

Baymukanova Olesya Nikolaevna – Junior researcher of the Department of Agriculture, A.I. Barayev research and production centre for grain farming LLP, Akmola oblast, Shortandinsky district, Scientific settlement, A.I. Barayev str. 15, tel.:87751392702, e-mail: olesya.baymukanova@mail.ru.

Akshalov Kanat Ashkeevich – Head of the Laboratory of Adaptive and Agro-landscape technology of A.I. Barayev research and production centre for grain farming LLP, Akmola oblast, Shortandinsky district, Nauchny str. A.I. Barayev 15, tel. 87013112816; e-mail: kanatakshalov@mail.ru.

Aueskhanov Dauren Aueskhanuly – junior researcher of the Department of Agriculture, A.I. Barayev research and production centre for grain farming LLP, Akmola oblast, Shortandinsky district, Nauchny str. A.I. Barayev 15, tel.:87767422307, e-mail: dauren-16.10@mail.ru.

Kuzhinov Marat Bagitzhanovich – senior researcher of the Department of Agriculture, A.I. Barayev research and production centre for grain farming LLP, Akmola oblast, Shortandinsky district, Nauchny str. A.I. Barayev 15, tel.:87022623775, e-mail: kuzhinov62@mail.ru.

МРНТИ 87.53.18.

DOI: 10.52269/22266070_2022_4_110

КАРТОП ӨСІРУ КЕЗІНДЕ ЭФФЛЮЕНТТІ ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Баязитова З.Е. – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор Ш Уалиханов атындағы Көкшетау университеті" КЕАҚ, Көкшетау қ., Қазақстан.

Курманбаева А.С. – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор Ш Уалиханов атындағы Көкшетау университеті" КЕАҚ, Көкшетау қ., Қазақстан.

Темірбекова Н.Г. – педагогика ғылымдарының магистрі, Ш Уалиханов атындағы Көкшетау университеті" КЕАҚ, Көкшетау қ., Қазақстан.

Махмутова А.Д. – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, Абай Мырзахметов атындағы Кокшетау университеті, Көкшетау, Қазақстан.

Топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру жер ресурстарын ұтымды пайдаланудың, өнімділікті арттырудың және топырақ экологиясын жақсартудың негізгі мәселелері болып табылады. Бұл мәселені шешу кешенді тәсілді, егіншілік жүйесінің барлық буындарының өзара әрекеттесуін және ең алдымен органикалық тыңайтқыштарды жүйелі қолдануды талап етеді. Мұндай тыңайтқыш-биогаз қондырғыларында тамақ өсімдік қалдықтарын, сондай-ақ мал шаруашылығы қалдықтарын өңдеу кезінде алынатын термофильді эффлюент.

Биореакторда ашытудың термофильді температуралық режимі жағдайында тағамдық өсімдік қалдықтары мен ірі қара малдың көңінен ашытылған дезинфекцияланған органикалық эффлюент алынды. Бұл мақалада, алынған тыңайтқыштың агрохимиялық құрамы, «Кокчетавский ранний» картоп сортының өсу процесіне әсері зерттелген. Кейінгі далалық тәжірибелер нәтижесінде алынған тыңайтқыштың экологиялық таза және агрономиялық тиімді екендігі дәлелденді.

Эксперименттік биогаз қондырғысында алынған органикалық эффлюент 55°C температурада ашытудан кейін жұмыртқа, гельминт личинкалары мен патогендік бактериялардың құрамынан айырылады. Ашыту алдында олардың мөлшері: 85,7 және 26,5 бірлік / г, (ашытудың 7-ші күні) және ашыту соңында гельминттер табылмады.

Анаэробты ашыту нәтижесінде тағамдық өсімдік қалдықтарынан және ірі қара малдың көңінен алынған органикалық эффлюент олардағы негізгі биогендік элементтердің құрамын: жалпы азот – 1,38, аммонийлі азот – 0,65, фосфор – 0,92 калий – 4,09% деңгейінде сақтайды. Ферменттелген эффлюенттің агрономиялық әсері туралы далалық зерттеулер оның өсімдіктердің өсу процесіне оң әсерін көрсетті.

Түйінді сөздер: тамақ қалдықтары, ірі қара малдың көңі, тыңайтқыш, қоршаған орта, қалдықтарды қайта өңдеу.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭФФЛЮЕНТА В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Баязитова З.Е. – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», г. Кокшетау, Казахстан.

Курманбаева А.С. – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», г. Кокшетау, Казахстан.

Темирбекова Н.Г. – магистр естественных наук, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», г. Кокшетау, Казахстан.

Махмутова А.Д. – магистр естественных наук, Кокшетауский университет им. А. Мырзахметова, г. Кокшетау, Казахстан.

Сохранение и повышение плодородия почвы являются основными проблемами рационального использования земельных ресурсов, повышения урожайности и улучшения экологии почв. Решение данной проблемы требует комплексного подхода, взаимодействия всех звеньев системы земледелия и в первую очередь систематического применения органических удобрений. Таким удобрением является термофильный эффлюент, получаемый в биогазовых установках при переработке пищевых растительных отходов, а также, отходов животноводства.

При условиях термофильного температурного режима сбраживания в биореакторе из пищевых растительных отходов и навоза КРС получен ферментированный обеззараженный органический эффлюент. В данной статье изучен агрохимический состав полученного удобрения, влияние на процессы роста сорта картофеля «Кокчетавский ранний».

Последующими полевыми опытами доказано, что полученное удобрение является экологически безопасным и агрономически эффективным.

Полученный в экспериментальной биогазовой установке органический эффлюент после ферментации при температуре 55°C лишается содержания яиц, личинок гельминтов и патогенных бактерий. До ферментации они содержатся в количестве: 85,7 и 26,5 ед./г, (на 7-й день брожения) а в конце брожения гельминтов не обнаружено.

В результате анаэробной ферментации органический эффлюент, полученный из пищевых растительных отходов и навоза КРС, сохраняет содержание основных биогенных элементов в них на уровне: общего азота – 1,38, аммонийного азота – 0,65, фосфора – 0,92 калия – 4,09%.

Полевые исследования агрономического влияния ферментированного эффлюента показали его положительное влияние на ростовые процессы растений.

Ключевые слова: пищевые отходы, навоз КРС, удобрение, окружающая среда, переработка отходов.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF EFFLUENT AS AN ORGANIC FERTILIZER IN THE CULTIVATION OF POTATOES

Bayazitova Z.E. – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, "Kokshetau University named after Sh.Ualikhanov", Kokshetau, Kazakhstan.

Kurmanbaeva A.S. – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, "Kokshetau University named after Sh.Ualikhanov", Kokshetau, Kazakhstan.

Temirbekova N.G. – Master of Natural Sciences, "Kokshetau University named after Sh.Ualikhanov", Kokshetau, Kazakhstan.

Makhmutova A.D. – Master of Natural Sciences, Kokshetau University named after A. Myrzakhmetov, Kokshetau, Kazakhstan.

Conservation and improvement of soil fertility are the main problems of rational use of land resources, increasing yields and improving soil ecology. The solution of this problem requires an integrated approach, the interaction of all parts of the farming system and, first of all, the systematic use of organic fertilizers. Such a fertilizer is a thermophilic effluent obtained in biogas plants during the processing of food plant waste, as well as animal husbandry waste.

Under the conditions of thermophilic temperature regime of fermentation in a bioreactor, a fermented disinfected organic effluent was obtained from plant food waste and cattle manure. This article studies the agrochemical composition of the resulting fertilizer, the effect on the growth processes of the potato variety Kokchetavsky ranii.

Subsequent field experiments proved that the resulting fertilizer is environmentally safe and agronomically effective.

The organic effluent obtained in an experimental biogas plant after fermentation at a temperature of 55 ° C is deprived of the content of eggs, helminth larvae and pathogenic bacteria. Before fermentation, they are contained in the amounts of 85.7 and 26.5 units / g, (on the 7th day of fermentation) and at the end of fermentation, no helminths were detected.

As a result of anaerobic fermentation, the organic effluent obtained from plant food waste and cattle manure retains the content of the main nutrients in them at the level of: total nitrogen – 1.38, ammonium nitrogen – 0.65, phosphorus – 0.92 potassium – 4.09%.

Field studies of the agronomic effect of fermented effluent have shown its positive effect on plant growth processes.

Key words: food waste, cattle manure, fertilizer, environment, waste recycling.

Кіріспе. Халық тұтынатын тауарлар өндірісінің ұлғаюымен қатар, әртүрлі қалдықтардың, соның ішінде мал фермаларының қалдықтары және органикалық тамақ қалдықтарының саны өсуде. Аталған қалдықтардан қайталама өнімдер - органикалық тыңайтқыштар мен биогазды өндіру үшін пайдалануға болатындығы белгілі [1, б. 226-227]. Мал шаруашылығының қалдықтары дұрыс сақталмаған жағдайда, сондай-ақ тамақ қалдықтары ауаның, жер асты суларының, топырақтың ластануының негізгі көзіне және жануарлар мен адамдар ауруларының қауіпті факторына айналды, бұл қоршаған ортаға үлкен ауыртпалық түсірді [2, б. 15-16]. Атмосфераның аммиакпен, күкіртті сутегімен және басқа ұшпа қосылыстармен ластануы 3-5 км қашықтыққа таралады [3, б. 46-47]. Сонымен қатар, көң мен көң ағындары жұқпалы аурулар мен гельминтоздардың таралу мүмкіндігіне байланысты қауіп төндіреді.

Азық-түлік қалдықтары мен мал шаруашылығы қалдықтарының энергиясы жоғары және олар энергия өндіру мен қайта өңдеудің екі есе артықшылықтарына қол жеткізу үшін өте қолайлы [4, б. 101]. Әдеби деректерге сәйкес [5, б. 72-73] жануарлар органикалық заттар мен жем энергиясының тек 25% - ғана сіңіреді, ал 75% - ы қалдықтарға ауысады. Атап айтқанда, көң қалдықтарына орта есеппен 50-80% азот, 60-80% фосфор, 80-90% калий, 90% кальций және 60% қорытылмаған заттар мен басқа компоненттер ауысады. Сондықтан көң өсімдікке қажетті барлық минералды қоректік элементтері бар тиімді органикалық тыңайтқыш ретінде назар аударуға тұрарлық. Азық-түлік қалдықтары мен мал қалдықтарын өңдеудің негізгі факторы субстраттың физикалық-химиялық сипаттамалары, оның ішінде бөлшектердің мөлшері мен құрамы болып табылады. Sun-Kee et al [4, б. 155] мәліметтері бойынша, тамақ қалдықтарының әрбір құрамдас бөлігінің деградациясына қоршаған орта жағдайлары әсер етеді. Көмірсулар, талшықтар мен ақуыздардың өздерінің оңтайлы рН және ыдырау уақыты бар [6, б. 25]. Бұл қоршаған орта жағдайларын ыдырау дәрежесіне бейімдеу арқылы тамақ қалдықтарының ыдырауын жақсартуға болатынын білдіреді [7, б. 54-55]. Сондықтан мәселені шешудің бір жолы-тамақ қалдықтары мен көңді, сондай-ақ көң ағындарын анаэробты термофильді ашыту және оны тыңайтқыш ретінде пайдалану арқылы кейіннен кәдеге жарату [8, б. 755-756]. Көң мен тамақ қалдықтарын кешенді өңдеу процесінің бір уақытта үш артықшылығы бар: биогаз энергиясын алу, мал фермаларының айналасындағы экологиялық жағдайды жақсарту, экологиялық таза және агрономиялық тиімді тыңайтқыштар алу [9, б. 134-135].

Біз ұсынған мәселені шешу жолдары зертханалық биогаз қондырғысында (БГҚ) немесе биореакторда анаэробты термофильді ашыту арқылы тамақ қалдықтары мен көңді өңдеуге байланысты мәселелерге қатысты – көң мен тамақ қалдықтарын дезинфекциялауды, биогазды, сондай-ақ экологиялық таза тыңайтқышты қамтамасыз етуге қабілетті қондырғы. Айта кету керек, биогаз қондырғыларында (БГҚ) ашытылған немесе өңделген қалдықтардың жалпы атауы жоқ [10, б. 55-56]. Отандық және шетелдік әдебиеттерде олар әртүрлі терминдермен белгіленеді: ашытылған қалдықтардың қатты және сұйық фракциялары бірге (эффлюент), дигестат – биогаз тұнбасы, биошлам, фугат – ферментация нәтижесінде пайда болатын сусыздандыру кезінде бөлінетін центрифугалаудың сұйық өнімі [11, б. 34-35]. Эффлюентті бөлу арқылы қатты және сұйық фракциялар түзіледі.

Зерттеудің мақсаты ашыту нәтижесінде алынған органикалық эффлюенттің агрономиялық тиімділігі мен экологиялық қауіпсіздігін бағалау, сондай-ақ «Кокчетавский ранний» картоп сортын өсіру кезінде далалық тәжірибелер жүргізу болды.

Ақмола облысының рельефі біркелкі емес. Бұл ерекшелік топырақтың қалыптасуы, олардың құрылымы, химиялық құрамы және өнімділігі үшін өте маңызды. Ақмола облысының топырақ аймағы негізінен құнарлы қара топырақты орман аймағы болып саналады [12, б. 179-180]. Солтүстіктен оңтүстікке қарай топырақтар сәйкесінше қарапайым және оңтүстік қара топырақ, қара каштан, каштан және ашық каштан топырақтарының ішкі аймақтарына бөлінеді. Біздің аймақта картоп сияқты дақыл өсіруге жағдай жасалған. Топырақты қосымша тыңайтқышсыз картоптың жоғары өнімін өсіру мүмкін емес. Картоп үшін ең тиімді тыңайтқыштар органикалық болып табылады, атап айтқанда өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін барлық қажетті макро - және микроэлементтерді қамтитын жартылай шіріген ірі қара мал көңі [13, б. 78].

Органикалық тыңайтқыштар топырақтағы өсімдіктерге қажетті қоректік заттардың мөлшерін арттырып қана қоймай, оның физика-химиялық қасиеттерін жақсартады. Топырақтың құнарлылығын арттыру үшін органикалық тыңайтқыштардың маңызы зор [14, б. 42-43]. Қара топырақтардағы гумустың тапшылығы жоқ тепе-теңдігі үшін 1 га егістікке кемінде 10-12 тонна органикалық масса, ал сазды- құмды сазды топырақтарға 15-18 тонна/га қосу керек [15, б. 523-524]. Дақылдардың жай – күйіне және топырақтың ұрықтануына байланысты картопты екі рет тамақтандыру жүргізіледі: біріншісі – көшеттер жыртылғаннан немесе тырмаланғаннан кейін, екіншісі-гүлдену алдында топырақты қатараралық өңдеу кезінде [16, б. 681-682].

Зерттеулер биореактордағы термофильді ашытудан кейін ашытылған эффлюенттің картоптың жасыл массасының өсуі мен өнімділігіне әсерін сынау мақсатында жүргізілді. Тәжірибені жоспарлау кезінде картоптың көпжылдық шөптесін өсімдік екені ескерілді, дегенмен оны өсіру үшін жапырақ-

сабағы үлкен жасыл масса түзетін бір жылдық, жылуды және ылғал сүйгіш өсімдік ретінде пайдаланылады [17, б. 5-6]. Сондықтан ол өсу мен дамудың алғашқы кезеңдерінде азоттың оңай қол жетімді түрлерімен жеткілікті қамтамасыз етуді қажет етеді. Ферменттелген эфлюенттің құрамында азоттың аммоний формасының жеткілікті мөлшері бар, оны қолдану өсімдікке толығымен қолайлы болады. Тәжірибе учаскелерінде алынған дақылдарды есепке алу нәтижелері т/га есептелді [18, б. 6187-6189].

Материалдар мен зерттеу әдістері. Барлық тәжірибелер БУГ - Р биореакторында 15 күн бойы мезгіл-мезгіл араластыра отырып (тәулігіне 1 рет) анаэробты термофильді жағдайларда (52-55 °С) жүргізілді (сурет 1). Биореактор – тік орналасқан цилиндрлік ыдыс, оның ішінде араластырғыш орналасқан. Биореактордың төменгі жағында су қаптамасы - су толтырылған қуыс бар, ол арқылы субстраты бар ыдыс қызады. Суды жылыту 5 кВт бір қыздыру элементімен (1) автоматты режимде 52-55 °С температураға дейін жүзеге асырылады.

Биореактордың жоғарғы бөлігінде люк (2) орналасқан, онда өндірілген газды шығаруға арналған клапан (3) бар. Люк герметикалық түрде жабылған. Бүйірлік шет жағында субстратты толығымен төгуге және биореактордың ішкі сыйымдылығын тазалауға және жууға арналған технологиялық герметикалық саңылау (4) бар.

Биореактордың ішінде субстратты араластыруға және ашыту кезінде пайда болған беткі пленканы жоюға арналған қалақшалары бар тік білік бар. Білік тұтқасы (5) резервуардың жоғарғы жағында орналасқан. Контейнердің жоғарғы бөлігінде бүйір жағында субстратты салуға арналған саңылау (6) бар. Суды толтыру үшін құю құбыры орнатылып, оны ағызу үшін клапан қарастырылған.



Сурет 1 - Биореактор БУГ-Р

Шикізаттың химиялық құрамын зерттеу үшін тәжірибеге дейін және термофильді жағдайда ашыту процесінен кейін 1:1:1 қатынасында сумен сұйылтылған ашытылмаған ірі қара малдың көңі мен тағамдық өсімдік қалдықтарының үлгілері алынды және келесі көрсеткіштер анықталды:

- 1) ашытуға дейінгі және кейінгі органикалық массаның рН – ГОСТ 27979-88 сәйкес [19];
- 2) ылғалдылық – МЕМСТ 26718-85 бойынша [20];
- 3) органикалық заттар (көміртегі) – МЕМСТ 27980-88 сәйкес [21];
- 4) N жалпы – МЕМСТ 26715-85 бойынша [22];
- 5) N аммоний – МЕМСТ 26716 – 85 сәйкес [23];
- 6) жалпы фосфор – МЕМСТ 26717-85 бойынша [24];
- 7) жалпы калий – МЕМСТ 26718 – 85 бойынша [25].

Термофильді температура жағдайында ашыту процесінің көң қалдықтары мен тағамдық өсімдік қалдықтарының инвазия көрсеткіштеріне әсерін зерттеу ашыту процесіне дейін және одан кейін жүргізілді. Бұрын органикалық масса 1: 1 қатынасында сумен сұйылтылған. Содан кейін гельминт-

тердің жұмыртқалары мен дернәсілдерінің санын анықтау үшін сынамалар алынды. Сынама алынғаннан кейін биореакторға ірі қара мал көңі мен өсімдік тағамының қалдықтары салынған контейнерлер жүктелді.

Гельминт жұмыртқаларын анықтау Фюллеборн әдісімен (флотациялық әдіс) жүргізілді. Гельминттердің жұмыртқаларын сандық есептеу үшін В.Н. Трах (1981), әдісі пайдаланылды, ол нәжіс массасының бір бірлігінде гельминттердің жұмыртқаларын санаудың шетелдік әдістерінен кем түспейді және дегельминтизацияға дейін және одан кейін жануарлардың инвазиясын салыстырмалы есепке алу үшін пайдаланылуы мүмкін [26, б. 49-50].

1 г сынамадағы микроорганизмдердің санын анықтау үшін материалды қоректік ортаға себу арқылы дәйекті ондық сұйылту әдісі қолданылды. Іріктеу микрофлорасы сынамаларды селективті ортаға себу арқылы сыналды. Бактерияларды анықтау Берджи нұсқаулығына сәйкес жүргізілді [27, б. 1448-1449].

Сальмонеллалардың болуын зерттеу үшін үлгіні пептон-буферлік суы бар колбаға салынды. 16-20 сағат ішінде 37°C температурада инкубацияланды, содан кейін цистин селениті және Раппапорта Василадис (RV) қоректік орталарына себілді. Инкубациядан кейін бактериологиялық цикл арқылы сақтау ортасынан қатты ортасы бар шыныаяқтарға себу жүргізілді: гауһар – жасыл, күлгін – қызыл, агар және висмут–сульфитті агар орталарына себіліп, содан кейін инкубацияланды.

E. coli тобының бактерияларын (ІТТБ) анықтау үшін Эндо ортасы қолданылды. Зерттелетін объектіде ішек таяқшасы тобының бактериясын (ІТТБ) болуы туралы оң жауап грам теріс таяқшалар мен теріс оксидаза сынағын анықтау негізінде беріледі.

Биореактордан кейінгі алынған эффлюенттің өсімдіктердің өсу процестеріне әсерінің тиімділігін анықтау үшін кәдімгі және оңтүстік қара топырақтарда тәжірибе жүргізілді. «Биологиялық тыңайтқыш алу арқылы органикалық қалдықтарды термофильді ашыту әдісімен тиімді өңдеудің технологиясын жасау» тықырыбы бойынша Гранттық қаржыландыру бағдарламасы төңірегіндегі ғылыми зерттеу жұмыстары 2021-2022 жылдар арасында жүргізілді. Тәжірибе Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университетінің «Элит» оқу-ғылыми және өндірістік кешенінің тәжірибелік алаңында 10 м² учаскелерде келесі нұсқаларда жүзеге асырылды:

- 1) Бақылау (тыңайтқышсыз);
- 2) агрофон + эффлюенттің 25% сулы ерітіндісі есебінен тыңайтқышты түбірлік енгізу;
- 3) агрофон + эффлюенттің 75% сулы ерітіндісі есебінен тыңайтқышты түбірлік енгізу;
- 4) агрофон + эффлюенттің 50% сулы ерітіндісі есебінен тыңайтқышты түбірлік енгізу;
- 5) агрофон + эффлюенттің 50% сулы ерітіндісі есебінен + N120P90 K90 тыңайтқышты түбірлік енгізу;

Зерттеу жылдарында (2021-2022жж.) әртүрлі метеорологиялық жағдайлар байқалды. Белсенді температуралардың қосындысы ("Көкшетау" метеорологиялық станциясының деректері бойынша) 2008 °С - тан 2106 °С -қа дейін 2022 ж. орташа көпжылдық норма кезінде – 2152 °С мамыр айында орташа көпжылдық деректер кезінде 12,3 °С кезінде орташа айлық ауа температурасы 15,3 °С байқалды. Маусым айында орташа айлық температура – 18,7 °С ауданда байқалды. Ең ыстық шілде 20,6 °С болды осы кезеңде температура орташа көпжылдық деректерден 0,6 °С жоғары болды. тамыз айында ауа температурасы орташа көпжылдық (18,3 °С) деңгейінде болды. Қыркүйек айында орташа айлық температура орташа көпжылдыққа сәйкес келді-13,9 °С.

Жылдар бойы жүргізілген зерттеулер ылғалмен қамтамасыз етуде әр түрлі болды. Мамыр айында жауын-шашын мөлшері 17 мм-ге түсіп, орташа көпжылдық көрсеткіштерден 2 мм-ге асып түсті. Маусымның топырақпен қамтамасыз етілуі анағұрлым қолайлы (жауын-шашын мөлшері нормадан 1,5 есе жоғары). Шілде айында 120 мм жауын-шашын болды. 2022 жылдың тамызында 22 мм жауын шашын болды, бұл нормадан жоғары (15 мм). Қыркүйек айында жауын – шашын мөлшері орташа көпжылдық мәліметтерден (34 мм) төмен болды және тек 4 мм төңірегінде болды. Жалпы, картоптың вегетациялық кезеңінде жауын-шашын мөлшері 2022 жылы – 172 мм құрады.

Суармалы (бақылау) нұсқаларында суару 10, 29 мамыр, 15, 30 маусымда, ал соңғы суару 15 шілдеде жүргізілді. Суару белгіленген суару режимдері бойынша 10.05-дан 15.07.2022-ге дейін 5 рет жүргізілді.

Дақылдар маусым айының басында қатарлардың ені 35 см болатын жол әдісімен жүргізілді.

Зерттеу нысаны 30 күндік бақылау өсімдіктері болды. Тәжірибелік учаскеде орта есеппен 15 дана болды. Тыңайтқыштар екі рет тең бөліктерде қолданылды: бірінші енгізу 30 күндік өсімдіктерге, екіншісі 15-20 жапырақ фазасында жүргізілді. Зерттеу барысында сабақтың биіктігі, жапырақтардың саны және өсімдіктің жалпы жағдайы анықталды.

Зерттеу нәтижелері. Тағамдық өсімдік қалдықтары мен ірі қара малдың көңін ашытудың технологиялық режимін таңдағанда, биогаз немесе тыңайтқыш алу түпкі мақсаттарының негізіне сүйену керек. Негізінен зерттеулер [28, б. 15-16] әртүрлі қалдықтар түрлерінен биогаз өндіру технологиясына және шығындарды үнемдеу процестерінің максималды өнімділігіне қол жеткізу мәселелеріне

қатысты. Азық-түлік өсімдік қалдықтары мен ірі қара малдың көңін қауіпсіз органикалық тыңайтқыш ретінде пайдалану жан-жақты зерттеулерді талап етеді. Ашытудың термофильді режимі тамақ пен Көң қалдықтарын ашытудың агрохимиялық құрамына оң әсер ететіні атап өтілді. Термофильді ашыту режимі тамақ пен көң қалдықтарын ашытудың агрохимиялық құрамына оң әсер ететіні атап өтілген. Ашыту нәтижесінде алынған органикалық эффлоент өзінің тыңайтқыштық құндылығын жоғалтпайды [29, б. 91-92].

Ашытуға дейінгі және ашытудан кейінгі тағамдық өсімдік қалдықтары мен ірі қара мал көңінің агрохимиялық құрамын салыстыру кезінде (кесте 1) жалпы N мөлшері 1,02 есе азайғаны анықталды, ал N - NH₄ – аммонилі азот 2,3 есе өсті.

Кесте 1 – Биогаз қондырғысында ашытудан кейін алынған эффлоенттің агрохимиялық құрамы

Көрсеткіштер	Эффлоент	
	ашытуға дейін	ашытудан кейін
Қышқылдық, рН	6,50±0,06	6,71±0,3
Ылғалдылық, %	90±0,2	89,1±0,2***
N жалпы., %	1,41±0,11	1,38±0,13
N-NH ₄ , %	0,28±0,03	0,65±0,16***
Жалпы фосфор, %	0,93±0,06	0,92±0,03***
Жалпы калий, %	4,10±0,06	4,09±0,13*
Орг. заттар, %	36,7±0,2	24,6±0,1***

Жалпы фосфор мен калийдің құрамы өзгеріссіз қалды. Органикалық заттардың мөлшері 1,49 есе азайды. Эффлоенттің сутегі көрсеткіші (рН) бейтарапқа жақын.

Әдеби деректерден табиғи көңдегі минералдану 40%, ашытылған массада – 60% құрайтыны белгілі, көңді анаэробты ашыту кезінде N-NH₄ мөлшері төрт есе артады (20-30% N органикалық формадан аммоний формасына ауысады), ал сіңімді фосфордың мөлшері ашытылмағанмен салыстырғанда екі есе артады [30, б. 295-296].

Сонымен, ферментативті ашыту процесінен кейін тағамдық өсімдік қалдықтары мен ірі қара мал көңінің массасы топырақтың құнарлылығын арттыруға қабілетті жоғары тиімді органикалық тыңайтқыштардың қасиеттеріне ие болады. Олар минералды қоректену элементтерінің өсімдіктердің ассимиляциясы үшін қол жетімді формаларын қамтиды. Ашытудан кейін органикалық масса күңгірт түске ие болады, бұл қара түсті гумин қосылыстарының пайда болуын көрсетуі мүмкін.

Термофильді температура режимінің бактериялық ластануға және ашытылған тыңайтқыштың инвазиясына әсері туралы біз жүргізген зерттеулердің нәтижелері алынған эффлоенттің гельминтикалық инвазия деңгейін анықтайтын тәжірибелерді қамтиды.

Ашыту температурасының термофильді режимінің дегельминтизацияның тиімділігіне әсерін анықтауға басты назар аударылды. 1 г эффлоент массасындағы гельминт жұмыртқалары мен личинкаларының саны анықталды. Зерттеу нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Термофильді ашытудың эффлоентті дегельминтизациялауға әсері

Гельминттердің түрі	1 г эффлоенттегі гельминт жұмыртқаларының саны		
	Бақылау (ашытуға дейін)	Белсенді ашыту (7-ші күн)	Ашытудың соңы (14-ші күн)
<i>Neoscaris vitulorum</i>	85,7 ± 3,3	26,5 ± 1,4	анықталған жоқ
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	6,5 ± 1,04	2,3 ± 0,3	анықталған жоқ

2-кестедегі мәліметтерден эффлоенттің термофильді температуралық режимде ашытуының 7-ші күнінде *Neoscaris vitulorum* гельминт жұмыртқаларының саны 3,2 есе, *Oesophagostomum radiatum* – 2,8 есе азайғанын, ал 14-ші күні субординаталық гельминт личинкаларының ашытуы анықталмағанын көруге болады.

2-кестенің деректері гельминт жұмыртқалары дөңгелек құртпен ластануының едәуір деңгейі бар ірі қара малдың көңі алдын ала зарарсыздандырусыз топыраққа енгізілген жағдайда адамдардың денсаулығына қауіп төндіретінін көрсетеді. Ашыту белсенділігінің жоғарылауымен дегельминтизация тиімділігінің жоғарылауы байқалады және өміршең гельминт жұмыртқаларының саны әлі де жоғары (гельминт түрінің жылу төзімділігіне байланысты 30% және одан жоғары). Термофильді температура режимі 50-55°С аралығында инвазиялық қоздырғыштардың толық өлуін қамтамасыз ететіні анықталды.

Ғалымдардың зерттеулері мен жарияланымдарының талдауларына сәйкес, тыңайтқыштардың экологиялық рөлі топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру, демек, ауылшаруашылық өнімдерін жақсарту болып табылады. Авторлар Н.А. Макаренко, В.И. Бондарь, Г.М. Борщ және А.В. Сальникова еңбектерінде [31, б. 41-42] ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігіне оң әсер ететін және агроэкожүйеге теріс әсер етпейтін, өсімдік шаруашылығы өнімдерін органикалық өндіруде, биотыңайтқышты қолданудың экологиялық қауіпсіз нормаларын негіздеді.

Біздің далалық тәжірибеміздің нәтижесінде эффлюентті қолдану нормаларының «Кокчетавский ранний» картоп сортының жасыл массасының өсуіне әсерін зерттеу нәтижесінде 3-кестеде келтірілген келесі орташа мәліметтер алынды. Жаңа жиналған дақыл және морфологиялық бақылаулардың нәтижелері алдын-ала тұжырымдардың негізі ретінде сәйкесінше талданды.

Кесте 3 – Картоптың жасыл массасының өсуі мен өнімділігіне эффлюентті қолдану нормаларының әсері

Көрсеткіштер	Нұсқалар				
	Бақылау (тыңайтқышсыз);	эффлюенттің 25% сулы ерітіндісі есебінен	эффлюенттің 50% сулы ерітіндісі есебінен	эффлюенттің 75% сулы ерітіндісі есебінен	эффлюенттің 50% сулы ерітіндісі есебінен + N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀
Белсенді вегетациялық кезеңдегі өсімдіктердің биіктігі, см	35±2,17	37±3,14	42±1,50	45±2,20	48±2,14
Өсімдіктердегі жапырақтар саны, бірлік.	8±1	12±1	15±2	18±2	20±2
Жапырақ ауданы м ² / бұта	0,25	0,27	0,29	0,31	0,36
Егін жинау кезіндегі өсімдіктердің биіктігі, см	65±1,28	69±1,68	71±1,20	78±1,74	89±1,62
Өсімдіктердегі жапырақтар саны, бірлік.	15±2	20±3	28±3	35±4	40±4
Жапырақ ауданы м ² / бұта	0,42	0,46	0,48	0,50	0,55
Түйнек салмағы г/бұта	403	490	625	790	940
НСР 05					
152 г/бұта					

Жүргізілген зерттеулердің деректері вегетациялық кезеңнің алғашқы кезеңдерінде енгізілген эффлюент азотының минералды қол жетімді түрлері картоптың вегетативті мүшелерінің өсуіне оң әсер еткенін көрсетеді. Бұл сабақтың өсуінің артықшылықтарымен және сәйкесінше жапырақтардың саны мен мөлшерінің ұлғаюымен расталады. Өсімдіктердің биіктікте өсуі белсенді вегетациялық кезең, сондай - ақ егін жинау кезінде фонмен салыстырғанда тиісінше 8% – 11,7%-ға өсті. Бұл жаңа жиналған жасыл массаның айтарлықтай өсуіне әкелді.

Картоптың вегетативті жер үсті мүшелерінің белсенді өсуі 15-20 жапырақ фазасында тыңайтқыштың қайталама мөлшерін енгізгеннен кейін байқалды, бұл өсу процестерін белсендірді. Осылайша, белсенді вегетация кезеңінде өсімдіктердегі жапырақтардың саны фонмен салыстырғанда 8-10 жапыраққа, ал егін жинау кезінде орташа есеппен 15-25 жапыраққа артық. Белсенді вегетация кезеңінде және егін жинау кезінде өсімдіктердегі жапырақтардың ауданын зерттеу фонмен салыстырғанда сәйкесінше 5,75% – 7,75% өскенін көрсетті. Түйнек массасы да фонмен салыстырғанда бір картоп бұтасына 308 грамға өскенін көрсетті.

Зерттеу жұмыстарын қорытындылай келе, ең жақсы нәтиже тыңайтқышты эффлюенттің 75% сулы ерітіндісін өсімдіктердің тамыр бөлігіне тікелей енгізу арқылы қамтамасыз етілді деп айтуға болады. Сондай-ақ, осы органикалық тыңайтқыштың 50% сулы эффлюент дозасында және N₁₂₀P₉₀K₉₀ минералды тыңайтқыштармен бірлесіп қолдану өте жақсы нәтиже көрсетті. Өз кезегінде өңделген органикалық тыңайтқыштар минералдардан айырмашылығы органикалық егіншілік талаптарына сәйкес келеді және экологиялық таза азық-түлік алуға, топырақ құрылымын жақсартуға, ондағы гумустың мөлшерін арттыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, органикалық тыңайтқыштардың фонында

минералды тыңайтқыштарды қолдану дозасын азайтуға болады. Минералды тыңайтқыштар оңай сіңімді және өсімдік өнімділігінің өсуіне тез нәтиже береді.

Тыңайтқышты қолдану нормалары мен әдістерінен басқа өсімдіктердің өнімділігіне көптеген басқа факторлар әсер етеді. Әдебиеттегі мәліметтерге сәйкес, өзара әрекеттесетін факторлар кешенін ескере отырып, тереңірек зерттеу қажет [32, б. 72-73]. Бұл өсімдіктердің жер үсті мүшелерінің өсуіне себу әдісі, өсімдіктердің тығыздығы 1 га, жылу мен ылғалдың болуы, ұрықтандыру әдісі мен уақыты, топырақтың қоректік заттармен қамтамасыз етілуі айтарлықтай әсер ететіндігі туралы. Олар картоптың сабағының жапырақтары мен жемшөп сапасына әсер етеді.

Тыңайтқыштардың нормалары мен әдістерінен басқа, өсімдіктердің өнімділігіне көптеген басқа факторлар да әсер етеді. Әдебиеттерде бар деректерге сәйкес, өзара әрекеттесетін факторлар кешенін ескере отырып, тереңірек зерттеулер қажет [33, б. 46-47].

Бұл өсімдіктердің жер үсті мүшелерінің өсуі, 1 га-дағы өсімдіктердің тығыздығы, жылу мен ылғалдың болуы, тыңайтқыш қолдану әдістері мен уақыты, топырақтың қоректік заттармен қамтамасыз етілуінің және олардың әсері жайындағы зерттеулер.

Қорытынды. Ірі қара малдың көңімен тамақ қалдықтарын қайта өңдеу мақсатында жұмыс істейтін биогаз қондырғыларының зерттелген қалдықтары агрохимиялық көрсеткіштері бойынша басқа шикізаттан кем түспейді және айтарлықтай тыңайтқыштық потенциалға ие. Термофильді температура жағдайында ашыған эфлюенттің 50% нормасында және N₁₂₀P₉₀ K₉₀ минералды тыңайтқыштармен бірлесіп қолдануды картопты өсіруде органикалық тыңайтқыш ретінде ұсынамыз.

Қаржыландыру. *Зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырады. 2021-2023 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды жүзеге асыру мерзімі 36 ай болатын гранттық қаржыландыру.*

Жоба тақырыбы: Биологиялық тыңайтқыш алу арқылы органикалық қалдықтарды термофильді ашыту әдісімен тиімді өңдеудің технологиясын жасау. Жобаның ЖТН: АР09259015.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Arthurson V. Closing the global energy and nutrient cycles through application of biogas residue to agricultural land — potential benefits and drawbacks** [Текст] / V. Arthurson // *Energies*. – 2009. – V. 2. – P. 226-242. doi:10.3390/en20200226Ne
2. **Seadi T.AI., Lukehurst C.T. Quality management of digestate from biogas plants used as fertilizer** [Текст] / T.AI.Seadi, C.T. Lukehurst // *IEA Bioenergy*. – 2012. – 38 p.
3. **Баязитова З.Е. и др. Оценка экологической опасности фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов г. Кокшетау** / З.Е. Баязитова // *Вестник КазНУ. Серия экологическая*. – 2022. – v. 70. – n. 1. – p. 46-55, ISSN 2617-7358. Доступно на: <<https://bulletin-ecology.kaznu.kz/index.php/1-eco/article/view/1269>>.doi: <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v70.i1.05>.
4. **Sun-Kee Han, Hang-Sik Shin. Performance of an innovative two stage process converting food waste to Hydrogen and Methane** [Текст] / H. Sun-Kee, Sh. Hang-Sik // *Journal of the Air and Waste Management Association*. – 2004. – Vol. – 54. – pp.242.
5. **Садчиков А.В. Применение метанового эфлюента для восстановления естественного цикла агрогеосистем** [Текст] / А.В. Садчиков // *Успехи современного естествознания*. – 2017. – № 1. – С. 72-76.
6. **Sridhar M., Arinola A.M Managing industrial waste in Nigeria** [Текст]: study guide / M. Sridhar, A.M Arinola. – Biocycle. – 2017. – 65 p.
7. **Денисов В. А. Экологические аспекты подготовки к использованию безподстильного навоза** [Текст]: / В. А. Денисов // *Материалы научн.-практ. конф. «Агроэкологические проблемы использования органических удобрений на основе отходов промышленного животноводства»*. – Всерос. научн.- исслед., конструкт. и проект.-технол. ин-т орган. удобрений и торфа. – Владимир: 2006. – С. 54-57.
8. **Appels L. Principles and potential of the anaerobic digestion of waste-activated sludge** [Текст] / L. Appels // *Progress in Energy and Combustion Science*. – 2008. – N34(6). – P. 755-781.
9. **Lin, Q., De Vrieze, J., Li, C., Li, J., Li, J., Yao, M., & Frouz, J. Temperature regulates deterministic processes and the succession of microbial interactions in anaerobic digestion process** [Текст] / Q. Lin etc. // *Water research*. – 2018. – P. 134-143.
10. **Mantovi P., Fabbri C., Soldano M., & Piccinini S. La separazione del digestato aumenta il potere fertilizzante** [Текст] / P. Mantovi, C. Fabbri, M. Soldano, & S. Piccinini // *L'informatore agrario*. – 2019. – P. 55-58.
11. **Kuszel M., Lorencowicz E. Agricultural use biogas degistate as a replacement fertilizers. Agricultural and Agricultural** [Текст] / M.Kuszel, E. Lorencowicz // *Science Procedia*. – 2015. – V. 7. – P. 119-124.

12. Kurmanbayeva A., Bayazitova Z., Talal A., Kakabayev A., & Zhaparova S. Waste accumulation and geocological assessment of the territories around the landfills in Kokshetau / Kurmanbayeva A., etc. // GEOMATE Journal, 23 (96). – 2022. – P. 179-185. <https://geomatejournal.com/geomate/article/view/3524>.
13. Riva C., Orzi V., Carozzi M. et al. Short-term experiments in using digestate products as substitutes for mineral (N) fertilizer: agronomic performance, odours, and ammonia emission impacts [Tekst] / C. Riva, V. Orzi, M. Carozzi // Science of The Total Environment. – 2016. – V. 547. – P. 206-214. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015. – 12. – 156.
14. Kumar S., Malav L.C., Malav M.K. et al. Biogas Slurry: Source of Nutrients for Eco-friendly Agricultural [Tekst] / S. Kumar, L.C. Malav, M.K. Malav // International J. of Extensive Research. – 2015. – V. 2. – P. 42-46.
15. Helias A., Brockmann D. Use of fertilizing residues by agricultural activities in LCA studies [Tekst] / A. Helias, D. Brockmann // Proceedings of the 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-Food Sector. – 2018. – P. 523-532.
16. Alfa M.I., Adie D.B., Igboro S.B. et al. Assessment of biofertilizer quality and health implications of anaerobic digestion effluent of cow dung and chicken droppings [Tekst] / M.I. Alfa, D.B. Adie, S.B. Igboro // Renewable Energy. – 2014. – V. 63. – P. 681-686. doi: 10.1016/j.renene.2013.09.049
17. Comparetti A., Febo P., Greco C. Current state and future of biogas and digestate production [Tekst] / A. Comparetti, P. Febo, C. Greco // Bulgarian J. of Agricultural Science. – 2013. – V. 19. – № 1. – P. 1-14.
18. Eickenscheidt T., Freibauer A., Heinichen J. et al. Short-term effects of biogas digestate and cattle slurry application on greenhouse gas emissions affected by N availability from grasslands on drained fen peatlands and associated organic soil [Tekst] / T. Eickenscheidt, A. Freibauer, J. Heinichen // Biogeosciences. – 2018. – V. 11. – P. 6187-6207. doi: 10.5194/bg-11-6187-2014.
19. Удобрения органические. Метод определения pH / ГОСТ 27979 – 88. – Введ. 01-01-90. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294826/4294826788.pdf>.
20. Удобрения органические. Методы определения органического вещества / ГОСТ 27980 – 88. – Введ. 01-01-90. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294826/4294826787.pdf>.
21. Метод определения суммарной массовой доли азота в сложных удобрениях (в аммонийной и амидной формах. – Минск. – Из-во стандартов, 1996. – URL: (<https://ohranatruda.ru/upload/iblock/72b/4294825117.pdf> дата обращения: 21.10.2022).
22. Удобрения органические. Методы определения аммонийного азота / ГОСТ 26716 – 85. – Введ. 01-01-87. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – <https://files.stroyinf.ru/Data/204/20415.pdf>.
23. Удобрения минеральные. Методы определения фосфатов. ГОСТ 20851.2-75.- (https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_20851.2-75 дата обращения: 21.10.2022)
24. Удобрения органические. Метод определения общего калия. ГОСТ 26718-85.- URL: (https://allgosts.ru/65/080/gost_26718-85 дата обращения: 21.10.2022).
25. Удобрения органические. Метод определения влаги и сухого остатка. ГОСТ 26713-85.- URL: (https://allgosts.ru/65/080/gost_26713-85 дата обращения: 21.10.2022).
26. Song T.A., Dragicevic I., Linjordet R. et al. Recycling of biogas digestates in plant production: NPK fertilizer value and risk of leaching [Tekst] / T.A. Song, I. Dragicevic, R. Linjordet // International J. of Recycling of Organic Waste in Agriculture. - 2018. - V. 7. - P. 49–58. doi: 10.1007/s40093-017-0188-0
27. Qi G., Pan Z., Sugawa Y. et al. Comparative fertilizer properties of digestates from mesophilic and thermophilic anaerobic digestion of manure: focusing on plant growth promoting bacteria (PGPB) and environmental risk [Tekst] / G. Qi, Z. Pan, Y. Sugawa // J. of Material Cycles and Waste Management. – 2018. – № 20. – P. 1448-1457. doi: 10.1007/s10163-018-07087.
28. Mukhuba M., Roopnarain A., Adeleke R. et al. Comparative assessment of bio-fertilizer quality of cow dung and anaerobic digestion effluent [Tekst] / M. Mukhuba, A. Roopnarain, R. Adeleke // Cogent Food&Agriculture. – 2018. – V. 4. – P. 14-35.
29. Тарасов С.И., Ковалев Д.А., Караева Ю.В. Применение эффлюента биогазовой установки в качестве удобрения для органического земледелия [Текст] / С.И. Тарасов, Д.А. Ковалев, Ю.В. Караева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 91-97. doi: 10.18286-1816-4501-2018-3-91-97.
30. Macadi M., Tomocsik A., Oroc V. Digestate: A New Nutrient Source [Tekst] / M. Macadi, A. Tomocsik, V. Oroc // Review. Biogas. Croatia: In Tech, 2012. - P. 295-310. doi: 10.5772/31355.
31. Никитина А.А., Каллистова А.Ю., Литти Ю.В., Некрасова В.К., Ножевникова А.Н. Термофильная анаэробная деградации органической фракции ТБО и выделение участвующих в процессе метаногенных архей [Текст] / А.А. Никитина и др. // IX Молодежная школа –

конференция с международным участием «Актуальные аспекты современной микробиологии». – М.: ИНМИ РАН, 2018. – С. 41-43.

32. **Drouiche M.C., Moussaceb K., Joussein E., Bollinger J.C. “Stabilization/solidification by hydraulic binders of metal elements from landfill leachate”** [Текст] / M.C. Drouiche etc. // *Nova Biotechnologica et Chimica*. – 2019. – P. 72-83. <https://doi.org/10.2478/nbec-2019-0010>.

33. **Salikhov T., Elubaev S., Tynykulov M., Kapbassova G., & Makhmutova A. The effect of the timing of manure application in combination with mineral fertilizers and planting density on the weediness of potato plantings** [Текст] / T. Salikhov etc. // *Scientific Horizons*, 2021. – №24 (7). – P. 46-52.

REFERENCES:

1. **Arturson V. Closure of global energy and nutrient cycles due to the use of biogas residues on agricultural lands – potential advantages and disadvantages** [Text] / V. Arturson // *Energy*. – 2009. – Vol. 2. – pp. 226-242. doi:10.3390/en20200226.

2. **Seadi T.A.I., Lukehurst K.T. Quality management of digestate from biogas plants used as fertilizer** [Text] / T.A.I. Seadi, C.T. Lukehurst // *Bioenergetics of the IEA*. – 2012. – 38 p.

3. **Bayazitova Z.E. et al. Assessment of environmental hazard of filtration waters of the solid household waste landfill in Kokshetau** [Text] / Z.E. Bayazitova // *Bulletin of the Treasury. The series is ecological*. – 2022. – v. 70. – n. 1. – pp. 46-55, ISSN 2617-7358. Available on: <<https://bulletin-ecology.kaznu.kz/index.php/1-eco/article/view/1269>>.doi: <https://doi.org/10.26577/EJE.2022.v70.i1.05>.

4. **Sun Ki Han, Hang Sik Shin. The implementation of an innovative two-stage process of converting food waste into hydrogen and methane** [Text] / H. San-Ki, Sh. Hang-Sik // *Journal of the Association for Air and Waste Management*. – 2004. – Vol. 54. – p.242.

5. **Sadchikov A.V. The use of methane effluent to restore the natural cycle of agro-geosystems** [Text] / A.V. Sadchikov // *Successes of modern natural science*. – 2017. – No. 1. – pp. 72-76.

6. **Sridhar M., Arinola A.M. Industrial waste management in Nigeria** [Text]: textbook / M. Sridhar, A.M. Arinola. – Biocycle. – 2017. – 65 p.

7. **Denisov V. A. Ecological aspects of preparation for the use of bespodstilochny manure** [Text]: / V. A. Denisov // *Materials of the scientific and practical conference "Agroecological problems of the use of organic fertilizers based on industrial animal husbandry waste"*. – Vseros. nauchn.- research, construct. and the project. – technol. in-t organ. fertilizers and peat. – Vladimir: 2006. – pp. 54-57.

8. **Appels L. Principles and potential of anaerobic digestion of waste-activated sludge** [Text] / L. Appels // *Progress in energy and science of combustion*.- 2008.- N34(6).- pp. 755-781;

9. **Lin, K., De Vriese, J., Li, K., Li, J., Li, J., Yao, M., & Fruse, J. Temperature regulates deterministic processes and the sequence of microbial interactions in the process of anaerobic digestion** [Text] / Q. Lin et al. // *Water research*. – 2018. – p. 134-143.

10. **Mantovi P., Fabbri K., Soldano M. and Piccinini S. Separation of digestes of the document on the loss of fertilizers** [Text] / P. Mantovi, K. Fabbri, M. Soldano and S. Piccinini // *Agrarian Information*. – 2019. – pp. 55-58.

11. **Kushel M., Lorenkovich E. The use of biogas dehystate in agriculture as a substitute for fertilizers. Agriculture and agro-industrial complex** [Text] / M.Kushzel, E. Lorenkovich // *Scientific procedure*. – 2015. – Vol. 7. – pp. 119-124.

12. **Kurmanbaeva A., Bayazitova Z., Talal A., Kakabaev A. and Zhaparova S. Waste accumulation and geocological assessment of territories around landfills in Kokshetau.** [Text] / Kurmanbaeva A. et al. // *Journal GEOMATE*, 23 (96). – 2022. – pp. 179-185. <https://geomatejournal.com/geomate/article/view/3524>

13. **Riva J., Orzi V., Karozzi M., et al. Short-term experiments on the use of processed products as substitutes for mineral (N) fertilizers: agronomic indicators, odors and effects on ammonia emissions** [Text] / S. Riva, V. Orci, M. Carozzi // *Science of the general Environment*. – 2016. – V. 547. – pp. 206-214. doi: 10.1016/j. scitotenv.2015. – 12. – 156.

14. **Kumar S., Malav L.S., Malav M.K., etc. Biogas suspension: a source of nutrients for environmentally friendly agriculture** [Text] / S. Kumar, L.K. Malav, M.K. Malav // *International Journal of Extensive Research*. – 2015. – Vol. 2. – pp. 42-46.

15. **Helias A., Brockmann D. The use of fertilizer residues in agricultural activities in LCA studies** [Text] / A. Helias, D. Brockmann // *Proceedings of the 9th International Conference on Life Cycle Assessment in the Agri-food sector*. – 2018. – pp. 523-532.

16. **Alpha M.I., Adi D.B., Igboro S.B., etc. Evaluation of the quality of biofertilizers and the health consequences of waste from anaerobic digestion of cow and chicken manure** [Text] / M.I. Alpha, D.B. Adi, S.B. Igboro // *Renewable energy*. – 2014. – V. 63. – P. 681-686. doi: 10.1016/j.renene.2013.09.049.

17. **Komparetti A., Febo P., Greco S. The current state and future of biogas and digestate**

production [Text] / A. Komparetti, P. Febo, S. Greco // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2013. – Vol. 19. – No. 1. – pp. 1-14.

18. **Eikenscheidt T., Freibauer A., Heinichen J. and others . Short-term effects of the use of biogas digestate and slurry for cattle on greenhouse gas emissions, depending on the presence of nitrogen in meadows on drained swamp peatlands and associated organic soils** [Text] / T. Eikenscheidt, A. Freibauer, J. Heinichen // Biogeosciences. – 2018. – V. 11. – P. 6187-6207. doi: 10.5194/bg-11-6187-2014.

19. **Organic fertilizers. pH determination method** [Text]: GOST 27979 – 88. – Introduction. 01-01-90. – Moscow: Publishing House of Standards, 1989. – p. 1.

20. **Organic fertilizers. Methods for determining organic matter** [Text]: GOST 27980 – 89. – Introduction 01-01-90. – Moscow: Publishing House of Standards, 1989. – P. 1.

21. **Method for determining the total mass fraction of nitrogen in complex fertilizers (in ammonium and amide forms.-** (<https://ohranatruda.ru/upload/iblock/72b/4294825117.pdf> date of application: 21.10.2022).

22. **Organic fertilizers. Methods for determining ammonium nitrogen** [Text]: GOST 26716 – 85. – Introduction 01-01-87.– Moscow: Publishing House of Standards, 1985. – P. 21.

23. **Mineral fertilizers. Methods for the determination of phosphates.** GOST 20851.2-75.- (https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_20851.2-75 date of application: 21.10.2022).

24. **Organic fertilizers. Method of determination of total potassium.** GOST 26718-85.- (https://allgosts.ru/65/080/gost_26718-85 date of application: 21.10.2022).

25. **Organic fertilizers. Method for determining moisture and dry residue.** GOST 26713-85.- (https://allgosts.ru/65/080/gost_26713-85 date of application: 21.10.2022).

26. **Song T.A., Dragichevich I., Linjordet R. et al. Processing of biogas digestates in crop production: the value of NPK fertilizers and the risk of leaching** [Text] / T.A. Song, I. Dragichevich, R. Linjordet // International Conference on the Processing of Organic Waste in Agriculture. – 2018. – Vol. 7. – pp. 49-58. doi: 10.1007/s40093-017-0188-0.

27. **Qi G., Pan Z., Sugawa Yu. and others . Comparative properties of fertilizers obtained as a result of mesophilic and thermophilic anaerobic fermentation of manure: emphasis on bacteria that promote plant growth (PGPB) and environmental risk** [Text] / G. Qi, Z. Pan, Yu. Sugawa // J. of Material Cycles and Waste Management. – 2018. – No. 20. – p. 1448-1457. doi: 10.1007/s10163-018-07087.

28. **Mukhuba M., Rupnarain A., Adeleke R. et al. Comparative assessment of the quality of biofertilizers of cow manure and anaerobic digestion wastewater** [Text] / M. Mukhuba, A. Roopnarain, R. Adeleke // Convincing food and agriculture. – 2018. – Vol. 4. – pp. 14-35.

29. **Tarasov S.I., Kovalev D.A., Karaeva Yu.V. Application of the effluent of a biogas plant as a fertilizer for organic farming** [Text] / S.I. Tarasov, D.A. Kovalev, Yu.V. Karaeva // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2018. – No. 1. – pp. 91-97. Doi: 10.18286-1816-4501-2018- 3-91-97.

30. **Makadi M., Tomochik A., Oroch V. Digestat: a new source of nutrients** [Text] / M. Makadi, A. Tomochik, V. Oroch // Review. Biogas. Croatia: In Tech, 2012. – pp. 295-310. doi: 10.5772/ 31355.

31. **A Nikitina.A., Kallistova A.Yu., Litti Yu.V., V. Nekrasova.K., Nozhevnikova A.N. Thermophilic anaerobic degradation of organic solid waste fraction and isolation of methanogenic archaea involved in the process** [Text] / A.A. Nikitina et al. // In IX Youth School – conference with international participation "Actual aspects of modern microbiology". – Moscow: INMI RAS, 2018. – pp. 41-43.

32. **Druish M.S., Musaseb K., Jussein E., Bollinger J.S. “Stabilization/curing by hydraulic binding metal elements from landfill filtrate”** [Text] / M.S. Druish et al. // New biotechnology and chemistry. – 2019. – p. 72-83. <https://doi.org/10.2478/nbec-2019-0010>.

33. **Salikhov T., Yelubaev S., Tynykulov M., Kapbasova G., Makhmutova A. The influence of the timing of manure application in combination with mineral fertilizers and planting density on the clogging of potato plantings** [Text] / T. Salikhov et al. // Scientific horizons, 2021. – №24 (7). – P. 46-52.

Авторлар туралы мәліметтер:

Баязитова Зульфия Ерзатовна – биология ғылымдарының кандидаты, Ш. Уалиханов атындағы "Көкшетау университеті" КЕАҚ тау-кен ісі, құрылыс және экология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 020000 Көкшетау қаласы, Абай көшесі 76, тел: +77022245222 z_bayazitova@mail.ru.

Курманбаева Айгуль Сапарбековна – биология ғылымдарының кандидаты, Ш. Уалиханов атындағы "Көкшетау университеті" КЕАҚ тау-кен ісі, құрылыс және экология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, 020000 Көкшетау қаласы, Абай көшесі 76, тел: +77019587235 aygul6868@mail.ru.

Темірбекова Нургуль Гельмановна – педагогика ғылымдарының магистрі, Ш. Уалиханов атындағы "Көкшетау университеті" КЕАҚ аға оқытушысы, 020000 Көкшетау қаласы, Абай көшесі 76, тел: +77054449842 a_nurgul_g@mail.ru.

Махмутова Анар Досболовна – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, А. Мырзахметов атындағы Көкшетау университетінің экология кафедрасының аға оқытушысы, 020000 Көкшетау қаласы, Ауэзов көшесі 189, тел: +77712479819 anar_mahmutova@mail.ru.

Баязитова Зульфия Ерзатовна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры горного дела, строительства и экологии НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», 020000 г. Кокшетау, ул. Абая 76, тел: +77022245222 z_bayazitova@mail.ru.

Курманбаева Айгуль Сапарбековна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры горного дела, строительства и экологии НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», 020000 г. Кокшетау, ул. Абая 76, тел: +77019587235 aygul6868@mail.ru.

Темірбекова Нургуль Гельмановна – магистр педагогических наук, старший преподаватель НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», 020000 г. Кокшетау, ул. Абая 76, тел: +77054449842 a_nurgul_g@mail.ru.

Махмутова Анар Досболовна – магистр естественных наук, старший преподаватель кафедры экологии Кокшетауского университета им. А. Мырзахметова, 020000 г. Кокшетау, ул. Ауэзова 189, тел: +77712479819 anar_mahmutova@mail.ru.

Bayazitova Zulfiya Erzatovna – candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of mining, construction and ecology of NAO "Kokshetau university" named after sh. Ualikhanov, 020000 Kokshetau, Abay STR., 76, Tel: + 77022245222 z_bayazitova@mail.ru.

Kurmanbaeva Aigul Saparbekovna – candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of mining, construction and ecology of NAO "Kokshetau university" named after sh. Ualikhanov, 020000 Kokshetau, Abay STR., 76, Tel: + 77019587235 aygul6868@mail.ru.

Temirbekova Nurgul Gelmanovna – master of Pedagogical Sciences, senior lecturer of the NAO "Kokshetau university" named after sh. Ualikhanov, 020000 Kokshetau, Abay STR., 76, Tel: + 77054449842 a_nurgul_g@mail.ru.

Makhmutova Anar Dosbolovna – master of Natural Sciences, senior lecturer of the Department of ecology of A. Myrzakhmetov Kokshetau University, 020000 Kokshetau, 189 Auezov Street, Tel: + 77712479819 anar_mahmutova@mail.ru.

УДК 636.2.033

DOI: 10.52269/22266070_2022_4_121

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА У МОЛОДНЯКА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ И АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОД

Бексеитов Т.К. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, декан факультета сельскохозяйственных наук НАО «Торайгыров Университет», г. Павлодар.

Абельдинов Р.Б. – кандидат сельскохозяйственных наук, ассоц. профессор кафедры «Зоотехнологии, генетики и селекции» НАО «Торайгыров Университет», г. Павлодар.

Сейтеуов Т.К. – доктор PhD, ассоц. профессор кафедры «Зоотехнологии, генетики и селекции» НАО «Торайгыров Университет», г. Павлодар.

Кайниденов Н.Н. – магистр технических наук, ст. преподаватель кафедры «Биотехнология» НАО «Торайгыров Университет», г. Павлодар.

В статье приводятся результаты исследований по изучению экстерьерных особенностей и проявлению полового диморфизма у молодняка казахской белоголовой и абердин-ангусской пород, средняя живая масса подопытных бычков при рождении варьировала от 25,4 до 28,8 кг и в возрасте 6 месяцев от 182 до 196,5 кг и была на уровне требований класса элита. Самым высоким среднесуточным привесом отличались животные казахской белоголовой породы, самым низким показателем абердин-ангуссы. Также приводятся данные по экстерьеру молодняка, так бычки казахской белоголовой породы в сравнении со сверстниками имели более высокие показатели по ряду основных промеров экстерьерных статей. В возрасте 6 мес. при отбивке они превосходили сверстников по высоте в холке на 12,9 % абердин-ангусскую породу. По высоте в крестце – на 9,8 % соответственно. По кривой длине туловища бычки казахской белоголовой породы превосходили бычков абердин-ангусской на 2,7 %. Телочки казахской белоголовой породы также имели более