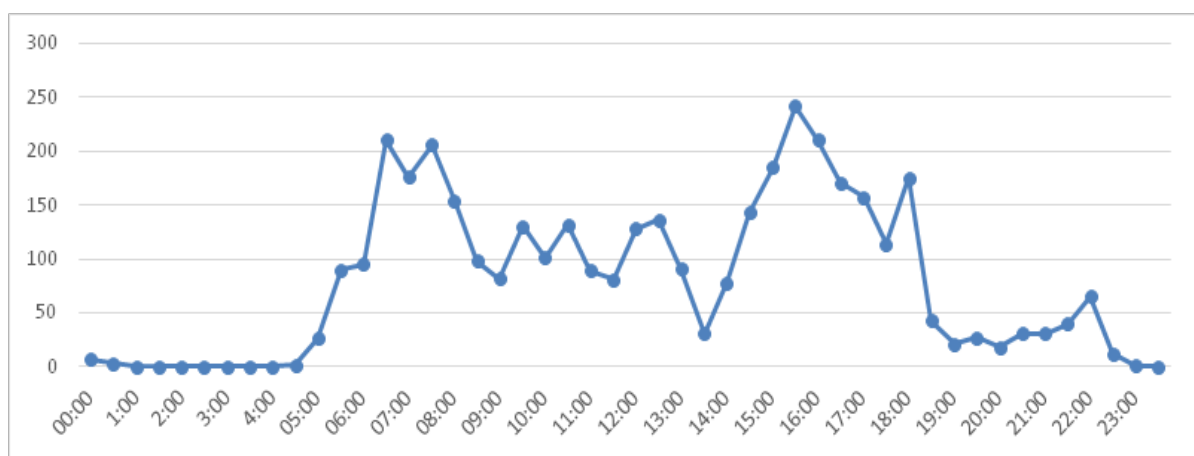
3-суретте келтірілген мәліметтерге сәйкес, «ақылды» жайылымдарда ұсталған сиырлар мен екі жастан асқан құнажындардың қондылығы 5-7 балл аралығында болды. Кезең ішінде 7 балды (24-тен 10-ға дейін) жануарлар санының азаюы, өсімдіктер дамыған сайын, жайылымдағы ірі азық үлесінің артуына байланысты болуы мүмкін. Сонымен бірге, 5 балмен (5-тен 28-ге дейін) жануарлар санының өсуі және 6 балмен (52-ден 71-ге дейін) мал санының ауытқуы байқалды.

Етті сиырлар негізінен жайылымдық өндіріс жүйесіне байланысты климаттық әсерге тікелей ұшырайды, бұл сиырларды көктемде және жазда жылулық стресске ұшыратады.

Қоршаған ортаның температурасы және салыстырмалы ылғалдылық жануарлар денсаулығына әсерін бірге анықтайтын факторлар болып табылады. Екі фактордың қосындысы температура ылғалдылығының индексі (ТНІ) анықтайды. 78-ден жоғары деңгейде етті сиырлар термореттеу механизмдерін пайдаланып қалыпты дене температурасын сақтай алмайды.

Қоректік заттардың зат алмасуы кезінде жылу бөлінеді, ал жылы климат жағдайында бұл жылу организмнің термобейтараптылығын сақтау үшін физиологиялық үдерістер арқылы таралуы керек. Етті сиырлар қоршаған ортаның температурасы 5-25 °C дейін болған кезде жайылым аймағында болады. 26 °C немесе одан жоғары температурада жануарлардың термореттегіштік қабілеті бұзылып, оларда жылу стресі басталады. Бұл жағдайды жеңу үшін физиологиялық механизмдер жұмыс істей бастайды, мысалы, құрғақ заттарды тұтынуды азайту және зат алмасу үдерісінде жылу өндірісін азайту. NRC мәліметтері бойынша, қоршаған орта температурасы 40 °C болғанда, құрғақ затты тұтыну 40% төмендейді.

Ауыз су етті мал үшін ең маңызды қоректік зат болып қана қоймайды, сонымен қатар жылудың таралуына ықпал ететін жоғары жылу беру қабілетіне ие (4-сурет) [16].



4-сурет – Уақыт бойынша суару саны

Суреттен көріп отырғанымыздай, «ақылды» жайылымдардағы жануарлар таңертең, 5:00-ден 9:00-ге дейін; түскі 14:00-15:00 және кешкі 19:00 суды белсенді пайдаланды. Осылайша, таңертең суды белсенді ішу жануарларға түнгі тынығудан кейінгі сұйықтық қорын қалпына келтіруге және су-электролиттік тепе-теңдікті сақтауға көмектеседі. Түскі уақытта ауа температурасы 26 °C-тан жоғары көтеріледі және жануарлар кешке су ішіп, күндізгі ыстық пен тер бөлу нәтижесінде жоғалған сұйықтықтың орнын толтырады. Кешке ауа температурасы төмендеуі мүмкін, бұл кезде ағза қалпына келу үдерісін бастайды.

Су тұтыну белсенділігі жануарлардың топталып келуін қамтамасыз етіп, осы кезеңде ветеринарлық препараттармен өндеуді тиімді жүргізуге мүмкіндік береді. Жануарларды сыртқы өңдеу теріні бүрку әдісімен биологиялық препаратты қолдану арқылы жүзеге асырылды. Жайылымдық жағдайда белсенді заттың 0,2% концентрациясы бар жұмыс ерітіндісі қолданылды. Жұмыс ерітіндісі концентрацияланған инсектоакарицидтік препаратты сумен сұйылту арқылы алынды (10 л суға 500 мл 5% ерітінді).

Жануарларды өндеу үшін 5% сулы препаратын (10 л суға 0,5 л ерітінді) сұйылту арқылы алынған жұмыс ерітіндісі қолданылды. Бір жануарға шаққандағы шығын орта есеппен 500±100 мл болды. Суару кезінде іске қосылатын бүрку жүйесі (орташа ұзақтығы 60±10 секунд), 3 бүріккіш арқылы 150-200 мл жұмыс ерітіндісінің малға бір уақытта жетуін қамтамасыз етеді. Суатқа күніне үш рет барған кезде жануар жүн жамылғысына 450-600 мл ерітінді алады [7].

Автоматтандырылған құрылғы қолданатын инсектицидтің қорғаныс әрекетінің ұзақтығы әр апта сайын өндеуден кейін бағаланды (5-кесте).

5-кесте – Құрамында *Nepeta cataria* эфир майлары бар инсектицидтік фитопрепаратпен емдеудің тиімділігі

Эктопаразиттардың түрлері	Молдық индексі (Ио) экз			Кездесушілік индексі (Ив) %		
	7 күннен кейін	14 күннен кейін	21 күннен кейін	7 күннен кейін	14 күннен кейін	21 күннен кейін
Жайылымдық шыбындар <i>Musca sp.</i> (дала шыбыны, көз шыбыны)	0	0	0,4	0	0	5
Қан соратын масалар: <i>Culex spp.</i>	0	0	0,4	0	0	11,6
Шіркей <i>Simulium spp.</i>	0	0	0	0	0	0
Сона: <i>Tabanus spp.</i>	0	0	0,5	0	0	12
Жүнжегі <i>Bovicola bovis</i>	0	0	0	0	0	0
Жөлек кене: <i>Dermacentor reticulatus</i>	0	0	0,1	0	0	2,5

5-кестеге сәйкес, ірі қара малды эктопаразиттерден қорғау үшін *Nepeta cataria* эфир майына негізделген фитопрепаратты автоматтандырылған қолдану емдеуден кейін алғашқы екі аптада 100% тиімді болды және оның тиімділігі кемінде 15-20 күн сақталды. Кейбір эктопаразиттер жануарларды емдеудің 21-ші күні ғана пайда болды.

Қорытынды

Жайылымда зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында өсімдіктердің 35 түрі анықталды, жаз мезгілінде (29 немесе 57,1%) өсімдік түрлерінің ең үлкен әртүрлілігі байқалса, ал көктем және күз мезгілдерінде (15 немесе 42,9%) өсімдік түрлері кездеседі. Жайылымды 7 учаскеге бөліп, оны екі кезеңмен пайдалану негізінде ұйымдастырылған айналым жүйесі жайылымдық аумақты теңгерімді пайдалануға мүмкіндік беріп, өсімдіктердің қалпына келуіне жеткілікті уақыт бөлу мен жайылым жүктемесін тиімді бақылауды қамтамасыз етеді. «Ақылды» жайылымдардағы ірі қара малдың қондылығын талдау оның жайылым кезеңінде 5-7 балл аралығында ауытқуын көрсетті, бұл жайылымдағы азық құрылымына байланысты болды. Кезең барысында 7 баллдық қондылықтағы мал саны 24-тен 10-ға дейін азайған, бұл өсімдіктердің дамуына байланысты жайылымда ірі азық үлесінің артуымен түсіндіріледі. Сонымен қатар, 5 баллмен бағаланған мал саны 5-тен 28-ге дейін артқан, ал 6 баллмен бағаланған мал саны 52 мен 71 аралығында өзгерген. «Ақылды» жайылымдардағы жануарлар физиологиялық қажеттіліктер мен температура режиміне байланысты таңертең (05:00-09:00), түскі (14:00-15:00) және кешкі (19:00) суды тұтынудың шыңын көрсетті, бұл олардың термореттеу мен азық қорыту процестерін қолдайтын табиғи бейімделуінің көрінісі болып табылады. Таңертең және кешке температураның төмендеуі кезінде суды көп тұтыну — организмдегі су теңгерімін қалпына келтіруге, ал түскі уақытта — ыстық ауа райынан туындаған сусыздануды өтеуге бағытталған. *Nepeta cataria* негізіндегі фитопрепаратты автоматтандырылған қолдану өңдеуден кейін 7-14 күн ішінде ірі қара малды эктопаразиттерден қорғауда жоғары тиімділікті (100%) көрсетті.

Авторлардың қосқан үлесі

АБ: тақырыпқа қатысты әдебиеттер мен деректерді зерттеп, қолжазбаның жобасын жасады. УР, СН: қолжазбаны зерттеу мен түзетудің ғылыми тұжырымдамасын негіздеді. ШК: статистикалық талдау жүргізіп, қолжазба дайындады. ЕГ, ЛА: зерттеу жүргізіп, қолжазбаның жобасын жасады. МА: зерттеу және биоинформатикаға талдау жүргізді. Барлық авторлар қолжазбаның соңғы нұсқасын оқып, мақұлдады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің 2023-2025 жылдарға арналған «Ауыл шаруашылығы өнімдерін органикалық өндіру мен қайта өңдеудің жаңа технологияларын әзірлеу» бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың ғылыми-техникалық бағдарламасын іске асыру шеңберінде жүзеге асырылды (ИРН BR21882327).

Әдебиеттер тізімі

- 1 Лыжин, ДН. (2016). Органическое сельское хозяйство в контексте стратегии зелёного роста. *Биоэкономика и экобиополитика*, 1(2), 9-16.
- 2 Коноваленко, ЛЮ, Мишуров, НП, Гриднев, ПИ, Коршунов, СА, Любоведская АА. (2011). *Органическое животноводство: опыт и перспективы развития: Аналитический. обзор*. М.: «Росинформагротех», 88.
- 3 Насатуев, БД. (2022). *Органическое животноводство: учебное пособие*. СПб.: Издательство «Лань», 2-изд., доп., 192.
- 4 Марусич, АГ. (2022). *Органическое животноводство. Курс лекций: учебно-методическое пособие*. Горки: БГСХА, 276.
- 5 Серекпаев, НА, Ногаев, АА, Муханов, НК, Ускенов, РБ. (2025). Ротационный выпас как инструмент устойчивого управления пастбищами в контексте органического животноводства. *3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация*, 1, 200-208.
- 6 Караматов, ОО. (2021). Формирование и развитие рынка органической сельскохозяйственной продукции в Казахстане и республиках центральной Азии. *Наука и инновационное развитие*, 2, 10-20.
- 7 Можаев, НИ. (2013). *Программирование урожаев сельскохозяйственных культур*. Астана: Фолиант, 160.
- 8 Mirmanov, A., Alimbayev, A., Baiguanysh, S., Nabiev, N., Sharipov, A., Kokcholokov, A., Caratelli, D. (2021). Development of an IoT Platform for Stress-Free Monitoring of Cattle Productivity in Precision Animal Husbandry. *Advances in Science. Technology and Engineering Systems Journal*, 6(1), 501-508. DOI: 10.25046/aj060155.
- 9 Shane, D., Terry, LM, Wanda, C. (2001). Managing Heat Stress in Feedlot Cattle Using Sprinklers. *UNL – Nebraska Beef Cattle Reports*, 77-81.
- 10 Uskenov, R., Mirmanov, A., Tretyakov, I., Bostanova, S. (2023). Automatic cattle weighing on pastures with behavioral analysis during drinking. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 11(3), 2023020. DOI:10.31893/jabb.23020.
- 11 Jaborek, J. (2024). *Body condition scoring for beef cattle. Michigan State University Extension*. <https://www.canr.msu.edu/beef/production/>
- 12 Aiken, GE. (2016). Invited Review: Grazing management options in meeting objectives of grazing experiments. *The Professional Animal Scientist*, 32, 1-9. DOI:10.15232/pas.2015-01406.
- 13 Deng, L., Sweeney, S., Shangguan, ZP. (2014). Grassland Responses to Grazing Disturbance: Plant Diversity Changes with Grazing Intensity in a Desert Steppe. *Grass and Forage Science*, 69, 524–533. DOI:10.1111/gfs.12065.
- 14 Смирнова, ВВ. (2023). Сочетание цифровых технологий и органического производства в специализированном мясном скотоводстве. *Аграрный Вестник Урала*, 8(237), 101-112.
- 15 González Pereyra, AV, Maldonado May, V., Guillermo Catracchia, C., Herrero, MA, Celina Flores, M., Mazzini, M. (2010). Influence of water temperature and heat stress on drinking water intake in dairy cows. *Chilean journal of agricultural research*, 70(2), 328-336.
- 16 Есжанова, ГТ, Лидер, ЛА, Ускенов, РБ, Бостанова, СК, Мамытбекова, ГК, Есимханов, МБ. (2024). Влияние препарата, содержащего эфирные масла перета cataria, на клинические показатели здоровья животных. *Научно-практический журнал «Ғылым және білім»*, 3-1(76), 32-41.

References

- 1 Lyzhin, DN. (2016). Organicheskoe sel'skoe hozyajstvo v kontekste strategii zelyonogo rosta. *Bioekonomika i ekobiopolitika*, 1(2), 9-16.
- 2 Konovalenko, LYU, Mishurov, NP, Gridnev, PI, Korshunov, SA, Lyubovedskaya, AA. (2011). *Organicheskoe zhivotnovodstvo: opyt i perspektivyravvitiya: Analiticheskii obzor*. M.: Rosinformagrotekh, 88.
- 3 Nasatuev, BD. (2022) *Organicheskoe zhivotnovodstvo. Uchebnoe posobie*. SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2-izd., dop., 192.

- 4 Marusich, AG. (2022). *Organicheskoe zhivotnovodstvo. Kurs lektsii: uchebno-metodicheskoe posobie*. Gorki: BGSKHA, 276.
- 5 Karamatov, OO. (2021). Formirovanie i razvitie rynka organicheskoi sel'skohozyajstvennoi produktsii v Kazahstane i respublikah central'noi Azii. *Nauka i innovacionnoe razvitie*, 2, 10-20.
- 6 Serekpaev, NA, Nogaev, AA, Muhanov, NK, Uskenov, RB. (2025). Rotatsionnyj vypas kak instrument ustojchivogo upravleniya pastbishchami v kontekste organicheskogo zhivotnovodstva. *3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya*, 1, 200-208.
- 7 Eszhanova, GT, Lider, LA, Uskenov, RB, Bostanova, SK, Mamytbekova, GK, Esimhanov, MB. (2024). Vliyanie preparata, sodержashchego efirnye masla nepeta cataria, na klinicheskie pokazateli zdorov'ya zhivotnyh. *Nauchno-prakticheskii zhurnal «Gylym jâne bilim»*, 3-(76), 32-41.
- 8 Mozhaev, NI. (2013). Programmirovaniye urozhayev sel'skohozyaystvennykh kul'tur. Astana: Foliant, 160.
- 9 Mirmanov, A., Alimbayev, A., Baiguanysh, S., Nabiev, N., Sharipov, A., Kokcholokov, A., Caratelli, D. (2021). Development of an IoT Platform for Stress-Free Monitoring of Cattle Productivity in Precision Animal Husbandry. *Advances in Science. Technology and Engineering Systems Journal*, 6(1), 501-508. DOI: 10.25046/aj060155.
- 10 Shane, D. Terry, LM, Wanda, C. (2001). Managing Heat Stress in Feedlot Cattle Using Sprinklers, UNL – *Nebraska Beef Cattle Reports*, 77-81.
- 11 Uskenov, R., Mirmanov, A., Tretyakov, I., Bostanova, S. (2023). Automatic cattle weighing on pastures with behavioral analysis during drinking. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 11(3), 2023020.
- 12 Jaborek, J. (2024). *Body condition scoring for beef cattle. Michigan State University Extension*. <https://www.canr.msu.edu/beef/production/>
- 13 Aiken, GE. (2016). Invited Review: Grazing management options in meeting objectives of grazing experiments. *The Professional Animal Scientist*. 32, 1-9. DOI:10.15232/pas.2015-01406.
- 14 Deng, L., Sweeney, S., Shangguan, ZP. (2014). Grassland Responses to Grazing Disturbance: Plant Diversity Changes with Grazing Intensity in a Desert Steppe. *Grass and Forage Science*, 69, 524–533. DOI:10.1111/gfs.12065.
- 15 Smirnova, VV. (2023). Sochetaniye cifrovyykh tekhnologiy i organicheskogo proizvodstva v specializirovannom myasnom skotovodstve. *Agrarnyi Vestnik Urala*, 8(237), 101-112.
- 16 González Pereyra, AV, Maldonado May, V., Guillermo Catracchia, C., Herrero, MA, Celina Flores, M., Mazzini, M. (2010). Influence of water temperature and heat stress on drinking water intake in dairy cows. *Chilean journal of agricultural research*, 70(2), 328-336.

Технология пастбищного животноводства, оснащённая цифровыми элементами в условиях органического мясного производства

Арын Б.Е., Ускенов Р.Б., Бостанова С.К., Шайкенова К.Х., Серекпаев Н.А., Мирманов А.Б.,
Лидер Л.А., Есжанова Г.Т.

Аннотация

Предпосылки и цель. Развитие цифровых технологий – таких как датчики, системы мониторинга, анализ данных и автоматизация – в сфере органического мясного производства открыло новые возможности для эффективного управления животноводством, включая пастбищные системы. Указанные инновационные решения играют значимую роль в повышении экономической результативности органического производства. Целью настоящего исследования является обоснование повышения эффективности пастбищных систем за счёт внедрения цифровых технологий в животноводстве, а также формирование теоретических основ производства органической продукции.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция» Аккайынского района Северо-Казахстанской области. Объекты-пастбища степной зоны и крупный рогатый скот казахской белоголовой породы. Пастбище площадью 70 га было разделено на 7 загонов (по 10 га каждый) и размещено в форме

лепестка. Система орошения была централизована, а автоматическая платформа на основе RFID использовалась для регистрации прибытия животных в воду. Были зарегистрированы время питья, продолжительность и данные ветеринарной обработки. Качество пастбища определялось посредством оценки упитанности коров и нетелей по 9-балльной шкале (body condition score – далее BCS).

Результаты. На пастбищах было идентифицировано 35 видов растений, разнообразие которых было высоким летом. Использование доломита в два цикла обеспечило устойчивость растительности. Показатель BCS у большинства составлял от 5 до 7 баллов; это зависит от качества пастбищных кормов. Наблюдение за потреблением воды животными показало пик активности в утренние (05:00-09:00), полуденные (14:00-15:00) и вечерние (19:00) часы, что свидетельствует о поддержании водного баланса в жарких условиях температуры воздуха применение фитопрепарата на основе эфирных масел *Nepeta cataria* показало 100% эффективность в защите от эктопаразитов в первые две недели, эффект длится 15-20 дней. Результаты исследования подтверждают эффективность предлагаемой системы управления пастбищами и технологий улучшения животноводческой продукции..

Закключение. Исследование подтвердило эффективность автоматизированных технологий в управлении пастбищами с элементами цифровых решений при производстве органического мяса, их значимость для улучшения здоровья и продуктивности животных, а также потенциал рационального использования водных и кормовых ресурсов.

Ключевые слова: органическое животноводство; казахская белоголовая порода; упитанность; пастбища; обработка; автоматизация.

Pasture-based livestock technology equipped with digital elements in organic meat production

Bexultan E. Aryn, Rashit B. Uskenov, Saule K. Bostanova, Kymbat H. Shaikenova, Nurlan A. Serekrpaev, Arman B. Mirmanov, Lyudmila A. Lider, Gulzhan T. Yeszhanova

Abstract

Background and Aim. The advancement of digital technologies – including sensors, monitoring systems, data analysis, and automation – within the field of organic meat production has created new opportunities for the effective management of livestock, particularly in pasture-based systems. These innovative solutions play a significant role in enhancing the economic efficiency of organic production. The aim of this study is to substantiate the improvement of pasture system efficiency through the implementation of digital technologies in livestock farming, as well as to establish the theoretical foundations for organic product development.

Materials and Methods. The study was conducted on the basis of «North Kazakhstan Agricultural Experimental Station» LLP in Akkaiyn District, North Kazakhstan region. The objects are pastures of the steppe zone and cattle of the Kazakh white-headed breed. 70 hectares of pasture were divided into 7 paddocks (10 hectares each) and arranged in a petal-shaped structure. The irrigation system was centralized and an RFID-based automatic platform was used to record the arrival of animals to the watershed. Data on the time, duration of drinking water and veterinary treatment were recorded. The quality of pastures was determined by assessing the body condition score (BCS) of cows and heifers on a 9-point scale.

Results. 35 plant species were identified in the pasture, the diversity of which was high during the summer. The use of paddocks in two grazing cycles ensured the stability of the vegetation cover. The BCS score was in the range of 5-7 points for most; this is dependent on the quality of pasture feed. Monitoring the water consumption of animals showed a peak of activity in the morning (05:00-09:00), noon (14:00-15:00) and evening (19:00), which indicates the preservation of water balance in hot conditions of air temperature the use of phytopreparations based on *Nepeta cataria* essential oils showed 100% effectiveness in protecting against ectoparasites in the first two weeks, the effect lasts 15-20 days. The results of the study confirm the effectiveness of the proposed pasture management system and technologies for improving livestock products.

Conclusion. The study proved the effectiveness of automated technologies in pasture management, their importance in improving animal health and productivity, as well as the potential for rational use of water and feed resources

Keywords: organic animal husbandry; Kazakh white-headed breed; body condition scoring; pastures; processing; automation.