

QISHLOQ XO‘JALIGI CHIQUINDILARDAN BIOGAZ OLISH JARAYONIDA NAMLIKNI BOSHQARISH

H. H. Abdullaev

Osiyo Xalqaro Universiteti “Umum texnika fanlari” kafedrasida dotsenti

KIRISH

Qishloq xo‘jaligi sohasida juda ko‘p qishloq xo‘jaligi mahsulotlaridan chiqindilar chiqadi, afsuski ko‘pchilik holatlarda ular dalada qolib ketishi yoki ularni chorva mollariga berilishi kuzatilmoqda. Ko‘pchilik rivojlangan davlatlarda eng istiqbolli texnologiyalardan biri bu qishloq xo‘jaligi mahsulotlaridan organik foydalanish hisoblanadi, chiqindilar (qoramol va cho‘chqa go‘ngi, parranda go‘ngi) ularni anaerob usulida qayta ishlab biogaz hamda mineral o‘g‘itlar olish yo‘lga qo‘yilgan [1, 2].

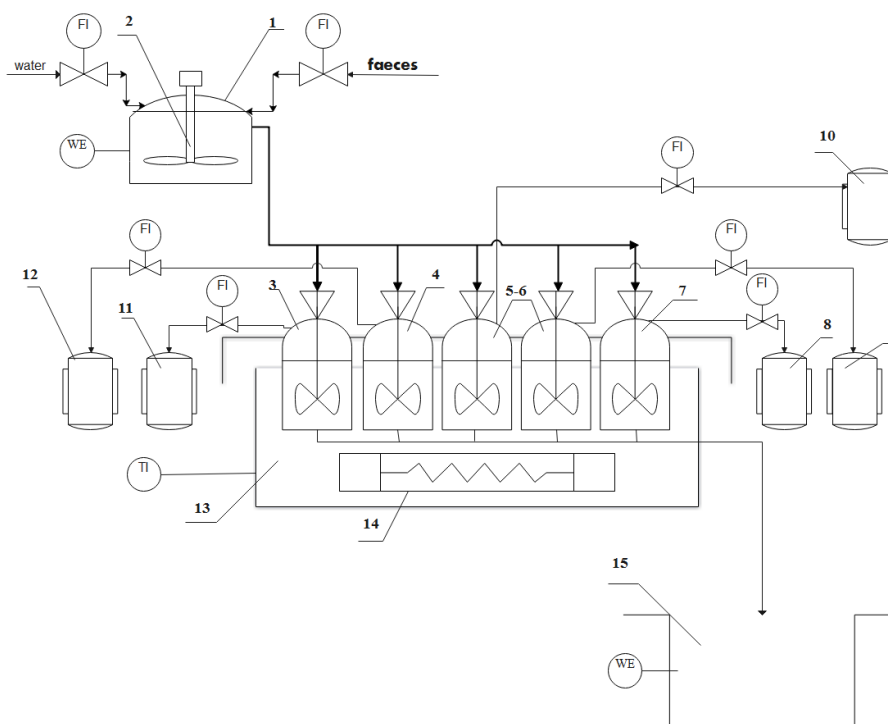
Anaerob jarayoni asosan atmosfera havosi mavjud bo‘lmagan jarayonida sodir bo‘ladi. Bu yerda jarayon, metan va karbonat angidridning gaz aralashmasi metan yordamida suvda yerigan, suspenziyalashgan yoki yemulsiyalangan organik moddalardan namlangan xom-ashyolarda hosil bo‘ladi. Fermentatsiya jarayoni metan tank reaktorlarida amalga oshiriladi.

Metan tank idishiga joylashtirilgan xom ashyoning namligi organik chiqindilarni fermentatsiyalashda katta ahamiyatga ega. Quruq moddalarning konsentratsiyasiga qarab, fermentatsiya jarayoni (20% dan kam) bo‘lsa namlangan yoki (taxminan 30%) atrofida bo‘lsa u holda u quruq deb ataladi [3]. Nam fermentatsiya holatidagi xom ashyo yeng foydali va unumli hisoblanadi. Shu bilan birga, har bir xom ashyo turi uchun maksimal namlikni olish uchun mos keladigan optimal namlikni yeksperimental ravishda tanlash kerak bo‘ladi va natijada yonuvchan gaz va yuqori sifatli mineral o‘g‘itlar miqdorini olish imkoni paydo bo‘ladi.

Ushbu maqolada Milliy tadqiqot universiteti “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” da olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar va ularning natijalari haqida batafsil bayon qilinadi. Biogaz olishda va uning tarkibida metan miqdoriga bir nechta salbiy ta‘sir etuvchi faktorlar mavjudligi aniqlandi. Shularda eng muhimi bu namlik kuzatildi. Namlik chiqindilarni anaerob jarayonida qishloq xo‘jaligi mahsulotlari (chorva, qo‘y, parranda va organik o‘simliklar chiqindilari) qayta ishlash jarayonida namlik miqdori mahsulotlarining fermentatsiyasiga va metan miqdorini biogaz tarkibiga o‘z ta‘sirini ko‘rsatishi va ishlab chiqilgan biogazni istemol qilganda uning yonish kilokaloriyasi pastligi va yonish xususiyatlari yetarli daraja emasligi aniqlandi.

TAJRIBA QISMI

Tadqiqotlar olib borish uchun mahsus laboratoriya qurilmasi ishlab chiqildi, u biogaz qurilmasi va nazorat va o‘lchov vositalaridan iborat. Ushbu laboratoriya qurilmasining sxemasi 1- rasmda keltirilgan.



1- rasm laboratoriya qurilmasining sxemasi.

Chiqindi va suvni 1- bunkerga yigʻilib 2- aralashtirgich (mishalka) bilan aralashiriladi tayyor boʻlgan xom-ashyoning namligi *WI* orqali oʻlchanadi va namlilik darajasiga qarab 3-7- bioreaktorlarga taqsimlanadi bioreaktorlarning xar biridan chiqadigan gaz *FI* orqali oʻlchab boriladi oʻlchangan gaz 8-12- gazgolderlarda yigʻiladi bioreaktor ichidagi issiqlikni taminlash maqsadida bioreaktorlar 13- suvli tank ichiga joylashtirilgan tankdagi suv 14- isitgich orqali isitiladi tankdagi suvning xaroratini *TI* orqali oʻlchab boriladi, bioreaktordan chiqadigin chiqindi 15-yigʻgichga yigʻiladi va uning namligi xam oʻlchanadi.

Laboratoriya qurilmasi oʻz ichiga quyidagi asosiy yelementlarni qamrab olgan:

–Qurilmani yuqori qismida 5 kg moʻljallangan chiqindilar aralashmasini sodir qiladigan va metan tanklarga uzatadigan plastik idishdan iborat moslamasi;

–Anaerob fermentatsiyasini bir necha hil (60%, 66%, 70%, 80%) namlik miqdorida olib borish uchun - toʻrtta metan tank – reaktori, uning hajmi 2,5 litrdan iborat boʻlgan plastik idish boʻlib, reaktorning yuqori qismida gazni chiqish trubkasi joylashtirilgan va tank toʻgʻridan-toʻgʻri reaktor-metan tanklari joylashgan toza suv bilan toʻldirilgan;

–Metan tank rezurvuari va uni ichidagi substraktlarni haroratini bir hil haroratda ushlab turish uchun, isitish tezligini roslash va issiqlik tarqatuvchi suvi harorati, LATR (0-220 V) mahsus suv isitkich moslamasi oʻrnatilgan;

–Tayyor boʻlgan biogaz miqdorini yigʻib oladigan toʻrtta palastik idishdan iborat boʻlgan 0,5 litr hajmdagi gazgolder vazifasini bajaradigan moslama. Gaz idishi statsionar pastki va harakatlanuvchi yuqori qismdan (gumbazdan) iborat suzuvchi gumbazli plastik inshootdir. Gumbaz maxsus suv choʻntagida suzadi va uning ichidagi

gaz bosimiga qarab ko'tariladi yoki tushadi. Gumbaz shkala - bo'linmalariga yega bo'lib, o'z navbatida hosil bo'lgan gazning hajmini tezda aniqlashga imkon beradi.

–Metan tankdan biogaz olingandan keyin unda hosil bo'lgan mineral o'g'itlar substrati qurilmasi eng pastki qismida joylashtirilgan maxsus 10 litr hajmdagi idish moslamasi joydashtriladi.

–Har bir moslamalar bilan o'zaro substratlarni uzatish va boshqarish uchun rostlash klapinlari bilan bog'langan.

–Anaerob metan tankiga uzatiladigan xom ashyo miqdorini, metan tankdagi namlik miqdori va uning haroratini, yig'ilgan gazgolderdagi biogaz miqdorini, hosil bo'lgan mineral o'g'itlar substrati va uning hajmini nazorat qilib turadigan sensorlar o'rnatilgan bo'lib, ulardagi ko'rsatkichlar qurilmada joylashtirilgan mahsus elektron displeyga uzatiladi.

–Mahsus elektron displeyi boshqaruv bloki ichida joylashgan bo'lib, blok ichida, kontroller, birlamchi o'zgartkichlar, kirish chiqish interfeysi va ko'rsatuvchi ekrandan iborat.

–Qo'shimcha ravishda qurilma quyidagi vositalar bilan jihozlangan: turli xil tarkibli biogazni yoqish imkoniyatini aniqlash uchun zarur bo'lgan gaz gorelkasi; hajmi 150 ml va gaz namuna olish uchun 20 ml bo'lgan shprislar;

Biogaz tarkibini (metan konsentratsiyasini) aniqlash uchun mo'ljallangan LHM-80 xromatografi laboratoriya stendida asosiy nazorat va o'lchash qurilmasi sifatida ishlatilgan.

NATIJALAR VA MUNOZARALAR

Tajriba quyidagicha amalga oshirildi. Namligi 60, 66, 70, 80% bo'lgan qoramollarning hamda qishloq xo'jalik chiqindilari mos ravishda reaktor-metan rezervuariga yuklanib, ular esa germetik yopilib, suv bilan to'ldirilgan idishga o'rnatildi. Gaz sig'implari reaktor tanklariga ulangan bo'lib, undan ilgari havo so'rib olingan bo'lib vakum holatiga keltirilgan. Reaktorlar atrofidagi suvlar har kuni bir marta qizdirilib turildi. Vaqti bilan gaz sig'implarida birlamchi gazlar paydo bo'la boshladi, bu esa gumbazlarni ko'tarilishi bilan aniqlandi. Tadqiqotdarni har 10 kunda, jami ikki marta miqdorini va uning tarkibidagi metan konsentratsiyasini aniqlab borildi. Umumiy fermetatsiya muddati 20 kundan oshmadi.

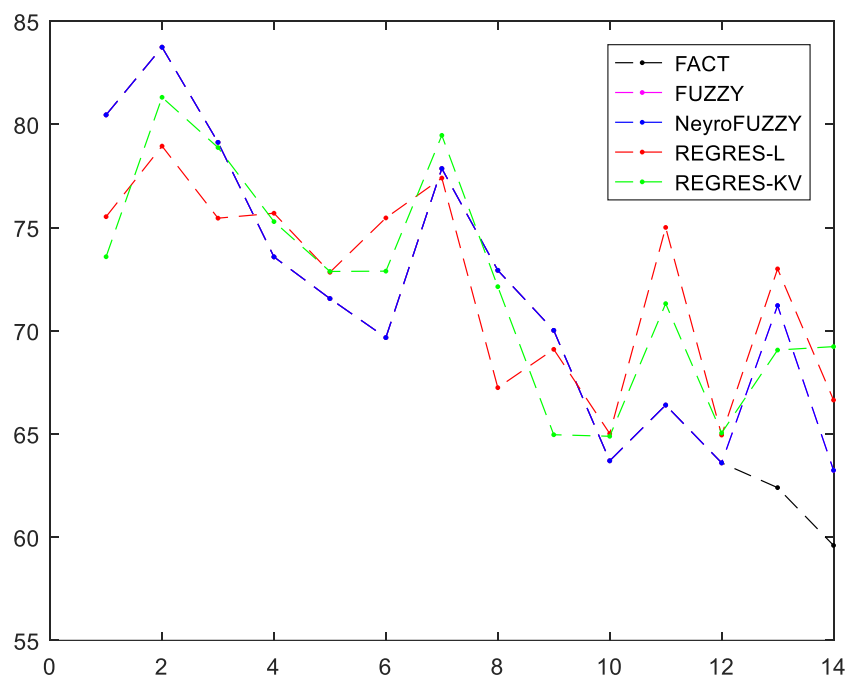
Qurilmadan olingan gaz aralashmasining tarkibi xromatografik usulda aniqlandi. Tahlil qilish uchun standart konfiguratsiyadagi LHM-80 xromatografi ishlatildi.

Gaz tarkibini aniqlash usuli "Quruq gaz. Komponent tarkibini aniqlash usuli" GOST 14920-79ga mos ravishda aniqlandi.

Olingan gazning moddiy tarkibini aniqlash-sifatli tahlilga-mos birikmalari yordamida amalga oshirildi: CO₂, O₂, N₂ va kalibrlash aralashmasi: 28% →CO₂; CH₄ →72%. Har bir moddani saqlash vaqtiga muvofiqligini aniqlash qo'shimcha

qo‘shish va taqqoslash usullari bilan aniqlandi. Aralashmaning tarkibi ichki normallashtirish usuli bilan hisoblab chiqildi [6-7].

Fermentatsiyaning dastlabki bosqichida (2-3 kun) gazning kuchli chiqishi kuzatildi va keyinchalik chiqarilgan gaz hajmi kamayishi sezildi. Buning sababi fermentatsiya paytida gaz tarkibining o‘zgarishidan dalolat ekanligidir. Fermentatsiya paytida biogaz tarkibidagi o‘zgarishlar dinamikasi **2-rasmda keltirilgan**.



2-rasm. Fermentatsiya paytida biogaz tarkibidagi o‘zgarishlar dinamikasi

Shunindek, kuzatuvlar shuni ko‘rsatdiki, dastlabki 2 kun ichida anaerob mikroflorasining intensiv rivojlanishi va anaerob mikroorganizmlarning (asosan kislota hosil qiluvchi) qisman o‘sishi kuzatildi. 2 kundan 4 kungacha anaerob jarayonlar minimallashti, kislota hosil qiluvchi bakteriyalar faollashdi, natijada metan hosil qiluvchi mikroorganizmlarning intensiv rivojlanishi uchun biomassada zarur miqdordagi organik kislotalar to‘plandi [8].

Shunga o‘xshash ma’lumotlar 80% namlik bilan chiqindilarini fermentatsiyalashda ham kuzatildi. Biroq, bu holda CO₂ va SN₄ biogaz tarkibidagi intensiv o‘zgarish 6-10 kun ichida kuzatildi (70% namlikdan ko‘ra kuchliroq edi). Bu kuzatuv natijalari mikroorganizmlarning rivojlanishiga hissa qo‘shadigan biomassaning namligi oshishi bilan izohlandi.

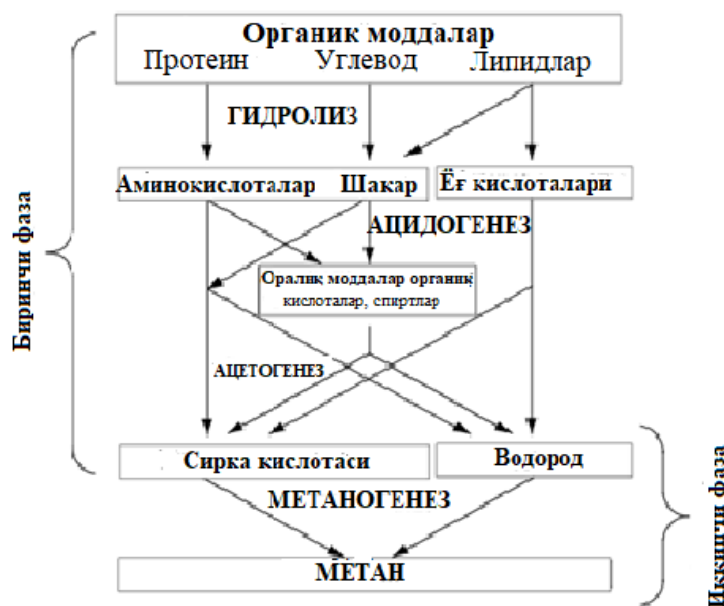
METAN CHIQISHIGA TA’SIR YETUVCHI OMILLAR

Biogaz chiqishi intensivligiga ta’sir qiluvchi asosiy omillardan biri bu cho‘kmadagi kislota miqdori (rN darajasi). Metan hosil bo‘lishining asosiy reaksiyasini quyidagicha yozish mumkin [1]



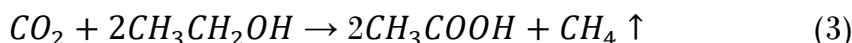


Xom choʻkmani metan bijgʻitish (stabillash) jarayoni uch, baʼzan yesa toʻrt bosqichga boʻlinadi. Biroq, u yoki bu tarzda, hamma narsa Barker tomonidan taklif qilingan fermentatsiya jarayonining ikki fazali sxemasiga toʻgʻri keladi (Rasm 3.) [2].

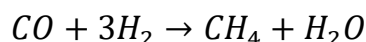


3 - Rasm. Anaerob oʻzgartkichining parchalanish bosqichlari

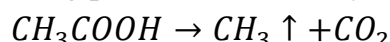
(1) formulani N_2A oʻrniga yetil spirti bilan almashtirishda, qaytarilish reaksiyasi shakli quyidagi koʻrinishni oladi [1]



Asosiydan tashqari, metan hosil boʻlishining boshqa usullari ham hosil qilish mumkin. Masalan, vodorod ishtirokida uglerod oksidini kamaytirish reaksiyalarini qoʻshish orqali [1]



shuningdek, sirka kislotasining parchalanishi natijasida, quyidagi hosil boʻladi:



Fermentatsiya jarayonining ikkala bosqichining reaksiyalari bir vaqtning oʻzida davom etadi va metan hosil qiluvchi bakteriyalar ularning mavjud boʻlish sharoitlariga kislota hosil boʻlishiga qaraganda ancha yuqori talablar qoʻyiladi.

Shuning uchun, ular mutlaqo anaerob muhitga muhtoj va koʻpayish uchun koʻproq vaqt talab etiladi. Bu esa, muvozanatli va samarali metan quyi qatlam fermentatsiya tizimini yaratish uchun har doim alohida bakteriyalar guruhlarini emas, balki butun qatlam va uning mavjudligining oʻziga xos sharoitlarini hisobga olish kerak boʻladi [4, 5].

Metan ishlab chiqaradigan bakteriyalar neytral yoki qisman ishqoriy sharoitda mavjud boʻlish uchun juda mos keladi. Metan bakteriyalarining metabolik faolligi va koʻpayish darajasi kislota hosil qiluvchi darajadan past boʻlganligi sababli, hosil boʻlgan organik moddalar miqdori koʻpayishi bilan ortiqcha uchuvchi kislotalar paydo boʻlishi

mumkin, bu rN qiymati 6,5 dan pastga tushishi bilan oq metan bakteriyalarining faolligini pasaytiradi[5].

Odatda, rN qiymati notekis kislota hosil bo'lishi bilan substratning xususiyatlari tufayli doimiy darajada saqlanadi [9]. Bu fermentatsiya paytida chiqarilgan CO₂ miqdoridan yuqori miqdordagi karbonatlarning hosil bo'lishi bilan ta'minlanadi. Ammo ba'zida xom ashyo tarkibidagi rN darajasi mumkin qadar minimal darajadan pastga tushadi. Bunday hollarda reaktivlardan foydalanishga murojaat qilinadi. Mavjud reaktivlardan ohak ko'pincha arzonligi sababli qo'proq ishlatiladi.

XULOSA

Chiqindi substratlarini metantankga yuklash miqdorini aniqlash uchun metantankning umumiy hajmi 100% deb olish zarur bo'ladi. Yuklash miqdori - bu metan idishi hajmining foizida ifodalangan fermentatsiya uchun olingan massaning kunlik hajmi hisoblanadi, u ko'p parametrlarga bog'liq bo'lib, ularning asosiysi namlik bo'lib, mezofil jarayon uchun 7-11% va termofil uchun 14-22% orasida o'zgarib turishi kuzatilgan.

Olib borilgan tadqiqotlar va ularning natijalarining ko'rsatishicha, yonuvchi biogaz olish nuqtai nazaridan chorva mollari va qishloq xo'jaligi chiqindilari aralashmasida go'ngini namligi 70-80% bo'lganda, fermentatsiya jarayonining va bijg'itish samaraliroq bo'ladi hamda natijada metan miqdori 65-75% gacha bo'lgan yonuvchi biogaz olish mumkin [10].

Demak, biogaz olishda, va unda xom ashyo sifatida qishloq xo'jaligi chiqindilaridan foydalanish orqali, biogaz va uning tarkibidagi, metan va karbonat angidridning miqdoriga ta'sir etuvchi omillardan biri, bu namlik xisoblanar ekan. Bu parametrlarni rostlash orqali va namlik miqdori 66-80% bo'lganda, metan konsentratsiyasi va uning issiqlik kilokaloriyasi yuqori darajada bo'lishi mumkin ekanligi aniqlangan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YOHATI:

1. Yanko, V. G. Obrabotka stochnyx vod i osadka v metantenkax / V. G. Yanko, Yu. G. Yanko. – Kiev: Budivelnik, 1978. – 120 s.
2. Barker, A. Studies upon the methaneproducing bacteria. Archiv für Mikrobiologie / A. Barker. – Bd., 1936.
3. Vedeneev, A.G. Biogazovye texnologii v Кыргызskoy Respublike / A. G. Vedeneev, T. A. Vedeneeva. – Bishkek: Tipografiya «Yevro», 2006. – 90 s.
4. Repin, V. N. Sovremennye texnologii anaerobnoy obrabotki proizvodstvennyx stochnyx vod / V. N. Repin // Vodospabjenie i santexnika. – 1995. – № 5. – S. 27–29.
5. Baader, V. Biogaz: teoriya i praktika / V. Baader, Ye. Done, M. Brennderfere; per. s nem. i predislovie M. I. Serebryanogo. – M.: Kolos, 1982. – 148 s.

6. Kalandarov P.I., Abdullaev X.X. Gaz ishlab chiqarishda biomassa namligini nazorat qilishda o'lchov asboblari qo'llash. Qarshi muhandislik-iqtisodiy instituti "Neft va gaz sanoatida zamonaviy texnologiyalar va innovatsiyalar" mavzusida Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. 2021 yil 22-23 may. B.495-499. DOI: [10.13140/RG.2.2.22526.92486](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22526.92486)

7. Kalandarov P.I., Abdullaev X.X. Proektirovanie priborov kontrolya vlajnosti biomassy. IX Nauchno- prakticheskaya konferensiya s mejdunarodnym uchastiem «Nauka nastoyashchego i budushchego» dlya studentov, aspirantov i molodyx uchenyx. Sankt Peterburg. Sbornik materialov konferensii.13 – 15 maya 2021.Tom I. 2021. S. 245-249.

8. Kalandarov P.I., Abdullaev X.X. Chiqindilardan biogaz tayerlashda biomassa namligi nazorat qilishda o'zgartkich tanlash tahlili. "Qishloq va suv xo'jaliginng zamonaviy muammolari" mavzusidagi an'anaviy XX - yosh olimlar, magistrantlar va iqtidorli talabalarning ilmiy-amaliy anjumani. Toshkent, TIQXMMI. 25-26 may. Maqolalar to'plami II qism . 2021 yil. B. 458-461.

9. Kalandarov P.I., Mukimov Z.M., Avezov N.E., Abdullaev X.X. Information and measurement control systems for technological processes in the grain processing industry. Published in: 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) Date Added to IEEE Xplore: 17 January 2022 ISBN Information: DOI: [10.1109/ICISCT52966.2021.9670425](https://doi.org/10.1109/ICISCT52966.2021.9670425)

10. Kalandarov P.I., Mukimov Z.M., Avezov N.E., Abdullaev H.H. Information and measurement control systems for technological processes in the grain processing industry 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), 2021, pp. 1-5, DOI: [10.1109/ICISCT52966.2021.9670425](https://doi.org/10.1109/ICISCT52966.2021.9670425)