



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Cooperation Office in the Kyrgyz Republic
Кыргыз Республикасындагы Кызматташтык боюнча Швейцариялык Бюро
Швейцарское Бюро по сотрудничеству в Кыргызской Республике



European Bank
for Reconstruction and Development



ЦРВИЭЭ



Empowered lives.
Resilient nations

ПРООН-ГЭФ «Чакан ГЭС терди өнүктүрүү» долбоору
BAS EBRR Программасы

БИОГАЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНА КИРИШҮҮ

БҮҮнүн «Миң жылдыктын өнүктүрүү максаттары»:
1-максат «Жакырчылык менен ачарчылыкты жоюу»
7-максат: «Экологиялык туруктуулукту камсыздоо»

УДК 662
ББК 31.354
В 26

Веденев А.Г., Веденева Т.А..

В 26 Биогаз технологияларына киришүү. - Б.: «Алтын Принт», 2012. - 40 б.

ISBN 978-9967-08-336-0

Сунушталган киришүү маалымат китепчеси BAS EBRРдин (<http://www.basp.biz>) каржы колдоосундагы ЦРВИЭЭнин “Энергонатый-жалуулуктун жана кайра жаралуучу энергия булактары боюнча жергиликтүү кеңешчилердин мүмкүнчүлүктөрүн жогорулатуу» долбоорунун жана ПРООНдун «Чакан ГЭСтерди өнүктүрүү» (<http://www.greenenergy.kg>), «Имараттардагы энергонатыйжалуулукту жогорулатуу» (<http://kg.beesa.net>) долбоорлорунун алкагында даярдалган.

Дыйкан чарбаларында биогаз орнотмосун куруунун пайдасы жөнүндө негиздүү чечим кабыл алуу боюнча китепчеде кыскача маалыматтар берилген. Кыкты иштетип биогаз менен биосемирткичтерди алуунун өзгөчөлүктөрү, биогазды пайдалануу, айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүүдө биожерсемирткичтерди колдонуу боюнча ыкмалар жана эксперименттердин жыйынтыктары келтирилген.

Бул маалыматтык китепче окурмандардын кеңири чөйрөсүнө: жетекчилерге, илимий изилдөө институттарынын жана мамлекеттик мекемелердин кызматкерлерине, окуу жайлардын студенттери, айыл чарба ишкерлерине менен фермерлерге сунушталат.

В 2209000000-12

УДК 662

ISBN 978-9967-08-336-0

ББК 31.354
© ЦРВИЭЭ 2012

МАЗМУНУ

Киришүү.....	.....
Биогаз технологияларынын өнүгүү тарыхы .....	.....
Биогаз орнотмосу деген эмне? .....	.....
Биогаз орнотмосунун жалпы схемасы.....	.....
Сизге биогаз орнотмосунун реакторунун кайсы өлчөмү керек .....	.....
Биогаздын чыгышын эсептөө .....	.....
Энергияга болгон муктаждык менен биогаздын чыгышынын теңдеми(баланс) .....	.....
Биогазды пайдаланууБиожерсемирткичтердин артыкчылыгы .....	.....
Биожерсемирткичтерди чачуу убагы жана ченеми .....	.....
Биожерсемирткичтерди колдонуунун натыйжалуулугу.....	.....
Биожерсемирткичтерди чачуу .....	.....
Биогаз технологияларын колдонуунун пайдалуулугу .....	.....
Жер семирткичтерди сатып алуу жана пайдалануу боюнча салыштырма баа .....	.....
Биожерсемирткичтерди колдонуунун пайдасы .....	.....
Орнотмолордун өндүрүмдүүлүгү жана наркы .....	.....
Кыргыз Республикасындагы иштеп жаткан биогаз орнотмолору .....	.....
Пайдаланылган адабияттардын тизмеси .....	.....

КИРИШҮҮ

Кыргызстандын экономикалык өнүгүүсү айыл чарба азыктарын натыйжалуу өндүрүүгө тыгыз байланыштуу, анткени айыл чарбасы өлкөнүн калкын азык менен, ал эми айыл жашоочуларын жумуш менен камсыздоонун негизги булагы болуп саналат.

Кыргызстанда айыл чарба ишмердигинин негизги түрү мал чарбасы болгондуктан ири өлчөмдөгү кык пайда болот. Ал жер семирткич катары колдонуу менен бирге суу ресурстарын булгап, айлана-чөйрөгө жана жалпы санитардык абалга терс таасирин тийгизет.

Кыктын агындылары ар түрдүү жана патогендик микроорганизмдер үчүн жагымдуу чөйрө болгондуктан мында гельминттердин жумурткалары өтө көп болот. Кыкты ачык жерде сактоо жана жер семирткич ордуна колдонуу абага парник газы - метандын тарашына алып келет. Метан газы жер шарындагы климаттын глобалдык өзгөрүүсүнө таасир берет.

Республиканын айыл чарба жерлери арыктоо (азыктуулугу төмөндөө) жана жайыттары такыраюу процесстерине кабылган. Ал эми жердин түшүм берүү жөндөмүн кайра жандандыруу үчүн жерсемирткичтер зарыл. Бирок мамлекеттин да, дыйкандардын да мындай жогорку сапаттуу жерсемирткичтерди сатып алууга каражаты жок.

Ошол эле убакта жерсемирткичтерге болгон муктаждыктарды жоюуга жана чарба жерлеринин түшүм берүү деңгээлин жогорулатууга Кыргызстандын бардык шарттары бар. Жогоруда аталган экономикалык жана экологиялык маселелерди чечүү үчүн биогаз технологияларын колдонуу жолун сунуштайбыз.

Биогазды (метанды) жана экологиялык таза жогорку сапаттагы биожерсемирткичтерди биогаз орнотмосунда атайын шарттарда кыкты ачытуу жолу менен алуу процесси - **биогаздык технологиялар** деп аталат. Биогаз орнотмолору республиканын айыл чарбасында пайдалануу айыл чарбасындагы экологиялык жана социалдык абалды кескин өзгөртүүгө, экономикалык маселелерди чечүүгө алып келет. Ал эми ачыган калдыкты жер семирткич катары колдонуу айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн кыйла жогорулатмакчы.

Улуттук статистикалык комитеттин маалыматына ылайык Кыргызстанда 2011-жылга карата 1.34млн. баш бодо мал менен жылкы. 5,3 млн.кой менен чочко жана 4,8 млн. канаттуу болгон. Айыл чарбасынын калдыктары жылына 20 млн.тоннаны түзөт, анын ичинен дыйкан чарбаларында 7млн.тонна кык жыйылып калат.

Кыргызстан боюнча мал чарбасынын калдыктарын кайра иштетип чыгуу үчүн зарыл болгон биогаз орнотмосунун реакторунун көлөмү 230 000 м3 барабар. Биогаз орнотмосунун реакторунун бир кубометрин куруу иштеринин орточо наркы 380 АКШ долларын түзөт, жалпы курулуш иштеринин наркы – реактордун бир кубометрине 95 АКШ долларын түзөт. Орнотмолорду куруу үчүн зарыл болгон инвестициялардын көлөмү 113 млн.АКШ долларына жакын каражатты түзөт.

Суюк жерсемирткичтердин базар баасы тоннасына 6АКШ доллар чыкса, биогаздын наркы болсо – бир кубометрине 0,2 АКШ доллары гана болот. Орнотмолор бир жыл ичинде өндүргөн биогаз менен жер семирткичтердин жалпы баасы 98 млн.АКШ долларын түзөт. Орнотмолорду куруу үчүн сарпталган капитал бир жыл ичинде кайтарылат.

Республиканын айыл чарбасына биогаздык технологияларды киргизүү атмосферага метандын чыгышын 5% төмөндөтүү менен бирге жер кыртышын жана жер алдындагы суулардын булганышына бөгөт коет. Ошону менен бирге арзан жана улам өсүп турган бааларга көз каранды эмес энергия булагына жетишүү аркылуу элет жашоочуларынын жакырчылыгын жоюуга олуттуу таасир тийгизет.

Органикалык жерсемирткичтерин дайыма колдонуу айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн 15-20 пайыздан 2-3 эсеге чейин жогорулатып, жер кыртышынын абалын жана касиеттерин жакшыртат. Аракеттеги биогаз орнотмолорунун кубаттуулугун жогорулатуу - айдоо жерлердин арыктоосун токтотуу менен бирге айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмүн дайыма жогорулатып турат.

Коомдук “Флюид” фонду тарабынан курулган орнотмолордун кубаттуулугу жылына 70 000 тонна биожерсемирткичтерин жана биогаздын 2 миллиондон ашуун кубометрин өндүрүүгө мүмкүндүк берүүдө.

БИОГАЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫН ӨНУГҮҮ ТАРИХЫ

Алгачкы биогаз технологияларын колдонуу учурлары биздин кылымга чейинки эранын XVII кылымынан баштап Кытай, Индия, Ассирия жана Персияда байкалган. Бирок биогаздын илимий изилдөөлөрү 3,5 миң жылдан кийин гана биздин эранын XVII кылымында башталган.

1764-жылы Бенджамин Франклин «Нью Джерси» чөлкөмүндөгү саз баскан көлдүн үстүнө өрт койгону жөнүндө Джозеф Пристли атуу досуна жазган катында айтылат. Бул алгачкы эксперименттердин бири эле.

Александр Вольта 1776-жылы саздарда жана көлдүн саздак жерлеринде күйүүчү газдардын топтолушуна илимий негиздемени жазып чыккан жана саздан чыккан газдын ичинде метан затын аныктаган. 1804-жылы Дальтон метандын химиялык формуласын тапкандан кийин Европанын илимпоздору биогазды иш жүзүндө колдонуу боюнча изилдөөлөрдүн алгачкы кадамдарын жасаган.

Ал эми 1875-жылы Попов пайда болгон газдын көлөмүнө температуранын таасирин изилдеп чыккан. Ал дарыялардын саздак жерлери биогазды 60С температурада иштеп чыгарын, ошону менен бирге температура 500С градуска чейин көтөрүлгөндө газдын чыгышы да жогорулагандыгын аныктаган. Бирок, газдын курамы өзгөргөн эмес: метан 65%, көмүркычкылдуу газ – 30%, күкүртсүүтеги – 1% түзгөн, мындан сырткары азот, кычкылтек жана көмүртек газдары аз өлчөмдө болгон.

Мындан кийин 1881-жылы Англияда биогаз турак жайларды жылытуу жана көчөлөргө жарык берүү үчүн колдонула баштаган. Ал эми 1895-жылдан баштап Эксетер шаарынын бир районунда көчөдөгү жарык берүүчү шамдар жабык идиштерге чогулган агындыларды ачытуунун негизинде пайда болгон газ менен жагылып турган.

XX-кылымдын башында ачытуунун температурасын жогорулатуу аркылуу биогаздын көлөмүн көбөйтүү боюнча изилдөөлөр уланып келген. Имхофф жана Бланк аттуу немец илимпоздору 1914-1921-жылдары бир катар ачылыштарына патент алышкан. Алар агынды менен башка заттарды чогулткан идиштерди дайыма жылытып туурууну сунуштаган.

XX-кылымдын 30-жылдарында органикалык таштандылардын түрүн кык менен аралаштыруу боюнча Бусвелл жүргүзгөн ийгиликтүү эксперименттер биогаз технологияларын өнүктүрүү тарыхында илимий маанилүү кадамдарга алып келди.

Катуу таштандыларды иштетүүчү алгачкы 10 м3 көлөмдөгү индустриалдык биогаз орнотмосу Исман жана Дюселье тарабынан иштөлип чыгып, 1938-жылы Алжир мамлекетинде курулган.

Дүйнөлүк Экинчи Согуштун аягында жылытуучу заттардын кору ченелүү болуп турганда суюк кык менен агынды сууларды анаэробдук ыкма менен иштетүү ыкмасы Европада абдан кеңири тараган.

XX-кылымда биогаздык орнотмолорго кызыгуу күчөп, бүгүн биогаз технологиялары агынды сууну жана айылчарба калдыктарын тазалоонун стандарты болуп эсептелип келет.

Үчурда Европада анаэробдук ачытуу ыкмасы боюнча иштеген орнотмолордун дүйнөлүк жалпы санынын 44% топтолгон, Түндүк Америкада 14% иштейт. Ал эми калган пайызы Индия Индокытай жана Кытай өлкөлөрүнө таандык.

Запорожье аймагында жайгашкан айыл чарба машиналарын куруучу конструктордук-технологиялык институту /КТИСМ/ Советтер Союзунда биогаз орнотмолорунун (агрардык чарбанын жана өндүрүштүн калдыктарын иштетип чыгуучу башка машиналардын) конструкцияларын иштеп чыгуу боюнча жападан жалгыз борбор болчу. Союзда биогаз орнотмолорун жаратуу боюнча алгачкы аракеттер XX-кылымдын 50-жылдарында катталган, кийинки аракеттер 80-90-жылдарда кайталанган. Бирок табигый жана синтетикалык азыктардын баасы жогору болгондуктан биринчи жана экинчи жолу болгон эксперименттер (биогаз беш эсеге кымбат түшкөн) бул багыттагы иштер тажрыйбалык үлгүлөрдөн ары жыла алган эмес.

Ошентсе да илимпоздор тарабынан жыйналган материалдар бир нече лабораториялык жана тажрыйбалык орнотмолорду жаратууга негиз болгон. Бирок мамлекеттик сыноолорду өткөрүү КТИСМдин бир гана конструкциясына урксаат берилген. Орнотмо тажрыйбалык сүт ферма-лабораториянын негизинде сынактан өткөрүлүп, Курган областынын(Түндүк Урал) Шумиха шаарындагы заводдон сериялык өндүрүүгө жактырылган. Завод орнотмолордун 10 комплектин чыгарган, кийин СССР таркап кеткен соң каржылоо токтоп калган. Чыгарылган 10 комплектин ичинен үчөө Украинага, бешөө - Орто Азияга (экөө-Кыргызстанга), экөө-Россияга жөнөтүлгөн. Бир дагы орнотмо иштетүүгө киргизилген эмес.

Кыргызстанга бөлүнгөн орнотмолордун бири Лебединовка айылында жайгашкан Жоопкерчилиги чектелген "БЕКПР" коомунун 4000 баш чочко багуучу комплексинин негизинде иштетүү үчүн "Флюид" коомдук фонду тарабынан кайрадан жабдылган.

Акыркы 20 жылдын ичиндеги дүйнөлүк илимий изилдөөлөр калдыктарды иштетүүнүн азыктарын айыл чарбасынын муктаждыктарын канааттандырууга мүмкүнчүлүк берип, айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүн бир нече эсеге жогорулатып, суу бассейндери менен атмосфераны тазалап, тиричилик үчүн арзан энергия менен автоунааларды жана айыл чарба техникасына зарыл болгон күйүүчү майларды өндүрүүгө жол ачты.

БИОГАЗ ОРНОТМОСУ ДЕГЕН ЭМНЕ?



1-сүрөт. Биогаз орнотмолорунда органикалык калдыктарды иштетүү схемасы

Биогаз орнотмосу бир өлчөмдөгү температурада органикалык калдыктарды кыкты, агынды сууларды жана башка нерселерди ачытуунун негизинде пайда болгон биогазды топтоп туруучу жабык идиш. Бардык биогаз орнотмолорунун иштей турган шарты бирдей: атайын идишке топтолуп, тийштүү нымдуулукка жеткирилген чийки зат реакторго жөнөтүлөт. Ал жерден чийки затты иштетүү үчүн атайын шарттар түзүлгөн.

Чийки заттан биогаз менен биосемирткичтерди чыгаруу процесси ферментация же ачытуу деп аталат.

Чийки затты ачытуу өзгөчө бактериялардын аракетинин эсебинен жүргүзүлөт. Алар чийки затты иштетип биосемирткичтер менен биогазды чыгарат. Метан чыгаруучу бактериялар чийки заттын өзүндө болот, алар биореактордун ичинде бир жумадан үч жумага чейин өрчүп отуруп газ чыгара башташат.

Резервуарга мурда ачытылган чийки заттан ачыткы кошуп газ чыгаруунун ылдамдыгын 2-3 эсеге жогорулатса болот. Бактериялар +5тен +75 градуска чейинки температурада аныкталып, үч топко бөлүнөт.

Психрофил бактериялары +5тен +20 градуска чейинки температурада ыкчам иштей баштайт. Температура +30дан +42 градуска

чейин жогорулаган сайын мезофил бактериялары өрчүй баштайт. Ал эми +45тен +60 градуска чейинки температурада термофил бактериялары ишке киришет.

Бул бактериялардын аракеттениши жана биогазды чогултуу үчүн анаэробдук (абасыз) шарт түзүү зарыл. Ошондуктан чийки зат салынгандан кийин реактор герметикалык ыкма менен жабылат. Мындан сырткары, бактериялардын туруктуу жана натыйжалуу ишине зарыл болгон тийиштүү температураны тандоо керек. Кыргыз Республикасынын шарттарында жүргүзүлгөн тажрыйбалар ачытуунун мезофилдик +30дан +42 градуска чейин температурадагы тартипте иштеген ыңгайлуу экендигин көрсөттү.

Бактериялар чийики заттын азыктарына толук жетүүсү үчүн массаны дайыма аралаштырып туруу зарыл. Аралаштырууну кол менен же реактордун ичинде орнотулган атайын аралаштыргыч аркылуу жүргүзүү пайда болгон биогазды бошотууга да жол ачат.

Алынган биогаздын 60-70% метандан турат жана тазалангандан кийин чогултулуп колдонууга чейин газгольдер деп аталган идиштерде сакталат.

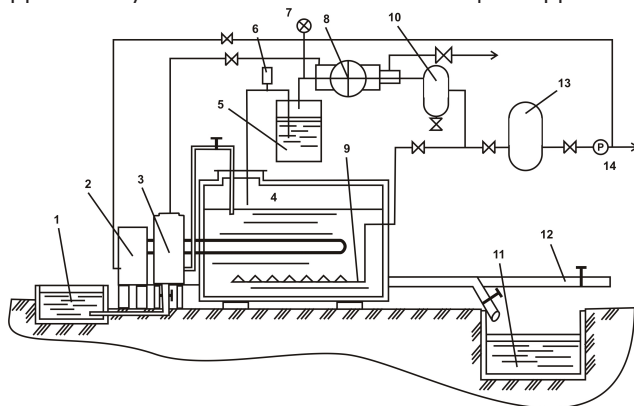
Биогаз тиричиликте же башка приборлордо колдонуучу жерине чейин газ өткөрүүчү атайын түтүктөр аркылуу жеткирилет. Иштетилген чийки зат биосемирткич болгондон кийин түтүктөгү чыгаргыч аркылуу жерге куюлат. Биосемирткич жемге кошумча катары колдонулат жана атайын идиштерде сакталат.

Мисалы, реакторунун көлөмү 15 м³ келген биогаз орнотмосу мезофил тартибинде күнү-түнү иштесе 1 тонна кыкты иштетип 30 м³ биогаз жана 1 тоннадай суюк экологиялык таза биосемирткичтерди өндүрө алат. Ал эми жер семирткичтер гектарына 1-7 тоннага чейин салынууга тийиш. Алынган 30 м³ биогаз болсо 100 м² болгон туракжайын жылытууга, 5-6 кишиден турган үй-бүлөнү ысык суу жана тамак менен камсыздоого жетет. Реакторунун көлөмү 50 м³ болгон, 3 тонна кыкты иштете алган күчтүү орнотмолорду электрэнергиясын өндүрүү үчүн пайдаланса болот.

БИОГАЗ ОРНОТМОСУНУН ЖАЛПЫ СХЕМАСЫ

Газгольдери жана механикалык даярдыгы, пневматикалык жүктөгүчү, реакторунда чийки затты аралаштыргычы менен жылыткычы бар фермердик биогаз орнотмосунун схемасы.

Кыргыз Республикасынын шарттарында “Флюид” коомдук фонду ийгиликтүү колдонуп жаткан технологияны көрсөтүүдө:



- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Газ редуктору | 9. Компрессор |
| 2. Кыкты кабыл алгыч | 10. Газ аралаштыргычы |
| 3. Суу ысытуучу казан | 11. Ресивер |
| 4. Жүктөөчү бункер | 12. Биосемирткичтерди сактагыч |
| 5. Реактор | 13. Транспортко (унаага) |
| 6. Суу бурагучу | жүктөгүч түтүк |
| 7. Алдын алуучу клапан | 14. Газгольдер |
| 8. Электрконтакт манометри | |

2-сүрөт “Флюид” коомдук фондунун биогаз орнотмосунун схемасы

Орто жана ири дыйкан чарбаларына арналган бул биогаз орнотмосунун өзгөчөлүгү (2-сүрөт) -чийки затты даярдоо үчүн атайын идиши бар экендигинде. Андан чийки зат компрессор аркылуу жүктөөчү бункерге түшөт, кийин кысылган биогаздын жардамы менен орнотмонун реакторуна жөнөтүлөт. Жылытуу түзүмүн иштетүү үчүн өндүрүлгөн биогаздын бир бөлүгү колдонулат. Орнотмо биогазды автоматташтырылган эреже боюнча чогулткуч жана биогазды сактоочу газгольдер менен жабдылган. Жылытуу түзүмү чийки заттын температурасын көзөмөлдөп, орнотмонун толук кандуу иштешине өбөлгө түзөт.

СИЗГЕ БИОГАЗ ОРНОТМОСУНУН КАНДАЙ КӨЛӨМДӨГҮ РЕАКТОРУ КЕРЕК БОЛОТ?

Сиздин чарбаңызда күнүгө чогултулган жаңы кыктын өлчөмү эң башкы аныктоочу фактор катары алынат. Кыктын өлчөмү малдын башы менен заңдын 1 күн - 1 түндүк нормаларына карата эсептелет (1-таблицаны караңыз).

1-Таблица. 1 мал башына карата кык менен заңдын өлчөмү жана нымдуулук көрсөткүчү. (В. Дубровский, У. Виестур, 1988)

Малдын түрү	Күн-түндүк өлчөмү ченеми, кг	Кыктын нымдуулугу	Күн-түндүк өлчөмү экскрементов, кг/сутки	Заңдын нымдуулугу
Бодо мал	36	65%	55	86%
Чочколор	4	65%	5,1	86
Канаттуулар	0,16	75%	0,16	75%

Орнотмонун реакторуна салынуучу чийки заттын нымдуулугу кышында 85%дан төмөн эмес, жайында 92%дан төмөн эмес болушу керек. Чийки заттын тийиштүү нымдуулугун камсыздоо үчүн кыкты ысык суу менен төмөнкү формула боюнча аралаштырат : $ДВ = ДНЧ(В2 - В1):(100 - В2))$, мында ДН – салынуучу кыктын көлөмү, В1 – кыктын алгачкы нымдуулугу, В2 – чийки заттын тийиштүү нымдуулугу, ДВ – литр менен ченелген суу.

2-таблицада 100 кг кыкты 85% жана 92% нымдуулукка жеткирүү үчүн керек болгон суунун көлөмү берилген.

2-Таблица. 100 кг кыкты 85% жана 92% нымдуулукка жеткирүү үчүн керек болгон суунун көлөмү («Флюид» КФ, 2012)

Керектүү нымдуулук	Чийки заттын алгачкы нымдуулугу						
	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%
85%	166 литр	133 литр	100 литр	67 литр	33,5 литр	-	-
92%	400 литр	337 литр	275 литр	213 литр	150 литр	87,5 литр	25 литр

Айыл жериндеги орнотмолордун көбүндө чийки зат үчүн алынган кык жана суу 1:3 тен баштап 2:1ге чейинки эсеп менен аралаштыры-

лат. Ошентип, реакторго жүктөлүүчү чийки заттын көлөмү (Δ) – чарбачылыктын калдыктары ($K\Delta$) менен аларды аралаштырган суунун ($C\Delta$) суммасын түзөт

Биогаздын сапатына карата мезофилдик температура менен ачыткан орнотмолордун бир күн-түндүк жүктөлүшүнүн оптималдык ченеми деп жүктөлүүчү заттын толук көлөмүнүн 10 пайызын эсептесек болот. Ачытуу процесси 10-20 күн аралыгында жүргүзүлөт.

Ошондуктан, бир күн-түндүк жүктөлүштүн дозасы (Δ) орнотмого жүктөлгөн чийки заттын көлөмүнүн (Δ_3) 10%на барабар деп эсептейбиз.

Орнотмодугу чийки заттын көлөмү (Δ_3) реактордун жалпы көлөмүнүн $2/3$ нөн жогору болбош керек.

Демек, реактордун сыйымдуулугу (P_C) төмөнкү формула боюнча эсептелет:

$$P_C = 1,5 \Delta_3$$

Мында: Чийки заттын көлөмү $\Delta_3 = 10\Delta$, ал эми $\Delta = K\Delta + C\Delta$.

1-мисал: Дыйкан чрбасында бодо малдан 10 баш, 20 чочко жана 35 тоок багылат. 1 бодонун бир күндүк заңы 55 кг барабар, бир чочконуку 4,5 кг түзөт, бир тооктуку = 0,17 кг.

Чарбанын бир күндүк калдыктарынын ($K\Delta$) көлөмү төмөнкүдөй эсептелип $10 \times 55 + 20 \times 4,5 + 35 \times 0,17 = 550 + 90 + 5,95 = 645,95$ килограмм, жалпысынан 646 кг чыгат. Бодо мал менен чочколордун заңдарынын нымдуулугу 86% түзөт, тооктуку – 75% болот. 85% нымдуулкка жетишүү үчүн тооктун заңдарына 3,9 литр суу кошуу керек (4 кг жакын).

Демек, чийки затты жүктөөнүн бир күндүк дозасы 650 кг жакын көлөмдө болууга тийиш. Реакторду чийки зат (Δ_3) менен толтуруу $10 \times 65 = 6,5$ тоннага барабар, реактордун көлөмү P_C болсо $1,5 \times 6,5 = 9,75$, же 10 м³ барабар болот.

БИОГАЗДЫН ЧЫГЫШЫН ЭСЕПТӨӨ

Биогаздын бир күндүк өндүрүлүшү чийки заттын түрүнө жана бир күндүк жүктөлүшүнө карата эсептелет. Ошентсе да бат эсептеш үчүн **нымдуулугу 85% болгон чийки заттын бир тоннасынан 30 м3** биогаз өндүрүлөт деп алынган **жалпы минималдык көлөм** менен пайдаланса да болот.

3-Таблица. Чийки заттын ар кандай түрлөрүнө карата өндүрүлгөн биогазды эсептөө (AT Information, 1996)

Чийки заттын түрү	Газдын чыгышы (1 кг кургак затка м ³)	Газдын чыгышы (85 % нымдуулуктагы заттын 1 тоннасына карата м ³)
Бодо малдын кыгы	0,18-0,267	27-40
Чочконун кыгы	0,13-0,4	45-60
Канаттуунун кыгы	0,267-0,367	40-55
Жылкынын кыгы	0,200 - 0,300	30,3 – 45,5
Койдун кыгы	0,300 - 0,620	45,5 – 94

Мындан сырткары, чарбада багылган малдын санына жараша канча биогазды өндүрө аларыңызды эсептөө үчүн төмөнкү таблица сунушталат.

4-Таблица. 1 баш малдын эсебинен күнүнө м3/ биогаздын өндүрүлүшү.

Малдын түрү	1 баш малдын эсебинен күнүнө м3/ биогаздын өндүрүлгөн көлөмү
Үй	1,5- 2
Бука	1
Чочко	0,2
Канаттуу	0,015

ЭНЕРГИЯГА БОЛГОН МУКТАЖДЫК МЕНЕН БИОГАЗДЫН ЧЫ- ГЫШЫНЫН ТЕНДЕМИ /(БАЛАНС)

Ар бир жеке чарбанын биогазга болгон муктаждыгын учурдагы жана келечектеги керектөөлөрүнө жараша алсак, тамак бышыруу, турак-жайларды жылытуу, суу жылытуу сыяктуу муктаждыгына жараша аныкталат. Ошондой эле реактордо чийки затты ысытуу үчүн Кыргызстандын шарттарында жыл мезгилине ылайык биогаздын 10%- 25% сарпталат.

Биринчи ыкма: Чарбага керектүү болгон биогаздын көлөмүн 4-таблицага ылайык жумшалган энергиянын мурдагы көлөмү боюнча аныктаса болот.

Мисалы, 1 кг отун жагуу 650 литр же 0,65 м³ биогаз жагуу менен тең, 1 килограмм көң жагуу – 0,7 м³ биогаз жакканга барабар, 1 кг көмүр – 1,1 м³ биогазга тете болот.

5-Таблица . Биогаз (метан заты 70% түзөт) менен башка энергия алып жүрүүчүлөрдү салыштыруу

Жагылуучу заттар	Жагылуу-чу заттын жылытуучу дарамети, кВт·ч	Жагылуу-чу заттын жылытуучу дарамети, МДж	Жагылуучу заттын наркы, сом	1 м ³ биогаздын жагылуучу заты	Жагылуу-чу заттын бирдигине керектелүү биогаз
Дизель, Керосин, литр	10	36	19,5	0,69 литр	1,44 м ³
Бензин, литр	8.5	30	25	0,82 литр	1,28 м ³
Жыгач отун, кг	4.5	16,2	8	1,5 кг	0,65 м ³
Кургак көң, кг	5	18	0,15	1,4 кг	0,7 м ³
Өсүмдүктөрдүн кургак калдыктары, кг	4.5	16,2	-	1,5 кг	0,65 м ³
Көмүр, кг	7,7	27,6	1,8	0,9 кг	1,1 м ³
Жаратылыш газы, м ³	9,3 кВт·ч	33,5	3,1	0,75 м ³	1,34 м ³
Баллондогу пропан в, м ³	12,8 кВт·ч	46	13	0,54 м ³	1,84 м ³
Электроэнергиясы, кВт·ч	1	3,6	1	6,9 кВт	0,14 м ³
Биогаз, м ³	7	25	2,8	1 м ³	1 м ³

Экинчи ыкма: Тиричиликте керек болгон биогаздын көлөмүн кадимки газ күймөсү жагылып турган убагынан аныктап алса болот.

6-Таблица . Тиричиликте керектелүүчү биогаздын чыгымы
(«Флюид» КФ, 2012)

Газ күймөсү	Пайдалануу	Биогазды м3 пайдалануу
Тиричиликте колдонот	Бир киши үчүн тамак бышыруу	0,15 – 0,3
Тиричиликте колдонот	Суу кайнатуу	0,03 – 0,05
Тиричиликте колдонот	Турак жайды жылытуу	0,2 в сутки

2-мисал: 5-6 кишиден турган үй-бүлө жылына 12 баллон пропан газы (120 кг же 262 м3 пропан) менен 2,5 тонна көмүр жагат. Алардын ордуна биогаз колдонсо $262 \cdot 1,84 = 482$ м3 көлөмдөгү биогаз тиричиликке жана $2500 \cdot 1,1 = 2750$ м3 көлөмдөгү биогаз жылытууга керек болот, жалпысынан жылына 3232 м3 биогаз же бир күндө 9 м3 биогаз коротулат.

3-мисал: 4 кишиден турган үй-бүлө аянты 100м3 келген үйдө жашайт жана аянты 100м3 келген малканада 20 үй багат. Мындай жагдайда үй-бүлөнүн биогазга болгон муктаждыгын эсептеп көрөлү.

4 кишиге үч маал тамак бышырганга 3,6 м3 биогаз керек, ал эми аянты 100 м2 келген үйдү жылытуу үчүн күнүнө 20 м3 биогаз кетет. 1 үйдү багып караганга күнүнө 3 литр суу коротулат, демек, 20 үйгө –60 литр суу кайнатылат, буга күнөнө 3 м3 биогаз жагылат. Жалпы аянты 100 м2 келген мал сарайды жылытууга күнүнө 20 м3 биогаз коротулат. Ошентип, мал караганга бир күндө 23 м3 биогаз жагылат, ал эми жалпы чарба үчүн күнүнө 52,6 м3 биогаз жумшалат.

Мындай көлөмдөгү биогазды өндүрүү үчүн (бир тонна кык=30 м3 биогаз эсебинен) күнүнө 1,75тонна кык иштетүү керек. Демек, бул учурда көлөмү 26,25 м3, башкача айтканда, 30 м3 болгон реакторду орнотуу зарыл.

БИОГАЗДЫ ПАЙДАЛАНУУ

Орто эсеп менен биогаз 65% метандан, 30% көмүртек газынан, 1% күкүрт суутек, аз сандагы азот, кычкылтек, суутек жана күмүртек заттарынан турат. Биогаздын жылуулук чыгаруусу - 20-25 МДЖ/ м3 келгендиктен, 0,6 литр бензиндин же 0,85 литр спирттин же 1,7 кг отундун жылуулугуна барабар.

Биогазды газ күймөсү аркылуу колдонуу эң оной түр болуп саналат, анткени газгольдерден төмөнкү басымдагы газ жиберилет. Ошентсе да биогазды механикалык жана электр энергияны чыгаруу үчүн пайдаланса туура болот.

Ири биогаз орнотмолорун эл чарбасына зарыл болгон химиялык азыктарды өндүрүү үчүн да колдонууга мүмкүн.

Биогаздын күчү менен иштетилип чыккан энергияны мал азыктарын өндүргөн цехтерди жылытууга, жарык берүүгө, жабдууга ошондой эле суу жылыткычтар менен газ плиталарды, инфракызыл нурлануучулар менен ичинен күйүүчү кыймылдаткычтарды иштетүүгө жумшаса болот. Аталгандын баары чарбанын эксплуатациялык муктаждыктарын тейлеген менчик энергетикалык базаны түзүүгө жол берет.

Мисалы, Кыргыз Республикасынын Москва районундагы Петровка айылында «Фермер» Ассоциациясынын базасында орнотулган кубаттуулугу 37 кВт болгон газозлектрогенератор бир нече дыйкан чарбаларын энергия менен камсыз кылат. Тажрыйбалар далилдегендей, 1м3 биогаздан 1,6- 2,3кВт чейин электроэнергиясы иштетилип чыгат. 1 кВт электрэнергиясын өндүрүү үчүн «Фермер» Ассоциациясынын кыймылдаткычтары саатына 0,6 м3 биогазды пайдаланат.

Биогазды автомобилдердин кыймылдаткычтары үчүн күйүүчү зат катары да колдонсо болот. Мында биогаздын натыйжалуулугу метандын жана башка кошулмалардын курамына көз каранды болот. Метандын негизинде карбюратор жана дизел кыймылдаткычтары да иштей алат, ал эми октан газы жогорку деңгээлдеги күйүүчү зат болгондуктан, аны дизел кыймылдаткычтары үчүн колдонуу жакшы натыйжа берет.

«Фермер» Ассоциациясынын орнотмосунан алынган биогаз 2 карбюратордук автомобилди күйүүчү зат менен толтура алат. Кыймылдаткычтар биогаздын негизинде иштей тургандай болуп атайын жабдылган, ал эми автомашиналарга болсо – газ толтурула турган болоттон жасалган баллондор коюлган.

7-Таблица. Петровка айылында биогазды мотордук күйүүчү зат катары колдонуу

Кыймылдаткыч	Колдонуу	Баллондордун саны	Биогазды м3, колдонуу
УАЗ-469	Автомашина	3 баллон	100 километрге - 42 м3
ЗИЛ ММЗ-130	Автомашина	9 баллон	100 километрге - 72 м3
ГАЗ-53	Электрoгенератор	-	Саатына 20 м3– 37кВт

Биогазды колдонуу боюнча жогоруда аталган ыкмалардан сырткары, биогаздын курамындагы газдардан – метан менен көмүртекти өндүрүштө кургак муз, ацетилен, формальдегид, хлор метан, метилен, хлоросформ, төрт хлордуу көмүртек жана башка баалуу химиялык азыктарды чыгарууга кенен мүмкүнчүлүктөр бар.

Биогазды колдонуунун натыйжалуулугу газплиталары үчүн 55%, ичинен күйүүчү кыймылдаткычтар үчүн 24% түзөт. Биогазды эң үзүрлүү пайдалануу жолу- жылуулук менен энергияны айкалыштырып пайдалануу 88% натыйжа берет. Кыргызстандын дыйкан чарбалары үчүн биогазды газплиталар менен жылытуучу казандарда, тоют даярдоочу жерлер менен күнөсканаларда (тепличаларда) колдонуу – эң жакшы натыйжа берери шексиз. (Веденев А.Г., Веденева Т.А., 2009).

БИОЖЕРСЕМИРТКИЧТЕРДИН АРТЫКЧЫЛЫКТАРЫ

Биогаз орнотмолорунда иштетилген органикалык калдыктар биомассага айланат, ал көптөгөн азык заттарын камтыйт жана биожерсемирткичтер менен тоют кошумчасы катарында пайдаланышы мүмкүн.

Метанды ачытуу жолу чийки заттагы азоттун органикалык формасын сактап калуу менен өзгөчөлөнөт.

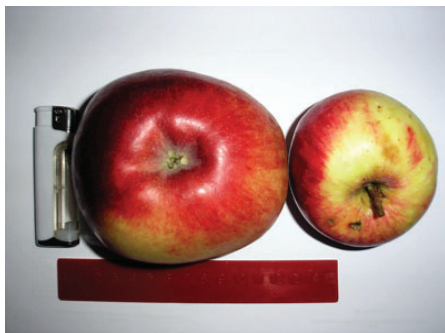
8-Таблица. Биосемирткичтердин курамы

Минералдык заттар	Жапониянын маалыматтары (бодо малдын кыгынан алынган биосемирткичтер)	ЈІСА долбоорунун маалыматтары (аралашма кыктан алынган биосемирткичтер)
Жалпы азот	0,27%	0,25 – 1,29%
Фосфор	0,10%	0,58 – 0,84%
Калий	0,30%	3,5 – 11%

Азот, калий жана фосфор заттары минералдык семирткичтерде болгону менен биогаз орнотмолорунда кыкты анаэробдук ыкма менен ачытып алынган биосемирткичтеги протеин, целлюлоза, лигнин ж.б. сыяктуу заттардын химиялык алмаштыруучулары болбойт.

Органикалык заттар өсүмдүктөр тарабынан тез сиңирилген азык заттардын формасын түзгөн микроорганизмдердин негизи болуп эсептелет. Чийки заттын декомпозициясына жана органикалык бөлүгү ажыраганына ылайык биосемирткичтер жеткиликтүү түрдө тез таасир берчү азык заттарын камсыздайт. Алар жерге бат синет

жана өсүмдүк менен топурактагы микроорганизмдер тарабынан сиңирип алуу үчүн даяр болот.



3-сүрөт Биосемирткичтин чеснок менен алмага тийгизген таасири

Ачытуу убагында пайда болгон гумус материалдары жер кыртышынын физикалык касиеттерин жакшыртат, минералдык заттар болсо жер кыртышынын микроорганизмдеринин иштешине зарыл болгон энергиянын булагы болуп саналат жана өсүмдүктөрдүн пайдалуу заттарды кабылдоосун жогорулатат. Биосемирткичтердеги гумин кычкылдыктары кургак затка карата 13%-28% түзөт, алардын жыштыгы чийки затты ачытуунун температурасына жараша болот.

Кыргызстандын гумин заты төмөн пайыз болгон жерлеринде гумин кычкылдыктарын камтыган биосемирткичтерди колдонуу абдан маанилүү. Биожерсемирткичтерди колдонуу топурактагы өсүмдүктөрдүн калдыктарды тез гумификация болуусуна алып келет жана туруктуу гумус калыптангандыктан эрозиянын деңгээлин төмөндөтөт. Ошондой эле биосемирткичтер жердин пайдалуу заттарын жогорулатып, гигроскопияны жакшыртат, жер кыртышынын амортизатордук жана регенератордук сапаттарын жогорулатып, жөнөкөй кыкка салыштырмалуу суу курттарынын ыкчамдуулугун көбөйтөт. Шелочтуу жерлерде биожерсемирткичтерди колдонуу топурактын нейтралдашуусуна жана анын нымдуулугун жогорулатууга алып келет, албетте бул жагдай Кыргызстандын кургакчыл областтары үчүн өзгөчө мааниге ээ (Бударин В.А., Кыдыралиев С.К., 2006).

БИОЖЕРСЕМИРТКИЧТЕРДИ ЧАЧУУ УБАГЫ ЖАНА ЧЕНЕМИ

Иштетилген чийки затты талаага вегетация мезгилинен бир аз мурда чачуу абдан натыйжалуу болуп саналат. Өсүмдүктөр өсүп турган убакта биожерсемирткичтерди кошумча иретинде кошсо болот. Биосемирткичтердин көлөмү жана топуракка кошуу убагы өсүмдүктүн түрүнө жараша аныкталат. Гигиена талаптарына ылайык жалбырактары тамак-ашка пайдаланылган өсүмдүктөргө тамырдан сырткары биосемирткич кошуу ыкмасы колдонулбайт.

Төмөндө биожерсемирткичтерди натыйжалуу колдонуу боюнча сунуштар берилет (Абасов В.С., Жериштетуу илимий-изилдоо институту, 2005):

Үрөндү себүү алдында нымдоо: Үрөн чылана турган эритме 1:50 эсебинде даярдалат; үрөн бүчүр пайда болгуча чыланат. Дандуу өсүмдүктөрдүн үрөнү себилер алдында 1:50 эсебиндеги эритмеге салынат.

Айыл-чарба иштерин жүргүзүү алдында топуракты даярдоо: Минералдык заттардын тийиштүү көлөмүнө жараша гектарына 3төн-20 тоннага чейин биосемирткич керек болот.

Жемиш бактары жана жерди сугаруу: 1:50 эсебиндеги эритменин 4-5литри 1м² жерге кошулат (гектарына 1-1,5 тоннага чейин биосемирткич). Айдоо алдында жана кышында кар көтө электе жерди даярдаганда гектарына 1-1,5 тонна биосемирткич 1:10 эсебиндеги эритме кошулат.

Жашылча жана гүл көчөт өсүмдүктөрү: Үрөн себилип өнө баштаганда 1:70 эсебиндеги эритме менен сугаруу сунушталат. Көчөттөр отургузулгандан кийин аралыгы 10-15 күн ичинде 1м² жерге 4-5 литр 1:70 эсебиндеги эритме менен сугарылат.

Кызылгат жана жемиш бадал өсүмдүктөрү: Алгачкы жолу сугаруу менен семирткич чачуу – жазында жалбырактар жаңы пайда болгондо жүргүзүлөт. Экинчи жана үчүнчү жолу биосемирткич кошуу аралыгы 10-15 күн ичинде 1м² жерге 1:50 эсебиндеги 4-5 литр эритме менен сугаруу аркылуу жүргүзүлөт.

Үй ичиндеги өсүмдүктөр: Өсүмдүктөр ыкчам өсүп турган мезгилде аралыгы 10-15 күн ичинде 1:60 эсебиндеги эритме менен 3-4 жолу сугарылат.

БИОЖЕРСЕМИРТКИЧТЕРДИ КОЛДОНУУНУН НАТЫЙЖАЛУУЛУГУ

Окумуштуулар жана тажрыйба жүргүзүүчүлөр ар түрдүү концентрацияда жана ар башка мөөнөттө жерге кошулган биосемирткичтердин натыйжалуулугун өсүмдүктөрдүн өсүү энергиясынын, үрөндүн өнүүсүнүн жана тамыр системасы менен бутактардын өрчүшүнүн стимулятору катары изилдеген.

Буудай

Лаборатордук сыноолор: (Абасов В.С., Кыргыз дыйканчылык илимий- изилдоо институту, 2005)



4-сүрөт. Буудайдын «Интенсивная» сортунун данына биосемирткичтердин таасири

Буудайды өстүрүүдө биосемирткичтерден бөлүнгөн гумин кислоталарынын кошумчасы буудайдын «Лада», «Интенсивная» жана «Безостая» сортторунун тамыры менен сабагын узарткан. Мында 1% и 0,01% эритмелерди колдонуу эң жогорку натыйжа берген. Өсүмдүктөрдүн өсүү кубаттулугуна, үрөндүн өнүшүнө, бутактар менен тамырлардын өрчүшүнө эки түрдүү ар кандай концентрациядагы биожерсемирткичтердин таасирин изилдөө боюнча Кыргыз Дыйканчылык илимий-изилдөө институтунда жүргүзүлгөн тажрыйбалар төмөнкү жыйынтыктарды берди:

- Биожерсемирткичтердин бардык концентрациясында буудайдын үрөнүн иштетүү натыйжалуу болду. Биосемирткичтин 0.011.3 жана 6%дан 99%га чейин эритмелеринин концентрациясында үрөндүн өнүүсү жогорулайт. Көземөл үрөндүн тамырына караганда биосемирткич кошулган буудайдын тамыры эки эсеге көбөйгөн.
- Тажрыйба жүргүзүлгөндөн кийин экинчи күнү эле үрөн өнө баштаган жана бешинчи күнү тамырын жайылта баштады. (4-сүрөттү караңыз.

Талаа сыноолору жана иш жүзүндөгү тажрыйбалар

- 2004-жылы Чүй областынын Сокулук районундагы «Бакыт» дыйкан чарбасында 1 гектарга 2 тонна эсебинде 1:50 пропорциясындагы эритме биосемирткичи кошулган жана 12 га жердин бир гектарынан 60 центнер «Кыял» сортундагы буудай алынган.



5-сүрөт “Полтовчанка” сортундагы буудайдын үрөнүнө биожерсемирткичтин тийгизген таасири

- 2004-жылы “Фермер” Ассоциациясы биосемирткичтердин натыйжалуулугун көрсөтүү максаты менен кайрак жер тилкесин ижарага алууну чечкен. Аянты 14 га келген начар жана таштак жер түшүмдү аз бергендиктен (мурда гектарынан 7-10 центнер алынчу) каралбай келген. Ал эми биосемирткич колдонулгандан кийин ушул эле жерден “Полтовчанка” сортундагы буудайдан гектарына 35 центнер түшүм жыйналган. (5-сүрөт)
- Ушундай эле натыйжа башка жерде да көрсөтүлгөн – түшүм бербеген 6га кайрак жерден ар бир гектарынан 32,5центнер “Интенсивная” сортундагы буудай алынган. Семирткичтер жерди айдоо алдында гектарына 3тонна эсебинде кошулган, ал эми сугат учурунда гектарына 1тонна семирткич кошулган.

Жүгөрү

Жашылча өсүмдүктөрүн жана жүгөрүнү силоско кошуу үчүн өстүрүүдө биосемирткичтер гумин кычкылдыктын жыштыгына жараша 1:20, 1:40, 1:50 эсебинде өсүмдүктүн тамыр алдына кошулат. Латвиянын айыл чарба Академиясы өткөргөн тажрыйбалар жүгөрүнүн түшүмдүүлүгү 49%га жогорулаганын көрсөткөн.

Айдоо алдында биосемирткичтер гектарына 4 тонна ээсебинде кошулганда силоско өстүрүлгөн жүгөрүнүн түшүмдүүлүгү 1,8 эсеге жогорулагандыгы Фермер ассоциациясы тарабынан катталган Изилдөөчүлөдүн өсүмдүктөр менен жашылчалардын түрүнө жасаган тажрыйбалары биосемирткичтер жемиш тамырлуу редис, сабиз, картөшкө сыяктуу жашылчаларга жана жемиш бактарына айрыкча таасир берерин көрсөттү.



Көзөмөлдөнүүчү жер тилкеси
(биосемирткич кошулган эмес)

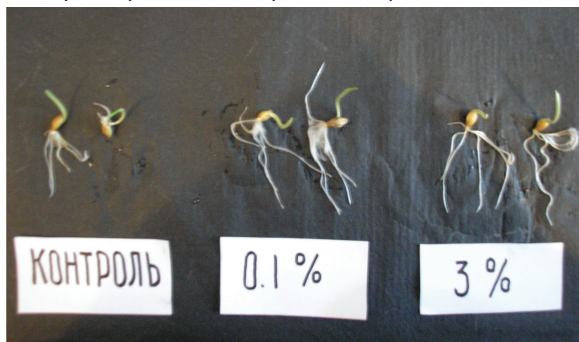


Тажрыйба жүргүзүүчү жер тилкеси
(биосемирткич кошулган)

6- сүрөт Биожерсемирткичтердин жүгөрүгө тийгизген таасири

Арпа

Ар түрдүү концентрациядагы биожерсемирткичтер арпанын өсүү энергиясына, үрөндүн, жалпы эле анын сабагы менен тамырынын өнүгүүсүнө тийгизген таасири Кыргыз Дыйканчылык илимий-изилдөө институтунда лабораториялык тажрыйбаларда изилденген.



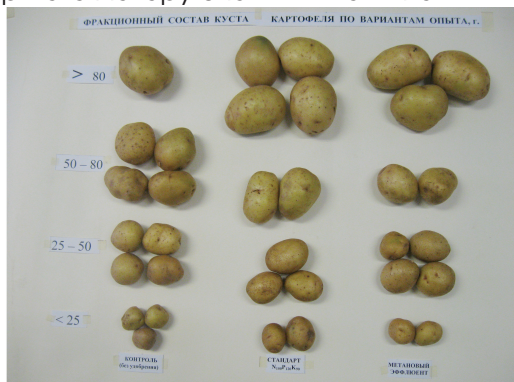
7-сүрөт “Нарын-27” сортундагы арпа данына
биожерсемирткичтин тийгизген таасири

Биожерсемирткичтин 0,01%, 0,1%, 1%, 3%, 6% концентрациядагы эртимелери үрөндүн өнүшүнө таасири аз болду, ал эми тамырлардын өсүшү биосемирткичтин бардык концентрацияларында көбөйөт, өзгөчө эритменин 3 – 6% концентрациясында кенен жайылат, 0,1% – эритме болсо сабактардын өсүшүнө өбөлгө түзөт. (4-сүрөттү кара) (Абасов В.С., Кыргыз дыйканчылык илимий-изилдөө институту, 2005).

«Фаворит» дыйкан чарбасындагы тажрыйбалар көрсөткөндөй, мурда арпа менен сулунун орточо түшүмү гектарына 15 центнер болсо, бир гектарына 5 тонна биосемирткич кошулгандан кийин 2011-жылы гектарына 45 центнер түшүм алынган.

Помидорлор, картөшкө жана башка жемиш тамырлуу жашылчалар

Изилдөөчүлөр тарабынан ар түрдүү жашылча өсүмдүктөрүнө жасалган тажрыйбалар биожерсемирткичтердин жемиштамырлуу жашылчалары (редис, сабиз, картөшкө ж.б) менен жемиш бактарына тийгизген таасири өтө жогору экендигин аныктады.



8-сүрөт текст фото Картөшкө менен өткөрүлгөн тажрыйбалардын жыйынтыгы, КУАУ. 20

Биожерсемирткичтерди колдонгон фермерлердин маалыматы боюнча, отургузар алдында суюк семирткич менен иштетилген картөшкөнүн вегетациялык мезгили дээрлик 2 жумага кыскарган, ошону менен бирге түшүмдүүлүгү 1,5-2 эсеге көбөйгөн.

“Насият” дыйкан чарбасынын тажрыйбасы боюнча көзөмөлдөнүүчү жер тилкесиндеги помидорлор 2 жумага эрте быша баштаган, түшүмдүүлүгү болсо эки эсе жогорулаган.

Эл аралык кызматташуунун Жапондук агенттигинин (JICA) колдоосу менен Кыргыз Агрардык Университети өткөргөн биосемирткичти колдонуу боюнча эксперименттер N100P120K90 стандарты менен шайкеш келген Нормасына ылайык гектарына 16 тоннаны үч эсе кайталанган көлөмдө колдонгондо төмөнкү жыйынтыктар алынган:

Картөшкөнүн түшүм берүүсүн изилдөө минералдык семирткичтер менен байытылган жерлерде түшүмдүүлүк 19%, ал эми биосемирт-

кичтер менен байытылган жерден 17,5% жогорулагандыгын көрсөттү, натыйжада айырма аз эле болуп чыкты.

9-Таблица. Картошканын сапаттык көрсөткүчтөрүнө биосемирткичтердин таасири

Вариантары	Көзөмөлдөнүүчү жер тилкеси						Орточо	
	I		II		III			
	Кургак зат	Крах-мал	Кургак зат	Крах-мал	Кургак зат	Крах-мал	Кургак зат	Крах-мал
Көзөмөл (жерсемирткич кошулбайт)	21,01	13,88	20,58	13,40	21,27	14,13	20,90	13,80
Стандарт °100P120K90	19,76	12,67	20,26	13,15	20,52	13,40	20,18	13,10
Биосемирткич	22,28	15,11	21,77	14,61	21,53	14,38	21,86	14,70

Бирок биосемирткичти кошууда крахмал 14.7% түзүп, минералдык семирткичтерди кошконго (13.1%) караганда 12%га жогору болду. Жапонияда гектарына 30 тонна түшүм жыйналат, крахмалы болсо 15-16% түзөт. Мына дал ушундай көрсөткүчтөргө 2011-жылы минералдык жана биосемирткичтердин жарым дозасын(өлчөмүн) колдонгондо жетише алышкан.

10-Таблица. Картөшкөнүн түшүмдүүлүгүнө биосемирткичтердин тийгизген таасири

Жыл/ эксперимент	2010	2011
Семирткичтер колдонбойт	гектарына 22.5 т.	гектарына 26,9 т.
Минералдык семирткичтер	гектарына 27.9 т. (+24%),	гектарына 30,7 т. (+14%)
Биосемирткичтер	гектарына 26.1 т. (+16%),	гектарына 31,9 т. (+19%)
Ү биосемирткич жана Ү минералдык семирткич	өткөрүлгөн эмес	гектарына 33,2 т. (+23%) крахмал 15,59%



9-сүрөт Биосемирткичтердин помидорго тийгизген таасири

Кант кызылчасы

Кант кызылчасынын түшүмдүүлүгүнө биосемиртиктердин таасирин аныктоо боюнча талаа тажрыйбалары 2010-2011-жылдары Кыргыз Дыйканчылык илимий-изилдөө институтунун өсүмдүктөрдүн күнөсканасында өткөрүлгөн. Жалпы аянты 30 м² болгон жерге «К 70» сортундагы кызылча эгилип, семирткичтер топуракка үрөн себилер алдында жана кошумча азык катары берилген. Семирткичтердин эсебинен түшүмдүүлүктүн көрсөткүчтөрү - 21%дан (гектарына 800 литр кошулганда) 33% чейин (гектарына 400 литр биосемиртик кошулганда) айырмаланган. Ошондой эле түшүмдүүлүк жер кыртышынын абалына жана климаттык шарттарга, жер семирткичтерди кошуунун ченемине, мөөнөтү менен ыкмасына жараша алынат.

11-Таблица. Кант кызылчасы түшүмдүүлүгүнө
биожерсемиртиктердин тийгизген таасири

Жылы/ эксперимент	2010	2011
Семирткичтер колдонбойт	гектарына 24,2 т	гектарына 24,3 т.
Минералдык семирткичтер	гектарына 40,3 т (+67%), сахарозасы -15,4%	гектарына 47,8 т. (+96%)
Биосемиртиктер	гектарына 40,2 т (+66%), сахарозасы -16,9%	гектарына 43,7 т. (+80%)
Ҳ биосемиртиктер жана Ҳ минералдык семирткичтер	өткөрүлгөн эмес	гектарына 47,1 т. (+94%)

Ушундай эле эксперимент Кыргыз Улуттук Агрардык университети менен бирдикте өткөрүлүп, семирткичтерди кошуу нормасы – гектарына 16 тонна түзгөн. Биосемиртиктерди колдонгондо түшүмү гектарына 40,2 т.чейин алынат. Ал эми минералдык семирткичтерди колдонуу гектарына 40,3 т.чейин түшүм жыйноого мүмкүндүк берет. Өзүңөр көргөндөй, айырмасы бир аз эле болот экен.

Демек, биосемиртиктер өзүнүн натыйжалуулугу боюнча минералдык семирткичтерден артта калбайт. Кант кызылчасындагы сахароза затын биосемиртиктер - 16,9% чейин жогорулатат, минералдык семирткичтер болсо бул көрсөткүчтү 15,4% чейин төмөндөтөт. Японияда кант кызылчасынын түшүмү гектарына 50-55 тоннага чейин жетип, канттуулугу-17% түзөт.

12-Таблица. Кант кызылчасындагы сахароза затына
семирткичтердин тийгизген таасири алдында

Көзөмөлдөнүүчү жер тилкелери	Кызылчанын канттуулугу, %					Канттын топтолу- шу г/т
	I	II	III	IV	Орточо көрсөт күчү	
Көзөмөл (семирткичтер колдонбойт)	16,1	17,2	16,4	17,5	16,8	4.06
Минерал семирткичтер	15,4	-	15,3	15,4	15,4	6.21
Биосемирткичтер	-	16,9	16,4	17,4	16,9	6.79

Бак-дарактар, бадал өсүмдүктөрү жана чөптөр

Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын түштүк бөлүмүнүн биосфера институтунда өткөрүлгөн талаа изилдөөлөрү ар түрдүү мөмө-жемиш бактардын, бак-бадалдардын жана кооздук үчүн өстүрүлгөн өсүмдүктөрдүн калемчелеринин тамыр системасынын өстүрүү үчүн кымбат баалуу гетероауксин затын колдонууга караганда, биожерсемирткичтерди пайдалануу бир кыйла натыйжалуу экендигин көрсөттү.

Люцерна бедесин өстүрүүдө биосемирткичти колдонуу чөптүн жалпы массасын 20% жогорулаткан.



10-сүрөт. Биожерсемирткичтердин люцерна бедесине
тийгизген таасири, 2011

БИОЖЕРСЕМИРТКИЧТЕРДИ ЧАЧУУ

Биосемирткичтерди жерге кошуу(чачуу) технологиясынын кол менен чачуудан баштап, ичинде компьютер орнотулган семирткич чачкычтарды пайдаланган ири системага чейин түрлөрү бар. Технологиянын түрү эффлюенттин санына, семирткичтерге муктаж болгон жердин аянтына жана каржылык мүмкүнчүлүк менен эмгек акы деңгээлине жараша тандалат.

Өнүгүп жаткан өлкөлөрдүн чакан чарбаларында биосемирткичтерди чачуу үчүн чакаларды, куйгучтарды, боо тагылган контейнерлерди, жабык жыгач арабаларды, жөнөкөй арабаларды жана башкаларды колдонушат. Биосемирткичтерди чачуунун эң пайдалуу ыкмалары – сугат арыктарын колдонуу же биосемирткичтерди сугат суусуна аралаштыруу болуп саналат. Бул эки ыкма тең ирригация түзүмү үчүн биосемирткичтер сактоочу жерден 1%пайыздык бурулуш жантайма жана сугат арыктары үчүн 2%пайыздык бурулуш жантайма салынышын талап кылат.

Пландаштыруунун маанилуу мерчеми – эң ыңгайлуу жана көп эмгекти талап кылбаган ыкма менен жер семирткичтерин колдонуу болуп эсептелет. Жерсемирткичтерин гравитация ыкмасы менен чачууга топографиясы мүмкүндүк берген райондордо биогаз орнотмосун туура жайгаштырууга өзгөчө көңүл буруу керек. Ал эми түз жерлерде орнотмону жана ферманы бир деңгээлге жогору көтөрүү зарыл болот.



11-сүрөт Биосемирткичтерди техника менен чачуу

БИОГАЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН КОЛДОНУУНУН ПАЙДАЛУУЛУГУ

Биосемирткичтерди колдонуунун натыйжасында түшүмдүүлүктүн жогорулаганын баалабай койбош керек. Биосемирткичтерди колдонгондон кийин түшүмдүүлүк 15-20%га жана 2-3ге көбөйөт. Ошентсе да так маалымат алуу кыйын, анткени түшүмдүүлүккө көптөгөн башка факторлор да таасир этет.

13-Таблица. Биожерсемирткичтерди колдонуунун пайдасы

Өсүмдүк түрлөрү	Орточо түшүмдүүлүк гектарына/центн.	Баасы Сом/центнер	Түшүмдүүлүктүн жогорулашы, %	Кошумча түшүм га/центнер	Кошумча киреше, сом
Буудай	23	1400	15	3,45	4830
Арпа	18	1300	15	2,7	3510
Люцерна бедеси	40	860	15	6	5160
Жүгөрү	50	1800	15	7,5	13500
Кызылча	200	300	15	30	9000
Пахта	25	1000	15	3,75	3750
Картөшкө	180	1200	15	27	32400
Буурчак	20	4500	15	3	13500
Алма	250	2500	15	37,5	93750

ЖЕР СЕМИРТКИЧТЕРИН САТЫП АЛУУ ЖАНА КОЛДОНУУ БОЮНЧА САЛЫШТЫРМА БАА

Биосемирткичтер натыйжалуу гана болбостон арзан да түшөт. Мисалы, минералдык семирткичтердин ордуна биосемирткичтерди колдонгон фермер семирткич менен иштетилген жердин гектарынан 5000 сом үнөмдөйт.

14-Таблица . Биосемирткичтер менен башка семирткичтерди салыштыруу4

Жерсемирткич	Кошуу ченеми	Баасы, сом/кг	Жалпы баасы, сом/га
Минералдык семирткичтер	300 кг/га	25	7500
Койдун кыгы	6000 кг/га	0,15	900
Биосемирткичтер	5000 кг/га	0,3	1500

3-мисал: Чарбада 100 га жер аянтында минералдык семирткичтерди колдонуу менен жылына 750 000 сом сарпталып буудай өстүрүлөт. Эгерде чарба 150 000 сомго биосемирткичтерди сатып алса жылына 600 000 сом үнөмдөйт, ал эми органикалык калдыктарды менчик орнотомосунда иштетсе – жылына 750 000 сом үнөмдөйт. Түшүмдүүлүк 15%га жогорулап, жылына 483 000 сом кошумча киреше түшөт.

Биогаз технологияларын колдонуунун пайдасы

Үзгүлтүксүз иштеген биогаз орнотмосу ээсине, коомчулукка, жалпы жаратылыш чөйрөсүнө да бир топ пайда алып келери шексиз. (Ю.Калмыкова, А.Герман, В.Жирков Караганданын экологиялык Музейи, 2005). Пайданы эсептеп көрөлү:

Акчалай каражат үнөмдөлөт

- Мурда отунга жана электрэнергиясына жумшалган каражат үнөмдөлөт;
- Семирткич жана гербицид сатып алууга кеткен каражат үнөмдөлөт.

Кошумча киреше табуу мүмкүнчүлүгү пайда болот

- Сиз биогаз менен жерсемирткич сатасыз;
- Биосемирткичтерди колдонуудан жогорку түшүм алынып киреше түшөт;
- Иштетилген чийки заттын кошумчасы менен мал жана канаттуу багылып, киреше түшөт.

Орнотмолор өзүн тез актайт жана ден -соолук оңолот

- Чийки затты жылыткан биогаз орнотмосу бир жыл иштегенден кийин өзүн өзү актайт;
- Органикалык калдыктарды жыйган жерлер азайып, аба тазарат, респиратордук жана көз оорууларына чалдыгуу коркунучу азаят;
- Биореактордо иштетилген калдыктарда микроорганизмдер жоголуп, эпидемиологиялык абал жакшырат;
- Экологиялык таза семирткичтер колдонуп, экологиялык таза айыл чарба азыктары өстүрүлүп пайдалангандыктан ден-соолук оңолот.

Убакыт, айдоо жерлери үнөмдөлүп, аялдардын эмгеги жеңилдейт

- Отун, көмүр жагылган мештерди пайдаланууга караганда биогаз аркылуу иштеген мештерди тейлөө үчүн убакыт аз кетет;
- Мурда отун терип, көмүр жыйганга кеткен убакыт үнөмдөлүп, көмүркананын орду бошойт;
- Биогаз орнотмосундагы реактордо ачытуу процессинде кыктагы отоо чөптөрдүн үрөндөрү жоголгондуктан, өсүмдүктөрдү отоого кеткен убакыт үнөмдөлөт¹³.

Экологиялык пайда

- Кыкты ачык жерде сактоодо абага чыккан метандын көлөмү азаят;
- Отун менен көмүр жагуудан абага чыккан көмүртектин жана башка газдардын көлөмү азаят;
- Жагымсыз жытуу азоттук кошулмалар менен абанын булганышы азаят;
- Кыктын агындылары менен суу ресурстарынын булганышы азаят;
- Токойлор менен бак-дарактарды отунга кыюу азаят;
- Химиялык семирткичтерди колдонуу азаят.

ОРНОТМОЛОРДУН ӨНДҮРҮМДҮҮЛҮГҮ ЖАНА НАРКЫ

Биогаз орнотмолорунун өндүрүмдүүлүгү ферментация жүргүзүлгөн бир убакытта алынган биогаздын көлөм бирдиги менен реактордун көлөм бирдигине карата биошламдын салмак бирдиги боюнча бааланып, биогаз орнотмосу мезофил тартибинде 370С 330 күн туруктуу иштеген убакыт менен эсептелет. Орнотмону иште-тип биогаз менен биосемирткичтерди тийиштүү көлөмдө алып тейле-ген кызматкерлерден тартипти жана орнотмону узак мезгилге чейин иштей тургандай кылып сактоо талап кылынат.

15 - Таблица Биогаз орнотмолорунун ченемдери («Флюид»КФ, 2012)

Көрсөткүчтөр		Реакторлордун көлөмү						
		5 м³	10 м³	15 м³	25 м³	50 м³	100 м³	250 м³
Семирткичтер	Жылына тонна	100	250	360	550	1200	2400	6000
	Күнүнө тонна	0,3	0,7	1	1,6	3,3	6,6	16,6

Биогаз	Жылына м3	5400	12600	18000	28800	59400	118800	298800
	Күнүнө м3 в	15	35	50	80	165	330	830
Биогаз орнотмосу- нун баасы	АКШ \$	8900	11200	13200	16500	23500	36000	72000
Семирткичтердин баасы, жылына (6 АКШ \$ /тонна)	АКШ \$	600	1500	2160	3300	7200	14400	36000
Газдын баасы, жылы- на (0,2 АКШ \$ /м3)	АКШ \$	1080	2520	3600	5760	11880	23760	59760
Бир жылдагы ки- реше	АКШ \$	1680	4020	5760	9060	19080	38160	95760
Өзүн өзүктагандыгы	жылда- ры	5	3	2	2	1	1	0,8

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДАГЫ ИШТЕП ЖАТКАН БИОГАЗ ОРНОТМОЛОРУ

“Байтерек” жамааттык чарбасы, 5м3

Кыргыз Республикасы, Нарын областы, Кочкор району, Дөң-Алыш айылы, Зайнидин көчөсү, 28. Орнотмо “Флюид” коомдук фонд тарабынан 2011-жылы курулган. 2011



12-сүрөт “Байтерек” жамааттык чарбасындагы биогаз орнотмосу
Реакторлордун көлөмдөрү –м3 -5, кыкты иштетүү мүмкүнчүлүгү - күнүнө
0,3тонна –жылына 100 тонна, биогаз өндүрүүсү- күнүнө 9м3 –жылына
300м3 , газгольдер м3-1.

Суусу күндүн күчү менен ысыйт, жууна турган жайкы душ менен даараткана салынган. жылып жүрүүчү эксперименталдык БЭМ-5М биогаз орнотмосунун негизи катары суюк семирткичтерди чачкычтын /РЖТ-5/ шассилери жана идиши алынган.

Реактордогу чийки затты 370С чейин (мезофил тартибинде) ысытуу үчүн күндүн күчү менен ысыган суу ысыткыч колдонот. Мындай суу

ысыткыч тиричиликке жана чийки затты тийштүү нымдуулукка жеткирүү үчүн зарыл болгон 200 литр сууну ысыта алат.

Сууысыткычты транспорт үстүнө кышкы жана жайкы күн тийишине ылайыктап үч абалда орнотсо болот.

Жылдырылуучу биогаз орнотмосуна жуунучу кабина менен даараткана жайгашкан жана алардын агындылары БО орнотмосуна куюлат. Орнотмону ташыган учурда жуунучу кабина менен даараткана бөлүнүп ажыратылат.

Жылдырылуучу биогаз орнотмонун реакторуна чийки затты үч ыкма менен жүктөсө болот: кол менен (чийки зат БО реакторуна кол менен салынат), кол менен иштетекен соргуч аркылуу БО реакторуна чийки зат жүктөөчү пневматикалык ыкма, ошондой эле электрокомпрессор аркылуу чийки затты жүктөө ыкмасы. Бул ыкма үй чарбасында колдонгон БО үчүн ылайык.

Жогоруда аталган эки ыкма үй чарбасынан сырткары жайлоодо колдонууга ылайык. Ал эми үчүнчү ыкма электрэнергиясы жана тийиштүү жабдуусу бар чарбаларга ылайыктуу. Чийки затты реакторго жүктөө үчүн атайын бункер жасалган.

Жылдырылуучу биогаз орнотмосун ишке киргизүү үчүн чийки затты жылытуу боюнча төрт ыкманы колдонсо болот: күндүн күчү менен ысыган суу ысыткычтарды пайдалануу, электрэнергиясы менен ысытуу, катуу отун же газ (пропан) пайдалануу.

Биогаз орнотмосунун сууысытуучу казаны катуу жана газ түрүндөгү отундун негизинде иштей алат. Сунушталган орнотмо (тамак-аш бышыруу, суу ысытуу, үй жылытуу үчүн) жайлоодо жана үй чарбасындагы шарттарда биогаз менен камсыздай алат. Орнотмону МТЗ-80 тракторуна чиркештирип жылдырып көчүп жүрсө болот. Жайлоо шартында газгольдер катары К-700 тракторунун дөңгөлөгүнүн камерасын колдонсо болот, ал эми үй чарбасында – болоттон жасалган газгольдер колдонот.

№43 кесиптик лицейи, 103

Кыргыз Республикасы Чүй областы, Сокулук району, Жаңы-Жер айылында. “Флюид” коомдук фонду 2011-жылы салып берген биогаз орнотмосу.



13-сүрөт №43 лицейдеги биогаз орнотмосу

Реакторлордун көлөмү 103 -10, кыкты иштетүү мүмкүнчүлүгү- күнүнө 0,6 тонна, жылына-200 тонна, биогазды өндүрүү – күнүнө 18м3, жылына – 6000м 3, газгольдер- м3 -10.

Жер үстүндөгү орнотмо ачытуунун мезофил тартибинде иштейт жана ири бодо малдан чыккан калдыктарды иштетет. Биосемирткичтер лицейдин чарба талаасына чачылат, ал эми өндүрүлгөн биогаз күнөскананы жылытууга жумшалат.

Лицей окуучуларын биогаз орнотмолорунун оператору кесиби боюнча окутуу көздөлгөндүктөн, орнотмо тажрыйбалык көрсөтмө курал катары да пайдаланылат. Орнотмонун курулушу лицей жана эл аралык кызматташуунун Япондук агенттиги тарабынан “Кыргыз Республикасында биогаз технологияларын өнүктүрүүгө көмөк көрсөтүү” долбоорунун алкагында каржыланган.

“Фаворит” дыйкан чарбасы, 25м3

Кыргыз Республикасы, Ысык-Көл областы,
Григорьевка айылы, 2010-жылы курулуп бүткөн.

Жер алдындагы орнотмо ачытуунун мезофил тартиби боюнча бодо малдын, жылкынын, чочконун калдыктарын иштетет.

Биосемирткич айдоо жерлерге чачылат, ал эми биогаз чарбанын тиричилик муктаждыгына керектелет.

Орнотмону куруу боюнча кеңеш берүү кызматтары Кыргыз Республикасындагы BAS EBRR Программасы тарабынан каржыланган.



14-сүрөт “Фаворит” дыйкан чарбасындагы биогаз орнотмосу

Реакторлорунун көлөмү – м3 -25, кыкты иштетүү мүмкүнчүлүгү- күнүнө 1,5 тонна, жылына-500 тонна, биогазды өндүрүү – күнүнө 45м3 , жылына – 15000м3, газгольдер- м3 -5

“Заря” жамааты 50м3

Кыргыз Республикасы, Ак-Суу району, Теплоключенка айылы,
“Флюид” коомдук фонду тарабынан 2010-жылы курулган.



Ак-Сарай” дыйкан-фермердик чарбасы, 200м3

Кыргыз Республикасы Чүй областы,
Сокулук району, Биринчи Май айылы,
“Флюид” коомдук фонду тарабынан 2010-жылы курулган.



ПАЙДАЛАНГАН АДАБИЯТТАРДЫН ТИЗМЕСИ

1. AT Information. (1996). Biogas, GTZ project Information and Advisory Service on Appropriate Technology (ISAT). Eshborn, Deutschland.
2. А.В., З. К. (2010-2011). Картөшкөнүн түшүмүнө жана сапатына метан эффлюентинин тийгизген таасири. Бишкек.
3. Абасов В.С., Кыргыз Дыйканчылык илимий-изилдөө институту. (2005). Метан эффлюентинин жана анын башка жер семирткичтер менен айкалышы айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмдүүлүгүнө, сапатына тийгизген таасири.
4. Ахматбеков М.А., К. и. (2010-2011). Кант кызылчасы айдалган жерлерде биосемирткичтердин натыйжалуулугу. Бишкек.
5. Бударин В.А., Кыдыралиев С.К. (2006). «Өсүмдүк калдыктарынан биогазды жана ыкчам биологиялык органикалык затты чыгаруу өзгөчөлүктөрү». Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын түштүк бөлүмүнүн энергетика жана электроника институту. Жалал-Абад.
6. В.Дубровский, У.Виестур. (1988). «Айыл-чарба калдыктарын метандык ачытуу ыкмасы». Рига «Зинатне».
7. Веденев А.Г., Веденева Т.А. (2009). Кыргыз Республикасындагы биогаздык технологиялар, маалыматтык көрсөтмөлөр.
8. «Флюид» Коомдук фонду. (2012). Кыкты анаэробдук ыкма менен ачытуу үчүн биоэнергетикалык модулдар. Эксплуатация боюнча көрсөтмө. Бишкек.
9. Ю. Калмыкова, А. Герман, В. Жирков, Караганды Экологиялык Музейи. (2005). «Биогаз» долбоору.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК