

# *Биоэнергетика*



*ОРЫНДАҒАН: КӨШЕРБАЙ Қ*  
*ЭКЛ15-1*

# Биоэнергетика – биомассадаан энергия алуға негізделеді



**Пеллет  
(гранула) –  
торф, ағаш  
шіріндісінен  
алынатын  
биоотын**



**Сұйық  
биоотын– қант  
құрағынан,  
рапс, жүгері,  
соя, жануар  
майынан  
алынады**



**Биогаз–  
метан мен CO2  
тұратын  
биомассаның  
шіруінен  
алынатын газ**

# Биоэнергетика



- **Биоэнергетика**, биологиялық энергетика — тірі организмдердегі энергияның бір түрден екінші түрге айналу заңдылықтарының молекулалық негіздерін және механизмін зерттейтін ғылым. Биоэнергетика биологиялық тіршілік құбылыстарын энергетикалық тұрғыдан талдайды, бұл үшін физика және химия ғылымдар әдістерін пайдаланады. Биоэнергетиканың зерттеулері, негізінен, термодинамика заңдылықтарына сүйенгенмен, Биоэнергетика мен аорганикалық заттардың энергетикасы арасында айырмашылық бар. Клеткада болатын процесстер біркелкі температурада, көлемде және қысым жағдайында өтеді, сондықтан да организмдегі жылу бірден айналысқа түспейді. Эволюциялық даму нәтижесінде организмдерде бос энергияны жылуға айналдырмай, бір түрден екінші түрге тікелей айналдыру қасиеті пайда болды.



- Энергияның аздаған бөлігі құрамында фосфор қышқылының қалдықтары бар макроэргикалық қосылыстардың (фотосинтез, хемосинтез және биология тотығу нәтижесінде пайда болатын тірі организмдерде энергияға бай органиклық қосылыстар) химия энергиясына айналады; ал химикалық энергия тұрақты температура жағдайында биологиялық синтезге пайдаланылады. Аталған қосылыстардың ішіндегі ең маңыздысы — аденозин үшфосфор қышқылы (АТФ). Ол синтезделгенде ( $\text{АТФ} + \text{H}_2\text{O} - \text{АДФ} + \text{фосфат}$ ) қоршаған ортаның биоэнергиясы  $F$  шамасына кемиді. Бұл жасуша жағдайында  $F = 50$  кДж/моль немесе 1200 кал/моль, яғни басқа көптеген гидролиздеу реакцияларында босайтын энергия мөлшерінен анағұрлым артық. Осындай артық энергия босатып, ыдырайтын байланысты макроэргикалық байланыс деп атайды. Ерекше жағдайларда клетка энергиясына АТФ-тен басқа да макроэргикалық фосфорлы қосылыстар — гуанин-, цитозин-, уридин-, тимидин үш фосфаттар немесе креатинфосфаттар қатысады. Биосферадағы тіршілік үшін қажетті энергияның негізгі және бірден-бір қайнар көзі — Күн сәулесі. Оның 1 — 2%-ін жасыл өсімдіктер мен құрамында пигменті бар бактериялар пайдаланып, органикалық заттарды синтездейді, яғни Күн сәулесінің электромагниттік энергиясы химияның энергияға айналып, органиклық заттардың құрамында болады; қара Фотосинтез.

# Биоэнергетика

sun

$\text{CO}_2$

$\text{H}_2\text{O}$

heat





- Биоэнергетикаға деген қызығушылық ғылым ретінде механикалық трансформациялық энергия жүзінде биологиялық жүйеде үлкен орны бар, өйткені энергияландыру қоғамды дамыту сатысына жататын фактор. Соңғы кездері мағызын салыстыру мақсатында немесе процесстерді салыстыруда энергетикалық анализге жүгінеді. Бұл анализ экологияда сәтті орындалып жүр. Энергетикалық анализдің мағызды тапсырмасы өндіру ісінің жоспарлауында және сарқылмас ресурстарда. Адамзат тарихының даму барысында энергияны бір адамға қолдану кезінде 100 есеге көп. Солай бола тұра әр 10-15 жылда энергия пайдаланудың әлемдік көрсеткіші жоғарлауда, ал сақтау қорындағы ұлттық энергия көздері (мұнай, газ) азаю үстінде. Сонымен қоса энергия көздерін пайдалану қоршаған ортаның ластануына әкеп соғады. Сол үшінде энергияны даму көздерінен алу тиімді болып табылады. Жер бетіндегі таусылмас энергия көзі болып күн саналады. Отынды «Биомасса – биотехнология» сызба нұсқасы бойынша табу фотосинтез мал шаруашылығы, жем-шөп өндірісі, ферментацияның қосындысы нәтижесінде алынады. Соңғы 10 жылдықтың ғылыми және аналитикалық зерттеулері бойынша күн энергиясы қайта өндіру ең тиімді және үміт күттіретін әдісі, биожүйелердің қолданылуына негізделген әдістері, сондай-ақ салыстырмалы түрде фотосинтез процесінің тиімділігін арттыруға және модефикацияға бағытталған жаңа жолдары да жатады.



- Биометаногенез немесе метан ферменттеу бұрыннан бері белгілі биомассаның энергияға айналу процесі. Ол 1776 жылы батпақты газдың құрылымында метанның барын ашқан Вольто болды. Биометаногенез процесі кезінде күрделі органикалық субстраттардың жіктелуі нәтижесінде алынатын биогаз микробтық ассоциямен қосылуынан 65-75% метан және 20- 35% көмірқышқылының және күкірт суы, азот, сутектің аздаған мөлшерінің қоспасын құрайды. Биогаздың жылубергіш қасиеті метан мен көмірқышқылының мөлшеріне тәуелді болып, 5-7 ккал/м<sup>3</sup> құрайды; 1 м<sup>3</sup> биогаз 4 кВт электрэнергиясына тең, 0,6 л керосинге, 1,5 кг көмір және 3,5 кг отынға шамалас. Тазартылмаған биогаз тұрмыста үйлерді жыытуға, тамақ дайындауға, сондай-ақ жергілікті орнатуларда энергия өндіруге қолданылады, Тазартылған биогаз табиғи газбен пара-пар.

Committed to  
SUSTAINABILITY





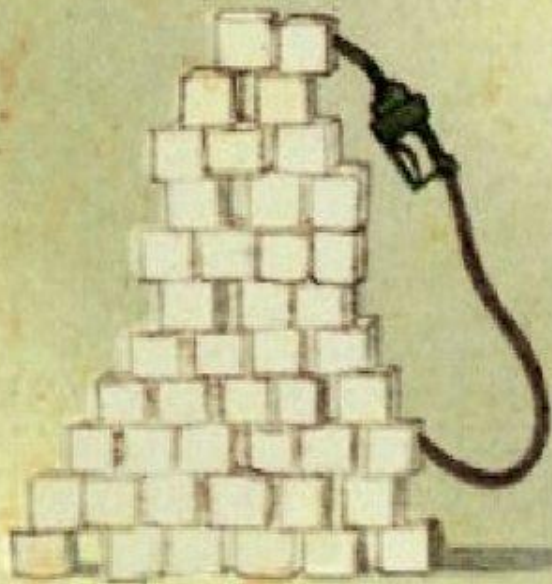
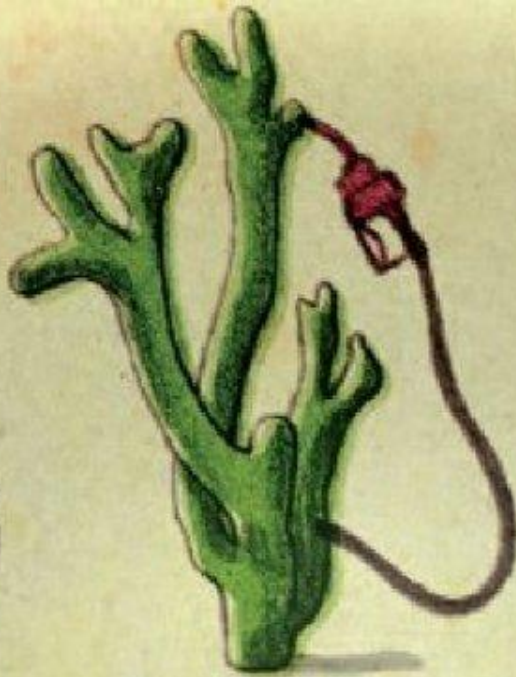




- Биометагенез процесінде энергияның бөліну проблемасы ғана шешілмейді. Бұл процестер экологиялық тұрғыдан маңызды болып келеді, себебі олар утилизация және өнеркәсіптік және технологиялық, ауылшаруашылық және өндірістік, сонымен қатар тұрмыстық, ағынды суларды және қалалық қоқыс жәшіктеріндегі қалдықтарды өңдеу проблемаларын шешеді. Әртүрлі микроорганизмдердің микробты ассоциациясы метан алу және деструкцияның күрделі органикалық субстрат процестеріне қатысады. Бұл ассоциацияға мынадай микроорганиздер: күрделі органикалық масса арқылы органикалық қышқыл тудыратын деструкторлар, аммиак пен сутегінің төменгі спирттері, қышқылдарды сірке қышқылына айналдыратын ацетогендер, сутегі және көміртек қышқылы, сонымен қатар ең маңызды сутегі қышқылымен қайта қалпына келтірілетін микроорганизмдер-метаногендер, спирттер және көміртекті метанға айналдыратын қышқылдар. Биохимиялық тұрғыдан алғанда, метанның ферменттенуі – электрондардың органикалық заттардан көмірқышқылына айналатын анаэробты процесс болып табылады. Соңғысы метанға дейін қайта қалпына келеді. (шынайы ферменттенудің электрондардың соңғы акцепторы ретінде органикалық заттың молекуласы болып табылады және ол осы ферменттенудің соңғы өнімі болып табылады). Метаногендерге электрондар доноры ретінде сутегі, сонымен қатар сірке қышқылы қолданылады.



- Метаногенез процесінде түрлі шикізаттарды қайта өңдеуге болады. Мысалы, түрлі өсімді биомассалар, ағаш қалдықтары, ауылшаруашылық өсімдіктерінің жеуге жарамсыз бөліктері, кәсіпорындардың қалдықтары, арнайы өсірілген мәдени өсімдіктер, ауылшаруашылық фирмаларының сұйық қалдықтары, кәсіптік және тұрмыстық ағындар, тазарту құрылғылары және де қала қоқыстары. Құрамында целлюлозасы көп шикізаттар қайта өңдеу қиынға түседі, сонымен қатар тиімді ферменттеледі және биогазға айналады. Өнімділігі мен көлемін ескере отырып, биометаногенезді бірнеше категорияға бөлуге болады: ауылдық өңірлердегі кішігірім фермаларға реакторлар (1-20 м<sup>3</sup>), дамыған елдердегі фермаларға арналған реакторлар (50-500 м<sup>3</sup>), өндірістік ағындарды қайта өңдейтін реакторлар (мәселен, спирт және шекер өндірісі) (500-10000 м<sup>3</sup>), қаладағы қатқыл қоқыстарды қайта өңдеу реакторлары (20000 м<sup>3</sup> -қа дейін).





- Биомассаның энергиясы – бұл энергетикалық мақсатта биогаз және органикалық таза тыңайтқыштарды алумен, ауылшаруашылық қалдықтарын пайдаға асыру болып табылады. Қазақстанның ауыл шаруашылығында органикалық қалдықтардың жылдық шығымы шамамен 40 миллион тоннаны құрайды. Осы қалдықтарды биогазды технологиялар бойынша өңдеу шамамен 18 миллиард текше метр биогаз алуға мүмкіндік береді, бұл шартты отынның 14-15 млн. тоннасына эквивалентті. Осы ресурстарды жартылай пайдаға асыру ауылға және қашықтағы тұтынушыларға алыстан әкелінетін отынды орталықтан жеткізуге деген сұранысты азайтып, сондай-ақ жылу мақсатындағы электр энергиясының шығынын айтарлықтай азайтар еді [11,17,20,28].
- Егер биогазды электр энергиясының өндірісі үшін пайдаланса, оның өзіндік құны кВт/сағ үшін бар болғаны 0,025-0,075 доллар, ал дәстүрлі көздерден алынатын электр энергиясы кВт/сағ үшін 0,1-0,15 доллар құрайды. Сөйтіп биогаз 2- 4 есе үнемдірек [27,41].



- Биогазды технологиялар – бұл өңдеудің барынша тиімді, экологиялық таза, қалдықсыз тәсілі, тазарту, әртүрлі өсімдік және жануартекті органикалық қалдықтарды жою және зиянсыз ету.
- Қазіргі кезде әлемнің барлық дамыған және даму жолындағы елдері биомасса ерекшелігінің барын ескере отырып, биоэтанол өндірісінің өзіндік бағдарламаларын жасауда, соның ішінде Қазақстанның жақын көршілері Ресей мен Қытай да бар.
- Қазақстан бұл бағытта да алдыңғы қатардан көріне алады: Қазақстан өсімдік шаруашылығының өнімдерін ең алдымен, «қатты» бидайды көптеп шығарады. Бірақ бізде жыл сайын ауыл шаруашылығы қалдықтары – сабандар, күнбағыс қауыздары көп мөлшерде еш мәнсіз өртеледі, бұларды биоэтанол өндірісі үшін пайдалануға болатын еді.
- Солтүстік Қазақстан облысында «Баско» компаниясы биоэтанол өндірісі бойынша зауытты салды – бұл «Биохим» өндірістік кешені. Сондай-ақ, энергетикадағы әлемдік үдерістерді ескеріп, Степногорскіде бар қуатты өндірістік базаны және биоэтанол өндірісіне арналған инфрақұрылымды пайдалануға да болады.

# Биоэнергетика...





***НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!!!***