

ग्रामीण स्वच्छता—जैव ऊर्जा उत्पादन—आर्गनिक खेती—पूर्णकालिक

स्वरोजगार के स्थायी अवसर के सृजन हेतु

बायो इनर्जी मिशन मॉडल बायोगैस इकाई की स्थापना

उदय वीर सिंह यादव, निदेशक, पंचायती राज विभाग, उ0प्र0

इस चराचर जगत में जब तक जीव की संरचना कायम रहेगी तब तक जैव कचरे (अपशिष्ट) का उत्पादन भी अनवरत रूप से चलता रहेगा। सड़ने योग्य कचरा हमारे चारों ओर मौजूद है। घरों एवं रसोई घरों का कचरा, बाजारों, जानवरों, खेत खलिहानों, शौचालयों इत्यादि से निकलने वाला तरल एवं ठोस अपशिष्ट पदार्थ अथवा अन्य समस्त प्रकार का जैव कचरा आज संकट का संकेत देने लगा है। ग्लोबल वार्मिंग तथा दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही वायरस/वैकिटरिया जनित बीमारियों का एक महत्वपूर्ण कारणों में से यह भी एक है। इसलिये अति आवश्यक है कि इस कचरे का रचनात्मक उपयोग किया जाये। स्वच्छ भारत मिशन (ग्रामीण) के अन्तर्गत कचरे-विशेषकर मानव मल के सुरक्षित निपटारे/प्रबंधन पर ही जोर दिया जा रहा है। मानव मल के सुरक्षित डिस्पोजल के अभाव में मुख संचरण जन्य अनेक बीमारियां उत्पन्न होती हैं किन्तु मानव मल के सुरक्षित प्रबंधन मात्र से ही स्वच्छ भारत मिशन (ग्रामीण) को उसके वांछित मुकाम तक नहीं पहुंचाया जा सकता। कृषि मंत्रालय के आकड़ों के आधार पर वर्तमान में देश में उपलब्ध लगभग 8,000 लाख पशुओं द्वारा जनित सड़ने योग्य अपशिष्ट तथा कृषि/वागवानी/अपशिष्ट भी स्वच्छता अभियान हेतु एक चुनौती है जो सामान्यतः मात्रा में मानव मल से कई गुना ज्यादा होता है, का भी संज्ञान लेना समीचीन होगा। हाल के दिनों में हारवेस्टर से फसलों की कटाई के बाद उसके जला दिये जाने की प्रम्परा से N.C.R. में SMOG (Smoke + fog) की समस्या ने लोगों को काफी परेशान किया। जब नासा ने इसकी सैटेलाइट आधारित तस्वीर प्रकाशित की तो हम जान पाये कि एन0सी0आर0 में इस समस्या का वास्तविक कारण उक्त पर्यावरणीय गन्दगी ही थी। अतः कृषि, औद्यानिकी तथा पशु—जनित अपशिष्ट पदार्थों अथवा मल—मूत्र के प्रबंधन पर भी ध्यान

देना अति आवश्यक है। इसी आवश्यकता के मद्दे नजर भारत सरकार ने अभी हाल में स्वच्छ भारत मिशन की संदर्भिका में कुछ जरूरी परिवर्तन करते हुये ठोस एवं तरल अपशिष्ट पदार्थों का समावेश करते हुए इसे प्रत्येक गॉव हेतु बाध्यकारी बना दिया है।

सामान्यतः यह देखा जाता है कि जैविक पदार्थों (कचरों) के वायुविहीन सड़न की प्रक्रिया से मीथेन गैस उत्पन्न होती है, जिसका प्रयोग एक ग्रीन ईंधन के रूप में किया जाता है। ग्रामीण क्षेत्रों में जानवरों के मल-मूल तथा अन्य जैविक पदार्थों की प्रचुर मात्रा का उपयोग नियोजित ढंग से मीथेन गैस के उत्पादन में किये जाने का कार्य उ0प्र0 में प्रारम्भ कर दिया गया है। इसका घरेलू ईंधन तथा व्यावसायिक ईंधन के रूप में उपयोग प्रारम्भ भी हो चुका है। एक अनुमान के अनुसार, भारत में उपलब्ध पशुधन के मल-मूत्र से इतनी मीथेन गैस पैदा की जा सकती है जो सम्भवतः रसोई गैस (एल0पी0जी0) और केरोसिन के अतिरिक्त वाहनों में प्रयुक्त पेट्रोल/सी0एन0जी0 के अधिकांश भाग के एक स्थायी विकल्प का भी रूप ले सकती है। बायोगैस तथा उष्मीय उपयोग में आने वाले विभिन्न ऊर्जा स्रोतों का तुलनात्मक विवरण तालिका सं0-1 में प्रस्तुत है। मीथेन/बायोगैस उत्पादन की प्रक्रिया के सह उत्पाद के रूप में हमें बेहतरीन जैविक खाद भी प्राप्त होती है जो कि मंहगे रसायनिक फर्टिलाइजर का स्थान ले सकती है तथा हम पुनः आर्गनिक खेती की ओर सामान्य उत्पादकता को प्रभावित किये बिना आगे बढ़ सकेंगे। इसके अतिरिक्त ग्रामीण परिवेश में बायोगैस के विभिन्न प्रकार के उपयोगों में बायोगैस की खपत का संक्षिप्त विवरण तालिका सं0-2 में प्रस्तुत है।

बायोगैस उत्पादन की प्रक्रिया :

बायो इनर्जी मिशन मॉडल में समस्त प्रकार के जैविक अपशिष्ट वायु तथा ऊर्जा-रोधी पात्र (जिसे संक्षेपक या डायजेस्टर कहते हैं) में पानी में घोलकर, आवश्यकतानुसार साप्ताहिक अन्तराल पर भरते रहते हैं। धीरे-धीरे वायुविहीन अवरथा में मीथेन उत्पादन करने वाले जीवाणु सूक्रिय होने लगते हैं। जीवाणु जन्य इस प्रक्रिया के दौरान बायोगैस का उत्पादन होता है।

यह गैस बिल्कुल प्राकृतिक गैस की तरह होती है, जिसका उपयोग प्रकाश, ऊर्जा तथा विद्युत उत्पादन के लिये सीधे जलाकर किया जा सकता है।

इस गैस में मुख्यतः 62 से 65 प्रतिशत मीथेन होती है और 30 से 32 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड, 1 से 1.5 प्रतिशत हाइड्रोजन सल्फाइड और शेष वाष्प/नमी होती है। जहाँ

तक कार्बन डाइआक्साइड का प्रश्न है, इस गैस को चूने के पानी में प्रवाहित करने से दूर हो जाती है। इसी तरह हाइड्रोजन सल्फाइड लोहे के बुरादे से समाप्त कर दी जाती है। इस हेतु एक विशेष प्रकार का फिल्टर भी निर्मित किया गया है। जल वाष्प को अलग करने के लिये एलम का उपयोग करते हैं। इस प्रकार फिल्टर की गई गैस कम्प्रेशर की मदद से कम्प्रेस कर मानक के अनुरूप सी०एन०जी०/विशेष प्रकार के तैयार गैस सिलेंडरों में भर लिया जाता है। इस गैस का उपयोग आवश्यकतानुसार खाना पकाने, प्रकाश करने, कृषि उपकरणों के संचालन तथा विद्युत उत्पादन हेतु जनरेटर में किया जा रहा है। प्रदेश में राज्य जैव ऊर्जा नीति-2014 लागू होने के उपरान्त इस कार्यक्रम को उद्यमिता से भी जोड़ दिया गया है। इससे लघु उद्यमियों को ऊर्जा आवश्यकता हेतु कोयला/एल०पी०जी०/सी०एन०जी० से राहत भी मिलना प्रारम्भ हो गयी है।

बायो इनर्जी मिशन माडल बायोगैस संयन्त्र की सामुदायिक इकाई के जरिये अर्द्ध शहरी एवं ग्रामीण क्षेत्रों में घरेलू कनेक्शन भी दिये जा सकते हैं। प्रस्तुत बायो इनर्जी मिशन मॉडल के अन्तर्गत बची हुई स्लरी उच्च गुणवत्ता की माइक्रोन्यूट्रियेन्ट रिच आर्गनिक खाद के रूप में प्राप्त होती है।

परियोजना की परिकल्पना :

कृषि पशुपालन एवं औषधियों अपशिष्टों की बहुतायत मात्रा एवं परम्परागत कम्पोस्ट बनाने की प्रक्रिया के विलुप्त होने तथा हरित कांति के दौर में कृषि उत्पादकता बढ़ाने के प्रयास में रासायनिक खादों के बढ़ते उपयोग तथा उसके वर्तमान में पड़ने वोले दुष्प्रभाव को देखते हुये यह सोचने को बाध्य कर दिया कि जैव अपशिष्टों के वैज्ञानिक तरीकों से डिस्पोजल की अति आवश्यकता है। इसी आवश्यकता में यूनीसेफ की "स्वस्थ मॉ-स्वच्छ संतान" की परिकल्पना जुड़ गयी। उपलब्ध ऑकड़ों के अनुसार एक ग्रामीण महिला को प्रतिदिन औसतन 4 घंटे का समय खाना पकाने हेतु जलौनी लकड़ी एकत्र करने में व्यय हो जाता है। साथ ही खाना बनाते समय उठने वाले घुएं का भी उस पर दुष्प्रभाव पड़ता है तथा उसे फेफड़े तथा ऊँख की बीमारियों से भी रुबरु होना पड़ता है। यूनीसेफ के "ग्रामीण स्वच्छता-स्वस्थ मॉ एवं स्वस्थ बच्चा" के विचार पर आधारित इस कार्यक्रम को बायो इनर्जी मिशन सेल, (वर्तमान में उ०प्र० राज्य जैव ऊर्जा विकास बोर्ड) तथा पंचायती राज विभाग के

संयुक्त प्रयास से वर्ष 2007–08 में मूर्तरूप प्रदान किया गया। यूनिसेफ के वित्तीय सहयोग से बायो इनर्जी मिशन सेल (वर्तमान में उ0प्र0 राज्य जैव ऊर्जा विकास बोर्ड) के तकनीकी सहयोग एवं पंचायतीराज विभाग, उ0प्र0 के समन्वय से लखनऊ और बलिया जिलों के क्रमशः मुल्लाहीखेड़ा और मिश्रवलिया गाँवों में एक प्रयोगिक (पायलट) परियोजना शुरू की गयी थी, जो आज भी सफलता पूर्वक चल रही है। माड्यूलर डिजायन पर आधारित इस माडल को व्यक्तिगत/सामुदायिक/व्यावसायिक क्षमता में विकसित किया जा सकता है। अभी तक यह सुविधा इसके पूर्ववर्ती माडलों में नहीं रही तथा वे अधिकांशतः गोबर पर ही आधारित हैं। जबकि इस माडल में गोबर की 20% मात्रा तथा शेष अन्य जैव अपशिष्टों का उपयोग भी हो सकता है।

इसी परिकल्पना को साकार करने के उद्देश्य से पंचायतीराज विभाग द्वारा इसके 02 व्यक्तिगत माडलों को शेयरिंग आधार पर ग्राम पंचायतों में व्यक्तिगत लाभार्थियों को परियोजना हेतु न्यूनतम शर्तों सहित स्थापित करने का कार्य प्रदेश स्तर पर प्रारम्भ कर दिया गया है। इसके निर्माण हेतु आवश्यक उपकरणों के क्रय तथा क्षेत्रीय स्तर पर मेसन्स (राजमिस्त्री/कुशल स्वरोजगारी कार्यदल) के प्रशिक्षण की भी व्यवस्था की जा चुकी है। प्रदेश के कई जनपदों में तो सम्बन्धित जिला स्वच्छता समितियों द्वारा स्वीकृति तथा राज्य स्तरीय स्वच्छता मिशन से तकनीकी अनुमोदनोपरांत इसका निर्माण कराया जा चुका है। इकाई की उपयोगिता को देखते हुये अनेक ग्रामीण स्वयं की लागत पर भी इसका निर्माण कराये जाने का प्रस्ताव प्रस्तुत कर रहे हैं। जिन दो मॉडलों पर पंचायती राज विभाग कार्य कर रहा है, उसके प्रथम मॉडल की क्षमता 10 घन मीटर है। 10 घन मीटर क्षमता की इकाई की लागत लगभग 54,000.00 रुपये तथा 20 घन मीटर क्षमता की लागत लगभग 1.24 लाख रुपये है। प्रथम मॉडल से 6–7 लोगों के एक परिवार को खाना पकाने की गैस की सुविधा तथा दूसरे माडल से उतने ही लोगों के परिवार को खाना पकाने की गैस तथा 4–5 घण्टे प्रकाश हेतु 500 वॉट विद्युत की सुविधा भी उपलब्ध हो रही है।

इसके सामुदायिक मॉडल को व्यावसायिक स्वरूप प्रदान करते हुये इसे उद्यमिता से जोड़ने का शासनादेश भी निर्गत हो चुका है जिसका लाभ लघु, कुटीर एवं ग्रामीण औद्योगिक इकर्झियों द्वारा प्रत्यक्ष रूप से लिया जा रहा है।

बायो इनर्जी मिशन मॉडल की विशेषता

ग्रामीण परिवेश में पाये जाने वाले समस्त प्रकार के जैव अपशिष्टों को एक खास प्रकार की आर0सी0सी0 निर्मित बायो डाइजेस्टर जिसमें 10 घन मीटर के गुणात्मक रूप में क्षमता वृद्धि की क्षमता है, में साप्ताहिक आधार पर पानी के साथ मिलाकर गाढ़ा घोल बनाते हुये भर देते हैं। 10 मीटर के डाइजेस्टर में प्रतिमाह औसतन 180 से 200 किग्रा जैव अपशिष्ट जिसमें 20 प्रतिशत गोबर हो, को भरने पर पूरा सप्ताह भर खाना पकाने की गैस तथा ऐसे ही 400 किग्रा प्रति सप्ताह भरने पर दूसरे मॉडल में खाना पकाने की गैस तथा बिजली दोनों ही उपलब्ध हो जाती है। इस मॉडल में एक खास प्रकार का फिल्टर लगाया गया है जिसमें बायोगैस में उपलब्ध अन्य अपवर्ज्य जैसे— कार्बन-डाई-आक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड तथा जलवाष्प को फिल्टर कर लेते हैं। इसी को व्यावसायिक/सामुदायिक मॉडल में कम्प्रेस कर सिलेण्डर में भरने तथा इसे छोटे-छोटे सिलेण्डर/बैलून में भरकर उपयोगार्थ अन्य स्थान पर ले जाने की भी सुविधा भी उपलब्ध है। जितनी मात्रा में जैव अपशिष्ट डालते हैं लगभग उसकी एक तिहाई मात्रा की उच्च गुणवत्ता की बायो रस्लरी प्राप्त होती है जो आर्गनिक खाद के रूप में प्रयोग की जा सकती है।

प्रयोग का ढंग

पूरे सप्ताह भर एकत्र किये गये जैव अपशिष्ट को सप्ताह में किसी एक खास दिन पानी में घोलकर डाइजेस्टर में तब तक भरते हैं जब तक बाहर की ओर कच्चा घोल निकलना नं प्रारम्भ हो। इसके सामुदायिक/व्यावसायिक मॉडल में प्रत्येक 4 घण्टे अन्तराल पर 20 से 25 मिनट तक कम्प्रेसर चलाकर गैस को 350 पौण्ड प्रति स्क्वायर इंच दबाव क्षमता पर व्यावसायिक सिलेण्डर/सी0एन0जी0 सिलेण्डर में भर लेते हैं तथा आवश्यकतानुसार इसका उपयोग करते हैं। व्यक्तिगत मॉडल में पंचायती राज विभाग द्वारा सम्बन्धित उद्यमी से अंशदान

के रूप में प्रथम मॉडल हेतु लगभग ₹0 14 हजार तथा दूसरे मॉडल में लगभग ₹0 64 हजार का निवेश कराया जाता है। शेष धनराशि क्रमशः ₹0 40 हजार तथा 60 हजार निर्माण के उपरान्त सम्बन्धित लाभार्थी के खाते में स्वच्छ भारत मिशन (ग्रामीण) के ठोस एवं द्रव अपशिष्ट प्रबन्धन मद के अन्तर्गत स्थानांतरित कर दी जाती है।

इकाई के रख-रखाव का प्रशिक्षण भी संबंधित लाभार्थी को निर्माण के दौरान ही दे दिया जाता है तथा विभाग द्वारा बोर्ड के सहयोग से यह प्रयास किया जा रहा है कि क्षेत्रीय स्तर पर इसके अनुरक्षण हेतु स्वरोजगारी कुशल कार्यदल भी उपलब्ध हो सकें।

जहाँ तक इसके व्यावसायिक मॉडल का प्रश्न है इसमें 10 घन मीटर क्षमता के मल्टीपुल में 100 घन मीटर, 200 घन मीटर तथा इससे अधिक क्षमता की व्यावसायिक इकाईयां स्थापित किये जाने पर बैंक ऋण की सुविधा भी उपलब्ध करायी जा रही है जिसमें महिला तथा अनुसूचित जाति के लाभार्थियों को 35 प्रतिशत तथा पुरुष एवं सामान्य लाभार्थियों को 25 प्रतिशत का अंशदान बैंक इण्डेड क्रेडिट लिंक सब्सिडी के रूप में प्रदेश में दिया जा रहा है। इस प्रकार की कई इकाईयां लघु औद्योगिक इकाईयों तथा प्रदेश में संचालित कामधेनु योजना के अन्तर्गत स्थापित इकाईयों में संचालित भी की जा रही हैं। 100 घन मीटर की इकाई की अनुमानित लागत ₹0 12.92 लाख तथा 200 घन मीटर के व्यावसायिक मॉडल की अनुमानित लागत ₹0 20.30 लाख है। यह लागत बिल ऑफ क्वाण्टिटी एवं क्षेत्रीय बाजार दर पर आंकित की गयी है। इस मॉडल के क्रियान्वयन की प्रक्रिया में प्रयास किया गया है कि इसको गाँव के सामान्य मेसन्स भी कुशल प्रशिक्षण प्राप्त कर इसका निर्माण कर सकें तथा भविष्य में इसमें होने वाली किसी भी तकनीकी कठिनाई को क्षेत्रीय स्तर पर ही दूर कर ले। प्रयास किया जा रहा है कि इस कार्यक्रम में अधिक से अधिक जन सहभागिता हो सके। क्षेत्रीय स्तर पर कुकिंग, लाइटिंग, लघु एवं कुटीर उद्योग को ऊर्जा की अनवरत आपूर्ति के साथ-साथ आर्गनिक खाद की आसान उपलब्धता सुनिश्चित करने में सक्षम यह मॉडल ग्रामीण परिवेश में वास्तव में सम्पूर्ण स्वच्छता का वातावरण सृजित करने में सहायक होगा। ऊर्जा की समयबद्ध उपलब्धता सुनिश्चितता होने की स्थिति में अधिक से अधिक लघु एवं

कुटीर उद्योगों की स्थापना में भी यह कार्यक्रम सहायक होगा जिससे असंख्य लोगों को क्षेत्रीय स्तर पर पूर्णकालिक स्वरोजगार/रोजगार के अवसर भी प्राप्त होंगे।

पंचायती राज विभाग, उ0प्र0 राज्य जैव ऊर्जा बोर्ड के साथ-साथ प्रदेश के एस0एल0एन0एन0 (आई0डब्लू0एम0पी0) के समन्वय से इस कार्यक्रम को प्रत्येक ग्रामीण परिवार तक पहुँचाने का प्रयास प्रारम्भ कर दिया गया है।

बायो गैस के सम्बन्ध में कुछ महत्वपूर्ण एवं उपयोगी तथ्य :

(अ) बायो गैस (एक इकाई) से प्राप्त उष्मा तथा अन्य प्रकार के ईधन (एक इकाई) से प्राप्त उष्मा के तुलनात्मक अध्ययन के आंकड़े निम्नवत हैं;

तालिका सं0-1

ईधन का प्रकार	इकाई	कि0कै0	प्रयोग	उष्मीय दक्षता	प्रभावी उष्मा उत्पादन (कि0कै0)
बायो गैस	घ0मी0	47.13	सामान्य बर्नर	60.0	2830
किरोसिन	लीटर	9122	प्रेसर स्टोव	50.0	4561
लकड़ी	किग्रा	4706	चूल्हा	17.3	814
उपला	किग्रा	2092	चूल्हा	11.0	230
कोयला	किग्रा	6292	चूल्हा	28.0	1762
एल0पी0जी0	किग्रा	10882	सामान्य बर्नर	60.0	6529
फर्नेस आयल	लीटर	9040	वायलर	75.0	6781
कोल गैस	घ0मी0	4004	सामान्य बर्नर	60.0	2402
विद्युत	कि0वा0	860	बर्नर प्लेट	70.0	602

(ब) बायो गैस का विभिन्न गतिविधियों/साधनों में किये गये प्रयोग और उसके परिणाम निम्नवत हैं;

तालिका सं0-2

गतिविधि/प्रकार	विवरण	बायो गैस की मात्रा (घ0मी0 / प्रति घण्टा)
खाना पकाना	2 बर्नर वाला चूल्हा	0.33
	4 बर्नर वाला चूल्हा	0.47
	6 बर्नर वाला चूल्हा	0.64

गैस लाइटिंग	100 कैण्डल क्षमता के लैम्प हेतु	0.13
रेफिजरेटर	प्रति घ0 फुट क्षमता	0.034
इन्क्यूवेटर	प्रति घ0 फुट क्षमता	0.014–0.020
गैसोलीन	1 लीटर	1.33–1.87
डीजल	1 लीटर	1.50–2.07

(स) एक घ0मी0 बायोगैस के जलने से प्राप्त उष्मा के प्रयोग से निम्न मे से कोई एक परिणाम प्राप्त किया जा सकता है;

- 60 वाट क्षमता के विद्युत लैम्प की रोशनी के सदृश गैस लैम्प लगातार 15 से 16 घण्टा लगातार जलाया जा सकता है।
- 6–7 लोगो के परिवार हेतु दो वक्त का भोजन तथा नाश्ता पकाया जा सकता है।
- 0.60–0.80 किग्रा (भार के अनुसार) पेट्रोल के बराबर ऊर्जा पैदा की जा सकती है।
- 3 टन वजन की एक ट्रक 2.80 किमी तक अनवरत चलायी जा सकती है।
- एक अश्वशक्ति की मोटर लगातार 2 घण्टे तक चलायी जा सकती है।
- 1.25 किओवा0 विद्युत उत्पादन किया जा सकता है।

नोट— बायो गैस की ऊर्जा के रूप में सर्वाधिक उपयोगिता उष्मीय उपयोग (थरमल एप्लीकेशन) हेतु होती है। जैसे ही इसे आई0सी0ई0 (इन्टरनल कम्बसन इंजन) जैसे विद्युत जनरेटर अथवा अन्य इंजन में उपयोग किया जाता है तो इसकी दक्षता (इफीशियेन्सी) घटकर लगभग 30 प्रतिशत हो जाती है।