வளரும் வேளாண்மை

அக்டோபர் 2008

விலை ரூ. 10.00

உயிராற்றல் சிறப்பிதழ்

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம்

கோயம்புத்தூர் - 641 003

"tapþw]Wf;F r]nrhwþl ntz]Lk; - , ';F
thGk;kdþjUf;bfy;]hk]
gapþw]þg]gyfy]tþ je]J - ,e]jg]
ghiucah]j]jþl ntz]Lk]" - ghujþ

bghUslf;fk;

kyh]34 mfn;lhgh] 2008 (gu[l;lhrþ - lg;]grþ) , jH]10

1. twþwhj Mwþwy;ts ';fsþd;Kf;fþaj;J tk; 1
2. , e;jþah tþy;gu[J gþf;f tyy vhþrf;jþ ts ';fsþd; 25 M z ;L fhyg';F 5
3. fhl;lhk z f;F rhFgo bjhHþy;E lg';fs; 10
4. fhl;lhk z f;F c aþh;e;hk vhþbghUs;- c wgj;jþa[k; c gnahfKk; 16
5. gnahOry;vd;Wm iHf;fggLk;c aþh;jþu t vhþbghUs;Fwþj;J vGk;nfs;tþf Sk;gjþy;f Sk; 19
6. fHþt[f sþyþUe;J kþd; c wgj;jþ 21
7. gy;f i y f;fHf j;jþy;fhþk vhþtha[tþdhy; khl;Lg;g z ;i z i ag;guhkhþj;j y; 23
8. Nhþa T lhu c yh;j;jþ 25
9. fhþk vhþtha[f;fy dþyþUe;J bts þggLk;brhþj;j rh z f;f iurydþd;gad;fs; 29
10. , Ueþi y rhz vhþtha[f;fyd; 36
11. c aþh;bghUl;f sþyþUe;J vhþrhuhak; c wgj;jþ 39
12. gnahOryþd;tþi y iaf;F iwf;f c gbghUl;f sþd; gadghl;i l mjþfhþgnghk; 42
13. Nhþa c yh;j;jþ-ntsh z ;tþi sbghUl;f sþd;kjþgg[l;Lk;rhj dk; 44
14. tþtrhaþf sþd;vhþrf;jþ- rh z vhþtha[50
15. rþd;d bt ';fhak;- tþi y c aUk; 55

tsUk;ht shz]ik
, jH;y] tUk] fUj]J f]f S f]F
m tw]þd]f l]L iu M rþhþah]fns bghWg]gh t h]

வற்றாத ஆற்றல் வளங்களின் முக்கியத்துவம்

முனைவர் சி. இராமசாமி
துணைவேந்தர்

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611222

மனித இன வரலாற்றில் ஆற்றலின் பங்கு அளவிட இயலாத ஒன்றாகும். காலத்திற்குக் காலம் ஆற்றலின் வடிவம் மாறுபட்டு வந்திருப்பினும், ஆற்றலின் உள்ளடக்கம் மாற்றமின்றியே இருந்துள்ளது. மனித நாகரீகத்தின் தொடக்கத்தில் மனித ஆற்றலே பிரதானமாக இருந்தது. அதைத் தொடர்ந்து, தீயின் (நெருப்பு) ஆற்றல், விலங்குகளின் ஆற்றல் என முன்னேற்றம் கண்டது. தொடர்ந்து காற்றின் ஆற்றல், சூரிய ஆற்றல், உயிர் ஆற்றல் என பல்வேறு ஆற்றல்கள் பயன்பாட்டுக்கு வந்தன. அப்போதெல்லாம் இந்த ஆற்றல்கள் இயந்திர ஆற்றலாகவே பயன்படுத்தப்பட்டன. மின் ஆற்றல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னரே இவையாவும் மின்னாற்றலாக மாற்றிப் பயன்படுத்தப்பட்டன. இப்போது நீர் ஆற்றல், வெப்ப ஆற்றல், அணு ஆற்றல் மூலம் மின் ஆற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. பெரும்பாலும் பெட்ரோலியம் சார்ந்த எரிபொருட்களின் அளவு நாளுக்கு நாள் குறைந்து வருகிறது என்பது அனைவரும் அறிந்த உண்மை. இன்றைய பயன்பாட்டின் அளவுப்படி பார்த்தாலே, இன்னும் ஐம்பது, அறுபது ஆண்டுகளுக்குத் தான் பெட்ரோலியம் சார்ந்த எரிபொருட்கள் இருக்கும் என்று ஆய்வுகளும், கணக்கீடுகளும் அறிவுறுத்துகின்றன. இத்துடன் இந்த எரிபொருட்களின் பயன்பாட்டால் ஏற்படும் சுற்றுச்சூழல் மாற்றம், உலக வெப்ப அளவை அதிகரிக்கச் செய்கிறது என்பது உண்மையென அறியப்பட்டுள்ளது.

வற்றாத ஆற்றலின் மிக முக்கியமான நீர் ஆற்றல் பருவங்களை சார்ந்தே உள்ளது. எனவே இன்றைய நிலையில் நாம் மாசு அற்ற, அனைத்து ஆற்றல்களுக்கும் அடிப்படையான சூரிய ஆற்றலையும், அதன் மூலம் கிடைக்கும் காற்று மற்றும் உயிர் ஆற்றலையும் தான் எதிர்காலத்தில் முழுமையாகச் சார்ந்திருக்க வேண்டியுள்ளது. புதிய தொழில் நுட்ப வளர்ச்சி ஏற்படும் போது அணு ஆற்றலையும் நாம் சிறப்பாகப் பயன்படுத்த முடியும்.

தற்போது இந்தியாவில் 62 சதவிகித ஆற்றலை அளிப்பது நிலக்கரி மட்டுமே. பெட்ரோலியம் மற்றும் இயற்கை எரிவாயுக்கள் நிலக்கரிக்கு அடுத்தபடியாக ஆற்றல் உற்பத்திக்குப் பயன்படுகின்றன. இந்நிலையில் நாளுக்கு நாள் நமது ஆற்றல் தேவையோ அதிகரித்துக் கொண்டே உள்ளது. 2025ஆம் ஆண்டில் நமது மின் தேவை 1300 மில்லியன் என்கின்ற அளவில் இருக்கும் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

வேளாண்மைக்கு மட்டும் ஆண்டிற்கு ஆறு மில்லியன் டன் டீசல் தேவைப்படுகிறது. வளரும் மற்றும் பின் தங்கிய நாடுகளில் விறகு, மாட்டுசாணம் மற்றும் வேளாண் கழிவுகள் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை ஓரளவு ஆற்றல் தேவையை குறைத்து வருகின்றன. நாகரீக வளர்ச்சி இந்த

எரிபொருட்களைப் பயன்படுத்துவதை மாற்றி வருவதால், பெட்ரோலியம் சார்ந்த எரிபொருட்களின் தேவை இன்னும் அதிகரிக்க அதிக வாய்ப்பு உள்ளது. எனவே மாற்று ஆற்றல் அதுவும் வற்றாத ஆற்றலை பயன்படுத்துவது, காலத்தின் கட்டாயமாக்கப்பட்டுள்ளது.

நமது இந்திய நாட்டைப் பொருத்தவரை வற்றாத ஆற்றல் வளம் நிறைய உள்ளன. ஆனால் அந்த ஆற்றலை சிறப்பாகப் பயன்படுத்தும் தொழில்நுட்பங்கள் இன்றும் உருவாக்கப்படவில்லை. சென்ற பத்தாண்டுகளாகத் தான் அதற்கான முயற்சிகள் அதிகமாக மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

வற்றாத ஆற்றல் வளத்தில் சில குறிப்பான ஆற்றல்கள் சூரிய ஆற்றல், காற்று ஆற்றல், உயிர் ஆற்றல் ஆகியனவாகும்.

சூரிய ஆற்றல்

சூரிய ஆற்றலில் இருந்து மின்சாரம் தயாரிக்க ஆகும் செலவு மிகவும் அதிகமாகும். தற்போதுள்ள தொழில்நுட்பத்தின்படி ஒரு மெகாவாட் மின்சாரம் தயாரிக்க சுமார் ரூ. 35 கோடி மூலதனம் தேவைப்படுகிறது. அதாவது ஒரு யூனிட் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய ரூ. 12 ஆகிறது. அதில் தொடர்ந்து ஆராய்ச்சிகள் நடைபெற்று வருகின்றன. குறைந்த செலவில் மின் ஆற்றல் தயாரிக்கும் தொழில்நுட்பம் விரைவில் உருவாக்கப்படும். அதே நேரத்தில், சூரிய ஆற்றல் மூலம் வெப்ப நீர் தயாரிக்கும் முறைக்கு மூலதன செலவு மிகவும் குறைவுதான். தமிழ்நாட்டில் சுமார் 5000க்கும் மேற்பட்ட வீடுகளில் 100 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட சுடு நீர் அமைப்புகள் இயங்கி வருகின்றன. இதனை அமைப்பதற்கான செலவு மொத்தமும் அதனால் சேமிக்கப்படும் மின்சாரத்தின் மூலம் 3 ஆண்டுகளில் பயனாளிக்குத் திரும்பக் கிடைத்து விடுகிறது. இதற்கு சென்ற ஆண்டு வரை 100 லிட்டர் அளவிற்கு ரூ. 3000 மானியமாக மாநில அரசு வழங்கி வந்தது.

காற்று ஆற்றல்

சூரிய ஆற்றலைப் போல், ஆற்றல் உற்பத்திக்கு மிகவும் உதவக்கூடிய மற்றொரு ஆற்றல் காற்று ஆகும். உலகில் கிடைக்கக்கூடிய காற்று ஆற்றல் தற்போது உற்பத்தி செய்யக்கூடிய ஆற்றலைவிட இரண்டு மடங்காகும். வட ஆப்பிரிக்கா, ஐரோப்பா மற்றும் இந்தியாவில் பெருமளவு காற்று ஆற்றலின் உபயோகம் பரவிக் கொண்டிருக்கிறது. காற்று ஆற்றல் பெருமளவு பயன்படுத்தப்படும் நாடுகளில் இந்தியா முதன்மையானதாகும்.

காற்றாலையிலிருந்து நேரடியாக உற்பத்தி செய்யக்கூடிய மின்சாரம் மின் கலன்களில் சேகரிக்கப்பட்டும் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தியாவில் மின்சாரம் தயாரிப்பதற்கு பல இடங்களில் காற்றாலைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. தமிழ்நாட்டில் பல்லடம் மற்றும் கயத்தாறு பகுதிகளில் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய காற்றாலைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. முதலீட்டு தொகை அதிகமாக இருந்த போதிலும், இயக்கக செலவீட்டு தொகை (Operational cost) சற்று குறைவாகவே

உள்ளது. இடத்திற்கேற்றவாறு சரியாக வடிவமைத்தல், உற்பத்தி செய்தல், கையாளுதல் மற்றும் பராமரித்தல் போன்றவற்றிற்கு ஏற்ற தொழில்நுட்பங்கள் தற்போது பெருமளவில் கையாளப்பட்டு வருகின்றன.

காற்று சக்தி மூலம் மின் சக்தி தயாரிப்பது தொழில் நுட்பம் மற்றும் பொருளாதார ரீதியில் சாத்தியமானது. ஒரு மெகாவாட் உற்பத்தி செய்ய ரூ. 4 கோடி மூலதனம் மட்டுமே தேவைப்படுகிறது. ஒரு யூனிட் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கு ரூ. 2.75 மட்டுமே ஆகிறது. காற்று சக்தியின் மூலம் மின்சாரம் தயாரிப்பதில் தமிழ்நாடு இந்தியாவிலேயே முதன்மையாக விளங்குகிறது. இது வரை 832 மெகாவாட் திறன் கொண்ட காற்றாலை இயந்திரங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மத்திய மற்றும் மாநில அரசுகள் காற்றாலைகள் மூலம் மின்சாரம் தயாரிக்க பல சலுகைகளை அளித்து வருகின்றன.

சாண எரிவாயு

சாண எரிவாயு தொழில்நுட்பம் மற்றும் கலன்களை கையாளுதல் எளிதான ஒன்றாக இருப்பதோடு இயக்குவதற்கு அதிக திறனுடைய நபர்கள் தேவைப்படுவதில்லை. இது ஒரு எளிதான தொழில்நுட்பம் என சமுதாயத்தில் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.மேலும்,இது சுற்றுப்புறச்சூழலை பாதிப்புக்குள்ளாக்குவதில்லை. சாண எரிவாயுவில் இருந்து கிடைக்கப்பெறும் ஆற்றல், கிடைக்கக் கூடிய இடுபொருள்களின் அளவை பொருத்தும், கலனின் கொள்திறனை பொருத்தும் அமையும். இவற்றில் இருந்து கிடைக்கும் ஆற்றல் கிராமப்புற பகுதியில் சமையல் செய்வதற்கும், நீர் இறைக்கும் இயந்திரங்களை இயக்குவதற்கும் தற்போது பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கால்நடை சாணங்களில் இருந்து கிடைக்கக்கூடிய எரிவாயுவானது 195 மில்லியன் கிலோவாட் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இது 24 மில்லியன் லிட்டர் மண்ணெண்ணெய்யில் இருந்து கிடைக்கும் சக்திக்கு இணையானது. சாண எரிவாயு கலனால் செரிக்கப்பட்ட கரைசலானது வயலுக்கு உரமாகப் பயன்படுத்தப்படும் பொழுது சாதாரண எருவைவிட அதிக அளவு சக்தி வாய்ந்ததாகவும், களை விதைகள் அற்றதாகவும் உள்ளன என கண்டு அறியப்பட்டுள்ளது.

வேளாண் கழிவு சக்தி

இந்தியாவில் வேளாண் மற்றும் வேளாண் விளைபொருட்களை சார்ந்து இருக்கும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து ஆண்டுக்கு 350 டன் வேளாண் கழிவுகள் கிடைக்கிறது. இது 200 மில்லியன் நிலக்கரி சக்திக்கு இணையானது. விவசாய மற்றும் தொழிற்சாலை கழிவுகள் இந்தியாவில் அனைத்து இடங்களிலும் கிடைக்கின்றன. வேளாண் கழிவு பொருட்கள் ஆற்றல் உற்பத்திக் கலனை கிராமப்புறங்களில் நிறுவுவதால், கிராமப்புறம் முன்னேற்றமடைய உதவுகிறது. மேலும் இவற்றினால் வேளாண் கழிவு பொருட்களின் விலை அதிகமாவதுடன், உயிர் கழிவுபொருட்களை சேகரிக்கும் விவசாயிகளையும் மற்றும் பயனற்ற நிலங்களை மேம்படுத்தும் விவசாயிகளையும் ஊக்குவிக்கிறது.

விவசாய மற்றும் வேளாண் சார்பு தொழிற்கூட கழிவுப் பொருட்களின் தரம் மற்றும் அளவு பற்றிய மாதிரி கணக்கீடு வெவ்வேறு காலங்களில் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. அண்மையில் வட்டார அளவிலான உயிர் கழிவு கணக்கீடு பற்றிய ஆய்வு ஒன்றினை மரபுசாரா எரிசக்தி அமைச்சகம் மேற்கொண்டுள்ளது. இதன் மூலம் கிராமங்களில் கிடைக்கக்கூடிய உயிர் கழிவுகளின் அளவு, தரம், விலை மற்றும் ஆற்றல் உற்பத்திக்குத் தேவையான அளவு போன்றவை மதிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

தாவரக் கழிவுகள்

தாவர எரிசக்தி இயந்திரங்கள் மூலம் தாவரக்கழிவுகளை 1000° செ. வெப்பம் வரை எரித்து 70 சதவிகித திறப்பாடில் வாயு பெறப்படுகிறது. இந்த வாயுவை சமையல் செய்வதற்கும், தண்ணீர் சூடு செய்வதற்கும் பயன்படுத்தலாம். இந்த வாயுவை சுத்தம் செய்து மின்சாரமும் தயாரிக்கலாம். இதுவரை 26 தாவர இயந்திரங்கள் பள்ளிகள், சிறைச்சாலைகள், விடுதிகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் நிறுவப்பட்டுள்ளன. இதனால் தொழிற்சாலைகளில் டீசல் மற்றும் எரி எண்ணெய் மிச்சமாகிறது. இதனை நிறுவ ஆகும் செலவை 2 வருடங்களில் பெற முடியும். 2001 - 2002 ஆம் ஆண்டில் 100 முதல் 125 கிலோவாட் திறன் கொண்ட 3 இயந்திரங்கள் மற்றும் 500 கிலோவாட் திறன் கொண்ட இயந்திரங்கள் நிறுவ மத்திய அரசு மானியம் வழங்கியுள்ளது. இதனை இயக்க அருகாமையில் உபரியாகத் தாவரக் கழிவுகள் அல்லது தரிசு நில மேம்பாட்டுத் திட்டத்தின் மூலம் கிடைக்கும் மரக் கழிவுகளைப் பயன்படுத்தலாம். ஒரு மெகாவாட் மின் திறன் கொண்ட நிலையம் அமைக்க ரூ. 3 கோடி முதல் 4 கோடி வரை மூலதனம் தேவைப்படுகிறது. மத்திய அரசு சுமார் 40 சதவீதம் வரை மானியம் வழங்குகிறது.

முடிவுரை

கடந்த முப்பதாண்டுகளில் வணிக ரீதியான ஆற்றலை உபயோகப்படுத்துவது அதிகமாகி உள்ளது. தொழில்துறை மற்றும் போக்குவரத்துத்துறையில் பெருகி வரும் நிலக்கரி மற்றும் பெட்ரோல் போன்ற எரிபொருட்களின் தேவையை பூர்த்தி செய்வது வரும் ஆண்டுகளில் மிகவும் கடினமாகும். ஏனெனில் தீர்ந்து போகக்கூடிய மூலப்பொருட்கள் குறைந்து வந்தாலும், சரியான மேலாண்மை இன்மையாலும் அவற்றின் தரம் குறைந்து, அதிக விலையேற்றத்திற்கு வழிவகுக்கிறது. வரும் ஆண்டுகளில் சூரியன், காற்று, பண்ணை மற்றும் தொழிற்கூட கழிவுகளில் இருந்து கிடைக்கும் உற்பத்தி வாயு போன்றவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றல்கள் முதன்மையான பயன்பாட்டிற்கு முழுவதும் மாற்றாக அமையாவிட்டாலும், ஓரளவு ஆற்றல் தேவைகளையாவது பூர்த்தி செய்ய உபயோகிக்கலாம். பெருகி வரும் மக்கள் தொகையின் ஆற்றல் தேவைகளை புதுப்பிக்கக்கூடிய ஆற்றல் மூலகங்களை திறம்பட பயன்படுத்துவதன் மூலம் பூர்த்தி செய்ய இயலும். இவ்வாறு பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஆற்றல் தேவைகள் பூர்த்தியாவதுடன், தூய்மையான மாசுபாடு இல்லாத சூழ்நிலையையும் உருவாக்க முடியும்.

இந்தியாவில் புதுப்பிக்கவல்ல எரிசக்தி வளங்களின் 25 ஆண்டு கால பங்கு

முனைவர் அ. சம்பத்ராஜன்

முதல்வர்

வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003

✆ : 0422 - 6611255

ஆற்றல் மனித வாழ்வுக்கும் வளர்ச்சிக்கும் மிகவும் அவசியமான ஒன்று என்பது அனைவரும் அறிந்த உண்மை. அனைத்து உற்பத்தியும் ஆற்றலை சார்ந்துள்ளதால், நாட்டின் பொருளாதாரத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணியாக ஆற்றல் விளங்குகிறது. எனவே தொடர்ந்து ஆற்றலைப் பெறும் முயற்சியில் மனிதர்கள் ஈடுபட்டு வருகின்றனர். காலத்திற்கு காலம் ஆற்றலின் வடிவம் மாறுபட்டு வந்திருப்பினும், ஆற்றலின் உள்ளடக்கம் நிலையாக இருந்து வந்துள்ளது. தொடக்க காலத்தில் மனித ஆற்றல்தான் பிரதானமாக இருந்தது. அதைத் தொடர்ந்து கால்நடை சக்தி, காற்றின் சக்தி, சூரிய சக்தி, உயிர் சக்தி என பல்வேறு சக்திகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்துள்ளன.

சென்ற நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் வந்த பெட்ரோலியம் சார்ந்த எரிபொருள் ஆற்றல் இன்று உலகையே ஆண்டு வருகிறது. இவற்றிலிருந்து பெறப்படும் எரிபொருள் பெரும்பான்மையான இயந்திரங்களை இயக்குகிறது. எனவே இவற்றின் அளவும் நாளுக்கு நாள் குறைந்து வருகின்றது. புதிய புதிய கண்டுபிடிப்புகளும், அதிகரித்து வரும் மக்கள் தொகையும் இதன் பயன்பாட்டை அதிகப்படுத்தும் நிலையே உள்ளது. மேலும் இன்று முன்னிலைக்கு வந்துள்ள சுற்றுச்சூழல் பிரச்சனைகளும் அதன் பயன்பாட்டை கேள்விக்குள்ளாக்கியுள்ளது. இந்நிலையில் இதற்கு மாற்றான சக்திகளை கண்டறிவதிலும், பயன்படுத்துவதிலும் நாம் கவனம் செலுத்த வேண்டியுள்ளது.

இந்திய நாடு வற்றாத ஆற்றல் மூலகங்கள் மூலம் ஆற்றலை பெறுவதற்காக பலதரப்பட்ட முயற்சிகளை மேற்கொண்டுள்ளது. உலகிலேயே இந்தியாவில் மட்டும் வற்றாத ஆற்றல் மூலகங்களை செயல்படுத்துவதற்கு தனியாக அமைச்சகம் ஒன்று உள்ளது. இந்த அமைச்சகமானது, முழுமையான அளவில் புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கவல்ல ஆற்றலை பயன்படுத்த பல்வேறு திட்டங்களை செயல்படுத்தி வருகிறது. புதுப்பிக்கவல்ல ஆற்றல் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் ஆற்றலை தொழிற்சாலைக்கும், விவசாயத்திற்கும், வீட்டு உபயோகத்திற்கும் (சமைக்க, விளக்கு எரிக்க) செயல்படுத்திவருகிறது. சூரிய சக்தி, காற்றினால் கிடைக்கும் சக்தி,

உயிர் வழி சக்திகள் மற்றும் கடல் அலைகள் மூலம் கிடைக்கும் சக்தி ஆகியன புதுப்பிக்கவல்ல ஆற்றல்கள் ஆகும்.

1. சூரிய சக்தி

எல்லா சக்திகளுக்கும் அடிப்படையாக இருப்பது சூரிய சக்தி ஆகும். நம் நாட்டில் சூரிய சக்தி எல்லா இடங்களிலும், எந்தவித செலவுமின்றி தானாகவே கிடைக்கின்றது. சூரியனின் சக்தியில் சுமார் ஒரு சதவிகித சக்தியை மட்டும் பயன்படுத்தினால் உலகின் முழு சக்தி தேவைகளையும் ஈடு செய்ய முடியும். சூரிய சக்தியை வெப்ப சக்தியாகவோ அல்லது மின்சக்தியாகவோ மாற்றி பயன்படுத்தலாம். கடந்த 25 ஆண்டு காலமாக சூரிய ஆற்றிலின் பயன்பாடு குறித்து பல்வேறு முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டு வருகின்றன. புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கவல்ல ஆற்றல் அமைச்சகமானது, சூரிய சக்தி சாதனங்கள் மக்களுக்கு சென்றடைய பல்வேறு திட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்தியுள்ளது. இதன் பலனாக, மார்ச் 31, 2008 கணக்கின்படி 120 மெகாவாட் திறனுள்ள சூரிய மின்னாற்றல் மாற்றிகள் (SPV systems), 6.20 இலட்சம் சூரிய சமைப்பான்கள் மற்றும் 7150 சூரிய பம்புகள் நம் நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளில் நிறுவப்பட்டுள்ளன. தமிழ்நாட்டில் இவற்றின் மூலம் 2.12 மெகாவாட் மின் சக்தி பயன்படுத்தப்படுவதாக கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

சிறு – குறு தொழிற்சாலைகளுக்கான மின்சக்தி மற்றும் இயந்திரத் தேவையை சூரிய சக்தி மூலம் நிவர்த்தி செய்யலாம். பல்வேறு கிராமப்புறத் திட்டங்கள் இதற்கென மத்திய, மாநில அரசுகளால் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இதற்கென தனியான திட்டமொன்று "தொலைதூர கிராம மின்மயமாக்கல்" என்ற பெயரில் திரு. ராஜீவ் காந்தி பெயரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. தற்போது கிராமங்களில் மின்னாற்றலை கொண்டு செல்ல முடியாத இடங்களில் இத்திட்டத்தின் மூலம் சூரிய விளக்குகள் அமைக்கப்பட்டு வருகின்றன.

சூரிய மின்கல திட்டத்தின் கீழ் தமிழ்நாட்டில் 6,095 சூரிய தெரு விளக்கு சாதனங்களும், 1,359 வீட்டு விளக்கு சாதனங்களும், 13,596 சூரிய விளக்குகளும் மற்றும் 25 கிலோ வாட் மின்திறன் கொண்ட சூரிய சக்தி கலன்களும் நிறுவப்பட்டுள்ளன. மேலும் சூரிய வெப்பத்திட்டத்தின் கீழ் தமிழ்நாட்டில் 4033 சூரிய வெந்நீராக்கிகளும், 878 சூரிய சமைப்பான்களும், 285 சூரிய மின்கலப் பம்புகளும் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

2. காற்று சக்தி

பண்டை காலத்தில் இருந்தே பயன்படுத்தப்பட்டு வரும் சக்திகளில் காற்று சக்தியும் ஒன்றாகும். காற்று சக்தியை பயன்படுத்துவது தொடர்பான திட்டங்கள்

1983 - 84ல் துவங்கப்பட்டது. கப்பலை இயக்குவதற்கு உந்து சக்தியாகவும், நீர் இறைக்கவும், மரம் அறுக்கவும், மாவு அரைக்கவும் இந்தசக்தி முன்பே பயன்படுத்தப்பட்டது. இப்போது நவீனப்படுத்தப்பட்ட காற்றாலைகள் இரண்டு வகையில் பிரதானமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. காற்றாலைகளுடன் மின்னாக்கிகள் பொருத்தப்பட்டு மின் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. இந்தியாவில் மொத்தம் 8757 மெகாவாட் திறன் மின் உற்பத்தி செய்யும் காற்றாலைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. இதனால் காற்று சக்தியில் உலகளவில் நம்நாடு நான்காவது இடத்தை பிடித்துள்ளது. தமிழ்நாட்டில் 3856 மெகாவாட் மின்திறன் உற்பத்தி செய்யும் காற்றாலைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. மேலும் 878 காற்றாலை நீர் இறைப்பான்களும் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

3. உயிர் வழி சக்திகள்

உயிர் பொருட்களிலிருந்து திட, திரவ மற்றும் வாயு எரிபொருட்கள் உற்பத்தி செய்து பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உயிர் பொருட்கள் என்பது விலங்குகள், வேளாண் மற்றும் காட்டிலிருந்து கிடைக்கும் பொருட்களும், கழிவுகளும் ஆகும். இவ்வுயிர் பொருட்கள் நேரடியாகவோ அல்லது சில மாற்றங்களுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு, வாயு நிலை எரிபொருட்களாக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. எரிவாயு இரண்டு முறைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. ஒன்று வெப்ப எரிவாயு. மற்றது உயிர் எரிவாயு. இரண்டு வகை எரிவாயுக்களும் எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

3.1 வெப்ப எரிவாயு

வேளாண் பொருட்கள், கழிவுகள், காட்டில் இருந்து கிடைக்கும் பொருட்கள் போன்றவற்றை நேரடியாகவோ அல்லது எரிகட்டிகளாக மாற்றியோ வெப்ப எரிவாயு உற்பத்தி செய்யலாம். நேரடி வெப்ப எரிவாயு உற்பத்தியில், வாயுக்கலன் எனும் அமைப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கவல்ல அமைச்சகமானது வெப்ப எரிவாயுக் கலன்கள் அமைப்பதற்கு ஊக்கமளித்து வருகிறது. சிறு - குறு தொழிற்சாலைகள் மற்றும் கிராமப்புறங்களின் மின்சாரத் தேவையை பூர்த்தி செய்ய இந்தியாவில் இக்கலன்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. இதுவரை, சுமார் 90 மெகாவாட் திறன் சக்தி பெறும் அளவிற்கு உற்பத்தி எரிவாயு கலன்கள் நம்நாட்டில் நிறுவப்பட்டுள்ளன. வெப்ப எரிவாயு தொழில் நுட்பத்தில் இந்தியா பெருமளவில் வளர்ச்சி கண்டுள்ளது. இந்தியாவில் தற்பொழுது 86.53 மெகாவாட் மின்திறன் உற்பத்தி செய்யும் உயிர்மக்கழிவு உற்பத்தி எரிவாயு கலன்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. தமிழ்நாட்டில், 2.6 மெகாவாட் மின்திறன் உற்பத்தி செய்யும் உற்பத்தி எரிவாயுக் கலன்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

3.2 உயிர் எரிவாயு

காற்று உட்புகாத நிலையில், பல வகையான நுண்ணுயிரிகளின் செயலாக்கத்தால் உண்டாக்கப்பெறும் வாயு உற்பத்தியை, உயிரியல் வாயுவாக்கம் அல்லது உயிர் எரிவாயு உற்பத்தி அல்லது காற்றிலா நொதித்தல் என்கிறோம். இவ்வுயிரியல் வாயுவாக்கம் மூன்று கட்டங்களாக நடைபெறுகிறது. முதலாவதாக அங்ககப் பொருட்களின் நீர்மச் சிதைவு நடைபெறுகின்றது. இதைத் தொடர்ந்து அங்கக அமிலங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து மீத்தேன் என்றழைக்கப்படும் எரிவாயு உற்பத்தி நடைபெறுகின்றது. பலவகையான செரிக்கக் கூடிய அனைத்து தாவர, மனித மற்றும் கால்நடைக் கழிவுகளிலிருந்து இச்செயல்கள் மூலமாக உயிர் எரிவாயு (சாண எரிவாயு) உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

சாணத்தின் மூலம் சாண எரிவாயு உற்பத்தி செய்யும் சாண எரிவாயுக் கலன் அனைவரும் அறிந்ததே. இக்கலன் மூலம், உரம் மற்றும் எரிபொருள் தேவையை நிவர்த்தி செய்யலாம். சாண எரிவாயுக் கலன் பற்றிய விழிப்புணர்வை மக்களிடையே ஏற்படுத்த தேசிய சாண எரிவாயு மற்றும் உர மேலாண்மை திட்டத்தின் மூலம் கோவை தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில் உள்ள வேளாண் பொறியியல் கல்லூரியின் உயிர் சக்தித் துறையில் சாண எரிவாயு வளர்ச்சி மற்றும் பயிற்சி முகாம் செயல்பட்டு வருகின்றது.

இப்பயிற்சி முகாமின் மூலம் உயிர்சக்தி துறை சாண எரிவாயு சாதனங்கள் அமைக்க பல வழிகளில் தொழில் நுட்ப உதவிகளை வழங்கி வருகிறது. கிராமங்களில் சாண எரிவாயு பற்றி விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த ஒரு நாள் பயிற்சி முகாம் நடத்தப்பட்டு வருகின்றது.

இப்பயிற்சி மையம், கிராமங்களில் கொத்தனார்களுக்கான பயிற்சி முகாம்களையும் நடத்தி வருகின்றது. படித்த வேலையில்லா பட்டதாரிகளுக்கு சாண எரிவாயுக் கலன் அமைப்பதற்கான பயிற்சி கொடுக்கப்பட்டு அவர்களுக்கு வேலை வாய்ப்பு ஏற்படுத்த வழிவகை செய்யப்படுகின்றது. சாண எரிவாயுக் கலனில் இருந்து வெளிவரும் உரக்கரைசலின் சிறப்பு தன்மையை நிரூபணமாக்க கிராம விவசாயிகளின் பண்ணைகளில் சிறப்பு செயல் விளக்கங்கள் நடத்தப்பட்டு வருகின்றன.

தேசிய சாண எரிவாயு மற்றும் உரநிர்வாகத்திட்டத்தின் மூலம் 5 வகையான சாண எரிவாயுக் கலன்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் 40 இலட்சத்திற்கும் மேலான சாண எரிவாயுக் கலன்கள் நம் நாட்டில் நிறுவப்பட்டுள்ளன. சாண எரிவாயுக் கலன் வளர்ச்சியில் இந்தியா 2ஆம் இடத்தைப் பிடித்துள்ளது. தமிழ்நாட்டில் மட்டும் 2.5 இலட்சத்திற்கும் மேலான குடும்ப வகை சாண எரிவாயுக் கலன்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

4. மேம்படுத்தப்பட்ட அடுப்புகள்

மரபு அடுப்புகள் குறைந்த எரிதிறன் கொண்டதால் சமையல் செய்யும் நேரமும், எரிபொருள் செலவும் அதிகமாகிறது. இந்த அடுப்புகளை பயன்படுத்துவதால் விறகிலிருந்து வெளிப்படும் தீயின் சக்தியில் 5 முதல் 15 சதவிகிதமே உணவு சமைக்க பயன்படுத்த முடிகிறது. மீதி சக்தி வீணாகி விடுகின்றது. இதனால் பெண்கள் தங்களின் பெரும்பான்மையான நேரத்தை விறகு சேகரிப்பதிலும், சமையலறையிலேயும் கழிக்க வேண்டியுள்ளது.

இந்த அடுப்புகளிலிருந்து வெளிப்படும் புகையில் பல வித நச்சு வாயுக்களும், நச்சுப் பொருட்களும் உள்ளதோடு மட்டுமின்றி சமையலறைகளும் புகை படிந்து அசுத்தமாகி விடுகின்றன. இந்நிலையை மாற்றி, வெப்பம் வீணாவதை தடுத்து, குறைந்த அளவு விறகினைப் பயன்படுத்தி சமையல் செய்யத்தக்க வகையில் உருவாக்கப் பட்டவையே மேம்படுத்தப்பட்ட அடுப்புகள் ஆகும்.

நாம் நடைமுறையில் பயன்படுத்தும் சாதாரண அடுப்புகளின் எரிதிறன் 15 சதமாக இருக்கிறது. ஆனால் மேம்படுத்தப்பட்ட அடுப்புகளின் எரிதிறன் 20–25 சதம் ஆகும். இதைப் பயன்படுத்தும்போது 10 சதம் எரிபொருள் குறைவதோடு 40 சதவீதம் நேரமும் சேமிக்கப்படுகின்றது.

கடந்த 25 வருடங்களில், தொழில் நுட்ப கட்டமைப்பிலும், புதுப்பிக்கவல்ல ஆற்றல் சக்தி சாதனங்கள் உற்பத்தியிலும் இந்தியா முன்னேற்றம் கண்டுள்ளது மிகவும் குறிப்பிடத் தக்கதாகும். 2005ஆம் ஆண்டு எடுக்கப்பட்ட புள்ளி விபரம் மூலம் உலகளவில் சாண எரிவாயு கட்டமைப்பில் சீனாவுக்கு அடுத்தபடியாக இந்தியா இரண்டாவது இடத்திலும், காற்றாலை ஆற்றல் கட்டமைப்பில் டென்மார்க்கை ஐந்தாவது இடத்திற்கு தள்ளிவிட்டு நான்காம் இடத்திலும் இருக்கிறது.

காற்றாலை, உயிர்மக் கழிவுகள் மற்றும் சிறிய நீர்மின் ஆற்றல் மூலமாக 11,000 மெகாவாட்டிற்கும் அதிகமான மின் வாரிய மின் இணைப்பு தொடர்பு கொண்ட புதுப்பிக்கவல்ல சக்தி சாதனங்கள் நம்நாட்டில் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

எனவே, மேற்கூறிய புதுப்பிக்கவல்ல ஆற்றல் வகைகளை சிறந்த தொழில் நுட்பங்களுடன் நாம் முறையாக பயன்படுத்தினால், நமது ஆற்றல் தேவையை பூர்த்தி செய்ய முடியும். மேலும், நாம் மாற்று சக்தி பயன்படுத்துவதன் மூலம் சுற்றுப்புறச்சூழலின் தரம் மற்றும் எரிபொருள் தட்டுப்பாடு போன்றவற்றை எளிதில் போக்க முடியும்.

காட்டாமணக்கு சாகுபடி தொழில்நுட்பங்கள்

முனைவர் மு.பரமாத்மா, முனைவர் இரா.ஜூட் சுதாகர் மற்றும்
முனைவர் கோ.நெல்சன் நவமணிராஜ்

உயிரி எரிபொருள் சிறப்பு மையம்
வேளாண் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611376

ஒரு நாட்டின் பொருளாதாரம், அதன் ஆற்றல் வளத்தை சார்ந்துள்ளது என்பதை நாம் அனைவரும் அறிவோம். பெட்ரோலியம் சார்ந்த எரிபொருட்களைக் கொண்டுள்ள நாடுகள் தொழில் வளத்திலும், பொருளாதாரத்திலும் முன்னேற்றம் கண்டதற்கு இதுவே காரணமாகும். நமது நாட்டின் பெரும்பகுதியான அந்நியச் செலாவணி எரிபொருள் இறக்குமதிக்கே செலவிடப்படுகிறது.

தமிழ்நாட்டில் நீலகிரி மற்றும் கன்னியாகுமரி மாவட்டங்கள் தவிர்த்து எல்லா மாவட்டங்களிலும் காட்டாமணக்கு (ஜெட்ரோ.ஃபா) சாகுபடி செய்யலாம். மற்ற பணப் பயிர்களுக்கு தேவையான நீரைக் காட்டிலும் காட்டாமணக்கு சாகுபடிக்கு குறைந்த அளவு நீரே போதுமானதாக இருப்பதால் குறைந்த நீர்பாசன வசதி உள்ள இடங்களில் காட்டாமணக்கு பயிரிடலாம்.

எரிபொருள் இயற்கையாகவும், செயற்கையாகவும் கிடைக்கிறது. வளர்ந்து வரும் நாடுகளின் முன்னேற்றத்திற்கும் அதன் வளர்ச்சிக்கும் பெரிதும் உதவுவது தன்னிடத்தே கிடைக்கும் எரிபொருளாகும். எரிபொருளின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்து டீசல், பெட்ரோல் ஆகியவற்றிற்கு மாற்று எரிபொருள் கண்டுபிடிப்பதில் 1930ம் வருடம் முதல் ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. கரி, விறகு, சாண எரிவாயு, தாவர எண்ணெய் என்று பல வகைகளிலும் மாற்று எரிபொருள் உருவாக்க முயற்சிகள் செய்யப்பட்டன. இந்தியாவில் எரிபொருள் இறக்குமதிக்காகவே ஆண்டுக்கு சராசரியாக ரூபாய் 1,00,000 கோடி நாம் செலவழிக்க வேண்டியுள்ளது.

அட்டவணை 1. இந்தியாவில் கச்சா எண்ணெய் உற்பத்தியும், இறக்குமதியும்

வருடம்	உற்பத்தி மி. டன்	இறக்குமதி மி. டன்	மொத்தம் மி. டன்	மதிப்பு (ரூ. கோடியில்)
1971	6.8	11.7	18.5	107
1981	10.5	16.2	26.7	3349
1991	33.0	20.7	53.7	6118
2001	32.0	57.9	89.9	30695
2002	32.0	73.5	105.5	90000

உலகளவில் காட்டாமணக்கு தேவை

- ❖ 1980 ஆம் ஆண்டு முதன் முதலாக தாய்லாந்து நாட்டில் காட்டாமணக்கு எண்ணெய், டீசலுக்கு மாற்று எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துவது பற்றி ஆய்வு நடத்தப்பட்டது.
- ❖ 1993 – ல் காட்டாமணக்கு எண்ணெய் மூலம் என்ஜின் இயக்குவதற்கும், தண்ணீர் பம்ப் மற்றும் மில்லில் அரைவை இயந்திரம் இயக்குவதற்கும் பயன்படுத்தலாம் எனக் கண்டுபிடித்தனர்.
- ❖ ஜெர்மனி, ஜிம்பாப்வே, ஆஸ்திரியா, ஹங்கேரி, மெக்சிகோ, இஸ்ரேல், அர்ஜெண்டினா, மேற்கு ஆசியா மற்றும் ஆப்பிரிக்க நாடுகளில் இது சாகுபடி செய்யப்பட்டு பின்னர் விரிவு படுத்தப்பட்டது.

இந்தியாவில் 380 இலட்சம் டன் அளவு டீசல் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் இதற்காக மத்திய அரசு 9130 கோடி ரூபாய் மானியமாக வழங்கி வருகிறது. டீசல், பெட்ரோல் போன்ற எரிபொருள்கள் முக்கியமாக போக்குவரத்துத் துறைகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்காக மத்திய அரசு ரூ.9130 கோடி மானியமாக வழங்கி வருகிறது. டீசல், பெட்ரோல் போன்ற எரிபொருள்கள் முக்கியமாக போக்குவரத்துத் துறைகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. காட்டாமணக்கிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய்யை மாற்றாக உபயோகப்படுத்துவதாலும் அல்லது 20 சதவிகித அளவு கலந்து உபயோகிப்பதாலும் இறக்குமதிக்கு செலவிடப்படும் அந்நிய செலாவணியை குறைக்கவும், நாம் அயல்நாட்டை சார்ந்திருக்கும் தன்மையைத் தவிர்க்கவும் இயலும். மேலும், தாவர எண்ணெய்யிலிருந்து எடுக்கப்படும் பயோ டீசல், பெட்ரோல் போன்ற எரி பொருளைப் பயன்படுத்தும்போது அவற்றிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள் இயற்கையை மாசுபடுத்துவதும் குறையும்.

பயோடீசலில் சிறப்பு அம்சங்கள் பல உள்ளன. இது உயிர் பொருளில் இருந்து உற்பத்தி செய்வதால், தொடர்ந்து கிடைக்கும் தன்மை கொண்டது என்பதே முதன்மையான சிறப்பு அம்சமாகும். இதன் குணங்கள் ஏறக்குறைய டீசலுக்கு சமமாக உள்ளன. எனவே இதை டீசலுக்கு இணையாகப் பயன்படுத்தலாம். இதைப் பயன்படுத்தும்போது, எஞ்சினில் இருந்து அதிக அளவு மாசுக்காற்று வெளி வருவதில்லை.

அதாவது இதில் சிறிய அளவு கூட சல்ஃபர் இல்லை. இருக்கும் டீசல் எஞ்சினில் எந்தவித மாற்றமும் செய்யாமல் அப்படியே இதனைப் பயன்படுத்தலாம். காட்டாமணக்கு சாகுபடி காற்று மண்டலத்தில் உள்ள கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடைக் குறைக்கிறது.

தமிழ் நாட்டில் காட்டாமணக்கு சாகுபடி

- ❖ காட்டாமணக்கை தமிழ்நாட்டின் பல கிராமப் பகுதிகளில் உயிர் வேலியாக பல ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே விவசாயிகள் பயிர் செய்து வருகின்றனர். இதனை

கொட்டைச் செடி என்றும், காட்டுக் கொட்டை என்றும், காட்டாமணக்கு என்றும் அழைத்து வருகிறார்கள்.

❖ காட்டாமணக்கு சாகுபடிக்கேற்ற தட்ப வெட்ப சூழ்நிலை தமிழகத்தில் இருப்பதாலும், கீழ்க்கண்ட பெருவாரியான நன்மைகள் இருப்பதாலும் காட்டாமணக்கு சாகுபடியை ஊக்குவிக்கலாம்.

- வறட்சியைத் தாங்கி வளரக் கூடிய பல வருடப் பயிர்.
- கிராமப்புறங்களில் வேலை வாய்ப்பினை அதிகப்படுத்துகிறது.
- உழவர்களுக்கு அதிகப்படியான வருமானம் கிடைக்கிறது.
- சுற்றுப்புறச்சூழல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.
- கால்நடைகளால் தாக்கப்படாத செடி.

காட்டாமணக்கு சாகுபடிக்கு உகந்த நிலங்கள்

காட்டாமணக்கு ஏறக்குறைய எல்லா வகையான மண்களிலும் வளரக் கூடியது. சரளை கற்கள் நிறைந்த மண், மணற்பாங்கான நிலம் மற்றும் வளம் குன்றிய மண் பகுதிகளிலும் வளரும் தன்மையுடையது. பாறைகள் நிறைந்த பகுதிகளிலும், எந்த வித பாதிப்புமின்றி வளரக் கூடியது. நீர் தேங்கும் பகுதிகள் , வடிகால் வசதி இல்லாத களிமண் பூமிகள் சாகுபடிக்கு ஏற்றதல்ல.

சீதோஷ்ண நிலை

வெப்ப மண்டலம், மித வெப்பமண்டல சீதோஷ்ணப் பகுதிகள் செடி வளர்வதற்கு ஏற்றவையாகும்.அதிக வெப்பமாக இருப்பினும் (50 டிகிரி/செ.கி.), குளிர்காலத்தில் மிகவும் குறைந்த வெப்ப அளவாக இருப்பினும் இச்செடி வளரக் கூடியது. மண் அரிப்பைத் தடுக்கவும் இச்செடி உதவுகிறது.

காட்டாமணக்கு சாகுபடி தொழில்நுட்பங்கள்

காட்டாமணக்கு சாகுபடிக்கேற்ற தொழில் நுட்பங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.நாற்றங்காலில் நாற்றுகளை வருடம் முழுவதும் தொடர்ந்து உருவாக்கலாம். வடகிழக்கு பருவமழை தொடங்கும் செப்டம்பர்-அக்டோபர் மாதங்கள் நடுவதற்கு ஏற்றவை.

விதையளவு

காட்டாமணக்கு பயிரிட 30 சதவீதத்திற்கும் அதிகமாக எண்ணெய் அளவு கொண்ட இரகங்களை உபயோகப்படுத்துவதே பொருளாதார ரீதியாக நன்மை பயக்கும். 3 x 2 மீட்டர் இடைவெளியில் ஒரு எக்டருக்கு 1660 நாற்றுகளை நடவேண்டும். நல்ல தரமான விதைகளின் முளைப்புத் திறன் 50 முதல் 60 சதவீதமாகும். ஒரு எக்டருக்கு 2 கிலோ விதை போதுமானதாகும். அறுவடை செய்த

ஒரு மாதத்திலிருந்து மூன்று மாதத்திற்குள் உள்ள விதைகளையே விதைப்பதற்கு பயன்படுத்த வேண்டும். மூன்று மாதங்களுக்கு மேல் ஆகும்போது முளைப்புத்திறன் குறைந்து விடும்.

விதை நேர்த்தி செய்தல்

விதைகளின் முளைப்புத்திறனை அதிகரிக்க, விதைகளை 12 மணி நேரம் நீரில் ஊற வைத்து பின் விதைக்க வேண்டும். பூசண நோய்களைத் தடுக்க விதைகளை 1 சதம் போர்டோ கலவை அல்லது 0.2 சதம் காப்பர் ஆக்ஸி குளோரைடு கலவையில் நனைக்க வேண்டும் அல்லது ஒரு கிலோ விதைக்கு 10 கிராம் சூடோமோனாஸ் மற்றும் ட்ரைக்கோடெர்மா 10 கிராம் கலந்து விதைக்க வேண்டும்.

நாற்றங்கால் தயாரித்தல்

10 X 20 செ.மீ. அளவுள்ள பாலித்தீன் பைகளில் செம்மண், மணல் மற்றும் தொழுஉரம் 3:1:1 என்ற அளவில் நிரப்ப வேண்டும். பாலித்தீன் பைகளில் அதிகப்படியான நீர் வெளியேறுவதற்காக அவற்றின் அடிப்பாகத்தில் 4 துவாரங்கள் ஏற்படுத்த வேண்டும். நேர்த்தி செய்யப்பட்ட முளைப்புக் கட்டிய விதைகளை 1 செ.மீ. ஆழத்தில் படுக்கை வசமாக ஊன்ற வேண்டும். விதைகள் 3 நாட்களில் முளைக்கத் தொடங்கும். இந்த நாற்றுப்பைகளை மாதத்திற்கு ஒருமுறை இடம் மாற்றி, வேர் மண்ணில் இறங்குவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். தொண்ணூறு நாட்களில் நாற்றுகள் நடவுக்குத் தயாராகிவிடும். ஆறு முதல் எட்டு மாதங்களுக்கு நாற்றுகளைப் பைகளில் வைத்திருக்கலாம்.

நடவு வயல் தயார் செய்தல்

சட்டிக்கலப்பையால் ஒரு முறையும் கொத்துக்கலப்பையால் ஒரு முறையும் உழவு செய்யவேண்டும். தோட்டத்தைக் களைகளின்றி சமன்படுத்த வேண்டும். பின்பு 3 x 2 மீட்டர் இடைவெளியில் 30 x 30 x 30 செ.மீ. என்ற அளவில் குழிகள் தயாரிக்க வேண்டும். அந்தக் குழிகளில், 2 கிலோ தொழுஉரத்தை இட்டு நாற்றுகளை நடவேண்டும்.

நாற்றுகளை நடுதல்

90 நாட்கள் வயதுடைய நாற்றுகளை பாலித்தீன் பைகளை எடுத்துவிட்டு, மண் உருண்டை களையாமல் நடவு செய்யவேண்டும். நடவு செய்த பின் செடியைச் சுற்றி நன்கு மிதித்து மண்ணை இறுகச் செய்யவேண்டும். பருவமழை தொடங்கும் காலத்தில் நடவு செய்தல் வேண்டும்.

உர மேலாண்மை

இரண்டாம் ஆண்டு முதல் இரசாயன மேல் உரமிடுவது அவசியம். ஒரு செடிக்கு

20:120:60 கிராம் என்ற விகிதத்தில் யூரியா, சூப்பர் பாஸ்பேட் மற்றும் பொட்டாஷ் உரங்களை பாதியளவில் 6 மாதத்திற்கு ஒரு முறை இட வேண்டும்.

நீர்பாசனம்

காட்டாமணக்கு தன் இலைகளை உதிர்த்து மிக நீண்ட வறட்சியையும் தாங்கக் கூடியது. இருந்தாலும் நடும் போது உயிர் நீரும் அதன் பிறகு மழை இல்லாத காலங்களில், தேவைக்கேற்ப 15 முதல் 20 நாட்கள் இடைவெளியில் நீர் பாசனம் செய்தல் வேண்டும். சொட்டு நீர் பாசனம் மூலம் நான்கு நாட்களுக்கு ஒரு முறை 8 லிட்டர் நீர் பாய்ச்சலாம்.

கவாத்து செய்தல்

காட்டாமணக்கு செடியை கவாத்து செய்தல் இன்றியமையாதது. கவாத்து செய்வதால் பக்கக் கிளைகள் அதிகரிக்கும். பூங்கொத்துக்களின் எண்ணிக்கையும் மகசூலும் கூடும். முதல் கவாத்து, நட்ட ஆறாவது மாதம் அல்லது பூக்கும் முன்னர் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். செடிகளை தரையில் இருந்து 45 செ.மீ. உயரத்தில் வெட்ட வேண்டும். இரண்டாம் ஆண்டில், காட்டாமணக்கு செடி பூக்கும் முன்னர் 6 மாத இடைவெளியில் இரண்டு முறை கவாத்து செய்ய வேண்டும். மூன்றாம் ஆண்டிலிருந்து வருடத்துக்கு ஒரு முறை இலையுதிர் காலத்தில் (பிப்ரவரி - மார்ச்) ஒரே மட்டத்தில் கவாத்து செய்ய வேண்டும்.

ஊடுபயிர்கள்

நடவு செய்த முதல் இரண்டு வருடங்களில் செடிகளின் வரிசையினூடே நிலக்கடலை, எள் , பாசிப்பயறு, உளுந்து ஆகிய பயிர்களை ஊடுபயிராக சாகுபடி செய்யலாம். முதல் இரண்டு ஆண்டுகளில் காட்டாமணக்கில் ஊடுபயிர் சாகுபடி செய்வதன் மூலம் மொத்தம் சுமார் ரூ. 7,000 வருமானம் பெறலாம்.

பயிர் பாதுகாப்பு

1) பூச்சி கட்டுபாடு - இலை பிணைப்பான்

இலை பிணைப்பான் என்ற பூச்சி, வளரும் இலைகளுடன் பின்னிப்பிணைந்து இலைகளை கூடாக மாற்றும். இது புதிய தளிர்களை சுரண்டி உண்ணும். இதைக் கட்டுப்படுத்த எண்டோசல்பான் 2 மி.லி. ஒரு லிட்டர் நீரில் கலந்து தெளிக்க வேண்டும். ஒரு எக்டருக்கு ஒரு லிட்டர் மருந்து தேவைப்படும்.

2)நோய் கட்டுபாடு - நாவாய்ப் பூச்சி

தண்டு அழுகல் நோய், செடிகளின் தண்டின் அடிப்பாகத்தில் மண்ணோடு சேருகின்ற இடத்தில் தோன்றும். இதனால் செடிகள் காய்ந்துவிடும். இதைக்கட்டுப்படுத்த ஒரு சதம் போர்டோகரைசலை, செடியின் அடியில் தண்டினைச்சுற்றி மண்ணில் ஊற்றி நனைக்க வேண்டும்.

மகசூல்

பசும்காய்கள் முதிர்ந்தவுடன் மஞ்சள்நிறமாக மாறும். பின்பு காய்கள் காய்ந்து கருப்பு நிறமாக மாறிவிடும். ஒவ்வொரு காயிலும் மூன்று விதைகள் இருக்கும்.

அட்டவணை 2. காட்டாமணக்கு மகசூல்

வருடம்	மகசூல்	
	கிலோ/செடி	டன்/எக்டர்
முதலாம் ஆண்டு	மகசூல் இல்லை *	
இரண்டாம் ஆண்டு	மகசூல் இல்லை *	
மூன்றாம் ஆண்டு	1.5	2.5
நான்காம் ஆண்டு	1.8	3.0
ஐந்தாம் ஆண்டு	2.1	3.5
ஆறாம் ஆண்டு முதல்	2.1	3.5

* **கவாத்து செய்வதால்**

மூன்றாம் வருடத்தில் இருந்து தொடங்கும் மகசூலானது, ஐந்தாம் வருடம் முதல் நிலைக்கப் பெறும். மூன்றாம் ஆண்டில் இருந்து செடிக்கு 1.5 கிலோ விதை மகசூலும், ஐந்தாம் ஆண்டு முதல் 2.1 கிலோ விதை மகசூலும் கிடைக்கும். சிறந்த சாகுபடி முறைகளை பின்பற்றி நீர் பாசனம் கொடுத்து வளர்த்தால் எக்டருக்கு 2.5 முதல் 3.5 டன் விதைகள் கிடைக்கும்.

காட்டாமணக்கில் முதல் இரண்டு ஆண்டுகளில் முழுவதும் கவாத்து செய்வதால் வருமானம் இருப்பதில்லை. மூன்றாம் ஆண்டில் நிகர வருமானம் ரூ.11,570 கிடைக்கும். நான்காம் ஆண்டில் ரூ.15,170 கிடைக்கும். ஐந்தாம் ஆண்டில் ரூ.20,128 கிடைக்கும். காட்டாமணக்குப் பயிரில் இருந்து கிடைக்கும் வருமானத்தை பிற பயிர்களில் இருந்து கிடைக்கும் நிகர வருமானத்துடன் நேரடியாக ஒப்பிட இயலாது. ஏனெனில் இது அந்நியச் செலாவணியை மிச்சப்படுத்த உதவுவதுடன், வளம் குறைவாக உள்ள நிலங்களிலும், மிகக் குறைந்த நீர் பாசனத்தில் குறிப்பிடத்தக்க வருமானம் தரும் பயிராகும். நாற்றுகளுக்கும், சொட்டு நீர் பாசனத்துக்கும் 50 சதவீதம் மானியம் கொடுத்தால், முதலீட்டை திரும்ப பெறும் காலம் நான்கு ஆண்டுகளாக குறைகிறது.

காட்டாமணக்கு சாகுபடியில் தள்ளுபடி செய்யப்பட்ட வருவாய் மற்றும் செலவை ஈடுகட்டும் வீதம் 17.05 சதவீதம் எனவும், வரவு செலவு வீதம் 1.85 சதவீதம் எனவும் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. குறிப்பாக விதையின் விற்பனை விலையை கிலோ ஒன்றிற்கு ரூபாய் 8 என்று நிர்ணயித்தால், நிகர வருமானம் இலாபகரமானதாக இருக்கும்.

காட்டாமணக்கு உயிர் நீர்ம எரிபொருள் - உற்பத்தியும் உபயோகமும்

முனைவர் ப. வெங்கடாசலம்

உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

பல் நோக்குத் தன்மை கொண்ட வறட்சியைத் தாங்கும் சக்தி உள்ள காட்டாமணக்கு பெரிய புதர் அல்லது சிறு மரங்களாக வளர்கின்றன. இதன் தாயகம் அமெரிக்க பூமத்திய ரேகைப் பிரதேசமாக இருப்பினும் இப்போது ஆப்பிரிக்க மற்றும் ஆசியக் கண்டங்களில் பெரும் பகுதிகளில் வளர்கின்றது. எல்லா வகையான வெப்ப மற்றும் மித வெப்ப நாடுகளில் இச்செடி வளரக் கூடியதாக உள்ளது. குறைந்த மழை அளவு உள்ள பகுதிகளிலும் பிரச்சனைக்குள்ளான மண்ணிலும் இது வளரக்கூடிய ஒன்றாகும். வறட்சி தாங்கும் தன்மையுள்ள இச்செடியை கால்நடைகள் சாப்பிடுவதில்லை. எனவே இதை நிலங்களின் எல்லைகளில் உயிர் வேலியாகவும் உழவர்கள் வளர்க்கின்றனர்.

காட்டாமணக்கு செடியின் மரப்பகுதியும், விதையும் பல்வேறு வகையில் பயன்படுகின்றன. இதில் ஆற்றல் உற்பத்தியும் அடங்கும். காட்டாமணக்கின் விதைகளில் இருந்து 36 முதல் 40 சதம் வரை வளவளப்பான, அடர்த்தியான எண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது. இதை சோப்பு தயாரிக்கவும், சமையல் அடுப்பு எரிக்கவும் என பல்வேறு வகையில் வெவ்வேறு நாடுகளிலும், பகுதிகளிலும் பயன்படுத்தி வருகின்றனர்.

சமீப காலமாக இந்த எண்ணெய்யை நேரடியாகவும், சுத்தப்படுத்தியும், இயந்திரங்களை இயக்கும் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். டீசலுடன் 5 முதல் 20 சதம் வரை கலந்து பயன்படுத்துவது வழக்கத்தில் இருந்து வருகிறது. இந்தியாவில் இன்னும் இச்செடி வர்த்தக ரீதியில் பயிர் செய்யப்படவில்லை. பிரேசில் நாட்டில் இதை பயிர் செய்கின்றனர். இதை கேப் வெர்டி தீவுகளில் பயிரிடுகின்றனர். இந்தத் தீவில் பயிர் செய்யப்படும் இரகம் ஆண்டு முழுவதும் விளைச்சல் தரக் கூடியது என்று அறியப்பட்டுள்ளது. இதன் விதையில் இருந்து நீர்ம எரிபொருள் எடுக்கப்படுவது இப்போதுதான் அதிக அளவில் பேசப்படுகிறது. இதன் ஒவ்வொரு பகுதியும் பல வகைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருவதால், இச்செடி இன்னும் அழிந்து போகாமல் உள்ளது. தமிழகத்தின் பெரும் பகுதிகளில் வேலிப் பயிராக இருந்த இச்செடி இப்போது கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் குறைந்து வருகிறது. இன்னும் சில நாடுகளிலும், இதன் பயன் முறையாக அறியப்படாததால் அழிவை நோக்கி சென்று கொண்டுள்ளது. டச்சு கிழக்கிந்தியத் தீவுகளில் இதன் துளிர் இலைகளை சமைத்து உண்ணும் பழக்கம் உள்ளது. இதே போல, இவர்கள் ஆட்டிறைச்சியை சமைக்கும் போது, அதன் வாசத்தை நீக்கி விடவும், துரிதமாக வேகவைக்கவும் இந்த துளிர் இலைகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

இதே போல கனடா நாட்டில் இதன் இலைகளைப் புகைத்து மூட்டைப் பூச்சிகளை விரட்டவும், ஈரிப் பட்டுப் புழு வளர்க்கவும் உபயோகிக்கின்றனர். இதன் பட்டையில் 37சதம் டானின் உள்ளது. இதன் பட்டையில் இருந்து தயாரிக்கப்படும் சாயம் துணி, வலை ஆகியவற்றிற்கு சாயமேற்றப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை அனைத்தும் இச்செடியின் மற்ற பாகங்களின் பயன்பாடாகும். இப்போது இதன் விதை பயோ டீசல் தயாரிப்பதற்கான பொருளாக அறியப்பட்டு பல நாடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

காட்டாமணக்கு விதையில் நீர் 6.62 சதமும், கொழுப்பு 38.00 சதமும், கார்போ – ஹைட்ரேட் 17.98 சதமும், நார்ப்பொருள் 15.5 சதமும், உலோக உப்புகள் 4.5 சதமும் உள்ளன. பிரேசில் நாட்டில் வர்த்தக ரீதியில் இச்செடி பயிர் செய்யப்படுகிறது. தமிழகத்தின் பல பகுதிகளில் இச்செடிகள் காணப்பட்டாலும் இன்னும் வர்த்தக ரீதியில் பயிரிடப்படுவது தொடங்கவில்லை. தமிழக அரசின் உதவியுடன் இதன் நாற்றுகளை உற்பத்தி செய்து கொடுக்கும் பணியை வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில் உள்ள உயிர் எரிபொருள் மையம் மேற்கொண்டுள்ளது.

இப்போது காட்டாமணக்கின் முக்கிய பங்கு ஆற்றல் உற்பத்தி என்ற நோக்கில்தான் பார்க்கப்படுகிறது. தொடக்க காலங்களில் இதன் எண்ணெய் சமைப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பினும், இதில் உள்ள சில நச்சுத் தன்மைகளின் அறிதலுக்குப் பின் பயன்படுத்துவது குறைந்து விட்டது. விளக்குகளை எரிக்கவும் கெரசின் அடுப்புகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

காட்டாமணக்கின் விதையினுள் 60 – 65 சதம் பருப்பும், 35-40 சதம் எண்ணெய்யும் உள்ளது. எண்ணெய் பிழியும் இயந்திரங்களின் மூலம் இதில் இருக்கும் எண்ணெய்யை எடுக்கலாம். இன்னும் மேம்படுத்தப்பட்ட சரியான தொழில் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தினால் கிடைக்கும் எண்ணெய்யின் அளவை அதிகரிக்க வாய்ப்புள்ளது. இந்த காட்டாமணக்கு எண்ணெய்யை டீசலில் கலந்து நேரடியாக எஞ்சின்களுக்குப் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் இவ்வாறு நேரடியாகப் பயன்படுத்தும் போது எஞ்சினின் பாகங்கள் பாதிப்புக்குள்ளாகின்றன. இவ்வாறு ஏற்படும் பாதிப்புகளைத் தவிர்க்க காட்டாமணக்கு எண்ணெய்யை, சுத்தமான டீசலுக்கு இணையான எரிபொருளாக மாற்றி பயன்படுத்தும் தொழில்நுட்பம் உள்ளது. இந்த எண்ணெய்யை நீர்ம எரிபொருளாக மாற்றும் தொழில் நுட்பத்தை எஸ்டிரிப்ஃபிகேசன் என்று அழைக்கின்றோம். விதையில் இருந்து பிழிந்தெடுக்கப்பட்ட எண்ணெய்யிலிருந்து இந்த பயோடீசல் எனப்படும் நீர்ம எரி பொருள் தயாரிக்கப்படுகிறது.

காட்டாமணக்கு எண்ணெய்யுடன் குறிப்பிட்ட சதவிகிதத்தில் மெத்தனால் எனப்படும் எரிசாராயமும், வேதியியல் கிரியா ஊக்கியும் கலந்து வினையாற்ற விடுவதன் மூலம் இச்செயல் நடைபெறுகிறது. இச்செயல் நடைபெற காட்டாமணக்கு எண்ணெய்யை ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலைக்கு கொண்டு வந்த பின்னரே இந்த மெத்தனால் கலவையை சேர்க்க வேண்டும். சேர்த்த பின்னர் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் இதை தொடர்ந்து கலக்க வேண்டும். அவ்வாறு கலக்கும் போது, எண்ணெய்யில் உள்ள கிலிசரால் பிரிகிறது. இதை ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் கலனில் வைத்திருந்தால்,

கிலிசரால் தனியாக கலனின் அடிப்பாகத்தில் படிந்து விடும். அதன் பின்னர் கிலிசராலைத் தனியாகப் பிரித்து எடுத்துவிட்டால், நமக்கு பயோ-டீசல் கிடைக்கிறது. இதை சுத்தமான நீர் கொண்டு இருமுறை கழுவினால், இதில் இருக்கும் வேதியியல் பொருட்கள் நீருடன் கலந்து வெளியேற்றப்பட்டுவிடும். நீரில் கழுவிய பயோ-டீசல் பயன்பாட்டிற்கு நேரடியாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. எண்ணெய்யின் அடர்த்தியான 0.920 கிராம் மில்லி லிட்டரில் இருந்து 0.866 கிராம் மில்லி லிட்டராக குறைக்கப்படுகிறது. மேலும் எண்ணெய்யின் பாகுத்தன்மை மிகவும் அதிகம். அதாவது 32.5 சென்டி பாய்ஸ் ஆக உள்ளது. இதை எஸ்டிரிப்ஃபை செய்யும் போது 5.2 சென்டி பாய்ஸ் ஆகக் குறைக்கப்படுகிறது. பயோ-டீசலாக மாற்றிய பின் டீசலுடன் ஒப்பிடும் போது இதன் அடர்த்தி 0.865 ஆகவும் டீசலின் அடர்த்தி 0.84 ஆகவும் உள்ளது.

இந்த சாதனத்தில் வெப்பப்படுத்தும் இணைப்புடன் கூடிய வினைக்கலன், கலக்கும் சாதனம், மெத்தனாலையும் கிரியா ஊக்கியையும் கலக்கும் கலன், தெளிய வைக்கும் தொட்டி மற்றும் நீரில் கழுவும் தொட்டி ஆகியன உள்ளன. இப்போது உருவாக்கப்பட்டுள்ள சாதனத்தின் மூலம் நாள் ஒன்றுக்கு 250 லிட்டர் பயோ-டீசலைத் தயாரிக்கலாம். மேலும் இத்தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி நமது தேவைக்கு ஏற்ப சாதனத்தை பெரிய அளவிலும் வடிவமைத்துக் கொள்ளலாம்.

பயோ டீசலின் சிறப்பு அம்சங்கள் பல உள்ளன. இது உயிர் பொருளில் இருந்து உற்பத்தி செய்வதால் தொடர்ந்து கிடைக்கும் தன்மை கொண்டது என்பதே முதன்மையான சிறப்பு அம்சமாகும். இதன் குணங்கள் ஏறக்குறைய டீசலுக்கு இணையாக இருப்பதால், இதை டீசலைப் பயன்படுத்தும் எல்லா எஞ்சின்களிலும் பயன்படுத்தலாம். இதைப் பயன்படுத்தும் போது, எஞ்சினில் இருந்து வெளிவரும் மாசுக் காற்றின் அளவு குறைகிறது.

அதாவது இதில் சிறிய அளவு கூட சல்ஃபர் இல்லை. இருக்கும் டீசல் எஞ்சினில் எந்த வித மாற்றமும் செய்யாமல் அப்படியே இதனைப் பயன்படுத்தலாம். நாம் ஒரு டன் டீசலைப் பெற ஒரு ஏக்கர் காட்டாமணக்கு செடியை வளர்க்க வேண்டும். இது காற்று மண்டலத்தில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடைக் குறைக்கிறது.

தமிழ்நாட்டில் எல்லாப் பகுதிகளிலும், குறிப்பாக பாசன நீர் குறைவாக உள்ள பகுதிகளில் பயிரிட ஏற்ற பயிராகும். இச்செடி பயிரிடப்பட்டு ஓர் ஆண்டு கழித்து காய் பிடிக்கத் தொடங்கினாலும், இதன் முழு விளைச்சல் மூன்றாம் ஆண்டில் இருந்தே தொடங்குகிறது. ஒரு ஏக்கர் நிலத்தில் ஆண்டுக்கு ஒன்று முதல் இரண்டு டன் வரையில் விளைச்சல் கொடுக்கக் கூடியது.

ஒரு நாட்டின் பொருளாதாரம் அதன் ஆற்றல் வளத்தை சார்ந்துள்ளது என்பதை நாம் அனைவரும் அறிவோம். பெட்ரோலியம் சார்ந்த எரிபொருட்களைக் கொண்டுள்ள நாடுகள் தொழில் வளத்திலும், பொருளாதாரத்திலும் முன்னிற்பதற்கு இதுவே காரணமாகும். நமது நாட்டின் பெரும் பகுதியான அந்நிய செலாவணி எரிபொருள் இறக்குமதிக்கே செலவிடப்படுகிறது. இந்நிலையில், நமது நாட்டிலேயே ஆற்றலை, அதுவும் மாசு குறைந்த உயிராற்றலைத் தரும் இச்செடியும், இதில் இருந்து கிடைக்கும் பயோ டீசலும், வரும் காலங்களில் பெரிய மாற்றத்தை உருவாக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை.

பயோ டீசல் என்று அழைக்கப்படும் உயிர் திரவ எரிபொருள் குறித்து எழும் கேள்விகளும் பதில்களும்

முனைவர் ப. வெங்கடாசலம்

உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

1.எல்லா எண்ணெய்களில் இருந்தும் பயோ டீசல் தயாரிக்க முடியுமா ?

தயாரிக்கலாம். எல்லாத் தாவர விதைகளின் எண்ணெய்களில் இருந்தும் பயோ டீசல் தயாரிக்கலாம். நாம் பயன்படுத்தும் நிலக்கடலை, தேங்காய், ஆமணக்கு என எல்லா தாவர எண்ணெய்களில் இருந்தும் பயோ டீசல் தயாரிக்கலாம். அமெரிக்காவில் சோயா எண்ணெய்யையும், ஜெர்மனியில் ரேப் எண்ணெய்யையும், மலேசியாவில் பாம் எண்ணெய்யையும் பயோ டீசல் தயாரிக்கப் பயன் படுத்துகின்றனர்.

இந்தியாவில், உணவுக்குப் பயன்படுத்தப்படாத காட்டாமணக்கு மற்றும் புங்கம் எண்ணெய்கள் பயோ டீசல் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

2. ஏற்கெனவே இருக்கும் எஞ்சினில் பயோ டீசலைப் பயன்படுத்தலாமா ?

பயோ டீசலை, எஞ்சினில் எந்தவித மாற்றமும் இன்றி பயன்படுத்தலாம். இதில் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியது, நாம் பயன்படுத்தும் பயோ டீசல், தரமானதாக இருக்க வேண்டும். நடைமுறையில் பி$_{20}$ (B_{20}) எனப்படும் இருபது சதம் பயோ டீசலும் கலந்த கலவையைத்தான் பயன்படுத்துகின்றனர்.

3. குளிர் காலத்தில் பயோ டீசலைப் பயன்படுத்தலாமா ?

தாராளமாகப் பயன்படுத்தலாம். மேலை நாடுகளில் குளிர்காலத்தில் நீர் பனிக்கட்டிகளாக மாறிவிடும் அளவுக்கு வெப்பம் குறைந்து விடுவதால் அங்கு பயன்படுத்துவது சிரமமாக இருக்கலாம். நமது நாட்டில் அத்தகைய பிரச்சனைகள் இல்லை.

4. பெட்ரோ டீசலை விட பயோ டீசல் சாதகமானதா? இல்லை பாதகமானதா?

அறிவியல் ஆய்வின் படி, பயோ டீசலை எஞ்சினில் பயன்படுத்தும் போது, வெளிவரும் புகையில் மிகக் குறைந்த அளவு மாசு தான் உள்ளது. பாலிசைக்லிக் அரோமேட்டிக் ஹைட்ரோகார்பனின் (Poly cyclic aromatic hydrocarbon) அளவு பெட்ரோ டீசலைப் பயன்படுத்துவதைவிட 70 முதல் 80 சதம் குறைவு எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. எனவே பயோ டீசலை பயன்படுத்துவது பெட்ரோ டீசலை விட சாதகமானதே.

5. பயோ டீசலை சேமிக்க பிரத்தியேகமான சேமிப்புக் கலன்கள் தேவைப்படுமா?

பொதுவாக, பெட்ரோ டீசலை எவ்வாறு கையாள்கிறோமோ, அதே போல இதையும் கையாளலாம். சுத்தமான ஈரப்பதம் இல்லாத இருள் சூழ்ந்த இடத்தில் சேமித்து வைக்கலாம். பித்தளை, வெண்கலம், காரீயம் மற்றும் இரும்பு போன்ற உலோகங்களில் சேமிப்பதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.

6. எத்தனை சதவீதம் பயோ டீசலை பெட்ரோ டீசலுடன் கலந்து பயன்படுத்துவது சிறந்தது ?

நாம் பயன்படுத்தும் நோக்கம், தட்பவெப்ப நிலை, காலம் இவற்றிற்கு ஏற்ப 2 முதல் 100 சதம் வரை பயோ டீசலைப் பயன்படுத்தலாம். வெளிநாடுகளில் கோடைக் காலங்களில் இருபது சதமும், குளிர் காலங்களில் ஐம்பது சதமும் கலந்து பயன் படுத்துகின்றனர். நமது நாட்டைப் பொருத்தவரை ஆண்டு முழுவதும் இருபது சதம் கலந்த கலவையைப் பயன்படுத்தலாம்.

7. புவி வெப்பம் அதிகரிப்பதை பயோ டீசல் குறைக்குமா ?

பெட்ரோ டீசலை விட 78 சதம் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளியிடுவதை பயோ டீசல் குறைக்கிறது. மேலும், பயோ டீசலை தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் தாவரம், இது வெளியிடும் குறைந்த அளவு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும் எடுத்துக் கொள்கிறது. எனவே புவிவெப்பம் அதிகரிப்பதை பயோ டீசல் நிச்சயம் குறைக்கும்.

❋★★★★❋

தென்னை ஊட்ட மருந்து

தென்னை ஊட்ட மருந்து (Coconut Tonic) என்பது, தென்னைக்கு வேர் மூலம் ஊட்டுவதற்கு உகந்ததாகும். இதனை, மதுரை வேளாண்மைக் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் உற்பத்தி செய்து உழவர்களுக்கு வழங்கி வருகின்றனர். இந்தத் தென்னை ஊட்ட மருந்தில் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ், பொட்டாசியம், மக்னீசியம், இரும்பு, துத்தநாகம், தாமிரம், மாங்கனீசு, போரான் மற்றும் மாலிப்டினம், ஆக்ஸின், சாலிசிலிக் அமிலம் மற்றும் அஸ்கார்பிக் அமிலம் முதலிய வளர்ச்சி ஊக்கிகள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. மரத்தின் கார அமில நிலைக்கு ஏற்ப டானிக்கின் கார அமில நிலையும் அமையுமாறு டானிக் தயார் செய்யப்படுகிறது. இதனால், டானிக் மரத்திற்குள் சென்று மரத்தின் உயிர் வேதியியல் செயல்பாடுகளில் சேதம் விளைவிக்காமல், மரத்திற்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்துக்களையும், வளர்ச்சி ஊக்கிகளையும் சேதாரம் இன்றி தருகிறது. எனவே மரத்திற்குத் தேவையான நுண்ணூட்டச் சத்துக்கள் சரியான விகிதத்தில் நேரடியாக மரத்திற்குள் செலுத்த முடிகிறது. மேலும் மரத்தில் நோய், பூச்சி தாக்குதல் மற்றும் வறட்சி ஆகியவற்றிற்கு இயற்கையான எதிர்ப்பும், சக்தியும் அதிகரிக்கின்றது.

தென்னையில் ஒரு குலையில் சுமார் நாற்பது முதல் ஐம்பது வரை குரும்பைகள் தோன்றினாலும் குறைந்த அளவே தேங்காய்களாக மாறுகின்றன. மற்றவை உதிர்ந்து விடுகின்றன. அதிகமாக குரும்பைகள் உதிர்வதற்கு வறட்சி, மோசமான தட்ப வெப்ப நிலை, ஊட்டச்சத்து குறைவு, ஹார்மோன்கள் எனப்படும் வளர்ச்சி ஊக்கிகள் மற்றும் மண்ணின் களர் உவர் தன்மைகள் ஆகியவை முக்கிய காரணங்களாகும். இவைகளில் நுண்ணூட்டச் சத்துக்கள் மற்றும் வளர்ச்சி ஊக்கிகளின் பற்றாக்குறைகளை வேர் மூலம் டானிக் செலுத்தி நிவர்த்தி செய்துவிடலாம்.

தகவல் :

த. சிவக்குமார், இரா. அமுதா மற்றும் சி. இரா. ஆனந்தகுமார்
பயிர் வினையியல் பிரிவு, பயிர் இனப்பெருக்கம் மற்றும் மரபியல் துறை
வேளாண்மைக் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம், மதுரை - 625 104.
✆ : 0452 - 2422956

கழிவுகளிலிருந்து மின் உற்பத்தி

முனைவர் செள. காமராஜ்
உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

இந்தியாவில் ஆண்டு ஒன்றிற்கு நபர் ஒருவர் சுமார் 400 கிலோ வாட் மணி அளவில் மின்சாரத்தை பயன்படுத்துவதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஆனால் வளர்ந்த நாடுகளில் இதன் அளவு 10,000 கிலோ வாட் மணிக்கு மேல் இருப்பதாகவும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. எனவே நாம் மிகக் குறைந்த அளவு மின்சாரத்தையே பயன்படுத்திக் கொண்டு வருகிறோம். மின் பற்றாக் குறையினால் நமது நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சி பாதிக்கப்படுகிறது. அதிலும் குறிப்பாக நமது கிராமப்புற பகுதிகளில் ஆற்றலைப் பற்றிய அறிவியல் இன்னும் அறியப்படாமலேயே இருக்கின்ற நிலைமை காணப்படுகிறது. கிராமப்புற வீடுகளில் 89 சதவீத ஆற்றல் கால்நடைக் கழிவுகள், தாவரக் கழிவுகள், வனக் கழிவுகள் மற்றும் விறகுகள் மூலம் பெறப்படுகின்றன. இதைப் பயன்படுத்தும் தற்பொழுதுள்ள முறைகளினால் சுற்றுச்சூழல் பாதிக்கப்பட்டு பருவ மாற்றத்திற்கு காரணமாகவும் விளங்குகின்றது. மேலும் இவற்றின் வெப்ப மாற்று திறன் (Heat Conversion Efficiency) மிகவும் குறைவாகவே உள்ளது.

எரிவாயு உற்பத்தி அதிலும் குறிப்பாக கால்நடைக் கழிவுகள், தாவரக் கழிவுகள், வனக் கழிவுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் போன்றவற்றிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படும் எரிவாயு இன்று மிகவும் முக்கியமான ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது. ஏற்கெனவே இம்மாதிரியான கழிவுகளைக் கையாளுவதற்கு மிகவும் சிரமப்பட்டுக் கொண்டிருக்கும் நமக்கு எரிவாயு உற்பத்தி தொழில் நுட்பம் ஒரு வரப் பிரசாதமாக விளங்குகிறது. இவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படும் எரிவாயு தூய, முழுவதும் எரியக்கூடிய மற்றும் மாசுக்களை உருவாக்காத சுற்றுப்புறச் சுகாதாரத்திற்கு எந்த வித பாதிப்பும் ஏற்படுத்தாத தன்மையுடைய எரிபொருளாக விளங்குகின்றது.

சாணத்திலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படும் எரிவாயு சாண எரிவாயு என்று அழைக்கப்பட்டது. அதனை சமையல் செய்வதற்கும் விளக்கு எரிப்பதற்கும் பயன்படுத்தி வந்தது யாவரும் அறிந்த விபரமாகும். ஆனால் தற்பொழுது மாட்டுச் சாணத்தில் மட்டுமல்லாமல், கோழி எச்சம், ஆலைக் கழிவுகள், வேளாண் கழிவுகள் மற்றும் நகராட்சி போன்ற பெரிய நகரங்கள் மற்றும் மாநகரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் திடக் கழிவுகள் மற்றும் சாக்கடை நீரிலிருந்தும் எரிவாயு உற்பத்தி செய்ய முடியும் எனவும் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழக, வேளாண்

பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் அமைந்துள்ள உயிர்சக்திதுறையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆராய்ச்சியில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இப்படி உற்பத்தியாகும் வாயு கரிம எரிவாயு என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதிலும் குறிப்பாக இப்படி உற்பத்தி செய்யப்படும் கரிம எரிவாயுவில் மின் உற்பத்தி செய்வதற்கான தொழில் நுட்பத்தையும் உயிர்சக்தி துறை உருவாக்கியுள்ளது.

எந்தவித தொழில் நுட்பமும் வெற்றி அடைய வேண்டுமானால் அது சிக்கனமான செலவில் அமைக்கப்பட வேண்டியது இன்றியமையாததாக விளங்குகிறது. தொழில் நுட்பங்கள் மிகவும் இலாபகரமாக இருந்தால்தான் விவசாயிகள் அவற்றினை எளிதில் ஏற்றுக் கொள்வார்கள். அந்த வகையில் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள கரிம எரிவாயுவில் மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யும் தொழில்நுட்பம் விவசாயிகளையும் எளிதில் சென்றடையக்கூடிய தொழில்நுட்பமாக விளங்குகிறது.

நூறு மாடுகள் வைத்திருக்கும் ஒரு மாட்டுப் பண்ணை உரிமையாளர் நாள் ஒன்றுக்கு 64 கிலோ வாட் மணி (1 கிலோ வாட் மணி என்பது 1 யூனிட் மின்சாரத்திற்கு சமமானது) மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய முடியும். அதாவது மாதம் ஒன்றிற்கு சுமார் ரூ.10,000 வரையிலான மின்சார செலவைத் தவிர்க்க வழியேற்படுகிறது. ஒரு இலட்சம் கோழிகள் வைத்திருக்கும் ஒரு கோழிப்பண்ணை உரிமையாளர் நாள் ஒன்றுக்கு சுமார் 1 மெகாவாட் மணி (அதாவது 1000 யூனிட்) மின்சாரம் உற்பத்தி செய்து மாதத்திற்கு ரூ.1 ½ இலட்சத்தை மிச்சப்படுத்தலாம். ஒரு இலட்சம் கழிவு நீரை வெறியேற்றும் ஒரு சவ்வரிசி ஆலை உரிமையாளர் நாள் ஒன்றுக்கு சுமார் 1.5 மெகாவாட் மணி (அதாவது 1500 யூனிட்) மின்சாரம் உற்பத்தி செய்து மாதத்திற்கு ரூ.2 ¼ இலட்சத்தை மிச்சப்படுத்தலாம்.

இவ்வாறு கழிவிலிருந்து எரிவாயு உற்பத்தி செய்து மின்சாரம் தயாரிக்கும் முறைக்கு கார்பன் வியாபாரம் என்று சொல்லப்படுகின்ற வழியிலும் மானியம் கிடைக்க வழி உள்ளது. இதனை படித்த இளைஞர்கள் சுய தொழிலாக எடுத்து செய்ய முன் வர வேண்டும். பெரிய நிறுவனங்கள் இவற்றை எடுத்து செய்யும் பொழுது இதற்கான செலவுகள் அதிகமாகி விடுகிறது. ஆனால் அதே சமயம் சுய தொழிலாக ஒரு படித்த இளைஞர் செய்யும் பொழுது திட்டத்தின் செலவு மிகவும் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. இதற்கான பயிற்சியையும் படித்த இளைஞர்களுக்கு தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழக உயிர் சக்தி துறை மத்திய அரசு நிதி உதவியுடன் இலவசமாக வழங்கி வருகிறது. இந்த வாய்ப்பை நன்முறையில் பயன்படுத்தி கழிவிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படும் கரிம எரிவாயுவிலிருந்து மின்சாரம் உற்பத்தி செய்தால், நமக்கும் நமது நாட்டிற்கும் நல்லதொரு எதிர்காலம் அமையும் என்பதில் யாதொரு ஐயமில்லை.

பல்கலைக் கழகத்தில் கரிம எரிவாயுவினால் மாட்டுப் பண்ணையைப் பராமரித்தல்

முனைவர் செள. காமராஜ்

உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

கோவை, தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில் மேற்கொள்ளப்படும் சில ஆராய்ச்சிகளின் முடிவுகள் முதலில் பல்கலைக் கழகத்தில் செயல்படுத்தப்பட்டு, பின்னர் விவசாயிகளுக்கும், தொழிற்சாலைகளுக்கும் விரிவாக்கம் செய்யப்படுகின்றன. அந்த வகையில் கரிம எரிவாயுவிலிருந்து மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படும் திட்டம் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழக மத்திய பண்ணையில் அமைக்கப்பட்டு அங்குள்ள மாட்டுப் பண்ணையின் பராமரிப்பிற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பல்கலைக் கழக மத்திய பண்ணையில் சுமார் 68 மாடுகள் உள்ளன. இவற்றிலிருந்து தினசரி 1250 கிலோ கிராம் மாட்டுச்சாணம் கிடைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. இதுவரை இந்த மாட்டுச் சாணம் நிலங்களுக்கு உரமாகவும், மண்புழு உரம் தயாரிப்பதற்கான இடு பொருளாகவும் பயன்படுத்தப்பட்டன. பண்ணையிலுள்ள மாடுகளுக்கு விறகு அடுப்பின் மூலம் கஞ்சி காய்ச்சுவதற்கு தினசரி சுமார் 20 முதல் 25 கிலோ கிராம் விறகு தேவைப்பட்டு வந்தது.

மேலும் மின்சாரத் தடை ஏற்படும் பொழுது டீசலில் மின் ஆக்கி இயந்திரத்தை இயக்கி மின் தேவையை சமாளிக்க வேண்டிய நிலைமை காணப்பட்டது. தற்பொழுது அங்குள்ள மாட்டுச் சாணத்தைப் பயன்படுத்தி எரிவாயு உற்பத்தி செய்து, புகையுடன் எரியக்கூடிய விறகு அடுப்பிற்குப் பதிலாக புகையில்லாமல் எரியும் எரிவாயு அடுப்பை பயன்படுத்தி மாடுகளுக்கான கஞ்சி தயாரிக்கப்படுகிறது. இதனால் நாள் ஒன்றுக்கு விறகிற்காக செலவிடப்படும் ரூ.100 மீதப்படுத்தப்பட்டு, ஆண்டுக்கு ரூ. 36,500/- சேமிக்கப்படுகிறது. இதற்கு 35 கன மீட்டர் அடுப்பு கொள்ளளவுள்ள நிலையான கூடார வடிவமைப்பு சாண எரிவாயுக் கலன் நிறுவப்பட்டுள்ளது.

இந்த நிலையான கூடார வடிவமைப்பு சாதனம் எளிதில் கட்டக்கூடிய கட்டுமானப் பொருட்களான சிமெண்ட், செங்கற்கள், மணல், ஜல்லிக்கற்கள் ஆகியவற்றாலே கட்டி முடிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை அமைக்க ரூ.1,50,000 செலவாகி உள்ளது. இதற்கு பழைய கொப்பரை வடிவம் என்று சொல்லப்படுகின்ற கதர் மற்றும் கிராமத் தொழில் வாரிய வடிவமைப்பில் தேவைப்படுகின்ற இரும்பு

கொப்பரை தேவையில்லை. இதனால் பல்கலைக் கழக வளாகத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள நிலையான கூடார வடிவமைப்பிற்கு பராமரிப்பு செலவேதும் கிடையாது. மேலும் இதனை பூமிக்கு அடியிலேயே அமைக்க முடிவதால், அதன் மேற்பரப்பை வேறு உபயோகங்களுக்கு பயன்படுத்த முடிகிறது. இந்த புதிய வடிவமைப்பில் சாணம் வெளிவரும் தொட்டியும் அரைக்கோள வடிவில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் கட்டிடத்தை மூடுவதற்கென்று தனியாக கான்கிரீட் மூடி தேவைப்படாததால், இதனை அமைக்க ஆகும் செலவும் மீதப்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் சாணக் கரைசல் வெளிவரும் தொட்டி அரைக்கோள வடிவில் அமைக்கப்படுவதால், வெளிவரும் சாணக் கரைசலில் மேற்பரப்பு மிகவும் குறைக்கப்பட்டு ஆடை ஏதும் ஏற்படும் வாய்ப்பும் தவிர்க்கப்படுகிறது.

இந்த அடுப்பின் மூலம் தினசரி காலை 5 மணி நேரமும், மாலை 4 மணி நேரமும் அடுப்பு எரிக்கப்பட்டு கஞ்சி தயாரிக்கப்படுகிறது. சாண எரிவாயுவினால் இயங்கும் 7.5 கிலோ வாட்ஸ் உற்பத்தி திறன் கொண்ட மின் ஆக்கியும் தினசரி 3 முதல் 4 மணி நேரம் இயக்கப்பட்டு நாள் ஒன்றுக்கு 20 கிலோ வாட் மணி (யூனிட்) மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

இதன் மூலம் தினசரி ரூ.90 மீதப்படுத்தப்பட்டு ஆண்டுக்கு ரூ.32,850 சேமிக்கப்படுகிறது. கலன் அமைக்க ஆன செலவினை 2 முதல் 3 ஆண்டுக்குள் எடுத்துவிட வாய்ப்பு உள்ளது. மேலும் மின்தடை ஏற்படும் நேரங்களில் சாண எரிவாயுவினால் மின் ஆக்கி இயக்கப்பட்டு தங்குதடையின்றி மத்தியப் பண்ணைக்கு அதிலும் குறிப்பாக மாட்டுப்பண்ணைக்குத் தேவையான மின்சாரம் கிடைப்பதற்கு வழியேற்பட்டுள்ளது.

இவ்வாறு எரிவாயு உற்பத்தி செய்து கஞ்சி காய்ச்சுவதற்கும் மின் உற்பத்தி செய்வதற்கும் மாட்டுச் சாணத்தைப் பயன்படுத்திய பிறகு வெளிவரும் சாணக் கரைசல் மண்புழு உற்பத்தி செய்வதற்கு சிறந்த இடுபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுவது மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க அம்சமாக விளங்குகிறது. வெளிவரும் சாணக்கரைசலின் மூலமாக தினசரி சுமார் 3 முதல் 4 டன் மண்புழு உரம் தயாரிக்க முடிகிறது.

இந்த தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி மாட்டுப்பண்ணை வைத்திருப்போரும் தொழிற்சாலைகளில் ஏற்படும் கழிவைப் பயன்படுத்தி தொழில் அதிபர்களும் மின் உற்பத்தி செய்ய முன்வந்தால் நமது நாட்டிலுள்ள மின் பற்றாக்குறையை நாம் எளிதில் சமாளித்து நமது நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சியை மேம்படுத்த முடியும் என்பதில் யாதொரு சந்தேகமும் இல்லை.

சூரிய கூடார உலர்த்தி

ச. குழந்தைசாமி, ப. சுப்பிரமணியன் மற்றும் ரா. மகேந்திரன்

உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில் உள்ள உயிர் ஆற்றல் துறையில் சூரிய கூடார உலர்த்தி ஒன்று வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. வேளாண் பொருட்களை உலர்த்துவதற்கு சூரிய ஆற்றலை, முழுமையாகப் பயன்படுத்தும் நோக்கத்தில் இந்த சூரிய கூடார உலர்த்தி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. காலங்காலமாக உழவர்கள் தங்களின் உற்பத்திப் பொருட்களை உலர்த்துவதால், சூரிய ஆற்றலின் உலர்த்தும் திறன் குறைவாக இருப்பதோடு, பொருட்கள் மாசுபடவும் அதிக வாய்ப்புகள் உள்ளன. இன்று சந்தையில் தரமான பொருட்களுக்கே அதிக வரவேற்பும், விலையும் கிடைப்பதால் உலர்த்தும் முறைகளிலும் உயர் தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்பட வேண்டியுள்ளது. அந்த நோக்கத்தில் தான் சூரிய கூடார உலர்த்தி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் தேங்காய் பருப்பு, மிளகாய் போன்ற பொருட்களை உலர்த்தலாம். குறிப்பாக 60° செல்சியஸ் வெப்ப நிலைக்கு கீழ் உலர வைக்கும் அனைத்து வேளாண் விளைபொருட்களையும் உலர்த்தலாம். இங்கு சூரிய கூடார உலர்த்தியில் தேங்காய் பருப்பு எவ்வாறு உலர்த்தப்பட்டது என தொகுக்கப்பட்டுள்ளது.

பொதுவாக தேங்காய் பருப்பின் ஈரப்பதம் 50 முதல் 55 சதவீதம் வரை இருக்கின்றது. இதை எண்ணெய் எடுப்பதற்கான அல்லது சந்தையில் விற்பதற்கான நிலைக்குக் கொண்டுவர ஈரப்பதத்தை 6 முதல் 7 சதவீதத்திற்கு குறைக்க வேண்டும். சூரிய கூடார உலர்த்தியில், தேங்காய் பருப்பை குறைந்த வெப்பநிலையில் சூடேற்றுதல், ஈரப்பதம் நிறைந்த காற்றை வெளியேற்றுதல் ஆகிய இரண்டு செயல்களின் மூலம் உலர்த்தும் பணி நிறைவேற்றப்படுகிறது.

சூரிய கூடார உலர்த்தி

இங்கு தேங்காய் பருப்புகளை உலர்த்தப் பயன்படுத்தப்பட்ட சூரிய கூடார உலர்த்தியின் உலர் அறையானது 18மீ. நீளமும், 3.75மீ. அகலமும் கொண்டது. இது ஒரே வேளையில் 5000 தேங்காய்களின் பருப்புகளை உலரச்செய்யும் திறன் கொணடது. சூரிய கூடார உலர்த்தியானது அரை உருளை கூடார உலோக சட்டத்தின் மேல் 200 மைக்ரான் தடிமன் கொண்ட ஒளி ஊடுருவக்கூடிய புற ஊதாக் கதிர்களால் பாதிக்காத பாலித்தீன் ஷீட்டால் மூடப்பட்டது.

உலோகச்சட்டமானது இரும்பு குழாய்களாலான (G.I) 13 வளையங்களைக் கொண்டது. ஒவ்வொரு வளையமும் 3.75மீ. விட்டமாக வளைக்கப்பட்டு, 1.5மீ. இடைவெளி விட்டு பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றது. உலர்த்தியினுள் உள்ள பொருட்களை எடுத்துச் செல்வதற்கும், உலர்ந்த பொருள்களை வெளியே எடுத்துச் செல்வதற்கும், உலோகச்சட்டத்தின் ஒரு பகுதியில் 1.6மீ. x 0.8மீ. அளவுள்ள இரும்பு கதவு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. கூடாரமானது கிடைமட்டத்திலிருந்து 10-15° சாய்வில்

பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கூடார அச்சு கிழக்கு-மேற்கு திசையில் அதிக அளவு சூரிய ஒளியை உலர்த்தியில் ஈர்க்குமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

கூடார உலர்த்தியின் பிளாஸ்டிக் ஷீட் அதன் மேல் விழும் சூரிய ஒளிகளில் குறுகிய அலை ஒளிக் கதிர்களை மட்டும் உட்புகுத்துதல் மற்றும் நீண்ட அலைகள் வெளியேற அனுமதிக்காத தன்மை கொண்டது. இவ்வாறு உள் செலுத்தப்பட்ட குறுகிய அலைக்கதிர்கள் சூரிய கூடார உலர்த்தியினுள் நீண்ட அலைக்கதிர்களாக மாற்றப்பட்டு வெளியேறாமல் உலர்த்தியின் உள்ளேயிருந்து உலர்த்தியின் வெப்பத்தை அதிகரிக்க செய்கிறது.

இவ்வாறு வெப்பமாக்கப்பட்ட காற்று தேங்காய் பருப்பின் மீது பட்டு அவற்றின் ஈரப்பதத்தை குறைக்கிறது. இதனால் சூரிய கூடார உலர்த்தியின் வெளிப்பகுதியில் இருக்கும் வெப்பநிலையைவிட உட்பகுதியில் 15-20° செல்சியஸ் வெப்பநிலை வரை அதிகமாக இருக்கும். மேலும் சூரிய கூடார உலர்த்தியின் அடித்தள குழாய்கள் உலர்தரை மற்றும் புற ஊதா பாலித்தீன் படலம் ஆகியவற்றின் விளக்கங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அடித்தளக்குழாய்கள்

அடித்தளக்குழாய்கள் சூரிய கூடார உலர்த்தியின் வளையங்களை வலுவாக தாங்கிக் கொள்ள உதவுகிறது. 25 மி.மீ. விட்டம் மற்றும் 100 செ.மீ. நீளம் கொண்ட ஜி.1 (G.I.) குழாய்களுக்கு அடித்தள குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உலர்தரை

சூரிய கூடார உலர்த்தியின் தரைப்பகுதி 1: 2 : 4 (சிமெண்ட் : ஜல்லி : மணல்) விகிதம் கொண்ட சிமெண்ட் கான்கிரீட் கலவையால் கட்டப்பட்டு கறுப்பு வண்ணம் பூசப்படுகிறது. சூரிய கூடார உலர்த்தியின் தரைப்பகுதி வெப்ப உறிஞ்சியாக செயல்புரிகிறது.

புறஊதா பாலித்தீன் படலம்

இப்படலமானது 200 மைக்ரான் தடிமன் கொண்ட குறைந்த அடர்த்தி கொண்ட புறஊதா கதிர்கள் பாதிக்காத பாலித்தீன் மூடு பொருளாக பயன்படுகிறது. பொருளாதார செலவைக் குறைக்கவும், எளிதில் கையாளவும் ஒற்றை அடுக்கு பாலித்தீன் படலம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது. உலர்த்தியின் உட்பகுதியில் ஈரக்கசிவை வெளியேற்ற உலர்த்தியின் கதவின் அருகில் 1700-1900 கன மீ. மணி காற்று வழியும் வேகம் கொண்ட வெற்றிடம் உருவாக்கும் மின்விசிறி பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. சராசரியாக ஒரு முறை 5000 தேங்காய்களுக்கான பருப்பினை உலர்த்த 1 முதல் 2 யூனிட் மின்சாரம் தேவைப்படுகிறது.

உலர்த்தியின் அமைவிடம்

மேற்கூறிய சூரிய கூடார உலர்த்தியானது, கோவை மாவட்டம் அவிநாசி சாலையிலிருந்து 2 கி.மீ. தொலைவில் உள்ள சின்னியம்பாளையத்தில் உள்ள சுபா பண்ணையில் நிறுவப்பட்டுள்ளது. இப்பகுதி மேற்கு வேளாண் வானிலைப்

பகுதியில் அமைந்திருப்பதால் வருடத்தின் அனைத்து நாட்களிலும் சூரிய ஒளிக்கதிர்களைப் பெறுகிறது. மேலும் தேங்காய் பயிரிடுதலை முக்கியத் தொழிலாகக் கொண்டு விவசாயம் செய்யும் வேளாண் மண்டலத்தில் இந்த பண்ணை அமைந்துள்ளது. இப்பண்ணை தரம் வாய்ந்த தேங்காய் பருப்புகளை உலர வைக்கும் தொழிலை மேற்கொண்டு வருகிறது.

சாதாரண முறையில் (திறந்த வெளியில்) அல்லது வெயிலில் தேங்காய் உலர்த்துதல்

சாதாரண முறையில் உலர்த்தும் தேங்காயை இரு சமபாகமாக உடைத்து, கான்கிரீட்டால் அமைக்கப்பட்ட திறந்தவெளி தரையில் பரப்பி 24 மணி நேரம் சூரிய ஒளியில் தேங்காய் பருப்பை அதன் ஓட்டுடன் உலர வைத்து, அதன் பிறகு தேங்காய் பருப்பை தனியாக எடுத்து சுமார் 16 மணி நேரம் உலர வைக்கவேண்டும். இவ்வாறு உலர வைக்கும் பொழுது 50-55 சதம் ஈரப்பதம் 5-6 சதம் ஈரப்பதமாக குறைக்கப்படுகிறது. பிற பயிர்களைப் போல் அல்லாமல், தேங்காய் பருப்பை நேரடியாக திறந்த வெளியில் உலர வைக்கும் போது சுற்றுப்புற தூசு (மாசு) மற்றும் குறைவான சூரிய வெப்பத்தால் நுண்ணுயிரி தாக்கி தரம் குறைய வாய்ப்புள்ளது. காலையில் பருப்புகளை பரப்பிவிடவும். இடை இடையே திருப்பி போடவும். இம்முறையில் நாள் ஒன்றுக்கு இரண்டு வேலை திறன்மிக்க ஆட்கள் தேவைப்படுகிறார்கள். திடீரென்று தட்பவெப்பம் மற்றும் மழை மாறும் பொழுது பாதுகாப்பிற்காக ஆட்கள் மூலம் விரைவாக மூடிவைக்க வேண்டும்.

பொருட்கள் இல்லாத நிலையில் சூரிய கூடார உலர்த்தியின் செயல்திறன்

சூரிய கூடார உலர்த்தியின் வெவ்வேறு இடத்திலுள்ள வெப்பநிலை மற்றும் ஈரக்கசிவு ஆகியவற்றை கண்டறிய உலர்த்தியில் பொருட்கள் எதுவும் இல்லாமல் சோதனை நடத்தப்பட்டது,

உலர்த்தியில் பொருட்கள் எதுவும் இல்லாத நிலையில் சராசரி அதிக வெப்பநிலை மற்றும் ஈரக்கசிவு ஆகியவை முறையே மாலை 3 மணிக்கு 55° செ. மற்றும் மதியம் 12 மணிக்கு 60 சதம் எனவும் கண்டறியப்பட்டது. அதே சமயம் குறைவான வெப்பநிலை மற்றும் ஈரக்கசிவு முறையே மாலை 5 மணிக்கு 35. 8° செ. மற்றும் 48 சதம் எனவும் கண்டறியப்பட்டது.

பொருட்கள் பரப்பிய நிலையில் உலர்த்தியின் செயல்திறன்

பொருட்களுடன் சூரிய கூடார உலர்த்தியின் செயல்திறனை ஆராய 5000 தேங்காய் பருப்புகள் உலர்த்தியில் பரப்பப்பட்டது. சூரிய கூடார உலர்த்தியில் போடும் முன்பு பருப்புகளின் முதல்நிலை ஈரப்பதம் கண்டறியப்பட்டது. வெப்பநிலைமானி மூலமாக வெளிப்பகுதி மற்றும் உலர்த்தியின் உட்பகுதியில் நிலவும் வெப்பநிலை மாறுதல் கணக்கிடப்பட்டது. அதுபோல உலர்த்தியின் தரைப்பகுதியின் வெப்பநிலை, காற்றின் வெப்பநிலை மற்றும் உட்பகுதியின் ஈரப்பதம் ஆகியவை பொருட்கள் பரப்பப்பட்ட நிலையில் கண்டறியப்பட்டது. திறந்தவெளி உலர்த்தலுடன் சூரிய கூடார உலர்த்தியின் உலர்திறனை ஒப்பிட்டு

பார்க்க 150 கிலோ தேங்காய் பருப்பு திறந்தவெளிப்பகுதி (வெயிலில்) மற்றும் உலர்த்தியில் உலர வைக்கப்பட்டது. வெளியேற்றப்பட்ட ஈரப்பதத்தின் அளவை அறிந்து கொள்ள ஒவ்வொரு மணி நேர இடைவெளியிலும் ஈரப்பதம் கண்டறியப்பட்டது.

முதல் நாள் தேங்காய்களை சமபாகமாக உடைத்து பரப்பிய நிலையில் வெவ்வேறு நிலையில் வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம் கண்டறியப்பட்டது. இந்த நிலையில் அதிக வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம் முறையே 12 மணிக்கு 49° செல்சியஸ் மற்றும் 85 சதம் எனக் கண்டறியப்பட்டது. மேலும் குறைந்த வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதம் முறையே மாலை 4 மணிக்கு 35° செல்சியஸ் மற்றும் 55 சதம் என கண்டறியப்பட்டது. 12 மணி நேரம் உலர வைத்தபின் தேங்காய் பருப்புகள் சுருங்கி ஓட்டிலிருந்து பெருமளவு பிரிந்த நிலையில் பருப்பு தேங்காய்கள் கையினால் பிரித்தெடுக்கப்பட்டன. பிரித்தெடுக்கப்பட்ட தேங்காய் பருப்புகள் கூடார உலர்த்தியில் மேலும் உலரவைக்கப்பட்டு, தேங்காய் பருப்பின் ஈரப்பதம் 6 - 7 சதம் அடையும் வரை உலர்த்தப்பட்டன.

தேங்காய் பருப்பின் ஈரப்பதம் 6 சதம் ஆகும் வரை திறந்த வெளியிலும், சூரிய கூடார உலர்த்தியிலும் உலர வைக்கப்பட்டது. 6 சதம் ஈரப்பதநிலையை அடைய சூரிய கூடார உலர்த்தி மற்றும் திறந்தவெளியில் உலர்த்துதல் (வெயிலில்) முறையே 24 மணி நேரம் மற்றும் 40 மணி நேரம் எடுப்பதாக கண்டறியப்பட்டது. சூரிய கூடார உலர்த்தியில் திறந்த வெளியில் (வெயிலில்) உலர்தலைவிட 16 மணி நேரம் மீதப்படுத்தப்படுகிறது. வெயிலில் உலர்த்துதலை விட இம்முறையில் இரண்டு மடங்கு தேங்காய் பருப்பை உலர வைக்கலாம்.

பூசணம் தடுத்தல்

சூரிய கூடார உலர்த்தியில் தேங்காய் பருப்பை உலர வைத்தலின் போது காற்றின் ஈரப்பதம் 20 சதம் குறைவதால் பூசணங்களின் வளர்ச்சி திறந்தவெளியில் உலர்த்துதலை விட குறைவாக உள்ளது.

பொருளாதார செலவு

5000 தேங்காய்களை மேற்கூறிய இரண்டு முறைகளிலும் உலர வைக்க ஆகும் செலவினை ஒப்பிட்டு பார்க்கும் பொழுது, சூரிய கூடார உலர்த்தியின் மூலம் 42 சதம் செலவினைக் குறைக்கலாம்.

முடிவுகள்

சூரிய கூடார உலர்த்தி மூலம் வேளாண் விளைபொருட்களான தேங்காய் பருப்பு, மிளகாய், மரவள்ளிக்கிழங்கு மாவு மற்றும் இதர தானியங்களையும் உலர வைக்கலாம். சூரிய கூடார உலர்த்தியில் 60° செல்சியஸ் வெப்பநிலை வரை அடைய முடிவதால் திறந்த வெளியில் உலர வைக்கும் பொருள்களைவிட நிறம் மற்றும் தரம் உயர்ந்ததாக காணப்படுகிறது. திறந்த வெளியில் உலர்த்துதலை ஒப்பிடும்பொழுது சூரிய கூடார உலர்த்தியில் உலரவைக்கும் செலவில் 42 சதவீதமும், உலரும் நேரத்தில் 40 சதவீதமும் சேமிக்கப்படுகிறது.

Nhpa T lhu c yh]j ;j p

nj ';fha;fha i t j;j y;

kps fha;fha i t j;j y;

t P l ;L m s t pyh d Nhpa c yh]j ;j p

g z ;i z m s t pyh d Nhpa c yh]j ;j p

fhl;lhkz f;F rhFgo

fhl;lhkz f;F tpij eLjy;

ehw;W ';fhy;

fhl;lhkz f;F njhl;lk;

CLgaph]

fhl;lhkz f;F jhtuk;

kfNy;

gnahOry; cwg;j;jp

gnahOry; jahhpf;Fk; rhjdk;

fhl;lhkz f;F cgbghUl;fs;

fhl;lhkz f;F g[z :zhf;F

fhl;lhkz f;F bjhyy;p

fhl;lhkz f;F g z ;zhf;F fhpk vhpt ha f;fyd;

rhz vhpthaf;fydpd;fl;Lkhdk;

rhz vhpthaf;fyd;fs;

jpdge;J rhz vhpthaf;fyd;

,Uepiy fhpk vhpthaf;fyd;

கரிம எரிவாயுக் கலனிலிருந்து வெளிப்படும் செரித்த சாணக் கரைசலின் பயன்கள்

முனைவர் செள. காமராஜ்

உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

வேளாண்மையில் கூடுதல் விளைச்சலுக்கு இரசாயன உரங்களும், இயற்கை உரங்களும் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன. இயற்கை உரங்களில் முக்கியமானவை தொழுஉரம், கம்போஸ்ட் மற்றும் பசுந்தாள் உரங்களாகும். இவற்றில் தொழு உரம் பழங்காலம் முதல் விவசாயப் பெருமக்களால் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

இந்தியாவின் கால்நடை எண்ணிக்கை உலக கால்நடை எண்ணிக்கையில் சுமார் 20 சதத்திற்கு மேல் உள்ளது. ஒரு கால்நடை (பசு அல்லது எரு) ஒரு நாளைக்கு சுமார் 10 முதல் 15 கிலோ சாணம் தரவல்லது. இந்தியாவில் வருடத்திற்கு சராசரியாக 1335 மில்லியன் டன் சாணம் கிடைப்பதாக கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இதை சரியாக உபயோகித்தால் 20 இலட்சம் டன் தழைச்சத்து கிடைக்கும் என்பதை விஞ்ஞானிகள் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். அல்லது சாண எரிவாயு கலன்களிலிருந்து 25.3 கோடி டன் உரம் ஒரு வருடத்திற்குக் கிடைக்கிறது. மேலும் 5.27 கோடி டன் விறகையும் சேமிக்கலாம். தொழு உரத்தை மண்ணில் இடுவதால் மண்ணின் பௌதீக தன்மையும், இரசாயன திறனும் மேம்படுகிறது. இத்தகைய நன்மை தரும் தொழு உரத்தை இந்தியாவில் எரிபொருளாக உபயோகித்து வீணாக்குகிறோம். அது மட்டுமில்லாமல் எரிதிறன் குறைவாக உள்ள வரட்டியை உபயோகிப்பதால் எரிக்கும் நேரமும் அதிகமாகி சுகாதாரக் கேடும் விளைகிறது. இதனைக் கட்டுப்படுத்த எரிவாயு சாதனம் பெருமளவில் உதவுகிறது. சாண எரிவாயு சாதனம் என்பது காற்று இல்லாத சூழ்நிலையில் சாணத்தை மட்க வைக்கும் ஒரு அமைப்பு என்பது தெரிந்ததே. இதில் கரியச் சேர்க்கை பொருட்களாக கழிவுகள் குறிப்பாக மரச்சத்து அடங்கிய கழிவுப்பொருட்கள் புளித்து எரிவாயு 'மீத்தேன்' ஆக உற்பத்தியாவதும் அறிந்ததே. சாண எரிவாயு சாதனத்திலிருந்து வெளிவரும் செரித்த சாணக் கரைசல் நல்லதொரு உரமாகவும் பயன்படுகிறது.

சாண எரிவாயு சாதனத்தில், காற்றுப் புகாத செரிமானத்தால் உற்பத்தியாகும் உரக்கழிவின் சத்துப்பொருட்களின் அளவுகள், சாண எரிவாயு சாதனத்தில் இடும் சாணக் கரைசலின் சத்துப் பொருட்களின் அளவுக்கேற்ப மாறுபடும். நல்ல உரத்திறன் உள்ள சாண எரிவாயுவின் உரக்கழிவில் மணிச்சத்து, அம்மோனியா, சாம்பல் சத்தில் கரையும் உப்புகள் மற்றும் கரிம அமிலங்களில் அடங்கியுள்ள சில நுண்ணூட்ட சத்துக்கள் அடங்கியிருக்கின்றன. மேலும், லிக்னோ செல்லுலோஸ் புரோட்டின், பாலி சாக்கரைடுகள் போன்ற கரிமப் பொருட்களும்

இரசாயன மாறுதல்களால் அதிகம் மட்காத லிக்னினும், செல்லுலோஸ் மற்றும் ஹெமிசெல்லுலோஸீம் இவற்றுள் அடங்கியிருக்கும்.

சாண எரி வாயு சாதனத்தில் நிகழும் காற்று புகாத செரிமானத்தால் சாண எரிவாயு கரைசலில் மீத்தேன், கரியமில வாயு மற்றும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு போன்ற வாயுக்கள் மட்டுமே வெளியேற்றப்பட்டு, பயிர் வளர்ச்சிக்குத் தேவையுள்ள சத்துப்பொருட்கள் தக்க வைத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன.

உரங்களின் இன்றியமையாமை

உரங்கள், தாவரங்களுக்கு அளிக்கப்படும் ஊட்டச்சத்தின் அளவை அதிகப்படுத்ததுவதற்காக மண்ணில் சேர்க்கப்படுகின்றன. தாவர ஊட்டச்சத்துக்களுக்கு தேவையான முக்கியத்தாதுக்கள் செயற்கை உரம் அல்லது இயற்கை உரம் மூலம் அளிக்கப்படுகிறது. இந்த தாதுக்களானது இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை அதிக அளவில் தேவைப்படும் தாதுக்கள் மற்றும் குறைந்த அளவில் தேவைப்படும் தாதுக்கள். இதில் அதிக அளவில் தேவைப்படும் தாதுக்களானது (தழைச்சத்து, மணிச்சத்து மற்றும் சாம்பல்சத்து) முதல் நிலை என்றும் நுண்ணூட்டச் சத்துக்களை (கால்சியம், மக்னீசியம், சல்பர்) இரண்டாம் நிலை என்றும் சொல்லலாம். போரான், மாங்கனீசு, இரும்பு, கந்தகம், துத்தநாகம், மாலிப்டினம் மற்றும் குளோரின் ஆகியவை குறைந்த அளவில் தேவைப்படும் தாதுக்களாகும்.

இயற்கை உரங்கள்

வேளாண்மையில் ஆரம்ப காலத்தில் இருந்து கரிமப் பொருட்களே ஊட்டச்சத்தின் மூலப்பொருட்களாக பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தன. இந்த நூற்றாண்டின் முதல் கால்பகுதியில் தாவரத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியில் ஏற்படும் குறிப்பிட்ட குறைபாடுகளும் மற்றும் பல்வேறு வகையான நுண்ணூட்ட சத்துக்களின் பயன்பாடுகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் விளைவாக செயற்கை உரங்களின் அவசியம் உணரப்பட்டது. இந்த உரங்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் வளர்ந்து வரும் மக்கள் தொகைக்கு ஏற்ற உணவுத் தேவையை பூர்த்தி செய்யும் அளவுக்கு உணவு உற்பத்தி அதிகமாகிறது. செயற்கை உரங்களின் தேவை அதிகரிப்பதுடன் அதன் விலையும் அதிகரித்துக் கொண்டே போகிறது. ஆயினும், தற்பொழுது செயற்கை உர உற்பத்தியானது வளர்ந்து வரும் நாடுகளின் மொத்தத் தேவையை பூர்த்தி செய்ய முடியாத நிலைமையில் உள்ளது.

இயற்கையில் இருந்து கிடைக்கும் கால்நடைகளின் எரு, தாவர மட்கு ஆகியவை இயற்கை உரங்கள் ஆகும். இவை மண்ணில் உள்ள நுண்ணுயிரிகளால் உரமாக மாற்றப்பட்டு மண்ணில் சேர்க்கப்படுகின்றன. மண்ணின் வளத்தை

அதிகப்படுத்துவதில் இதற்கு அதிகப் பங்கு உண்டு. மண்ணின் வளத்தை அதிகப்படுத்துவதில் இந்த உரத்தின் பங்கு பின்வருமாறு.

1. இது அடர்ந்த நிறம் கொண்டு இருப்பதால் சூரிய ஒளியை உள்வாங்கி மண்ணில் வெப்பத்தை அதிகப்படுத்துகிறது.
2. மண்ணின் தரத்தை உயர்த்துகிறது.
3. மண்ணில் உள்ள நுண் துவாரங்களை அதிகப்படுத்துவதால் மண்ணில் காற்றோட்டமும், வேர் ஊடுருவும் தன்மையும் அதிகமாகிறது.
4. மண்ணின் நீர் பிடிப்புத் தன்மையைப் பெருக்கி நுண்ணூட்டச் சத்துக்கள் அரித்துச் செல்லப்படாமல் பாதுகாக்கிறது.
5. தாமிரம், அலுமினியம் போன்ற தாதுக்களில் இருந்து சேர்மங்களை உருவாக்கி விஷத்தன்மையை குறைத்தலும் இதன் பணியாகும்.
6. களை கொல்லி மற்றும் பூச்சிகொல்லிகளை உள்வாங்கி வைத்துக்கொள்வதால் அவை அரித்துச் செல்லப்படாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.
7. இவை சிதைந்து தழைச்சத்தாகவும், மணிச்சத்தாகவும், சாம்பல்சத்தாகவும் மண்ணில் நிலைநிறுத்தப்படுகின்றன. மேலும், மண்ணின் கார அமிலத் தன்மையை சமநிலைப்படுத்துகிறது.
8. மண்ணில் உள்ள பயன் தரக்கூடிய நுண்ணுயிரிகளுக்கு ஊட்டச்சத்துக்களை அளிக்கின்றன.
9. ஊட்டச் சத்துக்களை அதிகளவு உறிஞ்சிக் கொள்வதற்கு ஏற்றவாறு வேர்களின் புறப்பகுதிகளின் ஊடுருவும் தன்மையை அதிகப்படுத்துகிறது.

இயற்கை கழிவுகளில் முதல் நிலை சத்துக்களின் அளவு

கழிவுகள்	தழைச்சத்து (சதம்)	மணிச்சத்து (சதம்)	சாம்பல்சத்து (சதம்)
மாட்டுச்சாணம்	0.3-0.4	0.1-0.2	0.1-0.3
எரு	0.4-1.5	0.3-1.9	0.3-1.9
மட்கிய உரம்	0.5-1.5	0.3-0.9	0.8-1.2
சாண எரிவாயுக் கழிவு	1.5-2.5	1.0-1.5	0.8-1.2
பறவைகளின் கழிவு	1.0-1.8	1.4-1.8	0.8-0.9
கால்நடைக்கழிவு	0.9-1.2	சிறு அளவில்	0.5-1.0
வைக்கோல்	0.3-0.4	0.8-1.0	0.7-0.9

உரங்களின் நன்மைகளும், தீமைகளும்

செயற்கை மற்றும் இயற்கை உரங்கள் அவற்றிற்கென சில நன்மைகளையும் தீமைகளையும் பெற்று இருக்கின்றன. கனிம உரங்களை பயன்படுத்துவதால், உணவு உற்பத்தி நல்ல வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. கனிம உரங்களைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தும்போது, விரும்பத்தகாத விளைவுகளும் ஏற்படுகின்றன. தொடர்ந்து பல வருடங்களாக இவைகளைப் பயன்படுத்தும்போது மண்ணின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் தன்மையில் பாதிப்பு ஏற்படுகிறது. இந்த உரங்கள், பற்றாக்குறை தவிர பல பின்விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. அவையாவன,

1. மண்ணின் நுண்ணுயிர் தன்மை (குறிப்பாக நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியா) இரசாயனப் பொருட்களால் குலைக்கப்படுகிறது.
2. அதிகமான உர உபயோகம், கிணற்று நீர் மற்றும் நீர் நிலைகளின் தூயத்தன்மையைப் பாதிக்கிறது.
3. தொடர்ந்து இரசாயன உரங்களைப் பயன்படுத்தும் போது மண்ணின் நீர் தேங்கும் தன்மை மற்றும் அமைப்பு மாறுபடுகிறது. நாளடைவில் அதன் வளம் குறைந்துவிடுகிறது.

இப்பொழுது எந்த இரசாயன உரமும், மண்ணின் வளத்தை அதிகரிப்பதில்லை. சில வருடங்களாக அதிக அளவு உணவு உற்பத்திக்கு ஏற்றவாறு இந்த உரங்களின் பயன்பாடு அதிகமாவது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஆனால் அதிக அளவில் பயன்படுத்துவது நல்லதல்ல. எனவே இயற்கை மற்றும் இரசாயன உரத்துடன் உயிர் உரத்தையும் சேர்த்துப் பயன்படுத்தும் போது சத்துக்கள் தாவரங்களுக்கு கிடைப்பது அதிகமாகிறது. இதற்கு "ஒருங்கிணைந்த சத்துக்கள் மேலாண்மை" என்று பெயர். இந்த முறையில் செரித்த சாணக் கரைசலை பயன்படுத்தலாம்.

செரித்த சாணக் கரைசல்

சாண எரிவாயுக் கலனிலிருந்து சாணக் கரைசல் செரிக்கப்பட்டு எரிவாயு உற்பத்தி ஆன பிறகு கிடைக்கும் விளைவழிப் பொருளே செரிக்கப்பட்டக் கரைசல் அல்லது சாண எரிவாயுக் கழிவு எனப்படும். இந்த செரிக்கப்பட்ட கரைசல் ஒரு சிறந்த உரமாகும். இது பண்ணைகளில் கிடைக்கும் எருவைப் போன்றதேயாகும். ஆனால், இது செரிக்கப்பட்ட பிறகு எருவிலிருந்து மிக வேறுபடுகின்றது. இதனை எருவோடு ஒப்பிடும்போது செரிக்கப்பட்ட கரைசலில் தழைச்சத்து, மணிச்சத்து, சாம்பல் சத்துகள் மிக அதிகளவில் உள்ளன. இதற்கப்பால், செரிக்கப்பட்ட கரைசலில் களை விதைகளோ, துர்நாற்றமோ இல்லை. எனவே, இது எருவினை விட மிக உயர்ந்த கரிம உரமாகும். செரிக்கப்பட்ட கரைசலை ஓ-கதிர்களைக் கொண்டு பகுப்பாய்வு செய்யும் பொழுது சிலிக்கான், பாஸ்பரஸ், கந்தகம், பொட்டாசியம், கால்சியம் மற்றும் இரும்புச் சத்து ஆகியவை காணப்படுவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

செரித்த சாணக் கரைசலை இடும் முறைகள்

அ. பயன்பாடுகள்

செரிக்கப்பட்ட சாணக் கரைசல் தாவரங்களுக்கு சிறந்த எருவாகவும், மீன்களுக்கு சிறந்த உணவாகவும் பயன்படுகிறது.

ஆ. தாவரங்களுக்கு செரிக்கப்பட்ட கரைசல் எரு இடுதல்

மட்கிய உரம் மற்றும் தொழு உரத்தைப் போல், செரிக்கப்பட்ட கரைசலை நிலத்தில் இடுவதால் மண்ணின் துளைகள் (Porosity) மற்றும் நீரைத் தேங்க வைக்கும் திறனை அதிகரிக்கச் செய்யும். மேலும் தாவரங்களுக்குத் தேவையான ஊட்டசத்துக்களை அளிக்கும் நுண்ணுயிரிகளின் செயல்களுக்குத் துணை புரியும். இந்த நன்மைகள் யாவும் பயிர் உற்பத்தியைப் (Crop production) பெருக்க வழிவகுக்கும்.

செரிக்கப்பட்ட கரைசலை எந்தவித மண்ணிற்கும், எந்தவித பயிருக்கும் பயனுள்ள முறையில் உபயோகிக்கலாம். நன்செய் நிலத்திற்கு ஒரு எக்டருக்கு 10 டன்கள் எருவும், புன்செய் நிலத்திற்கு ஒரு எக்டருக்கு, 5 டன்கள் எருவும் இட வேண்டுமென்று வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. எனினும், ஒவ்வொரு பயிரும் கிரகித்து எடுத்துக் கொள்ளும் எருவின் அளவு மாறுபடும். காய்கறிகள் மற்றும் கிழங்கு பயிர்களான காரட், முள்ளங்கி, சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு மற்றும் பழம் தரும் மரங்கள், தேயிலை, காப்பி, கரும்பு, நெல் மற்றும் சணல் ஆகியவற்றின் மகசூல் சாண எரிவாயுக்கலனிலிருந்து வரும் செரித்த கரைசல் உரத்தினால் 10-20% அதிகமாவதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள ஏதேனும் ஒரு முறையில் செரிக்கப்பட்ட கரைசலை பயிர்களுக்கு உரமாக பயன்படுத்தலாம்.

இ. திரவ வடிவில்

எரிவாயுக்கலனிலிருந்து திரவ வடிவில் வரும் கரைசலை உடனடியாக திரவ வடிவிலேயே நிலத்தில் இட்டால் அதிக நன்மைகள் விளையும். சாணக்கரைசல் வெளிவரும் குழாயை பிரதான நீர்பாசன கால்வாயுடன் (Main irrigation channel) இணைத்தால் எளிதாக நிலத்திற்கு பரப்பி விடலாம். பண்ணையிலேயே எரிவாயுக்கலன் நிறுவினால்தான் இவ்வாறு செய்ய முடியும். இல்லாவிடில், கரைசலை எண்ணெய் டிரம்களில் அல்லது வாளிகளில் நிரப்பி எடுத்துச் செல்லலாம்.

ஈ. மட்கிய எரு

செரிக்கப்பட்ட கரைசலானது தாவரக்கழிவுகள், வீட்டுக்கழிவுகள் மற்றும் மனித கழிவுகளை விரைவாக மட்கச் செய்யும் தன்மை உடையது. மட்கியப் பொருட்களுக்கு ஈரப்பதத்தையும் கரைசல் அளிக்கிறது.

3 மீ நீளம் x 2 மீ அகலம் x 1.5 மீ உயரம் கொண்ட 2 அல்லது 3 செவ்வக வடிவ குழிகள் அல்லது வட்டவடிவ குழிகள் வெட்ட வேண்டும். முதலில் ஒரு அடுக்கு வைக்கோல், விலங்கு கழிவுகள், இலை தழைகள், மனிதக் கழிவுகள் ஆகியவற்றைக் குழியில் நிரப்ப வேண்டும். அடுத்த அடுக்காக சாணக்கரைசலை அதற்குமேல் வழிய விடவேண்டும். இவ்வாறு அடுத்தடுத்த அடுக்குகளில் கழிவுப் பொருட்களையும் கரைசலையும் மாற்றி மாற்றி இட வேண்டும்.

10 செ.மீ. இடைவெளியிட்டு துளைகள் போடப்பட்ட மூங்கில் குச்சிகளை காற்றோட்டத்திற்காக மட்க வேண்டிய பொருட்களுக்கு இடையில் செருகி வைப்பது நல்லது. இறுதியாக, கழிவு மற்றும் சாணக்கரைசல் அடுக்குகளை சேற்று மணலால் (Mud) நன்கு பூசிவிட வேண்டும். இவ்வாறு பூசுவதால் தழைச்சத்து இழப்பை குறைக்கலாம். இரண்டு அல்லது மூன்று மாதங்களுக்குப் பிறகு, இந்த மட்கு உரம் நிலத்தில் இடுவதற்கு ஏற்றதாக இருக்கும். இந்த முறையில் தேவைக்குத் தகுந்தவாறு அடுத்த குழிகளையும் நிரப்ப வேண்டும். செவ்வக குழிகளுக்கு பதில் வட்ட வடிவ குழிகளையும் தோண்டி கம்போஸ்ட் செய்ய பயன்படுத்தலாம்.

அதிகமாக மழை பெய்யும் இடங்களில் குவியல் முறையில் மட்கச் செய்தலைக் கடைப்பிடிக்க வேண்டும். மட்க வேண்டிய பொருட்களை குவியலாக குவிக்க வேண்டும். செரிக்கப்பட்ட கரைசலையும், கழிவுப் பொருட்களையும் சமமான அளவில் கலந்து குவிக்க வேண்டும். குவியலின் அடிப்பகுதியின் அகலம் 2-3 மீட்டராகவும், உயரம் 1 மீட்டராகவும் நீளம் 3.5 மீட்டராகவும் இருக்குமாறு குவிக்க வேண்டும். குவியலின் மேல் மட்டத்திலுள்ள நீளமும், அகலமும் அடிமட்டத்தைவிட 0.5 மீ. குறைவாக இருக்குமாறு அமைக்க (Tapering) வேண்டும். பிறகு குவியலை ஈர மண்ணால் மெல்லிய அடுக்காக பூச வேண்டும். இரண்டு அல்லது மூன்று மாதங்களுக்குப் பிறகு இந்த மட்கிய உரம் நிலத்தில் இடுவதற்கு ஏற்றதாக அமையும்.

குவியல் அமைந்த 15 நாட்களுக்குப் பிறகு முடிந்தால் குவியலை கிளறிவிட வேண்டும். இவ்வாறு செய்யும் பொழுது கழிவுப் பொருட்கள் மிகவும் உலர்ந்தவாறு இருந்தால் நீர் சேர்க்க வேண்டும். இதனால் 2 மாதத்திலே உரம் நிலத்தில் இடுவதற்கு ஏற்றதாக அமையும். இவ்வாறு செரித்த சாணக் கரைசலையும், கழிவுப் பொருட்களையும் சேர்த்து மட்க வைக்கும் முறை நடைமுறையில் மிகவும் சாத்தியமானதும், கடைப்பிடிக்கக் கூடியதுமாகும். ஆனால், இதற்கு சாண எரிவாயுக் கலனின் அருகில் போதுமான நிலப்பரப்பு தேவைப்படுகிறது.

ஓரளவு காய வைத்து இடும் முறை

அதிக ஆழமில்லாத குழிகளில் கரைசலைப் பரப்பி பாதியளவு காய வைக்க வேண்டும். பிறகு அதனை சுரண்டி எடுத்து குவியலாக சேர்த்து, நிலத்தில் இடும்

வரை அதன் மேல் பிளாஸ்டிக் படுதாக்கள் கொண்டு மூடி வைக்க வேண்டும். சூரிய ஒளியில் கரைசல் முழுவதுமாக காய்வதை தவிர்க்க வேண்டும்.

சாண எரிவாயுக் கலனில் அருகில் நிறுவப்படும் கரைசல் வடிக்கும் படுக்கை (Slurry filter bed) கரைசல் விரைவாக காய்வதற்கு உதவும். நான்கு க.மீ கொள்ளளவுள்ள கலனிற்கு தேவையான கரைசல் வடிக்கும் படுக்கையின் நீளம், அகலம், உயரம் முறையே 3மீ., 12 மீ. மற்றும் 0.6 மீ. இருக்க வேண்டும். படுக்கையின் சரிவான அடிப்பகுதியின் மூலையில் ஒரு வழி (Opening) இருக்க வேண்டும்.

படுக்கையில் 15 செ.மீ. தடிமனுக்கு போடப்பட்ட பச்சை அல்லது காய்ந்த இலைதழைகளுக்கு மேலே கரைசலை கால்வாய் வழியாக பாய்ச்ச வேண்டும். கரைசலில் உள்ள நீர் வடிக்கப்பட்டு அதற்காக அமைக்கப்பட்ட துளை வழியாக குழிக்குள் செல்லும். இந்த நீரை கலனில் இடும் சாணக் கரைசல் (Cowdung slurry) தயாரிக்கப் பயன்படுத்தலாம். படுக்கையிலிருந்து பெறப்படும் கூழான நிலையிலுள்ள கழிவுப் பொருளை உருளைக்கிழங்கு மற்றும் கரும்பு பயிர்களுக்கு நேரடியாக மேலுரமாக இடலாம்.

❖ நன்கு காய்ந்த சாண எரிவாயு உரத்தை விவசாய நிலத்தில், விதைப்பதற்கோ அல்லது நடுவதற்கோ ஒரு வாரத்திற்கு முன்பு இட வேண்டும்.

❖ நீர்மக் கரைசலை நீர்பாசன கால்வாயில் நேரடியாக கலக்கும்போது, பயிர் நிலங்களில் சீராக பரப்பலாம். இதன் மூலம் துரிதமாக முளைக்கும் ஆரோக்கியமான நாற்றுகள் கிடைக்கின்றன.

❖ செரித்த சாணக் கரைசலை விதையுடன் கலந்து விதைப்பதின் மூலம் பூச்சி கொல்லியாக செயல்பட ஏதுவாகிறது. இதனால், விதை மற்றும் செடியை பூச்சிகள் அண்டுவதில்லை. மேலும், துரிதமாக முளைப்பதற்கும், நல்ல சத்துடன் செடி வளர்வதற்கும் இது உதவுகிறது.

❖ செரித்த சாணக் கரைசல், கால்வாய் மூலமாக பச்சை அல்லது காய்ந்த இலைகளின் மேல் பாய்ச்சும்போது வடிகட்டப்படுகிறது. இவ்வாறு வடிந்த நீரை மீண்டும் புதிய சாணத்தை கலக்குவதற்கு பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். பாதி திட நிலையில் உள்ள கரைசலை எளிதாக எடுத்துச் சென்று, கரும்பு மற்றும் உருளைக் கிழங்கு போன்ற பயிர்களுக்கு மேலுரமாகப் பயன்படுத்தலாம்.

❖ செரித்த சாணக் கரைசல், மீன் வளர்ப்பில் ஒரு கூடுதல் உணவாக பயன்படுகிறது, 15-25 லிட்டர் கரைசலை, ஒரு நாள் ஒன்றுக்கு 1200 சதுர மீட்டர் பரப்பளவு உள்ள குளத்திற்கு பிண்ணாக்கு மற்றும் நெல் உமியுடன் 2:1 என்ற விகிதத்தில் கலந்து பயன்படுத்தும் போது, மீன் உற்பத்தி அதிகமாகிறது.

இரு நிலை சாண எரிவாயுக் கலன்

முனைவர் மா. சிங்காரவேலு, முனைவர் நெ.உ. கோபால்
மற்றும் முனைவர் எஸ். காமராஜ்

உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

முன்னுரை

எந்த ஒரு காய்கறி சந்தையிலும் காய்கறிகள் அடிபடுதல், அழுகுதல், தோல் கழித்தல் ஆகியவற்றால் உயிர்மச் சிதைவு அடையக்கூடிய கழிவுகள் கிடைக்கின்றன. தற்பொழுது இத்தகைய கழிவுகள் ஆடு மாடுகளுக்கு உணவாக மட்டுமே பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இல்லையேல் காய்கறி சந்தைகளில் அவை குவியல் குவியலாகப் போடப்பட்டு அழுகி மற்றும் சிதைவடைந்து சுற்றுப்புறத் தூய்மையை மாசுபடுத்துகின்றன. மேலும் மனிதர்களுக்குப் பல வித நோய்கள் ஏற்படக் காரணமாகின்றன. இக்கழிவுகளை சாண எரிவாயு உற்பத்தி செய்யப் பயன் படுத்துவதால் கழிவு மேலாண்மை சிறந்த முறையில் செயல்படுத்தப்படுவதுடன் சாண எரிவாயு ஆற்றல் கிடைக்கிறது. இதற்காக இருநிலை சாண எரிவாயுக் கலன் அமைக்கப்பட்டு சாண எரிவாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

இரு நிலை சாண எரிவாயுக் கலனின் சிறப்பம்சங்கள்

இரு நிலை சாண எரிவாயுக் கலன் காய்கறிக் கழிவுகளை சாண எரிவாயுவாக மாற்றித் தருகிறது. இதன் சிறப்பம்சங்கள் பின் வருமாறு :

1. காய்கறிக் கழிவுகளிலிருந்து அமிலம் நிறைந்த திரவம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இதிலிருந்து மீத்தேன் எரிவாயு பெறப்படுகிறது.
2. இம்முறைக்கு குறைந்த அளவு நீர் தேவைப்படுகிறது.
3. இம்முறையில் பகுதி அளவே நொதிக்கப்பட்ட காய்கறிக் கழிவுகள் 60 நாட்களில் இயற்கை உரமாக மாற்றப்படுகிறது.
4. ஒரு நாளில் 2 முதல் 20 டன்கள் கழிவுகளைப் பயன்படுத்தக்கூடிய கலன்களில் பொருளைக் கடத்தும் தானியங்கிக் கருவிகள் பொருத்தப்படுகின்றன.
5. இதிலிருந்து பெறப்படும் உயிர்ம வாயு (சாண எரிவாயு) வெப்பப்படுத்தும் மற்றும் மின்சாரம் தயாரிக்கும் செயல்களுக்குப் பயன்படுகிறது.

பல்வேறு கழிவுகளின் மீத்தேன் உற்பத்தி செய்யும் திறன்

கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் பல்வேறு தாவரக் கழிவுகளின் மீத்தேன் உற்பத்தி செய்யும் திறன் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

கழிவு	மீத்தேன் எரிவாயு லி. / கி வாயுவாகக் கூடிய திடப்பொருட்கள்
சோளம்	0.26 – 0.39
நேப்பியர் புல்	0.19 – 0.34
ஆகாயத் தாமரை	0.19 – 0.32
கரும்பு	0.23 – 0.30
பருத்திக் கழிவு	0.13 – 0.30
நகர்ப்புறத் திடக்கழிவு	0.20 – 0.22
செல்லுலோஸ்	0.37

இரு நிலை சாண எரிவாயுத் திட்டம்

இம்முறையில் உள்ள அங்கங்களாவன ;

1. அமிலத் தொட்டிகள்
2. அமிலத் திரவத் தொட்டி
3. அமிலத் திரவ பம்பு
4. காற்றில்லா உயிர்ம வினைகலன்
5. எரிவாயு சேகரிக்கும் மிதக்கும் வாயுக்கலன் மற்றும் நீர்த்தொட்டி

இத்திட்டத்தின் செயல்பாடு

முதலில் காய்கறிக் கழிவுகளை அமிலத் தொட்டியில் இட வேண்டும். தினமும் அதன் மீது தண்ணீரை ஏழு நாட்களுக்குத் தெளிக்க வேண்டும். அத்தொட்டியின் அடிப்பகுதியில் உள்ள குழாய் வழியே அமிலத்திரவம் அமிலத் திரவத் தொட்டிக்கு வந்து சேரும். காற்றில்லா உயிர்ம வினை கலனில் பிவிசி நிரப்பி ஒரு சல்லடையின் மீது வைக்கப்பட்டிருக்கும். குழம்பு பம்பு மூலம் சாண எரிவாயுக் கலனிலிருந்து பெறப்பட்ட சாணக் கரைசலை வினை கலனுக்குள் செலுத்த வேண்டும். அப்போது நுண்ணுயிரிகள் பிவிசி நிரப்பியின் உள் மற்றும் வெளிச்சுவரின் பரப்பில் ஒட்டிக் கொள்ளும்.

பின்னர் அமிலத் திரவத்தை குழம்பு பம்பு மூலம் வினை கலனுக்குள் செலுத்த வேண்டும். அது சமயம் நுண்ணுயிரிகள் அமிலத்திரவத்துடன் வினை புரிந்து மீத்தேன் வாயுவை உற்பத்தி செய்யும். மீத்தேன் வாயு வினை கலனின் மேல் பகுதியில் உள்ள வாயு சேகரிப்பானில் வெளியில் உள்ள மிதக்கும் உருளை வடிகொள்கலனில் சேமிக்கப்பட்டு எரி தேவைக்கோ, எஞ்சினை இயக்கவோ பயன்படுத்தப்படும். அமிலத்திரவம் வினைகலனிலிருந்து வெளியேறி மீண்டும் அமிலத்திரவத் தொட்டியை அடையும். இவ்விதம் அமிலத் திரவம் வினை கலன் மற்றும் அமிலத் தொட்டிக்கிடையே சுழற்சி செய்யப்படும்.

இந்த இரு நிலை முறையில் வினை கலனுக்குள் அமிலத் திரவம் இருக்க வேண்டிய நேரம் 16 மணி வரை குறைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் சாண எரிவாயுக் கலனில் சாணக் கரைசல் தங்க வேண்டிய காலம் 40 நாட்கள். இதனால் பெருமளவில் கழிவுகளைக் கையாண்டு மிகக் குறுகிய காலத்தில் சாண எரிவாயுவைப் பெற முடியும்.

முடிவுரை

இரு நிலை சாண எரிவாயுக் கலனின் செயல் பாடு பற்றிய விபரம் கீழ்வருமாறு.

ஓர் ஈட்டில் கையாளும் காய்கறிக் கழிவு	-	480 கி.கி.
ஓர் ஈட்டிற்குத் தேவைப்படும் தண்ணீர்	-	1200 லி.
நொதிக்கும் காலம்	-	8 நாட்கள்
ஒரு கி.கி. காய்கறிக் கழிவுகளிலிருந்து பெறப்படும் அமிலத் திரவம்	-	16. 6 லி.
ஒரு நாளில் கையாளப்படும் அமிலத் திரவம்	-	940 லி.
ஒரு நாளில் உற்பத்தியாகும் சாண எரிவாயு	-	850 லி.

எனவே காய்கறிக் கழிவுகள் கிடைக்கும் அளவிற்கேற்ப 2 டன் அல்லது 3 டன் கையாளக்கூடிய இரு நிலை சாண எரிவாயுக் கலனை அமைத்துப் பயன் பெறலாம்.

****

வேர் மூலம் தென்னை ஊட்ட மருந்து செலுத்தும் முறை

மரத்திலிருந்து இரண்டு முதல் மூன்று அடி தள்ளி சுமார் நான்கு அங்குல ஆழத்திற்குக் கீழ் உறிஞ்சும் வேர்கள் அமைந்திருக்கும். இந்தப் பகுதியில் பென்சில் கனமுள்ள வெள்ளை நிற வேர் ஒன்றை தேர்வு செய்து வேரின் நுனியை மட்டும் கத்தி அல்லது பிளேடு உபயோகித்து சாய்வாக சீவி விடவும். பின்னர் டானிக் உள்ள பையின் அடிவரை வேரை நுழைத்து, வேரையும் பையின் மேல் பாகத்தையும் நூலால் கட்டி, டானிக் சிந்தாமல் மண்ணை அணைத்து விடவும். மண்ணில் ஈரத்தன்மை குறைவாக இருந்தால் ஒரு நாளில் டானிக்கை வேர் உறிஞ்சிவிடும். எனவே, வெயில் நேரத்திலும் மழை அல்லது பாசனத்திற்கு முன்பும் டானிக்கை கட்டிவிட்டால் வேர் விரைவாக உறிஞ்சிவிடும். ஆறு மாதத்திற்கு ஒரு முறை செலுத்த வேண்டும்.

ஒரு மரத்திற்கு 200 மில்லி டானிக் தேவை. இது பாலித்தீன் பையில் அடைத்து சீலிட்டு ரூ. 5 விலையில் விற்கப்படுகிறது. நீண்ட தூர விவசாயிகளின் நலன் கருதி, அடர் திரவம் தயாரித்து 2 லிட்டர், 10 லிட்டர் மற்றும் 20 லிட்டர் கேன்களில் விற்பனை செய்யப்படுகிறது. உதாரணமாக 10 லிட்டர் அடர் திரவத்துடன் 40 லிட்டர் குடிநீர் சேர்த்து 50 லிட்டர் டானிக்கை 250 மரங்களுக்குக் கொடுக்கலாம். அடர் திரவத்தின் விலை ஒரு லிட்டருக்கு ரூ. 125 ஆகும். தேவையான பாலித்தீன் பைகள் இலவசமாக தரப்படும். கேன் விலை கூடுதலாக வசூலிக்கப்படும். அடர் திரவத்தை நீண்ட தூரத்திற்கு எளிதாக எடுத்துச் சென்று, பின் தேவைக்கேற்ப விவசாயிகளே தண்ணீர் சேர்த்து டானிக் தயார் செய்து கொள்ளலாம். தென்னை ஊட்ட மருந்தில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்கள் பல நாட்களுக்கு சேமித்தாலும் கெட்டுப்போவதில்லை. ஆனால் இதில் கலந்துள்ள வளர்ச்சி ஊக்கிகளின் வீரியம் நாளடைவில் குறைய வாய்ப்பு உள்ளதால் டானிக் தயாரித்த 30 நாட்களுக்குள் உபயோகித்தல் மிகவும் நல்லது.

தகவல் :

த. சிவக்குமார், இரா. அமுதா மற்றும் சி. இரா. ஆனந்தகுமார்
பயிர் வினையியல் பிரிவு, பயிர் இனப்பெருக்கம் மற்றும் மரபியல் துறை
வேளாண்மைக் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம், மதுரை - 625 104.
✆ : 0452 - 2422956

உயிர்பொருட்களிலிருந்து எரிசாராயம் உற்பத்தி

முனைவர் நெ.உ.கோபால் மற்றும் முனைவர் ப. வெங்கடாசலம்

உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

பெட்ரோலிய எரிபொருளின் குறைவினால், மாற்று எரிபொருட்களின் தேவை, சுற்றுப்புற பாதுகாப்பு தொழில்நுட்பமாக கருதப்பட்டு இன்றைய உபயோகம் அதிகரித்து வருகின்றது. இவைகளில் உயிரி எரிபொருள்களான காட்டாமணக்கு போன்ற தாவர விதை எண்ணெய்யிலிருந்து பெறப்படும் பயோடீசல் போன்றவைகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. சமீப காலங்களில் பெட்ரோலிய எரிபொருட்களுடன் எத்தனால் எனப்படும் எரிசாராயத்தினை, மத்திய அரசு 5 சதம் வரை கலந்து உபயோகிக்க அனுமதி வழங்கியதுடன் எரிசாராயத்தின் தேவை அதிகரித்து வருகின்றது.

இந்தியாவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் எரிசாராயத்தில் பெருமளவு சர்க்கரை ஆலைகளில் இருந்து பெறப்படும் சர்க்கரை ஆலைக்கழிவு மூலம் தயாரிக்கப் படுகின்றது. இவ்வாறு பெறப்படும் எரிசாராயம், பெரும்பாலும் எரிசாராயம் மூலம் பெறப்படும் மது உற்பத்திக்கும் உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. எனவே, இந்தியாவில் வரும் காலங்களில் சுமார் 2460 இலட்சம் லிட்டர் எரிசாராயம் தேவைப்படும் என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. ஆனால் தற்போது உள்ள சூழலில் சுமார் 37 சதம் மட்டும் இந்தியாவில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

எரிசாராயத்தை பொதுவாக மூன்று வகையான பயிர்களிலிருந்து உற்பத்தி செய்யலாம். ஒன்று இனிப்பு சத்து கொண்ட பயிர்கள் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் முறையாகும். உதாரணமாக கரும்பு, சர்க்கரைச் சோளம், வெப்ப மண்டல சர்க்கரை கிழங்கு போன்ற பயிர்கள் ஆகும். இவ்வகை பயிர்களிலிருந்து எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்ய இப்பயிர்களின் சாற்றினை அரைப்பான்கள் கொண்டு பிழிந்து அலசு இயந்திரம் மூலம் சர்க்கரைச்சாறு பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, ஈஸ்ட் என்ற நுண்ணுயிரியினை கலந்து நொதிப்பான்களில் நொதித்தல் முறையில் எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

இப்படி உற்பத்தி செய்யப்படும் எரிசாராயம் வெவ்வேறு நிலைகளில் வடிப்பான்களின் மூலம் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு செறிவு ஊட்டப்படுகின்றது. பெரும்பாலான சர்க்கரை ஆலைகள் இவ்வகை முறைகளால் சர்க்கரை உற்பத்தியின் போது பெறப்படும் மொலாசஸ் எனப்படும் சர்க்கரை பாகு கழிவு கொண்டு எரிசாராயத்தினை உற்பத்தி செய்கின்றன. சுமார் 240 லி. எரிசாராயத்தினை ஒரு

டன் சர்க்கரை பாகு கழிவிலிருந்து பெறலாம் எனவும், 3010 லி. எரிசாராயத்தினை ஒரு எக்டர் இனிப்புச் சோளத்திலிருந்து பெறலாம் எனவும், சுமார் 2500 - 3000 லி. எரிசாராயத்தினை ஒரு எக்டர் வெப்ப மண்டல சர்க்கரை கிழங்கிலிருந்து பெறலாம் எனவும் பல்வேறு ஆராய்ச்சிகள் மூலம் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

சர்க்கரைச் சோளத்தை சுமார் 50 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் அமெரிக்காவில் அறிமுகப்படுத்தியபோது, அதிக உயிரிப்பொருள் எடையும், உயிர்சக்தியையும் (எரிசாராயம்) கொண்டிருந்ததால் சர்க்கரை உற்பத்தி தொழிலதிபர்களிடம் மிகுந்த வரவேற்பினை பெற்றது. ஆண்டொன்றுக்கு சுமார் மூன்று பருவங்களில் சாகுபடி செய்ய முடிவதால் சர்க்கரைச்சோளம் சர்க்கரை ஆலைகளில் ஆண்டு முழுவதும் உயிரி எரிபொருள் உற்பத்தி செய்வதில் பெரிதும் துணை புரிகின்றது.

எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்ய பல்வேறு மாவுப்பொருட்கள் பல்வேறு நாடுகளில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. குறிப்பாக, சோளம், உருளைக் கிழங்கு, மரவள்ளி கிழங்கு போன்ற பல்வேறு பயிர்களையும் எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்ய உபயோகிக்கலாம். மாவுப் பொருட்கள் மனிதனின் உணவு தேவைக்கு பெருமளவில் தேவைப்படுவதால், இதனை அதிகபட்சமாக உற்பத்தி செய்தால் மட்டுமே எரிசாராயத் தேவைக்கு உபயோகப்படுத்த முடியும். மாவுப் பொருட்களிலிருந்து எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்ய முதலில் பயிர்களிலிருந்து மாவுப்பொருள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றது.

மாவுப்பொருள் குறிப்பாக அதிக அளவில் கூட்டு சர்க்கரைப் பொருட்களை கொண்டுள்ளதால், முதலில் வெப்பம் கொண்டு தனி சர்க்கரைப்பொருட்களாக மாற்றப்படுகின்றது. பின்னர் நொதிகள் மூலம் மேலும் சர்க்கரையாக மாற்றப்படுகின்றது. பின்னர் நொதித்தல் முறையில் ஈஸ்ட் எனப்படும் நுண்ணுயிர் கொண்டு எரிசாராயமாக மாற்றப்பட்டு எரிசாராயம் பெறப்படுகின்றது. குறிப்பாக, 370 லி. எரிசாராயம் ஒரு டன் சோளத்திலிருந்தும், 90 – 100 லி. எரிசாராயம் ஒரு டன் உருளைக்கிழங்கிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றது. இத்தகைய எரிசாராயம், அமெரிக்கா, ஜெர்மனி, பிரான்சு, பிரேசில், ஆஸ்திரேலியா போன்ற நாடுகளில் அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. இந்தியாவில், மாவுச்சத்து பயிர்களின் உணவு தேவைக்கு பெரிதும் தேவைப்படுவதால், இம்முறையில் எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்யும் முறை வரும் காலங்களில் அதிகரிக்கலாம்.

எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்யும் மற்றொரு முறையாக பல்வேறு வகை பயிர் மற்றும் காடுகளின் கழிவுப் பொருட்களிலிருந்து உயிர் பொருட்களை நன்கு அரைத்து சிறு துகள்களாக மாற்றி அமில மற்றும் கார கரைசலில் கரைத்து நீர்மம் ஆக மாற்றப்படுகின்றன. இவ்வாறு நீர்மமாக ஆக்கப்பட்ட கரைசலை நன்கு வினையேற்றம் செய்ய பல்வேறு நொதிகள் உபயோகப்படுகின்றன. இவ்வாறு நொதிகள் மூலம் வினையேற்றம் செய்வதால் மட்டும் சர்க்கரைச்சத்து

வெளியாகின்றது. இம்முறையானது மிகவும் கடினமானதாகவும், அதிக அளவில் சக்தியினை செலவு செய்வதாலும் இதனை உபயோகிப்பது மிகவும் கடினமானதாக உள்ளது. இருப்பினும் அதிக அளவில் எரிசாராயம் தேவையிருப்பதால் வரும் காலங்களில் இம்முறையில் எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்வதற்கு பல்வேறு ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. குறிப்பாக, நெல் வைக்கோல், கோதுமை வைக்கோல், பண்ணை கழிவுகள், கரும்பு சக்கை போன்ற உயிர் பொருட்களிலிருந்து வரும் காலங்களில் எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்ய ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

எரிசாராயம் சிறந்த எரிபொருளாக இயந்திரங்கள் மற்றும் கார், டிராக்டர் போன்ற வாகனங்களுக்கும் உபயோகிக்க இயலும். எரிசாராயம் 130°செ. எரிநிலையும் 423° செல்சியஸில் தீப்பற்றும் வெப்பநிலையையும் கொண்டுள்ளதால் இதனை சிறந்த எரிபொருளாக உபயோகிக்க இயலும்.

மேலும் பெட்ரோலிய பொருட்களுக்கு சிறந்த மாற்று எரிபொருளாக எரிசாராயம் திகழ்வதால் இதன் மதிப்பு தொடர்ந்து அதிகரித்து வருகின்றது. பிரேசில் போன்ற நாடுகள் 50 சதம் வாகனங்களின் எரிபொருள் தேவையினை எரிசாராயம் கொண்டு பூர்த்தி செய்து வருகின்றன. இன்றும் பிரேசிலின் எரிசாராய தொழில்நுட்பம் உலக அளவில் சிறந்த தொழில்நுட்பமாக விளங்குகின்றது. எனவே, இந்தியாவிலும் பல்வேறு பயிர் கழிவு மற்றும் சர்க்கரை பாகு கழிவிலிருந்து எரிசாராயம் உற்பத்தி செய்யவும் திட்டங்கள் வகுக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் வரும் ஆண்டுகளில் எரிசாராயத்தின் தேவை அதிகரித்து அதன் பயன்பாடும் அதிகரிக்கும் என்பதில் யாதொரு ஐயமில்லை.

❊❊❊❊❊❊❊❊❊❊

விற்பனைக்கு வேளாண்மைக் கலைச்சொல் பேரகராதி

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம் வெளியிட்டுள்ள வேளாண்மை கலைச்சொற்களை உள்ளடக்கிய இப்பேரகராதி பலதுறை அறிஞர்களின் பங்களிப்பு. இவ்வகராதியில் அமைந்துள்ள கலைச்சொற்கள் வேளாண்மை, தோட்டக்கலை, மனையியல், வனவியல், வேளாண்மை பொறியியல் எனும் பல்வேறு புலங்களிலிருந்து தரப்பட்டுள்ளன.

463 பக்கங்களைக் கொண்ட இந்நூல் ஒன்றின் விலை ரூபாய் 200/-. தபாலில் பெற ரூபாய் 55/- ஆகும். புத்தகம் பெற விரும்புவோர் ரூபாய் 255க்கான வங்கி வரைவோலை அல்லது மணியார்டரை ஆசிரியர், வளரும் வேளாண்மை, தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003 என்னும் முகவரிக்கு அனுப்பிப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

விரிவாக்கக் கல்வி இயக்குனர்

பயோடீசலின் விலையைக் குறைக்க உபபொருட்களின் பயன்பாட்டை அதிகரிப்போம்

முனைவர் ப. சுப்பிரமணியன்

உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

தற்காலத்தில் மக்கட்தொகை மட்டுமல்லாது தனிமனிதனின் ஆற்றல் தேவையும் பயன்பாடும் அதிகரித்துள்ளது. எனவே பூமியில் பெட்ரோல், நிலக்கரி, இயற்கை எரிவாயு முதலியவற்றின் இருப்பு பெருமளவு குறைந்து வருகிறது. இதனால், இந்த எரிபொருட்களுக்கு ஈடான மாற்று எரிபொருட்களை உருவாக்க வேண்டிய கட்டாயத்தில் இருக்கிறோம். இவை மட்டுமல்லாது, மரபு சார்ந்த எரிபொருட்கள் காற்று மண்டலத்தினைப் பாதிக்கும் விதமாக பல்வேறு மாசுக்களை வெளிவிடுகிறது. எனவே மாற்று எரிபொருட்கள், இயற்கை சார்ந்ததாக இருப்பின் மாசுவெளியீட்டினையும் கட்டுப்படுத்த ஏதுவாகும். இதனைக் கருத்தில் கொண்டு உயிர் எரிபொருட்கள் உருவாக்குவதில் ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. மரபு சார்ந்த எரிபொருட்களுக்கு மாற்றாக, உயிர் எரிபொருட்களில் பயோடீசல் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது.

எல்லாவிதமான தாவர எண்ணெய்களிலிருந்தும் எஸ்டராக்கல் முறையில் பயோடீசல் பெறமுடியும். இதற்கு, பல்வேறு அளவுகளில் கலன்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தியாவில் காட்டாமணக்கிலிருந்து பயோடீசல் உற்பத்தி செய்வதற்கு சாதகமான காரணிகள் பல உள்ளன. பயோடீசலின் நிகர விலையானது டீசல் விலையுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் வண்ணம் உள்ளது. ஆனால், இதன் விலை பெருமளவு எண்ணெய் வித்துக்களின் விலையைப் பொருத்தது. எனவே, பயோடீசல் உற்பத்தியினை மேலும் இலாபகரமானதாக மாற்றவும் அதன் உபயோகத்தினை அதிகப்படுத்தவும், காட்டாமணக்கிலிருந்து பயோடீசல் உற்பத்தியின் போது பெறப்படும் உபபொருட்களை சீரியமுறையில் பயன்படுத்த வேண்டியது அவசியமாகிறது.

காட்டாமணக்கிலிருந்து காட்டாமணக்குத் தொல்லி, காட்டாமணக்கு புண்ணாக்கு, கிளிசரால் முதலியன உபபொருட்களாகக் கிடைக்கின்றன. இவற்றுள் காட்டாமணக்கு தொல்லி மற்றும் புண்ணாக்கு மூலம் ஆற்றல் உற்பத்தி செய்யும் சாத்தியக்கூறுகள் ஆய்வு செய்யப்பட்டன.

காய்ந்த காட்டாமணக்கு பழத்தின் எடையில் சுமார் 20 சதவீதம் தொல்லியாகும். இதன் தன்மை ஏறத்தாழ முந்திரி மற்றும் நிலக்கடலைத் தொல்லியின் தன்மையைப் போன்று உள்ளது. காட்டாமணக்குத் தொல்லியிலிருந்து வெப்ப எரிவாயு தயாரிக்கும் சாத்தியக்கூறு உள்ளது. தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தில்

வடிவமைக்கப்பட்ட வெப்பளரிவாயுக்கலன் மூலம் காட்டாமணக்குத் தொல்லியிலிருந்து வெப்பளரிவாயு உற்பத்தி செய்யலாம். மணிக்கு 10 – 12 கிலோ தொல்லியிலிருந்து சுமார் 20. கனமீட்டர் உற்பத்திவாயு மூலம் 20000 – 22000 கிலோ கலோரி என்ற அளவில் வெப்ப ஆற்றலை உற்பத்தி செய்ய முடியும். இவ்வாயுவை சமைத்தல், வேகவைத்தல் முதலான வெப்ப உபயோகங்களுக்கும், நேரடியாக எஞ்சினை இயக்கும் எரிபொருளாகவும் பயன்படுத்தலாம். இக்கொள்கலனின் வெப்ப இணைதிறன் சுமார் 65 சதவீதம் ஆகும்.

காட்டாமணக்கு விதையின் எடையில் சுமார் 65 – 75 சதவீதம் புண்ணாக்காகக் கிடைக்கிறது. இதில் நச்சுப்பொருட்கள் உள்ளதால், மற்ற எண்ணெய் புண்ணாக்கினைப் போன்று, கால்நடைகளுக்கு உணவாக பயன்படுத்த முடிவதில்லை. அதற்குப் பதிலாக இப்புண்ணாக்கினை உயிர் எரிவாயு உற்பத்தி செய்ய பயன்படுத்தலாம். தற்போது நடைமுறையில் உள்ள சாண எரிவாயுக் கலன்களின் மூலமே இப்புண்ணாக்கிலிருந்து எரிவாயு உற்பத்தி செய்ய முடியும். சாண எரிவாயுவினை பயன்படுத்துவது போன்றே இவ்வுயிர் எரிவாயுவினையும் சமைப்பதற்கும், எஞ்சின் இயக்கவும் பயன்படுத்தலாம்.

விதையிலிருந்து எண்ணெய் உற்பத்தியின் போது 1 கிலோ சாணத்திலிருந்து கிடைக்கப்பெறும் சாண எரிவாயு சுமார் 40 லிட்டர் ஆகும். ஆனால் காட்டாமணக்குப் புண்ணாக்கிலிருந்து சுமார் 200 லிட்டர் வரை உயிர் எரிவாயு உற்பத்தி செய்ய முடியும் எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இத்துடன் செரித்த சாணக் கரைசல் போன்றே எரிவாயுக்கலனிலிருந்து வெளிவரும் செரித்த காட்டாமணக்கு புண்ணாக்கிலும் நுண்ணூட்டச்சத்துக்கள் அதிகமாக உள்ளன. இதனை வயல்களில் பயிர்களுக்கு உரமாக இட்டு விளைச்சலைப் பெருக்கலாம்.

காட்டாமணக்கு பயோடீசலின் விலையானது பெரும்பாலும் காட்டாமணக்கு விதையின் விலையினைப் பொருத்து இருந்தாலும் உபப் பொருட்களான காட்டாமணக்குத் தொல்லி புண்ணாக்கு மற்றும் கிளிசரால் போன்றவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் வருவாய், பயோடீசலின் நிகர விலையைக் குறைப்பதில் பெரும் பங்காற்றும் என்பதில் ஐயமில்லை.

எனவே, இவற்றின் பயன்பாட்டினை அதிகப்படுத்துவதன் மூலம் காட்டாமணக்கு உபப்பொருட்களிலிருந்து பெறப்படும் வருவாயினை பெருக்கி காட்டாமணக்கு பயோடீசலின் விலைக்குறைப்பினை சாத்தியமாக்கலாம். இத்துடன் காட்டாமணக்கு உபப்பொருட்களிலிருந்து வெப்பம் மற்றும் உயிர் எரிவாயு உற்பத்தி செய்யப் படுவதால் மரபு சார் எரிசக்தி குறைவாக பயன்படுத்தப்படுவதோடு சுற்றுப்புற சீர்கேடுகள் பாதிப்பதும் பெருமளவு தடுக்கப்படுகிறது.

பயோடீசல் தயாரிப்பின் போது கிடைக்கும் உபப்பொருட்களின் பயன்பாட்டினை அதிகப்படுத்தி, காட்டாமணக்கிலிருந்து கிடைக்கும் பயோடீசலின் விலையை குறைக்கும் முயற்சியை மேற்கொள்ளலாம்.

சூரிய உலர்த்தி - வேளாண் விளைபொருட்களின் மதிப்பூட்டும் சாதனம்

முனைவர் ரா.மகேந்திரன், முனைவர் ச. குழந்தைசாமி மற்றும் முனைவர் ப. வெங்கடாசலம்

உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

சூரிய சக்தி

நமது நாட்டின் பூகோள அமைப்பு ஆண்டு முழுவதும் ஏறத்தாழ அனைத்து இடங்களிலும் சூரிய சக்தி கிடைக்கும் வகையில் அமைந்துள்ளது. இந்திய நாட்டின் ஏனைய பகுதிகள் ஒவ்வொரு சதுர மீட்டர் பரப்பிலும் 4 முதல் 7 கிலோவாட் மணி அளவிற்கு சூரிய ஒளி கதிர் வீச்சினை பெறுகிறது. நம் நாட்டிற்கு ஒவ்வொரு ஆண்டிலும் 250 முதல் 300 நாட்களுக்கும் மிகாமல் நன்றாக சூரிய ஒளி கிடைக்கிறது. இதில் ஆண்டொன்றிற்கு அதிகமாக ராஜஸ்தானின் மேற்கு பகுதியிலும் மிகவும் குறைவாக நம் நாட்டின் வடகிழக்கு பகுதியிலும் சூரிய சக்தி பெறப்படுகின்றது.

சூரிய ஆற்றலை இரண்டு வழிகளில் பயன்படுத்தலாம். ஒன்று வெப்ப ஆற்றல். மற்றது மின் ஆற்றல். சூரிய வெப்ப ஆற்றலை நீரை சூடுபடுத்துவதற்கும், சமைப்பதற்கும், உலர்த்துவதற்கும், தண்ணீரை சுத்திகரிக்கவும், மின்சாரம் தயாரிக்கவும் மேலும் மற்ற உபயோகங்களுக்கும் பயன்படுத்தலாம். ஒளிமிகை வழியான (போட்டோவால்டிக்) நிகழ்வானது சூரிய ஒளியை நேரடியாக மின்சக்தியாக மாற்றுகிறது. இந்த மின் சக்தி பல வகைகளில் பயன்படுகிறது. குறிப்பாக விளக்கு எரிப்பதற்கும், தண்ணீரை மேலேற்றவும் (பம்ப்) தொலைத்தொடர்புகளுக்கும் மற்றும் மின்சாரம் அல்லாத பகுதிகளில் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது. சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் சக்தியானது பல அம்சங்களை கொண்டுள்ளது. இந்த அம்சங்கள் மிகவும் கவனத்தை ஈர்ப்பதாகவும், சக்தியை நிலைநிறுத்தக்கூடியதாகவும் அமைந்துள்ளது.

சூரிய சக்தியின் சிறப்பு அம்சங்கள்

- ❖ உலகெங்கிலும் சூரிய சக்தி கிடைக்கிறது
- ❖ மாசற்ற இயற்கை சக்தியை கொண்டுள்ளது
- ❖ எப்பொழுதும் அழியாத சக்தியை கொடுத்துக் கொண்டே இருக்கும்
- ❖ வெப்பம் மற்றும் மின்சாரத் தேவையினை பூர்த்தி செய்ய வற்றாத ஆற்றல் வளமாக விளங்குகிறது

சூரிய வெப்ப சக்தி

சக்தியின் ஒரு வடிவமான வெப்ப ஆற்றலானது ஏனைய தேவைகளான குடும்பம் சார்ந்த, வேளாண்மை சார்ந்த, தொழிற்சாலை சார்ந்த மற்றும் வணிகம் சார்ந்த துறைகளின் சிக்கனச் செலவினத்திற்கு பயன்படுகிறது. சூரிய வெப்ப சக்தியானது பல்வேறு தேவைகளை குறைந்த செலவிலும் நீடிக்கக்கூடிய வகையிலும் பூர்த்தி செய்கிறது. ஒரு சூரிய வெப்ப சாதனமானது பொதுவாக சூரிய சக்தியின் வெப்பத்தை ஈர்த்து அதை நீர் அல்லது காற்று ஊடகத்தின் வழியே அனுமதிக்க செய்கிறது. இந்த சாதனம் நீரை சூடுபடுத்தவும், சமைப்பதற்கும், பல்வேறு வேளாண் பொருட்களை உலர்த்தவும் மற்றும் நீரை சுத்திகரிக்கவும் பயன்படுகிறது. சூரிய வெப்பம் சார்ந்த சாதனங்கள் பாதியாகவும் அல்லது முழுவதுமாக மரபு சார்ந்த எரிபொருட்களான நிலக்கரி, எண்ணெய் மற்றும் மின்சாரம் ஆகியவற்றிற்கு மாற்றாக பயன்படுகிறது. நம் நாட்டில் சூரிய வெப்ப தொழில்நுட்பமானது மிகப்பெரிய அளவில் மரபு சார்ந்த எரிபொருட்களை மிச்சப்படுத்த உதவும் என்பதில் ஐயமில்லை.

சூரிய ஒளியின் மூலம் உலர்த்தும் முறை

வேளாண்மை மற்றும் தொழிற்சாலை உற்பத்தி பொருட்களை உலர்த்தும் தேவையானது அவைகளின் ஈரப்பதத்தை குறைக்கவும் அவற்றை பாதுகாக்கவும் உதவுகிறது. இந்த உலர்த்தும் செயலானது வேளாண் பதன் செய்தலின் ஒரு பகுதியாகும்.

திறந்த வெளியில் சூரிய ஒளியின் மூலம் உலர்த்தும் முறை மிகவும் குறைந்த செலவு மற்றும் அதிகப்படியான அளவில் பொருட்களை உலர்த்த வழி வகுக்கிறது. இந்த பதன் செய் முறையானது சுத்தமற்றதாகவும், உலர்த்துவதற்கு அதிக காலமும் எடுத்துக்கொள்கிறது. இப்போது எரிபொருட்களான உயிர்க்கழிவுகள், எண்ணெய் அல்லது மின்சாரம் போன்றவற்றை உலர்த்துவதற்கு பயன்படுத்தலாம். இருந்த போதிலும், இந்த எரிபொருட்கள் அதிக செலவு மற்றும் மாசுபடுதலுக்கு காரணமாக அமைகிறது. மரபு சார்ந்த (பெட்ரோலியம் சார்ந்த) பொருட்களின் தொடரும் விலை உயர்வு காரணமாகவும், மாசுபடுவதால் அபாயம் பற்றிய பெருகி வரும் விழிப்புணர்வு காரணமாகவும் சூரிய உலர்த்திகள் தொழில்நுட்பம், பொருளாதாரத்திலும், பல தொழிற்சாலைகள் மற்றும் வேளாண் சார்ந்த பயன்பாடுகளுக்கு ஒரு நிரந்தர தீர்வாக மாறி வருகிறது.

உலர்த்துதல்

உலர்த்துதல் மூலம் வேளாண் பொருட்களின் மேல்புற மற்றும் உட்புற ஈரப்பதத்தை ஆவியாக்கச் செய்து மேலும் இந்த ஆவியானது வெப்பக் காற்றின் மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது.

தொழில்நுட்பம்

சூரிய சக்தியின் மூலம் கிடைக்கும் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி காற்றை சூடுபடுத்தி, அந்த வெப்பக்காற்றை உலர்த்துவதற்கு பயன்படுத்தலாம். சூரிய உலர்த்திகள் சூரிய வெப்ப சக்தி சேகரிப்பான் மூலம் காற்றை சூடுபடுத்துகிறது. உலர்த்தும் வெப்பக் காற்றை நம் தேவைக்கேற்ப அடுக்கு வகை உலர்த்திகளாக அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

உலர்த்தும் பதன் செய் முறையை பாதிக்கும் முக்கிய காரணிகள்

- சார்பு ஈரப்பதம் மற்றும் காற்றின் வெப்பநிலை
- காற்றின் வேகம் மற்றும் காற்று செலுத்தும் வீதம்
- பொருட்களின் ஆரம்பநிலை ஈரப்பதம்
- பொருட்களின் இறுதிநிலை ஈரப்பதம்

சூரிய உலர்த்தியின் வகைகள்

1. ஒருங்கிணைந்த சூரிய உலர்த்திகள் (Integrated Solar Dryers)

இவ்வகையான சூரிய உலர்த்திகளில் சூரிய வெப்பசக்தியை சேகரிப்பதும் மற்றும் உலர்த்தும் செயல் நடப்பது ஆகியவற்றை ஒரே ஒரு சாதனத்தில் நிகழ்த்துகிறது. பெட்டி வகை உலர்த்திகள், அலமாரி வகை உலர்த்திகள், கூடார உலர்த்திகள், பசுமைக்குடில் உலர்த்திகள் மற்றும் பல அடுக்கு அலமாரி வகை உலர்த்திகள் ஆகியவை வரிசையில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட உலர்த்திகளின் வரிசையில் அமைகிறது. பொதுவாக, இந்த மாதிரியான உலர்த்திகள் அளவில் மிகவும் சிறியதாக மற்றும் தனித்து செயல்படக்கூடியதாக இருக்கும்.

2. பங்கீட்டு வகை சூரிய உலர்த்திகள் (Distributed Solar Dryers)

இந்த வகை சூரிய உலர்த்திகளில் சூரிய சக்தியை சேகரிப்பது மற்றும் உலர்த்தும் செயல் ஆகியவை தனித்தனியாக நடக்கிறது. இந்த வகை உலர்த்திகளை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

அ. தட்டைத்தகடு காற்று வெப்பப்படுத்தி (Flat-plate air collector)

ஆ. உலர்த்தும் அமைப்பு (Drying chamber)

தட்டையான தகடு காற்று வெப்பப்படுத்தியை வீட்டின் மேல் தளத்திலோ அல்லது பூமியின் தரை மட்டத்திலோ வைத்து காற்றின் வெப்பத்ததை அதிகரிக்கலாம். இந்த சூடுபடுத்தப்பட்ட காற்றானது காற்று ஊதி (Blower) மூலம் உலர்த்தும் அறைக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது.

இம்மாதிரியான சூரிய உலர்த்திகளை நம் தேவைக்கேற்ப காற்றின் வெப்பநிலை, காற்று செலுத்தும் வீதம், உலர்த்தக்கூடிய பொருட்களின் வகை

ஆகியவற்றை பொருத்து வெவ்வேறு கொள்ளளவுக்குத் தகுந்தவாறு அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

3. கலப்பு சூரிய உலர்த்திகள் (Mixed mode solar dryer)

இம் மாதிரியான உலர்த்தியில் காற்று சூடுபடுத்தி மற்றும் உலர்த்தும் பகுதி ஆகிய இரண்டு பகுதிகளிலும் சூரிய வெப்ப சக்தியை சேகரிக்கும் பணி நடைபெறுகிறது. ஆனால் உலர்த்தும் செயல் உலர்த்தும் பகுதியில் மட்டும் நடைபெறுகிறது. இந்த மாதிரியான சூரிய உலர்த்திகளை கலப்பு மாதிரி சூரிய உலர்த்திகள் என்று அழைக்கலாம். இந்த வகை உலர்த்தியில், சூரிய சக்தியான தட்டையான தகடு போன்ற சேகரிப்பானின் மூலமும், மேலும் உலர்த்தும் அறையின் மேற்பரப்பின் மூலமும் வெப்பம் சேகரிக்கப்படுகிறது. பொதுவாக, மிகப் பெரிய அளவில் தொழிற்சாலைகளில் சூரிய சக்தி மற்றும் மரபு சார்ந்த சக்தியின் மூலமும் காற்று சூடுபடுத்தி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறாக இருக்கும் உலர்த்திகள் மிகவும் நிலைத்து செயல்படக்கூடியதாகவும், அதே நேரத்தில் மரபு சார்ந்த சக்திகளின் உட்கொள்ளும் அளவை வெகுவாகக் குறைக்கச் செய்யலாம்.

சூரிய உலர்த்திகளின் பயன்கள்

சூரிய உலர்த்திகள் பல்வேறு வகையான தேவைகளுக்கு வேளாண் பொருட்களை உலர்த்தப் பயன்படுகிறது. மேலும் அவை அதிகமாக தொழிற் சாலைகளில் குறிப்பாக ஜவுளி, மரம், பழங்கள் மற்றும் உணவு பதப்படுத்துதல், காகிதம், மருந்து மற்றும் வேளாண் சார்ந்த தொழிற்சாலைகளுக்கு பயன்படுகிறது.

நன்மைகள்

- ❖ புழக்கத்தில் இருக்கும் மரபு சார்ந்த எரிபொருட்கள் மற்றும் மின்சாரத்தில் இயங்கும் உலர்த்திகளை விட சூரிய உலர்த்திகள் மிகவும் சிக்கனமானது.
- ❖ இம்முறையில் உலர்த்தும் பதன் செய் செயலானது முற்றிலும் சுகாதார மானதாகவும் மற்றும் சுற்றுப்புறத்திற்கு நன்மை விளைவிக்கக் கூடியதாகவும் அமைகிறது.
- ❖ சூரிய வகை உலர்த்திகளுக்கு இயக்கம் மற்றும் பராமரிப்பு செலவு குறைவு.
- ❖ அதிகநாள் நீடித்து உழைக்கக்கூடியது. சாதாரணமாக ஒரு சூரிய உலர்த்தி குறைந்த பராமரிப்புடன் 15 முதல் 20 வருடங்கள் வரை உழைக்கக்கூடியது.

வரம்புகள்

- ❖ சூரிய ஒளி இருக்கும் காலங்களில் மட்டும் உலர்த்தும் பணியை மேற்கொள்ள முடியும். அவ்வாறு இல்லையெனில், இதை மரபு சார்ந்த புழக்கத்தில் உள்ள உலர்த்திகளுடன் இணைத்து செயல்படுத்தலாம்.

- ❖ பொதுவாக, புழக்கத்தில் உள்ள எரிபொருட்களை பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளும் உலர்த்திகளை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் சூரிய சக்தி மற்றும் வெப்ப சேகரிப்பு வரம்புகளினால் இதன் செயல்பாடு மெதுவாகவே இருக்கும்.
- ❖ பொதுவாக, சூரிய உலர்த்திகள் 50 முதல் 60 டிகிரி செல்சியஸ் வெப்பநிலை அளவிற்கு உலர்த்தும் பணிகளுக்கு பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

வேளாண் பொருட்களை உலர்த்தும் சூரிய உலர்த்திகள்

வேளாண் உற்பத்தி பொருட்களை தகுந்த காலம் வரை சேமித்து வைக்க ஒரு குறிப்பிட்ட ஈரப்பதம் வரை உலர்த்தியை பாதுகாத்து வைக்க வேண்டும். அவ்வாறு உலர்த்த, வீடுகளுக்கு மற்றும் பண்ணைகளுக்கு தேவையான கொள்ளளவுகளில் சூரிய உலர்த்திகள் இருக்கின்றன. அதை நம் தேவைக்கேற்ப அமைத்து உணவு தானியங்களையும், பழங்களையும் மற்றும் காய்கறிகளையும் சூரிய வெப்பத்தின் மூலம் உலர்த்தி நீண்ட நாட்களுக்கு கெடாமல் பாதுகாத்து வைத்துக்கொள்ளலாம். நடைமுறையில் உள்ள இரண்டு உலர்த்திகள் பின் வருமாறு.

1. வீடுகளுக்கான சூரிய உலர்த்தி
2. பண்ணைகளுக்கான சூரிய உலர்த்தி

வீடுகளுக்கான சூரிய உலர்த்தி

வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் உணவு தானிய வகைகள், மிளகாய், வத்தல் போன்ற பொருட்களை நம் தேவைக்கேற்ப பாதுகாத்துக் கொள்ள சூரிய உலர்த்திகள் மூலம் உணவுப் பொருட்களை நேர்த்தியான முறையில் சரியான ஈரப்பதத்திற்கு உலர்த்தி பாதுகாக்க வேண்டும். இவ்வாறு பயன்படுத்த வீடுகளுக்கு தேவைப்படும் அளவில் சூரிய உலர்த்திகள் உள்ளன.

உலர்த்தியின் அளவுகள்

திறந்த மேற்பரப்பு	-	0.36 ச.மீ.
உலர்த்தும் தட்டுகளின் எண்ணிக்கை	-	3
உலர்த்தியின் வெளிப்புற அளவுகள்	-	620 x 620 x 350 மி.மீ.
உலர்த்தியின் கொள்ளளவு	-	1-2 கிலோ (அடர்த்தியை பொருத்து)
உலர்த்தியின் சாய்வு அமைப்பு	-	நிரந்தரம் / மாற்றக்கூடியது
உலர்த்தக்கூடிய பொருட்கள்	-	சப்போட்டா, மிளகாய், பாகற்காய்

உலர்த்தியின் சிறப்பு அம்சங்கள்

- ❖ உலர்த்தும் திறன் அதிகம் (25 முதல் 30 சதவீதம்)
- ❖ எளிதாகவும், சிறியதாகவும், எடை குறைவாகவும் இருப்பதால் பயன்படுத்துவதில் சிரமமில்லை

- ❖ குறைந்த பயன்பாட்டு செலவு மற்றும் சிக்கனமானது
- ❖ வீடுகளுக்கு சிறந்த முறையில் பொருந்தும்
- ❖ உலர்த்திய பிறகு, பொருட்களின் தரம் மேன்மை அடைகிறது
- ❖ இதனுடைய விலை சுமார் ரூ.5000

சிறு பண்ணைகளுக்கான சூரிய உலர்த்தி

உலர்த்தியின் அளவீடுகள்

திறந்த மேற்பரப்பு	-	3.34 ச.மீ.
உலர்த்தும் தட்டுகளின் எண்ணிக்கை	-	3
உலர்த்தியின் வெளிப்புற அளவுகள்	-	1830 x 1839 x 330 மி.மீ.
உலர்த்தியின் கொள்ளளவு	-	15 -30 கிலோ (அடர்த்தியை பொருத்து)
உலர்த்தக்கூடிய பொருட்கள்	-	தானிய வகைகள், பருப்பு வகைகள், உருளைக்கிழங்கு, மிளகாய் மற்றும் கருவேப்பிலை

சிறப்பம்சங்கள்

- ❖ பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளை உலர்த்த பயன்படுகிறது
- ❖ உலர்த்தும் திறன் அதிகம் (25 முதல் 30 சதவீதம்)
- ❖ ஒரே சீரான முறையில் பொருட்களை உலர்த்துகிறது
- ❖ அதிகப்படியான வெப்பநிலை 50 டிகிரி செல்சியஸ் கிடைக்கிறது
- ❖ உலர்த்தும் பொருட்களை பொருத்து 10 – 15 மணி நேரத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது
- ❖ எளிதாக உள்ளே பொருட்களை வைக்கவும் எடுக்கவும் ஏதுவாகிறது
- ❖ கிராம மற்றும் தொலைதூர பகுதிகளுக்கு பொருந்தும்
- ❖ விலை சுமார் ரூ.8000

இங்கு சில சூரிய உலர்த்திகள் பற்றி விபரங்கள் மட்டும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. உலர்த்தும் பொருள், அதன் அளவு ஆகியவற்றிற்கு ஏற்ப உலர்த்திகள் தேர்வு செய்யப்பட்டு வடிவமைக்கப்பட வேண்டும். குறிப்பான பயன்பாட்டிற்கு ஏற்ப, உயிர் சக்தி துறையை கலந்தாலோசித்து சூரிய உலர்த்திகளைத் தேர்வு செய்து பயன்படுத்தலாம்.

விவசாயிகளின் எரிசக்தி - சாண எரிவாயு

ரா. அங்கீஸ்வரன், ப. வெங்கடாசலம் மற்றும் அ. சம்பத்ராஜன்
உயிர் சக்தி துறை, வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

நம் நாட்டில் கச்சா எரிபொருள்களின் அளவு நாளுக்கு நாள் குறைவதாலும், அந்நிய செலாவணியில் அவற்றின் விலை அதிகரிப்பதாலும் மற்றும் அவற்றினால் வளிமண்டலம் மாசுபடுவதாலும் நாம் இதற்கான மாற்று எரிபொருளை கண்டுபிடித்து உற்பத்தி செய்யும் நிலையில் இருக்கின்றோம். இந்திய மக்கள் தொகையில் 70 சதவீதம் மக்கள் நகரத்தில் வாழ்கிறார்கள். எரிபொருள் தட்டுப்பாடு காரணமாக அனைத்து நகர மக்களுக்கும் போதுமான அளவு எரிபொருள் கிடைப்பதில்லை. ஆயினும், இந்திய கிராமப்புறங்களில் அதிக அளவு உயிரி கழிவுகள் காணப்படுகின்றன. வருடம் ஒன்றிற்கு சுமார் 320 மில்லியன் டன் வேளாண் கழிவுகளும், 1335 மில்லியன் டன் கால்நடைக் கழிவுகளும் உற்பத்தியாகின்றன. வேளாண்கழிவுகள் மற்றும் கால்நடைக் கழிவுகளில் சாண எரிவாயு தொழில்நுட்பம் மூலம் சாண எரிவாயு பெறுவதே இத்தகைய கழிவுகளிலிருந்து ஆற்றல் உற்பத்தி செய்ய மிகச் சரியான முறையாகும். இக்கழிவுகளிலிருந்து சாண எரிவாயு தயாரிப்பதன் மூலம் வீட்டிற்குத் தேவையான எரிபொருள் தேவையை பூர்த்தி செய்ய முடிகிறது. சாண எரிவாயுவினை சமைப்பதற்கும் மற்றும் என்ஜின் இயக்குவதற்கும் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பொருளாதாரத்தில் நன்மை அடைவதோடு மட்டுமல்லாமல் வளிமண்டலக்காற்று மேலும் மாசுபடுவதையும் தடுக்கலாம்.

சாண எரிவாயு

சாண எரிவாயு, உயிர் வளி எனப்படும் பிராணவாயு இல்லாத நிலையில் நடைபெறும் உயிர்வேதியியல் மாற்றத்தின் மூலம் உற்பத்தியாகின்றது. மாட்டுச்சாணம், பசுந்தழைகள், விவசாயக்கழிவுப் பொருட்கள் முதலான உயிர்ப்பொருள்கள் சிதைக்கப்பட்டோ அல்லது செரித்தலுக்கு உட்படுத்தப்பட்டோ பெறப்படும் உயிர்வாயுவானது சாண எரிவாயு எனப்படுகிறது. சாண எரிவாயு என்பது சுத்தமான, மாசு ஏற்படுத்தாத மற்றும் விலை குறைவான எரிபொருளாகும். சாண எரிவாயுவின் பகுதிப்பொருள்கள் முறையே மீத்தேன் - 55 சதவீதம், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு - 35 சதவீதம், ஹைட்ரஜன் - 7.4 சதவீதம், நைட்ரஜன் - 2.6 சதவீதம் மற்றும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு - சுவடு. சாண எரிவாயு எளிதில் எரியக்கூடிய எரிபொருளாகும். சாண எரிவாயுவின் எரிசக்தி 4500 கிலோ கலோரி கன மீட்டர் ஆகும்.

சாண எரிவாயு மற்றும் பிற எரிபொருள்களின் ஒப்பீடு

சாண எரிவாயுவை மரபு சார்ந்த பொருட்களுடன் ஒப்பிடும்பொழுது கீழ்க்கண்டவாறு மதிப்பை பெறலாம்.

1 கன மீ. சாண எரிவாயு	=	0.620 லிட்டர் மண்ணெண்ணெய்
		3.474 கிலோ விறகு
		12.296 கிலோ சாணவரட்டி
		0.453 கிலோ இன்டேன் வாயு
		4.698 கிலோ வாட் மின்சாரம்

சாண எரிவாயுவின் பயன்கள்

- விறகுக்கு மாற்றுபொருளாக சாண எரிவாயுவை எரிப்பதற்கு பயன்படுத்துவதால் விறகு தேவைப்படுவதில்லை. அதனால் மரங்கள் அழிக்கப்படாமல் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.
- சாண எரிவாயுவை எரிக்கும் போது புகை வருவதில்லை. எனவே, சாண எரிவாயு பயன்படுத்தி சமையல் செய்யும் பெண்களுக்கு எந்தவிதத்திலும் உடல்நிலை பாதிக்கப்படுவதில்லை.
- சாண எரிவாயுவானது ஒரு நல்ல மாற்று எரிபொருளாக பயன்படுகிறது.
- சாண எரிவாயு தயாரித்து சமைப்பதால், சமையல் எரிவாயு வாங்கும் செலவு குறைகிறது.
- சாண எரிவாயு உற்பத்தி செய்வதன் மூலம், மாட்டுச் சாணத்தினால் வரும் நாற்றத்தையும் பூச்சிகளையும் குறைக்க முடிகிறது.
- அன்றாடம் விறகுகளை சேகரித்து தூக்கிவரும் பெண்கள் மற்றும் குழந்தைகளின் தீவிரத் தொல்லை தீர்க்கப்படுகிறது.
- சமையலறையில் விறகுகளை எரிப்பதால் உண்டாகும் புகையினால் ஏற்படும் கண் உபாதை, நுரையீரல் வியாதி, ஆஸ்துமா தவிர்க்கப்படுகிறது.
- சமையல் செய்வதற்காகும் கால தாமதம், சமையல் செய்வதில் ஏற்படும் தொல்லை, கரியான பாத்திரங்களைக் கழுவுவது போன்ற பிரச்சனைகள் தீர்க்கப்பட்டு விடுகின்றன.

சாண எரிவாயு கலன் வடிவமைப்புகள்

1. கதர் மற்றும் கிராமத்தொழில் வாரிய சாண எரிவாயுக் கலன்
2. தீனபந்து சாண எரிவாயுக் கலன்
3. ஜனதா சாண எரிவாயுக் கலன்
4. பிரகதி சாண எரிவாயுக் கலன்

5. கணேஷ் சாண எரிவாயுக் கலன்
6. தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழக சக்தி வடிவ சாண எரிவாயுக் கலன்

மிக பொதுவான வடிவமைப்பு

மேற்குறிப்பிட்ட வடிவமைப்புகளில் தீனபந்து எரிவாயுக் கலன் இப்போது அதிகம் நடைமுறையில் உள்ளது. குறைந்த கட்டுமான செலவு, கட்டுவதற்கான பொருள்கள் இருப்பிடத்திலேயே கிடைத்தல், குறைந்த பராமரிப்புச்செலவு மற்றும் மறைவாக பூமிக்கு அடியில் நிறுவப்படுதல் போன்ற சிறப்பியல்புகளால் இந்த வடிவமைப்பு பெரிதும் பரிந்துரைக்கப்படுகிறது.

சாண எரிவாயுக் கலனின் பகுதிகள்

1. செரிப்பான் (கழிவுகள் செரிப்பதற்கு)
2. உள்ளிருப்பு குழாய் (கரைசலை செரிப்பானின் உள்ளே அனுப்புவதற்கு)
3. வாயு தாங்கி பந்து வடிவம் (உற்பத்தியாகும் எரிவாயுவை சேகரிக்க)
4. வெளிவிடு குழாய் (சாணக் கரைசல் கழிவை வெளியனுப்புவதற்கு)
5. பங்கீடு குழாய்கள் (சாண எரிவாயுவை சமையலறையில் கொண்டு செல்ல)
6. உரக்குழி (சாணக்கரைசல் கழிவை சேமிப்பதற்கு)

தீனபந்து எரிவாயுக் கலன் அமைக்க தேவைப்படும் பொருட்கள்

எரிவாயுக் கலன் கட்டுவதற்குத் தரமான கட்டுமானப் பொருட்களை பயன்படுத்த வேண்டியது அவசியமாகும். சிமெண்ட், செங்கல், மணல், ஜல்லி, நீர், கற்கள், கம்பிகள், குழாய்கள் ஆகியவை எரிவாயுக் கலன் அமைக்க தேவையான பொருட்களாகும்.

சிறிய குடும்பத்திற்கு தேவையான சாண எரிவாயுவின் அளவு

சாண எரிவாயுவை சமைப்பதற்கு மட்டும் பயன்படுத்தினால் ஒரு நபருக்கு, நாள் ஒன்றிற்கு 0.24 கன.மீ. சாண எரிவாயு போதுமானது. எனவே மூன்று முதல் நான்கு நபர் கொண்ட சிறு குடும்பத்தின் சமையலுக்கு மட்டும் பயன்படுத்தினால் 1 கன மீட்டர் சாண எரிவாயு போதுமானது. அதாவது 1 கன மீட்டர் சாண எரிவாயுக்கலன் போதுமானதாகும்.

எரிவாயு கலன் அமைக்க இடம் தேர்ந்தெடுத்தல்

கலனை அமைக்க பொருத்தமான இடத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பது மிகவும் முக்கியமான ஒன்றாகும்.

1. மணல் மற்றும் நீர் தேங்கும் மண்ணை தவிர்க்க வேண்டும்.
2. கடினமான, பாறை போன்ற நிலத்தை தவிர்க்க வேண்டும்.

3. கலன் நிறுவும் இடத்திற்கு அருகில் மரங்கள் இருக்கக் கூடாது.
4. குடிநீர் வளங்களிலிருந்து குறைந்தது 15 மீட்டர் தொலைவில் கலன் அமைக்க வேண்டும்.
5. நாளின் பெரும் பகுதியில் சூரிய ஒளிபடும் திறந்த வெளிப்பகுதியாக இருப்பது உகந்தது.
6. கலன் தொழுவத்திற்கும், சமையலறைக்கும் இடையில் அமைந்தால் சிறப்பாக இருக்கும்.
7. கலன் அமைக்கும் இடத்தின் அருகாமையில் ரயில் தண்டவாளம் இருக்கக் கூடாது.
8. மழை நீர் தேங்கி நிற்கும் இடங்களில் கலன் நிறுவக்கூடாது.

வெவ்வேறு பயன்பாடுகளுக்கு தேவையான சாண எரிவாயு மற்றும் இடுபொருள் பற்றிய புள்ளி விபர கணக்கு

விளக்கு எரிக்க	சாண எரிவாயுவின் அளவு	தேவைப் - படும் சாணத்தின் அளவு (கிலோ)	சாணத்தின் அளவை பூர்த்தி செய்யும் மாடுகளின் எண்ணிக்கை
சமைக்க	0.24 கன மீ. / நாள் / நபர்	6.00	1
வாயு அடுப்பு	0.33 கன மீ. / மணி / 5 செ.மீ. அடுப்பு	8.25	1
	0.47 கன மீ. / மணி / 10 செ.மீ. அடுப்பு	11.75	2
	0.64 கன மீ. / மணி / 15 செ.மீ. அடுப்பு	16.00	2
விளக்கு எரிக்க	0.126 கன மீ. / விளக்கு / 100 வாட் இழை மின் விளக்குக்கு நிகராக	3.15	1
	0.07 கன மீ./மணி /1 மான்டில் விளக்கு	1.75	1
	0.14 கன மீ./மணி / 2 மான்டில் விளக்கு	3.50	1
	0.169 கன மீ./மணி / 3 மான்டில் விளக்கு	4.22	1
இரு எரிபொருள் என்ஜின் இயக்க	0.425 கன மீ. / குதிரைதிறன் / மணி	10.62	2

சாண எரிவாயுவை பயன்படுத்துவதால் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாக்கப்படுகிறது, இயற்கை வளத்தை மேம்படுத்தும் தொலை நோக்கான பயன்களும் உள்ளன. கிராமப்புறங்களின் பிரதான எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படும் மரங்கள் வெட்டப்படுவதைத் தடுக்க சாண எரிவாயு ஒரு சிறந்த மாற்றாக உள்ளது. இத்துடன் கிராமப்புறங்களுக்கு வணிக முறையில் கிடைக்கும் சக்திகளான நிலக்கரி, பெட்ரோல், டீசல், மண்ணெண்ணெய் மற்றும் மின்சாரம் ஆகியன விலை கொடுத்து வாங்கப்படுகின்றன. இதற்கான நிர்மான மற்றும் போக்குவரத்து செலவையும், அரசு வழங்கும் மானியத்தையும் சேர்த்து கணக்கிட்டால், அதன் மதிப்பு ஏராளமாகும்.

சாண எரிவாயு உரம்

சாண எரிவாயு உரம் என்பது மண்ணை வளப்படுத்தப் பயன்படுத்தும் இயற்கை உரமாகும். இது சாணம் அல்லது உயிர்ப் பொருட்கள் செரிமானம் அடைந்து அதிகமாக மீத்தேன் வாயு கிடைத்த பின்பு மீதியாகக் கிடைக்கும் ஒரு துணை உற்பத்திப் பொருளாகும்.

சாண எரிவாயு உரத்தினால் ஏற்படும் பொது நன்மைகள்

1. துர்நாற்றம் கிடையாது
2. பயிரை அழிக்கும் பூச்சிகள் இதில் வளர்வதில்லை.
3. மண்ணின், தண்ணீரை பிடித்து வைக்கும் திறன் அதிகரிக்கிறது. இதனால் பயிர் வளர்ச்சி உறுதியாகிறது.
4. தாவரங்கள் எடுக்க வேண்டிய ஊட்டங்கள் தக்க வைப்பதுடன் உயர்த்தப்படுகின்றன.
5. களை விதைகள் முளைத்து தழைப்பதில்லை.

சாண எரிவாயு கலன்களை கட்டுவதற்கு வர்த்தக மற்றும் கூட்டுறவு வங்கிகள் கடன் வழங்குகின்றன. கடன் பெறுவதற்கு நிலங்களை அடமானம் செய்ய வேண்டும் என்று முன் நிபந்தனை கிடையாது. மேலும் சாண எரிவாயு கலன்கள் அமைக்க மத்திய அரசும், மாநில அரசும் மானியம் வழங்குகின்றன.

மேலும் இதற்காக கிராமங்கள் வெளி ஊர்களையும் சில நேரங்களில் வெளிநாடுகளையும் சார்ந்திருக்க வேண்டியிருக்கிறது. சுய தேவை பூர்த்தி என்ற நோக்கிலும் சாண எரிவாயு ஒரு சிறந்த மாற்றாக உள்ளது.

எனவே, சாண எரிவாயுவைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் ஒட்டு மொத்தமாக விவசாயிகளின் வாழ்வில் வளர்ச்சி மட்டுமன்றி, குறிப்பாக பெண்களின் வாழ்வில் புதிய முன்னேற்றத்தையும் ஏற்படுத்துகின்றது. பெண்களுக்கு கூடுதல் நேரத்தை சேமித்துக் கொடுத்து, கிராமப்புற உழைப்பு நேரத்தையும் திறனையும் அதிகரிக்கச் செய்கிறது.

இது தொடர்பாக சில பயிற்சிகள் சாண எரிவாயு மேம்பாடு மற்றும் பயிற்சி மையத்தின் மூலம் உயிர்சக்தி துறையில் நடத்தப்படுகிறது.

மேலும் விபரங்களுக்கும், தேவைகளுக்கும் கீழ்க்கண்ட முகவரியை அணுகவும்

பேராசிரியர் மற்றும் தலைவர்
உயிர் சக்தி துறை
வேளாண்மைப் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611276

சின்ன வெங்காயம் - விலை உயரும்

ந. இரவீந்திரன்
உள்நாட்டு மற்றும் ஏற்றுமதி சந்தைத் தகவல் நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
✆ : 0422 - 6611259

தேசிய தோட்டக்கலை ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி மையக் கணக்கீட்டின் படி, 2007-08 ஆம் ஆண்டில் இந்தியா 5.28 இலட்சம் எக்டரிலிருந்து 74.50 இலட்சம் டன்கள் வெங்காயம் உற்பத்தி செய்துள்ளது. இது கடந்த வருட உற்பத்தியைக் காட்டிலும் 11 சதவீதம் அதிகமாகும். மேலும் இந்தியா 2007-08ஆம் ஆண்டில் 11 இலட்சம் டன் வெங்காயத்தை ஏற்றுமதி செய்தது. இது 2006-07ஆம் ஆண்டு ஏற்றுமதியைக் காட்டிலும் 5 சதவீதம் குறைவாகும். உள்நாட்டில் வெங்காய விலையை கட்டுக்குள் வைக்க அரசாங்கம் ஏற்றுமதிக்கான அளவைக் குறைத்தும், அவ்வப்போது குறைந்த பட்ச ஏற்றுமதி விலையை அதிகரித்ததுமே ஏற்றுமதி குறைந்ததற்கான காரணங்களாகும். உற்பத்தி மற்றும் ஏற்றுமதி என்பது பெரிய மற்றும் சின்ன வெங்காயத்தை உள்ளடக்கியதே ஆகும்.

மகாராஷ்டிரா, குஜராத், கர்நாடகா மற்றும் தமிழ்நாட்டில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பெரிய வெங்காயம் மலேசியா, சிங்கப்பூர், செஷல்ஸ், பங்களாதேஷ் மற்றும் மத்தியக் கிழக்கு நாடுகளுக்கு மும்பை, சென்னை, தூத்துக்குடி, கண்ட்லா மற்றும் கல்கத்தா துறைமுகங்களிலிருந்து ஏற்றுமதி செய்யப்படுகிறது. சின்ன வெங்காய வகையைச் சேர்ந்த சிவப்பு மற்றும் கிருஷ்ணாபுரம் வெங்காயம் கர்நாடகாவின் கோலார் மாவட்டத்திலும் ஆந்திராவின் கடப்பா மாவட்டத்திலும் பயிரிடப்படுகிறது. கொத்து வெங்காய வகையைச் சேர்ந்த பொடிசு தமிழ்நாடு, ஆந்திரா மற்றும் பாண்டிச்சேரியில் பயிரிடப்படுகிறது. ஆந்திரா மற்றும் கர்நாடகாவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் சின்ன வெங்காயம் சென்னை துறைமுகத்தின் வழியாக சிங்கப்பூர் மற்றும் மலேசியாவிற்கும், கொத்து வெங்காயம் சிங்கப்பூர், மலேசியா மற்றும் இலங்கைக்கும் ஏற்றுமதி செய்யப்படுகிறது. ஆகஸ்ட் மாதத்தில் சின்ன வெங்காய விலை 20 சதவீதம் உயர்ந்துள்ளது. விலை உயர்ந்துள்ள போதும் இந்திய அரசாங்கம், ஜூலை 2008ல் 450 டாலராக இருந்த குறைந்தபட்ச ஏற்றுமதி விலையை ஆகஸ்ட் 2008ல் 360 டாலராகக் குறைத்துள்ளது. இது உள்நாட்டு சந்தையில் சின்ன வெங்காய விலையில் உயர்வை ஏற்படுத்தும்.

தமிழ்நாடு, 2007-08 ஆம் ஆண்டில் 27 ஆயிரம் எக்டரில் 2.77 இலட்சம் டன்கள் வெங்காயம் உற்பத்தி செய்தது. இதில் சின்ன வெங்காயம் 75 சதவீதத்திற்கும் அதிகமான பங்கினை வகிக்கிறது. காலதாமதமான பருவமழை மற்றும் கர்நாடகாவிலிருந்து குறைந்த வரத்து ஆகியன தமிழ்நாடு வெங்காய விவசாயிகள் மத்தியில் தற்போது சந்தைக்கு வரும் வெங்காயத்திற்குக் கிடைக்கும் விலை பற்றிய சந்தேகங்களை ஏற்படுத்தியுள்ளது. மேலும் தற்போது அறுவடை செய்துள்ள மற்றும் அறுவடை செய்யப்போகும் வெங்காயத்தை உடனடியாக விற்பதா அல்லது சேமித்து

வைத்து விற்பதா போன்ற சந்தேகங்களுக்கு விடையளிக்கும் விதமாக தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக் கழகத்தின் உள்நாட்டு மற்றும் ஏற்றுமதி சந்தைத் தகவல் மையத்தின் ஒருங்கிணைப்பாளர் முனைவர் ந. இரவீந்திரன் மற்றும் முதுநிலை ஆராய்ச்சியாளர் திருமதி த. முருகானந்தி ஆகியோர் தமிழகத்தின் முக்கிய வெங்காய சந்தைகளான திண்டுக்கல் மற்றும் ஒட்டன்சத்திரம் சந்தைகளில் ஆய்வை மேற்கொண்டனர். மேலும் திண்டுக்கல் சந்தையில் நிலவிய கடந்த 11 வருட விலையை ஆராய்ச்சி செய்து முடிவுகளை வெளியிட்டுள்ளனர்.

இந்த ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாத தொடக்கத்திலேயே கர்நாடக வரத்துகள் முடிவடைந்து விட்டன. தற்போது விவசாயிகளுக்கு தரத்தைப் பொருத்து கிலோவிற்கு ரூ.6-11 வரை கிடைக்கிறது. உள்நாட்டு மற்றும் ஏற்றுமதி சந்தைத் தகவல் மைய ஆய்வின்படி அடுத்த இரண்டு மாதங்களுக்கு சின்ன வெங்காயத்திற்கு கிலோ ஒன்றிற்கு ரூ.8 முதல் ரூ.15 வரை விவசாயிகளுக்குக் கிடைக்கும். காலதாமதமான பருவமழை, குறைந்தபட்ச ஏற்றுமதி விலை மற்றும் கர்நாடகாவிலிருந்து வரத்துக்குறைவு ஆகியன உள்நாட்டில் வெங்காய விலையை அதிகரிப்பதற்கான வாய்ப்பைக் கூட்டும். வெங்காயம் பெருவாரியாகப் பயிரிடப்படும் இடங்களான பல்லடம், திருப்பூர், பெரம்பலூர் மற்றும் ஈரோடு ஆகிய பகுதிகளில் அறுவடை சமயம் மழை பெய்தால் வெங்காயத்தின் விலை கிலோ ரூ.15க்கும் மேல் உயரும். ஆகவே விவசாயிகள் அறுவடை செய்த பயிரை பட்டறையில் சேமித்து வைத்து அக்டோபர் - நவம்பரில் நல்ல விலைக்கு விற்று பயனடையுமாறு அறிவுறுத்தப்படுகிறார்கள்.

****

பயிற்சிகள்

வ.எண்	பயிற்சியின் பெயர்	தேதி	காலம்	கட்டணம் (ரூ.)
1.	காய்கறிகள் மற்றும் பழங்களிலிருந்து இனிப்பு மற்றும் கார வகை ஊறுகாய் தயாரித்தல்	23.10.08-24.10.08	2 நாட்கள்	1000.00
2.	வணிகமுறையிலான காய்கறி மற்றும் பழப்பொருட்கள் தயாரித்தல்	30.10.08-31.10.08	2 நாட்கள்	1000.00

மேலும் விபரங்களுக்கு தொடர்பு கொள்ள வேண்டிய முகவரி

பேராசிரியர் மற்றும் தலைவர்
அறுவடைபின் சார்தொழில் நுட்பத்துறை
வேளாண் பொறியியல் கல்லூரி மற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம், கோயம்புத்தூர் - 641 003
தொலைபேசி எண் : 0422 - 6611268

tsUk;ntshz;ik

rpwg;ghrphpah]
Kidth]rp. uhkrhkp
Jiznte;jh]

cGnthk;	ciHg;ghk;	cahj;jhthk;

Mrphpah] : Kidth], . tonty]
tphpthf;f;fy;tp , af;Feh;

Mrphpah]FG : Kidth]R. fiythzp
cjtpg;nguhrphpia (ntshz; tphpthf;fk;)

: Kidth]bk. Kj;Juhkd;
nguhrphpah](g{r;rpapay;)

: Kidth]g. bt';fl;hryk;
nguhrphpah](caph]Mw;wy;)

: Kidth; , uh. mUs;bkhHpahd;
nguhrphpah;(njhl;lf;fiy)

: Kidth]eh. kuf;jk;
nguhrphpia (cHtpay;)

: Kidth]J. khyjp
nguhrphpia (czttpay;)

: Kidth]f. Fkud;
, iz g;nguhrphpah;(tdtpay;)

re;jh tpguk;

Mz;L re;jh	+. 75.00
15 Mz;L re;jh	+. 750.00
jdp , jH;	+. 10.00

re;jh bjhiffia **Mrphpah] tsUk;ntshz;ik** vd;w bgahpy; t';fp tiunthiy (DD) my;yJ gz tpil (MO) vLj;J fP;f;fz;l Kfthpf;F mDg;gtk;

btspaPL
Mrphpah]
tsUk;ntshz;ik
tphpthf;f;fy;tp , af;ffk;
jkpH;ehL ntshz;ik kg;gy;fiyf;fHfk;
nfhak;Gj;J}h;- 641 003 bjhiyngrp vz;- 0422 - 6611233

Date of Publication : 01.10.2008

Regd. No. TN/WR/CBE/20/2006-08
WPP.No. TN/WR/CBE/01/WPP 2006-08
Licensed to post without prepayment

M rphpah]
t sUk;n t sh z ;i k
j kpHehL n t sh z ;i kg;gy;f i y f ;f H f k;
n f hakg[j ;J }h]- 641 003/ b j h i yngrp : 0422-6611233

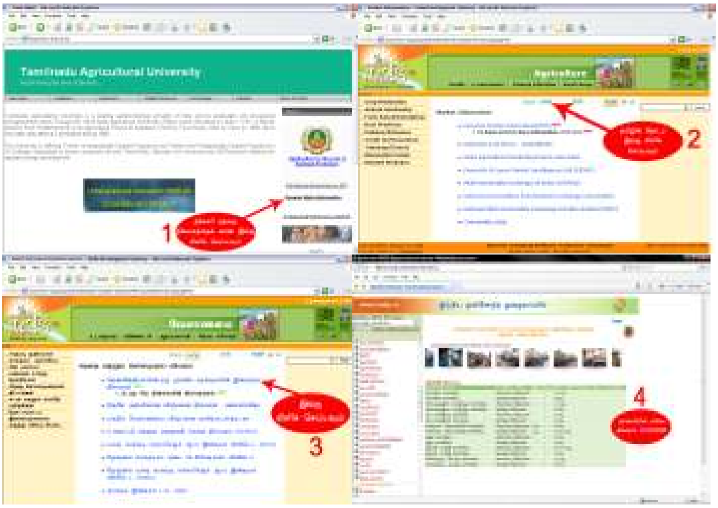
, i z a j s k; \ yk;b j d;dpe;j pah t pd;VG K f ;f pa re;i j f s pd;
j pd rhp t p i y epy t uk;

n t sh z ;kwpWk;n j h l ;l f ;f i y t p i sggaph;f s pd; j pd rhp re;i j epy t uj ;i j j kpHehL n t sh z ;i kg; gy;f i y f ;f H f K k; i Q juhghj ;j py; c s ;s c d ;d j f z pggpa y; t sh;r;rp i kaK k;(rp.lhf) , i z e;J j kpHehL n t sh z ;i kg;gy;f i y f ;f H f , i z a j s k; kwpWk; , e;j pa K dn dwW E i H t ha py;(, z ;o-$p) , i z a j s k; \ y k;t H ' ;f p t U f pdwd.

b j d;dpe;j pah t py;b f hr;rpd/ n f ha K j ;J }h/ x l ;l d;r j ;j puk/ b r d ;i d / xRh/ j pUr;rp kwpWk; bg ' ;f ~ h; M f pa VG , l ' ;f s py; m i ke;J s ;s K f ;f pa j pd rhp re;i j f s pd; t p i y epy t uj ;i j , t ;t i y j ;j s k; \ y k;mwpe;J b f hs ;s yhk;

jwr;kak;68 f ha;f wpg;gaph;f s/ 21 gHggaph;f s/ 21 k yh;gaph;f s/ 11 t hr i dggaph;f s ;kwpWk; 8 k i y j n j h l ;lg; gaph;f s; M f pa 129 n t sh z ; kwpWk; n j h l ;l f ;f i y t p i sgbghUl ;f s pd; m dwhl t p i y gglpa y; b j hF j ;J t H ' ;fggl L t U f pdwJ. nkw;Twpa gaph;f s pd; bkh j ;j kwpWk; rpyy i w t p i y f s; j kpH; kwpWk; M ' ;f py k; M f pa , U bkhHpf s pY k; j d pj ;j d pah f b t s pa pIggL f pdwJ. , j ;j f t y;f s; j pd K k; rhpah f gpwgf y; 3.00 k z pf ;F j kpHehL n t sh z ;i kg; gy;f i y f ;f H f , i z a j s k; (www.tnau.ac.in) kwpWk; , e;j pa K dn dwW E i H t ha py;, i z a j s k;(www.indg.in) M f pa t wwpy;b t s pa pIggL f pdwd.

, j ;j f t y;f i s , i z a j s j ;j py;fh z g jw;F f H;t Uk;m q F K i wf i sgg pdgwwyhk;



nk Y k; t pgu ' ;f S f ;F 0422-6611233 v d;w v z ;z pw;F b j h l hg[b f hs ;s t k;

m r;r p l n l hh]: _ r f ;j p gpunkh# d y;y p j n j h gpuhr ! ;
54/ , uhgh]l ;r d ;rh i y/ , u j ;j p d rghg j pg[uk/
n f hakg[j ;J }h]- 641 002 b j h i yngrp :0422-2450133