

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ КИМЁ ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
«ОЗИҚ-ОВКАТ МАХСУЛОТЛАР ТЕХНОЛОГИЯСИ»**

ФАКУЛТЕТИ

“БИОТЕХНОЛОГИЯ” КАФЕДРАСИ

“Биотехнологик жараён жихозлар” фанидан

КУРС ИШИ

Мавзу: Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб
чиқариш технологиясида биореактор хисоби

Гуруҳ : 31-11

Бажарди : Махкамов И.И

«Биотехнология» кафедра профессор-ўқитувчилари қабул қилди:

Кафедра мудири :

дотс. ХЎЖАМШУКУРОВ Н.А

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Тошкент 2015

МУНДАРИЖА

Топшириқ варағи

Кириш

I. НАЗАРИЙ ҚИСМ

1. Асосий ишлаб чиқариш технологияси ва унинг изоҳи
2. Асосий ускунанинг ишлаш принципи ва унинг техник тавсифлари
3. Ўхшаш ускуналар тавсифи
4. Фойдаланилган хом-ашёлар тавсифи

II. ҲИСОБЛАШ ҚИСМИ

1. Махсулотлар ҳисоби
2. Асосий ускунани танлаш ва унинг ҳисоби
3. Асосий ускунанинг иссиқлик ҳисоби (гидравлик ва механик ҳисоблар)
4. Усқунанинг техник хавфсизлиги
5. Хулоса
6. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати
7. Илова (асосий усқунанинг чизмаси (A1 форматда, СД-диск (курс лойиҳасининг электрон варианты)).

Кириш

Бутун дунё ноананавий энергия турларидан фойдаланишга катта қизиқиш билдирмоқда. Қайта тикланадиган энергия манбалари, атмосферага ифлослантирувчи моддалар чиқармагани учун экологик тоза ҳисобланади. Ўзбекистон шароитида кичик гидростансия, қуёш, шамол, биомасса ресурслари ва геотермал энергия турларидан фойдаланиш долзарб ҳисобланади.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Президентимиз И.А.Каримовнинг 2013 йил 1 мартдаги “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 4512-сонли фармони мазкур соҳада муҳим ислохотлар даври бошланганидан далолат беради. Ушбу муҳим ҳужжат ноанъанавий энергия ва энергетика ресурсларидан, жумладан, биомассада фойдаланиш борасида янги имкониятлар эшигини очади.

Екологик муаммоларни кескинлашуви, қайта тикланмайдиган энергия захирасининг тобора камайиб бориши, уларнинг тан нархи ошиши, органик чиқиндиларни қайта ишлаш, уларни иссиқлик ва бошқа турдаги энергияга айлантириш муаммосини тезроқ ҳал қилишни биотехнологиянинг энг долзарб масалалари қаторига кўтариб қўйди. Маълумки, ҳайвонлар ўсимликлар асосида яратилган озуқа энергиясини қийин ҳазм қилади ва уларнинг ярмидан кўпроғи организмга сўрилмасдан ахлат, гўнг ҳолатида чиқиб кетади. Энг аввало ҳайвонлардан чиққан бу чиқиндидан органик ўғит сифатида фойдаланилади. Шунингдек, ушбу чиқиндилардан энергия манбаи сифатида фойдаланса бўлади.

Ривожланган мамлакатларда йирик шохли ҳайвонлар йирик фермаларда ва комплексларда тўпланиб, боқилади. Бу эса бошқа маҳсулотлар қатори уларнинг чиқиндиларидан атроф-муҳитни ифлослантирмасдан фойдаланиш имкониятини яратади. Ҳайвон ахлатларидан ва оқова сувларидан оқилона фойдаланишни йўлларида бири уларни анаэроб шароитда бижғитишдир.

Бу жараёнда ахлатни зарарсизлантирилиб, бир вақтни ўзида уни энг муҳим органик ўғитлик сифатини сақлаб қолган ҳолда, ундан биогаз олиш мумкин. Метанли бижғитиш ёки биометаногенез – биомассани энергияга айлантириш жараёни қадим-қадимлардан маълум бўлган жараёндир.

У 1776 йилда Волта томонидан очилган бўлиб, дастлаб у ботқоқлардаги газда метан борлигини аниқлаган. Мана шу жараёнда ҳосил

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

бўладиган биогаз 65% метан, 30% карбонат ангидрид, 1% олтингугурт кислотаси ва унчалик кўп бўлмаган миқдорда азот, кислород, водород ва углерод икки оксиди сақлайди. Ботқоқ гази, баъзида клар-газ ҳам деб юритилади, кўк- ҳаво ранг бериб алангаланаяди, хид чиқармайди. Уни тутун чиқармасдан алангаланиши инсонларга ўтин, ҳайвонлар тезаклари ва бошқа ёқилғиларга нисбатан камроқ ташвиш туғдиради. 28 м³ биогаз энергияси, 16,8 м³ табиий газ, 20,8 л нефт ёки 18,4 л дизел ёнилғисига тенгдир.

Органик чиқиндиларни анаэроб бијғитишга асосланган тозалаш иншоотларини биринчиси 1895 йилда Англияни экзегер шахрида қуриб ишга туширилган эди.

Бу иншоотни санитария вазифасидан ташқари кўчаларни ёритиш учун электр энергияси тайёрлаш сарф бўладиган биогаз ишлаб чиқариш бўлган. чиқиндиларга анаэроб ишлов бериш узок вақт сув тозалаш станцияларини чўкмаларини ва чорвачиликни чиқиндиларини мўтадиллаш мақсадида ишлатиб келинган. Аммо, 1970 йиллардаги энергия танглиги туфайли қишлоқ хўжалик ҳайвонлари чиқиндиларидан биогаз ишлаб чиқариш ғоясига жиддий қараладиган бўлди.

I. Назарий қисм

1. Ишлаб чиқаришнинг физик кимёвий назарий асослари

Метанли бијғиш: барча турдаги бијғиш жараёнлари органик моддаларни ҳар хил тоқсономик гуруҳга мансуб бўлган микроорганизмлар томонидан ўзига хос бўлган ўзгаришларга учратиш сифатида намоён бўлади.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Юқорида келтириб ўтилганлардан ташқари, табиатда ўзининг миқдори, доираси, унда қатнашадиган микроорганизмларнинг хилма хиллиги билан бошқалардан тубдан фарқ қиладиган яна бир жараён борки, у ҳам бўлса метанли бижғиш жараёнидир.

Метанли бижғиш – ҳар хил микроблар тўпламини (ассоциациясини) таъсири натижасидир. Бу жараёнда органик материал (лигнин бундан мустасно) чуқур ўзгаришга учрайди ва оқибатда метан, карбонат ангидриди ва бошқа микроб маҳсулотлари ҳосил бўлади. Шароитга қараб (термофил, мезофил, психрофил) – бу жуда узоқ давом этадиган жараёндир. Бунда тирик бўлмаган органик субстанциялар (ўсимлик ва ҳайвон биомассалари) оддий компонентларга парчаланадилар.

Метан ҳосил қилувчи археобактериялар учун бижғувчи материаллар тайёрлаш дастлабки маҳсулотларга яхшилаб ишлов беришни таққазо қилади. Аэроб ва анаэроб микрооорганизмлар иштирокида кечадиган бу жараён шунчалик мураккаб, кўп босқичли ва кўп компонентлики уни бошқариш мумкин эмас. 1960 – йиллардан бошлаб, органик бирикмалардан анаэроб шаротида микроорганизмлар ёрдамида биогаз ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор берилиб келинмоқда.

Метанли бижғиш натижасида органик бирикмаларнинг тарнсшаклцияси содир бўлиб, улардан метан ва карбонат ангидрид гази пайдо бўлади. Оқибатда, органик бирикмаларнинг молекулалари кимёвий боғларида йиғилган энергия, метан молекуласининг кимёвий боғларида тўпланади. Бу жараён **метаногенез** деб аталиб, анаэроб археобактериялар (метаногенлар) томонидан амалга оширилади. Ҳосил бўладиган газдаги метаннинг солиштирма миқдори 70-80% ни ташкил этади, ундаги карбонат ангидрид эса 20-30% га тенг. Газларнинг аралашмаси, 1% атрофида H_2S (олтингугурт кислотаси) ва жуда кам миқдорда аммиак ҳам сақлайди. Метаногенезнинг сувда эримайдиган қисми, кўплаб бактериялар

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

ассоциацияси ҳосил қилган биомассадир. Биомасса органик азотга бой бўлганлиги учун ҳам юқори сифатли ўғит сифатида ишлатилади.

Метанли бижғиш бошқа бижғиш турларига нисбатан кенг тарқалган табиий жараёндир. Бунга сабаб жараёни **аэроб** шароитда ҳам ўтишидир.

Бу қуйидагича ўтади: кўпгина органик бирикмаларни юзаларида юпқа қобиқ ҳосил бўлади, ичида эса метанли бижғиш жараёни учун зарур бўлган анаэроб шароит ташкил бўлади. Бундай субстратларга барча хилдаги ўсимлик материаллари, жумладан қариган ва чириётган кўп йиллик ва бир йиллик ўсимликлар, ҳайвон биомассалари ҳам киради.

Метанли бижғиш учун истиқболли маҳсулотларга айниқса, қишлоқ хўжалик чиқиндилари, хусусан, ўсимлик, микробиология саноати чиқиндилари, сув ўтларининг биомассалари ва озиқ-овқат ҳамда енгил саноат чиқиндилари киради. Мана шулардан келиб чиққан ҳолда метаногенезнинг аҳамияти нафақат ноанъанавий энергия ишлаб чиқаришни, балки санитария-экология муаммоларини ҳал қилиш билан ҳам боғлиқдир. Аммо, метанли бижғиш жараёнини фойдаси шулар билан чегараланмайди.

Бижғиган биомасса (метан сақламаган) юқори сифатли биоўғит ҳам бўлиб хизмат қилади. Масалан, гўнгни аэроб шароитда парчаланганда унинг таркибидаги 50% азот йўқолади (иссиқлик чиқиши билан бирга), аммо ўша гўнгни метаногенез орқали парчаланганда (анаэроб шароитда) унинг таркибидаги барча азот биомассада тўпланиб, ўсимлик учун енгил сингдириладиган ҳолатга ўтади. Бундан ташқари анаэроб шароитда йиғилган биомасса тупроқнинг унумдорлигини тикловчи гумус моддасига ҳам бойдир. Метаногенез маҳсулотларидан комплекс фойдаланиш нафақат самарали, балки юқори рентабелли ҳисобланади.

Органик моддаларни анаэроб шароитда ўзгартирилганда уларни стерилизацияси ва бижғийдиган массани детоксикацияси амалга ошади,

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

патоген микроблар, гельментларни тухумлари йўқолади, токсик хусусиятга эга бўлган моддалар метаногенез метаболитларига айланади.

Метаногенезнинг:

биринчи босқичида, ҳужайрадан ташиқаридаги гидролитик ферментларни таъсири ҳисобидан, бижғувчи массанинг деярли барчаси (лигниндан ташиқари) қисман парчаланади. Метанли бижғишни бу босқичида унчалик кўп бўлмаган миқдорда кислород иштирок этишига ҳам рухсат этилади.

Иккинчи босқичда, ферментация фазасида паст молекулали шакарлар, асосан мономерлар ва бошқа органик бирикмалар (полимер субстратларни ферментатив гидролизидан ҳосил бўлган моддалар), н-бутанолга, пропанолга, этанолга, ацетон ва бошқа бирикмаларга айланадилар. Бу босқичда кислород жараёни бўғиб қўяди, демак унинг иштироки бутунлай мумкин эмас.

Учинчи босқич, ацетоген фаза ҳисобланади ва унда шу пайтга келиб ривожланган микрофлора – сирка, чумоли ва сут кислоталарини ҳосил қилади. Бу жараён кислородсиз фаза бўлиб, унда фақат облигат (шарт бўлмаган) анаэроблар таъсир кўрсатадилар.

Охирги босқич, метаноген фазада, метан ҳосил бўлади. Метанли бижғиш технология нуқтаи назаридан икки фазага бўлинади: метанли биоценознинг етилиши ва ферментация.

Охирги босқичда азот сақловчи органик бирикмалар ҳам жадал ўзгарадилар. Бижғийдиган муҳитни ишқорланиши билан (рН~8,0) олтингугуртни қайтарувчи анаэроб бактерияларнинг таъсири ҳисобидан учувчан органик бирикмалар: чумоли, сирка, пропион, мой, сут, янтарь (қахрабо) кислотлари ва шунингдек, спиртлар ва газлар ҳосил бўладилар. Бу бирикмалар анаэроб метаноген организмлар учун субстрат бўлиб хизмат қилади.

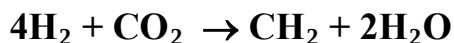
					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Метаноген бижғиш 3⁰С дан 60⁰С гача бўлган ҳарорат оралиғида амалга ошади. Жараённинг жадаллашиши ҳарорат кўтарилиши билан ошиб боради ва термофил шароитда 2-3 маротабага ошади. Метаноген бактерияларнинг ривожланиши учун бижғийдиган муҳит чумоли ва сирка кислоталари, водород, карбонат ангидриди ҳамда олтингугурт ва азот манбалари, H₂S ва аммиак сақлаши керак.

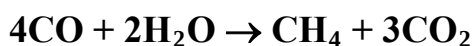
Ҳозиргача 25 дан ортиқ метан ҳосил қилувчи бактериялар аниқланган бўлиб, улар бир-бирларидан морфологиялари (думалок, спиралсимон, ипсимон ва ҳ.к.) билан фарқ қиладилар.

Анаэроб шароитдан ташқари жараён кетиши учун қоронғулик, нейтрал ёки жуда ҳам кам бўлган ишқорий муҳит (рН-8,0) бўлиши шарт. Барча, шу кунгача аниқланган метаноген бактериялар керакли энергияни водороднинг оксидланиши ҳисобидан оладилар.

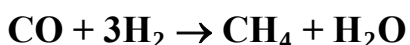
Водород акцептори вазифасини карбонат ангидрид бажаради:



Метаноген бактерияларнинг баъзилари водород акцептори сифатида СО дан фойдаланадилар:



ёки

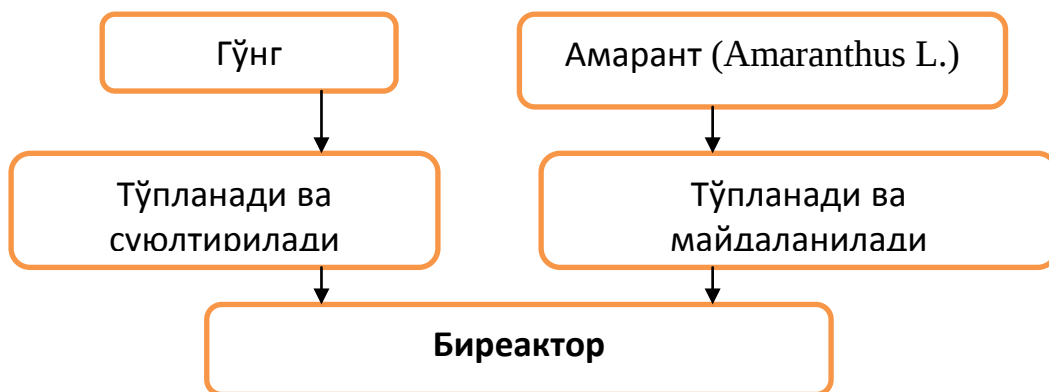


Юқорида кўрсатилган реакцияларнинг барчасида энергия чиқарилади. Ҳар хил бирикмалардан метан ҳосил бўлиши турли хил тезликда амалга ошади. Охирги даврларда метаноген бактериялар жуда яхши ва ҳар томонлама чуқур ўрганилмоқда. Биринчи навбатда бу уларни табиий газлар генезисида ҳал қилувчи роли борлиги билан тушинтирилади.

2. Асосий ишлаб чиқариш технологияси ва унинг изохи

Қорамол гўнги ва амаранта
биомассаси асосида биогаз олиш

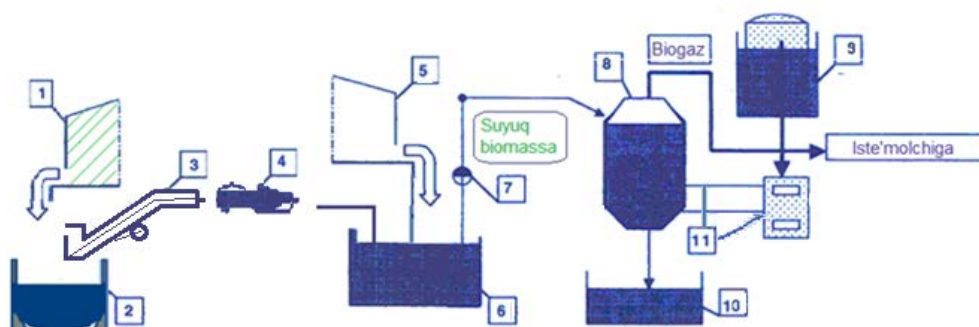
					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		



Гўнг ва амаранта биомассасини анаэроб бижғитиш орқали биогазга айлантириш жараёни мустахкам ёпиладиган махсус идишлар – биогаз ускуналарида олиб борилади (1-расм).

Бу технологик жараён қуйидагича олиб борилади: асосий хом ашё гўнг бўлганлиги учун дастлаб гўнгнинг биомассаси йиғилади. Ҳайвонлар сақланадиган молхоналардан (1-расм. 5) гўнг тўпланадиган идишга юборилади (6), сўнг унга амаранта биомассаси қўшиб арлаштирилади. Амараната биомассасининг тўпланиши қуйидагича: Амаранта массаси махсус чуқурда (2) сақланади, сўнг транспортёр (3) уни майдалагичга узатади. майдалагич (4) дан ўтиб гўнг тўпланадиган (6) идишга юборилади, кейин насос (7) ёрдамида уни метантенк (8) (гўнг ва амаранта биомассаси анаэроб бижғиши учун махсус қурилма) га юборилади. Бижғиш жараёнида ҳосил бўлган биогаз, газголдер (9) га келиб тушади.ва ундан кейин истеъмолчига тарқатилади. Суюқ гўнгни иситиш учун ва иссиқликни бир хил ушлаб туриш учун метанотенк ичида иссиқлик алмаштириб турувчи ғовурлар ўрнатилган, улар орқали қозонхонадан (11) келган иссиқ сув айланади. Бижғиб бўлган гўнг, гўнг сақланадиган (10) чуқурликка туширилади.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		



1-расм. Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб
чиқариш технологияси

1-амаранта учун ер майдони; 2- амаранта биомассаси тўпланадиган
махсус чуқурлик, 4- майдалагич ускунаси; 5-молхона; 6-гўнг тўпланадиган
жой; 7-насос; 8-метантенк; 9-газголдер;

10- гўнг сақланадиган жой; 11--иссиқлик алмаштирувчи (қозон).

Метантенкда жараён учун зарур бўлган барча шароит ташкил этилади.
(ҳарорат, органик моддалар миқдори, рН ва бошқалар.) Метантек
термоизоляция қилинган бўлиб, бижғиш жараёни меёрида кетиши учун керак
бўлган ҳарорат доимий равишда ушлаб турилади. Унда шунингдек гўнгни
ҳайдаб туриш учун мўлжалланган ускурма ўрнатилган. Метантенкка гўнг
бир меъёрда, бижиш жараёни бир хил кетадиган ҳолатда киритиб турилади.

3. Асосий ускунанинг ишлаш принципи ва унинг техник тавсифлари

Биогаз ишлаб-чиқариш асосий бўлиб, бижғийдиган реактор ҳисобланади
(1-чизма), ва уларни хилларига қараб, ҳар-хил таркибга ва турга эга бўлган
гўнг анаэроб шароитда бижғитилади.

Биринчи авлод ананавий метантенкларни ҳар хил конструкцияга ва
технологик ечимга эга бўлганлари мавжуд.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Бу метантенклар баъзида икки ёки ундан кўпроқ секцияга бўлинган бўладилар. Бу секцияларда анаэроб бижғишни босқичларини қисман ажратиб туриш амалга оширилади.

Метантенкларни конструкцияси хилма-хил бўлиб, бир-биридан асосан гидравлик режим (даврий ёки оқиб тўладиган) ёки юклаш усуллари (доимий ёки даврий) билан фарқ қилади.

Гўнгни тўхтовсиз (доимий) юкланганда, маълум вақт ўтиши билан (1 суткада 10 мартагача) гўнг юкланади ва ўшанча бижғиб бўлган гўнг чиқариб ташланади. Бижғишни барча шартларини сақлаганда, мана шу усул билан энг кўп микдорда биогаз олиш мумкин.

Метантенкларни даврий чизмасида (улар одатда икки), уларни навбатма-навбат тўлдирилади. Бунда янги солинган гўнг бижғитилгани билан аралаштирилади. Газ 5-10 кун орасида пайдо бўла бошлайди ва юқори чўққига чиққандан кейин, секинлик билан пасайиб боради. Газни пайдо бўлиши минимумга етганда, бижғиб бўлган гўнг чиқариб ташланиб, метантенкларга тоза гўнг юкланади.

Анаэроб ҳолатда гўнг сақлайдиган иншоотларда ҳосил бўлган биогазни йиғадиган, ҳароратни ва рН ни ушлаб турадиган синтетик ёпгич ҳамда секин аралаштириб берадиган, қолган гўнгни қайтадан циркуляция қиладиган ускуналар билан жиҳозланган бўлиши керак.

Анаэроб гўнг сақлайдиган иншоотларни устунлиги, уларни тузилишини оддийлиги, ҳамда учиб юрадиган майда моддаларга сезгирлигини пастлигида бўлса, уларни камчиликлари – катта майдонни эгаллаши ҳамда қиш вақтида кўп микдорда иссиқликни йўқотишидир.

Кўпчилик (ҳозирги кунда ишлаб турганларини 68%) биогаз қурилмалари бир босқичли, тўлиқ аралашадиган оқиш типига қурилган. Аммо бундай қурилмаларни салбий томони шундан иборатки, буларда гўнгни тўлиқ бижиши амалга оширилмайди (баъзида бижғимаган гўнг ҳам ўтиб кетади ва

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

шу сабабли биогаз миқдори паст бўлади.

Оқувчи метантенклар бошқаларига қараганда яхшироқ бўлиб, унда суюқ ёки ярим суюқ гўнгдан (намлик 91-96%) биогаз олинади. Аммо, гўнг оқоваларидан, ўта юқори фаолликка эга бўлганлигидан, фугатлардан ва тозалаш иншоотларини қолдиқларини анаэроб шароитда биогаз тайёрлашда бундай қурилмаларнинг самарадорлиги жуда ҳам паст, шу туфайли ҳам улардан фойдаланилмайди ёки жуда ҳам кам фойдаланилади.

Қуруқ моддаси кам бўлган суюқликлардан (органик модда миқдори 2% дан кам) биогаз тайёрланганда анаэроб шароитда ўсиб, ривожланаётган бактерияларни биомассасини ушлаб қолишга мўлжалланган метантенклардан фойдаланилади.

Бундай реакторларда сузиб юрувчи ёки бир жойга ўрнатилган насаткалар бўлиб, улар биомассани қайта айлантиришга хизмат қиладилар ёки шу мақсадда бир неча секцияларга бўлинган реакторлар ишлатилади. Бундай реакторларни базада биофилтрлар деб юритилади. Одатда, суюқ чиқиндиларни ишлатишда кўпроқ маҳкамланган ёки ҳосил бўладиган биомассани чўктирувчи биофилтрлардан фойдаланилади.

Сўнги йилларда реакторларнинг хилма хил конструкциялари ишлаб чиқилди. Масалан: вертикал ёки горизантал ҳолатда жойлаштириладиган реакторлар. Ишлаш принципага кўра улар бир биридан фарқ қиладилар. Тажрибалар шуни кўрсатяпдики горизантал конструкцияли биореакторлар энг самарадорлиси экан. Шу сабабли мен горизантал конструкцияли реакторни танладим (2,3-расм).

Ушбу реакторнинг техник афзалликлари шундан иборатки :

- Биореактордаги аралаштиргич (2-расм. 6) пастдан марказда бўлганлиги учун, биомассанинг бир хилда аралашишини таминлаган ҳолда бижғиш жараёни даврига ижобий таъсир кўрсатади.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

- Ушбу биореакторнинг техник ютуқларидан бири бу унинг горизантал кўринишга эгаллиги. У биомассани 3 та даврга ажратиб, бижғиш жараёнини босқичма - босқич амалга ошишини таминлаб беради, яни биогаз ажралиб чиқиш самарадорлигини оширади.

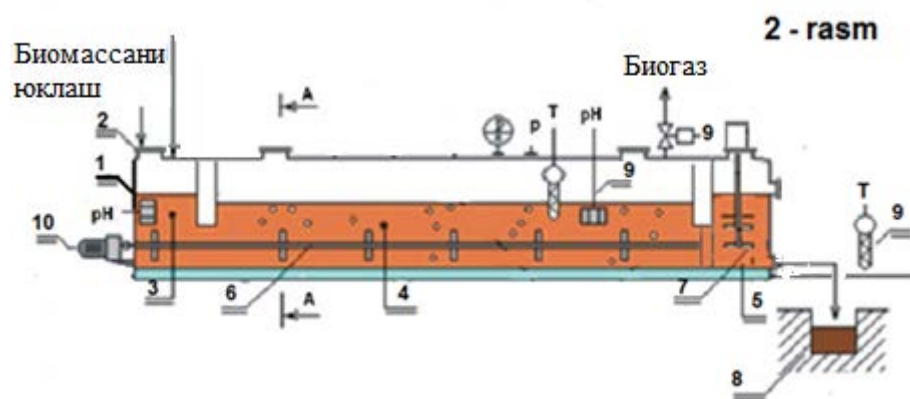
- Биореакторга микропротсессорлар ўрнатилган (датчиклар) (2-расм. 9), бу автоматик бошқарувни таминлайди дегани. Улар биореактор ичидаги намликни ва кислотавийликни назорат қилиб туради.

Биореактор учта сексияга бўлинган бўлиб, уларнинг вазифаси қуйидагича :

Биринчи сексия – янги биомасса юкланадиган қисм.

Иккинчи сексия – биореакторнинг асосий ишчи қисми. Бу эрда биомасса аралаштирилади (2-расм. 4) (1 суткада 4 марта 10 минутдан) , бижғиш даврида биогаз ажралиб чиқади ва газголдерга юборилади.

Учинчи сексия – бижғиб бўлган масса тўпланади (2-расм. 5) ва миксер аралаштиргич (2-расм. 7) билан аралаштириб, суюқ қисми – гўнг шарбати, чўкмаси биоўғит (2-расм. 8) бўлиб чиқиб кетади.



2- расм. Биореакторнинг умумий кўриниши;

1- биореактор корпуси, 2- Қопқоқ (люк) ; 3 - дастлабки биомасса; 4- бижғитилаётган биомасса; 5- бижғитиб бўлинган биомасса; 6- горизантал

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

аралаштиргич; 7-вертикал аралаштиргич; 8 - чиқинди (био ўғит); 9 - датчиклар; 10-редуктор.(, Т - ҳарорат ўлчагич (термометр), рН - ўлчагич)

4. Ўхшаш ускунлар таснифи

АБЭУ-20 – биогаз ускунасининг техник тавсифи

Ҳажми:	20 м ³
Қайта ишланадиган чиқинди миқдори:	2 т/кун
Чиқинди намлиги:	90-93 %
Газ чиқиши:	40 м ³ /кун
Иссиқлик алмашилиш қобилияти:	22000 - 24000 кДж/м ³
Товар шаклидаги биогаз чиқиши:	70 - 80 %
Товар шаклидаги биогаз ҳажми:	28 - 32 м ³ /кун
Ҳосил қиладиган электроэнергия миқдори:	60 - 60 кВт соат/кун
Ҳосил қиладиган иссиқлик энергияси миқдори:	150 - 180 кВт соат/кун
Органик ўғит чиқиши:	2 т/кун

АБЭУ-20 – биогаз ускунасидан фойдаланиш. 85% намликдаги 1 тонна хом-ашё (қорамол, чўчка ёки парранда гўнги) субстрат) 1:1 нисбатда сув билан аралаштирилади ёки бижғийдиган субстрат 90-92% намликкача олиб борилади (парранда ахлати ишлатилса, унинг намлиги 75% шу боисдан унга 1:2 нисбатда сув қўшилади), сўнгра иссиқлик алмаштирувчи ускунада 52-55⁰С ҳароратгача қиздирилиб, субстрат 2 м³ ҳажмда биореакторга юкланади.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Биореакторда органик моддалар парчаланиб, метанли бижғиш амалга ошади (ҳаво иштирокисиз – анаэроб, термофил бижғиш). Ундан 1 тонна юқори самарали органик ўғит ҳосил бўлади (1 тонна дастлабки қорамол ёки чўчка гўнгидан 40 м³ ва 1 тонна дастлабки ахлатдан 100 м³ биогаз ҳосил бўлади)

Бижғиган субстратдан ҳар куни биореактордаги умумий ҳажмга нисбатан 10% миқдрида қуйиб оланади ва шунча миқдорда янги субстрат юкланади.

Ҳосил бўлаётган биогазнинг босими 0.5 атм. босимдан ортиқ бўлмайди. Ушбу газдан когенерацион мослама ёрдамида иссиқлик ва энергия ишлаб чиқаришда фойдаланиш мумкин.

Биогазнинг иссиқлик ҳосил қилиш қобилияти – 22-24 тысячи кДж\куб.м.

Кунлик электроэнергия чиқиши – 50-60 кВт соат/кун, иссиқлик энергияси – 150-180 кВт соат/кун.

АБЭУ-480 – биогаз ускунасининг техник тавсифи

Ҳажми:	480 м ³
Қайта ишланадиган чиқинди миқдори:	48 т/кун
Чиқинди намлиги:	90-93%
Газ чиқиши:	960 м ³ /кун
Иссиқлик алмашилиш қобилияти:	22000 - 24000 кДж/м ³
Товар шаклидаги биогаз чиқиши:	70-80%
Товар шаклидаги биогаз ҳажми:	672-768 м ³ /кун
Ҳосил қиладиган электроэнергия	1280-1440 кВт соат/кун

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

миқдори:

Ҳосил қиладиган иссиқлик энергияси

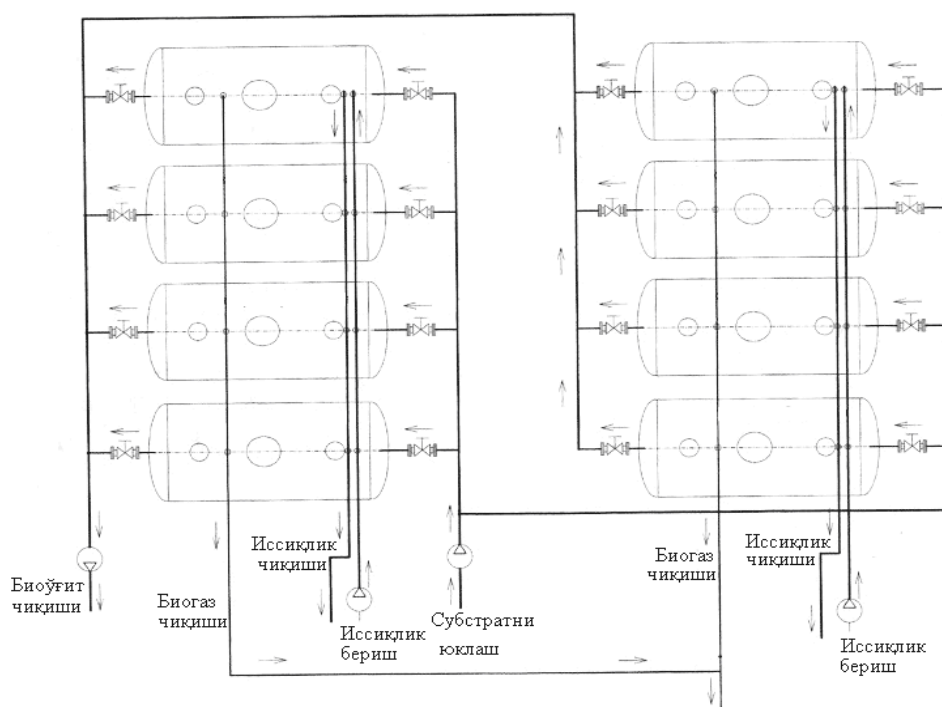
3840-4320 кВт

миқдори:

соат/кун

Органик ўғит чиқиши:

48 т/кун



АБЭУ-240 – биогаз ускунасининг техник тавсифи

Ҳажми:

240 м³

Қайта ишланадиган чиқинди миқдори:

24 т/кун

Чиқинди намлиги:

90-93%

Газ чиқиши:

480 м³/кун

Иссиқлик алмашилиш қобилияти:

22000 - 24000 кДж/м³

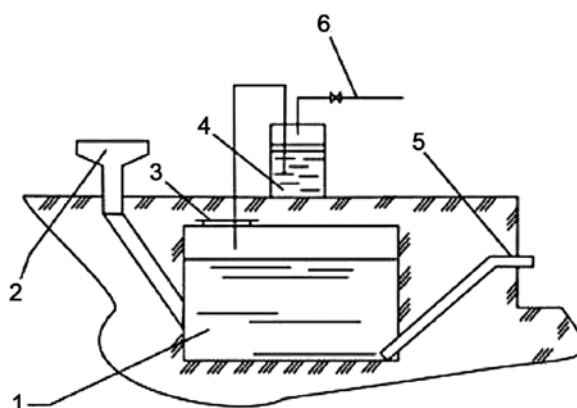
					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Товар шаклидаги биогаз чиқиши:	70 - 80%
Товар шаклидаги биогаз ҳажми:	336 - 384 м ³ /кун
Ҳосил қиладиган электроэнергия миқдори:	640 - 720 кВт соат/кун
Ҳосил қиладиган иссиқлик энергияси миқдори:	1920 - 2160 кВт соат/кун
Органик ўғит чиқиши:	24 т/кун

Реакторга субстратни қўл кучи ёрдамида юклаш, қиздирмасдан ва аралаштирилмайдиган типли биогаз ускунаси

Бу типдаги жуда оддий биогаз ускунаси асосан 1-10 м³ гача ҳажмли биореакторларда кунига 50-200 кг хом-ашёни қайта ишлашга мўлжалланган бўлиб, бижғитиш жараёни 5⁰С дан 20⁰С гача ҳароратда олиб борилади.

Ушбу биореакторлар жанубий регионлар учун аралаштирмасдан ва субстратни қиздирмасдан фойдаланишга мўлжалланган бўлиб, биогаз ва биоўғит олишга мослаштирилган: янги субстратни қуйиш учун бункер, биогазни йиғиш мосламаси, ишлатиб бўлинган субстратни қуйиб олиш мосламаларидан иборат.



Субстрат қўл кучи ёрдамида юкланадиган, қиздирилмайдиган ва аралаштирилмайдиган типдаги биогаз ускунасининг схемаси

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

1- биореактор; 2- юклаш учун бункер; 3- биореакторнинг қуйиш қопқоғи;
4- сувли затвор; 5- қуйиб олиш трубаси; 6- газ чиқиши.

Қайта ишланган биомасса биореактордан янги субстрат қуйишдан аввал ёки ҳосил бўлган газ босими ёрдамида чиқарувчи труба ёрдамида қуйиб олинади. Ушбу қуйиб олинган биомасса (биоўғит) махсус идишда (вақтинчалик йиғгич) сақланади.

Унинг ҳажми биореактор ҳажмида кам бўлмаслиги лозим. Ушбу типдаги оддий биогаз ускунасида ҳар қандай фермер хўжаликлари ўз ҳудудларида қуриб фойдаланишлари мумкин.

Ушбу оддий типдаги биогаз ускунасини қуриш учун қуйидагиларга эътибор қаратиш лозим:

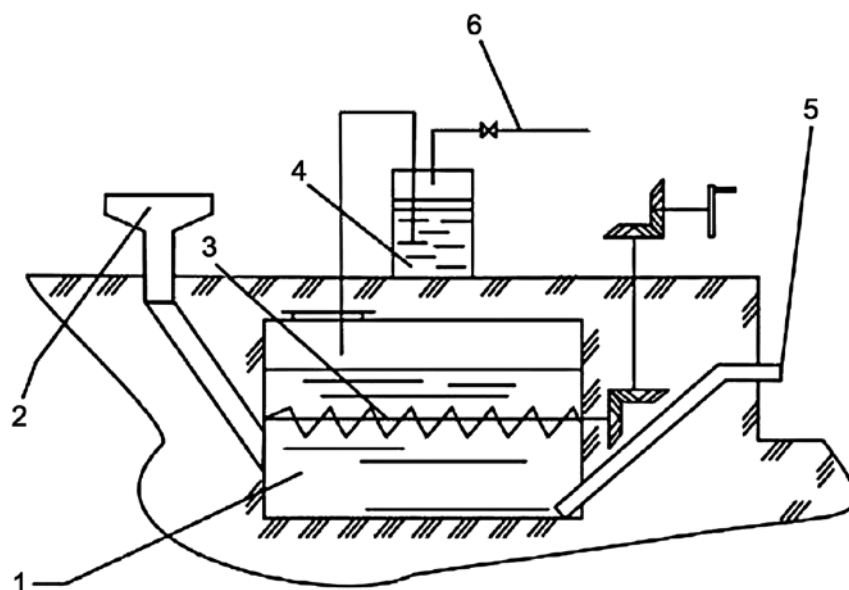
- *хўжаликнинг кунлик чиқиндисини ҳажмидан келиб чиқиб биореактор ҳажмини танлаш;*
- *биогаз ускунасига субстратни юклаш ва қуйиб олиш учун мос келадиган жойни танлаш;*
- *биореактордан субстратни қуйиб олиш учун қулай бўлган ҳолдаги қуйиш ва юклаш трубаларини танлаш ва ўрнатиш;*
- *сўнгра юклаш бункерини ва биогаз йиғиладиган мосламани танлаш ва монтаж қилиш;*
- *биореакторнинг герметиклигини текшириш, бўяш ва теплоизоляциясини таъминлаш зарур.*

Субстратни қўлда қуйиш ва аралаштиришга ихтисослаштирилган биогаз ускунаси

Бу типдаги биогаз ускунаси ҳам катта миқдордаги моддий маблағни талаб қилмайди. Ушбу ускуналар унчалик катта бўлмаган фермер хўжаликлари учун мўлжалланган бўлиб, кунига 50-200 кг миқдордаги гўнгни қайта ишлашга ихтисослаштирилган 1-10м³ ҳажмли биореакторлардан ибрат

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

бўлади. Иш унумини ошириш мақсадида ускуна қўл кучи ёрдамида бажариладиган аралаштиргич мослама билан жиҳозланган.



**Субстратни қўлда қуйиш ва аралаштиришга ихтисослаштирилган
биогаз ускунаси схемаси**

1- биореактор; 2- юклаш бункери; 3- аралаштириш мосламаси; 4- сувли
затвор; 5- чиқариш трубаси; 6- газ чиқиши.

**Субстратни қўлда қуйиш ва аралаштиришга ҳамда биореактор
ичида субстратни қиздиришга ихтисослаштирилган биогаз ускунаси**

Бижғишни тезлаштириш ва турғун жараёнларни яратиш мақсадида биореакторларга қиздириш-иситиш тизимлари ҳам ўрнатилган. Ушбу тизимдаги биореакторлар мезофил ва термофил режимларда ишлаш имкнияти мавжуд.

Бунда биогаз ускунаси ўзида ҳосил бўлган биогазда қиздириладиган сувли қозонлар ёрдамида қиздирилади. Ортиқча газлар махсус идишларда сақланади ёки тўғридан-тўғри маиший асбоб-ускуналарга узатилади. Қайта

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

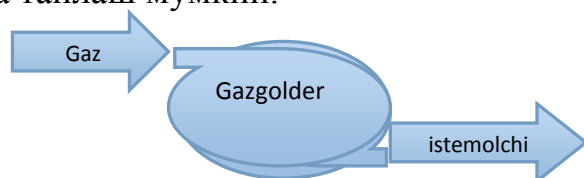
ишланган субстратлар эса вақтинчалик идиш ёки ҳовузларда сақланади ва дала майдонларига юборилади.

Ушбу технологияда ёрдамчи материаллар сирасига қуйидагилар киради

1. Газголдер;
2. Транспортёр;
3. Майдалагич;

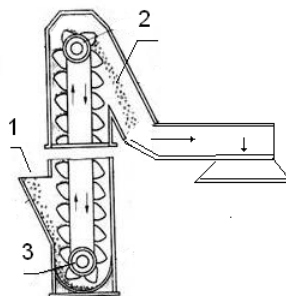
Газголдер

Газголдернинг вазифаси биореактордан чиқадиган газни тўплаш ҳамда уни истемолчига етказишди. Унинг ўлчами биореактор га $1/5$ дан $1/3$ нисбатда танлаш мумкин.



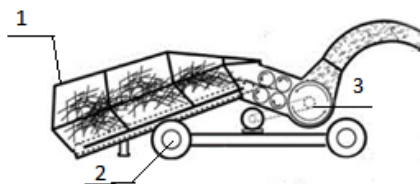
Танспортёр

Ушбу транспортёр иккиламчи ҳомашё бўлмиш амарантани махсус чуқурликдан кўтариб узатиш учун ишлатилади.



1-кирувчи ҳом ашё; 2- чиқувчиҳомашё;3- вал

Майдалагич



					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

1- транспортёрдан қабул қилиш бункери; 2- шасси; 3- асосий
майдаловчи барабан;

Майдалагичнинг вазифаси шундан иборатки, у амарантани гўнг
массасида осон аралашishi учун майдалаб беради.

5. Хом-ашёлар тавсифи

Метан ҳосил бўлиш учун зарур бўлган шароитлар қуйидаги жадвалда
келтирилган.

1-жадвал

Метан ҳосил бўлиш шартлари

Кўрсаткичлар	Меъёрий кўрсаткичлар	Чегара кўрсаткичлари
pH	6,8- 7,4	6,4- 7,8
Учувчан кислоталар миқдори (CH ₃ COOH бўйича)	50-500 мг/л	200 мг/л
Умумий ишқорийлик (CaCO ₃ бўйича)	500-1500мг/л	1000-3000
Чиқадиган газни таркиби	65-70% метан, 30-35% карбонат ангидриди ва бошқа газлар	
Тузлар		
NH ₄ (N бўйича)		300 мг/л.
Na		3500-5500 мг/л.
K		2500-4500 мг/л.
Ca		2500-4500 мг/л.
Ҳарорат, °C	33-37.	
Метан ишлаб чиқариш	0,3-0,4.м ³ /кг куруқ органик модда ҳисобидан.	

Метан ҳосил қилувчи бактериялар, кислота ҳосил қилувчи бактерияларга
нисбатан ўзларини ўсиб ривожланишлари учун юқорироқ талаблар қўядилар
яни уларни кўпайишлари учун мутлақо анаэроб шароит ва кўпроқ вақт керак
бўлади.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Биогазнинг физик хусусиятлари

Кўрсаткичлар	Компонентлар				60% метан ва 40% CO ₂ аралашмаси.
	CH ₄	CO ₂	H ₂	H ₂ S	
Хажм қисми %	55-70	27-44	1	3	100
Ёниш иссиқлик ҳажми мДж/м ³	35,5	----	10,8	22,8	21,5
Ёниш ҳарорати °C	650- 750	----	585	----	650-750
Зичлиги, гр/л; меъёрий чегара	0,72	1,98	0,09	1,54	1,20
	102	408	31	349	3,20

Биогазни физикавий хусусиятлари уни ишлатиш имкониятларини кўрсатади.

Ҳар хил ёнилғиларни ёниш иссиқлигини нисбати

Ёнилғи тури (ёниш иссиқлиги)	Биогаз (м ³ да)			Табий газ 1 м ³ да	Пропан 1 кг да	қозон хона ёқилғиси 1 кг да	Дизел ёқилғиси 1 л да	Электр токи (кВТ.ч)
	CH ₄ сақловчи (%)							
	56	62	70					
Биогаз 56% CH ₄ (20.0 МДж/м ³	1,0	0,91	0,80	0,60	0,44	0,47	0,56	5,6
Табий газ (33,5 МДж/м ³)	1,68	1,52	1,34	1,00	0,73	0,79	0,93	9,3
қозон хона ёқилғиси (42,3 МДж/кг)	2,12	1,91	1,69	1,26	0,78	1,00	1,17	11,7

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Ёнишни ҳажмий иссиқлиги, ёниш харорати, ёниш чегараси асосан CH_4 миқдори билан белгиланади чунки H_2 ва H_2S жуда ҳам кам бўлган миқдори бу кўрсаткичга таъсир этиш даражасида эмас.

Биогаз ёқилғи сифатида муваффақият билан ишлатилиб келинмоқда уни иситиш усқурмаларида, сув иситадиган қозон хоналарида, газ плиталарида, совутгич усқурмаларида (абсорбцион типдаги), инфра қизил нурлатгичларда автомобил ва трактор ҳаракатлантиргичларида ва хоказоларда ишлатиш мумкин. Карбюраторли ҳаракатга келтирувчилар осонгина газга ўтказилиши мумкин, бунинг учун карбюраторли аралаштиргичга алмаштириш кифоя.

Биогаздан электр энергияси олинганда фақатгина уни 30% электр энергияга айланади холос, 70% чиқинди иссиқликдир. Ундан сув иситиш, ҳайвонларни сақлаш (молхоналарни иситиш), иссиқхоналар ёки уларни иситиш, қуритгич хоналари ёки усқурмаларида ҳавони иситиш, микроклиматни бошқариш ва бошқа мақсадларда фойдаланиш мумкин.

Қишлоқ хўжалик ҳайвонларидан ва парандаларидан чиқадиган гўнг ҳамда улардан олиниши мумкин бўлган биогаз миқдори қуйидаги жадвалда келтирилган.

4-жадвал.

Гўнгдан биогаз чиқиш кўрсаткичлари

Кўрсаткич	Сигирлар	Чўчқалар	Парандалар
Бир бошга бир суткада чиқадиган гўнг миқдори, кг	55,0	3,5	0,2
Бир бошдан бир суткада чиқадиган биогаз миқдори, м^3	1,62	0,32	0,02
Бир тонна қуруқ гўнгдан чиқадиган биогаз ҳажми, м^3	300	500	600

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

**Турли хил хом-ашё типларидан биогаз чиқиши ва ундаги метан
миқдори**

Хом-ашё тип	1 кг қуруқ модадан газ чиқиши, м³	Метан сақлаши, %
Ҳайвонлар гўнги		
Йирик қорамол гўнги	0,050-0,34	65
Чўчка гўнги	0,340-0,580	65-70
Парранда ахлати	0,310-0,620	60
Боқувдаги новвос	0,200-0,300	56-60
Наслчилик наввоси	0,300-0,620	70
Хўжалик чиқиндилари		
Окова сув, фенолин	0,310-0,740	70
Сабзавотлар қолдиғи	0,330-0,500	50-70
Картошка қолдиғи	0,280-0,490	60-75
Лавлаги қолдиғи	0,400-0,500	85
Қуруқ ўсимликлар		
Сомон	0,200-0,300	50-60
Пичан	0,200-0,300	59
Арпа сосони	0,290-0,310	59
Маккажўхори сомони	0,380-0,460	59
Лен	0,360	59
Лавлаги жоми	0,165	
Кунгабоқар барги	0,300	59
Клевер	0,430-0,490	
бошқа турдагилар		
Ўтлар	0,280-0,630	70
Дарахт барглари	0,210-0,290	58

Бундан ташқари, гўнгни бижғитиш уни дезодарация қилади (зарарсизлантиради), гелментларини, ҳамда ёввойи ўсимликлар уруғларини йўқотади, ўғитсимон моддаларни енгил сўриладиган шаклга (минерал шаклга) ўтказди.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	<i>Варақ</i>
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Амарант (Амарантхус Л.)

Амарант (*Amaranthus L.*) – бир йиллик ўсимлик ҳисобланади. Одатда Ўзбекистон шароитида манзарали гул сифатида қўлланиб келинган ва ҳозиргача гултожихўроз номи билан пастак бўйли навлари маҳаллий халқ томонидан ўстириб келинмоқда (1-расм). Аммо мавжуд маҳаллий навларининг жуда кўпчилиги асосан манзарали гуллар шаклида ўстириб келинаётганлиги ва уларнинг паст бўйли уруғ беришга мослашмаганлиги ҳамда ҳосил қиладиган биомассасининг камлиги сабабли уларни плантация шаклида кўпайтиришга монелик қилади. Шу боисдан амарант (*Amaranthus L.*) нинг маҳаллий навларини кенгроқ ўрганиш, хорижда кенг қўламда қўлланиб келинаётган навларини маҳаллий шароитга интродукция қилиш муҳим аҳамият касб этади.

Кейинги йилларда амарант ўсимлиги дунё ҳамжамияти олимлари ҳамда ҳукумат доирасида томонидан катта эътибор билан қаралаётган XXI- асрнинг истиқболли ўсимликларидан бири ҳисобланади. Жумладан, АҚШ нинг барча штатларида, Хитой, Ҳиндистон ва Австралияда амалиётга кенг жорий этилган ўсимлик ҳисобланади. АҚШ да эса Амарант Америка институти билан ҳамкорликда 23 та илмий тадқиқот институти шуғулланиб келаётган бўлса, Канадада амарант озиқ-овқат саноатига жорий этилган. АҚШ ва Россия Федерациясида ушбу ўсимликни ўрганиш ва улар асосидаги маҳсулотларни амалиётга кенг жорий этиш бўйича махсус давлат дастурлари ишлаб чиқилган. Ушбу дастурлар асосида биргина АҚШ нинг ўзида амарант маҳсулотлари асосида 300 дан ортиқ номдаги маҳсулотлар ишлаб чиқарилмоқда. Жумладан амарант косметология ва фармацевтикада кенг қўлланилиб, америка фармокопоя ўсимликлари таркибига киритилган.

Россия Федерациясида эса амарант билан боғлиқ бўлган 20 дан ортиқ савдо белгилари мавжуд бўлиб, 60 дан ортиқ препаратлар амарант асосида ишлаб чиқарилмоқда Булар амарантнинг барги ва уруғи асосидаги

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

махсулотлар бўлиб, ўзининг турли хил фармацевтик ва косметологик хусусиятлари билан ажралиб туради. Бундан ташқари амарант ҳўл биомассаси ҳам чорвачиликни озуқа қиймати ва етиштириш рентабеллиги юқори бўлган техник экин сифатида ҳам муҳим аҳамият касб этади.

Амарантнинг уруғи юқори даражадаги озуқавий қийматга эга. Унинг асосида ун, крахмал, кепак ва ёғ олиш имконияти мавжуд. Навларга боғлиқ ҳолда улар енгил ўзлаштириладиган 14-20% оқсил, биологик фаол компонентларга бой ва юқори концентрацияли ярим тўйинмаган ёғ кислотлари мавжуд бўлган 6-8% ўсимлик ёғи сақлайди (6-жадвал). Шунингдек, 60% крахмал, А, В, С, Е, Р витаминлари (7-жадвал), каротиноидлар, пектин ҳамда бошқа ўсимликларга нисбатан кўпроқ миқдорда макро- ва микроэлементлар, айниқса темир ва кальцийга бой ҳисобланади. Липидлардаги триглицеридлар улуши 77-83% гача бўлиши аниқланган [6].

6-жадвал.

Турли хил ўсимлик уруғларининг кимёвий таркиби

Ўсимлик номи	Уруғдаги компонентлар масса улуши, %		
	Оқсил	Ёғ	Углеводлар
Соя	38,4±1,5	22,8±1,9	38,8±2,0
Амарант	21,2±1,9*	8,0±0,2*	70,8±3,4*
Люпин	51,5±2,7*	6,2±0,1*	42,3±2,4*
Изоҳ: *- P≤0,05 [2]			

7-жадвалдан кўриниб турибдики, люпиннинг оқсил сақлаши бир қадар юқори (51.7%), сояда эса худди шу кўрсаткич 38.4% ни ташкил этмоқда. Амарант уруғида эса углеводларни кўпроқ сақлаши (70.8%) кўриниб турибди.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Амарантнинг витаминлар сақлаши

Таркиб	100 г қуруқ моддада	Таркиб	100 г қуруқ моддада
Қуруқ модда, %	14.3	В тиамин, мг	0.02
А витамини, мг	23.00	В ₁ рибофлавин, мг	2.1
В каротин, мг	54.0	В ₃ витамини, мг	8.4
С витамини, мг	693.0	Рутин, %	0.2-3.1

Амарант оксил сақлаши ҳамда аминокислотларга бойлиги билан ҳам ажралиб туради (3-жадвал). Оксилнинг деярли ярми албуминлар ва глобулинлардан иборат бўлиб, алмашинмайдиган аминокислотлар унинг биологик қийматини янада оширади. Амарант уруғи таркибида эса олеин, линол, линолен ёғ кислотлари мавжуд бўлиб, липидли фракциясида 10% гача сквален углеводороди мавжуд. Сквален стероидлар ва тритерпинлар ҳамда стероллар ва уларнинг ҳосилалалри бўлиб, атероскелероз касаллигини даволашдаги муҳим восита ҳисобланади [9].

Турли хил оксилларнинг аминокислота таркиби (асосий аминокислотлар,
г/100 г)

Манба	треонин	валин	лейцин	изолейцин	лизин	метионин	фенилаланин	триптофан
Идел оксил	11,1	13,9	19,4	11,1	15,3	9,7	16,7	2,8
Буғдой дони	8,9	13,5	20,4	10,0	8,7	12,3	22,9	3,3
Соя дони	9,8	12,2	19,8	11,6	16,2	6,6	20,6	3,3

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Сигир сути	9,4	12,3	20,2	10,0	16,5	7,0	21,5	3,0
Амарант дони	11,4	10,6	14,8	10,25	16,6	11,2	23,1	2,1

Ушбу жадвалдан кўриниб турибдики, баъзи бир илмий манбаларда турларга ва навларга боғлиқ ҳолда оксиллардан асосий аминокислотлар таркиби ўзгариб туради (10-жадвал).

9-жадвал.

Турли хил ўсимликларнинг аминокислота таркиби, г/100г

Ўсимлик	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Треонин	Триптофан	Фенилаланин	Аргинин	Гистидин	Метионин
Соя	4,2	4,0	7,8	3,09	4,1	0,92	5,0	6,93	2,45	1,73
Амаран	6,2	5,3	8,0	7,9	5,3	1,8	12,0	0,467	-	7,3
Люпин	4,9	8,4	5,3	6,0	4,3	-	6,0	11,7	3,0	1,6

9-жадвалда келтирилган соя ўсимлиги оксили таркибидаги асосий аминокислотларни 2-жадвалда келтирилган таркиб билан солиштирганда валин мувофиқ равишда 12,2, 4.2, амарантда эса худди шу аминокислота миқдори 10.6 ва 6.2 ни ташкил этганлигини кўриш мумкин. Бу эса айнан бир туркумга мансуб турлар ҳамда бир турга мансуб навларни алоҳида алоҳида ўрганиш зарурлигини кўрсатади.

Амарантнинг скваленни юқори даражада сақлаши унинг алоҳида хусусияти бўлиб, унга ушбу углеводородни олишнинг мукаммал объекти сифатида қараш лозимлигини кўрсатади. 3-расмдан кўриниб турибдики, биргина линол кислотаси (18:2) умумий массага нисбатан 50.03% ни ташкил

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

этмоқда. Бу эса жуда аҳамиятли кўрсаткич ҳисобланади. Амарантнинг ер усти қисми навларга боғлиқ ҳолда 4-6% гача калий сақлайди.

Шунингдек, амарант баргида яхши эрийдиган ва енгил экстракцияланадиган олтингугуртга бой аминокислотлар икки баровар кўпроқ бўлади. Амарант барги юқори даражади пектин сақлайди (6.3%), шунингдек аскорбин кислотаси (120мг%), каротиноидлар (9мг%), полифеноллар (15,7%), микроэлементлардан В, Fe, Ni ва Ва сақлайди . Амарантнинг баргида 15% гача оксил бўлиб, ўсимлик оксиллари орасида алмашинмайдиган аминокислоталарга бойлиги жиҳатидан ажралиб туради (10-жадвал).

10-жадвал.

Турли хил ўсимликларнинг аминокислоталар сақлаши (100г оксил/г)

Аминокислота	Амарант	Бугдой	Маккажўхори	Гуруч	ФАО бўйича кунлик эhtiёж
Изолейцин	4.3-6.2	4.0-5.7	3.5-4.6	3.0-3.5	1.68
Лейцин	7.5-9.2	7.6-8.9	11.9-13.0	5.7-6.5	2.94
Лизин	7.0-9.1	2.9-3.7	1.9-2.7	2.7-3.0	2.31
Метионин	5.9-7.5	4.2-5.3	2.9-3.3	2.1-2.7	1.47
Фенилаланин	9.6-12.5	9.0-11.5	8.3-10.6	6.4-7.2	2.52
Треонин	4.0-5.8	3.2-3.8	3.4-4.0	2.6-3.1	1.68
Триптофан	1.4-2.2	1.4-1.6	0.5-0.7	0.7-1.0	0.42
Валин	5.7-7.2	5.2-6.2	4.6-5.1	4.3-5.2	2.10

Бошқа илмий адабиётларда эса амарант барги полифеноллар (5,4% гача), шунингдек, флавоноидлар (2,8%), А, С, Е витаминлари, бетацианин пигментлари, липидлар (10% гача), пектин (6% гача) ва микроэлементлар сақлайди. Амарантда биологик фаол моддаларнинг максимал тўпланиши

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

унинг бутанизация вақтига тўғри келади [5]. 6-жадвалда амарантнинг турли хил ўстириш босқичларидаги оксил таркиби келтирилган. Демак, амарантнинг биологик фаол моддалар синтез қилиши унинг навига ва ўстириш босқичларига боғлиқ экан.

Шу боисдан Ўзбекистон шароитда ноананавий доривор, озукавий ва озиқа маҳсулотлари манбаи бўладиган амарант ўсимлигининг интродукцияси билан шуғулланиш ва уларнинг ҳосил қиладиган моддаларининг иқтисодиётнинг турли тармоқларига кенг жорий этиш муҳим аҳамият касб этади.

6. Ёрдамчи материаллар, чиқиндилар ва улардан фойдаланиш

Ўсимликлар учун озиқавий моддалар миқдори азот, фосфор, калий бутунлай йўқолмайди.

Биогаз ускурмасидан чиққан гўнгнинг кимёвий таркиби қуйидаги жадвалда баён этилган.

11-жадвал.

Гўнг кимёвий таркибининг бижғиш жараёни вақтига қараб ўзгариши (%)

Бижғиш даври сутка	Азот		P_2O_5	K_2O	C : N _{умумий}
	Умумий N	Аммонийлик N - NH_4			
0 (назорат)	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

Гўнгни анаэроб бижғитишда уни таркибидаги калий ва фосфор бутунлай ўзгармайди. Азот моддалари гўнга ишлов беришни бошқа усуллари ишлатилганда 30% йўқотилса, анаэроб бижғишда 5% йўқолади.шунинг ҳам эслаб қолиш лозимки, янги гўнгни азот органик шаклда бўлса, анаэроб бижғиш оқибатида у ўсимлик учун қулай бўлган аммоний шаклига ўтади.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Гўнгни анаэроб бижғитиш атроф мухитни муҳофазаси учун қанчалик фойдали эканлигини иқтисодий ҳисоб китоб қилиш анча мушкул вазифа. Бу йўл билан ишлов берилган гўнг, биологик мўтадил ҳолатда бўлиб, хашоротларни ўзига тортмайди. Анаэроб бижғишдан кейин гўнгдаги қўланса хид берадиган моддалар йўқолади.

12-жадвал.

Бижғитилган гўнг таркибида кучли хид берадиган моддалар миқдори

Бирикмалар	Табиий гўнг, %	Бижғитилган гўнг, %
Фенол	100	4
Крезол «П»	100	10
Скатол	100	79
Мой кислота	100	3

Анаэроб ишлов беришда поле вируслар миқдори 98,5% га камаяди, индекс Е.коли 10^8 дан 10^5 - 10^4 гача, паразитларни уруғи 90-100 % йўқолади

Табиий ресурслардан фойдаланганда қўйилмдиган экологик талаблар хўжалик ҳисоб китоби шароитида, «улардан фойдаланилганда ўрнига қўйиш» деган иборалар қонуний жужжатлар асосида ишга тушганда алоҳида аҳамият касб этади.

Энергиянинг баҳоси кўтарилиб кетаётган манна шу даврда айниқса анаэроб биологик жараёндан фойдаланиш катта иқтисодий фойда келтиради.

Гўнгни анаэроб шароитида тозалаш нафақат энергия манбаи сифатида, балки қўшимча энергия манбаи сифатида қаралмоғи лозим.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

II. Ҳисоблаш қисми

Маҳсулот ҳисоби, асосий ускунани танлаш

ва унинг ҳисоби

Маҳсулот ҳисоби

Биогаз ишлаб чиқариш учун мен асосий хомашё қилиб қорамол гўнги ва иккиламчи ҳом ашё сифатида амаранта биомассасини танладим. “Милк агро” фермаси билан уч ой (90 кун) лик шартнома туздим. Шартномага кўра шу фермадан чиқадиган қорамолдан чиқадиган чиқиндини қабул қилиб оламан.

“Милк агро” ООО да 1000 қорамол бор. Уларни ўртача йил 3 ёшда.

13 - жадвал

Қорамол сони	Суткасига	т/кг
1 та	1	4.5 кг
10 та	1	45 кг
100 та	1	450 кг
1000 та	1	4,5 т

Демак, биореакторни тўлдириш учун 10 кун кутилса 45 т гўнг биомасса йиғилади.

Шунда 10 % йўқотиш десак :

10 кунликда 45 т – 10 % (450 кг) = 40,5 т

1 кунликда – 4,05 т

Амаранта 90 кун давомида биомасса йиғилади, 2 марта терим.

1 га – 1400 т

1400 : 2 = 700 т Бўлади

**Биореактор ўлчами ва кунлик юкланадиган хом-ашё меъёрининг
нисбати**

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Биореактор ўлчами кубик метрда, хом-ашё сифати, тури микдорига, шунингдек, бижғитиш давомийлиги ва ҳароратига боғлиқ ҳолда аниқланади.

Биореактор ўлчами ва кунлик юкланадиган хом-ашё меъёрининг нисбати

Кунлик юкланадиган хом-ашёнинг микдори бижғитиш давомийлиги ва танланган ҳароратга нисбатан аниқланади. Биореакторда мезофил режимда бижғитиш давомийлиги 10 кундан 20 кунгача давом этади. Кундалик қўйиладиган хом-ашёнинг меъёри эса биореактордаги умумий хом-ашёнинг 1/20 дан 1/10 гача нисбатда бўлади.

Аниқ микдордаги хом-ашёни қайта ишлаш учун биореактор ўлчами

Дастлаб ҳайвонлар сонига боғлиқ ҳолда биогаз ускунасига тушадиган кундалик гўнг микдори (ДН) аниқланади. Сўнгра хом-ашё сув ёрдамида 86-92% намликкача суюлтирилади.

Кўпчилик қишлоқ хўжалик биогаз ускуналарида гўнг ва сув микдори 1:3 дан 2:1 нисбатгача қўлланилади.

Шундай қилиб, юкланадиган хом-ашё (Д) – бу хўжалик қолдиқлари суммаси (ДН) ва сув (ДВ) аралашмасига тенг.

Хом-ашёни мезофил режимда қайта ишлаш учун хом-ашёнинг кундалик меъёри ускунага қўйиладиган умумий хом-ашёнинг (ОС) 10% ига тенг бўлади.

Шундай қилиб, биореактор ўлчами (ОР) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$ОС = 2/3 ОР$$

$$ОР = 1,5 ОС$$

$$\text{Бунда: } ОС = 10 Д$$

$$Д = ДН + ДВ$$

$$40 \text{ т} - 86 \%$$

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

бизга 92% га этказиш учун 3 т/сув керак бўлади.

$$40000+3000=43000 \text{ кг}$$

43 т - суюқ гўнг

14 % - амаранта биомассаси – шунда 7 т бўлади

$$43 \text{ т} + 7 \text{ т} = 50 \text{ т}$$

Умумий биомасса 50 т

Реактор - 0.65 %

$$50 * 0.65 = 32.5$$

$$1.5 * 32.5 = 48.75$$

Демак тахминан 49 м³ олсак унга 60 м³ биореактор тўғри келади.

50–100%

x–10%

5 т

Демак 5 тонна қудалик қайта ишланадиган хом ашё.

1. Биомассанинг қудалик йиғилишини аниқлаш:

$$M_{\text{бм}} = Nj - J * m_{\text{удж}}$$

Бунда:

$M_{\text{бм}}$ - қудалик биомассанинг йиғилиши, кг;

Nj - хайвонлар сони (бош),

j - ушбу хайвонларнинг тури, бош сонда.

$m_{\text{удж}}$ – хайвон турига мансуб бир бошдан чиқадиган гўнг (экскремент) миқдори, кг/бош.

Шундан қуйидагиларни қабул қиламиз: фермер хўжаликда 1000 бош қорамол бор, уларнинг ўртача ёши 3-3.5 ёшда. Улардан ҳосил бўладиган экскремент миқдори қуйидагича бўлади:

$$M_{\text{бм}} = 1000 * 1 * 45 = 45000 \text{ кг}$$

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Демак, бир кунда чорвачилик фермасыда 45 тонна қорамол гўнги ҳосил бўлади.

2. Биомассадаги қуруқ модда миқдори қуйидагича аниқланади:

$$M_{cv} = m_{BM} \left(1 - \frac{\phi_{BM}}{100}\right)$$

Бунда, ϕ_{BM} -биомасса намлиги, % да.

Демак, $M_{cv} = 45000 * \left(1 - \frac{86}{100}\right) = 6300 \text{ кг}$ ҳосил бўлаётган

биомассанинг таркибида 6300 кг қуруқ масса мавжудлиги кўринади.

3. Енди ушбу биомассанинг қуруқ органик модда шаклашини аниқлаймиз.

$$M_{KOM} = m_{KM} * P_{KOM}$$

P_{KOM} - қуруқ маҳсулотдаги органик модда миқдори

4. Биомассани қиздириш учун иссиқлик миқдори қуйидагича аниқланади. Шунда қуйидагича чиқади :

Бу дегани

$$45000 - 100$$

$$X - 6300$$

$$14 \%$$

Бунда 14% биомассадаги қуруқ органик модда улуши

$$M_{KOM} = 14 * P_{KOM}$$

Қуруқ органик маҳсулотлар қуйидагича ҳисобланади :

$$M_{COB} = m_{CB} p_{COB}$$

Бунда p_{KOM} – қуруқ маҳсулотдаги органик модда улуши

5. Биогаз чиқиши қуйидагича ҳисобланади:

$$V_{\text{биогаз}} = V_{\text{биогаз}} M_{\text{COB}} n_T \quad \text{Бунда}$$

n_T - қиздириш давомийлиги.

$$V_{\text{биогаз}} = 300 * 6300 * 15 = 2350000 \text{ м}^3$$

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

6. Биомассани қиздириш учун иссиқлик миқдори қуйидагича аниқланади:

$$Q = m_{bm} \cdot C_{bm} \cdot (t_{pr} - t_{bm}) + Q_{pot} - \frac{q_{bm} \cdot m_{bm} \cdot t_{br}}{24 \cdot 3600}$$

C_{bm} – Биомассанинг ўртача иссиқлик ютиши

t_{pr} – бижғитиш жараёни давомийлиги, к

t_{bm} – Юкланаётган биомасса ҳарорати, к

Q_{pot} – Метантенк қопқоғи ва девори йўқотиладиган иссиқлик. ДЖ/кг

Q_{bm} – бижғитиш вақтида бериладиган иссиқлик миқдори

t_{br} – Бижғитиш давомийлиги

$$Q = 45000 - 3600 - (55 - 23) + 123 - \frac{0.2 \cdot 45000 \cdot 15}{24 \cdot 3600}$$

$$Q = 41489.4 \text{ кг/Дж}$$

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Хулоса

Ўзбекистонда ҳар йили 4 млн. тоннага яқин ғўзапоя, шунча сомон, 150 минг тонна шоли пояси, миллион тонналаб ҳар-хил бошқа чиқиндилар (канализация, ишлаб-чиқариш, чорвачилик ва паррандачилик ахлатлари ва хоказо) тўпланади.

Мана шуларни биогазга айлантирилганда қанчалик иқтисодий самара олишни ҳисоблаб чиқиш қийин эмас. Кўплаб миқдордаги маблағ сарфлаб, темир қувурлар тортиб, узоқ қишлоқларга газ ўтказгандан кўра, биогаз тайёрлашни йўлга қўйилса, мақсадга мувофиқ бўлар эди. Афсуски, шу пайтгача бу биотехнология эътибордан четда қолиб кетган эди.

Мамлакатимиз президенти И.А.Каримовнинг 2013 йил 1-мартдаги “Муқобил энергиялардан фойдаланишни такомиллаштириш чора тадбирлари” тўғрисидаги 4512-сонли фармони Ўзбекистонда биогаз ишлаб чиқариш технологиясининг кескин ривожланишига омил бўлиб хизмат қилди.

Қолаверса ТКТИ, “Биотехнология” кафедрасининг йирик биогаз ишлаб чиқариш марказлари, жумладан, Milk-Agro, Ekoravnaq, Smart-Biogaz, Eco-sustem Group каби масъулияти чекланган жамиятлар билан биогаз ишлаб чиқариш технологиясини янада токомиллаштириш ва амалиётга жорий этиш бўйича олиб борилаётган амалий-тадқиқот ишлари курс лойиҳа ишим доирасида биогаз технологияси билан шуғилланишимга асос бўлди. Ушбу битирув малакавий ишим доирасида аниқланган кўрсаткичлар асосида келгусида биогаз ишлаб чиқаришни янада кенгроқ амалиётга жорий этиш мақсадга мувофиқдир.

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Фойдаланилган адабиётлар

1. Лер Р. Переработка и использование сельскохозяйственных отходов: Пер. с англ. / Под. ред. А. Н. Шамко. М.: Колос, 1979. 415 с.
2. Тиво П. Ф., Дробот С. Г. Эффективное использование бесподстилочного навоза. Минск: Ураджай, 1988. 116 с.
3. Долгов В. С. Гигиена уборки и утилизации навоза. М.: Россельхозиздат, 1984. 175 с.
4. Васильев В.А., Филиппова Н.В. Справочник по органическим удобрениям. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Росагропромиздат, 1988. 255 с.
5. Ковалев Н.Г., Глазков И. К. Проектирование комплексах. М.: Агропромиздат, 1989. 160 с.
6. Бацанов И. Н. Лукьяненок И. И. Уборка и утилизация навоза на свиноводческих комплексах. М.: Россельхозиздат, 1977. 160 с.
7. Королева М. М., Капустин В. П. Способы переработки жидкого навоза // Техника в сел. хоз-ве. 1973. № 9. С. 37 - 41.
8. Общесоюзные нормы технологического проектирования систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения, подготовки и использования навоза и помета: ОНТП 17-81. М.: Колос, 1983. 32 с.
9. Коваленко В. П. Механизация обработки бесподстилочного навоза. М.: Колос, 1985. 156 с.
10. Письменов В. Н. Получение и использование бесподстилочного навоза. М.: Россельхозиздат, 1988. 206 с.
11. www.ziynet.uz
12. www.biogas.uz
13. www.biogaz.uz

					Қорамол гўнги ва амаранта биомассаси асосида биогаз ишлаб чиқариш технологияси	Варақ
Ўзгар	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		