

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 5, Number 317 (2016), 36 – 40

A. Zh. Akbasova, Zh. Zh. Esenbaeva, I. O. Aimbetova, S. K. Kurbanyazov

Scientific Research Institute "Ecology" at the International Kazakh-Turkish University. H. A. Yassawi,
Turkestan, Kazakhstan.

E-mail: janara93.93@bk.ru, science@ayu.edu.kz

**DEVELOPMENT OF A METHOD OF RECYCLING
OF DEPOSITS OBTAINED FROM WASTEWATER TREATMENT**

Abstract. In this article considered on effective recycling of sewage wastes using a biological method, which reduces the negative impact on the environment and obtaining vermicompost for agricultural. The article deals with effective waste water treatment and waste water reservoirs using the biological method for obtaining vermicompost. In the study, kalifornyeyskie red worms several times accelerate the decomposition of organic matter and allow to process organic waste into humus fertilizer. Worms, absorbing bottom sediments or substrates based on them are isolated with a large number of kaprolitami own microflora, enzymes, and other biologically active substances, which have antiseptic properties. They inhibit the development of pathogenic microflora and disinfected. Three months vermicomposting process shown by chemical analysis that the content of humus in the first sample is increased from 1.6 to 4.4%, and in the second sample with 0.3 to 2.2%. In addition, waste filtrate Ca and Cl ions normalized, also revealed that the salt was reduced by 96% and chert samples by 90% in aqueous extracts Koshkorgan samples. As a result, the content of humus in the first sample enriched with 275%, followed by 733%. Scientific results of the work can serve as a basis for obtaining bio-humus, which reduces the negative impact on the environment.

Key words: wastewater, purification, sedimentary, worm s, vermicompost.

ӘОЖ 574.51:66.067

А. Ж. Акбасова, Ж. Ж. Есенбаева, И. О. Аймбетова, С. К. Курбаниязов

Қ. А. Ясауи атындағы ХҚТУ, "Экология" ҒЗИ, Түркістан, Қазақстан

**АҚАБА СУЛАРДЫ ТАЗАЛАУДАН ТҮЗІЛГЕН
СУ СҮЗІНДІ ҚАЛДЫҚТАРДАН БИОГУМУС АЛУДЫҢ
ОҢТАЙЛЫ ЖОЛДАРЫН ЖАСАУ**

Аннотация. Қошқорған, Шерт су қоймаларының су сүзінді қалдықтарын тиімді биологиялық жолмен өңдеу арқылы биогумус алу жолдары қарастырылған. Зерттеу барысында калифорниялық қызыл құрттар вермикомпосттау кезінде суқоймаларындағы су сүзінді қалдықтар мен ақаба судың тұнба қалдықтарын өз денелерінен өткеріп қана қоймай, копролиттерімен бірге біршама мөлшерде өз микрофлорасын, ферменттерін, антисептикалық қасиеттерге ие биологиялық белсенді заттарды бөлетіні жайында анықталынды. Вермикомпосттау үрдісінің үш айға созылып, химиялық талдаулар дәлелдегендей, нәтижесінде алғашқы сынамадағы гумус мөлшері 1,6%-дан 4,4%-ға, екінші сынамада 0,3 %-дан 2,2%-ға артқандығы белгілі болды. Сондай-ақ, тұзданған су сүзінді қалдықтардың құрамындағы Са, Сl-иондары нормаланып, сынаманың ортасы бейтараптанғаны және су сығындысындағы тұздардың мөлшері Қошқорған сынамасында 96%-ға, Шерт сынамасында 90 %-ға төмендегені анықталынды. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде су сүзінді қалдықтарындағы гумустық мөлшері Қошқорған сынамасында 275 %-ға, Шерт сынамасында 733 %-ға байытылды. Жұмыстың ғылыми нәтижесі кез келген су қоймаларының су сүзінді қалдықтарын кәдеге жарату мүмкіндігі мен олардың қоршаған ортаға кері әсерін төмендетудің бастамасына негіз бола алады.

Түйін сөздер: ақаба су, тазарту, су сүзінділері, құрттар, вермикомпост.

Суды негізінде ластайтын көздерге өнеркәсіптік және коммуналдық канализациялық ақаба сулары және де басқа өндіріс қалдықтары құрамында болатын әртүрлі агрохимикаттары бар егістік жерлердің шайындысы, суармалы жүйенің дренажды суы, мал шаруашылығының ағындылары, су қоймаларына жауын-шашын арқылы әкелінетін аэрогенді ластағыштар жатады [1].

Әртүрлі мақсатта қолданылған судың 80-85%-тейі ластанған ақаба су түрінде табиғатқа қайтып оралып отырады. Суды ластайтын заттектердің саны 500 мыңның үстінде, ал гидросферадағы ластағыштардың жалпы массасы шамамен 15 млрд.т/жылына құрайды. Олардың ішінде ең қауіптілігі жоғары қосылыстар деп фенолды, мұнай мен мұнай өнімдерінің беттік активті заттар, ауыр металдардың, тұздардың, радионуклидтерді, пестицидтерді және басқа да органикалық және бейорганикалық улы заттарды, биогендерді атауға болады [2].

Дүниежүзілік су қорларының ластануы, бүкіл адамзат қоғамын алаңдатып отыр. Бұл мәселе Қазақстанға да тән.

Сондықтан өндірістік, шаруашылық тұтыну көздерінен шығып жатқан ақаба сулардың және су қоймаларының тұнба қалдық мәселелерін тазарту өзекті жұмыстардың бірі болып табылады.

Ақаба су тұнбасы – ақаба сулардың әуітте, сүзілу алаңында жиналатын, оның түбіне шөгетін әр түрлі тұнбалы заттар мен химиялық элементтердің жиынтығы [3]. Тазалау қондырғыларынан шыққан ақаба сулардың құрамындағы ластанған заттар суда еріген немесе ерімеген күйде болады. Ақаба су құрамындағы органикалық заттардың мөлшері 58-65% аралығында, ал минералды бөлігі 42-35% аралығында болатыны белгілі. Ал ерімеген жағдайдағы органикалық заттар үшін минералдар 74-84% доминанттылықты көрсетеді. Физикалық жағдайы бойынша ақаба су құрамындағы ерімейтін лас заттар мөлшері миллиметрі 0,1 мк және коллойдты 0,1-0,001 мк өлшенетін бөлшектерді құрайды [4, 5].

Ақаба су тұнбасы арнайы өңдеуден өткеннен кейін егістік жерлерді тыңайту үшін тыңайтқыш ретінде пайдаланылады. Қазақстан Республикасында жыл сайын су тазарту қондырғыларынан ақаба су қалдықтары миллиондаған тонна түзіліп отыр. Көп мөлшердегі қалыптасқан ақаба сулар қоршаған ортаға өз зардабын тигізеді. Оларды ұзақ мерзімде сақтау үшін арнайы жабдықталған территорияларды қажет етеді [6].

Су нысандарын қорғау мақсатында ластанған ақаба суларды (ауру қоздырғыш бактериялар, вирустар және паразит ағзалар бар) өңдемей қоюға болмайды. Эпидемиологиялық қауіпті санатқа жататын ақаба суларды, сәйкесінше тазалаудан өткеннен кейін ғана тастауға жіберіледі [7].

Ақаба сулардың тұнбаларынан бактериялардың барлық негізгі формаларын: алқа тектес, кокканың шар тәріздес құрамы, цилиндр таяқшалы, спираль тәрізді иілген бактерияларды табуға болады. Белсенді лайда аэробты бактериялардан басқа, зең және ашытқы саңырауқұлақтары кездеседі, одан да басқа әртүрлі жай (түссіз, еркін жүзетін және бекінген цилиаттар) саңырауқұлақтар тұнбалардың негізгі органикалық құрамының ыдырауы (ақуыз, майлар, көміртект) микроағза формаларының әртүрлі қарқындылығына тәуелді.

Ақаба су тұнбаларын өңдегенде гравитациялық және флотациялық әдістер қолданылады. Гравитациялық қаттау тұндырғыштарда, ал флотациялық – флотация қондырғыларында жүзеге асады. Қаттау үдерісін циклондар мен айналмалы күш арқылы центрифугаларда жүзеге асады. Бұл әдістерден басқа діріл күшімен қаттау қолданады. Бұл әдісте ақаба сулардың тұнбалары сүзгілегіштермен немесе вибраторлар көмегімен сүзіліп, жинақталады.

Органикалық заттардың тұнбалары биологиялық ыдыраудан кейін тұнбалар тұрақтану үдерісімен жүзеге асады. Тұрақтандыру-тұнбаларды сақтау кезінде ыдырауды тоқтату үшін қолданылады. Олар аэробты және анаэробты жағдайларда іске асады. Ақаба сулардың тұнба қалдықтарын метантенкаларында ыдырату кезінде, үлкен газдар, метан құрамдас (жалпы газдың бөлігі 2/3) және көміртегі диоксиді бөлінеді. Аэробты тұрақтандыру үдерісі аэротенкада, ал анаэробты тұрақтандыру үдерісі метантенкаларда жүзеге асады.

Қазіргі кезде қалдықтарды биологиялық тазалау жолдары экологиялық, экономикалық жағынан да тиімді. Әсіресе, ақаба су құрамындағы органикалық заттардың, азот, фосфор, калий және басқа да қоректік элементтер тыңайтқыш алу үшін таптырмас негіз болып саналады. Бірақ көп жағдайда ақаба су құрамындағы патогенді микрофлора мен ауыр металдар, басқа да токсинді заттардың болуы, олардың санитарлық-гигиеналық талаптарға сай келмейтінін аңғартады.

Осыған орай, біздің ғылыми зерттеу жұмысымыздың мақсаты ақаба суларды тазартудан түзілген қалдықтарды калифорниялық қызыл құрттардың (*Eisenia Foetida*) (1-сурет) көмегімен тиімді кәдеге жарату мүмкіндіктерін көрсету, биогумус алу, өңделген кейінгі қалдықтарды қоршаған ортаға зиянсыз ету.



1-сурет – Калифорниялық қызыл құрттар

Алынған биогумусты деградацияланған жерлерді қайта қалпына келтіретін, аз өнімді жерлердің өнімділігін арттыратын тыңайтқыш ретінде ауыл шаруашылығында қолдануға болады. Келтірілген есептеулер бойынша, жалпы мөлшерде 2-4% азот, 8-10% фосфор және 2% төмен емес калий тыңайтқыштарын үнемдеуге болады [8].

Соңғы жылдары экологиялық мәселелерге ерекше көзқарастағы вермикюльтура экологиялық таза, экономикалық аз шығынды болашақтан үміт күттіретін қалдықсыз технология болып табылады. Биологиялық негізі – ортаның ластану қауіптілігін жояды, ауыр металдардың мөлшерін төмендетеді және қалдық тұнбаларын дегельминттейді.

Калифорниялық қызыл құрттар суқоймаларындағы су сүзінді қалдықтар мен ақаба судың тұнба қалдықтарын өз денелерінен өткізіп қана қоймай, копролиттерімен бірге үлкен мөлшерде өз микрофлорасы, ферменттері бар, антисептикалық қасиеттерге ие биологиялық белсенді заттарды бөледі. Олар улы газдарды жояды, патогенді микрофлораның дамуын тежейді және топырақты залалсыздандырады. Вермикюльтура әдісінде құрттар өз денесінде ауыр металдарды жинақтауға бейім және өсімдіктерге жетімсіз байланысқан формаларға өткізеді.

Калифорниялық қызыл құрттар өз денелерінде, ауыр металдарды жинақтауға бейім. Оларды өсімді ағзаларға зиянсыз етіп, биогумус алуға көмектеседі. Биогумус үлкен адсорбты қасиетпен ерекшелене отырып, ауыр металдардың өсімдік денесінде транслокациялануын тежейді. *Eisenia foetida* культураны сәтті ендіру үшін өңделетін препарат келесі талаптарға жауап беруі тиіс: ылғалдылығы – 75-83 %; рН – 6,5-8,0; аммиак ШРК – 0,5 мг/кг; көмірқышқыл ШРК – 6 %; оттегі 15 % кем емес.

Компосттың жетілу жылдамдығы маусымға тәуелді (бәрінен бұрын ауа температурасына). Жетіле бастаған вермикюльтур компост кара-қоңыр түсті үгілмелі біркелкі материал түрінде болуы керек. Субстраттың дайын болуының негізгі критерийі – ондағы аммиак иісінің болмауы. Компостау үдерісінің бұзылу байқалғанда нематодтардың массалық көбеюі болады.

Зерттеу жұмыстары үшін шөгінді су тұнбаларының (сынамаға Шерт елді-мекені мен Қошқорған су қоймасының су сүзінді қалдықтары) алынды. Алынған сынамалар арнайы жәшіктерге субстрат ретінде даярланды. Субстрат құрамын өңдеу, тазалау мақсатында калифорниялық қызыл құрттар жіберілді (2-сурет). Біршама мерзімнен соң субстрат көлемі екі есе жоғарылатылды. Үш ай мерзім ішінде субстраттар құрылымы өзгеріп, калифорниялық құрттар көмегімен өңделгені байқалды. Биогумустың пайдалы технологиялық қасиеттері пайда болған: суды ұстап тұратын және кеуектілік параметрлері жақсы, иісі жоқ, оны қолға ұстағанда жағымды. Оның механикалық құрылымы оны төгілмелі құрғақ зат ретінде қолдануға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар жәшіктерді бірінің үстіне бірін қойып, бірінші жәшікке қызыл калифорниялық құрттарды сала отырып, олар ондағы азық таусылғасын жоғарғы жаққа қозғалу арқылы қоректеніп, өзінен кейін дайын биогумустарды қалдырып отырады.



2-сурет – Вермикомпосттың бастапқы көрінісі (а) және құрттармен өңделген көрінісі (б)

Калифорниялық қызыл құрттар көмегімен алынған биогурус, топырақтың алмасу сыйымдылығын арттырады. Вермикомпосттың құрамында қоректік микро- және макроэлементтердің көп болуы тенденциясы сақталады. Биогуруста гумин қышқылдары, фульво қышқылдары және бірқатар басқада органикалық заттар кездеседі. Соның нәтижесінде, өсімдіктердің өнімділігін жоғарылатады. Барлық химиялық талдаулар Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің «Экология» ғылыми-зерттеу институтының «Экологиялық бақылау және химиялық талдау» аккредиттелген аналитикалық зертханасында жүргізілді. Тәжірибелік зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Шерт елді-мекені мен Қошқорған су қоймасының су сүзінді қалдықтарының бастапқы құрамы 1-кестеде берілген.

1-кесте – Су сүзінді қалдықтар сынамаларының химиялық және органикалық құрамына талдау нәтижелері

Сынамалар	Ca ²⁺ , мг/дм ³	Кермектілік, моль/дм ³	ph	Cl ⁻ , мг/дм ³	Сулы сығындысының құрғақ қалдығы, мг/дм ³	SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	Органика (гумус), %
Қошқорған су қоймасы	100,2	0,4	7,8	42,54	872,0	138,2	1,6
Шерт	80,16	0,6	7,7	35,45	268,0	74,07	0,3

Калифорниялық қызыл құрттармен өңделген субстрат сынамаларына химиялық талдау нәтижелері 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте – Су сүзінді қалдықтар сынамаларының талдау нәтижелері (сынамалар калифорниялық қызыл құрттармен өңделген)

Сынамалар	Ca ²⁺ , мг/дм ³	Кермектілік, моль/дм ³	ph	Cl ⁻ , мг/дм ³	Сулы сығындысының құрғақ қалдығы, мг/дм ³	SO ₄ ²⁻ , мг/дм ³	Органика (гумус), %
Қошқорған су қоймасы	10,0	0,4	7,2	4,8	30,06	4,1	4,4
Шерт	10,1	0,6	7,1	8,3	25,88	2,3	2,2

Зерттеулердің нәтижесінде, су сүзінді қалдықтар құрамындағы органика (гумус) мөлшері 1-, 2-кестелерде көрсетілгендей, алғашқы субстрат құрамындағы органика мөлшері калифорниялық қызыл құрттармен өңделгеннен кейін біршама артқандығы дәлелденген. Вермикультура нәтижесі алғашқы сынамадағы гумус мөлшері 1,6%-дан 4,4%-ға, екінші сынамада 0,3 %-дан 2,2%-ға артып отыр. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде су сүзінді қалдықтарының гумустық мөлшері биологиялық жолмен Қошқорған сынамасында 275 %-ға, Шерт сынамасында 733 %-ға байытылды.

Су қоймаларынан түзілген су сүзінді қалдықтарын өңдеу арқылы биологиялық жолмен гумустық мөлшері байытылған өнімді ауылшаруашылық өсімдіктерінің өнімділігіне біршама қолайлы әсер ететінін дәлелденді. Яғни, түрлі биогенді элементтермен байытылған биогурус топырақтың

құнарлылығын арттыруға, өнімнің мол болуына әсерін тигізеді. Жұмыстың тиімділігін нормативтен жоғары жинақталатын қалдықтардың қоршаған ортаға тигізетін кері әсерлерін болдырмау, экологиялық таза ауылшаруашылық өнімдер алу, топырақтың құнарлылығы және дақылдардың шығымдылығын жоғарылату жағдайлары арқылы сипатталынады. Сонымен қатар тыңайтқыш – мелиоранттық қасиет тән ұсынылып отырған препарат топырақ жүйесінің физикалық-химиялық, биологиялық және де басқа қасиеттерін жақсартады, атап айтқанда, топырақтың бетінде қабықша түзілмейді.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Оспанова Г.С., Бозшатаева Г.Т. Экология. – Алматы: Экономика, 2002. – 403 б.
- [2] Горелов А.А. Экология. Курс лекций. – М.: Центр, 1997. – С. 237.
- [3] https://kk.m.wikipedia.org/wiki/Ақаба_су
- [4] Евилевич А.З. Осадки сточных вод. – Л., 1965. – С. 25.
- [5] Папина Т.С. Транспорт и особенности распределения тяжелых металлов в ряду: вода – взвешенное вещество – донные отложения речных экосистем: Аналит. обзор // ГПНТБ СО РАН; ИВЭП СО РАН. – 2001. – № 3. – С. 8-9.
- [6] Табиғи және ластанған сулардың химиялық құрамы. Ластанудың алдын-алу мәселелері. Су айналымы // <http://helpiks.org> URL: <http://helpiks.org/1-30479.html> (дата обращения: 27.04.2016).
- [7] СанПиН "Жер үсті суын қорғаудың гигиеналық талаптары. Су нысандарын санитарлық қорғау" от 01.01.2001 № 2.1.5. 980-00 // Собрание законодательства Российской Федерации.
- [8] Саинова Г.А., Койшиева Г.Ж., Калдарбек С., Есенбаева Ж., Тинейбай А. Утилизация осадков сточных вод. «XXI ғасырдағы экологияның өзекті мәселелері»: Халықар. ғыл.-тәжіриб. конф.мақалалар жинағы. – Түркістан: Тұран баспаханасы, 2015. – 457 б. – 149 б.

REFERENCES

- [1] Ospanova G.S. Bozshatayeva G.T. Ecology. Almaty: Economy, 2002. 403 p.
- [2] Gorelov A.A. Ecology, Lectures. M.: Centreб 1997. 237 p.
- [3] <https://kk.wikipedia.org/wiki>
- [4] Evilevich A.Z. Sewage sludge. L., 1965. P. 25.
- [5] Papina T.S. Transport and distribution characteristics of heavy metals in the series: water – suspended matter – sediments of river ecosystems: Analytical overview // GPNTB SO RAN; IVJeP SO RAN. 2001. N 3. P. 8-9.
- [6] Chemistry of natural and polluted waters. Water circulation // <http://helpiks.org> URL: <http://helpiks.org/1-30479.html> (data obrashhenija: 27.04.2016).
- [7] SanPiN "hygiene requirements for surface water protection. sanitary protection" from 01.01.2001 № 2.1.5. 980-00 // R.F.
- [8] Sainova G.A., Kojshieva G.Zh., Kaldarbek S., Esenbaeva Zh., Tinejbaj A. Disposal of sewage sludge. «Actual environmental issues of the XXI-st century»: International. Scientific and Practical Conference. Turkistan: publishing house Turan, 2015. 457 p. 149 p.

А. Ж. Акбасова, Ж. Ж. Есенбаева, И. О. Аймбетова, С. К. Курбаниязов

НИИ «Экология» при МКТУ им. Х. А. Ясави, Туркестан, Казахстан

РАЗРАБОТКА СПОСОБА УТИЛИЗАЦИИ ОСАДОЧНЫХ ИЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Аннотация. Рассматривается эффективная переработка отходов сточных вод и водохранилищ с помощью биологического метода, для получение биогуруса. В ходе исследования, калифорнейские красные черви в несколько раз ускоряют разложение органического вещества и позволяют переработать органические отходы в гумусированное удобрение. Черви, поглощая донных отложений или субстраты на их основе, выделяют вместе с капролитами большое количество собственной микрофлоры, ферментов и других биологически активных веществ, которые обладают антисептическими свойствами. Они препятствуют развитию патогенной микрофлоры и обеззараживают. За три месяца процесса вермикомпостирования, показано на основе химических анализов, что содержание гумуса увеличена в первом образце с 1,6 до 4,4%, а во втором образце с 0,3 на 2,2%. Кроме того, в фильтрате отходов ионы Са и Сl нормализованы, также выявлено что соли в водных вытяжках образцов Кошкорган уменьшилось на 96% и образцов Шерт на 90%. В результате содержание гумуса на первом образце обогащены на 275%, на втором 733%. Научные результаты работ может служить основой для получение биогуруса, которое снижает негативное воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: сточные воды, очистка, осадочные илы, черви, вермикомпост.