

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

Qo'lyozma huquqi asosida

UDK 631.812

NO'MONJONOV AZIZJON NO'MONJONOVICH

**MAHALLIY CHIQINDILARDAN BIOGAZ OLISH VA UNI
NOORGANIK QO'SHIMCHALARDAN TOZALASH**

5A140501 – Noorganik kimyo

Magistr

akademik darajasini olish uchun yozilgan

DISSERTATSIYA

Ilmiy rahbar:

k.f.d., prof. A. A. Ibragimov

MUNDARIJA

Kirish	3
I BOB. Adabiyotlar sharhi	
1.1. Biogaz haqida tushuncha	7
1.2. Biogazni kelib chiqish tarixi	18
1.3. Biogazdan foydalanishni rivojlangan mamlakatlar tajribasi misolida tahlil qilish	21
1.4. O'zbekistonda biogaz istiqboli	25
I-bob bo'yicha xulosa	32
II BOB. Tajribaviy qism.	
2.1. Uskunani blok sxemasi	33
2.2. Uskuna qismlarini umumiy ko'rinishi va xarakteristikasi	38
2.3. Biogaz olishda ishlatiladigan xomashyolar	44
2.4. Biogazni noorganik qo'shimchalardan tozalash	48
II –bob bo'yicha xulosa	51
III BOB. Olingan natijalar tahlili	
3.1 Texnik samaradorligi	52
3.2. Iqtisodiy samaradorligi	58
3.2.1. Biogaz chiqindisidan o'g'it sifatida foydalanish	60
3.2.2. Biogaz chiqindisidan ozuqaviy maqsadlarda foydalanish	64
III –bob bo'yicha xulosa	65
Xulosa	66
Adabiyotlar ro'yhati	68

Kirish

Ishning dolzarbligi. O'zbekiston Respublikasida ta'lim tizimida mustaqillik davrida juda katta islohatlar olib borilmoqda. Ta'lim sohasidagi islohatlar Prezidentimiz Islom Karimovning ta'limga bo'lgan e'tiborining naqadar kuchli ekanligini ko'rsatadi. Prezidentimizning ta'lim sohasidagi Oliy o'quv yurtidan keyingi ta'limga qo'yiladigan davlat talablari "Ta'lim to'g'risida"¹ va "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi to'g'risida"² O'zbekiston Respublikasi Qonunlari, Prezidentining "Oliy malakaliy ilmiy va ilmiy – pedagog kadrlar tayyorlash va attestatsiyadan o'tkazish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida" 2012-yil

24 iyuldagi PF – 4456-son Farmoni³ kabi muhim hujjatlar ta'lim sohasini rivojlangan davlatlar qatoriga olib chiqishga qaratilgan.

Bioenergetika sohasi rivojlanishi uchun ham, Prezidentimiz katta e'tibor qaratmoqdalar. Bioenergetika sohasi tabiatdan oqilona foydalanib, energiya ishlab chiqarishdir. Bularga shamol elektrostansiyasi, gidroelektrostansiya, hamda hozirgi kunda jadal rivojlanayotgan quyosh batarekalaridan elektr energiya ishlab chiqarish, organik qoldiqlardan biogaz ishlab chiqarish sohalari kiradi.

Organik qoldiqlardan tabiiy gazga o'xshash biogaz ishlab chiqarish muammolarni O'zbekiston sharoitida hal qilish maqsadida, fermer xo'jaliklari parranda va qoramol go'ngidan oqilona foydalanish choralari hal qilish uchun O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ 3902-sonli 5.09.2012 dagi "Alternativ yoqilg'i turlarini ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun ishchi

¹ Ta'lim to'g'risidagi qonun. Toshkent. 1997 yil 27 avgust. // Xalq so'zi -173 son

² Kadrlar tayyorlash milliy dasturi to'g'risidagi qonun. Toshkent. 1997 yil avgust.

³ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy malakaliy ilmiy va ilmiy – pedagog kadrlar tayyorlash va attestatsiyadan o'tkazish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida" Toshkent. 2012 yil 24 iyul. PF 4456-son.// Xalq so'zi 25- iyul.

guruhlar yaratish” haqida va 1.03.2013 dagi⁴ PQ 4512 “Alternativ yoqilg’i turlarini ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish”⁵ to’g’risidagi qarorlari qabul qilinib, keng ko’lamda ish olib borish uchun yo’l ochib berildi. Qarorda kelajakda mahalliy chiqindi resurslaridan to’liq foydalanish haqida ta’kidlandi.

Chiqindilar to’g’risidagi qonunni qabul qilinishi⁶, shuningdek Vazirlar Mahkamasining “O’zbekiston Respublikasida 2008 – 2012 yillarda tabiatni muhofaza qilish”ga mo’ljallangan dasturi to’g’risidagi qarorni e’lon qilinishi biogazni O’zbekiston Respublikada jadal sur’atda rivojlanishiga sabab bo’lmoqda⁷.

Hozirgi kunda aholi sonining ortib borishi natijasida elektr energiyasi va tabiiy yoqilg’i mahsulotlariga bo’lgan ehtiyoj ham o’z navbatida keskin ravishda ortib bormoqda. Rivojlangan mamlakatlarda bu muammo yanada ortib borganligi sababli, chet el olimlari tamonidan bionergiyadan oqilona foydalanish jadal sur’atda yo’lga qo’yilgan.

Insoniyatni oziq - ovqatga nisbatan ehtiyoji ortishi tufayli chorvachilik, parrandachilik va boshqa uy hayvonlarini yetishtirish ham ortadi va bu o’z navbatida mahalliy chiqindilarni ortishiga olib keladi. Mahalliy chiqindilarga nisbatan noto’g’ri munosabatda bo’lish atrof-muhitga ziyon yetkazadi. Fermer xo’jaliklarida parranda va qora mol chiqindilaridan ya’ni go’ngidan foydalanib, tabiiy yoqilg’iga metanga o’xshash biogaz olish mumkinligini va bu daromad manbai ekanligini tushuntirish soha mutahassislari zimmasiga mas’uliyat yuklaydi.

⁴ O’zbekiston Respublikasi Prezidentining “Alternative yoqilg’i turlarini ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun ishchi guruhlar yaratish”. Toshkent. 5.09.2012. PQ 3902 son. // Xalq so’zi. 174 – son.

⁵ O’zbekiston Respublikasi Prezidentining “Alternativ yoqilg’i turlarini ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish”. Toshkent. 1.03.2013. PQ 4512 qarori. // Vatanparvar. 2013. 8-mart.

⁶ Chiqindilar to’g’risida: O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi

⁷ O’zbekiston Respublikasida 2008 – 2012 yillarda tabiatni muhofaza qilish: O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qarori

Mavzuni o'rganilganlik darajasi. Mahalliy xomashyo bo'lgan hayvon go'nglaridan biogaz ishlab chiqarish rivojlangan mamlakatlarda yuqori darajada o'rganilgan. Bu sohada Xitoy, Italiya, Yaponiya, Fransiya, Germaniya, Amerika kabi mamlakatlar yuqori o'rin tutadi. Hatto ular o'simlik qoldiqlaridan ham biogaz olish ishlarini yo'lga qo'yishgan. Respublikamizning Qashqadaryo, Jizzax, Surxandaryo, Toshkent va Farg'ona viloyatlarida biogaz olish ishlari nisbatan yo'lga qo'yilib, Prezidentimiz Islom Karimovning 4512 ⁵ qarori tasdiqlanishi bilan bu sohaga yanada kuchli e'tibor qaratilmoqda. Lekin, ushbu tadqiqotlarda biogaz olinishi texnologik tizimi mukammal amalga oshirilgani yo'q. Bundan tashqari, olingan gazlarni tozaligi yetarli darajada emas va bu, mahalliy qishloq xo'jaligi chiqindilaridan biogaz olishning yangi, zamonaviy texnologiyasini ishlab chiqish va ushbu gazni qo'shimchalardan tozalash ishlari tadqiqotlarini davomiyligini talab qiladi.

Tadqiqot maqsadi: mahalliy qoramol va parranda go'ngidan zamonaviy texnologiya asosida biogazni olishga erishish va ushbu gazni qo'shimchalardan tozalashdan iborat.

Tadqiqot vazifasi:

- mahalliy qishloq xo'jaligi chiqindilaridan biogaz olishning sodda va arzon, zamonaviy texnologik uskunalari tizimini ishlab chiqish;
- uskuna qismlarini umumiy ko'rinishi va xarakteristikasini tajribada sinash;
- ishlatiladigan xomashyolar tarkibiy qismlari va ularni nisbatlarini asoslash;
- boshlang'ich xomashyo sifati va uni aralashmadagi tutgan o'rnini izohlash;
- turli hayvon, parrandalarni go'ngi asosida olingan biogazni sorbsion tarzda tozalash afzalliklarini, tozalovchi vositalarni ilmiy izohi va tahlilidan iborat.

Tadqiqot ob'ekti. Qishloq xo'jaligi chiqindilaridan aynan qoramol, parranda go'ngi va o'simlik xazonlari.

Tadqiqot usuli. Qishloq xo'jaligi chiqindilaridan aynan qoramol, parranda go'ngi va o'simlik xazonlari aralashmasini bijg'itish, ular asosida biogaz olish. Olingan biogazni qo'shimchalardan to'zalash.

Ishning ilmiy yangiligi. Kam sonli qoramol va parrandaga ega bo'lgan xonadon egalariga kichik biogaz qurilmasini oddiy ko'rinishi ishlab chiqildi. Fermer xo'jaligiga moslashgan mukkammal biogaz qurilmasi tizimi qurilib, ishga tushirildi. Biogaz olishda boshlang'ich organik aralashma tarkibi va ularni nisbatlari aniqlandi. Qishloq sharoitida o'z xonadonida kam sonli qoramol va parrandaga ega aholi ham biogaz qurilmasi barpo etishi mumkinligi aniqlandi.

Ishning amaliy ahamiyati. Fermer xo'jaliklari bilan biogaz qurilmalarini barpo etish shartnomalari tuzildi.

I BOB. Adabiyotlar sharhi

1.1 Biogaz haqida tushuncha

Bepoyon o'lka Respublikamizda yirik shoxli qoramollar, parrandalar ko'p boqiladi va bu tabiiyki organik chiqindilar ham ko'p bo'ladi. Lekin shunga qaramay biologik chiqindilardan energiya manbai sifatida foydalanishga kam e'tibor qaratilmoqda. Biologik chiqindilardan energiya manbai sifatida foydalanish uchun katta – katta reaktorlarda (germetik berk bo'lgan idishlarda) biologik chiqindilar qayta ishlanadi. Biogaz qurilmalari yordamida go'ng (o'simlik qoldiqlari va hayvon chiqindilari) qayta ishlanib, yonuvchan gaz va yuqori sifatli o'g'it chirindi olinadi.

Biogaz olish qurilmalarining ish prinsipi tabiiy biologik jarayonlarning amaldagi ifodasidir. Zamonaviy biogaz ishlab chiqarish tabiatda sodir bo'ladigan jarayonlarga asoslanadi, ya'ni hayvonlar oshqozonida hazm qilish faoliyati natijasida sodir bo'ladigan chiqindilardan metanni hosil bo'lishi asos qilib olingan.

Bakteriyalar ta'sirida organik moddalarni parchalanishi natijasida biogaz hosil bo'ladi. Suv, uglerod oksidi va minerallardan tashkil topgan organik moddalar substratini (oqsil, yog', uglevod, minerallarga) bakteriyalarning har xil guruhlari parchalaydi. Bu tabiiy jarayon hisoblanib, anaerob sharoitida boradi, ya'ni kislorod ishtirokisiz boradi. Bu parchalanish jarayonini bijg'ish deb ham atalib – bu jarayonni balchiq ko'llarda, botqoqliklarda va boshqa joylarda kuzatiladi⁸.

Agar bu muhitda kislorod ishtirok etsa, organik moddalarni boshqa anaerob bo'lmagan bakteriyalar parchalaydi, bu holda jarayon kompostirlash deyiladi.

⁸ Биотехнология микробного синтеза. – Рига, 1980

Kompostirlash jarayonida metan gazi hosil bo'lmay, boshqa birikmalar etil spirt, mochavina va boshqa moddalar hosil bo'ladi ⁹.

Bijg'ish jarayonida hosil bo'lgan energiya issiqlik manbaiga aylanmay metan bakteriyalarini hayotiyligini ta'minlab, bu bakteriyalarni erkin shiddatli o'z-o'zidan ko'payishiga va metan gazi hosil bo'lishiga olib keladi. Metan bakteriyalari qadimdan ma'lum bo'lib, yerdagi tirik organizmdir.

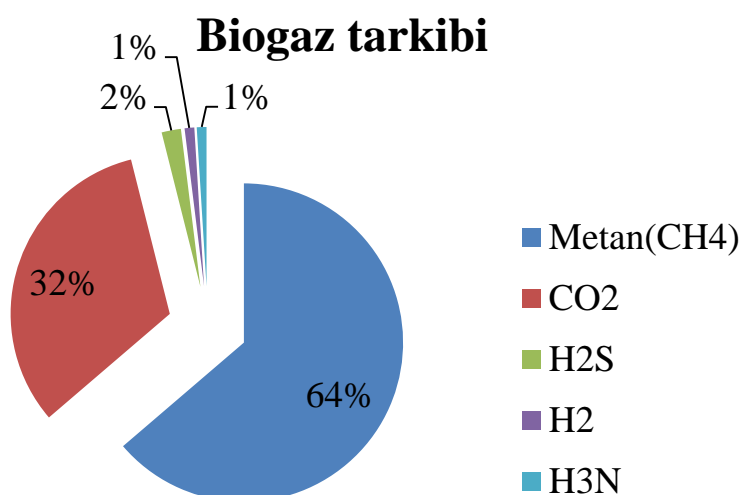
Bijg'ish jarayonlari o'rmonlarda dengizlarda, daryo va ko'llarda keng tarqalgan. Bijg'ish o'z-o'zidan botqoqliklarda, shag'alda, kislorod yo'q muhitda sodir bo'ladi. Bundan tashqari bijg'ish jarayoni axlat uyulmalari, go'ng uyulmalarida, go'ng qoldiqlarida, sholizorlarda, hamda juft tuyoqli hayvonlar axlatida sodir bo'ladi.

Suv ostidagi ishlab chiqarilayotgan metan gazining yuqoriga ko'tarilayotgan pufakchalari yaqqol ko'zga tashlanadi. Kislorodsiz har qanday muhitda biogaz ishlab chiqarish mumkin. O'simliklarni yer ostida qolgan qismlarini chirishi uchun ma'lum vaqt va baktriyalar yetarli darajada bo'lishi kerak ¹⁰.

Biogaz – bu yonuvchan gaz. Biogaz organik substansiyalarni anaerob va mikrobiologik jarayonlarda hosil bo'ladigan, tarkibi 50-70% metandan (CH_4), shuningdek 30-40% CO_2 , ozroq miqdorda H_2S , NH_3 , H_2 , CO bo'lgan gazlar aralashmasidan iborat. Quyidagi 1- diagrammada ham ko'rishingiz mumkin.

⁹ Барбара Эдер, Хайнц Шульц. Биогазовые установки Практическое пособие. Германия. 2008 год.7с.

¹⁰ Быков В. А., Винаров Ю. Ю., Шерстобитников В. В. Расчет процессов микробиологических производств. – Киев, 1985



Dunyoda energetik inqirozning yuzaga kelishi bilan keyingi yillarda yoqilg'ilarning tiklanuvchan va alternativ sohasidagi ishlarni rivojlanishiga, shu qatori biogaz sanotining rivojlanishiga turtki bo'ldi.

Yuqori energetik qiymatga ega bo'lganligi tufayli biogazdan nafaqat issiqlik ishlab chiqarishda, balki elektr energiyasi ishlab chiqarish sohasida ham energiya toshuvchi sifatida foydalaniladi. Biogazdagi energiya kuchi uning tarkibidagi metan gazi miqdoriga bog'liq. 28 m³ biogazdan hosil bo'ladigan energiya 16,8 m³ tabiiy gaz, 20,8 l neft yoki 18,4 l dizel yoqilg'isiga ekvivalent hisoblanadi. Biogazning energetik sig'imi to'g'ridan – to'g'ri uning tarkibidagi metanning miqdoriga bog'liq bo'ladi. 1 m³ metandan 9,94 kilovatt-soat energiya olish mumkin. 60% metan saqlovchi biogazning 1 m³ dan 6 kilovatt – soat elektr energiya olish mumkin ¹¹.

Metanning hosil bo'lishi avval aytilganidek tabiiy jarayon bo'lib, organik materiallarni bakteriyalar tasirida kislorodsiz va nam muhitda boraveradi.

Biogaz olish uchun turli o'simliklar (makkajo'xori, oqjo'xori, o't, non mog'ori) va biologik chiqindilar: hayvon va paranda gumusi, o'simlik qoldiqlari, kuygan don, kanalizatsiya oqavalari, yog'lar, bioaxlat, solod qoldig'i, spirt bardasi, qizilcha jomi, texnik glitserin kabilardan olish mumkin.

¹¹ Крушиневич Тадеуш. Биогаз получение и использование. Украина. Институт газа НАН. 2000 год.

Turli xil xomashyo tiplaridan biogaz chiqishi va undagi metan miqdorini 1 - jadvalda ko'rishingiz mumkin.

1 - jadval

Turli xil xomashyo tiplaridan biogaz chiqishi va undagi metan miqdori

Xomashyo turi	1 kg quruq modadan gaz chiqishi, m ³	Metan saqlashi, %
Hayvonlar go'ngi		
Yirik qoramol go'ngi	0,340-0,500	65,0
Cho'chqa go'ngi	0,340-0,580	65-70
Parranda axlati	0,310-0,620	60,0
Boquvdagi novvos	0,200-0,300	56-60
Naslchilik navvosi	0,300-0,620	70,0
Xo'jalik chiqindilari		
Oqava suv	0,310-0,740	70
Sabzavotlar qoldig'i	0,330-0,500	50-70
Kartoshka qoldig'i	0,280-0,490	60-75
Lavlagi qoldig'i	0,400-0,500	85
Quruq o'simliklar		
Somon	0,200-0,300	50-60
Pichan	0,200-0,300	59
Arpa somoni	0,290-0,310	59
Makkajo'xori somoni	0,380-0,460	59
Lyon	0,360	59
Lavlagi jomi	0,165	59
Kungaboqar bargi	0,300	59
Beda	0,430-0,490	59
Boshqa turdagilar		
O'tlar	0,280-0,630	70
Daraxt barglari	0,210-0,290	58

Suv, uglerod oksidlari va minerallardan tashkil topgan organik moddalar substratini (oqsil, yog', uglevod, minerallarga) bakteriyalarning har xil guruhleri parchalaydi.

Energiya beruvchi foydali qazilmalar yerda kamayib borishi natijasida qayta tiklanuvchi energiyalarga ehtiyoj ortib bormoqda, bu biogaz texnologiyalarini barpo etishga sabab bo'lmoqda.

Biogazni energetik manba sifatida ishlatilishi tabiiy gaz, siqilgan gaz, neftga nisbatan tabiatga CO₂ ajratishi kamroq, va CO₂ ni tabiatda tabiiy aylanishini yaxshilanishiga olib keladi. Shunday qilib, CO₂ konsentratsiyasi atmosferaga qattiq yoqilg'ilarga nisbatan ko'paymaydi.

Mamlakatimizda biologik chiqindilardan ikkilamchi foydalanish sohasida va ulardan energiya ishlab chiqarish maqsadida qandaydir bir tarixiy an`ana mavjud emasligi tufayli hozirga qadar bu potentsialdan talab darajasida foydalanilmaydi.

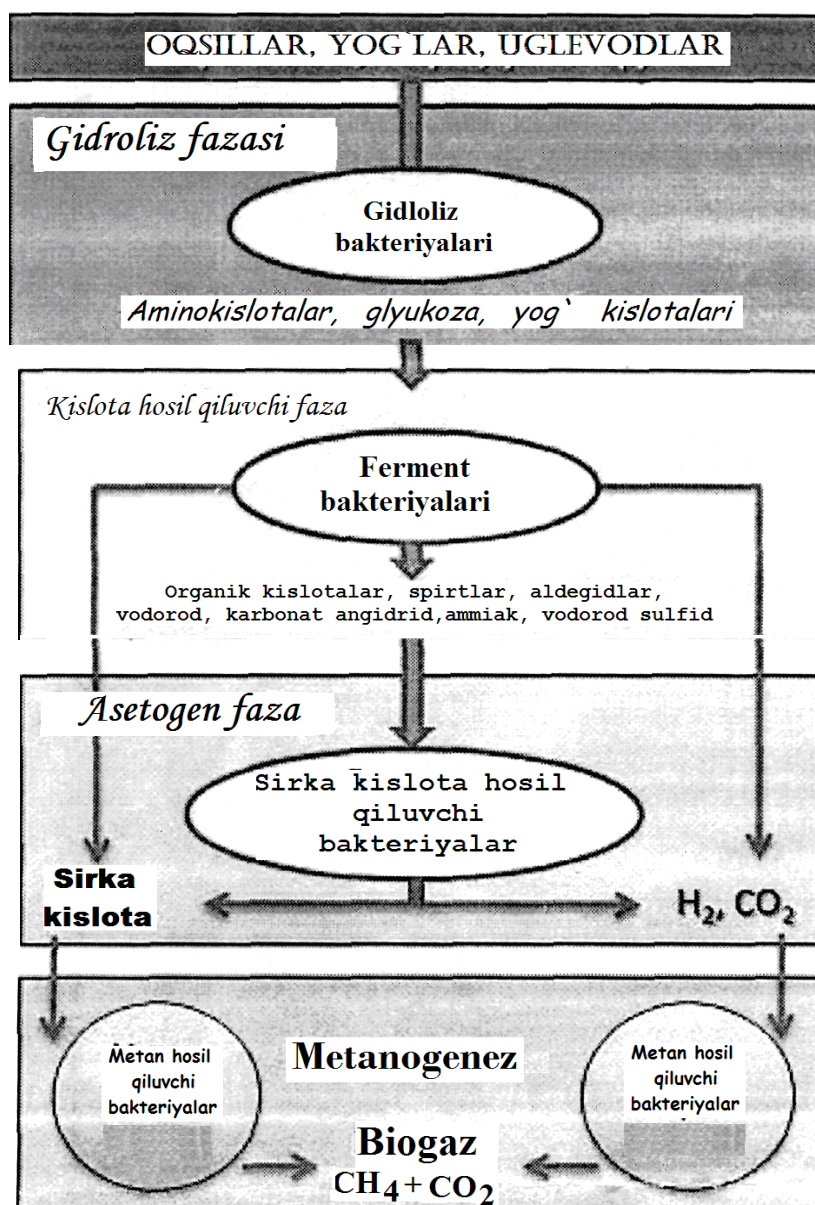
Ushbu muammoni yechishning yo'llaridan biri biogaz texnologiyalardan biologik chiqindilarni xavosiz muxitli reaktorda qayta ishlash qurilmasidan foydalanib sanoatda biogaz olishni yo'lga qo'yishdir ¹².

Barcha turdagi bijg'ish jarayonlari organik moddalarni har xil taksonomik guruhga mansub bo'lgan mikroorganizmlar tomonidan o'ziga xos bo'lgan o'zgarishlarga uchratish sifatida namoyon bo'ladi. Yuqorida keltirib o'tilganlardan tashqari, tabiatda o'zining miqdori, doirasi, unda qatnashadigan mikroorganizmlarning xilma - xilligi bilan boshqalardan tubdan farq qiladigan yana bir jarayon borki, u ham bo'lsa metanli bijg'ish jarayonidir ¹³.

¹² A. Arsolnov, T. Sultonov, M.Xo'jaev. O'zbekistonda biogaz texnologiyalarini rivojlantirish omillari va uning moliyaviy manbaalari.

¹³ <http://www.Wikipedia.org> . Метаболизм

Sanoatda biogaz olish 4 fazada boradi:



1- rasim. Sanoatda biogaz olish.

Metanli bijg'ish – har xil mikroblar to'plamini (assosiasiyasini) ta'siri natijasidir. Bu jarayonda organik material (lignin bundan mustasno) chuqur o'zgarishga uchraydi va oqibatda metan, karbonat anhidridi va boshqa mikroba mahsulotlari hosil bo'ladi. Sharoitga qarab (termofil, mezofil, psixrofil) – bu juda uzoq davom etadigan jarayondir. Bunda tirik bo'lmagan organik substansiyalar (o'simlik va hayvon biomassalari) oddiy komponentlarga parchalanadilar¹⁴.

¹⁴ Твайделл Дж., Виестур У.Э. Метановое сбраживание. 1988.

Metan hosil qiluvchi agrobakteriyalar uchun bijg'uvchi materiallar tayyorlash dastlabki mahsulotlarga yaxshilab ishlov berishni taqozo qiladi. Aerob va anaerob mikroorganizmlar ishtirokida kechadigan bu jarayon shunchalik murakkab, ko'p bosqichli va ko'p komponentlikki uni boshqarish mumkin emas. Dunyoda 1960 – yillardan boshlab, organik birikmalardan anaerob sharoitida mikroorganizmlar yordamida biogaz ishlab chiqarishga alohida e'tibor berilib kelinmoqda ¹⁵.

Metanli bijg'ish natijasida organik birikmalarning tranzaksiyasi sodir bo'lib, ulardan metan va karbonat angidrid gazi paydo bo'ladi. Oqibatda, organik birikmalarning molekulari kimyoviy bog'larida yig'ilgan energiya, metan molekulasining kimyoviy bog'larida to'planadi. Bu jarayon metanogenez deb atalib, anaerob arxebakteriyalar (metanogenlar) tomonidan amalga oshiriladi. Metanogenezning suvda erimaydigan qismi, ko'plab bakteriyalar assotsiatsiyasi hosil qilgan biomassadir. Biomassa organik azotga boy bo'lganligi uchun ham yuqori sifatli o'g'it sifatida ishlatiladi.

Metanli bijg'ish boshqa bijg'ish turlariga nisbatan keng tarqalgan tabiiy jarayondir. Bunga sabab jarayonni aerob sharoitda ham o'tishidir.

Bu quyidagicha o'tadi: ko'pgina organik birikmalarni yuzalarida yupqa qobiq hosil bo'ladi, ichida esa metanli bijg'ish jarayoni uchun zarur bo'lgan anaerob sharoit tashkil bo'ladi. Bunday substratlarga barcha xildagi o'simlik materiallari, jumladan qarigan va chiriyotgan ko'p yillik va bir yillik o'simliklar, hayvon biomassalari ham kiradi.

Metanli bijg'ish uchun istiqbolli mahsulotlarga ayniqsa, qishloq xo'jalik chiqindilari, xususan, o'simlik, mikrobiologiya sanoati chiqindilari, suv o'tlarining biomassalari va oziq-ovqat hamda yengil sanoat chiqindilari kiradi. Mana shulardan kelib chiqqan holda metanogenezning ahamiyati nafaqat noan'anaviy energiya ishlab chiqarishni, balki sanitariya-ekologiya muammolarini hal qilish bilan ham bog'liqdir. Ammo, metanli bijg'ish jarayonini foydasi shular bilan chegaralanmaydi .

¹⁵ Волова Т. Г. Биотехнология. Изд. СО РАН. Новосибирск, 1999. 246 с.

Bijg'igan biomassa (metan saqlamagan) yuqori sifatli bioo'g'it ham bo'lib hizmat qiladi. Masalan, go'ngni aerob sharoitda parchalanganda uning tarkibidagi 50% azot yo'qoladi (issiqlik chiqishi bilan birga), ammo o'sha go'ngni metanogenez orqali parchalanganda (anaerob shaoritda) uning tarkibidagi barcha azot biomassada to'planib, o'simlik uchun yengil singdiriladigan holatga o'tadi. Bundan tashqari anaerob sharoitda yig'ilgan biomassa tuproqning unumdorligini tiklovchi gumus moddasiga ham boydir. Metanogenez mahsulotlaridan kompleks foydalanish nafaqat samarali, balki yuqori rentabelli hisoblanadi ¹⁶.

Organik moddalarni anaerob sharoitda o'zgartirilganda ularni sterilizatsiyasi va bijg'iydigan massani detoksikatsiyasi amalga oshadi, patogen mikroblar, gelmentlarni tuxumlari yo'qoladi, toksik xususiyatga ega bo'lgan moddalar metanogenez metabolitlariga aylanadi.

Metanogeneznining:

Birinchi bosqichida, hujayradan tashqaridagi gidrolitik fermentlarni ta'siri hisobidan, bijg'uvchi massaning deyarli barchasi (lignindan tashqari) qisman parchalanadi. Metanli bijg'ishni bu bosqichida unchalik ko'p bo'lmagan miqdorda kislorod ishtirok etishiga ham ruxsat etiladi.

Ikkinchi bosqichda, fermentasiya fazasida past molekulali shakarlar, asosan monomerlar va boshqa organik birikmalar (polimer substratlarni fermentativ gidrolizidan hosil bo'lgan moddalar), n-butanolga, propanolga, etanolga, aseton va boshqa birikmalarga aylanadilar. Bu bosqichda kislorod jarayonni bo'g'ib qo'yadi, demak uning ishtiroki butunlay mumkin emas.

Uchinchi bosqich, asetogen faza hisoblanadi va unda shu paytga kelib rivojlangan mikroflora – sirka, chumoli va sut kislotalarini hosil qiladi. Bu jarayon kislorodsiz faza bo'lib, unda faqat obligat (shart bo'lmagan) anaeroblar ta'sir ko'rsatadilar.

¹⁶ Ковалев Н. Г., Глазков И. К. Проектирование систем утилизации навоза на комплексах. М.: Агропромиздат, 1989. 160 с.

Oxirgi bosqich, metanogen fazada, metan hosil bo'ldi. Metanli bijg'ish texnologiya nuqtai nazaridan ikki fazaga bo'linadi: metanli biosenozning yetilishi va fermentasiya.

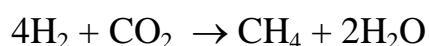
Oxirgi bosqichda azot saqlovchi organik birikmalar ham jadal o'zgaradilar. Bijg'iydigan muhitni ishqorlanishi bilan (pH~8,0) oltingugurtni qaytaruvchi anaerob bakteriyalarning ta'siri hisobidan uchuvchan organik birikmalar: chumoli, sirka, propion, moy, sut, yantarь (qahrabo) kislotalari va shuningdek, spirtlar va gazlar hosil bo'ladilar. Bu birikmalar anaerob metanogen organizmlar uchun substrat bo'lib xizmat qiladi¹⁷.

Metanogen bijg'ish 3°C dan 60°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida amalga oshadi. Jarayonning jadallashishi harorat ko'tarilishi bilan oshib boradi va termofil sharoitda 2-3 marotabaga oshadi. Metanogen bakteriyalarning rivojlanishi uchun bijg'iydigan muhit chumoli va sirka kislotalari, vodorod, karbonat angidridi hamda oltingugurt va azot manbalari, H₂S va ammiak saqlashi kerak.

Hozirgacha 25 dan ortiq metan hosil qiluvchi bakteriyalar aniqlangan bo'lib, ular bir-birlaridan morfologiyalari (dumaloq, spiralsimon, ipsimon va h.k.) bilan farq qiladilar¹⁸.

Anaerob sharoitdan tashqari jarayon ketishi uchun qorong'ulik, neytral yoki juda ham kam bo'lgan ishqoriy muhit (pH=8,0) bo'lishi shart. Barcha, shu kungacha aniqlangan metanogen bakteriyalar kerakli energiyani vodorodning oksidlanishi hisobidan oladilar.

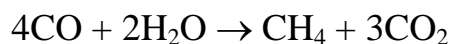
Vodorod akseptori vazifasini karbonat angidrid bajaradi:



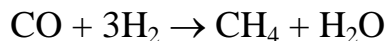
¹⁷ Быков В. А., Винаров Ю. Ю., Шерстобитников В. В. Расчет процессов микробиологических производств. – Киев, 1985. 43 с.

¹⁸ Биотехнология. /Под ред. А. А. Баева. – М., 1984.

Metanogen bakteriyalarning ba'ziları vodorod akseptori sifatida CO dan foydalanadilar:



yoki



Yuqorida ko'rsatilgan reaksiyalarning barchasida energiya chiqariladi. Har xil birikmalardan metan hosil bo'lishi turli xil tezlikda amalga oshadi. Oxirgi davrlarda metanogen bakteriyalar juda yaxshi va har tomonlama chuqur o'rganilmoqda. Birinchi navbatda bu ularni tabiiy gazlar genezisida hal qiluvchi roli borligi bilan tushintiriladi.

Metan hosil bo'lish uchun zarur bo'lgan sharoitlar quyidagi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Metan hosil bo'lish shartlari

Ko'rsatkichlar	Me'yoriy ko'rsatkichlar	Chegara ko'rsatkichlari
pH	6,8- 7,4	6,4- 7,8
Uchuvchan kislotalar miqdori (CH ₃ COOH bo'yicha)	50-500 mg/l	200 mg/l
Umumiy ishqoriylik (CaCO ₃ bo'yicha)	500-1500 mg/l	1000-3000
Chiqadigan gazni tarkibi	50-70% metan, 30-40% karbonat anhidridi va boshqa gazlar	
Tuzlar		
NH ₄ (N bo'yicha)		300 mg/l.
Na		3500-5500 mg/l.
K		2500-4500 mg/l.
Ca		2500-4500 mg/l.
Harorat, °C	33-37.	
Metan ishlab chiqarish	0,3-0,4 m ³ /kg quruq organik modda hisobidan.	

Metan hosil qiluvchi bakteriyalar, kislota hosil qiluvchi bakteriyalarga nisbatan o'zlarini o'sib rivojlanishlari uchun yuqoriroq talablar qo'yadilar ya'ni ularni ko'payishlari uchun mutlaqo anaerob sharoit va ko'proq vaqt kerak bo'lishi 3 – jadvalda keltirilgan.

Biogazning fizik xususiyatlari

Ko'rsatkichlar	Komponentlar				60% metan va 40% CO ₂ aralashmasi.
	CH ₄	CO ₂	H ₂	H ₂ S	
Hajm qismi %	55-70	27-44	1	3	100
Yonish issiqlik hajmi mdj/m ³	35,5	----	10,8	22,8	21,5
Yonish harorati °C	650- 750	----	5,85	----	650-750
Zichligi, gr/l; me'yoriy chegara	0,72- 1,02	1,98- 4,08	0,09- 0,31	1,54- 3,49	1,20-3,20

Bijg'ish natijasida hosil bo'lgan biogaz yig'ilib, elektr energiyasi yoki issiqlik ishlab chiqarish uchun gazli dvigatel –generatorga yuboriladi.

Biogaz ishlab chiqarish nafaqat qayta ishlanadigan substantga, balki qurilmaning ishchi parametrlariga (reaktor haroratiga, bijg'ish vaqtiga, yuklangan xomashyo miqdoriga va boshqalar) bog'liq bo'ladi. Bundan shuni bilish mumkinki, bir xil substantlardan foydalangan holda qurilmaning ish unumi turlicha bo'lishi mumkin ¹⁹

Shunday qilib, biogaz ishlab chiqarishning boshqa organik chiqindilarni zararsizlantirish usullariga nisbatan afzalligi quyidagilardan iborat:

- issiqlik va elektr energiyai ishlab chiqarish uchun sarflanadigan an'anaviy yoqilg'i turlari (ko'mir, gaz, mazut) iqtisod qilinadi;
- metan gazining miqdoriga ko'ra, 1 m³ biogaz yonishidan 5-7,5 kvT/soat issiqlik hosil bo'ladi. O'rtacha 6-6,5 kvT/soat· m³ yoki 21,6 – 23,4 Mj/m³ ;
- 50-75% metan tutgan 1m³ biogazdan 1,5-2,2 kvT/soat elektr energiya yoki 2,8-4,1 kvT/soat issiqlik olish mumkin;
- atmosferaga issiqlik gazlarining chiqarilishi kamayadi;

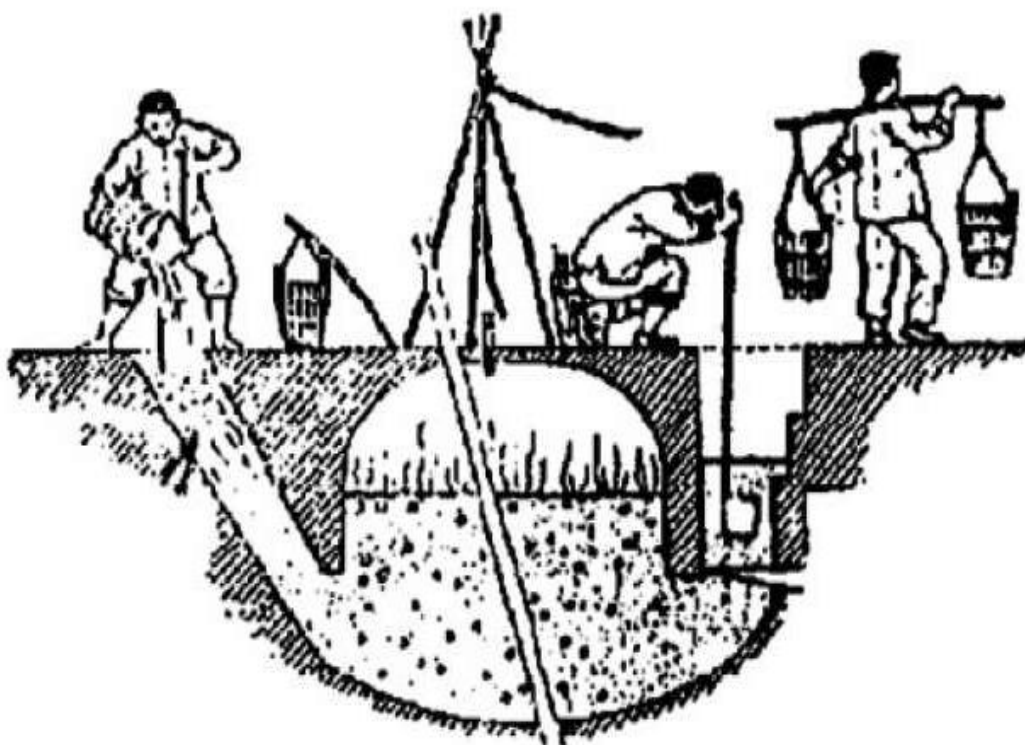
¹⁹ Твайделл Дж., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. М.: Энергоатомиздат. 1988. –392 с.

- issiqxona ekinlarining hosildorligi ortishiga va organik chiqindilarni ko'mish poligonlariga chiqarilishi to'xtatilishiga olib keladi²⁰.

1.2 Biogazni kelib chiqish tarixi

Biogaz texnologiyasidan dastlab eramizdan avvalgi XVII asrda Xitoy, Hindiston, Assiriya va Persiya davlatlarida turli xil ko'rinishlarda foydalanishganligi qayd etiladi. Ammo, oradan 3,5 ming yil o'tgachgina ya'ni XVIII asrdagina biogaz texnologiyasi bo'yicha tizimli ilmiy tadqiqotlar boshlandi.

Bu haqida dastlabki ma'lumotlar 1764 yilda Bendjamin Franklinning Djozefu Pristliga AQSH dagi Nyu Djersi shtatida amalga oshirgan tajribalari haqida yozgan xatida uchraydi.



2 – rasm. Biogaz olishning qadimiy Xitoy uskunasi

1776-yilda Aleksandr Volt botqoqlikdan alanganuvchi gaz hosil bo'lishini va buning metan gazi ekanligini ilmiy isbotlab berdi. 1804-yilda esa

²⁰ <http://www.biogaz.ru>

metan gazining formulasini Dalton ochdi va shundan so'nggina biogaz bo'yicha amaliy tadqiqotlar boshlandi²¹.

Biogaz hosil bo'lishini o'rganishda Rossiyalik olimlarning hissasi katta bo'ldi, jumladan Popov 1875-yilda haroratning ajraladigan gaz miqdoriga ta'sirini o'rganib chiqdi. Natijada, biogaz ajralishi 3⁰C dan boshlanib harorat 60⁰C gacha oshirilganda, ajraladigan gaz miqdori oshishi ammo gaz tarkibi o'zgarishsiz qolishini aniqladi (metan-65%, karbonat anhidrid -30%, oltingugurt -1% va juda kam miqdorda azot, kislorod, vodorod).

V.L.Omelyanskiy esa anaerob bijg'ish jarayonining tabiati va unda ishtirok etuvchi bakteriyalarni mukammal o'rganib chiqdi. 1881-yildan boshlab yevropalik olimlar binolarni qizdirish va ko'chalarni yoritishda biogazdan foydalanish bo'yicha amaliy tajribalarni boshlab yubordilar.

1895-yilda Ekseter shahrida oqova suvni yopiq idishlarda bijg'itish orqali biogaz olinib, ko'cha chiroqlari yoritila boshlandi. Oradan ikki yil o'tib, Bombeyda biogaz olinib, kollktorlarda saqlanayotganligi va motor yoqilg'isi sifatida turli xil dvigatellarda foydalanish mumkinligi to'g'risida ma'lumotlar chop etildi.

Germaniyalik olimlar Imxoff va Blanklar 1914-1921-yillarda bijg'ish amalga oshadigan idishni qizdirish orqali jarayonni tezlashtirish va biogaz miqdorini oshirish mumkinligini isbotlab berishdi²².

Yevropada biogaz uskunasi keng ko'lamda foydalanish ikkinchi jahon urushi davrida paydo bo'lgan yoqilg'i tanqisligi muammosidan keyingina rivojlandi. Ammo ushbu uskunalarning takomillashmaganligi va bijg'ish uchun mo'tadil sharoitlar tanlanmaganligi sabab yetarli samara bermadi.

Biogaz texnologiyasining rivojlanish tarixida eng muhim tadqiqotlardan biri XX asrning 30-yillarida Busvella shahrida amalga oshirilgan tadqiqotlar

²¹ A. No'monjonov, I. Qo'qonboyev. Istiqbolli energiya manbai. Muqumiy nomidagi Qo'qon davlat Pedagogika instituti. Ilm, fan taraqqiyot integratsiyasi. Farg'ona 2010. 112 bet.

²² Баадер В., Доне Е., Брендерфер М. Биогаз: теория и практика. М.: Колос. 1982. 50 с.

hisoblanadi. Bunda turli xil organik chiqindilar va go'ngda xomashyo sifatida foydalanilgan.²³

Birinchi katta masshtabdagi biogaz ishlab chiqarish zavodi 1911-yil Angliyada Birmingem shahrida qurib ishga tushirildi. Xomashyo sifatida shahardan chiqayotgan oqova suvlardan foydalanilgan. Demak, bu texnologiyani amaliyotga joriy etishda birinchi pionerlar angliyalik olimlar hisoblanadi. Bunda hosil bo'lgan biogazdan elektroenergiya ishlab chiqarishda foydalanilgan.

1920-yilga kelib ular oqova suvlarni qayta ishlash uchun bir qancha uskunalarni ishlab chiqishdi.

1930-yilda mikrobiologiyaning rivojlanishi bilan biogaz jarayonida ishtirok etuvchi bakteriyalar kashf qilindi. Dunyoda energetik inqirozning yuzaga kelishi bilan keyingi yillarda yoqilg'ilarning tiklanuvchan va alternativ sohasidagi ishlarni rivojlanishiga, shu qatori biogaz sanotining rivojlanishiga turtki bo'ldi²⁴.

1938-yilda angliyalik olimlar Neman va Dyusellar qattiq chiqindilarni qayta ishlovchi 10 m³ hajmli biogaz uskunasi yaratdilar va Aljirda ishga tushirdilar.

Ikkinchi jahon urushi davrida Fransiya va Germaniyada elektroenergiyaga bo'lgan talab katastrofa darajasi yetganligi sababli, biogaz olishda qishloq xo'jalik qoldiqlaridan, jumladan go'ngdan foydalanishga e'tibor qaratishdi.

1940-yilning o'rtalariga kelib Fransiyada 2 mingdan ortiq go'ngni qayta ishlovchi biogaz uskunasi ishga tushirildi. Xuddi shu kabi uskunalar Vengriya fermer xo'jaliklarida ham ko'plab qurildi .

O'tgan asrning 70-yillariga kelib Osiyo davlatlarida ham biogaz olish texnologiyasi rivojlana boshladi.

Biomassadan energiya manbai sifatida foydalanishga qiziqish eng avvalo, biomassani har yili qaytadan paydo bo'lishi; biogazda yig'ilgan energiyani

²³ Қ.Д.Давранов, Н.А.Хўжамшуқуров. Умумий ва техник микробиология. Тошкент, ТошДАУ нашриёти, 2004 йил. 279 бет.

²⁴ А. Но'монjonov, I. Qo'qonboyev. Istiqbolli enrgiya manbai. Muqumiy nomidagi Qo'qon davlat Pedagogika institute. Ilm, fan taraqqiyot intratsiyasi. Farg'ona 2010. 112 bet

saqlanishi va uzoq muddat davomida xohlagan holatda ishlatilishi mumkinligi; bu energiyani boshqa turdagi energiyaga o'tkaza olish mumkinligi; ba'zi mintaqalarda esa issiqlikni bu manbai, tabiiy issiqlik manbalaridan arzonroq turishi; biogazni ekalogik toza issiqlik manbai bo'lganligi; undan foydalanganda atrof-muhitga oltingugurtni zaharli oksidlari paydo bo'lmasligi; atmosferadagi karbonat angidridi balansi o'zgarmasligi va boshqa qator sabablar bilan uzviy bog'liqdir²⁵.

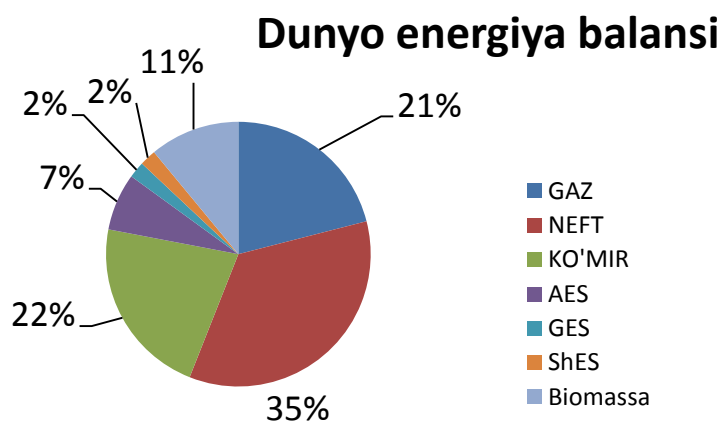
1.3 Biogazdan foydalanishni rivojlangan mamlakatlar tajribasi misolida o'rganish

Keyingi yillarda elektr va issiqlik energiyalariga talab ortishi natijasida, biogazdan foydalanishga talab ortib bormoqda. Biogaz texnologiyasi rivojlanib, qishloq o'jaligida (parrandachilik va chorvachilikda) yuqori natijalarga erishilmoqda. Bu sohalarda arzon elektr va issiqlik manbaiga ega bo'linyapti.

Hozirda bu texnologiya Xitoy, Italiya, Qirg'iziston, Fransiya, Germaniya, Amerika, Ukraina kabi davlatlarda ishlatilmoqda. Shu qatori bu texnologiya Respublikamizda ham qo'llanilmoqda, xususan Toshkent, Jizzax, Qashqadaryo, Xorazm, Samarqand, Farg'ona viloyatlarida qurilgan va hozirda ishlamoqda. Respublikamizda qurilgan texnologiyalar yangi bo'lganligi sababli bu qurilmalarni asosan ko'rgazmali desa bo'ladi.

Dunyo bo'yicha biogazdan foydalanish qanchalik darajada rivojlanganini bilish uchun, dunyo energiya balansiga nazar tashlasak (2- diagramma).

²⁵ Баадер В., Доне Е., Брендерфер М. Биогаз: теория и практика. М.: Колос. 1982. 57 с.



Biogaz ishlab chiqarish bo'yicha Germaniya yetakchi o'rinda turadi. Germaniyada biogaz ishlab chiqarish bo'yicha juda katta loyihalalar ("Zangori olov") amalga oshirilib, ishlab chiqarish quvvati 20 MVt/soat gacha bo'lgan qurilmalar ishlab turibdi. Germaniyada qoramol, ot, cho'chqa, parranda go'nglaridan biogaz olish balki, o'simliklardan biogaz olish keng miqyosda yo'lga qo'yilgan.

Germaniyani chorvachiligida har yili 200 mln.t. shu jumladan, 70 mln.t. suyuq holatda go'ng to'planadi. Bu mamlakatda qishloq xo'jaligi uchun ajratilgan maydonlarni chegaralanganligi, atrof-muhit muhofazasi talablarini tobora oshib borishi, mutaxassislar oldiga, chiqindilardan samaraliroq foydalanish yo'llarini izlab topishdek muammoni ko'ndalang qo'ygan. Olim va mutaxassislarni hisob-kitobiga qaraganda, yuqorida ko'rsatilgan miqdordagi go'ng biogaz qurilmalarida qayta ishlanganda energiyaga bo'lgan umummilliy talablarni 4% ga teng bo'lgan miqdorda energiya olish mumkin bo'lar ekan²⁶.

Buyuk Britaniyada mamlakatni tabiiy gazga bo'lgan talabini 3,2% biogaz orqali qondirilar ekan. Umumiy yirik shoxli hayvonlar, cho'chqalar va parrandalar go'nggini qayta ishlanganda har yili 2,3 mln.t. neftga ekvivalent bo'lgan gaz ishlab chiqarish mumkin ekan.

Yaponiyani qishloq xo'jaligida har yili 56,5 mln. t. go'ng oqavalari hosil bo'ladi. Bu miqdordagi go'ngni to'lig'icha qayta ishlanganda, 1,7 mlrd.m³ gaz

²⁶ <http://www.Zorgbiogaz.ru>

yoki 1 mln. tonna neft o'rnini bosa oladigan energiya to'planar ekan. Bu mamlakatda chorvachilik mahsulotlari etishtirishni jadal rivojlantirish dasturi asosida faoliyat olib borilib, bu texnologiyaga alohida e'tibor berilmoqda.

Rossiyada ham biogaz ishlab chiqarish bo'yicha katta potensial mavjud har yili chorvachilik fermalarida 665 mln. t go'ng hosil bo'ladi, buni har bir tonnasidan anaerob sharoitda bijg'itish orqali issiqlik chiqarishi 5600-6300 Kkal/m³ga teng bo'lgan 15-20 m³ biogaz ishlab chiqarish mumkin.

Hindistonni energetika siyosatini asosiy prinsiplaridan biri qishloq xududlarida biogaz ishlab chiqarishdir.

2-diagrammadan ko'rinib turibdiki, biogazdan foydalanish dunyo bo'yicha 11% ni tashkil etmoqda. Biogaz sohasiga doir ishlar dunyo miqiyosida juda yaxshi yo'lga qo'yilgan.

Bu sohaga oid nazariy va amaliy izlanmalar ko'proq Hindiston texnologiya institutining biokimyoviy muhandislik markazida olib boriladi. Bu mamlakat olimlarining fikricha har yili to'planadigan 300 mln. t qoramol go'ngini biogazga aylantirilganda, 33 mln. t neft energiyasiga teng bo'lgan energiya to'plash mumkin (0,11 t neft energiyasi 1 tonna go'ngdan olinadigan energiyaga teng). Bugungi kunda Hindistonda 1 mln. dan ko'proq kichik biogaz ishlab chiqaradigan qurilmalar (daydjestrlar) ishlab turibdi²⁷.

Bu texnologiya Xitoyda juda ham rivojlangan. Bu mamlakatda 200 mln. dan ko'proq qurilmalar ishlaydi. Shunisi e'tiborga sazovorki, mamlakatda daydjestrlardan foydalanishni nazorat qilish organlari tashkil etilgan. Xitoy qishloq aholisining xo'jaliklarida kichik biogaz texnologiyasi barpo etilgan bo'lib, har bir xo'jalik kunlik elektr energiya va gazni shu texnologiyadan olib o'z ehtiyojini qondirmoqda. Biogaz texnologiyasidan foydalanishni juda ko'p tarmoqlarini yaratishgan, masalan, biogazdan generator yordamida hosil qilib olingan elektr energiyadan parranda tuxumlarini inkibator yordamida ochirish, biogaz yordamida issiqxonolarni isitish, biogumusni suyuq holatdagisi bilan baliq, cho'chqa boqish, bug'doy, sholizorni sug'orish, mineral o'g'it bilan

²⁷ Баадер В., Доне Е., Брендерфер М. Биогаз: теория и практика. М.: Колос. 1982. 78 с

ta'minlash maqsadida bug'doy barglariga suspenziya sifatida sepish, quruq bioo'g'itdan esa sabzavot ekinlarini o'g'itlash, qo'ziqorin yetishtirishda foydalanmoqdalar.

Alohida yashovchi har bir oilada daydjestrar o'rnatilgan, ayniqsa shahar joylardan uzoq joylarda, chorvachilik va parrandachilik fermalarida, kichik ishlab chiqarish korxonalarida va hokazo²⁸.

Biogaz tayyorlash texnologiyasi Fillipinda, Gvatemalaeda, Isroilda keng tarqalgan. Doimiy (to'xtovsiz) metanizasiya jarayoni chorva mollari va parrandalari chiqindilaridan tashqari, organik modda saqlovchi xilma-xil chiqindilarda ham amalga oshirilsa bo'ladi.

Yuqoridagi mamlakatlarda hajmi 250 – 600 tonnalik biogaz qurilmalari barpo etilgan bo'lib, bu qurilmalardan chiqadigan biogazdan nafaqat issiqlik manbia o'rinda, balki elektr energiya sifatida foydalanish juda yaxshi yo'lga qo'yilgan.



3– rasm. Chet el biogaz ishlab chiqarish texnologiyalari

²⁸ Биогаз в Китае. Slawa Gorobets декабрь 14th 2009

Mana bu rasmda biogaz ishlab chiqarish sohasi bo'yicha chet ellarda barpo etilgan mukammal biogaz qurilmalarini bir ko'rinishi. Mana bunday biogaz qurilmalariga ega bo'lgan tashkilot yoki xususiy firma egalari nafaqat o'z ehtiyojlari uchun biogaz va elektr energiya olib foydalanmoqda, balki hududiga yaqin bo'lgan aholi va tashkilotlarga elektr energiya va gaz sotib daromad topmoqdalar. Bunday katta hajmdagi biogaz qurilmalari sarflangan harajatni juda oz fursat ichida qoplab daromad keltira boshlaydi.

AQSH da go'ngdan biogaz tayyorlashga alohida e'tibor beriladi, chunki, birinchidan energetika nuqtai-nazaridan, ikkinchidan barcha chorvachilik fermalarida har yili paydo bo'ladigan chiqindilarni biogazga aylantirilishini iqtisodiy ma'qul bo'lgan qismini yarmiga yaqini yirik chorvachilik komplekslarida, (yirik shoxli hayvonlar, cho'chqalar va parranda boquvchi komplekslarda) to'planishidir²⁹.

1.4. O'zbekistonda biogaz istiqboli

Respublikamizda markazlashgan elektr tarmog'i mavjud bo'lishiga qaramasdan, qish faslida ayrim nosozliklarni vujudga kelishi tufayli qishloq hududlarigacha elektr energiya yetmaydigan holatlar kuzatilishi mumkin. O'zbekistonning 60%dan ko'proq aholisi qishloq hududida istiqomat qiladi, ulardan deyarli 30,5% qismi kam ta'minlangan. Energiyaning no'to'g'ri ta'minlanishi mahalliy aholining daromad topish imkoniyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Respublikamizda tabiiy gaz, neft va ko'mir kabi qazilma manbalari mavjud. Biroq mamlakatning gaz manbalari kamayayotganligi uchun alternativ energiya manbalariga talab mavjud. Yurtimizda biogaz texnologiyalarini rivojlanishiga yordam berish loyihasining asosiy maqsadi mahalliy fermalarda dastlabki biogaz zavodlarini yaratish va ularni amalda sinab

²⁹ <http://www.Zorgbiogaz.ru>

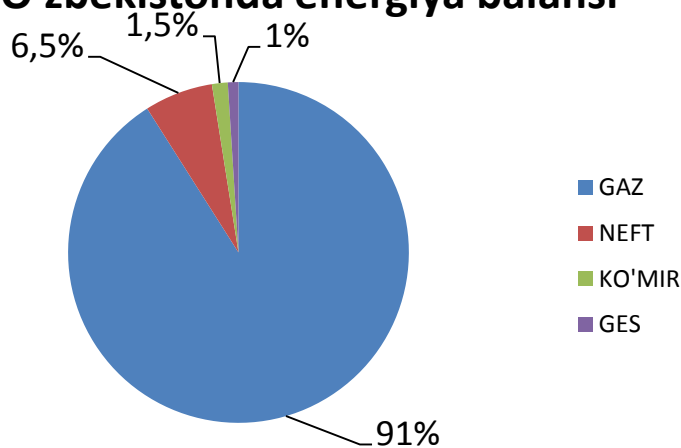
ko`rish. Bu amaliy foydani va biomassa energiyasini kichik va o`rta chorva fermalarda ishlatish foydasini namoyish qiladi³⁰.

Shu qatori bu texnologiya Respublikamizda ham qo`llanilmoqda, xususan Toshkent, Jizzax, Qashqadaryo, Xorazm, Samarqand, Farg`ona viloyatlarida qurilgan va hozirda ishlamoqda. Respublikada qurilgan texnologiyalar yangi bo`lganligi sababli bu qurilmalarni asosan ko`rgazmali desa bo`ladi. Qurilmalarning egalari biogazdan faqat o`z xo`jaliklari uchun foydalanadilar. Ko`plab chorvachilik, parandachilik xo`jaliklari, Fag`ona aeratsiya stantsiyasi va biomassalarni ko`plab yig`ilib qolish ehtimoli bo`lgan hududlarda biomassalardan turli maqsadlarda foydalanish tufayli biomassalardan chiqadigan gazlarning ta`sirini hisobga olinmaydi.

O`zbekistonda energiyadan foydalanish asosan tabiiy gaz, neft, GES, ko`mir hisoblanadi. O`zbekistonda energiyadan foydalanish balansi 3-diagrammada keltirilgan.

3-diagramma

O'zbekistonda energiya balansi



Respublikamizda bioenergetika xususan biogazdan keng miqiyosda foydalanish hali ham keng miqiyosda emasligi sababli, yaqin o`tgan yiilar ichida bioenergetika loyihalari bo`yicha mamalakatimizda ikkilamchi xomashyoni qayta ishlash to`g`risida aniq mexanizmlar yaratildi. Chiqindilar

³⁰ A. No`monjonov, I. Qo`qonboyev. Istiqbolli enrgiya manbai. Muqumiy nomidagi Qo`qon davlat Pedagogika institute. Ilm, fan taraqqiyot intrgratsiyasi. Farg`ona 2010. 115 bet.

to'g'risidagi qonunni qabul qilinishi, shuningdek Vazirlar Mahkamasining "O'zbekiston Respublikasida 2008 – 2012 yillarda tabiatni muhofaza qilish"ga mo'ljallangan Dastur to'g'risidagi qarorni e'lon qilinishi biogazni Respublikada jadal sur'atda rivojlanishiga sabab bo'lmoqda. Mazkur qarorda biogaz olish va iqtisodiyotni turli tarmoqlarida foydalanish bilan bog'liq vazifalar aniq belgilab berildi.

Hozirda Toshkent viloyati Zangi-ota tumani hududidagi "Milk-Agro" naslchilik fermer xo'jaligida ishga tushirilgan biogaz ishlab chiqarish uskunasi umumiy hajmi 120 m³ ni tashkil etadi (2 ta 60 m³ hajmli bioreaktor). Hosil qilingan biogaz 60m³ hajmli gazgolderda saqlanadi. Uskunaning quvvati natijasida kuniga 300 m³ biogaz va 10 tonna suyuq bioo'g'it olinmoqda.



4- rasm. "Milk-Agro" biogas texnologiyasi.

Hozirda mamalakatimizda hududlarida turli xil quvvatga ega bo'lgan 8 dona biogaz uskunasi ishlab turibdi.

Surxandaryo viloyatidagi "Nadejda" firmasi boshlig'i Dargachev Vladislav boshchiligida Oybek Nurmatov rahbarlik qilayotgan chorva fermasida haftasiga 5 tonna organik o'g'it va sutkasiga 25 m³ biogaz ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan qurilma tiklanib foydalanila boshlandi.

Unda olinayotgan biogaz hisobiga qishki mavsumda 1320 kV/m³ ga ega bo'lgan istiqomat joylarini va hayvonlar saqlanadigan bloklarini isitish yo'lga qo'yilgan, shu bilan birga fermer xo'jaligini avtonom elektr ta'minoti tizimi to'liq ishlashi ta'minlangan.

Yil davomida havoga tashlanayotgan 155 tonna miqdordagi karbon gazlari qisqartirildi. Fermer xo'jaligidagi yoqimsiz hidlardan, suyuq va yarim suyuq holidagi chiqindilar bartaraf etilib, atrof-hududdagi sanitar holat yaxshilandi. Bundan tashqari bigaz qurilmasini qurish haqidagi O'zbek va Rus tillaridagi 500 jilddan iborat qo'llanmalar ishlab chiqildi³¹.



5– rasm. Surxandaryo viloyatidagi biogaz qurilmasi

Farg'ona viloyati Qo'qon shahrida ham biogaz qurilmasi barpo etildi. Akmal Sodiqov boshchiligida O. Qosimov xonadonida 25 m³ ga ega bo'lgan biogaz qurilmasini qurishdi. Bu qurilmadan kuniga 70 m³ biogaz olinmoqda.

³¹ A. Arsolnov, T. Sultonov, M.Xo'jaev. O'zbekistonda biogaz texnologiyalarini rivojlantirish omillari va uning moliyaviy manbaalari.

O.Qosimov endi qish kunlari ham 1 gektarga yaqin issiqxonasini bemalol isityapti. Qish kunlari ham bozorga issiqxona mahsulotlarini yetkazib, juda yaxshi daromad topmoqda.

Biogaz qurilmasi bilan yaqindan tanishishga nafaqat Sirdaryo viloyati, Samarqand, Qashqadaryo va Jizzax viloyatlari fermerlari katta qiziqish bildirishdi. Ulardan aksariyati biogaz haqida umumiy tasavvurga ega bo`lsa-da, hozircha hech kim biogaz qurilmasini amalda qanday ishlashini bevosita shohidi bo`lmagan. Zotan bunday qurilmalar hozircha viloyatda ham, respublika miqyosida ham keng tarqalmagan. Ana shunday fermerlardan biri – Bahrom Shermatov, Sirdaryoda 40 bosh qoramoldan iborat fermaga ega. Boshqa fermerlar singari u chorvachilik chiqindilaridan biogaz olish imkoniyati to`g`risida ko`proq ma`lumot olishga ishtiyoq bildirmoqda. Irina Dergacheva «Nadejda» fermasi rahbarining qizi va atrof-muhit muhofazasi bo`yicha mutaxassis, biogaz qurilmasi taxminan 4 yil ichida sarflangan xarajatlarni oqlaydi, deb fermerlarni ishontirmoqda. «Ayniqsa, agar fermer sabzavotlar yetishtirishga moslashgan issiqxonalarni qish mavsumida isitishga qodir bo`lgan katta biogaz qurilmasini o`rnatgan bo`lsa», «Issiqxonalarni energiya manbai bilan ta`minlash maqsadida biogazdan foydalanish imkoniyatlari viloyatidagi aksariyat fermerlarni bugun biogaz texnologiyalari namoyish markaziga tashrif buyurishga undamoqda», – deya tushuntiradi Sirdaryo viloyati hokimiyati vakili Bahtiyor Holboev. Uning ta`kildashicha, «meva va sabzavotlar narxi qish faslida ayniqsa oshib, eng qimmat bo`ladi. Binobarin, hozirda ko`pchilik fermerlar xususiy issiqxonaga ega bo`lish yaxshi daromad manbai ekanini anglab yetmoqda». Bahrom Shermatovning fikricha, fermerlar oddiy xo`jalikdagi biogaz qurilmasining ishlash xususiyatini bevosita kelib ko`rishganidan so`ng, bunday loyihaga mablag` sarflashga jazm etishlari mumkin. Qolaversa, agar bir fermer biogaz qurilmasini yasashga ahd qilsa, uning ijobiy tajribasi boshqalar uchun o`rnak bo`lishi muqarrar. yildan buyon biogaz qurilmasi ishlab turganidan bexabar edim».

BMTTD namoyish markazlarining Sirdaryo va Xorazm viloyatlarida ochilishi Respublikada biogaz tarmog`i istiqbollarini o`rganish yo`lida tashlangan dastlabki qadamdir. Mazkur loyiha biogaz qurilmalarini keng joriy etishga yo`naltirilgan umummilliy strategiya uchun tavsiyalar va takliflar tayyorlash maqsadida mahalliy hokimiyatlar, Vazirliklar, fermerlar va ekspertlar bilan yaqindan hamkorlik qilib kelmoqda. Bunday strategiya esa pirovardida Respublikada biogaz texnologiyalari bozorini barpo etishga imkoniyat yaratadi.

«Xorazm fermerlari qish mavsumida uzluksiz issiqlik ta`minotiga ehtiyoj sezmoqdalar», deya tushuntiradi UDU rektori Ruzimboy Eshchonov. Uning ta`kidlashicha, «qishda tabiiy gaz bosimining kamayishi natijasida ko`pchilik fermerlar daraxt ko`chatlaridan yonilg`i sifatida foydalanishdan o`zga imkoniyatga ega emas. Muqobil va atrof-muhitga zararsiz yechimlarni izlagan universiteti BMTTD bilan hamkorlikda qishloq sharoitlarida biogazdan foydalanish afzalliklarini namoyish etishga jazm etdi. Biz respublikaning g`arbiy viloyatlari fermerlariga chorvachilik chiqindilari muqobil energiya manbai ekanini ko`rsatishni xohlaydi».

Urganch davlat universiteti agrar tarmog`ida barqaror texnologiyalarni tatbiq etish borasida qator tashabbuslarni faol amalga oshirmoqda. Xususan, Global ekologik jamg`armasining kichik grantlar dasturi doirasidagi yerlarni lazer nivelirida tekislash hamda sug`orish kanallari sifatini yaxshilash bo`yicha loyihalar shular jumlasidandir.

R.Eshchonovning fikricha, bunday o`zaro hamkorlik nafaqat universitet uchun, balki butun viloyat uchun katta ahamiyatga ega: «Viloyatining farovonligi qishloq xo`jaligining rivojiga ko`p jihatdan bog`liq. Shu bois universiteti agrar tarmoqni qo`llab-quvvatlash, yangi agrotexnika usullarini tatbiq etish orqali uni yanada samarador va barqaror bo`lishini ta`minlashga alohida e`tibor qaratmoqda. Biroq tub o`zgarishlar uchun vaqt kerak. Binobarin, hozirda mazkur yo`nalishdagi dastlabki qadam bu fermerlar va agrar oliygohlari talabalarini qishloq xo`jaligini barqaror rivojlantirish usullari haqida voqif etishdan iborat. Biz BMTTD timsolida salohiyatli sherigi borligidan g`oyat

mamnun. Hamkori tomonidan universitet qoshida biogaz texnologiyalari bo'yicha treninglar o'tkazish uchun zarur jihozlar taqdim etildi».

Fermerlar uchun treninglar o'tkazishga mas'ul shaxs – Akmal shunday deydi: «Biz fermerlarga go'ng gaz ko'rinishidagi daromad manbai bo'lishi mumkinligi va u orqali issiqxonalarni isitish imkoniyati mavjudligini namoyish etishga intilmoqda. Chunonchi, fermerlar narxlar ko'tarilgan qish faslida mevasabzavotlar sotish, yoz mavsumida esa biogazda ishlaydigan suv tortgichlar orqali o'z dalalarini sug'orish imkoniyatiga ega bo'lishadi. Shuningdek, biogaz ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladigan sifatli tabiiy o'g'it qishloq xo'jaligi mahsulotlari hosildorligini yanada oshiradi, kimyoviy o'g'itlar o'rnini bosib, fermerlar harajatlarini tejashga hamda ekologik toza mahsulotlar yetishtirishga hizmat qiladi».

«Biogaz texnologiyalarining amaldagi namoyishi g'oyat muhim va foydalidir. Zotan, hozircha fermerlarning ko'pchiligi go'ng energiya ishlab chiqarish uchun barakali mahsulot ekani haqida yetarli tasavvurga ega emas. Markazga kelgan fermerlar biogaz qurilmasi andozasi bilan tanishganidan va uning amalda ishini bevosita shohidi bo'lganidan keyin, biogaz qurilmasi iqtisodiy jihatdan daromadli ekanini anglab yetadilar», - deydi Akmal.

Biogaz texnologiyalariga bo'lgan katta qiziqish R.Eshchonov uchun ibratli holdir va uning aytishicha, hozirning o'zida uch nafar fermer universitetga murojaat etib, fermalarida biogaz qurilmasini o'rnatishga yordam berishni so'rashdi. «Biz mintaqa fermerlariga biznes-rejalar ishlab chiqish, biogaz qurilmasini o'rnatish va undan foydalanishda maslahat ko'rsatishdan g'oyat mamnun».

Urganch davlat universitetida hamda Sirdaryo viloyatida joylashgan "Nadejda" xususiy fermasi qoshida ochilgan biogaz texnologiyalari namoyish markazlari BMTTDning biogazdan foydalanish afzalliklari haqida voqif etish borasidagi faoliyatining muhim bo'g'inidir. Fermerlar bilan bo'lib o'tgan uchrashuvlar davomida mavjud to'siqlar hamda biogaz qurilmalari o'rnatishdan manfaatdor fermerlar uchun imkoniyatlarga oid ma'lumot to'plandi. Mazkur

ma'lumot O'zbekistonda biogaz texnologiyalarini joriy etish bo'yicha bo'lajak strategiyani ishlab chiqish uchun zarur takliflarni tayyorlashga asos bo'ladi³².

I bob bo'yicha xulosalar

1. Butun jahonda xomashyo va energiyadan foydalanish global muammo bo'lib qolmoqda. Bu muammoni hal qilishning alternativ yo'llaridan biri biogaz olish texnologiyasini aholi o'rtasida, hamda sanoat darajasida yo'lga qo'yish hisoblanadi. Hozirgi kunda biogaz olish texnologiyasi yaxshi o'rganilgan bo'lib, bir qator xorij mamlakatlarida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

2. Respublikamizda biogaz olish ishlari yo'lga qo'yilgan bo'lsada, hozirgi kunda bu sohadagi ishlar qoniqarli holatda emas (umumiy energiya hosil qilishdagi ulushi 1% dan kam). Shu sababli biogaz olish bo'yicha xorij texnologiyasini o'zlashtirish, chorvachilik fermer xo'jaliklarida biogaz olish ishlarini rivojlantirish, mavjudlarini yanada kengaytirish lozim deb hisoblayman.

3. Respublikamizda fermer xo'jaliklari va aholi xonadonlarida biogazdan foydalanib energiya olishni amalga oshirishda kichik quvvatli uskanalarni o'rnatish samarali natija beradi. Bu yo'nalishdagi ishlarni rivojlantirish uchun ichki sarmoyalardan yoki bank kreditlaridan foydalanishni yo'lga qo'yish kerak.

³² <http://www.fluid-biogas.com>

II -BOB. TAJRIBA QISMI

2.1. Uskunani blok sxemasi.

Qo'l bilan yuklanuvchi aralashtirgichsiz va reaktordagi mahsulotni qizdirmasdan biogaz olishning oddiy qurilmasi juda sodda bo'lib, kam sonli qoramol va kam sonli parrandaga ega bo'lgan har bir xonadon egasi bu qurilmani barpo etishi mumkin. Chunki bu biogaz texnologiya jihozlari juda sodda va arzon. Maydon jihatdan ham ko'p joy egallamaydi, reaktor uchun ham jihozlari soni ham kam. Reaktor hajmi 200 – 500 l bo'lishi mumkin. 50 – 200 l li hajmli biogaz qurilmasidan kuniga 1 – 10 m³ gacha biogaz olish mumkin³³. Bu hajmdagi biogaz qurilmalari uchun ishchi soni talab qilmaydi. Xonadon egalarini o'zi ham biogaz qurilmasidan bemaol foydalana olish bilan ham qulayliklarga ega.

Biz 200 l li reaktorda tajriba olib bordik. Buning uchun 220 l ga ega bo'lgan reaktor, propan balloni (suvli zatvor), biogaz yig'ib olish uchun avtomobil kamerasi, kamerani bosib turuvchi yuk (yuk o'rnida betonli tosh, qum to'ldirilgan qop) va gazni o'kazuvchi vosita sifatida quvir va shlanglar kerak bo'ladi. 4- jadvalda kichik biogaz olish qurilmasi uchun kerakli jihozlar ro'yhati berilgan.

4- jadval

Kichik biogaz qurilmasi jihozlari.

№	Jihozlar
1	Po'lat reaktor, 220 litr hajmli
2	Propan ballon, 30 litr hajmli
3	Yuk avtomobili kamerasi
4	Yordamchi qismlar (rezina tutashtirgichlar, po'lat o'tkazgichlar, daraxt matreallari)
5	Sintetik yopgich
6	Teploizalatsiyalovchi mahsulotlar

³³ Марченко Н. М., Шебалкин А. Е., Воропаев В. В. и др. Технология и технические средства для внесения органических удобрений. М.: Росагропромиздат, 1991. 190 с

Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki, bu qurilmani qurish uchun juda kam mablag' talab etiladi. Qurilma ancha sodda murakkab asbob uskunalar yo'qligi qurilmani yig'ishda hech qanday qiyinchiliklar yo'q. Bu qurilmani har bir xo'jalik barpo etsa bo'ladi.

Bu tipdagi oddiy biogaz uskunasi asosan 1-10 m³ gacha hajmli bioreaktorlarda kuniga 50-200 kg xom-ashyoni qayta ishlashga mo'ljallangan bo'lib, bijg'itish jarayoni 5°C dan 20°C gacha haroratda olib boriladi³⁴.

Ushbu bioreaktorlar janubiy mintaqalar uchun aralastirmasdan va substratni qizdirmasdan foydalanishga mo'ljallangan bo'lib, biogaz va bioo'g'it olishga moslashtirilgan: yangi substratni quyish uchun bunker, biogazni yig'ish moslamasi, ishlatib bo'lingan substratni quyib olish moslamalaridan iborat.

Biz tomondan barpo etilgan kichik hajmli biogaz qurilmasiga 200 kg li biomassa solinib, kuniga 10%ni almashtirgan holatda 1 m³ biogaz olishga erishdik. Agar har bir xo'jalik egalari 0,5 – 1 m³ biorektor qurilmasini o'rnatssa kuniga 3 – 10 m³ gacha biogaz olishlari mumkin. 3-rasmda kichik hajmli biogaz olish uskunasi tuzilishi keltirilgan.



6-rasm. Kichik hajmli boigaz olish uskunasi

³⁴ Марченко Н. М., Шебалкин А. Е., Воропаев В. В. и др. Технология и технические средства для внесения органических удобрений. М.: Росагропромиздат, 1991. 190 с.

Qayta ishlangan biomassa bioreaktordan yangi substart quyishdan avval yoki hosil bo'lgan gaz bosimi yordamida chiqaruvchi quvur yordamida quyib olinadi. Ushbu quyib olingan biomassa (bioo'g'it) maxsus idishda (vaqtinchalik yig'gich) saqlanadi.

Uning hajmi bioreaktor hajmida kam bo'lmasligi lozim. Ushbu tipdagi oddiy biogaz uskunasidan har qanday fermer xo'jaliklari o'z hududlarida qurib foydalanishlari mumkin.

Ushbu oddiy tipdagi biogaz uskunasini qurish uchun quyidagilarga e'tibor qaratish lozim:

- xo'jalikning kunlik chiqindisi hajmidan kelib chiqib bioreator hajmini tanlash;
- biogaz uskunasiga substratni yuklash va quyib olish uchun mos keladigan joyni tanlash;
- bioreaktordan substratni quyib olish uchun qulay bo'lgan holdagi quyish va yuklash quvurlarini tanlash va o'rnatish;
- so'ngra yuklash bunkerini va biogaz yig'iladigan moslamani tanlash va montaj qilish;
- bioreaktorning germitikligini tekshirish, bo'yash va teploizolyasiyasini ta'minlash zarur.

Substratni qo'lda quyish va aralashtirishga hamda bioreaktor ichida substratni qizdirishga ixtisoslashtirilgan biogaz uskunasi quyidagi jihozlardan tashkil topgan:

1. Reaktor
2. Yangi xomashyolarni yuklash uchun bunker.
3. Biogaz chiqish qurilmasi.
4. Yangi suyuq go'ng yuklash qurilmasi.

Qurilmani o'rnatish tartibi.

Quyidagi tartiblarga rioya qilinadi.

1. Xo'jalikda to'plangan bioshlamani miqdorini aniqlash.
2. Reaktordagi kerakli hajmni aniqlash.

3. Qurilma joyini aniqlash.
4. Reaktor uchun kerakli materiallarni tayyorlash.
5. Kiritish va chiqarish quvurlarini tekshirish.
6. Reaktorni o'rnatish.
7. Yuklash bunkerini tayyorlash.
8. Gaz chiqarish quvurini o'rnatish.
9. Xomashyo bunkerini uchun qopqoq tayyorlash.
10. Reaktorni germetikligini tekshirish.
11. Bo'yash va issiqlik izolatsiyasi qurilmasini o'rnatish.
12. Biogaz qurilmasini ishga tayyorlash.

Qurilmani yasash uchun tayyorgarlik ishlari:

Biogaz qurilmasi uchun joy tanlashda quyidagi omillarni hisobga olish kerak.

Maydon tanlash, yashash joyiga uzoq yoki yaqinligini hisobga olish, go'ng chiqadigan joyni o'rganish, hayvonlar boqiladigan joyni o'rganish, xomashyo saqlanadigan va ular yuklanadigan reaktorni imkon darajasida chuqurlikda joylashga harakat qilish kerak. Bunda haroratni boshqarish oson, teploizalyator materiallardan (qum va tuproq) foydalanish qulay, termoregulyatsiyon materiallar arzon va qulay bo'lishi lozim. Bunday materiallarga somon, qum, shlak, quruq go'ng kiradi. Bu materiallar qavatma-qavat joylanadi, avval somon sepiladi, qum tuproq yoki soz tuproq, reaktorning yuqori qismigacha shunday sepiladi. Keyin soz tuproq bilan shlak aralashmasi quyiladi, bunda aralashma qalinligi 300 mm dan kam bo'lmasligi kerak. Yer bilan izolyatsiya o'rtasiga polietilen qoplanadi³⁵.

³⁵ Хайнц Шульц. Биогазовые установки Практическое пособие. Германия. 2008 год.

Фостер К.Ф., Вейз Дж. Д.А. Экологическая биотехнология. Пер. С англ/ Под ред. Гинака А.И. - Л.: Химия, 1990.-Пер. изд.: Великобритания, 1987.- 384 с.



Somon



Qum



Shlak



Quruq go'ng

7 – rasm. Teploizalatsiyalovchi mahsulotlar

Reaktorni yeg'ish.

Reaktor metall dan yoki qurilish matreallaridan tayyorlanishi mumkin masalan; (g'isht, sement va tosh). Reaktor albatta yopiq va korroziyaga chidamli bo'lishi kerak.

Avvalo chiqindilarni yuklash va chiqarish quvurlari montaj qilinadi. Quvurlar qarama – qarshi tomonga joylashtiriladi. Chunki yangi tushayotgan xomashyo, ishlanib chiqarib tashlanayotgan maxsulotga aralashib ketmasligi lozim. Buning uchun diametri 150 mm dan kam bo'lmagan quvurlar ishlatiladi. Yuklab olish quvuri bunkerga mahkamlanib, keyin reaktor fundamentiga o'rnatiladi va teploizalatsiyalanadi.

Qurilmani montaj qilish.

Istemolchiga gaz yetkazib berish quvurida hech qanday yoriq va teshiklar bo'lmasligi kerak. Gaz uzatish quvuri reaktorning yuqori qismiga mahkamlanadi. Buning uchun diametri 25 mm dan kam bo'lmagan po'lat quvur ishlatiladi.

Gaz uzatish qurilmasiga suv zatvori kiradi. U yarmigacha suv to'ldirilgan idishni o'z ichiga oladi. Kirish quviri suvga tushiriladi. Gaz chiqish quvuri suv ustida yani suv yuzasida to'plangan gaz bor joyda joylashadi.

Biogaz qurilmasining ishlash prinsipi.

Tayyorlash. Reaktor yopiqligini (havo kiradigan hech qanday ochiq joy bo'lmasligin) tekshiriladi. Gaz sistemasiga monomter o'rnatiladi. Kranlar o'rnatiladi, berkitilib monometr yordamida reaktor ichidagi bosim o'lchanadi.

Nasos yordamida reaktor ko'rsatgichga qadar to'ldiriladi. Ortiqcha havo bir tomonlama harakatlanuvchi klavn orqali chiqarib yuboriladi. Shundan so'ng monometr ko'rsatgan raqam qayd qilinib, reaktor bir sutkaga qoldiriladi.

Reaktorda va gaz sistemada bosim bo'lmagan taqdirda, monometr bir sutka davomida o'zgarmasa yoki kam o'zgarsa reaktorda germetiklik yetarli darajada ta'minlangan bo'ladi³⁶.

2.2. Uskuna qismlarini umumiy ko'rinishi va xarakteristikasi.

Biogaz ishlab-chiqarish asosiy bo'lib, bijg'iydigan reaktor hisoblanadi (chizma) va ularni xillariga qarab, har-xil tarkibga va turga ega bo'lgan go'ng anaerob sharoitda bijg'itiladi.

Birinchi avlod an'anaviy metanteklarni har-xil konstruksiyaga va texnologik yechimga ega bo'lganlari bor. Bu metantenklar ba'zida ikki yoki undan ko'proq seksiyaga bo'lingan bo'ladilar. Bu seksiyalarda anaerob bijg'ishni bosqichlarini qisman ajratib turish amalga oshiriladi.

Metanteklarni konstruksiyasi xilma-xil bo'lib, bir-biridan asosan gidravlik rejim (davriy yoki oqib to'ladigan) yoki yuklash usullari (doimiy yoki davriy) bilan farq qiladi. Go'ngni to'xtovsiz (doimiy) yuklanganda, ma'lum vaqt o'tishi

³⁶ Беккер М. Е. Введение в биотехнологию. – М., 1978. Барбара Эдер,

Романков П.Г. (ред.). Руководство к практическим занятиям в лаборатории процессов и аппаратов химической технологии. Л.: Химия, 1990.- 272

bilan (1 sutkada 10 martagacha) go'ng yuklanadi va o'shancha bijg'ib bo'lgan go'ng chiqarib tashlanadi. Bijg'ishni barcha shartlarini saqlaganda, mana shu usul bilan eng ko'p miqdorda biogaz olish mumkin.

Metanteklarni davriy chizmasida (ular odatda ikki), ularni navbatma-navbat to'ldiriladi. Bunda yangi solingan go'ng bijg'itilgani bilan aralashtiriladi.

Gaz 5-10 kun orasida paydo bo'la boshlaydi va yuqori cho'qqiga chiqqandan keyin, sekin pasayib boradi. Gazni paydo bo'lishi minimumga yetganda, bijg'ib bo'lgan go'ng chiqarib tashlanib, metanteklarga toza go'ng yuklanadi.

Anaerob holatda go'ng saqlaydigan inshoatlarda hosil bo'lgan biogazni yig'adigan, haroratni va eritma muhitini ushlab turadigan sintetik yopgich hamda sekin aralashtirib beradigan, qolgan go'ngni qaytadan sirkulyasiya qiladigan uskunalardan bilan jihozlangan bo'lishi kerak.

Anaerob go'ng saqlaydigan inshoatlarni ustunligi, ularni tuzilishini oddiyliigi, hamda uchib yuradigan mayda moddalarga sezgirligini pastligida bo'lsa, ularni kamchiliklari – katta maydonni egallashi, hamda qish vaqtida ko'p miqdorda issiqlikni yo'qotishidir.

Ko'pchilik (hozirgi kunda ishlab turganlarini 68%i) biogaz qurilmalari bir bosqichli, to'liq aralashadigan oqish tipida qurilgan. Ammo bunday qurilmalarni salbiy tomoni shundan iboratki, bularda go'ngni to'liq bijishi amalga oshirilmaydi (ba'zida bijimagan go'ng ham o'tib ketadi va shu sababli biogaz miqdori past bo'ladi).

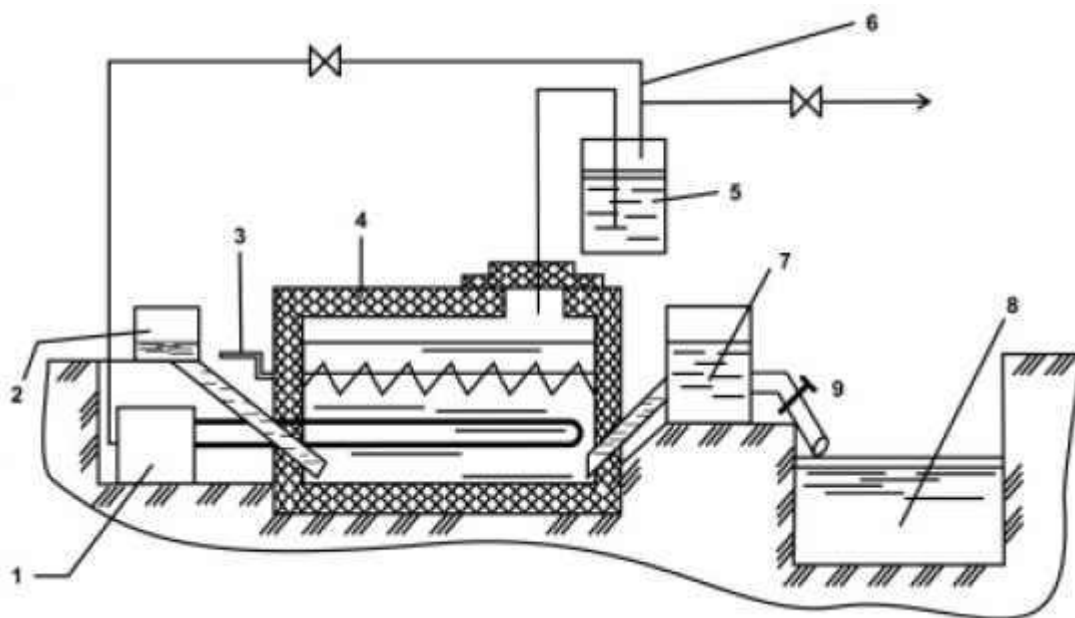
Oquvchi metanteklar boshqalariga qaraganda yaxshiroq bo'lib, unda suyuq yoki yarim suyuq go'ngdan (namlik 91-96%) biogaz olinadi. Ammo, go'ng oqovalaridan, o'ta yuqori faollikka ega bo'lganligidan, fugatlardan va tozalash inshoatlarini qoldiqlarini anaerob sharoitda biogaz tayyorlashda bunday qurilmalarning samaradorligi juda ham past, shu tufayli ham ulardan foydalanilmaydi yoki juda kam foydalaniladi.

Quruq moddasi kam bo'lgan suyuqliklardan (organik modda miqdori 2%dan kam) biogaz tayyorlanganda anaerob sharoitda o'sib, rivojlanayotgan

bakteriyalarni biomassasini ushlab qolishga mo'ljallangan metantenklardan foydalaniladi.

Bijg'ishni tezlashtirish va turg'un jarayonlarni yaratish maqsadida bioreaktorlarga qizdirish-isitish tizimlari ham o'rnatilgan. Ushbu tizimdagi bioreaktorlar mezofil va termofil rejimlarda ishlash imkoniyati mavjud³⁷.

Bunda biogaz uskunasi o'zida hosil bo'lgan biogazda qizdiriladigan suvli qozonlar yordamida qizdiriladi. Ortiqcha gazlar maxsus idishlarda saqlanadi yoki to'g'ridan-to'g'ri maishiy asbob-uskunalarga uzatiladi. Qayta ishlangan substratlar esa vaqtinchalik idish yoki hovuzlarda saqlanadi va dala maydonlariga yuboriladi. 1-chizmada tajriba davomida yaratilgan biogaz olish uskunasi va 5-jadvalda shu uskananing texnik xarakteristikasi aks ettirilgan.



1- chizma. Substratni qo'lda quyish va aralashtirishga hamda bioreaktor ichida substratni qizdirishga ixtisoslashtirilgan biogaz uskunasi sxemasi.

1- suv qizdiriladigan qozonxona; 2- substrat yuklanadigan bunker; 3- aralashtiruvchi moslama; 4-bioreaktor; 5- suvli zatvor; 6- gaz chiqishi; 7- qayta ishlangan substratni quyib oluvchi bunker; 8- qayta ishlangan substrat (bioo'g'it) saqlanadigan joy; 9- quyib olish quvuri.

³⁷ Веденев А.Г., Маслов А.Х. Строительство биогазовых установок. Краткое руководство. "Евро" 2006. 28 с.

**Substratni qo'lda quyish va aralashtirishga hamda bioreaktor ichida
substratni qizdirishga ixtisoslashtirilgan biogaz uskunasining texnik
xarakteristikasi**

Hajmi	10 m ³
Qayta ishlanadigan chiqindi miqdori	1 – 1,3 t/kun
Chiqindi namligi	86-92%
Gaz chiqishi	14,0 – 20,0 m ³ /kun
Issiqlik almashinish qobiliyati	24000 – 26000 kj/m ³
Tovar shaklidagi biogaz chiqishi	70-80%
Tovar shaklidagi biogaz hajmi	14-20 m ³ /kun
Hosil qiladigan issiqlik energiyasi miqdori	60-90 kVt soat/kun
Organik o'g'it chiqishi	01 – 1,3 t/sutka

Katta hajmdagi biogaz qurilmasini Furqat tumani Shoyimbek qishlog'idagi "Parrandachlik" xususiy fermasiga o'rnatdik. Biz barpo etgan biogaz qurilmasi 10 m³ hajmda bo'lib, kuniga 40 m³ biogaz olinmoqda. Har kuni 1 t suyuq holatda bioo'g'it olinib parrandachilik bog'ini mineral o'g'it bilan ta'minlamoqda. Hamda "Parrandachilik" fermasida mavjud 10 sotihga ega bo'lgan issiqxonani gaz bilan ta'minlab bermoqda. Bundan tashqari biogaz texnologiyasidan olinadigan gazdan foydalanib, "Parrandachilik" oshxonasi, ishchilar uchun yuvinish xonasi ishlamoqda.



8 – rasm. Substratni qo'lda quyish va aralashtirishga hamda bioreaktor ichida substratni qizdirishga ixtisoslashtirilgan biogaz uskunasi.

Gaz ishlab chiqarish qurilmasini ishga tushirish.

Qurulma ishlashga to'liq tayyorligiga ishonch hosil qilingach ishga tushiriladi. Reaktorga solinadigan go'ng yoki chiqindi yangi bo'lishi, juda eskirib ketmagan bo'lishi kerak va ichida qattiq bo'laklar (sement, qum, tosh bo'laklari, o'simliklarning qattiq tana qismlari) bo'lmasligi kerak. Ular biogaz hosil bo'lishini sekinlashtirishi va aralashmani aralashtirishga halaqit beradi. Agar solinadigan go'ng yoki hayvon va o'simlik chiqindilari 5 kundan ortiq saqlangan bo'lsa, reaktorda kislota miqdori ortib, bijg'ish jarayoniga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Natijada reaktordagi mikroorganizmlarning optimal balansi

buzilib, jarayonning me'yorda borishi buziladi. Reaktorga solinadigan xomashyo reaktor ichki hajmining 2/3 qismini egallashi kerak, qolgan bo'shliq biogaz to'planishi uchun kerak bo'ladi. Yuklanadigan xomashyo talabga javob bersa, bukerga solinadi va suv bilan to'ldiriladi. (bunda namlik 80 - 90% gacha bo'lishi kerak.)

Yirik shoxli qoramollar va cho'chqalarni go'ngini boshlang'ich namligi 82%, parrandalarda esa 75% bo'lishi kerak³⁸.

Reaktorga yuklanadigan xomashyo sovuq bo'lmasligi kerak, uning harorati bijg'ish jarayoni haroratiga yaqin bo'lishi kerak.

Biogaz qurilmasining yaxshi ishlashi reaktordagi metan hosil qiluvchi mikroorganizmshtammlari miqdoriga bog'liq. Ular yirik shoxli qoramollar go'ngida ko'p bo'ladi. Opimal bijg'ish jarayoniga erishish uchun quydagicha usullarni qo'llash mumkin:

1. Reaktorni iliq suv bilan to'ldirish va unga hayvonlar go'ngi oqavasini qo'shish.
2. Reaktorni yangi g'ng oqavasi bilan to'ldirish.
3. Reaktorni issiq gaz va vaqti – vaqti bilan g'ng oqavasini yuklash bilan to'ldiriladi.

Reaktorda mikroorganizmlarni o'sishi uchun reaktorga asta issiqlik berish kerak. Kerakli haroratga erishguncha sutkada 2 – 3 gradusdan oshirib borildi. 7 – 8 kundan keyin reaktorga mikroorganizmlarning yashash faolligi kuchayib, biogaz ajrala boshlaydi va hosil bo'lgan metan yonishi mumkin, lekin yaxshi yonmadi, vaqt o'tishi bilan metan hosil bo'lishi kuchaydi va biogaz juda yaxshi yona boshladi. Reaktorga tovuq go'ngidan tashqari qoramollarning go'ngi, cho'chqa va boshqa qushlarni go'ngini ham solish mumkin.

Biogaz qurilmasini ishlatish.

Biogaz qurilmasini ishlatish davomida yuklanadigan xomashyo miqdoriga etibor qaratish kerak. Xomashyoning qancha solinishi, uning turiga, yangi va

³⁸ Янченко В.С., Мишланова М.Ю. Пути оптимизации схем биогазовых установок/ Достижения науки и передового опыта в производство. Брянск. 1998. С.70-74.

bijg'ish haroratiga bog'liq. Issiqlik sharoitida ishlaydigan qurilmalarning bir kunlik miqdori umumiy xomashyo hajmiga nisbatan 20% gacha bo'lishi mumkin.

Issiqliksiz sharoitda ishlaydiganda bo'lsa, eng kam ulish 1 – 10%, bunda biogaz kam ajraladi.

Agar xomashyo yuklash miqdori oshib ketsa biogaz tarkibida metan kamayib uglerod gazi miqdori oshib ketadi. Shuning uchun issiqliksiz sharoitda ishlaydigan uchun yuklash 6 – 10% bo'lgani maqsadga muvofiq bo'ldi.

Bijg'ish jarayoni murakkab biokimyoviy o'zgarishlar bilan kechib, biogaz qurilmasi faoliyati muvoffaqiyatli amalga oshishi uchun kerakli sharoitlar yaratishi va ular mukammal bo'lishi lozim. Har xil bakteriyalarning yashashi uchun ma'lum bir harorat kerak bo'ladi³⁹.

2.3. Biogaz olishda ishlatiladigan xomashyolar

Go'ng. Biogaz ishlab chiqarishda o'simliklar va hayvon chiqindilaridan foydalangan holda tabiiy metan gaziga o'xshash biogazni olish mumkin.

Qaysi o'simliklardan va qancha boigaz ajratib olish xususida ko'pgina manbalarda ko'rsatib o'tilgan. Biogaz ishlab chiqarish jarayonida asosan hayvonlar chiqitidan foydalanib ish olib borilgan.

Respublikamiz hududida uy hayvonlaridan asosan ot, cho'chqa, mol va parrandachilik fermer xo'jaliklari tashkil etilgan. Hududlardan kelib chiqqan holatda tovuq chiqindisidan foydalanib biogaz olishni amalga oshirilgan. Bunga sabab deyarli har bir oilada parandichilik bilan shug'ullanish mavjudligi hisoblanadi va tovuq chiqitiga bo'lgan ehtiyojni to'liq qondiradi. Ayrim oilalarda 1000 bosh va undan ortiq ham parranda mavjud. Bu har bir oilaga kichik biogaz qurulmasini barpo etishga imkon beradi.

³⁹ Веденев А.Г., Маслов А.Х. Строительство биогазовых установок. Краткое руководство. “Евро” 2006. 30-32 с.

Tadqiqotlarida tovuq go'ngini tanlanishiga yana bir sabab, gibrid tovuqlarni oziq-ovqati juda kuchli rasion tarkibga ega bo'lganligi va uni organik moddalarga boy bo'lishidadir. Tovuq go'ngini yana bir xususiyatli tomoni yarim tayyor bo'tqa shaklida bo'lishidadir. Uni namligi yuqori darajada bo'lishi, aralashmaga qo'shiladigan suvni nisbatini kamaytiradi. Mol go'ngida namlik yuqori darajada bo'lmasligi bir joyda yopishib qattiq dona – dona holatga kelib qolishiga olib keladi. Bu holat esa reaktorda bir xil darajada tarqalmasligiga sabab bo'ladi. Tovuq go'ngida bunday xususiyat mavjud emas. Bir bosh tovuq kuniga 25 – 30 g go'ng chiqaradi, hamda tovuq go'ngining mol go'ngiga qaraganda biogaz chiqishi va metan saqlash unumi yuqori hisoblanadi.

Beshariq tumanini o'zida esa tovuq boqishga mo'ljallangan juda katta parandachilik fermalari mavjud. Bulardan “Zamin parranda” fermasida 4000 ta, “Ta'minotchi” xususiy korxonasida 50 ming atrofida, “Zafar” xususiy parandachilik fermasida 20 ming paranda bosh soni mavjud. Bu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, yuqoridagi parandachilik korxonalarida katta hajmli biogaz qurulmasini barpo etsa bo'ladi.

Biz kichik hajmdagi biogaz qurulmasini xonodonda barpo etdik, katta hajmdagi 10 m³ li texnologiyani esa Furqat tumani Shoyimbek qishlog'ida joylashgan “Parrandachilik” korxonasida barpo qilishga erishdik.

Barg. Biogaz tayyorlash jarayonidagi o'tkazilgan tadqiqotlarida barg va uning xazonidan foydalandik. Bargdan foydalanishda biogaz olish jarayonida anaerob mikrobakteryalari hosil bo'lish ortadi. Bunga sabab, xazonda mikrobakteryalar mavjud bo'ladi. Daraxt tepasida tirik holatda bargda asosiy moddalar to'planadi, shuningdek mikrobakteryalar ham. O'simlik kuzgi xazonrezgilik boshlangan paytda bargda o'simlikda to'plangan zararli moddalar va ko'pgina mikrobakteryalar ham birga to'planadi. Xazondagi mikrobakteryalar kislorodsiz sharoyitda metan hosil qiluvchi anayrob bakteryalarga aylanadi va bu bakteryalar biogaz hosil bo'lishida asosiy

ishtirokchi bo'lib hizmat qiladi. Xazon chirindiga aylanib anayrob bakteryalarni rivojlanishi uchun ham asosiy muhit hisoblanadi⁴⁰.

Xazondan foydalanishning yana bir ahamiyatli tamoni biooshlamani birdek aralashishi va go'ngni bir – biriga yopishib jarayon sekinlashib qolishini oldini oladi.

Respublikamiz sharoitida ko'p barg hosil qiluvchi o'simliklar juda ko'p. Masalan, chinor, o'rik, terak, tol va boshqa o'simliklarni misol keltirish mumkin. Tadqiqotlar davomida biogaz ishlab chiqarish uchun terak bargidan foydalanildi. Chinor daraxtidan xazon juda ko'p hosil bo'ladi, uni xazonini yig'ib olish ham juda oson, chunki ko'cha tozaligini saqlovchi hodimlar har kuni asosan chinor xazonini erta kuzdan dekabr-yanvar oylarigacha yeg'ishtiradi. Chinor bargini hajmini kattaligi bioshlama bilan to'liq aralashishiga halaqit beradi. Yana bir noqulayligi, barg biooshlama o'rtasiga tushib qolsa hajm kattaligi hisobiga biooshlama o'rtasida to'siq paydo qilib qo'yadi, bu reaksiyani borishiga ma'lum darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi.

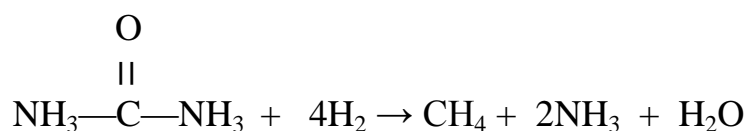
Xazondan foydalanishda ham ma'lum bir qonun qoidasi bor. Xazoning asosiy tarkibi sellulozadan iborat bo'lganligi sababli, selluloza tezda chirindiga aylanmaydi. Demak, xazon tarkibidagi sellulozadan metan olish qiyin va muddat talab etadi. Biogaz olish reaktoriga xazonni solishdan oldin unga bijg'ish jarayonini tezlashtitish uchun ishlov berib, undan so'ng reaktorga solish kerak. Shu holatda xazon tezda selluloza bijg'ib biogaz beradi. Xazonga alohida ishlov berish ortiqcha mehnat, mablag' va vaqt talab etadi. Shuning g'azonni dastlabki biogaz qurilmasini barpo etganda, biogaz mahsulotlariga qo'shiladi xolos. Bundan maqsad reaktorda mikrobakteryalarni hosil qilib olishdir. Keying jarayonlar uchun barg kerak emas. Barg dastlabki quruq mahsulotlarni 40 - 50% ni tashkil etishi kerak.

Biz biogaz olishda terak bargidan foydalandik. Terak bargining bizga va biogaz olish uchun quyidagi afzalliklari mavjud:

⁴⁰ Svetlana Tur'yalay. Biogaz. Lipetskaya oblast. Газета Комсомольская правда от 18 ноября 2008 god.

1. Terak bargining o'rtacha kattalikka ega ekanligi bioshlama bilan yaxshi va birdek aralashadi.
2. Terak bargini ko'plab to'kilishi.
3. Terak daraxtida erta xazonrezgilik ro'y berishi, yog'in sochinli kunlarga qolmasdan xazonni yig'ishtirib olish imkonini beradi.
4. Terak bargida qalin va ko'p bo'lishi mikrobakteryalarni ko'plab bo'lishi.
5. Terak bargi o'rtacha kattalikka ega bo'lganligi uchun bioshlamani bir – biriga yopishib qotib qolmasligi va ma'lum to'siqlarni paydo qilmasligi jarayonga halaqit bermaydi.

Ammoniyli tuzlar. Biogaz ishlab chiqarishda reaktor muhiti kislota yoki ishqorli muhitga aylanib ketishi ham mumkin. Bunga sabab, reaktordagi C uglerod va N ni nisbati buzulishidan kelib chiqadi. Muhitni o'zgarib neytral sharoit bo'lmasligi, metan hosil qiluvchi bakteryalarni rivojlanishi uchun noqulay muhit bo'lib hisoblanadi. Muhitni neytral holatini ta'minlash uchun azot tutgan ammoniyli tuzlar yoki mol siydigidan foydalanish mumkin. Kimyoviy mahsulotni 1 m³ hajmiga (50 – 100 g) kerak bo'ladi. Ammoniy tuzlarini yana bir ahamiyatli tomoni, dastlabki biogaz qurulmasidagi mikrobakteryalarni o'sib rivojlanishida ozuqa rolini o'ynaydi, hamda mahsulotlardan biogaz chiqishida katalizatorlik vazifasini ham bajaradi. Bu xususiyat ko'proq mol siydigi yoki moxavina yorqinroq seziladi. Buni reaksiyada quyidagicha ko'rish mumkin:



Reaksiyadan ko'rinib turibdiki, moxavina metan gazi hosil bo'lishida ham ishtirok etmoqda⁴¹.

Suv. Suv barcha tirik organizmlar uchun ob-hayot manbai hisoblanadi, demak metan hosil qiluvchi mikrobakteryalar uchun ham suv zarur.

⁴¹ <http://www. Agrobiotex.ru>

Quruq holatdagi mahsulotlarni bir – biriga aralashtirish qiyin hamda reaktorga joylash va jarayondan so'ng biomassani reaktordan chiqrib olish ma'lum darajada qiyinchiliklar tug'diradi. Agar suv bilan suyuqlantirib olinsa bu muammolar bartaraf etiladi. Hamda suyuq bioo'g'itdan maqsadli foydalanish imkoniyatlari qulay hisoblanadi. Suv dastlabki biomassani va har kunlik biomassani 86 – 92% ni tashkil etishi lozim. 5-jadvalda kichik hajmli biogaz qurilmasiga zarur xomashyolar ko'rsatilgan.

6- jadval

Kichik hajmdagi qurilmasiga sarflangan mahsulotlar.

№	Xomashyo	100 kg.ga nisbatan
1	Barg	6 kg
2	Tovuq go'ngi	8kg
3	Mochavina	5 g
4	Suv	86 kg

2.4. Biogazni noorganik qo'shimchalardan tozalash

Biogaz qurilmasidan chiqadigan gaz avval aytib o'tilganidek aralashma bo'lib hisoblanadi. Biogazni asosiy tarkibiga to'xtalsak, yana bir bor 50-70% metandan (CH_4), shuningdek 30-40% CO_2 , ozroq miqdorda H_2S , NH_3 , H_2 , CO bo'lgan gazlar aralashmasidan iborat. Biogazda qo'shimchalarni bo'lishi, ayniqsa CO_2 ni miqdori ko'pligi biogazni yonishiga halaqit beradi. Chunki CO_2 kimyoviy jihatdan olganda yonib bo'lgan gaz hisoblanadi, shu sababli bu gaz biogazda ortiqchalik qiladi.

Yana biogaz tarkibida qo'shimcha sifatida uchraydigan H_2S oz miqdorda bo'lsa ham juda katta hajmdagi biogaz qurilmasidan chiqayotgan biogazda uning miqdori ko'payib ketadi. H_2S kislotalik xossasini namoyon qilib, po'latdagi temir metali bilan ta'sirlashib uni yemirilishiga, tez korroziyaga

uchrashiga sabab bo'ladi. Bu albatta biogaz ishlab chiqarishda ma'lum noqulayliklarni vujudga keltiradi va qo'llaniladigan mashina, jihozlarni umrini qisqartiradi. Hamda bu gazni yonishidan hosil bo'lgan oltingugurt oksidlari atmosferani zaharlaydi⁴².

NH₃ va CO biogazda oz miqdorda bo'lsada, lekin ma'lum bir biogazni yonishiga halaqit beradi deb, o'yladik. Bu muammolardan kelib chiqqan holatda, biz oldimizga biogazni qo'shimcha gazlardan tozalashni maqsad qilib oldik. Buning uchun ham ma'lum bir gazlarni ajratishga mo'ljallangan texnologik jihozlar kerak bo'ladi. Gazlarni bir – biridan ajratish bosqichma – bosqich olib borilsa, juda katta texnologik qurilmalar zarur, bu esa sarmoya sarflaganda juda katta sarmoyani talab etadi. Yana bir holat, bu texnologik qurilma va jihozlarni ishga tushirish uchun elektr toki yoki gaz yoqilg'isini talab etadi. Agar ajralib chiqayotgan biogazdan olinadigan foyda uni qo'shimchalardan tozalashga ketadigan sarfdan kam bo'lsa, bu iqtisodiy tanglikga olib keladi. Bu holat hech kimga ma'qul kelmaydi.

Shuning uchun biz kam sonli qoramol va parrandaga ega bo'lgan xonodon egalari biogaz qurilmasini barpo etishi va qishgi mavsumida kelib chiqadigan gaz muammolarini o'zi hal qila oldigan bo'lishi uchun biz biogazni qo'shimchalardan tozalashni oddiy, samarali va mablag' jihatdan arzon tozalash usulini ishlab chiqdik.

Buning uchun biogazni qo'shimchalardan tozalash suvli zatvor o'rnatdik. Buning uchun oddiygina ishlatish uchun yaroqsiz propan gaz ballonini olib, unga yuqoridan tubigacha ichki qismiga quvur mahkamladik, bu quvur reaktordan keladigan biogaz aralashma gaz quvurga mahkamlanadi va ustki qismidan ichki tarafga ozgini kirgizgan holatda yana quvur mahkamladik. Bu tozalangan gaz uchun chiqish hisoblanadi. Popan ballon (suvli zatvor) ichiga 3/2 qismiga suv to'ldirdik. Reaktordan keladigan biogaz aralashmasi kiruvchi quvur

⁴² A. Ibragimov, A. No'monjonov. Atrof – muhitga bezarar biogas ishlab chiqarish. Farg'ona davlat universiteti. Mintaqadagi ekologik muommolar va ularning yechimi. Farg'ona 2012. 6 bet.

orqali propan ballon ichidagi suvga ochiladi va biogaz gazi suvda ma'lum miqdorda qo'shimcha gazlardan tozalanib, zatvor yuqorisiga suv bilan to'lmagan qismida to'planadi. Bu to'plangan biogaz H₂S, CO₂, NH₃ dan anchagina yaxshi tozalangan holatda bo'ladi va CH₄ qo'shimchalardan yuqori darajada tozalangan bo'ladi. Biogazni H₂S, CO₂, NH₃ lardan tozalashda bu gazlarning suvda eruvchanligini hisobga oldik, xolos. Bu gazlarni suvda eruvchanligini ko'rib chiqamiz.

CO₂- 20°C 100 ml suvda 87,8 ml eriydi

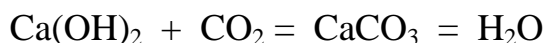
H₂S - 20 °C 100 ml suvda 2,58 ml eriydi

NH₃ - 20°C 100 ml suvda 52,6 ml eriydi.⁴³

Bu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, H₂S va NH₃ miqdori juda oz bo'lishini hisobga olganda suvda eruvchanligidan ko'rinib turibdiki, bu gazlarni suvda eritib, biogazdan tozalasa bo'ladi. Bu gazlardan tozalangan biogaz juda yaxshi yonadi, H₂S dan tozalanganligi sababli atmosferani zaharlanishining oldi olinadi. H₂S, CO₂, NH₃ erigan propan ballondagi suv vaqti – vaqti bilan yangilanib turiladi. Suv ballon pastki qismiga o'rnatilgan chiqish quvuri orqali tashqariga chiqarilib yuboriladi. Erigan gazlarga boyigan suv chiqindi sifatida tashlab yuborilmaydi, balki qishloq xo'jalik ekinlari sug'oriladi. Sabab bu suvda erigan holatda NH₃ ammiakdagi azot o'simliklarni o'sish rivojlanishi uchun juda foydali hisoblanadi.

Biz biogazni qo'shimcha gazlardan tozalashda bu jihatlarni ham hisobga oldik.

Biogazni CO₂ dan tozalashni yuqori darajaga olib chiqish uchun qo'shimcha sifatida suyultirilgan oxakli zatvordan ham foydalansa bo'ladi. Bunda quyidagi kimyoviy reaksiya boradi⁴⁴.



⁴³ Краткий химический справочник Б.А. Рабинович, З.Я. Хабин Лелинград "Химия" наширёти 1978 йил. 107-с

⁴⁴ Краткий химический справочник Б.А. Рабинович, З.Я. Хабин Лелинград "Химия" наширёти 1978 йил. 110-с

Oxakli zatvor unchalik ham muhim emas, chunki karbonad angidiridni suvda eruvchanligi juda yaxshiligidan foydalanib suvli zatvorni o'zi yetadi.

Katta hajmli biogaz texnologiyasidan foydalanib biogaz ishlab chiqarilayotgan bo'lsa, biogazda suv bug'lari ham ko'p bo'ladi. Biogazni suvdan tozalashda tindirgichlardan foydalaniladi. Katta hajmli biogaz qurilmalaridan olinadigan biogazni qo'shimchalardan tozalashda ikki bosqichli tindirgich undan so'ng ikki bosqichli filtr va yana tindirgichdan foydalanib tozalanildi.

Bundan tashqari biogazni qo'shimchalardan tozalashda mahalliy xomashyolar asosida olingan sorbentlar yordamida ham tozalash mumkin. Buning uchun adsorbent karbonat angidirid, vadorod sulfid va ammiak gazlarini tutib qoluvchi qo'shimchalar bilan bo'yitiladi. Undan so'ng biogas adsorbentli filtdan o'tkaziladi va tozalanadi. Mahalliy xomashyolar asosida olingan sorbentlar o'zimizning respublikada ishlab chiqarilishini hisobga olsak bu sorbentlar iqtisod jihatdan qimmat hisoblanmaydi.⁴⁵

II bob yuzasidan xulosa

1. Aholi tomonidan foydalanish uchun kichik quvvatli biogaz olish uskanasi yaratildi va tajribada bu uskuna sinovdan o'tkazildi. Katta quvvatli biogaz olish ko'p sarmoya talab qiladi va bundan uskunalarni qurish aholi tomonidan iqtisodiy muammolarga duch kelinishiga sabab bo'ladi. Kichik quvvatli uskunani jihozlash oson, iqtisodiy qulay va aholini energiyaga bo'lgan ehtiyojini bemaol qoplaydi.

2. Tajriba davomida olingan gazlar aralashmasini qo'shimchalardan (H_2S , CO_2 , NH_3) tozalash biogazni yaxshi yonishi ta'minlanishi aniqlandi.

3. Biogaz olishda qishloq xo'jaligi uchun foydali bo'lgan meneral o'g'it o'rnini bosuvchi suvda eruvchan azotli birikma ham hosil bo'ladi.

⁴⁵ Нумонжонов А.Н., Кудратов А.М. Шоли кобиғи целлюлозаси асосида ионалмашувчи сорбент олиш /Вестник ТашГТУ //2010, №1-2. 120-123 с.

III BOB. Olingan natijalar tahlili.

3.1. Texnik iqtisodi.

Ko'pchilik biogaz qurilmalarini bosh mezoni sifatida biogaz ishlab chiqarishni ko'zda tutadi. Biogaz qurilmalari go'ng va undan chiqadigan oqavalarni qayta ishlaydigan qo'shimcha uskuna sifatida qaralsa, shu tufayli uni qurish va uni ishlatish, go'ngni zararsizlantirish, o'g'it ishlab-chiqarish hamda atrof-muhit muhofazasini bir qismi sifatida qaralib, unga ketadigan harajatlar, aytilgandek bo'lib hisoblanganda albatta bu qurilmalar katta iqtisodiy samara bera oladi.

Biogaz texnologiyalarni barpo etishda ham mablag' muammosi mavjud. Mablag' yetarli bo'lsa, mukammal biogaz texnologiyalarini barpo etib, uni ishga tushurish muammo emas. Yurtimizda biogaz qurilmasini barpo etish yangilik bo'lib, yaqinda kirib kelgani va keng miqyosda tarqalmaganligi, hali yurtimiz aholisi chiqindi mahsulotlaridan biogaz olinishni va shu asosida elektr energiya, o'g'it olish mumkinligi haqida to'liq ta'ssavurga ega emas. Biogaz ishlab chiqarish orqali ko'plab foyda olish mumkinligini ham bilishmaydi. Biogaz haqida uning foydasi haqida ta'ssavurga ega bo'lmagan shaxslar o'z mablag'larini biogaz qurilmasini barpo etishga sarflamaydilar⁴⁶.

Shuning uchun ham yurtimiz aholisini biogaz istiqbollari bilan yaqindan tanishtirishda joylarda kichik bo'lsada, biogaz qurilmalarini barpo etish, undan biogaz chiqayotganini va yuqori sifatli o'g'it olinayotganini namoyish qilish kerak. Hamda 2 – 3 dona qoramol va 20 – 30 dona tovuq boqish imkoniyatiga ega bo'lgan qishloq aholisi uchun ham, alohida xo'jaligida kichik biogaz qurilmasi barpo etish mumkinligini ko'rsatish, mablag' jihatdan juda arzonga tushishini ta'kidlash lozim.

⁴⁶ A. Arsolnov, T. Sultonov, M.Xo'jaev. O'zbekistonda biogaz texnologiyalarini rivojlantirish omillari va uning moliyaviy manbaalari.

Mukammal uskunar bilan jihozlangan texnologiyalar qanchalik katta bo'lsa, shunchalik tez foyda beradi, lekin katta hajmdagi biogaz texnologiyasi uchun juda ko'p mablag' kerak bo'ladi.

Umuman barcha mukammal biogaz qurilmalari sarflagan harajatni 4 – 5 yil ichida to'liq qoplab, foydaga kiradi.

Chet el mamlakatlarida biogaz qurilmalarini barpo etib beruvchi xususiy firmalar mavjud. Bu firmalarni qurilma qurish narxi juda yuqori hisoblanadi.

Rossiyadagi «BioGazEnergoStroy» korporatsiyasi biogaz texnologiyalarini barpo etishda o'z tajribalariga ega. Korporatsiya taklifga ko'ra, biogaz qurilmasini qurib beradi va standart biogaz kompleksini 6 m³ hajmdagini qurilmani 500,000 rubil (bunda fermada 15 – 30 bosh qoramol, 150 – 180 bosh cho'chqa fermasi, hamda 1500 – 1800 bosh son parranda bo'lishi lozim)ga barpo etib berishdi. 12 m³ biogaz qurilmasini 900,000 rubil (bunda fermada 60 – 90 bosh qoramol, 600 – 700 bosh cho'chqqa, 6000 – 7000 bosh son parranda bolishi lozim) ga barpo etishadi. 40 m³ – 46000 dollar, 50 m³ – 50000 dollar turadi.

Yana bir Ukraina korporatsiyasi 240 – 300 l ega bo'lgan biogaz qurilmasini 9000 AQSH dollariga barpo etib berishini ta'kidlamoqda. Ko'rib turganingizdek bu qurilmalar juda ham tannarxi qimmat. Boshqa mamlakat kompaniyalarini biogaz texnologiyalarini barpo etish narxlari jadvalda keltirilgan⁴⁷.

6-jadval

Evropa mamlakatlarida qo'llaniladigan biogaz qurilmalarining tasnifi

Mamlakat	Fermalar va shartli birlik miqdori	Ishlov berish muddati	Harorat, °C	Biogaz chiqishi m ³ sutka/shartli bosh	Metan-tenkning xajmi	Qurilma bahosi	Tayyorlovchi firma
Germaniya	700 bosh cho'chqa boqiladigan ferma	-----	37	-----	1100	120 ming nemis markasi	Varch
Fillandiya	150 bosh qoramol	-----	36	2m ³	-----	130 ming AQSH dollari	AOAVE

⁴⁷ <http://Www. Biges.ru>

6-jadval davomi

Fransiya	40 bosh qoramol	15 kun	35	1m ³	180	250 ming frank	«Biomagaz»
Shveysariya	100 bosh qoramol	-----	35	1,5 m ³	-----	1967000 frank	«Gabor»
Buyuk Britaniya	Yiliga 2500 bosh cho'chqa boqadigan ferma	10 kun	35	0,5	-----	2988000 funt sterling	«Ekviment LTD»
Vengriya	700 bosh qoramol	-----	30	1650	1800	21000000 forint	----

Biogaz texnologiyalarni chetdan yordam so'ramasdan o'zbek, olimlari bilan fermerlar xamkorlikda barpo etishsa ancha ham arzonga tushadi. Biz Furqat tumani Shoyimbek qishlog'ida barpo etgan biogaz texnologiyasini iqtisodiy jihatiga to'xtalib o'tadigan bo'lsak, undan oldin qurulish matreallarini sanab o'tsak.

Biz barpo etgan 10 m³ hajmga ega biogaz qurilmasini tannarxi quyidagi 7 - jadvalda keltirib o'tilgan.

7- jadval

Substratni qizdirishga ixtisoslashtirilgan 10 m³ hajmga biogaz qurilmasining tannarxi

<i>No</i>	<i>Ishlatiladigan uskunalar</i>	<i>Uskunalarga ketadigan xom ashyo</i>	<i>Miqdor</i>	<i>Narxi, so'mda</i>
1	Suv qizdiriladigan qozonxona (suv aylanuvchi va gaz o'tkazuvchi quvirlar)	1 ta		700 ming
2	Substrat yuklanadigan bunker	1 ta	50 l hajmli	50 ming
3	Aralashtiruvchi moslama	1 ta		100 ming
4	Bioreaktor	1 ta gumbaz	1,5 t sement	3 mln
5	Suvli zatvor(propan balon)	1 ta	100 ming	100 ming
6	Gaz chiqishi		10 metr	30 ming
7	Qayta ishlangan substratni	1 ta	50 l hajmli	50 ming

	quyib oluvchi bunker			
8	Qayta ishlangan substrat (bioo'g'it) saqlanadigan joy	1 ta	100 l hajmli	100 ming
9	Quyib olish quviri	1 ta	5 metr	100 ming
10	Tepmoizalatsiyalovchi mahsulotlar	-	20 metr	160 ming
	Jami summa			4 mln 290 ming

Jadvaldan ko'rib turibdiki, biz barpo etgan 10 m³ li biogaz qurilmasi tannarxi 5 mln. so'mni tashkil qilmoqda. Agar bu qurilmaga gazgolder, kompressor, gazli reduktor, elektrokontaktli monometr o'rnatib yanada mukammallashtirilganda t chet el firmalari qurub beradigan qurilmalarga nisbatan tannarxi ancha arzonga tushadi. Bizning 10 m³ hajmli biogaz qurilma 5000 bosh son parrandaga to'g'ri keladi.

Yuqorida aytib o'tilganidek, ilmiy tadqiqot yangiligi yana biri har bir 2 – 3 bosh qoramol, 20 – 30 bosh son parrandaga ega bo'lgan xonadan egalari uchun kichik biogaz qurilmasini barpo etilganidir. Bu biogaz qurilmasi isitilmaydi, ko'p hajmda joy egallamaydi va ko'p ishchi kuchi shartmas, har bir xonadon egasi o'zi ishlataveradi, eng asosiysi arzonligi bilan ahamiyatliydur (8-jadvalga qarang).

8- jadval

Kichik hajmdagi qurilmasiga sarflangan uskunalar va ularning narxi.

№	Jihozlar	Narxi (so'm)
1	Po'lat reaktor, 220 litr hajmli	100000
2	Propan ballon, 30 litr hajmli	100000
3	Yuk avtomobili kamerasi	70000
4	Yordamchi qismlar (rezina tutashtirgichlar, po'lat o'tkazgichlar, daraxt materiallari)	70000
5	Sintetik yopgich	10000
6	Teploizalatsiyalovchi mahsulotlar	20000
	Jami summa	370000

Agar har bir xo'jalik kichik 400 – 600 l hajmli biogaz qurilmasini xonadonlariida barpo etishsa, bu qurilmalardan kuniga 3 – 10 m³ biogaz

olishlari mumkin. Har bir o'rtacha kattalikdagi xo'jalik uchun gazga bo'lgan kunlik ehtiyojini qoplaydi.

8-jadvaldan ko'rinib turibdiki, kichik hajmdagi biogaz qurilmasini barpo etishda murakkab uskunalar yo'qligi, ishchi kuchi talab qilmasligi, ish prinsipi soddaligi hamda tannarxi jihatdan arzonligi bilan juda qulay. Bundan tashqari, xo'jalik ekinlari uchun har kuni sifatli bio'g'it olinishi xo'jalik uchun qo'shimcha mablag' va mo'l – ko'l hosil demakdir.

Qurilmalarni iqtisodiy samaradorligini baholash uchun go'ngni utilizatsiya qilishni alternativ variantlarini taqqoslashga maxsus metodika yaratilgan.

Biogaz qurilmalarini ishlatishda samaradorlikni baholash kriteriyasi bo'lib, yillik iqtisodiy samara xizmat qiladi:

$$E = (P_{bust} - P_b) \cdot R_{yil} + \sum E_F + E_B + E_{ud} \quad (1)$$

Bu yerda, $(P_{bust}-P_b)$ - yangi va asosiy texnologiyalarni solishtirma keltirilgan xarajatlari;

R_{yil} - bir yilda bajarilgan ish hajmi;

$\sum E_f$ -yuqori sifatli o'g'itni ishlatishdan kelgan samara.

Yangi va asosiy texnologiyalardan keltirilgan solishtirma xarajatlar quyidagi formulaga asosan aniqlanadi:

$$P_{ust}=S_b+E_nK_b \quad (2)$$

$$P_b=S_n+E_nK_n \quad (3)$$

Bu yerda:

S_b va S_n -taqqoslanayotgan variantlar bo'yicha olinadigan mahsulot birligini tannarxi, so'm/t;

K_b , K_n - taqqoslanayotgan variantlarga ketgan solishtirma asosiy xarajat, sum/t;

E_n -asosiy xarajatning me'yoriy samara koeffitsienti, 0,15 ga teng.

Go'ng saqlanishida hosil bo'ladigan ammiakdan havoni ifloslanishini oldini olishdan chiqqan samara:

$$E_{v2} = \gamma_v \delta_k f_v m_{NH_3} A_j, \text{ so'm/yil}, \quad (4)$$

m_{NH_3} —go'ngni to'qqiz oy maboynida saqlashda atmosferaga chiqarilgan ammiak massasi.

$$m_{NH_3} = \frac{A_{NPK} P_{yil} K_{naa} 9}{12}; \quad (5)$$

Bu yerda:

δ_k - atmosfera havosini zararlanishini nisbiy xavfini ko'rsatkichi ($\delta_k=10$);

f_b -atmosferaga tarqalgan aralashmalarni xarakterini hisobga olish koeffisienti ($f_b=1,0$)

K_{paa} -ammiakli azot saqlash vaqtida yo'qolish koeffisienti ($K_{paa}=0,1$);

A_{NPK} -1t go'ngni saqlash vaqtida yo'qoladigan ammiakli azotni miqdori ($A_{NPK}=2,8\text{kg/t}$).

Biogaz qurilmalariga yaqin joylashgan suv inshootlarini ifloslanishini oldini olishdan chiqadigan samara, bijg'igan go'ngda BPK_5 miqdori $1,458 \text{ kg/m}^3$, bijg'imagan go'ngda esa $15,9 \text{ kg/m}^3$ bo'lishidan kelib chiqqan holda olinadi. Yer osti suvlariga solingan iflosliklardan $1/4$ qismi yuvilib ketadi (qumli tuproqlar uchun hisoblangan).

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, yaqin joylashgan suv havzalariga tashlangan ifloslanishni yillik massasi:

$$M = \sum A_{jb} (m_{BPK} - m_{BPK, \text{tashl}}) P_{yil} \frac{1}{4} \quad (6)$$

Bu yerda:

A_{jb} - agressivlik ko'rsatkichi shartli t/t, ($A_{jb}=0.33$);

m - BPK miqdori kg/m^3 .

Bioenergetik qurilmalarni ishlatilishi oqibatida yaqin joylashgan suv havzalarini ifloslanishdan saqlab qolish samarasi:

$$\mathcal{E} = \gamma_B \delta_B M, \quad (7).$$

Bu yerda:

γ_B - shartli ko'paytiruvchi sum/t (γ_B -100);

δ_B - suv havzalarini ifloslanishini xavfini ko'rsatuvchisi (δ_B -0,5)

Biogaz olishdan chiqqan samara, qozonxonada yoqilgan mazutni biogaz bilan almashtirishdagi baho bilan,

$$Eb = V_T T_b S_M / T_M, \quad (8).$$

Bu yerda:

V_T -biogazni umumiy chiqishi, m³/yil;

T_b -biogazni issiq chiqarish xususiyati, 5360 kkal /m³;

T_M -mazutni issiqlik chiqarish xususiyati, 8200 kkal/t ga teng

S_M -1 tonna mazutni bahosi, so'm.

3.2. Iqtisodiy samaradorligi

Biogaz ishlab chiqarish qurilmasi mahalliy chiqindilardan foydalanib ish olib boriladi. Lekin qurulmadan chiqayotgan mahsulotlar chiqindisiz hisoblanadi. Biogaz qurilmasini barpo etish, fermer xo'jaligi rahbarlari uchun ham, xonadon sohiblari uchun ham birdek iqtisodiy jihatdan foydali hisoblanadi. Biogaz qurilmasidan faqat biogaz olishni o'zi emas, balki biogaz generator yordamida elektr energiya va yuqori sifatli bioo'g'it ham olinadi. Bundan ko'rinib turibdiki, gazga bo'lgan ehtiyojdan tashqari elektr energiyaga bo'lgan ehtiyojni ham qondirmoqda.

Kichik hajmdagi biogaz qurilmasi mavjud xo'jalik isitish tizimini to'liq o'zi ta'minlashga qodir bo'la olishi, tabiiy gazga ketayotgan sarfni butunlay qoplaydi.

Bundan tashqari, biogaz qurulmasidan qoldiq sifatida chiqayotgan bioo'g'it yerga solinsa hosildorlikni 25 – 30%ga oshiradi. Mineral o'g'it sarfini 15 – 20 ga qisqartiradi. Bu fermer xo'jaliklari uchun mo'l hosil olishi va mineral o'g'itdan tejamkorlik bilan foydalanishi bilan iqtisod bo'ladi⁴⁸.

Biogaz qurulmasini hajmi qanchalik katta bo'lsa, undan olinadigan biogaz, elektr energiya va bioo'g'it shunchalik ko'p bo'ladi. Shuni hisobga olib, biogaz qurulmasi uchun sarflangan mablag' shuncha tez qoplanib, foyda bera boshlaydi. Agar fermer rahbari xo'jaligiga katta hajmdagi biogaz qurulmasini barpo etsa, olinayotgan biogaz o'z ehtiyojidan ortganini fermer xo'jaligiga yaqin joylashgan aholiga sotishi mumkin yoki issiqxonalar barpo etib, qish kunlari ham bozorga mahsulot olib chiqib qo'shimcha katta daromad keltiradi.

Biogaz ishlab-chiqarishni asosiy va ekspluatasion xarajatlari biogaz qurilmalarini asosiy loyiha va ekspluatasiya qilish ko'rsatkichlarini yig'indisi bilan uzviy bog'liq.

Go'ngga ishlov berish va biogaz qurilmalarini tuzilish parametrlarini aniqlash bo'yicha masalalarni yechilishi, quyidagi keltirilgan usul asosida amalga oshiriladi: deyarli barcha zamonaviy biogaz qurilmalar isitiladigan reaktorlarni ishlatishga asoslangan, ya'ni metanogenez jarayonini amalga oshishi uchun doimiy ravishda energiya (issiqlik, elektr yoki boshqa bir turdagi, shular qatori qayta tiklanmaydigan) saflanadi.

Biogazdan olingan energiyani summasi, uni ishlab chiqarish saflangan energiya summasidan ancha ko'p bo'lgandagina texnologiya samarali hisoblanadi. Yani biogaz olish shartlari quyida keltirilgan formula asosida amalga oshirilmog'i lozim:

$$V_T = V_r - \frac{Q_{CH}}{\lambda}, \text{ m}^3$$

V_T -biogaz miqdori, m^3 ;

⁴⁸ Марченко Н. М., Шебалкин А. Е., Воропаев В. В. и др. Технология и технические средства для внесения органических удобрений. М.: Росагропромиздат, 1991. 190 с.

V_r -olingan biogazni umumiy miqdori, m^3 ;

Q_{CH} -qurilmani o'z ehtiyoji uchun sarf bo'ladigan energiya, kDj/m^3 ;

λ -, biogazni issiqlik berish xususiyati, kDj/m^3 ; ⁴⁹

Yuqorida aytib o'tilganidek o'rtacha kattalikdagi biogaz qurilmasi 4 – 5 yil ichida sarflangan mablag'ni qoplab beradi. Chet el mamlakatlari biogaz ishlab chiqarishda tajribasi ancha yuqori turadi. Biogazdan olinadigan mahsulotlardan oqilona foydalanish natijasida sarflangan mablag'ni oz fursat ichida qoplash imkoniyatiga ega bo'lmoqdalar.

Hisob-kitoblarda o'g'itni yoki to'plangan mikrob biomassasidan ajratib olinadigan oqsil-vitamin kompleksini, shuningdek olinadigan ekologik samaradorlik e'tiborga olinmagan. Nepallik mutaxasislarni hisob kitoblariga ko'ra, o'g'it sifatida qayta ishlangan go'ngni bahosi biogaznikiga nisbatan yetti marotaba ko'proq bo'lar ekan.

3.2.1. Biogaz chiqindisidan o'g'it sifatida foydalanish

Biogaz ishlab chiqarishda yuqorida aytib o'tilganidek, biogaz olishda biomassadan chiqayotgan qoldiqdan ham o'g'it sifatida foydalanish mumkin. Agar 1 tonna go'ng yerga o'g'it sifatida ishatilsa, 1 tonna go'ngdan 50 m^3 gacha metan gazi chiqishini nazarda tutsak, 50 m^3 metan 1000 m^3 karbonat angidrid gaziga teng miqdorda issiqxona effekti hosil qiladi. Ushbu hosil bo'lgan gazni yonishidan ham karbonat angidrid gazi ajraladi ammo birinchidan karbonat angidrid metan gaziga nisbatan issiqxona effekti kam, ikkinchidan karbonat angidrid o'simliklar tomonidan o'zlashitiriladi, metan gazi esa yo'q. Agar biz ushbu biomassalarda biogaz texnologiyasi orqali biogaz olishni tashkil etsak, biz gaz, elektr, bioo'g'it va qo'shimcha ish o'rinlarini tashkil etish mumkin. Bu orqali qanchadan-qancha tabiiy gazni, elektr energiyasini tejashi, shu bilan birga

⁴⁹ Тиво П. Ф., Дробот С. Г. Эффективное использование бесподстильного навоза. Минск: Ураджай, 1988. 116 с.

qayta ishlanmagan bioo'g'itga nisbatan bir necha marta samarador bo'lgan bioo'g'it olishi mumkin⁵⁰.

Bu texnologiya yordamida ajratilgan bioo'g'it avvalgi ya'ni qayta ishlanmagan bioo'g'itga nisbatan ancha sifatli, yaxshi bo'ladi va avvalgi badbo'y hidini yo'qotadi. Qayta ishlanmagan bioo'g'itdan, qayta ishlangan bioo'g'itning afzalligi shundaki, uni o'simliklarga ta'sir etish muddati tezroq va quvvati ancha yuqori turadi. Qayta ishlanmagan bioo'g'it yerga solingandan so'ng 1 - 2 yildan keyin o'z ta'sirini ko'rsatsa, biogaz texnologiyasidan chiqqan bioo'g'it shu yilni o'zida yuqori darajada ta'sirini ko'rsatadi. Chunki qayta ishlangan bioo'g'it bu biogumus, yani hozirgi kunda Kaliforniya chuvalchaglari orqali ishlab chiqarilayotgan gumusning o'zi bo'lib, tarkibidagi elementlari bo'yicha chuvalchang gumusidan yuqori turadi. Yana bir afzalligi, organizmda hazm bo'lmagan begona o't o'simliklarni urug'lari vegetativ holatini yo'qotadi va ekinda begona o'tlar o'sishini kamaytirishga erishiladi. Avval tashlanadigan mahalliy o'g'it sarfini 15-20 barobarga qisqartiradi va qishloq xo'jalik mahsulotlari yetishtirish samaradorligini 25-30% gacha oshirish imkoni mavjud. Bu bioo'g'itni ehtiyojiga qarab, suyuq va quruq holatlarda ishlatish mumkin.

Yuqorida aytib o'tkanidek, biogaz ishlab chiqarish jarayonidan so'ng qoladigan qoldiqdan yuqori sifatli o'g'it (biogumus) olinishi mumkin. Bioo'g'it go'ngini bijg'itish uni dezodoratsiya qiladi (hidsizlantiradi), gelmentlarini, hamda yovvoyi o'simliklar urug'larini yo'qotadi, o'simlik uchun zarur bo'lgan moddalarni (o'g'itsimon) yengil o'zlashtiriladigan shaklga (mineral shaklga) o'tkazadi⁵¹.

O'simliklar uchun oziqaviy moddalar miqdori azot, fosfor, kaliy deyarli o'zgarmaydi. Biogaz olinganidan keyingi qurilmadan chiqqan go'ngning kimyoviy tarkibi quyidagi 9- jadvalda bayon etilgan.

9-jadval.

⁵⁰ Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий: Учеб. пособие.- Л.: Изд. Ленинградского Университета, 1989. 248 с.

⁵¹ Марченко Н. М., Шебалкин А. Е., Воропаев В. В. и др. Технология и технические средства для внесения органических удобрений. М.: Росагропромиздат, 1991. 190 с.

Go'ng kimyoviy tarkibining bijg'ish jarayoni vaqtiga qarab o'zgarishi (%)

Bijg'ish davri, sutka	Azot		P ₂ O ₅	K ₂ O	N _{umumiy}
	Umumiy N	Ammoniylik N- NH ₄			
0 (nazorat)	0,32	0,13	0,11	0,24	12,2
5	0,31	0,13	0,11	0,24	11,9
10	0,31	0,16	0,11	0,24	10,5
15	0,31	0,16	0,11	0,24	9,6

Go'ngni anaerob bijg'itishda uni tarkibidagi kaliy va fosfor butunlay o'zgarmaydi. Azot moddalari go'ngga ishlov berishni boshqa usullari ishlatilganda 50% yo'qotilsa, anaerob bijg'ishda 5% yo'qoladi. Shuni ham eslab qolish lozimki, yangi go'ngni azot organik shaklda bo'lsa, anaerob bijg'ish oqibatida u o'simlik uchun qulay bo'lgan ammoniy shakliga o'tadi.

Go'ngni anaerob bijg'itish atrof-muhitni muhofazasi uchun qanchalik foydali ekanligini iqtisodiy hisob-kitob qilish ancha mushkul vazifa. Bu yo'l bilan ishlov berilgan go'ng, biologik mo'tadil xolatda bo'lib, hashorotlarni o'ziga tortmaydi. Anaerob bijg'ishdan keyin, go'ngdagi qo'lansa hid beradigan moddalar yo'qoladi.

10- jadval.

Bijg'itilgan go'ng tarkibida kuchli hid beradigan moddalar miqdori

Birikmalar	Tabiiy go'ng, %	Bijg'itilgan go'ng, %
Fenol	100	4
Krezol «P»	100	10
Skatol	100	79
Moy kislota	100	3

Anaerob ishlov berishda poleviruslar miqdori 98,5% ga kamayadi, indeks E.koli 10⁸ dan 10⁵-10⁴ gacha, parazitlarni urug'i 90-100 % yo'qoladi

Tabiiy resurslardan foydalanganda qo'yiladigan ekologik talablar xo'jalik hisob kitobi sharoitida, «ulardan foydalanilganda o'rniga qo'yish» degan iboralar qonuniy hujjatlar asosida ishga tushganda alohida ahamiyat kasb etadi.

Xitoyda o'g'it sifatida foydalanishda poliz ekinlari, bug'doy o'simliklari, sholipoyalarni o'g'itlashda, quruq holatga keltirilgan bioshlamada qo'ziqorin yetishtirib, qo'ziqorin yetishtirish tezligini 2 barobarga oshirishga erishganlar⁵².

O'simlik uchun suyuq holatdagi bioo'g'itni suspenziya shaklida to'g'ridan – to'g'ri o'simlikni tanasiga sepilsa o'zlashtirish uchun qulay holatda mineral moddalarni o'simlik barglari orqali oson o'zlashtirib oladi. Buning natijasida mo'l hosil olish imkoniyati yanada oshadi deb o'ylayman.

Biogaz qurilmasini barpo etgan Toshkent viloyati, Zangi-ota tumani hududidagi "Milk-Agro" naslchilik fermer xo'jaligida ham biog'itdan oqilona foydalanishmoqda. Suyuq holatdagi bioo'g'itni separatorlar yordamida suvdan quruq bioo'g'itni ajratib olishib, quruq tuproq bilan aralashtirilib bioo'g'itni quruq holatdakisini olishga erishmoqdalar. Olingan bioo'g'itni elakdan o'tkazib, mayda donacha holatdagilarini gullar uchun, nisbatan yirik holatdagi biogumusni sabzavotlar uchun qo'llamoqdalar. O'z hududidagi tomorqalarni bioo'g'it bilan ishlov berib yuqori hosil olmoqdalar. Qolgan qismini esa bozorda sotmoqdalar. Gullar uchun mo'ljallangan bioo'git 10 kg og'irlikga ega buning narxi 7000 so'm, sabzavotlar uchun uning og'irligi 25 kg narxi 16000 so'mni tashkil etmoqda. Bu o'gitni sotishdan ham daromad kelmoqda.

Biogaz qurilmasida bijg'ish natijasida issiqlik ajralib chiqishi sababli go'ngdagi hazm bo'lmagan begona o'tlarni urug'ini va gelmitlarni nobud qiladi. Bioo'g'itdan foydalanayotgan aholi uchun bezarar hisoblanadi.

Energiyaning bahosi ko'tarilib ketayotgan mana shu davrda ayniqsa, anaerob biologik jarayondan foydalanish katta iqtisodiy foyda keltiradi. Go'ngni anaerob sharoitida tozalash nafaqat energiya manbai sifatida, balki qo'shimcha energiya manbai sifatida qaralmog'i lozim.

3.2.2. Biogaz chiqindisidan ozuqaviy maqsadlarda foydalanish

⁵²Биогаз в Китае Slawa Gorobets ltrf,hm 14th 2009

Yuqorida bigaz qurilmasidan chiqayotgan mahsulotlardan yoqilg'i sifatida, elektr energiya va o'g'it sifatida foydalanish mumkinligi haqida aytib o'tdik. Biogaz chiqindisi bo'lgan biooshlamadan uning tarkibini o'rgangan holatda hayvonlar uchun ozuqviy maqsadda ham foydalansa bo'lishi ta'kidlanmonda. Agar hayvon ozuqasiga biooshlama aralastirilib berilsa, ozuqaning sifat ko'rsatkichi juda yuqori darajaga yetadi.

Suyuq holatdagi biooshlamani cho'chqa ozuqasiga qo'shib berilsa, cho'chqa semirishi 1-2 barobar tezlashadi hamda cho'chqaning bo'yiga, eniga o'sishi nisbatan yuqori bo'ladi.

Baliqchilik hovuzlarida baliq ivildiriqni hovuzga tashlagandan so'ng, kuchli ozuqaviy muhitda boqilsa 6 oy davomida baliq vazni 2 – 3 kg.ga yetadi. Agar o'rta ozuqaviylik muhitida boqilsa 6 oyda 1,5 – 2 kg.ni tashkil etadi. Yuqori ozuqaviy muhitda boqilgan baliqlar ozuqa narxi qimmatligi hisobiga, baliq tannarxi qimmatga tushadi, bu esa daromadni kamaytiradi. Shuning uchun baliqchilik hovuzlarida o'rta darajada ozuqaviy muhitda baliqlar boqilib belgilangan kilogrammni olish uchun ko'proq vaqt davomida boqiladi⁵³.

Agar baliq ozig'i o'rta darajada berilib, qo'shimcha sifatida biogaz qurilmasidan chiqqan suyuq holatdagi bioshlama hovuzlarga sepib turilsa, belgilangan 6 oy davomida baliq vazni 2-3 kg.ni tashkil etadi. Biooshlama nafaqat baliqlar uchun ozuq, balki hovuzdagi baliqlar oziqlanadigan o'simliklarni tezda o'sishiga ham sabab bo'ladi. Bu o'simliklar bilan ozuqa va bioshlama bilan oziqlangan baliqlar tezda yetilib daromad beradi.

Xitoy mamlakati tadbirkorlari biooshlamadan ozuqaviy maqsadda foydalanishni juda yaxshi yo'lga qo'yishgan. Ular xatto bioshlama bilan baqachanoqni boqishib, sevimli taomlari bo'lgan baqachanoq go'shtini bozorga yetkazib berishda samarali ishlarni amalga oshirmoqdalar⁵⁴.

⁵³ Методические рекомендации по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета. М.: Колос, 1983. 61 с

⁵⁴ [http://www. Biopotok. Com](http://www.Biopotok.Com).

III bob yuzasidan xulosa

1. Kichik quvvatli biogaz olish jihozlari oddiy va sodda, katta maydon talab qilmaydi, ortiqcha ishchi kuchi shart emas. Xorijda foydalanilayotgan biogaz qurilmalarining asosiy qismi katta quvvatli bo'lib, ko'p sarmoya, qo'shimcha ishchi kuchi talab qiladi

2. Xorij biogaz qurilmalarining tannarxi qimmat bo'lganli tufayli Respublikamizda alternativ energiya resurslarini rivojlantirish maqsadida xorij qurilmalarini o'rnini bosuvchi qurilmalar yaratish hozirgi kunda ham muammoligicha qolmoqda.

3. Tajriba davomida yaratilgan uskuna shu yo'nalishdagi ishlardan biri hisoblanadi. Bu uskunani ishga tushurish uchun katta mablag' shart emas, jihozlarni mahalliy ishlab chiqarishlar orqali yasatish mumkin. Uskunani ishlatish uchun chorva fermer xo'jaliklarida va aholi orasida yetarli imkoniyatlar mavjud.

Xulosa

1. Biogaz zavodi o`rnatilishi natijasi fermalardagi issiqxonani isitish uchun tabiiy gaz energiyasini butunlay yoki qisman biogaz energiyasi bilan almashinishiga olib keladi. Bundan tashqari, qoldiq mahsulot fermerga qo`shimcha daromad (o`g`it) manbasini tashkil qilishi mumkin. Olingan bioo`g`it ozuqaviy qiymati yuqori hisoblanib, o`g`itni asosan gullar va poliz ekinlari uchun qo`llash juda qulay. Chunki bioo`g`it juda mayda holatda bo`lib, gul va polizlarga aynan keraklidir, hamda qopchalarga joylashda ham qiyinchiliklar mavjud emas.

2. Loyiha amalga oshirilishi natijasida foydalanuvchilar (fermerlar) va ishlab chiqaruvchilar o`rtasida biogaz texnologiyalari haqida xabardorlik va axborotni tarqalishiga o`z hissasini qo`shadi. O`zbekistonda biogaz energiyasidan foydalanish imkoniyatlarini izlanish natijalari tiklanadigan energiya sohasida hukumat siyosatini ishlab chiqishga yordam beradi va O`zbekistonda tiklanadigan energiya bo`yicha Milliy strategiya uchun o`quv-tajribaviy misol tariqasida o`z hissasini qo`shadi.

3. Iqtisodiyotini turli sohadagi, aynan istiqbolli loyihalarni yo`lga qo`yilishi hamda chekka hududlarida joriy etilishi aholi turmush tarzining farovonligini oshirish barobarida qishloq obodligi va infratuzilmasi taraqqiyotini ham ta`minlaydi.

4. Kichik hajmdagi biogaz texnologiyalarini har bir xonadonga o`rnatish aholi uchun qishki gaz yetishmovchilik muommolarini hal qilishda yordamchi vosita bo`lishi mumkin. Biooshlamadan tomorqasida o`g`it sifatida foydalanish mo`l hosil olishi ham oilaviy harajat sarfini kamaytiradi.

Hozirgacha to`plangan tajriba asosida, qishloq xo`jaligiga metanogenez jarayonini tadbiq etilishi, birinchi navbatda uni ekologik aspekti, keyin esa yuqori sifatli o`g`it olinishi va faqat uchinchi bo`lib, baholanmaydigan yoki alohida baholanadigan energiya jarayonini yotishini ta`kidlash lozim. Ammo

boshqa energiya manbalari bo'lmagan yoki etmaydigan sharoitda biogaz qaytariladigan energiya manbai sifatida alohida ahamiyat kasb etadi.

5. Katta hajmdagi biogaz qurilmasi barpo etgan fermer xo'jaligi o'zidan ortiqcha gazni atrofidagi aholiga sotishi mumkin. Bu ham daromadning bir ko'rinishidir. Katta hajmdagi biogaz qurilmalari barpo etish esa juda katta daromad manbai bo'libgina qolmay, qo'shimcha ish o'rinlari yaratadi. Bu esa aholini ish bilan ta'minlab beradi.

6. Biogaz qurilmasidan olinadigan biooshlama xususiyatiga ko'ra qishloq xo'jaligi hosildorligini 25 – 30% ga oshirish bilan birgalikda mahalliy o'g'it sarfini 15 – 20 barobarga qisqartiradi va biomassa fermer ho'jaliklari uchun juda katta samara beradi. Agarda biogaz loyihalari yanada takomillashtirilib, qo'shimcha uskunalar o'rnatilsa, biogazdan avtomobil va traktorlar uchun yonilg'i sifatida foydalanish ham mumkin. Bu o'z navbatida neft mahsulotlarini iqtisod qilishga, qayta tiklanmaydigan ma'nbalarni kelajak avlod uchun saqlab qolish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati

I. O'zbekiston Respublikasi Qonunlari.

1. Ta'lim to'g'risidagi qonun. Toshkent. 1997-yil 27-avgust // Xalq so'zi, 173-son
2. Kadrlar tayyorlash milliy dasturi to'g'risidagi qonun. Toshkent. 1997-yil avgust.

II. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmon va Qarorlari.

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Oliy malakaliy ilmiy va ilmiy – pedagog kadrlar tayyorlash va attestatsiyadan o'tkazish tizimini yanada takomillashtirish to'g'risida” Toshkent. 2012 yil 24 iyul. PF 4456 farmoni. Xalq so'zi 25 – iyul.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Alternative yoqilg'i turlarini ishlab chiqarishni rivojlantirish uchun ishchi guruhlar yaratish”. Toshkent. 5.09.2012. PQ 3902 qarori. // Xalq so'zi. 174 – son.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining “Alternativ yoqilg'i turlarini ishlab chiqarishni yanada rivojlantirish”. Toshkent. 1.03.2013. PQ 4512 qarori. // Vatanparvar. 2013. 8-mart.

III. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi Qarorlari.

6. Chiqindilar to'g'risida: O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qarori
7. O'zbekiston Respublikasida 2008 – 2012 yillarda tabiatni muhofaza qilish: O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qarori

IV. Darslik va o'quv qo'llanmalar.

8. Биотехнология микробного синтеза. – Рига, 1980
9. Барбара Эдер, Хайнц Шульц. Биогазовые установки Практическое пособие. Германия. 2008 год.

10. Баадер В., Доне Е., Брендерфер М. Биогаз: теория и практика. М.: Колос. 1982. 50 с.
11. Фостер К.Ф., Вейз Дж. Д.А. Экологическая биотехнология. Пер. С англ/ Под ред. Гинака А.И.- Л.: Химия, 1990.-Пер. изд.: Великобритания, 1987.- 384 с.
12. Быков В. А., Винаров Ю. Ю., Шерстобитников В. В. Расчет процессов микробиологических производств. – Киев, 1985.
13. Қ.Д.Давранов, Н.А.Хўжамшукуров. Умумий ва техник микробиология. Тошкент, ТошДАУ нашриёти, 2004 йил. 279 бет.
14. Романков П.Г. (ред.). Руководство к практическим занятиям в лаборатории процессов и аппаратов химической технологии. Л.: Химия, 1990.- 272
15. Беккер М. Е. Введение в биотехнологию. – М., 1978.
16. Биотехнология. /Под ред. А. А. Баева. – М., 1984.
17. Волова Т. Г. Биотехнология. Изд. СО РАН. Новосибирск, 1999. 246 с.
18. Ковалев Н. Г., Глазков И. К. Проектирование систем утилизации навоза на комплексах. М.: Агропромиздат, 1989. 160 с.

V. Ilmiy jurnal va to'plamlardagi maqolalar.

19. А. No'monjonov, I. Qo'qonboyev. Istiqbolli enrgiya manbai. Muqumiy nomidagi Qo'qon davlat Pedagogika institute. Ilm, fan taraqqiyot integratsiyasi. Farg'ona 2010. 112 bet.
20. А. Ibragimov, А. No'monjonov. Atrof – muhitga bezarar biogas ishlab chiqarish. Farg'ona davlat universiteti. Mintaqadagi ekologik muommolar va ularning yechimi. Farg'ona 2012. 6 bet.
21. Нумонжонов А.Н., Кудратов А.М. Шоли қобиғи целлюлозаси асосида ионалмашувчи сорбент олиш /Вестник ТашГТУ //2010, №1-2. 120-123 с.

22. A. Arsolnov, T. Sultonov, M. Xo'jaev. O'zbekistonda biogaz texnologiyalarini rivojlantirish omillari va uning moliyaviy manbaalari.
23. Методические рекомендации по проектированию систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения и утилизации навоза и помета. М.: Колос, 1983. 61 с.
24. Марченко Н. М., Шебалкин А. Е., Воропаев В. В. и др. Технология и технические средства для внесения органических удобрений. М.: Росагропромиздат, 1991. 190 с.
25. Твайделл Дж., Виестур У.Э. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. М.: Энергоатомиздат. 1988. –392 с.
26. Тиво П. Ф., Дробот С. Г. Эффективное использование бесподстилочного навоза. Минск: Ураджай, 1988. 116 с.
27. Фостер К.Ф., Вейз Дж. Д.А. Экологическая биотехнология. Пер. с англ/ Под ред. Гинака А.И.- Л.: Химия, 1990.-Пер. изд.: Великобритания, 1987.- 384 с.
28. Янченко В.С., Мишланова М.Ю. Пути оптимизации схем биогазовых установок/ Достижения науки и передового опыта в производство. Брянск. 1998. С.70-74.
29. Крушневич Тадеуш. Биогаз, получение и использование. Украина. Институт газа НАН. 2000 год.
30. Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий: Учеб. пособие.- Л.: Изд. Ленинградского Университета, 1989. 248 с.
31. Светлана Туралай. “Биогаз”. Липецкая область. Газета Комсомольская правда от 18 ноября 2008 года.
32. Биогаз в Китае. Slawa Gorobets dekembr 14th 2009
33. Веденеев А.Г., Маслов А.Х. Строительство биогазовых установок. Краткое руководство. “Евро” 2006, 28 с.
34. Краткий химический справочник Б.А. Рабинович, З.Я. Хабин Ленинград, “Химия”, 1978, 107с

35. Хайнц Шульц. Биогазовые установки Практическое пособие.
Germaniya. 2008 год.

VI. Internet saytlari.

36. [http://www. Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org) . Метаболизм
37. <http://www.biogaz.ru>
38. [http://www. Biopotok. Com](http://www.Biopotok.Com)
39. <http://Www. Biges.ru>
40. <http://www. Zorgbiogaz.ru>
41. <http://www. biogas.ru>
42. <http://www. Agrobiotex.ru>
43. <http://www.fluid-biogas.com>