TEXT LIGHT
WITHIN THE BOOK
ONLY

UNIVERSAL
LIBRARY

OU_222136

UNIVERSAL
LIBRARY

سائنس کے کرشمے

مرتبہ

میر حسن ایم اے

۵۰۰
م - س

2220136

سلسلۂ مطبوعات ادارۂ ادبیات اُردو شمارہ (۳۸)

شعبۂ سائنس (۱)

سائنس کے کرشمے

جسمیں

سائنس کے متعلق ایسی دلچسپ و مفید معلومات یکجا کردی گئی ہیں جن کو
ماہرین سائنس نے قلمبند کیا ہے جن کا جاننا ہر معمولی تعلیم یافتہ کے لئے ضروری ہے۔

مرتبۂ

میر حسن ایم۔ اے

مصنف ورڈزورتھ اور اس کی شاعری مغربی تصانیف کے اردو تراجم

سنہ ۱۹۳۹ء

ادارۂ اُدبیات اُردو

رفعت منزل خیریت آباد حیدرآباد دکن سے شایع ہوئی

قیمت
عصم

۱۳۰۹۵ء

ملنے کا پتہ

سب رس کتاب گھر
خیریت آباد

مطبوعہ

مکتبہ ابراہیمیہ مشین پریس

حیدرآباد

فہرست

دیباچہ	ڈاکٹر سید محی الدین قادری زورؔ ایم اے۔ پی ایچ ڈی	۷
سائنس کیا ہے	میر حسن ایم۔ اے (مرتب)	۱۱
ہوا	ڈاکٹر سید حسین ایم اے۔ پی ایچ ڈی	۱۷
پانی	ابوالمکارم مولوی فیض محمد بی۔ اے۔ ڈپ ایڈ	۳۰
بجلی	مولوی احمد عثمانی ایم ایس سی۔	۴۲
ہوابازی	ابوالمکارم مولوی فیض محمد بی اے۔ ڈپ ایڈ	۵۷
ٹیلی ویژن	مولوی سید محمد یونس وفا قانی ایم ایس سی	۷۱
کیمیائی جنگ	ڈاکٹر قاضی معین الدین ایم اے۔ پی۔ ایچ۔ ڈی	۸۷
ربر	مولوی عبیدالدین ایم اے۔ بی ایس سی	۱۰۰

دیباچہ

دیباچہ

اردو زبان کی ترقی، استحکام اور بقا کے لیے ضروری ہے کہ اس میں شعر و سخن اور ناول و افسانہ کے ساتھ ساتھ ایسے علوم جدیدہ کی معلومات بھی موجود ہوں جو ترقی یافتہ زبانوں میں عام ہو چکی ہیں۔ سائنس کے کرشمے اب کرشمے نہیں رہے بلکہ معمولی اور روزمرہ کی باتیں ہیں اور ہماری قوم کا بچہ بچہ بھی ان کو اب کرشمہ نہیں سمجھتا لیکن کرشمہ نہ سمجھنا اور بات ہے اور اس کی حقیقت اور اصلیت سے واقف رہنا اور بات ہے۔ یہی فرق ہے جو ایک قوم کو مہذب اور دوسری کو غیر مہذب قرار دیتا ہے، اور اسی لیے ایک زبان

ترقی یافتہ اور دوسری غیر ترقی یافتہ سمجھی جاتی ہے۔

اس میں کوئی شک نہیں کہ شعر و انشا کے ذریعہ سے قوم کے ذوق اور زبان کی قوت و لطافت کا استحکام ہوتا ہے لیکن جب تک کسی زبان میں کائنات کے اسرار اور سائنس کی اختراعات کی تشریح و توضیح کرسکنے کی قوت نہ ہوگی وہ زبان ناقص اور اس کے بولنے والے دقیانوسی سمجھے جائیں گے۔ یہ تو سائنس کی ابتدائی باتیں ہیں اور اب عہد حاضر نے تو اس میں اتنی ترقی کی ہے کہ یہ بجائے خود ایک معجزہ معلوم ہوتا ہے لیکن افسوس ہے کہ اردو میں ابتدائی باتوں ہی کے متعلق شگفتہ اور سلیس زبان میں صحیح اور ضروری معلومات موجود نہیں ہیں۔ اس لیے ادارہ ادبیات اردو کی طرف سے "سائنس کے کرشمے" کے عنوان سے یہ کتاب شایع کی جارہی ہے جس میں ہوا، پانی، بجلی، ہوا بازی، ٹیلی ویژن اور ربر جیسے موضوعوں پر ماہرین سائنس کے مضامین درج ہیں اور آئندہ ایسے ہی ضروری موضوعوں پر چھوٹے چھوٹے رسالے اور مجموعے بھی شایع ہوسکیں گے۔

ادارۂ ادبیات اردو کا شعبۂ **سائنس** ایسے ماہرین فن پر مشتمل ہے جن میں سے ہر ایک نے اپنے اپنے موضوع میں امتیاز حاصل

کیا ہے اور توقع ہے کہ یہ شعبہ بہت جلد اردو میں سائنس کی دقیق سے دقیق معلومات و اکتشافات کو سہل اور سادہ زبان میں منتقل کر دے گا۔ چنانچہ فی الحال حسب ذیل چھ موضوعوں پر اس کی طرف سے چھوٹی چھوٹی دلچسپ، خوشنما، باتصویر اور مفید کتابیں تیار ہو چکی ہیں جو قریب میں شایع ہو جائیں گی۔

۱۔ آب دوز کشتیاں

۲۔ ہوائی جہاز

۳۔ پانی کی کہانی

۴۔ چاند کی سیر

۵۔ ہماری غذا

۶۔ کوئلہ اور تیل

۷۔ کیمیائی جنگ

ان کے علاوہ اور کتابیں بھی زیر ترتیب ہیں۔

یقین ہے کہ یہ شعبہ بھی ادارہ کے دوسرے شعبوں کی طرح
اردو زبان اور ادب کی خدمت کرنے میں کامیاب رہے گی۔

۳۰ نومبر ۳۹ء — سید محی الدین قادری زور

سائنس کیا ہے

سائنس کے لفظی معنی ہیں علم یا جاننا۔ لیکن موجودہ زمانے میں سائنس کا لفظ علم کی ایک خاص عملی شاخ کے مفہوم میں استعمال ہوتا ہے، جس کی مدد سے خاص واقعات کے درمیان عام قاعدے دریافت کیے جاتے ہیں۔ اس کتاب میں علم کی اسی کارآمد شاخ یعنی سائنس کے بعض کرشموں کا ذکر ہے۔

سائنس دراصل فطرت کے خاصوں اور قاعدوں کو معلوم کرکے اس کا مقابلہ کرنے اور اس کو رام کرنے کا علم ہے۔ کسی نے کہا ہے کہ "علم قوت ہے۔" عملی سائنس یقیناً بہت بڑی قوت ہے۔ اسی نے انسان کو اس قدر قوی اور طاقتور بنا دیا جیسا کہ وہ آج نظر آتا ہے۔ اس نے انسان کے ہاتھوں کو اس قدر قوت دی کہ وہ پہاڑوں کو آن کی آن میں مسمار کرسکتا ہے، دریاؤں کے راستے بدل سکتا ہے ویرانوں کو آباد کرسکتا ہے اور آبادیوں کی اینٹ سے اینٹ بجا سکتا ہے۔ اس کی آنکھیں چھوٹے سے چھوٹے

ریزوں کی بناوٹ اور اصلیت کی جانچ کرسکتی ہیں۔ وہ ہزاروں میل دُور کی چیزوں کو دیکھ سکتا ہے اور ہزاروں میل دور کے آدمیوں سے سفر کی تکلیف برداشت کیے بغیر آن واحد میں دو بدو ہو کر بات چیت کرسکتا ہے۔ سائنس ہی نے انسان کے پیروں کو برق رفتار پہیوں میں تبدیل کردیا جو سینکڑوں میل فی گھنٹہ کی رفتار سے گھومتے ہیں اسی کے پیروں پر انسان ہواؤں پر اڑتا ہے اسی کی مدد سے سمندروں میں مچھلیوں سے زیادہ آسانی اور تیزی کے ساتھ گھومتا ہے اور پانی پر خشکی سے زیادہ آرام کے ساتھ سفر کرتا ہے۔

موجودات پر یہ تصرف انسان کو سائنس کی بدولت حاصل ہوا ہے کیونکہ سائنس علم ہے اور علم قوت ہے۔"

اب ہم یہ دیکھیں گے کہ علم "قوت" کس طرح ہے اور یہ قوت کس طرح حاصل کی جاتی ہے۔ بات یہ ہے کہ کائنات کے سارے کاروبار بعض مقررہ اور اٹل قاعدوں پر چلتے ہیں۔ یہ قاعدے یا اصول انسان کو معلوم ہوجائیں تو وہ فطرت کا مزاج شناس اور نباض ہوجاتا ہے۔ پھر اس کو کوئی نقصان نہیں پہنچ سکتا۔ مثلاً ایک دفعہ جب تجربہ سے یہ معلوم ہوگیا کہ آگ جلانے والی

چیز ہے تو انسان پھر اس میں ہاتھ نہیں ڈالتا۔ یا زہر کے اثرات کا پتہ چل جانے کے بعد کوئی زہر نہیں کھاتا۔ یہاں تک صرف جاننے کے فوائد اور اجتنابی اعمال کا ذکر تھا۔ اس سے آگے بڑھ کر انسان نے اپنی معلومات کو عملی طور پر استعمال کرنا شروع کیا تو ایجاد اور اختراع کے ذریعہ فطرت کی تسخیر کا دور شروع ہوا۔

کہا جاتا ہے کہ دنیا میں انسان کی عمر اَسی ہزار سال کی ہو چکی ہے۔ لیکن سائنس انسانی زندگی میں آج سے صرف ڈیڑھ سو سال قبل شامل ہوئی اس کے باوجود ترقی کی رفتار اس قدر تیز اور دائرہ عمل ایسا وسیع اور ہمہ گیر رہا کہ موجودہ تمدن کا تمام تر جھکاؤ سائنس کی طرف ہے۔ تمام متمدن ممالک میں اس امر کی کوششیں جاری ہیں کہ زندگی کے ہر شعبہ کو سائنس کی حدود میں لایا جائے۔ اور آج کوئی علم اعتبار کے قابل نہیں سمجھا جاتا جب تک کہ کم از کم برائے نام ہی سہی اس کو کسی سائنس کی شکل نہ دی جائے۔ اور جو واقعات دیکھنے میں آتے ہیں ان کو ایک اصول کے تحت اسی طرح مربوط نہ کیا جائے کہ اس کی مدد سے گزرے ہوئے واقعات کی توجیہ ہو سکے اور آئندہ کے بارے میں پیشین گوئی کی جا سکے۔ اس طرح ماضی کا دھندلکا اور مستقبل کی تاریکی

چھٹ جاتی ہے اور انسان اپنی منزل کی طرف کامیابی کے یقین کے ساتھ قدم اٹھاتا ہے۔

پچھلے سو ڈیڑھ سو سال سے سائنس اس قدر تیزی کے ساتھ ترقی کر رہی ہے کہ زندگی کے دوسرے شعبے اس کا ساتھ دینے سے قاصر رہے ہیں۔ اس کمزوری کی وجہ سے سائنس سے انسان کو جتنا اور جس حد تک فائدہ ہونا چاہئے تھا نہیں ہو رہا ہے۔ نہ صرف یہی بلکہ سائنس کی مدد سے انسان دشمنوں کو اپنے ناجائز اغراض پورے کرنے اور دنیا کی دولت اور آسائشوں کے اجارہ دار بننے کے غیر معمولی موقعے مل رہے ہیں۔

مثال کے طور پر عام عالمی بے روزگاری پر غور کیجئے تو معلوم ہوگا کہ اس کی تمام تر وجہ یہ ہے کہ سائنس سے جو قوتیں حاصل ہوئی ہیں ان پر بعض قوموں جماعتوں یا افراد نے اپنا قبضہ کر رکھا ہے۔ حکمیاتی ایجادوں کے دور سے پہلے جس گاوں کی آبادی کے لیے ایک سو جولاہوں کی ضرورت تھی، کپڑے بننے والی کلوں کی ایجاد کے بعد ان میں سے صرف دس یا بارہ برسرِ روزگار رہے اس لیے کہ کلوں کی مدد سے اس گاوں کی ضرورت کے سارے کپڑے تیار کرنے کے لیے دس یا بارہ سے زیادہ مزدوروں کی ضرورت نہ رہی اور اس طرح

باقی اٹھیاسی یا نوے مزدور بے روزگار ہو گئے۔

یہی حال دوسرے پیشوں اور کاروبار کا بھی ہوا لیکن اس کی ذمہ داری سائنس پر عائد نہیں کی جاسکتی کیونکہ یہ خرابیاں دولت پیدا کرنے کے آسان طریقوں یا ان کی نوعیت کی وجہ سے نہیں بلکہ تقسیم دولت کے مروجہ ناقص طریقے کے باعث پیدا ہوئی ہیں۔ ان تمام خرابیوں کا اصل سبب مختصر الفاظ میں یہ ہے کہ ترقی اور ارتقا کی دوڑ میں عمرانی علوم علمی سائنس سے کوسوں پیچھے رہ گئے ہیں۔ جب تک یہ دونوں دوش بدوش نہ چلیں گے یہی حال رہے گا۔ سائنس کو پیچھے کی طرف کھینچنا ناممکن ہے اس لیے علوم عمرانی کی رفتار تیز کرنی چاہیے۔ نجات کا واحد راستہ یہی ہے۔

آخر میں یہ بتا دینا ضروری ہے کہ ساری تقریریں جو اس رسالہ میں چھپی ہیں نشر گاہ حیدر آباد دکن سے "سائنس کے کرشمے" کے عنوان سے نشر ہو چکی ہیں جنھیں سننے والوں نے عام طور پر بہت پسند کیا۔

حکیمانی مضامین کی زبان عام طور پر فنی ہوتی ہے جس کی وجہ سے پڑھنے اور پڑھ کر سمجھنے والوں کا دائرہ محدود ہو جاتا ہے لیکن چونکہ پیش نظر تقریروں کی زبان بہت آسان

اور عام فہم ہے اور اصطلاحات بھی کم سے کم استعمال کی گئی ہیں اس لئے توقع ہے کہ ادارۂ ادبیات اُردو کو اپنے مقصد میں کامیابی ہوگی۔

نشر گاہ حیدرآباد
۳ بہمن ۱۳۴۹ ف م
۶ دسمبر ۱۹۳۹ء

میر حسن

ہوا

از ڈاکٹر سید حسین صاحب ایم۔ اے۔ پی۔ ایچ۔ ڈی (لندن) پروفیسر کیمیا جامعہ عثمانیہ

ہوا کیا ہے؟ اس میں کیا کیا اشیاء پائی جاتی ہیں اور ان سے سائنس کے ذریعے کس طرح استفادہ کیا جاتا ہے؟ ان امور سے آج بحث کی جائے گی۔ ہوا ایک مادی شئے ہے۔ اس کے ایک مکعب گز کا وزن ۲،۲ پونڈ ہوتا ہے۔ البتہ یہ ہماری آنکھوں کو دکھائی نہیں دیتی اس کی وجہ یہ ہے کہ ہم کو چاروں طرف سے گھیرے ہوئے ہے اور ہم اس میں ڈوبے ہوئے ہیں۔ جس طرح مچھلی پانی میں ڈوبی ہوئی رہنے کی وجہ سے پانی کو نہیں دیکھ سکتی اسی طرح ہم بھی ہوا کو نہیں دیکھ سکتے۔

ہوا کا کرہ ایک غلاف کی شکل میں تمام دنیا کو گھیرے ہوئے ہے۔ اس کی بلندی غالباً ۲۵۰ میل ہے یعنی اگر ہم اوپر کی طرف جائیں تو ۲۵۰ میل کے بعد ہوا موجود نہ ہوگی اور جیسے جیسے اوپر جاتے جائیں گے ہوا لطیف ہوتی جائے گی۔ اس کرۂ ہوا سے ہم کو دو بڑے فائدے حاصل ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ سے زمین

ٹھنڈی نہیں ہونے پاتی۔ اور شہابِ ثاقب روئے زمین تک پہنچنے نہیں پاتے بلکہ کرۂ ہوا کی بالائی سطح تک پہنچتے ہی ہوا کے ساتھ ٹکراتے ہیں اور اسی رگڑ کی وجہ سے اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ شہاب ثاقب جل اٹھتے ہیں اس کے جلنے سے یہ پاش پاش ہو جاتے ہیں اور باریک ذرات کی شکل میں ہوا میں منتشر ہو جاتے ہیں اگر کرۂ ہوا دنیا کے گرد نہ ہوتا تو یہ شہابِ ثاقب جو کافی وزن دار ہوتے ہیں اتنی شدت کے ساتھ زمین پر گرتے کہ جہاں گرتے وہاں دور دور تک آبادی اور جائداد کو فنا اور تباہ کر دیتے۔

کرۂ ہوا سے صرف یہی دو فائدے حاصل نہیں ہوتے بلکہ ہوا کے اجزا سے اور کئی طریقوں سے استفادہ کیا جاتا ہے۔

ہوا مختلف گیسوں کا ایک آمیزہ ہے جس میں ایک حصہ آکسیجن اور چار حصے نائٹروجن پائی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ نہایت خفیف مقدار میں A، Ne، He، Kr اور Xe پائے جاتے ہیں۔ پانی کا بخار اور CO_2 بھی تھوڑی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

پانی کا بخار گو تھوڑی مقدار میں موجود ہوتا ہے لیکن موسم پر اس کا بہت بڑا اثر ہے۔ پانی کے بخار کی یہ خاصیت ہے کہ اس میں سے روشنی کی شعاعیں تو گزر سکتی ہیں

لیکن حرارت کی شعاعیں نہیں گزر سکتیں۔ اس لیے سورج کی شعاعیں اس میں سے گزر کر زمین تک پہنچ سکتی ہیں اور زمین کو گرم کرتی ہیں اور جب زمین گرم ہونے کے بعد حرارت کی شعاعیں خارج کر کے ٹھنڈی ہونا چاہتی ہیں تو حرارت کی شعاعیں پانی کے بخارات میں سے نہیں گزر سکتیں اور زمین گرم ہی رہتی ہے۔ اگر ہوا میں سے پانی کے بخار کو خارج کر دیا جائے تو زمین اتنی ٹھنڈی ہو جائے گی کہ اس پر برف جمع ہو جائے گی اور یہ طبقہ بارد بن جائے گی۔ حیوانات اور نباتات کی زندگی محال ہو جائے گی۔

CO_2 کی مقدار بھی ہوا میں کچھ زیادہ نہیں ہوتی چنانچہ ۱۰۰۰۰ حصوں میں سے صرف ۳ حصے ہوتی ہے۔ لیکن یہ وہ ماخذ ہے جس سے وہ تمام C حاصل ہوتی جو نباتات اور حیوانات کے لیے ضروری ہے۔ شہروں کی ہوا میں اس کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ بہ نسبت گاؤں کی ہوا کے۔ اور گاؤں کی ہوا میں زیادہ ہوتی ہے بہ نسبت سمندر کی ہوا کے۔ ہوا میں CO_2 کئی ماخذوں سے آتی ہے۔ کچھ تو انسان کی سانس سے آتی ہے کچھ اشیاء کے جلنے سے اور کچھ آتش فشاں علاقوں سے لیکن بیشتر نباتات اور حیوانات کے سڑنے اور گلنے سے۔

ہوا غیر مرئی ہے لیکن اگر اس کو خاص تدابیر سے بہت ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ ایک بے رنگ مایع بن جاتی ہے جس کو ہم دیکھ سکتے ہیں۔ اس کی تپش برف سے

ع ۸۰ ا پست ہوتی ہے۔ اس میں بعض ایسے خواص پائے جاتے ہیں جو ہوا میں نہیں پائے جاتے۔ چنانچہ اس میں پارہ ڈالا جائے تو وہ چاندی کی سفید اور سخت شے بن جاتا ہے۔ میوہ، گوشت اور ربڑ مایع ہوا میں ڈبوئے جائیں تو شیشہ کی طرح پھوٹک ہو جاتے ہیں۔ ہاتھ پر گرے تو ہاتھ کو جلا دیتی ہے اور گہرا زخم پیدا کرتی ہے۔ روئی کو اس میں بھگو کر سلگا دیا جائے تو سخت دھماکا پیدا ہوتا ہے۔ اس سے جرمنی میں کوئلے کی کانوں میں دھماکے کا کام لیا جاتا ہے۔ اس سے فایدہ یہ ہے کہ اگر کسی وجہ سے دھماکا نہ ہو تو کچھ دیر کے بعد مایع ہوا گیس بن کر اڑ جاتی ہے اور کوئی خطرہ باقی نہیں رہتا۔ اون جو آگ میں بھی نہیں جلتا مایع ہوا میں ڈبو یا جائے تو دھماکے کے ساتھ جلتا ہے۔ فولاد بھی مایع ہوا میں جل اٹھتا ہے۔ یہ ایک عجیب بات معلوم ہوتی ہے کہ مایع ہوا جو برف سے کہیں زیادہ ٹھنڈی ہے ان اشیا، کو جلا سکتی ہے جن کو ہوا بھی نہیں جلا سکتی۔

مایع ہوا کو گرم ہونے دیا جائے تو اس سے N_2 خارج ہوتی ہے اور اس کے بعد O_2۔ انسان اور تمام حیوانات کی زندگی کا دار و مدار O_2 پر ہی ہے۔ انسان کا جسم ایک بھٹی ہے جس میں ہمیشہ آہستہ آہستہ احتراق ہوتا ہے جس کو سائنس کی زبان میں اکسیڈیشن کہتے ہیں۔ احتراق بغیر O_2 کے ناممکن ہے۔ جب ہم سانس لیتے ہیں تو

ہوا جس کا ۱/۵ حصہ O_2 پر مشتمل ہوتا ہے ہمارے شش میں داخل ہوتی ہے اور وہاں خون کے ساتھ مل جاتی ہے اسی کی وجہ سے خون کا رنگ شوخ سرخ نظر آتا ہے۔ خون جسم کے خلیات پر سے گزرتا ہے۔ خلیات خون سے O_2 حاصل کرتے ہیں اور غذا جو انسان کھاتا ہے وہ خلیات میں اسی O_2 کے باعث جلتی ہے جس سے حرارت پیدا ہوتی ہے جو ہمارے جسموں کو گرم رکھتی ہے اور ایک گیس CO_2 پیدا ہوتی ہے جو سانس کے ذریعہ خارج ہو جاتی ہے۔ انسان بغیر کھانے اور پانی کے دنوں زندہ رہ سکتا ہے۔ لیکن O_2 کے بغیر چند سکنڈ سے زیادہ زندہ نہیں رہ سکتا۔ اگر ۵ منٹ کے لیے بھی ہوا سے O_2 نکال لی جائے تو تمام حیوانات حتیٰ کہ نباتات بھی مردہ ہو جائیں گے۔ لیکن O_2 ہم کو ہر روز ہر وقت نہایت آسانی سے بغیر کسی کوشش کے مہیا ہوتی ہے اور ہم خیال بھی نہیں کرتے کہ O_2 ہماری حیات کے لیے کس قدر اہم ہے۔ O_2 ہی پر کیا موقوف ہے اور دیگر تمام اشیاء کا یہی حال ہے کہ جو شے ہم سے بہت زیادہ قریب اور بہت زیادہ ضروری ہوتی ہے ہم اس سے اسی قدر لاپروا بلکہ ناواقف ہوتے ہیں۔

O_2 ایک بے رنگ گیس ہے لیکن زیادہ مقدار میں ہو تو نیلگوں نظر آتی ہے۔ آسمان کا نیلگوں رنگ بھی غالباً اسی واقعہ کا نتیجہ ہے۔ کوئلے کی کانوں یا میدان جنگ

میں جہاں فضا میں زہریلی گیسیں ہوں کام کرنے والوں کے ساتھ O_2 سے بھرے ہوئے آلے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے ان کو فضا میں سانس لینے کی ضرورت باقی نہیں رہتی اور گھنٹوں اس زہریلی فضا میں انسان اسی O_2 سے سانس لے کر کام کرسکتا ہے۔ اس کی مدد سے معدنوں میں دھماکوں کے موقع پر اور جنگ میں ہزاروں جانیں بچائی جاسکتی ہیں۔ اس کے علاوہ O_2 کا سب سے بڑا استعمال O X Y H_2C_2 شعلہ میں ہے۔ جب H_2C_2 کو O_2 کے ساتھ ملا کر جلایا جاتا ہے تو بہت بلند تپش حاصل ہوتی ہے اس سے لوہے اور فولاد کو جوڑنے کا کام لیا جاتا ہے۔ انگریزی میں اس کو Welding کہتے ہیں۔

ہوا کا دوسرا اہم جزو N_2 ہے جس پر ہوا کا ⅘ حصہ مشتمل ہوتا ہے۔ یہ عنصر بھی حیوانی اور نباتی حیات کا جزو لازم ہے۔ حیوانات اور نباتات کے Protein compounds سے بنتے ہیں اور آخرالذکر N_2 کا مرکب ہیں۔ حیوانات کو N_2 دیگر حیوانات یا نباتات سے ملتی ہے اور نباتات کو زمین سے۔ اس طرح زمین میں N_2 کے مرکبات کی مقدار بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔ لیکن جب حیوانات اور نباتات مرجاتے ہیں تو ان کے سڑنے اور گلنے سے N_2 کے مرکبات پیدا ہوتے ہیں جو جزو زمین میں جذب ہوجاتے ہیں اور بیشتر N_2 کی شکل میں ہوا میں چلے جاتے ہیں۔

قدرت نے کچھ ایسا انتظام بھی کیا ہے جس سے ہوا کی ن۲ مرکب کی شکل میں زمین میں پہنچتی رہے۔ چنانچہ بعض پھلی دار پودے براہِ راست ہوا سے ن۲ کے مرکب بنا لیتے ہیں اگر ایسے پودوں کی کاشت کی جائے تو زمین ن۲ کے مرکب سے مالا مال ہو جاتی ہے۔ اسی طرح جب ہوا میں بجلی چمکتی ہے تو ہوا کی ن۲ اور آ۲ باہم ترکیب کھا جاتی ہیں اور یہ مرکب بارش کے پانی سے مل کر زمین تک پہنچتا ہے اور زمین میں جذب ہو جاتا ہے یہی وجہ ہے کہ بارش کا پانی دوسرے پانی کی نسبت کاشت کے لیے زیادہ مفید سمجھا جاتا ہے۔ اگرچہ اس طرح ہوا کی ۱۰ کروڑ ٹن ن۲ ہر سال مرکب میں تبدیل ہوتی ہے لیکن اس کا نہایت تھوڑا حصہ زرخیز زمینوں کو میسر آتا ہے کیونکہ وہ حصہ جو بنجر زمین اور سمندر پر گرتا ہے ضایع جاتا ہے۔

جب روئے زمین پر آبادی کم تھی تو ن۲ کے مرکب جو زمین میں موجود تھے یا قدرتی طور پر ملتے رہتے تھے ضروری پیداوار حاصل کرنے کے لیے کافی تھے لیکن جب آبادی بڑھتی گئی تو زیادہ پیداوار حاصل کرنے کی ضرورت ہوئی اس کے علاوہ ایک ملک کی پیداوار دوسرے ملکوں میں جا کر صرف ہونے لگی تو پیدا کرنے والے ملک کی زمین میں ن۲ کے مرکب کی مقدار گھٹتی گئی حتیٰ کہ زمین فصل اگانے کے ناقابل ہو گئی چنانچہ صقلیہ، شمالی افریقہ اور فرات کی مشہور زرخیز زمین

آج اسی وجہ سے بنجر بنی ہوئی ہیں۔ اس لیے زمین کی زرخیزی کو بڑھانے کے لیے N_2 کے مرکب استعمال کیے جانے لگے چلّی میں N_2 کا ایک مرکب $NaNO_3$ کثرت سے پایا جاتا ہے۔ دوسرے ملک چلّی سے یہ مرکب حاصل کرکے کاشت میں استعمال کرنے لگے اور اس کی مانگ بڑھتی گئی لیکن چلّی میں اس کی مقدار لامحدود نہیں ہے اور ایک کیمیادان نے ۱۹۰۰ء میں کہا تھا کہ اگر اسی شرح سے چلّی کا مرکب استعمال کیا گیا تو اندیشہ ہے کہ تیس سال میں سب کا سب ختم ہو جائے گا اور اس کے بعد پوری آبادی کے لیے غذا پیدا نہ کی جا سکے گی اور انسانی آبادی کو گھٹانا پڑے گا۔ اس لئے اس روز بد سے بچنے کی واحد تدبیر یہ ہے کہ ہوا سے N_2 کے مرکب تیار کئے جائیں۔

ہوا میں N_2 کثیر مقدار میں موجود ہے چنانچہ زمین کے ایک مربع میل پر ۲ کروڑ ٹن N_2 ہوتی ہے۔ لیکن N_2 عنصری حالت میں ہمارے اغراض کے لیے بیکار ہے وہ اسی وقت زراعت میں کارآمد ہو سکتی ہے جب کہ مرکب کی حالت میں ہو۔ اس لیے علماء سائنس نے ہوا کی N_2 کو مرکب کی شکل میں تبدیل کرنے کی کوشش کی اور یہ کوشش کامیاب بھی ہوئی۔

اگرچہ علماء ۱۸۰۰ء سے اس مسئلہ پر تجربے کر رہے تھے لیکن تجارتی پیمانے پر ہوا سے N_2 کے مرکب تیار کرنے کا سب سے پہلا قاعدہ

ناروے میں Prof. Birkeland نے قایم کیا۔ اس قاعدے میں Birkeland نے اس عمل کی تقلید کی جو قدرت میں ہوتا رہتا ہے۔ چنانچہ اس سے پہلے بیان کیا گیا ہے کہ جب ہوا میں بجلی چمکتی ہے تو اس سے N_2 کے مرکب پیدا ہوتے ہیں۔ Birkeland نے ایک بھٹی بنائی جس میں برقی قوت پیدا کی اور اس میں سے ہوا کی رو گزاری اور پھر اس کو پانی میں سے گزار کر N_2 کا مرکب حاصل کیا ناروے میں بجلی بہت ارزاں ہے اس لیے اس کارخانے کو بہت کامیابی ہوئی دوسرا طریقہ Cyanamide کا قاعدہ کہلاتا ہے۔ C_2 Ca کو یہ وہی شے جس سے H_2 تیار کرتے ہیں جب ۱۰۰۰° تک گرم کر کے اس پر سے N_2 کی رو گزاری جاتی ہے تو ایک مرکب N_2 Cac بنتا ہے یہ براہ راست زمین میں ملایا جاسکتا ہے لیکن اس کی بو ناگوار ہوتی ہے اور زیادہ مقدار میں ملا دیا جائے تو نباتات کے ضایع ہو جانے کا اندیشہ ہوتا ہے اس لیے اس کو پانی کے ساتھ ملا کر گرم کرتے ہیں جس سے NH_3 پیدا ہوتی ہے پھر اس سے زراعت میں کام لیا جاتا ہے۔ تیسرا اور سب سے اہم قاعدہ یہ ہے کہ N_2 کو H_2 کے ساتھ ترکیب کھلا کر NH_3 تیار کی جائے یہ قاعدہ Haber کے نام سے مشہور ہے۔ ایک نلی میں Fe_2O_3 اور Os یا W کے مرکب کو ۵۰۰° سے ۶۰۰° تک گرم کر کے اس پر سے N_2 اور H_2 کا آمیزہ دباؤ کے ماتحت گزارا جاتا ہے۔

تو آمیزہ کا ۵ — ۰.۵٪ حصہ NH_3 میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ Haber کو ۱۹۱۴ء میں اس قاعدہ سے NH_3 تیار کرنے میں کامیابی ہوئی اور اس کے بعد ہی فوراً جرمنی میں اس قاعدے سے NH_3 کی تیاری کے دو بڑے کارخانے قائم ہوگئے۔ اس میں کئی لاکھ ٹن NH_3 ہر سال تیار ہونے لگی۔ ان کارخانوں کے کام کا اندازہ اس سے کیا جاسکتا ہے کہ ایک معمولی کارخانے میں ۵ کیمیادان اور ...۱۵ مزدور کام کرتے تھے۔ اب اس قاعدے سے تمام ممالک نیز ہندوستان میں NH_3 کی تیاری کے کارخانے قایم ہو رہے ہیں۔

زراعت میں N_2 کے مرکبات کی اہمیت اس سے ظاہر ہوگی کہ معمولی زمین سے جتنی پیداوار حاصل ہوسکتی ہے اس زمین میں N_2 کے مرکبات ملا دیئے جائیں تو چوگنی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔

N_2 کے مرکبات زراعت کے علاوہ دوسری صنعتوں کے لئے بھی نہایت ضروری ہیں چنانچہ تمام دھماکو اشیاء N_2 کے مرکب HNO_3 سے تیار کی جاتی ہیں۔ اگر ہوا سے N_2 کے مرکب تیار کرنا ممکن نہ ہوتا تو گزشتہ جنگ ۴ سال تک کبھی جاری نہ رہ سکتی۔ دنیا میں سالانہ ۵۰ کروڑ پونڈ HNO_3 استعمال ہوتے ہیں اور جنگ کے زمانے میں تو ان کی مانگ بہت زیادہ ہوجاتی ہے۔ جرمنی ابتدا میں چلی سے

N_2 کا مرکب حاصل کرتا تھا لیکن جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے۔ جرمنی جنگ سے عین پہلے ہوا سے N_2 کے مرکب تیار کرنے لگا اور چلی کے مرکب سے بے نیاز ہو گیا لیکن دوسرے ملک چلی ہی سے N_2 کا مرکب حاصل کرتے رہے۔ دشمن ان کے جہازوں کو ڈبوتا رہا اور ایک حد تک چلی کے مرکب کا آنا بند کر دیا۔ یہ واقعہ ان ملکوں کے لئے بہت اہم تھا۔ اگر چلی کے مرکب کی درآمد کلیتہً بند ہو جاتی تو یہ ہار جاتے اس لئے انھوں نے اپنی پوری بحری طاقت ان جہازوں کی حفاظت پر صرف کی جو چلی سے مال لاتے تھے۔ بالآخر انھوں نے بھی N_2 کے مرکب کی اہمیت محسوس کی اور جنگ کے ختم ہونے کے وقت یہ بھی ہوا سے N_2 کے مرکب تیار کرنے لگے۔

دھماکو اشیا کی صرف جنگ ہی میں ضرورت نہیں ہوتی بلکہ امن کے زمانے میں بھی چنانچہ کانوں کے کھودنے، سڑکیں، پل اور سرنگ کے بنانے میں ان ہی دھماکو اشیا سے کام لیا جاتا ہے اور حقیقت بھی یہی ہے کہ دھماکو اشیا کا انکشاف تعمیری اغراض کے لیے ہی ہوا ہے۔

N_2 کے مرکبات رنگوں کی تیاری میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔ پہلے پہل رنگ نباتی اور معدنی ماخذوں سے حاصل کیے جاتے ہیں۔ سب سے مشہور رنگ مدرسے کا رنگ اور نیل ہیں۔ پہلا مصنوعی رنگ ۱۸۴۹ء میں HNO_3 کی مدد سے

تیار ہوا اس رنگ کا نام Alizarin ترشہ ہے جو زرد رنگ رکھتا ہے۔ اب تقریباً ۲۰۰۰ رنگ مصنوعی طور پر N_2 کے مرکب کی مدد سے تیار کیے جاتے ہیں اور نباتی رنگ دار اشیاء کی کاشت کا تقریباً خاتمہ ہو چکا ہے۔

N_2 کے مرکب دواؤں کی تیاری میں سوڈے کی تیاری میں اور سرد آلوں میں سردی پیدا کرنے کے لئے استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس کا ایک مرکب ریت سے سونا حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

ہوا میں نہایت خفیف سی مقدار میں چند غیر عامل گیس بھی پائی جاتی ہیں۔ ان میں سے ایک He ہے جو نہایت ہلکی ہے اس لیے ہوائی جہازوں کے گیس دانوں میں بھرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ گیس ہوا کے علاوہ امریکہ کی قدرتی گیس میں بھی پائی جاتی ہے اور یہی اس کا نہایت اہم ماخذ ہے دوسرے ملک He گیس امریکا سے حاصل کرتے ہیں یا اس کی بجائے H_2 گیس بھرتے ہیں۔ لیکن آخرالذکر صورت میں ہوائی جہازوں میں آگ لگ جانے کا اندیشہ ہوتا ہے چنانچہ کئی جہاز اس وجہ سے جل چکے ہیں۔ ٹراونکور کے ساحل پر ریت میں ایک معدن Monazite پائی جاتی ہے اس کو گرم کرنے سے بھی He حاصل ہوتی ہے۔ یہ معدن آیندہ چل کر بہت اہمیت حاصل کرے گی۔

ہوا کی دوسری غیر عامل گیس A ہے۔ بجلی کے گولوں میں یہ گیس بھر دی جائے تو گولوں سے دگنی روشنی حاصل ہوتی ہے ان گولوں کو half. watt گولے یا A. filling گولے کہتے ہیں۔

ہوا کی ایک اور غیر عامل گیس Ne ہے۔ بجلی کے گولوں میں یہ گیس بھر دی جائے تو سرخ روشنی حاصل ہوتی ہے بجلی کے گولوں کے ذریعہ جو اشتہارات دئے جاتے ہیں ان میں یہ گیس استعمال کی جاتی ہے جس سے حروف سرخ نظر آتے ہیں۔

غرض کہ ہوا جو ہم کو دکھائی نہیں دیتی اور جس کی طرف بہت کم لوگ توجہ کرتے ہیں ہماری زندگی اور بقا کے لیے نہایت ضروری ہے اور سائنس کی مدد سے اس سے بہت کچھ استفادہ کیا جاسکتا ہے۔

پانی

از ابو المکارم مولوی فیض محمد صاحب صدیقی بی۔ اے ڈپ ایڈ (عثمانیہ) مددگار مدرس ثانوی جامعہ

یوں دیکھنے میں پانی اتنی عام چیز ہے کہ اس کے متعلق تفصیل سے غور کرنے کا کبھی خیال بھی نہیں آتا۔ ہمیں ہر وقت اسی سے سابقہ پڑتا ہے لیکن یہ ہم کبھی نہیں سوچتے کہ پانی کیا ہے؟ وہ ہماری کونسی ضرورتوں کو کس طرح پورا کرتا ہے اور ہماری زندگی میں اس کی کیا اہمیت ہے؟

یہ تو آپ جانتے ہیں کہ زندگی کی اہم ترین ضروریات میں ہوا کے بعد پانی کا درجہ ہے۔ پانی ہماری زندگی بلکہ جملہ نباتات اور حیوانات کی زندگی کا جزو خاص ہے۔ پانی ہی سے ان کا وجود قایم ہے اور اگر ان سے پانی علحدہ کر لیا جائے تو ان کی صورت باقی نہ رہے۔ سچ پوچھئے تو پانی ہمارا ایک زبردست رفیق ہے۔ کسان، باغبان، انجنیر، شاعر، مذہبی پیشوا، سیاس اور مورخ، موجدین و مفکرین سب اس کی

مہربانیوں کے کسی نہ کسی طرح سے ممنون ہیں۔ کسان اور باغبان اس کے لیے منہ کھولے بیٹھے رہتے ہیں۔ انجنیئر اس کی قوتوں سے فائدہ اٹھاکر اپنے بہت سے کام نکالتے ہیں۔ مذہب میں اس کے پاک ہونے یا نہ ہونے پر گہری نظر رکھی جاتی ہے۔ شاعر اور ادیب کے لیئے اس کی ہر ادا ایک کیف اور وجدان پیدا کرتی ہے۔ سیاس کی نظروں میں اس کی وقعت بہت زیادہ ہے۔ جب کبھی وہ اپنی سلطنت کو وسیع کرنے کے منصوبے گھڑتا ہے تو سب سے پہلے اس کی نگاہیں پانی کے منبعوں پر پڑتی ہیں۔ موجدین اور مفکرین اس کی بناوٹ کا مطالعہ کرتے اور اس کے خواص معلوم کرکے بنی نوع انسان کے لیے طرح طرح کے سامانِ آسایش فراہم کرتے ہیں۔ بہرحال ہم پانی کا کسی نظر سے بھی مطالعہ کریں وہ ہمارے لیئے ممدِ حیات اور فائدہ مند ثابت ہوگا۔

لیکن ساتھ ہی اس کے پانی کی بدمزاجی بھی مشہور ہے۔ وہی پانی جو کبھی ہمارے لیے فرشتۂ رحمت بنا رہتا ہے، کبھی بلائے بے درماں بھی بن جاتا ہے۔ بڑے بڑے دریاؤں کے بازو رہنے والے، پہاڑوں کی بلندیوں پر چڑھائی کرنے والے اور سمندر میں سفر کرنے والے، اس کی تنک مزاجیوں سے ہمیشہ خائف رہتے ہیں، اس کی ایک کروٹ بڑے سے بڑے شہر کو تباہ کرسکتی ہے، چڑھائی کے منصوبوں کو

درہم کر دیتی ہے اور ہزاروں ٹن وزن کے جہازوں کو تنکے کی طرح جھکولے دے سکتی ہے۔ اس کے علاوہ یہی پانی جو نباتات کی زندگی کی روح ہے کبھی ان کی تباہی کا بھی باعث بن جاتا ہے اگر اس نے ان سے اپنا منہ موڑ لیا تو بھی مشکل اور حد سے زیادہ مہربانیاں کیں تو بھی عذاب۔ اس لیے کسان بیچارے دست بدعا رہتے ہیں کہ خدا کرے اس کے مزاج میں اعتدال ہی رہے۔

گر پانی کے نقصانات اس کے فائدوں کے مقابلے میں اتنے کم ہیں کہ ہم انھیں بڑی حد تک نظر انداز کر سکتے ہیں۔ اب ہم پانی کے متعلق ذرا تفصیل سے غور کریں گے۔

پانی تین حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ جب وہ برف، یخ اور سفید پالے کی شکل میں ہوتا ہے، تو ہم کہتے ہیں وہ ٹھوس ہے۔ جب دریاؤں کی صورت میں بہتا اور سمندروں میں موجیں مارتا ہے تو اسے مائع کے نام سے پکارتے ہیں اور جب بخارات کی صورت میں اٹکھیلیاں کرتا پھرتا ہے تو بھاپ کہلاتا ہے پانی ہمارے بڑے کام کی چیز ہے۔ اس کا سب سے بڑا استعمال یہ ہے کہ ہم اسے پیتے ہیں۔ پینے کے لیے پانی بالعموم کنوؤں، تالابوں یا بندوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ پینے سے قبل اسے صاف کر لینا ضروری ہے۔ گاؤں میں

کنووں کا پانی بالعموم غلیظ ہوتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ بستی کا کوڑا کرکٹ اور بدرووں کا پانی رس رس کر اس میں جاتا اور گندگی پیدا کرتا ہے جس سے طرح طرح کی بیماریاں جیسے ہیضہ، ٹائیفائیڈ، فیل پا وغیرہ پیدا ہوتی ہیں۔ اس لیے ضروری ہے کہ پانی کو پینے سے قبل صاف کر لیا جائے۔ صاف کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ تین گھڑے لیے جائیں۔ دو کے پیندوں میں باریک سوراخ کیے جائیں۔ ایک میں صاف ریت بھری جائے اور دوسرے میں صاف کوئلہ۔ اس کے بعد انھیں ایک استادہ میں اس طرح رکھ دیں کہ بغیر سوراخ والا گھڑا نیچے رہے پھر پانی کو ایک برتن میں جوش دے کر اوپر والے گھڑے میں ڈالیں۔ اس سے پانی چھن کر نیچے آجائے گا اور بہت بڑی حد تک مختلف قسم کے لوثوں اور جراثیم سے پاک ہوگا۔

بڑے بڑے شہروں میں جہاں پانی کا خرچ زیادہ ہوتا ہے، اسے صاف کرنے کا معقول انتظام کیا جاتا ہے۔ اول تو پانی بڑے بڑے تالابوں سے لیا جاتا ہے اور پھر اسے مختلف طریقوں سے صاف کرتے ہیں سب سے پہلے اسے پھٹکڑی پر سے گزارتے ہیں تاکہ ناحل پذیر اجزا علیحدہ ہو جائیں۔ اس کے بعد اسے تقطیری حوض سے گزارتے ہیں۔ اس حوض میں موٹی ریت، باریک ریت اور اینٹوں کی موٹی موٹی تہیں ہوتی ہیں جن سے گزر کر وہ خاصہ چھن جاتا ہے۔

پھر یہ پانی ایک بڑے مینار یا حوض میں پہنچتا ہے اور اس میں کلورین یا اوزون بقدر ضرورت گیس گزاری جاتی ہے۔ ان سے جراثیم ہلاک کیے جاتے ہیں۔ کلورین ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے جو بیماریوں کے جراثیم کی قاتل ہے اوزون گیس بھی یہی اثرات رکھتی ہے۔ اس طرح سے پانی اب بالکل صاف ہوجاتا ہے اور پھر اسے بڑے اور چھوٹے نلوں کے ذریعے شہروں میں لیجایا جاتا ہے۔

شہروں میں پانی پہنچانے کے دو طریقے ہیں۔ ایک طریقہ تو یہ ہے کہ تالاب شہر سے بلندی پر منتخب کیا جاتا ہے اور وہاں سے پانی خودبخود شہر کے ہر حصے میں پہنچ جاتا ہے کیونکہ پانی کی یہ خاصیت ہے کہ وہ ہمیشہ اپنی سطح ہموار رکھتا ہے۔ اور اسی باعث شہروں میں وہ اس بلندی تک آسانی سے چڑھ جاتا ہے جو بلندی کہ اس کے تالاب یا بند میں ہے۔ اب اگر شہر سے بلندی پر کوئی تالاب واقع نہ ہو تو نشیبی تالاب ہی کا پانی استعمال کرتے ہیں۔ اس کے لیے پانی کو پمپ کے ذریعہ بلند میناروں یا خزانوں میں جمع کر لیا جاتا ہے اور پھر وہاں سے شہر کی سربراہی کی جاتی ہے۔

پینے کے علاوہ پانی پکوان میں کام آتا ہے اور غذا کو محفوظ رکھتا ہے غذائی اشیاء اگر کھلی ہوا میں چھوڑ دی جائیں تو جلد خراب ہوجاتی ہیں لیکن اگر برف میں

رکھی جائیں تو کافی عرصے تک اپنی اصل حالت میں برقرار رہتی ہیں چنانچہ اسی اصول پر آلہ برادی یعنی Refrigerators بنائے گئے ہیں۔ ان میں یہ کام امونیا گیس سے بھی لیا جاتا ہے۔

پانی کی ایک اور اہم خاصیت یہ ہے کہ وہ بہت سی چیزوں کو اپنے اندر حل کر لیتا ہے۔ چنانچہ کہا جاتا ہے کہ اس خاصیت میں کوئی دوسرا مائع پانی پر فوقیت نہیں رکھتا۔ اسی وجہ سے صفائی سے اس کا گہرا تعلق ہے اور ہر قسم کی صفائی کے لیے ہم اسے استعمال کرتے ہیں۔

صنعت کے میدان میں پانی کی اہمیت مسلم ہے۔ شاذ ہی صنعتیں ایسی ہوں گی جن کا پانی سے راست تعلق نہ ہو۔ رنگ سازی، دباغت، کاغذ سازی غرض ہر قسم کی صنعت میں پانی کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔ روئی کو دبانے کا آلہ جسے شکنجہ آبی Hydraulic press. کہتے ہیں، اس کا انحصار پانی ہی کی خاصیت پر ہے۔ اسے یوں سمجھئے۔ دو مساوی چوڑائی کی نلیاں لے کر انھیں ایک تیسری نلی کے ذریعہ ملا دیا جائے اور پھر اس میں تھوڑا سا پانی ڈالیں تو دونوں نلیوں میں پانی کی سطح ہموار رہے گی۔ اب اگر ہر نلی میں ایک نشارہ لگا یا جائے اور ایک نشارہ پر ایک پونڈ کا وزن رکھیں تو پانی کی سطحیں نلیوں میں اوپر نیچے ہو جائیں گی۔ سطحوں کو

برابر کرنے کے لیے دوسرے فشار دیر بھی ہمیں ایک پونڈ کا وزن رکھنا ہوگا
اب اگر ایک نلی کی چوڑائی دوسری نلی سے ۱۰ گنا زیادہ ہو اور چھوٹی نلی پر ایک
پونڈ کا وزن رکھا جائے تو چوڑی نلی پر ۱۰ پونڈ کا وزن رکھنا ہوگا۔ اس کا مطلب
یہ ہوا کہ ہم نے ایک طرف ایک پونڈ کی قوت لگا کر دوسری طرف دس پونڈ کی قوت
حاصل کی۔ اسی طرح سے روئی کے گٹھوں کو دبانے کے آلوں میں ایک نلی کی چوڑائی
بہت کم ہوتی ہے اور دوسری کی بہت زیادہ۔ اس طرح سے ہم کم دباؤ سے
بہت زیادہ دباؤ حاصل کر کے روئی کے گٹھوں کو دباتے ہیں۔

پانی کا ایک اور اہم صنعتی استعمال یہ ہے کہ ہم اس سے پن گیس حاصل
کرتے ہیں۔ گرم کوئلے پر سے بھاپ اور ایجن گیس گزاری جائے تو پن گیس
حاصل ہوتی ہے۔ یہ بڑی مفید گیس ہے۔ بعض ملکوں میں اسے برقی روشنی کی جگہ
استعمال کرتے ہیں خصوصاً امریکہ میں اس کا رواج زیادہ ہے۔

پانی دیکھنے میں تو بہت معمولی چیز معلوم ہوتا ہے لیکن اس کے اندر توانائی
کا ایک زبردست خزانہ موجود ہے۔ بھاپ انجن اسی کے ادنیٰ مظہر ہیں۔
ان میں پانی کو بھاپ میں تبدیل کیا جاتا ہے لیکن پانی کی توانائی کو ہم راست طور
پر بھی استعمال کرتے ہیں وہ اسی طرح سے کہ جب پانی پہاڑوں سے نکل کر دریاؤں

کی صورت میں مستانہ وار لڑکھڑاتا جاتا ہے تو جیسے جیسے ڈھال بنتا ہے، اس کی چال تیز سے تیز تر ہوتی جاتی ہے اور بعض دفعہ تو اتنی تیز کہ ہاتھی بھی اگر رو میں آ جائے تو اس کے قدم زمین سے اکھڑ جائیں۔ پانی کی اس قوت سے طرح طرح کے کام لیے جاتے ہیں۔ قدیم زمانے میں آبی پہیے استعمال کیے جاتے تھے پانی کو بلندی سے پنکھے دار پہیے پر گرایا جاتا تھا جس سے پہیہ مسلسل گھومنے لگتا تھا۔ اس پہیے کا تعلق مشین سے کیا جاتا تھا۔ اور اس طرح سے مشین چلایا جاتا تھا۔ پن چکی اس کی ایک اچھی مثال ہے۔ رفتہ رفتہ ان پنکھے دار پہیوں کی بجائے چرخاب استعمال کیے جانے لگے۔

اب پانی کی قوت سے بڑے بڑے مشین چلائے جاتے ہیں۔ اس سلسلے میں آبشاروں کی توانائی سے بڑی مدد ملتی ہے۔ پانی جب ایک بلند سطح سے یکدم نشیبی سطح پر گرتا ہے تو آبشار کی صورت میں گرتا ہے۔ آبشار سے ایک ڈیڑھ میل اس طرف، دریا کو کاٹ کر ایک بڑا پختہ نالا نکالا جاتا ہے۔ ڈھال کے قریب بڑے بڑے حوض بنائے جاتے ہیں جن کی سطح بتدریج پست ہوتی جاتی ہے اس سے پانی کا زور بڑھ جاتا ہے۔ ڈھلوان حصے کے قریب اس پانی کو ایک بڑے نل کے ذریعہ گرایا جاتا ہے۔ یہ پانی بے حد زور سے گرتا ہے۔ اب اگر اس کے زور میں چرخاب لگائے جائیں تو وہ بہت زور سے گردش کرے گا اور بڑے بڑے

مشینوں کو چلائے گا۔ ان چرخابوں سے برق پیدا کرنے والے آلوں کا تعلق کردیا جاتا ہے اور کافی برق پیدا کی جاتی ہے۔ چنانچہ امریکہ کے مشہور آبشار نائیگرا پر ایک چرخاب کی بدولت ۵ ہزار اسپی طاقت اور دو ہزار وولٹ کے دباؤ کی برق حاصل ہوتی ہے۔ ریاست میسور میں کاویری کے آبشار سے اسی طرح برق پیدا کی جاتی ہے۔ جن ملکوں میں یہ سہولت موجود ہے وہاں حقیقی معنوں میں بجلی گھر کی خادمہ ہے۔

ہم نے ابھی ذکر کیا تھا کہ نباتات اور حیوانات میں کافی پانی موجود ہوتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ نباتات اور حیوانات کے لیے پانی اور بھی کئی کام انجام دیتا ہے۔ نباتات اپنی غذا دو طرح سے حاصل کرتے ہیں۔ ایک تو ہوا سے اور دوسرے پانی سے۔ پانی سے متعلق یہ بتلایا جا چکا ہے کہ وہ بہت سی چیزوں کو حل کرتا ہے۔ اب زمین میں کئی ایسی چیزیں ہیں جو پودے کی زندگی کے لیے ضروری ہیں۔ پانی ان کو حل کرتا ہے اور پودوں کی جڑوں کے بالوں میں داخل ہوکر انھیں پودے کے جسم میں پہنچاتا ہے۔ اور ان سے پودے کی نشوونما ہوتی ہے۔

اگر آپ خود اس کا تجربہ کرنا چاہیں، تو دو برتنوں میں پانی لے کر ایک میں سرخ روشنائی ڈالیے اور دوسرے میں سیندور۔ سرخ روشنائی پانی میں حل ہو جائے گی

اور سیندور حل نہ ہوگا لیکن ان دونوں برتنوں کا پانی رنگین ہو جائے گا۔
اب گل مہندی کے دو ایسے پودے لیجئے جن کے پھول بالکل سفید ہوں۔ ان پودوں کی جڑوں کو احتیاط سے صاف کر کے علیحدہ علیحدہ ان برتنوں میں رکھئے۔ تھوڑی دیر میں آپ دیکھیں گے کہ سرخ روشنائی والے برتن کا پھول سرخ ہو گیا ہے اور دوسرا نہیں ہوا اس سے صاف ظاہر ہے کہ پانی نے رنگ کو حل کر کے پودے میں پہنچایا۔ بالکل اسی طرح سے پانی زمین سے غذا حل کر کے پودے میں پہنچاتا ہے۔
دوسری بات یہ کہ پودے اپنی غذا کے لیے ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کرتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ وہی گیس ہے جسے ہم سانس کے ذریعہ چھوڑتے ہیں۔ پودے اس گیس کو جذب کرتے ہیں اور ان کے پتوں کی سبز شئے اس گیس کے صرف ایک جزو یعنی کاربن کو رکھ لیتی ہے یہ کاربن، سورج کی روشنی میں پانی کے اجزا سے مل کر ایک نئی چیز بناتا ہے جسے نشاستہ کہتے ہیں۔ یہی پودوں کی اہم غذا ہے اس طرح سے ہوا اور مٹی سے غذا حاصل کرنے اور بنانے میں پانی کام آتا ہے۔
نباتی زندگی کی طرح حیوانی زندگی میں بھی پانی کا ایک نمایاں حصہ ہے۔ حیوانات کی نرم اور لطیف بافتوں کا ۴/۵ حصہ پانی پر مشتمل ہے۔ چنانچہ سائنس دانوں نے جسم انسانی کا تجزیہ کر کے معلوم کیا ہے کہ خون میں ۹۰ فیصد پانی ہوتا ہے جگر میں

۹ فیصد اور ہڈیوں میں ۲۰ فیصد۔ کنٹربری کے لاٹ پادری سر آرتھر شپل ہیمانی کے جسم میں ۵۹ فیصد پانی تھا۔ اس طرح سے سارے حیوانات کے جسموں میں پانی کافی مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

پانی غذا کو ہضم کرنے میں آنتوں اور معدے کی بڑی مدد کرتا ہے۔ بعض چیزیں ایسی ہوتی ہیں جنھیں معدے کے لعاب ہضم نہیں کر سکتے۔ مثلاً گیہوں کے دانے کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا لے کر دیکھیں تو اس پر ایک غلاف سا نظر آئے گا جسے جوف کہتے ہیں۔ اس کو پانی نرم بناتا اور غذا کے جوفے سے باہر نکالتا ہے۔ اس طرح سے پانی اغذیہ کے باہم ملنے میں بھی مدد دیتا ہے۔

پانی کا دوسرا کام یہ ہے کہ وہ سارے جسم کے فضلوں کو دھو کر انھیں گردے، جلد اور پھیپھڑوں سے خارج کرتا ہے۔

ایک اور اہم بات یہ ہے کہ سرد ملکوں میں جہاں پانی برف بن جاتا ہے سمندری مخلوق کی زندگی کا دارومدار صرف پانی کی ایک خاصیت پر ہے۔ یہ ہمارے روزمرہ تجربے کی بات ہے کہ جب کوئی چیز ٹھنڈی ہوتی ہے تو سکڑتی ہے سکڑنے سے وہ کثیف ہو جاتی ہے۔ اب پانی کا یہ حال ہے کہ اگر اسے ٹھنڈا کیا جائے تو پہلے وہ بھی دوسری چیزوں کی طرح سکڑنے لگتا ہے۔ لیکن جب جمنے کے قریب ہونے لگے تو

پھیل جاتا ہے اور نسبتاً ہلکا ہو جاتا ہے۔ اسی وجہ سے وہ پانی پر تیرتا ہے۔ اب سرما کے زمانے میں جب سمندروں کا پانی سرد ہونے لگتا ہے تو پہلے اوپر کا حصہ برف بن جاتا ہے اور برف چونکہ ہلکی ہوتی ہے اس لیے نیچے نہیں جاتی اور نیچے کا پانی اتنا ٹھنڈا نہیں ہو سکتا کہ جم سکے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اوپر برف رہتی ہے اور نیچے پانی۔ یہی وہ امتیازی خصوصیت ہے جس کے باعث سمندروں میں جانوروں کی زندگی ممکن ہوئی۔

دنیا کی آب و ہوا بھی پانی کے اثرات سے بے نیاز نہیں۔ یہ ہم روزانہ دیکھتے ہیں کہ پانی زمین کے مقابلے میں بہت دیر میں گرم ہوتا ہے یعنی اسے گرم کرنے کے لیے بہت زیادہ حرارت درکار ہے ساتھ ہی اس کے وہ زیادہ حرارت خارج کرتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ سمندر اور پانی کے بڑے منبعوں کے آس پاس کے علاقوں میں گرما میں تپش بڑھتی ہے اور نہ سرما میں گرتی ہے بلکہ ان کی آب و ہوا معتدل ہوتی ہے۔ نسیم برّی اور نسیم بحری بھی اسی خاصیت کے نتیجے ہیں۔ ایک اور خاص بات یہ ہے کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور بخاراتِ آبی موجود ہوتے ہیں اور ہوا ہمارے کرۂ ارض پر محیط ہے۔ یہ دونوں مل کر حقیقی معنوں میں زمین کے لیے ایک لحاف کا کام دیتے ہیں جس کا نتیجہ یہ ہے کہ زمین کی حرارت سطح سے زیادہ مقدار میں خارج ہونے نہیں پاتی

گویا پانی اس کی حفاظت کرتا ہے۔

پانی سے متعلق ان چند باتوں کو معلوم کر لینے کے بعد اب ہم یہ دیکھنا چاہتے ہیں کہ پانی ہے کیا چیز۔ پہلے زمانے کے لوگ پانی کو عنصر خیال کرتے تھے اور ان کا عقیدہ تھا کہ دنیا میں صرف چار عناصر ہیں آب و آتش، خاک و باد اور انھیں کی آمیزش سے دنیا کی ساری چیزیں بنتی ہیں لیکن سائنس دانوں نے تجربات سے ثابت کر دیا کہ یہ چیزیں عنصر نہیں ہیں بلکہ ان کی سادہ تر اشیا میں تقسیم ہو جاتی ہے چنانچہ انھوں نے بتلایا کہ پانی کی اگر تحلیل کی جائے تو وہ اپنے دو اجزا میں بٹ جاتا ہے۔ ایک کا نام ہائیڈروجن ہے اور دوسرے کا نام آکسیجن۔ یہ دونوں بے رنگ گیس ہیں ہائیڈروجن وہی گیس ہے جو غباروں میں بھری جاتی اور جلانے پر دھماکے کے ساتھ جلتی ہے۔ آکسیجن وہی گیس ہے جو ہوا میں موجود رہ کر اشیا کو جلاتی ہے جو ہمارے پھیپھڑوں کے اندر خون کو صاف کرتی ہے۔ انہیں دو بے رنگ گیسوں سے مل کر ایک سیال یعنی پانی بنا ہے جو نہ جلتا ہے اور نہ جلاتا ہے بلکہ جس کے مزاج میں بلا کا اعتدال ہے۔ بچوں کے شاعر، اسمٰعیل میرٹھی نے اپنی مثنوی "آب زلال" میں کیا خوب کہا ہے۔

یہ مل کر دو ہواؤں سے بنا ہے گرہ کھل جائے تو فوراً ہوا ہے

بجلی

از مولوی احمد عثمانی صاحب ام۔ ایس۔ سی مددگار پروفیسر سٹی کالج حیدرآباد

برق سے آج کل اتنے کام لیے جا رہے ہیں کہ اس کو ایک زبردست کارپرداز کہنا کچھ بے جا نہ ہوگا۔ ایک عرصہ دراز سے یہ معلوم ہے کہ اگر زردکہربا کو کسی چیز سے رگڑیں تو اس میں ہلکے اور چھوٹے اجسام کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے تقریباً دو ہزار سال تک اس علم میں کوئی خاص ترقی نہیں ہوئی مگر بعد میں متعدد محققین کی ان تھک کوششوں سے اس سلسلے میں جو معلومات ہوئیں وہ اس قدر اہم ہیں کہ انھیں بجا طور پر موجودہ دور ترقی کا طرۂ امتیاز مانا جا سکتا ہے۔

سولھویں صدی عیسوی میں ملکۂ الزبتھ کے طبیب ڈاکٹر گلبرٹ نے اس علم کو وسعت دی اور متعدد تجربات کے نتائج مشاہدہ کرکے یہ امر ثابت کر دکھایا کہ رگڑے جانے پر ہلکی چیزوں کو کھینچنا صرف کہربا ہی کی

خصوصیت نہیں بلکہ بعض قسم کے بلور، جواہر، پتھر اور شیشے بھی ایسے ہیں کہ رگڑ کھانے سے ان میں یہ صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے۔

اب یہ امر پایۂ تحقیق کو پہنچ چکا ہے کہ تقریباً تمام چیزیں مناسب طریقے سے رگڑے جانے پر ہلکی اشیاء کو اپنی جانب کھینچتی ہیں۔ جن اجسام میں رگڑنے سے یہ خصوصیت پیدا ہو جاتی ہے انھیں برقی بار رکھنے والے اجسام یا برقائے ہوئے اجسام کہتے ہیں اور اس طرح جسموں میں جو برقی کیفیت پیدا ہوتی ہے اُسے برقاؤ یا برقی بار یا برق کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔

برق کے متعلق مزید معلومات حاصل کرنے اور تجربات و تحقیق کے لیے ایسے آلات کی ضرورت ہوئی کہ جن سے رگڑ کے ذریعہ زائد مقدار میں اس کا حاصل کرنا ممکن ہو۔ اس قسم کا پہلا آلہ ایک گندھک کے گولے پر مشتمل تھا جسے ایک دستے کے ذریعے گھمایا اور خشک ہاتھوں سے تماس کا موقع دے کر رگڑا جاسکتا تھا جب یہ عمل کسی اندھیرے کمرے میں کیا جاتا تو اوس گندھک کے گولے سے روشنی نکلتی ہوئی دکھائی دیتی۔ رفتہ رفتہ برق حاصل کرنے کی ایسی مشینیں بنتی گئیں جن میں گندھک کے گولے کے بجائے شیشے کے گولے اور استوانے استعمال ہونے لگے اور بالآخر وہ

مشینیں تیار ہوئیں جن میں شیشے کی پلیٹیں چمڑے کی گدیوں سے مس کرتی ہوئی گھومتی ہیں۔ اس طرح کی مشینوں سے برق کو شرارے کی شکل میں حاصل کر لینا ممکن ہو گیا۔

۱۷۴۵ء میں ایک محقق نے شیشے کے برتن میں بھرے ہوئے پانی میں برقی بار جمع کرنے کی کوشش کی۔ اس نے برق پیدا کرنے کی مشین سے برقی بار کو دھاتی زنجیر کے ذریعہ پانی تک پہنچایا اور یہ عمل بہت دیر تک جاری رکھا حتیٰ کہ اسے یقین ہو گیا کہ پانی میں مزید بار کی سمائی ناممکن ہے۔ اس کے بعد جب اس نے ہاتھ سے نکالنے کی کوشش کی تو اسے زنجیر چھوتے ہی ایک نہایت زبردست دھکا لگا یہ تجربہ ملک ہالینڈ کے مقام لیڈن میں کیا گیا تھا جہاں بعد میں ایسے شیشے کے مرتبان بنائے گئے جن کی اندرونی سطح پر پانی کی جگہ ٹین کی پتلی سی چادر منڈھ دی جاتی تھی اور بیرونی سطح پر بھی تجربہ کرنے والے کے ہاتھ کی جگہ اسی طرح کی ایک چادر چڑھا دی جاتی یہ برتن لیدنی مرتبان کہلاتے ہیں اور برقی مشینوں سے حاصل ہونے والے برقی بار کو ان میں نہایت آسانی سے منتقل کر کے محفوظ کیا جا سکتا ہے۔

ان تمام دریافتوں کے باوجود جب تک یہ نہ معلوم ہو گیا کہ برق ایک رو کی صورت میں تاروں پر بہ آسانی گزاری جا سکتی ہے اس وقت تک برق سے خاطر خواہ طریقے پر کوئی مفید عملی کام نہ لیا جا سکا۔

برقی رو کی دریافت بھی ایک عجیب و غریب طریقے سے ہوئی۔ گلوونی ایک اطالوی پروفیسر تھا۔ اس نے دیکھا کہ تجربہ خانے کی میز پر پڑی ہوئی ایک مینڈک کی ٹانگیں جنھیں اسی وقت قطع کیا گیا تھا عین اس لمحہ جنبش کرتیں جبکہ ان کے قریب رکھی ہوئی برقی مشین سے شرارہ نکلتا اس پروفیسر نے یہ خیال کیا کہ چونکہ رعد ایک زبردست برقی شرارہ ہے۔ اس لیے یہ دیکھنا چاہیے کہ بادلوں کی کڑک اور چمک سے مینڈک کی ٹانگوں پر کیا اثرات مترتب ہوتے ہیں۔ اس مقصد کے حصول کے لیے مینڈک کی ٹانگوں کو اس نے پیتل کی ایک سلاخ کے سہارے اپنے باغ میں کھلی جگہ لوہے کے ستون پر رکھنا چاہا مگر قبل اس کے کہ بجلی چمکے اس نے عجیب و غریب بات دیکھی۔ جیسے ہی کہ پیتل کی سلاخ نے لوہے کے ستون کو چھوا مینڈک کی ٹانگوں میں جنبش ہوئی۔ اس واردات کو دیکھ کر اس نے قیاس کر لیا کہ غالبًا مینڈک کی ٹانگوں میں برقی بار موجود رہتا ہے جو پیتل کے لوہے کو چھوتے ہی خارج ہو گیا۔

اولٹا نامی ایک دوسرے عالم نے بعد میں گلوونی کے اس قیاس کو بے بنیاد ثابت کیا اور بتلایا کہ مینڈک کی ٹانگوں کو برقی اخراج سے کوئی بھی تعلق نہیں۔ اس کی رائے میں برقی اخراج دو مختلف النوع دھاتوں پیتل اور لوہے کے

ملاپ کا نتیجہ تھا۔ والٹا نے اپنے دعوے کو عملاً صحیح ثابت کر دکھایا
بہت سی تانبے اور جست کی ٹکیاں لے کر اس نے انھیں تلے اوپر
ایک چھوٹے سے ستون کی شکل میں اس طرح ترتیب دیا کہ ہر دو تانبے
کی ٹکیوں کی مابین ایک جست کی ٹکیہ اور ہر دو جست کی ٹکیوں کے
مابین ایک تانبے کی ٹکیہ رہے۔ یعنی تانبے اور جست کی ٹکیاں یکے بعد دیگرے
ایک دوسرے پر جمائی گئیں اور پھر مینڈک کی جگہ ایک کپڑے کو ترشائے
ہوئے پانی سے تر کر کے بالائی ٹکیہ پر رکھ دیا اور اس پر تانبے اور جست کی ایک
اور ٹکیہ متذکرہ ترتیب میں جما دی۔ جست کی بالائی ٹکیہ جسے تر رکھا گیا تھا سب سے
نیچے والی تانبے کی ٹکیہ سے ایک واصل تار کے ذریعے ملا دی گئی تو واصل تار میں
تانبے سے جست کی جانب برق ایک رو کی شکل میں ہوا دار بہتی ہوئی معلوم ہوئی
یہی وہ برقی بہاؤ ہے جسے برقی رو کہتے ہیں اور جس سے آج کل لاتعداد مفید کام
لیے جا رہے ہیں۔ پھر بھی برقی رو کے حصول کا یہ طریقہ عملی کاموں کے لیے کچھ
زیادہ مفید نہیں ثابت ہوا کیونکہ کپڑے کو بار بار تر کرتے رہنا بڑی زحمت کا باعث
ہوتا تھا۔ اس لیے کوشش جاری رہی کہ کوئی اس سے بہتر اور کم مکلف طریق ایجاد
ہو سکے۔ بالآخر یوں کیا گیا کہ ایک شیشے کے برتن میں دس حصے پانی اور ایک حصہ

گندھک کا تیزاب ڈال کر اس میں تانبے اور جست کی ایک ایک تختی کو اس طرح ڈال دیا گیا کہ ایک دوسرے کو چھونے نہ پائیں۔ ان تختیوں کے باہر نکلے ہوئے سروں کو کسی واصل تار کے ذریعہ جوڑ دیا تو اس تار میں سے برقی رو جاری ہو گئی۔ آوولٹا کے اس سادہ برقی خانے کے عمل میں جلد چند مخصوص خرابیاں پیدا ہو جاتی ہیں جن کے باعث وہ زیادہ دیر تک کام نہیں دے سکتا۔ ان خرابیوں کے تدارک کا اہتمام کرنا ضروری ہوتا ہے۔ متعدد ایسے برقی خانے تیار کیے گئے ہیں جو قابل اطمینان طور پر کام کرتے ہیں۔ اس قسم کا برقی خانہ بنانے کی ایک آسان ترکیب یہ ہے کہ ایک مٹی کے برتن میں دس حصے پانی اور ایک حصہ گندھک کا تیزاب ڈال کر اس میں جست کی ایک سلاخ ڈبو دی جائے اس طرح کہ سلاخ کا تھوڑا سا حصہ برتن کے اوپر نکلا رہے جست کی سلاخ کو مائع میں ڈبونے سے قبل اس پر دو چار قطرے پانی ڈال کر خوب اچھی طرح مل دیا جائے تاکہ سلاخ پر پارہ کی ہلکی سی تہہ چڑھ جائے۔ اس کے بعد پانی کی ایک مناسب مقدار لے کر اس میں جس قدر نیلا طوطیا حل ہو سکے حل کر لیا جائے پھر اس محلول کو ایک تانبے کے برتن میں ڈال دیا جائے اور مٹی کے برتن کو مائع اور جست کی سلاخ

سمیت اس کے محلول میں اس طرح رکھ دیا جائے کہ مٹی کے برتن کا بالائی سرا محلول سے کسی قدر اوپر نکلا رہے اس طرح ایک مسلسل کام دینے والا برقی خانہ تیار ہو جائے گا۔ تانبے کے برتن اور جست کی سلاخ کو جب کبھی بیرونی طور پر کسی واصل تار کے ذریعے ملایا جائے گا تو تار میں برقی رو جاری ہو جائے گی۔

برقی خانوں میں جو دھاتی تختیاں استعمال ہوتی ہیں ان کو خانوں کے سرے یا قطب کہتے ہیں اور ایک کو دوسرے سے الگ تمیز کرنے کی خاطر ایک کو مثبت اور دوسرے کو منفی کہا جاتا ہے۔ چنانچہ آولٹا کے سادہ خانے میں تانبے کی سلاخ مثبت سرا یا قطب اور جست کی سلاخ منفی سرا یا قطب کہلاتے ہیں۔

جب آولٹا کی دریافتوں کی اطلاع انگلستان پہونچی تو کارلائل نکولسن نے بھی ان ہی تدابیر سے برقی رو حاصل کرنے کی کوشش کی اور یہ دیکھا کہ اگر پانی میں دو چار قطرے کسی ترشہ کے ڈال کر اس میں ایک جانب کسی برقی خانے کے مثبت سرے سے اور دوسرے جانب منفی سرے سے ملے ہوئے تار ڈبو دئیے جائیں تو ان تاروں کے ڈوبے ہوئے سروں پر گیسیں نکلتی ہیں ان گیسوں کو شیشے کی نلیوں میں جمع کرنے پر پتہ چلا کہ ان میں سے ایک آکسیجن اور دوسری ہائیڈروجن ہوتی ہے اور یہ کوئی تعجب کی بات نہیں کیونکہ یہ دونوں گیسیں پانی کے اجزائے ترکیبی

ہیں۔ اس سے معلوم ہوا کہ برقی رو گزار کر پانی کو اس کے اجزا میں تحلیل کیا جا سکتا ہے مگر خالص پانی چونکہ موصل برق نہیں ہے، اس لیے پانی میں کسی ترشہ کے دو چار قطرے ملا کر اسے برق کے لیے موصل بنا لیا جاتا ہے۔

سر ہمفری ڈیوی نے دو ہزار خانوں کو جوڑ کر ایک برقی مورچہ تیار کیا اور اسی مورچہ سے حاصل ہونے والی برقی رو کی مدد سے ثابت کیا کہ ٹھوس چیزوں کو بھی برقی رو کے ذریعہ ان کے اجزا میں منقسم کرنا ممکن ہے۔ چنانچہ اس نے پوٹاش کی برقی رو سے تحلیل کر کے معلوم کیا کہ یہ شئے پوٹاشیم، ہائیڈروجن اور ایسجن کا مرکب ہے اس سے قبل پوٹاشیم کو اس کے مرکبات سے علحدہ نہیں کیا گیا تھا۔ پوٹاشیم ایک عجیب وغریب دھات ہے جو سیسہ سے بھی زیادہ ملایم ہے اور معمولی چاقو سے کاٹی جا سکتی ہے اس کی تعجب انگیز خاصیت یہ ہے کہ وہ پانی کو چھوتے ہی جل اٹھتی ہے۔

فیراڈے کے تجربات سے اس امر کا علم ہوا کہ جب کسی نمک کے محلول میں سے برقی رو گزاری جاتی ہے تو برقی مورچہ کے مثبت سرے سے ملے ہوئے تار کے اس حصہ پر جو محلول میں ڈوبا ہوا ہو نمک کا ترشئی جز آزاد ہوتا ہے اور مورچہ کے منفی سرے سے متعلق تار کے ڈوبے ہوئے حصہ پر نمک کا دھاتی جز

آزاد ہوتا ہے۔ یہ بڑی مفید مطلب بات ہے کیونکہ اس کو کام میں لا کر برقی ملمع کاری کی جا سکتی ہے۔ اس عمل میں برقی رو کی مدد سے ایک دھات پر دوسری دھات کی پتلی سی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔ جس چیز پر ملمع کرنا ہو اس کو بہ خوبی صاف کر کے واصل تار کی مدد سے مورچہ کے منفی سرے سے ملا کر کسی برتن میں لٹکا دیا جاتا ہے۔ اور جس دھات کی تہہ اس پر چڑھانا ہو اس کے کسی نمک کا محلول اس برتن میں رکھا جاتا ہے۔ نیز اس دھات کا ایک ٹکڑا واصل تار کے ذریعے مورچہ کے مثبت سرے سے جوڑ کر اسی محلول میں لٹکا دیا جاتا ہے مثلاً اگر کسی شئے پر تانبے کی ملمع کاری کرنا ہو تو برتن میں کاپر سلفیٹ کا محلول ڈال کر اسی محلول میں ایک جانب وہ شئے لٹکا دی جاتی ہے جس پر تانبہ چڑھانا ہے اور دوسری جانب تانبہ کا ایک ٹکڑا محلول میں آویزاں کر دیا جاتا ہے۔ تانبہ کے ٹکڑے کو برقی مورچہ کے مثبت سرے سے اور منتخبہ شئے کو منفی سرے سے واصل تاروں کی مدد سے ملا کر تھوڑے عرصے کے لیے رو جاری کی جاتی ہے۔ اس عمل میں منتخبہ شئے پر تانبہ کی ایک ہلکی سی تہہ چڑھ جاتی ہے۔ اگر نکل کا ملمع کرنا ہو تو تانبے کے ٹکڑے کی جگہ نکل کا ٹکڑا اور کاپر سلفیٹ کے محلول کی جگہ نکل امونیم سلفیٹ اور امونیم سلفیٹ کا آمیزہ استعمال کرتے ہیں۔ چاندی کی

ملمع کاری کے لیے اسی طرح چاندی کا ٹکڑا اور چاندی اور پوٹاشیم کا دوسیلا سائنائیڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ سنہری ملمع کاری کے لیے سونے کا ٹکڑا اور سونے اور پوٹاشیم کا دوسیلا سائنائیڈ اسی طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

برقی ملمع کاری بھی اسی طرح کا ایک عمل ہے جس کے ذریعہ کسی شئے پر تانبہ کی اتنی موٹی تہہ چڑھائی جاتی ہے کہ اسے بعد میں علحدہ کرکے اصل شئے کی نقل کے طور پر کام میں لایا جاسکے۔ مثلاً سکوّں اور تمغوں کی نقلیں پلاسٹر آف پارس کے سانچے بنا کر اسی عمل کے ذریعہ حاصل کی جاتی ہیں۔ سانچوں پر گرافائٹ کی تہہ چڑھا کر انھیں برق کے لیے موصل بنالیا جاتا ہے۔ زاں بعد برقی ملمع کاری کے طریقہ سے دیر تک رو گزار کر ان سانچوں پر تانبہ کی موٹی تہہ چڑھا کر نقلیں حاصل کرلی جاتی ہیں۔

ہلکائے ہوئے یعنی بہت سے پانی میں شامل کیے ہوئے گندھک کے تیزاب کو سیسے کے پتروں کے مابین رکھ کر ان پتھروں کو برقی رو کے مبداء کے مثبت و منفی سروں سے جوڑ کر نرشہ میں رو گزاری جائے تو مثبت سرے سے متعلقہ پترے پر لیڈ پر اکسائیڈ کی تہہ جم جاتی ہے اور دوسرا پترا غیر متغیر رہتا ہے۔ پھر جب رو کو مسدود کرکے ان پتروں کو واصل تار سے ملایا جاتا ہے

اس تار میں پہلی رو کی سمت مخالف میں ایک رو چلتی ہے۔ ثانوی خانے یا جوامع مثلاً موٹر کی بیاٹری اسی اصول پر بنائے جاتے ہیں۔ جامع عموماً بہت سے سیسہ کے پتروں کو پاس پاس مگر ایک دوسرے سے جدا متوالی ترتیب میں رکھ کر تیار کیے جاتے ہیں۔ پہلے انھیں بھرا یا چارج کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد ان سے ایک مسلسل برقی رو اس وقت تک حاصل کی جا سکتی ہے جب تک کہ بھرے رہیں۔ موٹر کی بیاٹری میں سے جس قدر بجلی خرچ ہوتی رہتی ہے اس کی تجدید اس ڈائنامو کے ذریعہ ہوتی رہتی ہے جو انجن کے ساتھ ساتھ چلتا اور بیاٹری کو بھرتا یا چارج کرتا رہتا ہے۔ کسی جامع یا ذخیرہ خانہ کے مثبت اور منفی سروں کو تانبے کے تاروں سے جوڑ کر ان کے آزاد سرے ملا کر کسی قدر جدا کیے جائیں تو ان کے مابین ایک برقی شرارہ نکلتا ہوا دکھائی دے گا جو اس قدر حرارت پیدا کرے گا کہ تار کے سرے پگھل جائیں گے۔ اگر ان ہی تاروں کے آزاد سرے کاربن کی سلاخوں سے متعلق کر دئے جائیں اور ان سلاخوں کو ایک دوسرے سے ملا کر ان کے مابین تھوڑا سا فصل پیدا کر دیا جائے تو ایک خوبصورت برقی قوس جل اٹھے گی جس کی روشنی بے حد تیز ہوگی۔ اس قسم کی تیز روشنی قندیل مناظر اور سینما کی فلموں میں استعمال کی جاتی ہے۔

باریک تار میں سے جب طاقتور برقی رو گزرتی ہے تو وہ گرم ہو جاتا ہے اور بعض صورتوں میں اس طرح اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ تار بھڑک کر روشن بھی ہو جاتا ہے۔ معمولی برقی چراغ اس اصول پر بنائے جاتے ہیں۔ ابتدا میں برقی چراغ کی تیاری کے لیے کاربن کے سوت استعمال کیے جاتے تھے۔ چونکہ کاربن ہوا میں بہت جلد جل جاتا ہے، اس لیے سوت کو ہوا سے محفوظ رکھنے کی خاطر اسے کسی ایسے شیشے کے برتن میں بند کر دیا جاتا ہے جس میں سے ہوا کلیتہً خارج کر دی گئی ہو۔ آج کل برقی چراغوں میں بعض کمیاب دھاتوں کے مہین تار کاربن کے سوت کی جگہ استعمال کیے جاتے ہیں معمولی برقی چراغ میں کسی مناسب شے مثلاً آسمیم osmium کا ایک باریک اور مضبوط تار پلاٹینم کے تاروں کے سہارے کسی شیشے کے ایسے برتن میں قائم ہوتا ہے جس میں خلا پیدا کر دیا گیا ہو شیشہ کے برتن میں پلاٹینم کے یہ تار پگھلا کر جما دئے جاتے ہیں۔ برقی رو کے مبدا کے سرے ان پلاٹینم کے تاروں کے برتن سے باہر نکلے ہوئے سروں سے جب متعلق کیے جاتے ہیں تو برقی رو ان کی وساطت سے اندرونی باریک تار میں گزار کر اسے اس قدر گرم کر دیتی ہے کہ وہ منور ہو کر چمکنے لگتا ہے اور اندھیرے میں اجالا کر دیتا ہے۔

ریڈیئٹر Radiator جو کمروں اور مکانوں کو گرم کرنے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں اسی طرح کے باریک اور مضبوط تار کے ایسے لچھوں پر مشتمل ہوتے ہیں کہ جن کے سرے طاقتور برقی رو کے مبدا سے حسبِ مرضی متعلق کیے جا سکتے ہیں۔ ان تار کے لچھوں میں سے جب برقی رو گذرتی ہے تو وہ سرخ اور گرم ہو جاتے ہیں اور کمروں کو گرم رکھنے کے لیے ضروری حرارت فراہم کر دیتے ہیں۔ ان لچھوں کا خلا میں رکھنا ضروری نہیں ہے چائے کا پانی گرم کرنے کی برقی کیتلیوں میں بھی اس طرح کے لچھے ہوتے ہیں جن میں سے برقی رو جب گزرتی ہے تو وہ گرم ہو جاتے ہیں اور اس طرح پیدا ہونے والی حرارت سے کیتلی کے اندر رکھا ہوا پانی جوش کھانے لگتا ہے کھانا پکانے اور توس سینکنے کے لیے بھی نیز کپڑوں کی استری کو گرم کرنے کے لیے اسی طرح برقی رو سے پیدا ہونے والی حرارت کو استعمال کیا جاتا ہے۔ نرم لوہے کی ایک سلاخ کے گرد سوت سے ڈھکا ہوا تانبے کا ایک تار لپیٹ کر تار کے سروں کو اگر برقی رو کے مبدا کے قطبوں سے ملا دیا جائے تو لوہے کی یہ سلاخ مقناطیس بن جائے گی تار کے مرغولے کے اندر رکھے ہوئے لوہے کا اس قدر مقناطیس بن جانا اس مقناطیسی میدان کے امالی اثر کا نتیجہ ہے جو تار میں سے برقی رو کے جاری ہونے کے

باعث پیدا ہوتا ہے ۔ لوہے کی سلاخ اور مرغولے کو موڑ کر اگر گھوڑے کے نعل کی شکل بنالی جائے تو یہی مقناطیس گھوڑ نعلی مقناطیس بن جائے گا۔ طاقتور گھوڑ نعلی مقناطیسوں سے آنکھ میں جو لوہے کے ٹکڑے گر جاتے ہیں۔ انھیں نکالا جا سکتا ہے کیونکہ اس قسم کے طاقتور مقناطیس کو جب آنکھ کے قریب لایا جاتا ہے تو لوہے کے ٹکڑوں کو اس کی جانب کشش ہوتی ہے اور آنکھ سے نکل کر اس سے چمٹ جاتے ہیں ۔ برقی گھنٹی، ڈائنمو، تار برقی ٹیلیفون وغیرہ سب ہی برقی رو کے مقناطیسی اثرات کے مظاہر ہیں ۔

ہوابازی

از ابوالمکارم مولوی فیض محمد صاحب بی اے ڈپ ایڈ (عثمانیہ) مددگار مدرسۂ فوقانیہ نامپلی

انسان نے جب ہوا میں پرندوں کو پرواز کرتے دیکھا تو اس کے دل میں بھی خواہش ہوئی کہ وہ ہوائی سیر کرے۔ قدیم زمانے کے قصوں میں اس خواہش کی جھلکیاں نظر آتی ہیں۔ قدیم انسانوں کے اڑن کھٹولے اور کوہ قاف کی پریاں اسی تخیل کی پیداوار ہیں اور کم و بیش ہر زبان کا ادب ایسے قصوں سے مالامال ہے۔

آج سے کوئی چار سو سال پیشتر تک انسان بس یونہی خیالی گھوڑے دوڑاتا رہا۔ لیکن اس سلسلہ میں کوئی عملی قدم نہ اٹھایا گیا۔ سب سے پہلے اطالیہ کے ایک باشندے لیونارڈ ڈاونسی نے پرواز کے مسئلہ پر سنجیدگی سے غور کرنا شروع کیا۔ یہ ایک بڑا مفکر، مصور اور انجنیر تھا کئی سال تک

اس نے پرندوں کی پرواز کا مطالعہ کیا تاکہ اس سے پرواز کا کچھ راز معلوم ہو سکے۔ اپنے وسیع تجربے کی بنا پر اس نے یہ نتیجہ نکالا کہ ہوا میں اڑنے کی بہترین سبیل یہ ہے کہ انسان فطرت کی تقلید کرے۔ اسی کے ساتھ اس نے ہوا کی رووں کا بھی مطالعہ کیا اور اس مطالعہ کے نتیجے کے طور پر اُڑن چھتری بنانے میں کامیاب ہوا۔

لیکن اس ابتدائی کوشش پر کوئی خاص توجہ نہیں کی گئی اور کوئی ایک صدی تک یہ مسئلہ لیت ولعل میں پڑا رہا۔ پرندوں کی تقلید میں لوگوں نے پر لگا کر اڑنے کی ناکام کوششیں کی اور برسوں تک ان کے ذہنوں میں یہ سودا اچھلتا رہا۔ ایک عرصے کے بعد بوریلی نامی ایک اطالوی سائنس داں نے یہ بتلایا کہ پر لگا کر اڑنے کی کوشش فضول ہے کیونکہ انسان کے جسم کا وزن اس کے عضلات کی طاقت کے مقابلے میں بہت زیادہ ہوتا ہے اور برخلاف اس کے پرندوں کی ہڈیاں پتلی اور کھوکھلی ہوتی ہیں اور ان کے عضلات جسمانی وزن کے مقابلے میں بہت مضبوط ہوتے ہیں۔ یہ استدلال سبھوں کی سمجھ میں آگیا اور یہ مان لیا گیا کہ پرواز کے لیے اس سے ہٹ کر کوئی دوسرا طریقہ کار اختیار کرنا چاہئے۔

روما کے ایک پادری Francis delama نے یہ بتلایا کہ پانی کی طرح ہوا بھی سیال ہے۔ اس لیے وہ تمام قوانین جو پانی کے لیے درست ہوں، کم وبیش ہوا کے لیے بھی درست ہونے چاہئیں۔ پانی سے ہلکی چیزیں پانی پر تیرتی ہیں۔ پس ہر وہ چیز جو ہوا سے ہلکی ہوگی، ہوا پر تیرے گی یعنی اڑے گی۔ اس خیال کی بناء پر پادری صاحب نے کہا کہ اگر ایک بہت ہی پتلے گولے سے ہوا نکال دی جائے تو وہ ہوا سے ہلکا ہوکر اوپر اٹھے گا اور پھر اگر اس گولے سے کوئی گاڑی باندھ دی جائے تو گولا گاڑی کو ہوا میں اڑا سکے گا۔ یہ پرواز کی چیستان کا پہلا حل تھا۔

جنوبی فرانس میں مونٹ گولفیر نامی کاغذ فروش کے دو لڑکے تھے انھیں ہوا میں اڑنے کا بڑا شوق تھا۔ وہ اکثر سوچتے تھے کہ اگر ہم بادلوں کے سے ہلکے بخارات ایک ہلکے برتن میں بند کردیں تو ہوا میں اڑ سکے گا۔ اس خیال کو عملی جامہ پہنانے کے لیے انھوں نے کاغذ کا ایک غبارہ بناکر اس میں دھواں بھرا تو غبارہ اڑکر مکان کی چھت سے ٹکرا گیا۔ اس تجربے نے ان بھائیوں کے حوصلے بلند کردیے اور انھوں نے ۳۵ فیٹ قطر کا ایک غبارہ بنایا اس میں گرم ہوا بھری اور اڑا دیا۔ غبارہ

آسانی سے اڑ تو گیا لیکن جب اندر کی ہوا ٹھنڈی ہو گئی تو وہ نیچے گر گیا۔ اس کے بعد انہوں نے ریشمی کپڑے کا غبارہ بنا کر اس پر کاغذ منڈھا اور اس کے نیچے تھوڑی سی جگہ کھلی رکھ کر اس میں لوہے کا ایک ہلکا برتن لٹکایا۔ اس برتن میں کچھ گھاس اور کچھ اون رکھ کر جلایا۔ جس سے آہستہ آہستہ دھواں نکلنے لگا اور غبارہ میں گرم ہوا دیر تک باقی رہ سکی یہ غبارہ جون ۱۷۸۳ء میں اڑایا گیا۔ یہ خبر جب پیرس پہنچی تو رابرٹ نامی آلات ساز اور چارلس نامی پروفیسر نے ۱۲ فیٹ قطر کا ایک غبارہ بنایا اور اس میں بجائے دھویں کے ایک ہلکی گیس ہیڈروجن بھری۔ یہ گیس تمام معلومہ چیزوں میں سب سے ہلکی ہے اور ہوا کے مقابلے میں کوئی ۱۶ گنا ہلکی ہوتی ہے۔ اس گیس کے بھرنے سے غبارہ بہت ہلکا ہو گیا اور کافی بلندی تک اڑا۔ اس کے چند ہی دن بعد مانٹ گولفیر بھائیوں نے (۷۲) فیٹ قطر کا ایک بڑا غبارہ بنایا۔ اور اس کے ساتھ ٹوکرا لگا کر اس میں ایک مرغی، ایک بکرا، اور ایک بط رکھی اور پھر اسے اڑا دیا۔ غبارہ اطمینان کے ساتھ آسمانوں کی سیر کرتا ہوا صحیح و سالم زمین پر اتر آیا۔

ان غباروں نے پرواز کے لیے میدان صاف کر دیا۔ اور لوگ کثرت سے غبارے بنانے لگے۔ لیکن بڑی عجیب بات یہ ہے کہ کوئی (۹۰) نوے سال تک غباروں کی ساخت میں کوئی خاص تبدیلی نہیں ہوئی۔ البتہ اس کے بعد بڑے بڑے غبارے بنائے جانے لگے اور بڑے بڑے فاصلے طے کیے گئے۔ ۱۸۳۶ء میں گرین نے رود بارِ انگلستان کو عبور کیا۔ ۱۸۶۲ء میں گلیشر اور کاکسول نے ۷ میل کی بلندی تک پرواز کی۔ جب اس بلندی پر پہنچے تو گلیشر کی نبض کی حرکت تیز ہو گئی اور وہ بے ہوش ہو گیا۔ کاکس ول کا بھی سردی کے مارے برا حال ہونے لگا۔ لیکن اس نے بڑی ہمت سے کام لیا اور نہایت ہوشیاری کے ساتھ اپنے غبارہ کو اتارا۔ یہ دقتیں اس لیے پیش آئیں کہ پہلا تجربہ ہونے کے باعث وہ ہوا کے اوپری طبقوں کے حالات سے بالکل ناواقف تھے ورنہ یہ صورت پیدا نہ ہوتی۔

بہر حال یہ ابتدائی کوشش قابلِ مبارکباد ہے۔ اب ان غباروں میں سب میں بڑی خامی یہ تھی کہ وہ حسب خواہش پرواز نہیں کر سکتے تھے۔ ان کی حالت بالکل پردے کی کشتیوں کی سی تھی۔ لیکن جب

موٹریں بننے لگیں اور طرح طرح کے ہلکے طاقتور انجن تیار ہونے لگے تو غباروں کی ساخت میں بھی نمایاں تبدیلی ہونے لگی اور اس میں انجن لگا کر اس کی پروازی صلاحیتوں میں اضافہ کیا جانے لگا۔ ایسے غبارے جن میں انجن لگائے جاتے ہیں "طیارے" کہلاتے ہیں۔ ان کی وضع بالکل سگار کی سی ہوتی ہے۔ اس میں ہائیڈروجن یا دوسری ہلکی گیس ہیلیم بھرتے ہیں۔ انھیں چلانے کے لیے بڑے بڑے پنکھے لگاتے ہیں۔ ان کے نیچے خاص گنجایش کی گاڑیاں لگائی جاتی ہیں جن میں مسافر بیٹھتے ہیں اور سامان رکھا جاتا ہے۔ اس طرح سے اب طیارے بہت ہی مفید اور کارآمد سواری کا کام انجام دے رہے ہیں اور آئے دن ان کی ساخت میں بہتر سے بہتر تبدیلیاں کی جا رہی ہیں۔

جرمنی اور امریکہ کے سوا دوسرے ملکوں میں ان کا رواج بہت ہی کم ہے اس لیے ہمیں ہندوستان میں انھیں دیکھنے کا موقع نہیں ملتا۔ جرمنوں کو طیارہ بنانے میں کمال حاصل ہے۔ انھوں نے بڑے طیارے بنائے ہیں چنانچہ گراف زپلن Graf Zeppelin. اور ہنڈن برگ نامی طیارے اپنا جواب نہیں رکھتے تھے۔ ہنڈن برگ بہت بڑا تھا اوس نے کوئی سو مرتبہ بحر اوقیانوس کو عبور کیا تھا۔ اس کا طول ۸۱۳ فٹ اور قطر ۱۳۵ فیٹ تھا۔ اس میں ایک ہزار

ایسی طاقت کے چار ڈیزل انجن تھے۔ سارے ساز و سامان کے ساتھ اس کا وزن کوئی ڈیڑھ لاکھ پونڈ تھا۔ اس میں پچاس مسافروں اور ۴۰ طیارچیوں کی خوابگاہیں، حمام خانے اور دیوان خانے، مطالعہ خانے اور طعام خانے وغیرہ کا انتظام تھا۔ اس طیارے کے ہر دو جانب ۴۵ فٹ کا عرشہ بھی تھا تاکہ مسافر وہاں بیٹھ کر دنیا کی سیر کر سکیں۔ لیکن قسمت کی بات دیکھئے کہ دنیا کا یہ سب سے بڑا طیارہ ایک دفعہ امریکہ میں "ایک ہرسٹ" ایروڈروم پر آہستہ آہستہ اتر رہا تھا کہ یکایک اس میں آگ لگ گئی، اور اس کے ساتھ ۳۵ جانیں جل کر ضائع ہو گئیں۔

انگریزوں نے بھی اس طرح سے ایک بڑا طیارہ بنایا تھا جس کا نام R. 101 تھا۔ یہ بھی کافی بڑا تھا۔ انگلستان سے یہ طیارہ کافی ساز و سامان سے آراستہ ہو کر کئی مسافروں کو لئے دنیا کی سیر کو نکلا۔ مختلف ملکوں میں، جہاں جہاں وہ ٹھیرنے والا تھا، اس کے استقبال کے سارے انتظامات مکمل ہو چکے تھے اور ایک جہان اس کے دیکھنے کا آرزومند تھا لیکن ع "بسا آرزو کہ خاک شدہ" کے بمصداق ابھی یہ طیارہ فرانس ہی پہنچا تھا کہ ایک چھوٹے سے ٹیلے سے ٹکرا کر ختم ہو گیا۔

ان حادثات کے تجربے نے طیاروں میں بہت سی تبدیلیاں کرادیں

اور اب انہیں کافی احتیاط سے بنایا جانے لگا اور سب سے بڑی بات یہ ہے کہ ان طیاروں میں اب ہائیڈروجن کے بجائے ہیلیم گیس بھرتے ہیں جو بہت حال کی تحقیق ہے۔ یہ گیس ہائیڈروجن سے دوچند وزنی ہوتی ہے لیکن خوبی یہ ہے کہ ہائیڈروجن کی طرح جل نہیں اٹھتی بہر حال اس طرح سے انسان نے ہوا سے ہلکی چیزوں کی پرواز کا مسئلہ تو حل کر لیا لیکن ابھی ہوا سے بھاری اشیاء کی پرواز کا مسئلہ باقی تھا۔ غباروں کی کامیابی سے انسان کو تشفی نہیں ہوئی بلکہ اس کے ساتھ ساتھ پرواز کے مسئلہ پر ایک دوسرے نقطۂ نگاہ سے غور کیا جاتا رہا۔ لانگلے نامی ایک امریکن پروفیسر نے ایک چھوٹا سا مشین بنایا جو خود سے پرواز کر سکتا تھا۔ اس نے معلوم کیا کہ اگر کوئی چپٹی چیز تیزی سے افقی وضع میں حرکت کرے تو اسے ہوا میں سنبھالے رکھنے کے لیے کم قوت درکار ہے اب اگر ایک مشین بنا کر اس کے سانھ افقی وضع میں بازو لگائے جائیں تو ایک مرتبہ تیز رفتار حاصل کرنے کے بعد اسے ہوا میں قایم رکھنے کے لیے زیادہ طاقتور انجن کی ضرورت نہ ہوگی۔ اس نے مختصر پیمانے پر اس کا تجربہ بھی کر دکھایا۔ اس تجربے نے پرواز کے لیے ایک نئی شاہراہ کھول دی۔ سنہ ۱۹ء میں

دو امریکی بھائیوں ولبر رائیٹ اور اروِل رائیٹ نے تجربے شروع کئے اور ۱۹۰۳ء میں شمالی کیارولینا میں پانچ آدمیوں کے سامنے ہوا سے وزنی مشین میں پہلی مرتبہ پرواز کی۔ انھوں نے اپنی مشین میں ایک ہلکا سا پیٹرول انجن اور ایک پیچ دار پنکھا لگایا تھا۔ اس پرواز کے بعد بھی انھیں اس جات کی کامیابی کا پورا یقین نہ تھا۔ اسی لیے وہ اور چند سال خاموشی کے ساتھ تجربے کرتے رہے۔ بالآخر ۳۱ر ڈسمبر ۱۹۰۸ء کو آروِل رائیٹ نے پہلی مرتبہ ۲ گھنٹے ۲۳ منٹ تک پرواز کی اور ۷۰ میل کا فاصلہ طے کیا۔ ۲۵ر جولائی ۱۹۰۹ء کو مسٹر لوئی بلیریٹ، ایک فرانسیسی انجینیر نے رودبار انگلستان کو ۳۲ منٹ میں عبور کیا۔ ان پروازوں نے ہوا سے بھاری مشینوں کی پرواز کے امکانات مستحکم کر دیئے۔ اس کے چند ہی سال بعد یورپ میں جنگ چھڑ گئی یہ جنگ انسانیت کے لیے خواہ کتنی ہی تباہ کن اور مضرت رساں کیوں نہ ہوئی ہو لیکن پرواز کے حق میں بے حد مفید ثابت ہوئی۔ اس پرآشوب زمانے میں ہوائی جہاز بہت تیزی سے تیار ہونے لگے اور جانبین نے اسے بم باری کی بہترین مشین پایا۔

پہلے پہل صرف مانوپلینس استعمال کیے جاتے تھے جن کے ہر دو جانب

ایک ایک بازو ہوتا تھا۔ اس کے بعد بائی پلینس تیار ہونے لگے جن کے ہر دو جانب دو بازو ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ بحری ہوائی جہاز Sea. planes تیار ہونے لگے جو ہوا میں بھی اڑ سکتے ہیں اور سمندر میں بھی تیر سکتے ہیں۔ یہ بھی عام ہوائی جہازوں کے جیسے ہوتے ہیں لیکن ان کے نیچے تیراکے ہوتے ہیں جن کی بدولت وہ پانی پر تیر سکتے ہیں۔

جنگ ختم ہونے کے بعد، ہوائی جہازوں کی تیاری کا کام بہت زوروں پر ہونے لگا۔ کیونکہ جنگ عظیم کے تجربے نے یہ بتلا دیا تھا کہ اب کسی ملک کی طاقت کا انحصار اس کی فوج اس کے آلاتِ حرب اور اس کے جنگی جہازوں سے زیادہ اس کی ہوائی طاقت پر ہے۔ اور آیندہ جو جنگ ہوگی وہ زیادہ تر ہوائی جنگ ہوگی۔ اسی بنا پر کثرت سے چھوٹے بڑے اور مختلف نمونوں کے ہوائی جہاز بنائے گئے۔ دو ایک ہوائی جہازوں کی ساخت سے آپ کو اس کا علم ہو جائے گا۔

جرمنوں نے ایک بڑا ہوائی جہاز بنایا تھا اس کا نام جرمن سے Dornier تھا۔ اس کے بازوؤں کی لمبائی ۱۵۷½ فٹ تھی۔ یہ وقتِ واحد میں ۱۷۰ مسافروں کو لے جا سکتا تھا۔

روس نے بھی ایک بڑا ہوائی جہاز بنایا تھا۔ اس میں ۸ انجن تھے جن کی مجموعی اسپی طاقت ۷۰۰۰ تھی۔ بازو کی لمبائی ۲۰۶ فٹ ۸ انچ تھی اور وزن ۴۲۵ ٹن تھا۔ اس میں ۷۲ مسافر اور ۸ طیارچی سفر کر سکتے تھے۔ اس کی رفتار ۱۴۰ میل فی گھنٹہ تھی۔ یہ طیارہ تعلیمی مقصد کے لیے بنایا گیا تھا۔ اس میں ایک مطبع، ایک بولتے سینما کا مشین اور ایک برقی طاقت پیدا کرنے والا آلہ تھا۔ لیکن بدقسمتی سے یہ ہوائی جہاز ۱۹۳۵ء میں ایک نشستی ماونپلین سے ٹکرا کر جل گیا۔ اس حادثہ سے روسی حکومت کی ہمت نہیں ٹوٹی۔ بلکہ انھوں نے اور ایسے ۱۶ ہوائی جہاز بنا ڈالے۔ اب ہوائی جہازوں میں طرح طرح کی سہولتیں بہم پہنچائی گئی ہیں۔ لاسلکی پیام رسانی کا معقول انتظام ہے۔ غرض ایسی سہولتیں مہیا کی گئی ہیں کہ ہوا میں بھی گھر کا لطف آنے لگتا ہے۔

بڑے بڑے ہوائی جہازوں کے ساتھ ساتھ چھوٹے چھوٹے ہوائی جہاز بنانے کا رجحان بھی ترقی کرتا جا رہا ہے عام طور پر De Havilland کے ہوائی جہاز ۱۲۰ اسپی طاقت کے ایک انجن پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان کی رفتار فی گھنٹہ ۱۲۰ میل ہوتی ہے اور ان میں تین مسافر آسانی سے سفر کر سکتے ہیں۔ ایک فرانسیسی انجینیر موسیو ہنری گلینے نے اس سے بھی چھوٹے ہوائی جہاز

بنائے جو Flying Flees کے نام سے مشہور ہیں ان کے بازوؤں کا طول ۱۳ فٹ سے ۱۹ ½ فٹ تک ہوتا ہے اور انجن کی طاقت ۱۰ سے ۳۰ اسپی طاقت تک ہوتی ہے۔ ان کی قیمت فی ہوائی جہاز ۵۰ پونڈ ہے۔

ابھی میں نے جن ہوائی جہازوں کا ذکر کیا ہے ان کے اڑنے اور اترنے کے لیے بڑا اور ہموار میدان چاہیئے۔ اس لیے موجدین نے یہ سوچا کہ ایسے ہوائی جہاز بنائے جائیں جو انتصابی وضع میں اڑ سکیں۔ اس سلسلہ کا ابتدائی مشین خود گردشیہ یعنی auto gyro ہے۔ اس میں اوپر کی طرف ۲، ۳ یا ۴ Blades کا ایک گردشیہ ہوتا ہے جو مشین کے سامنے والے پنکھے کی مدد سے چلتا ہے۔ اس ترتیب سے ہوائی جہاز تقریباً انتصابی وضع میں اٹھ کر پرواز کر سکتا ہے۔ ایسے مشینوں کا دوسرا فائدہ یہ ہے کہ اگر کبھی اتفاق سے مشین خراب ہو جائے تو کچھ دیر کے لیے گردشیہ اڑن چھتری کا کام دیتا ہے اگر مشین درست بھی نہ ہو سکے تو گرنے میں اتنا صدمہ نہیں پہنچتا جتنا کہ پرندہ کبوتر کی طرح زمین پر گرنے میں ہوتا ہے۔

باوجود اتنی ترقیوں کے ہوائی انجینیروں کو ابھی تشفی نہیں ہوئی اور وہ کوشاں ہیں کہ پرواز میں اور بھی خوبیاں پیدا کی جائیں۔ اس خصوص میں

دو چیزیں ہوا بازوں کی توجہ کا مرکز بنی ہوئی ہیں۔ ایک تو رفتار کی تیزی دوسرے اخراجات کی کمی۔ ماہرین فن نے یہ معلوم کیا ہے کہ یہ دونوں مقصد حاصل ہو سکتے ہیں اگر پرواز زیادہ بلندیوں پر کی جائے۔ کیونکہ جیسے جیسے بلندی بڑھتی جاتی ہے ہوا کی کثافت گھٹتی جاتی ہے۔ اور وہ متقابلتہً کم مزاحمت کرتی ہے اور اس طرح سے اس کی مدافعت کے لیے کم خرچ برداشت کرنا پڑتا ہے۔ اس کا لازمی نتیجہ یہ ہوگا کہ پندرہ ہزار فٹ کی بلندی پر ایک خاص قوت سے ہم جو رفتار حاصل کرتے ہیں اس قوت سے پچاس ہزار فٹ کی بلندی پر کہیں زیادہ رفتار حاصل کر سکیں گے۔ اس طرح سے رفتار، خرچ اور وقت کے مسئلے حل ہو جائیں گے۔ لیکن اتنی بلندی پر پرواز کرنے میں کئی دقتیں ہیں اور یہ دقتیں عملاً پندرہ ہزار فٹ کی بلندی ہی سے شروع ہو جاتی ہیں۔ سب سے پہلے بلندی پر سانس لینے میں دقت ہوگی کیونکہ وہاں کی ہوا لطیف ہونے کے سبب سے ہمیں مناسب مقدار میں آکسیجن نہ مل سکے گی۔ اس لیے خاص آکسیجن کو ساتھ رکھنا ہوگا۔ دوسری دقت یہ ہے کہ جیسے جیسے ہم اوپر جاتے ہیں ہوا کا دباؤ گھٹتا جاتا ہے جس سے خون کی نالیاں پھٹ جاتی ہیں۔ اس کے لیے خاص قسم کے ہوائی لبادے

پہننے ہوں گے۔ اس کے علاوہ بلند پروازی کے لیے اور بھی کئی دقتیں ہیں۔ لیکن ماہرینِ فن اس خصوص میں گہری دلچسپی لے رہے ہیں۔ اور وہ زمانہ دور نہیں ہے جب کہ بلند پروازی عام ہوجائے گی جو فاصلہ اب دنوں میں طے ہوتا ہے گھنٹوں میں طے ہونے لگے گا۔ بے قیام پروازیں عام ہوجائیں گی۔ ہوائی ڈاک کا جال اور پھیل جائے گا اخراجات کی کمی کے باعث ہوائی سفر عام ہوجائیں گے، اور ہوائی جہازوں کی تیز رفتاری ہماری معاشرتی اور معاشی زندگی میں ایک زبردست انقلاب پیدا کردے گی۔

ٹیلی ویژن

از مولوی سید محمد یونس صاحب وفاقانی ام۔ایس سی مددگار پروفیسر طبیعیات جامعہ عثمانیہ

سائنس کے بے شمار کرشمے جو پچھلی نصف صدی میں ظہور پذیر ہوئے ان میں سینما، ٹیلی فون، لاسلکی ٹیلی گرافی، لاسلکی ٹیلی فون، صوتی و موسیقی نشر اور ٹیلی ویژن ممتاز حیثیت رکھتے ہیں۔ سائنس نے اس زمانے میں جو حیرت انگیز ترقی کی ہے وہ کسی سے بھی مخفی نہیں۔ اس کے صدہا کرشمے اور مفید ایجادیں ہماری روزمرہ کی زندگی میں اس طرح بتدریج داخل ہو گئے ہیں کہ ہم ان سے بلا تکلف کام لینے کے عادی ہو گئے ہیں۔ اگر ہم ان کے پیچیدہ عملی انتظام پر غور کریں اور ان محیر العقل کرشموں کے اصول سے واقفیت حاصل کرلیں تو ہم ماہران سائنس کی جدت طبع اور محنت کی داد دیئے بغیر نہ رہ سکیں گے۔ کس قدر حیرت کی

بات ہے کہ ہم کسی شخص سے بھی خواہ وہ دنیا کے کسی حصہ میں ہو ایک سادہ آلے کے ذریعے سے جس کو سائنس ہر دفتر اور بیشمار گھروں میں مہیا کر چکی ہے بہ سہولت گفتگو کر سکتے ہیں۔ سائنس کا تازہ ترین کرشمہ "ٹیلی ویژن" ہے جو ہمارے نشری اسٹیشنوں کو بینائی دے کر چار چاند لگا دے گا۔ آج سے کوئی بارہ سال قبل جب Baird نے اس امر کا اعلان کیا کہ اس نے "ٹیلی ویژن" کے مسئلہ کو کامیاب طور پر حل کر لیا ہے تو تمام متمدن دنیا میں ایک ہلچل اور بیداری پھیل گئی۔

حضرات! میں نفس مضمون پر فنی نقطۂ نظر سے بحث کرنے سے قبل چند مفید معلومات کا بہم پہونچانا ضروری سمجھتا ہوں۔ اگست ۱۹۳۲ء میں B.B.C. نے پہلی مرتبہ ٹیلی ویژن کو اپنے نشری پروگرام میں شامل کر لیا۔ ۳۱ جنوری ۱۹۳۵ء میں ٹیلی ویژن کمیٹی کی رپورٹ کو پوسٹ ماسٹر جنرل نے پارلیمنٹ میں پیش کیا۔ اس کمیٹی کی رپورٹ کا اقتباس دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ کمیٹی نے اس امر کا فیصلہ کیا کہ B.B.C. اپنے پروگرام میں ٹیلی ویژن کی نشر کو باقاعدہ طور پر شامل کر لے۔ لیکن نشری کم رویت Low definition

کی بجائے اعلیٰ رویت کے نظام کو جوں ہی وہ اطمینان بخش طریقہ پر مکمل
ہو جائے استعمال کیا جائے۔ ایک ایسی سروس لندن میں قائم کر دی جائے
جس میں فی الوقت دونوں کمپنیوں یعنی Baird کمپنی اور مارکونی
ٹیلی ویژن کمپنی کے مجوزہ نظاموں پر پروگرام ایک ہی نشر گاہ سے علی الترتیب
نشر کیے جائیں۔ اور یہ بھی تجویز پیش ہوئی کہ ٹیلی ویژن کی اشاعت
نہایت ہی چھوٹی موجوں (ultra short waves) پر
کی جائے اور ان کے متعلقہ اسٹیشن بلند مقامات پر بنائے جائیں۔ لندن
اسٹیشن کو ایک سال کی مدت تک یعنی ختم سال ۱۹۳۶ء تک چلانے کے
اخراجات کا موازنہ (۱۸۰،۰۰۰) پونڈ یعنی تقریباً ۲۹ لاکھ روپے
کیا گیا تھا۔

رپورٹ سے واضح ہے کہ یہ انگلستان میں ٹیلی ویژن کا تجرباتی نشاۃ
تھا اور اس کے پروگرام کی اشاعت Baird اور مارکونی دونوں
نظاموں پر یکجا تی رہی ۱۹۳۶ء کے اوائل میں جب لندن کی مشہور
نمائش گاہ اولمپیا (Olympia) میں ریڈیو اور ٹیلی ویژن
کے آلات کا مظاہرہ کیا گیا تو خوش قسمتی سے میں بھی لندن میں موجود تھا۔

میں نے ٹیلی ویژن کے تحصیلی آلہ (Television Receiver) پر انگلستان کے شہرۂ آفاق سینما اور ریڈیو اسٹار گریسی فیلڈ کا نہ صرف گانا سنا بلکہ ان کو گاتے بھی دیکھا میں ذاتی طور پر یہ رائے رکھتا ہوں کہ ٹیلی ویژن جس تیزی کے ساتھ ترقی کے منازل طے کر رہی ہے اس سے توقع ہے کہ ایک قلیل عرصہ میں یہ تجربانی حیثیت سے نکل کر وہی رتبہ اختیار کرے گی جو موجودہ زمانے میں لاسلکی کو حاصل ہے۔ جس طرح بولتی فلم کی ایجاد نے خاموش سینما کی دلچسپی کو پھیکا کر دیا اسی طرح ٹیلی ویژن کے رواج سے لاسلکی کی مقبولیت بھی مدھم پڑھ جائے گی۔ اس میں کچھ شک نہیں کہ ٹیلی ویژن کے مصارف بہت زیادہ ہیں اور اس کے تحصیلی آلے جو فی الوقت مختلف کمپنیوں کی جانب سے مارکٹ میں پیش ہوئے ہیں کافی گراں ہیں جن سے صرف متمول طبقہ مستفید ہو سکتا ہے لیکن اس علم میں آئے دن نئے اضافے اور اختراعات ہو رہے ہیں اس لحاظ سے امید ہو سکتی ہے کہ ایک قلیل عرصہ میں ان کی بجائے بہتر اور سستے آلات مہیا ہو جائیں گے۔

حضرات، اس مختصر تمہید کے بعد میں ٹیلی ویژن کے اصولوں کو عام فہم زبان میں بیان کرنے کی کوشش کروں گا۔ ٹیلی ویژن سے مراد وہ فن ہے جس کے

ذریعے ہم دور کی اشیاء کو دیکھ سکتے ہیں یہ کام ایک دوربین کے ذریعہ بھی پورا ہو سکتا ہے لیکن ان مناظری آلات کے حدود زمین کے انحناء اور کرۂ ہوائی کے حالات پر مبنی ہوتے ہیں۔ ٹیلی ویژن گویا ہم کو ایک قسم کی برقی دوربین مہیا کر دیتی ہے جس کی حد لامتناہی اور جس کا عمل فوری ہوتا ہے۔ ٹیلی ویژن کا مقصد ہماری آنکھ کے لیے وہی ہے جو لاسلکی کا مقصد ہمارے کان کے لیے ہے۔ جب کسی لاسلکی نشرگاہ کے ساتھ ٹیلی ویژن کے آلات بھی مہیا کر دیے جاتے ہیں تو ہم میلوں کے فاصلہ پر کسی ترسیلی اسٹوڈیو میں پیش آنے والے واقعات اور بزم موسیقی کے جلسوں کو آن واحد میں اس طرح دیکھ اور سن سکتے ہیں گویا وہ ہماری نظروں کے سامنے ہیں۔

ٹیلی ویژن کے ترسیلی آلہ کا عمل میکروفون کے مماثل ہوتا ہے۔ میں، جو اس وقت میکروفون کے قریب تقریر کر رہا ہوں تو میری آواز کی موجیں میکروفون پر واقع ہو رہی ہیں جن کو یہ آلہ برقی دھکوں (electrical impulses) میں منتقل کر کے لاسلکی ترسیلی دور تک پہنچا دیتا ہے اور ہوا (Aerial) میں سے برقی امواج کی اشاعت چاروں طرف اثیر میں ہوتی ہے۔ ٹیلی ویژن کے ترسیلی آلہ کو آواز کی موجوں کے بجائے

نور کی امواج سے سابقہ پڑتا ہے جن کو وہ اسی طرح کے برقی دھکوں میں منتقل کر دیتا ہے پھر یہ برقی موجیں ایتھر میں سفر کرتی ہیں۔ ٹیلی ویژن کا تحصیلی آلہ بلحاظ اپنے عمل کے لاؤڈ اسپیکر کے مماثل ہے۔ فرق اس قدر ہے کہ جہاں لاؤڈ اسپیکر آپ کے تحصیلی ریڈیو میں پہنچنے والے برقی دھکوں کو آواز میں منتقل کر دیتا ہے تو ٹیلی ویژن کا تحصیلی آلہ ان برقی دھکوں کو نور کی امواج میں منتقل کر دیتا ہے جن کے مناسب امتزاج سے اسٹوڈیو کے صحیح خد و خال نمایاں ہو جاتے ہیں۔

ٹیلی ویژن کی اہم ترین ضروریات یہ ہیں۔

(۱) ترسیلی آلہ کے پاس ایسے ذرائع مہیا ہونا چاہئے جن سے کسی منظر یا شخص کو چھوٹے چھوٹے رقبوں میں تحویل کر سکیں (۲) ایسے تدابیر کا ہونا بھی ضروری ہے جن سے ان چھوٹے رقبوں کو تعبیر کرنے والی تنویری قیمتوں (visual images.) کو مناسب برقی دھکوں میں تبدیل کیا جا سکے (۳) ان اشارات (signals) کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچانے کے لیے ترسیلی اور تحصیلی آلات کے درمیان تار ہوتے ہیں یا یہ لاسلکی دور کے ذریعہ سے ایتھر میں نشر کیے جاتے ہیں۔ تحصیلی آلہ کے

پاس اس کے برعکس انتظامات ہوتے ہیں (۱) ایسے ذرایع جن سے تحصیلی آلہ پر واقع ہونے والی برقی توانائی کو دوبارہ نور کی متناسب امواج میں تبدیل کیا جاسکے (۲) ایسے ذرائع جن کی مدد سے نور کی موجوں کو دوبارہ ترکیب دے کر وہی مناظر پیدا کر لیے جائیں جو ترسیلی اسٹوڈیو کے مناظر کی ہوبہو تصویر ہو۔
ٹیلی ویژن کو کامیاب طور پر حاصل کرنے کی تشریح و ترکیب کے ان تدابیر میں کامل ہم آہنگی (Synchronism) ہونا ضروری ہے۔
سب سے اہم چیز یہ ہے کہ ان تاثرات کو فوراً ہی مترتب ہونا چاہیئے تاکہ آنکھ ان واقعات کو ایک تسلسل میں دیکھ سکے۔

ان اساسی اصولوں کو پیش نظر رکھتے ہوئے، میں اب ان طریقوں کو بیان کروں گا جس سے ٹیلی ویژن میں مدد لی جاتی ہے۔

ترسیلی اسٹیشن کے پاس جب ہم کسی شخص یا منظر کو ٹیلی وائز کرتے ہیں تو اس کو پہلے چھوٹے چھوٹے نوری رقبوں میں تحلیل کر لیتے ہیں اس کے لیے یہ ضروری ہے کہ ایک نقطۂ نور کو منظر یا شخص کے ہر حصے پر سے گزرنا چاہئے تاکہ کل منظر مختلف نوری دریچوں میں منقسم ہوجائے۔ یہ عمل ٹیلی ویژن کی اصطلاح میں Scanning یا نوری تحلیل و تشریح کا عمل کہلاتا ہے

اس مقصد کے لیے مختلف طریقے اختیار کیے جاتے ہیں۔

(۱) ایک نقطۂ نور کو حرکت میں لانے کے لیے ابتدا Scanning Disc استعمال ہوا تھا جس کا موجد ایک جرمن سائنس دان Paul Nipkow تھا۔ یہ آلہ ایک دھاتی قرص پر مشتمل ہوتا ہے جس کے کناروں پر مساوی فاصلوں سے سوراخوں کا ایک سلسلہ پیچواں کی شکل میں بنا دیا جاتا ہے جب اس قرص کے پیچھے کسی مبدا نور مثلاً نیان لمپ یا برقی قوس کی روشنی مناسب عدسوں کے نظاموں میں سے گزرتی ہوئی عاید کی جاتی ہے اور قرص کسی حیلی تدبیر سے گھماتے ہیں تو سوراخوں میں سے گزرنے والی روشنی ایک چھوٹا سا نوری رقبہ بناتے ہوئے منظر کے تمام حصوں پر سے گزر جاتی ہے۔ اس طرح کل تصویر پردہ پر متعدد نوری دھبوں میں منقسم ہو جاتی ہے۔

(۲) (Mirror Drum) نوری تحلیل کا ایک دوسرا آلہ گردشی آئینوں والا چکر ہے یہ نظام دراصل ایک گردش کرنے والے پہیے پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس پہیے کے محیط پر آئینوں کا ایک سلسلہ گردشی محور سے کسی قدر مائل زاویوں پر قایم کر دیا جاتا ہے۔ (۳۰) خطوط والے نظام میں گردشی پہیے کے محیط پر (۳۰) آئینے قایم کر دیے جاتے ہیں۔ برقی قوس کی

روشنی عدسوں اور منشوروں کے خاص نظام میں سے گزرتی ہوئی گردشی آئینوں پر واقع ہوتی ہے۔ آئینوں کی خاص ترتیب کے باعث ہر ایک آئینے سے منعکس ہونے والی روشنی پردہ پر ایک نقطۂ نور پیدا کر دیتی ہے جو نیچے سے اوپر کی جانب حرکت کرتا ہوا کل تصویر یا منظر کو (۳۰) انتظامی نوری دھجیوں میں منقسم کر دیتا ہے اور منظر کی یہ تصویر ایک سکنڈ میں ½۱۲ مرتبہ بنتی ہے۔ اعلیٰ رویت کے نظام میں جس پر آج کل تحقیقاتی کام جاری ہے تصویر ۱۸۰ نوری خطوں میں مشتمل ہوتی ہے اور ایک سکنڈ میں ۲۵ مرتبہ بنتی ہے انگلستان میں انتظامی تحلیل (vertical. scanning) کا طریقہ اور یورپی اور امریکی نظاموں میں افقی تحلیل (Horizontal scanning) کے طریقے رائج ہیں۔ (۳) نوری تحلیل کا ایک اور آلہ آئینوں والا پیچ (mirror screw) ہے جو دراصل گردشی آئینوں والے چکر کے اصول پر بنایا گیا ہے۔

تحلیل کے یہ تمام طریقے جبلی تدابیر پر مبنی ہیں لیکن آج کل ان کی بجائے برقی طریقے بھی استعمال ہوتے ہیں جن کے ذریعے سے تصویریں زیادہ وضاحت پیدا ہو جاتی ہے۔ ان برقی طریقوں میں خاص طور پر قابل ذکر

کتھوڈ شعاعوں والی نلی (cathode ray Tube) ہے جس میں تحلیل scanning کا عمل برقیوں کی شعاع کے ذریعہ عمل میں آتا ہے کتھوڈ شعاعوں والی نلی سے متعلقہ آلات کا عمل پیچیدہ ہوتا ہے جن کو یہاں پر بیان کرنا غیر ضروری ہے۔ ٹیلی ویژن کے طریقوں میں انقلاب پیدا کرنے والا آلہ ڈاکٹر زوری کن (Zworykin.) کی حالیہ ایجاد ہے۔ یہ آلہ Iconoscope کہلاتا ہے۔ یہ آلہ دراصل کتھوڈ شعاعوں والی نلی کی ایک بہتر اور ترمیم شدہ شکل ہے۔

نور کو برقی توانائی میں تبدیل کرنے کے لیے ابتداً سلینیم Selin ium cell.) خانہ استعمال ہوتا تھا۔ کئی سال قبل یہ بات دریافت ہوئی کہ سلینیم کی برقی مزاحمت اس پر واقع ہونے والی روشنی کی حد تنویر کے لحاظ سے بدلتی رہتی ہے۔ ظاہر ہے کہ اگر سلینیم کو کسی برقی دور میں شامل کرکے اس پر روشنی عاید کی جائے تو دور سے برقی رو گزر جاتی ہے۔ اگر سلینیم پر واقع ہونے والی روشنی کو روک دیا جائے تو برقی رو کی طاقت میں متناسب تبدیلی واقع ہوگی۔ لیکن سلینیم کا یہ عمل سست ہوتا ہے اسی وجہ سے آج کل ان کی بجائے برقی خانے Photo.electric cells

استعمال ہوتے ہیں جن کا عمل نوری ہوتا ہے منظر کو scanning تحلیل کے عمل سے مختلف نوری رقبوں میں تحلیل کر لیتے ہیں تو ہر ایک رقبہ کی حدت تنویر کے مطابق ضیا برقی خانے میں برقی رو کی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں رو کی ان تبدیلیوں کو طاقت ور بنا کر اثیر میں ان کی اشاعت کی جاتی ہے۔ جب یہ اشارات تحصیلی آلہ کے پاس پہنچتے ہیں تو بجنسہٖ ہی رو کی تبدیلیاں ددومیں پیدا ہو جاتی ہیں جن کو طاقت ور بنانے کے بعد دوبارہ نور کی امواج میں منتقل کر دیا جاتا ہے اور تحصیلی پردہ پر نوری تحلیل کے عمل سے اسٹوڈیو کے مناظر دکھائی دیتے ہیں۔

آواز یا موسیقی کی نشر کے لئے ہر ایک نشر گاہ میں ایک خاص طول موج کی موجیں استعمال ہوتی ہیں یہ حامل امواج (carrier waves) کہلاتی ہیں۔ آواز کی موجیں جو میکروفون پر واقع ہوتی ہیں ان حامل امواج کی ترمیم (modulate.) کر دیتی ہیں۔ اس طرح پر برقی امواج جو صوتی اشارات کی حامل ہوتی ہیں اثیر میں چاروں طرف سفر کرتی ہیں اور ٹیلی ویژن کی صورت میں نشر گاہ کی برقی امواج نوری اشارات کی حامل ہوتی ہیں۔ ٹیلی ویژن کی نشر کے لیے چھوٹے طول کی حامل امواج زیادہ موزوں ثابت ہوتی ہیں بڑے طول کی موجوں کو صوتی اشارات کے پہونچانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے

تو کئی ایک دقتوں کا سامنا ہوتا ہے کرۂ ہوائی میں برقی اخراج کے باعث وہ خلل واقع ہوتے ہیں جن کو ہم (Almospheres) کہتے ہیں۔ چھوٹی امواج کے استعمال سے یہ خلل بڑی حد تک کم ہو جاتا ہے اور اشارات کی طاقت میں بہت کم انحطاط واقع ہوتا ہے۔ بڑے طول کی موجیں زیادہ تر زمین کے راستہ سفر کرتی ہیں جس کے باعث ان کی توانائی کا ایک بہت بڑا حصہ تحصیلی آلات تک پہونچنے سے قبل ہی جذب ہو جاتا ہے اس کے بخلاف چھوٹی طول کی امواج زمین کا راستہ طے کرنے کے علاوہ اوپر کی جانب بھی سفر کرتی ہیں اور کوئی ۶۰ اور ۸۰ میل کی بلندی پر برفائی ہوئی گیس کی تہ سے منعکس ہو کر دوبارہ زمین کی طرف لوٹتی ہیں۔ برفائی ہوئی گیس کی یہ تہ ہیوسائیڈ لیر (Heavyside Layer) کہلاتی ہے اور یہ لاسلکی امواج کیساتھ وہی سلوک کرتی ہے۔ جو ایک آئینہ نور کی امواج کیساتھ کرتا ہے۔ قدرت کا یہ انتظام ہماری لاسلکی اور ٹیلی ویژن کی نشر کے لیے ایک بیش بہا نعمت ہے۔

حضرات! ٹیلی ویژن کی کامیابی سے آیندہ اس امر کی توقع ہے کہ اس کے کئی ایک مفید کام لیے جاسکیں گے۔ میں یہاں پر اس کے چند دلچسپ اطلاقات کا ذکر کرنا مناسب سمجھتا ہوں۔

معمولی ٹیلی فون کے ساتھ ٹیلی ویژن کے ترسیلی اور تحصیلی آلات کو نصب کر کے پیام ورسل کے طریقے کو زیادہ دلچسپ بنانے کی کوشش امریکہ اور فرانس میں کی جا رہی ہے ٹیلی فون بکس کے ساتھ ٹیلی ویژن کے آلات مہیا کر دیے جاتے ہیں اور جب اس طرح دو شخص آپس میں گفتگو کرتے ہیں تو وہ ایک دوسرے کو دیکھ بھی سکتے ہیں۔ ٹیلی فون بکس میں دونوں آلات ترسیلی فرد (Transmitting disc.) اگر گردشی آئینوں والا تحصیلی آلہ ایک ساتھ رکھے جاتے ہیں۔ نیاں لمپ بطور مبداء نور استعمال ہوتا ہے اور اسی بکس میں ضیا برقی خانے بھی ہوتے ہیں محض سکہ کو ٹیلی فون بکس میں داخل کرنے سے ترسیلی قرص گردش کرنے لگتا ہے اور دیگر آلات کا عمل بھی فوراً جاری ہو جاتا ہے اور شخص کی تصویر پردہ پر دکھائی دیتی ہے۔ لیکن ابھی یہ طریقے تجرباتی حیثیت رکھتے ہیں ممکن ہے کہ مستقبل قریب میں کامیاب ثابت ہوں۔

(Phono. vision.) ٹیلی ویژن کے اصولوں پر ایک نئے اور دلچسپ علم کی بنیاد قایم ہوئی ہے۔

یہ علم فونو ویژن (Phono. vision.) کہلاتا ہے ابتداً اس سے صرف وہ طریقے مراد تھے جن کے ذریعہ سے کسی ٹیلی وائز منظر کو

گرامفون رکارڈوں میں محفوظ کرلیا جاسکتا تھا اور پھر ان مناظر کو حسب خواہش کسی وقت پر بھی متعدد بار پیدا کیا جاسکتا تھا۔ لیکن اب اس علم کی وسعت بڑھ گئی ہے چنانچہ اس سے کئی ایک مفید کام لیے جاسکتے ہیں ٹیلی ویژن کے اصولوں سے بحث کرتے وقت یہ بتایا گیا ہے کہ جب کسی منظر یا شخص کو ٹیلی وائز کیا جاتا ہے تو اس منظر کے مختلف حصوں کی تنویر کی مناسبت سے ضیا برقی خانے میں برقی رو کی یہ تبدیلیاں اسٹوڈیو کے متحرک مناظر یا شخص کی صحیح تعبیر ہوتی ہیں۔ اگر ہم برقی رو کی تبدیلیوں کو ٹیلی وائزر کی بجائے ٹیلی فون پر عاید کریں تو ٹیلی فون میں شخص کی ہر ایک حرکت سے متعلق ایک مخصوص آواز برآمد ہوگی گویا شخص کی ہر ایک حرکت آواز میں منتقل ہو جائے گی مثلاً ہاتھ کو ہلانے سے ایک خاص آواز اور سر کو ہلانے سے ایک دوسری آواز ٹیلی فون میں پیدا ہو جائے گی۔ اسی طرح دو اشخاص کے چہروں کو تعبیر کرنے والی آوازیں بھی مختلف ہوں گی پھر ہم آواز ہی کے ذریعے سے اس شخص کے چہرے اور ہاتھ میں بھی تمیز کر سکیں گے ان آوازوں کا ایک مستقل رکارڈ فونوگراف کے ذریعے حاصل کر لیا جاتا ہے جب اس طرح تیار شدہ رکارڈوں کو کسی ٹیلی وائزر کے مبکر فون کے قریب بجاتے ہیں اور ٹیلی وائزر اور گرامفون میں ہم آہنگی (Synchronism) پیدا کرلی

جاتی ہے تو دوبارہ اسٹوڈیو کے حقیقی مناظر پیدا ہو جاتے ہیں۔ گویا پہلے ہم اسٹوڈیو کے مناظر کو ضیا برقی خانوں کی مدد سے متغیر برقی رو میں اور پھر اس متغیر برقی رو کو آوازمیں تبدیل کر دیتے ہیں اور آواز کے رکارڈ کو موم پر منقسم ہونے والی لکیروں کے ذریعہ حاصل کر لیتے ہیں۔ پھر اس تمام عمل کو الٹ کر مناسب تدابیر کے ذریعہ موم کی قرص پر مرتسم ہونے والے نشانات کے ذریعہ اسٹوڈیو کے مناظر پیدا کر لیتے ہیں ان تدابیر سے اسٹوڈیو کی جیتی جاگتی تصاویر کو گرامفون رکارڈوں میں بند کر دیتے اور پھر ان کو دوبارہ حاصل کرتے ہیں۔ Baird. نے اس قسم کے آلہ کا نام فونو وائزر (Phono-Visor) رکھا اس سے توقع ہے کہ آئندہ بڑے دلچسپ کام لیے جائیں گے۔ یہ قیاس کرنا بعید از امکانات نہیں ہے کہ (Phonovisor) کی کسی ترمیم شدہ آلے کے ذریعہ نابینا اشخاص بھی اپنے دوست احباب کے چہروں کو پہچان سکیں گے۔

(Noctovision.) اس علم کی توسیع کا ایک دوسرا حیرت انگیز مظہر یہ ہے کہ جب ٹیلی ویژن کے ترسیلی آلات کے ساتھ پائیں سرخ شعاعیں Infrared rays. استعمال کی جاتی ہیں تو ہم

کامل تاریکی میں رکھی ہوئی اشیاء کو دیکھ سکتے ہیں۔ یہ علم (Noctovision) کہلاتا ہے۔ واضح ہو کہ پائیں سرخ شعاعیں غیر مرئی ہوتی ہیں کسی تاریک کمرہ میں رکھی ہوئی اشیاء کی نوری تحلیل (Scanning) ان شعاعوں کے ذریعے باآسانی ہوسکتی ہے اور نور کی حدت کی تبدیلیاں اس صورت میں بھی ضیا برقی خانے پر مترتب ہوتی ہیں جن کے باعث ہم کسی شخص یا منظر کو ٹیلی وائز کرسکتے ہیں۔ چند سال قبل Baird کمپنی نے اپنے (Noctovisor) پر مشہور سائنٹسٹ Sir Oliver Lodge کو جو اندھیرے کمرے میں بیٹھے ہوئے تھے ٹیلی وائز کیا تو مختلف اخبارات کے نمائندوں نے ان کو گلاسگو میں تحصیلی آلہ پر دیکھا۔ اس علم کے ذریعہ رات کی تاریکی میں بھی اشیاء کو دیکھنے کے امکانات پیدا ہوجاتے ہیں۔ ظاہر ہے کہ اس قسم کا آلہ جنگ کے زمانہ میں بے حد سودمند ثابت ہوگا۔ چنانچہ حال ہی میں جو تجربات کیے گئے ہیں ان سے ظاہر ہے کہ پائیں سرخ شعاعیں دور کی اشیاء کو خواہ وہ کتنی ہی تاریکی میں پوشیدہ ہوں بے نقاب کرنے کے لیے نہایت درجہ موثر ہیں اگر کسی ہوائی جہاز پر ٹیلی ویژن کے آلات کے ساتھ پائیں سرخ شعاعیں استعمال کی جائیں تو بادلوں اور شب کی تاریکی میں چھپے ہوئے دشمن کے جہازوں کی نقل و حرکت کا باآسانی پتہ چل سکیگا۔ ضرورت ہمیشہ ایجاد کی محرک رہی ہے گزشتہ جنگ عظیم کے زمانے میں لاسلکی نے بڑی ترقی کی اسی طرح موجودہ زمانہ کی جنگ سے ٹیلی ویژن کو فروغ حاصل ہوگا۔

کیمیائی جنگ

از ڈاکٹر قاضی معین الدین صاحب ام اے۔ پی۔ ایچ۔ ڈی پروفیسر نظام کالج

قدیم زمانے میں جو جنگ ہوا کرتی تھی اس کا انحصار جسمانی قوت پر ہوتا تھا۔ یعنی کامیابی کا دارومدار ہر سپاہی کی دلیری و بہادری پر موقوف تھا۔ اُس زمانے کی جنگ میں اکثر دستی ہتیار مثلاً لٹ۔ تلوار۔ پٹھ وغیرہ کا استعمال ہوتا تھا اس کا مشاہدہ اب بھی سینما گھروں میں ہو سکتا ہے۔ مقابلہ کی لڑائی سے بچنے کے لیے بعد میں ایسے ہتیار مثلاً بندوق۔ توپ مشین گن وغیرہ ایجاد کیے گئے جن کی مدد سے دشمن کا مقابلہ کافی فاصلے سے ممکن ہو گیا۔ ان ہتیاروں کی زد سے بچنے کے لیے مضبوط اور گہری خندقیں تیار کی جانے لگیں جنمیں سپاہی چھپے بیٹھے رہتے ہیں۔ اور جہاں سے وہ دشمن پر مسلسل گولہ باری کرتے ہیں۔ اگر دشمن قریب آجائے تو لڑائی پھر مقابلہ کی ہوجاتی ہے اور اس میں جانی نقصانات کا اندیشہ بڑھ جاتا ہے۔ اس سے بچنے کے لیے حملہ آور فوج دور دور سے

خندقوں کا محاصرہ کر لیتی ہے اور محصور فوج تک اشیائے خوردنی پہونچنے نہیں دیتی۔ اس کا نتیجہ ظاہر ہے یہ ہوتا ہے کہ محصور فوج عاجز آ کر ہتھیار ڈال دیتی ہے۔ یہ کامیابی یا شکست ہتھیار کی برتری کی وجہ سے نہیں ہوتی بلکہ مجبوری کے تحت۔ جنگ میں کامیابی کا دارومدار زیادہ تر اقوام کی معاشی حالت اور سپاہیوں اور آلات کی تعداد پر منحصر ہوتا ہے لڑائیوں میں بعض وقت ایسا بھی ہوتا ہے کہ خندقوں کا محاصرہ کرنے کے بعد بھی مہینوں بلکہ برسوں بغیر کسی نتیجہ کے وہیں رکے رہنا پڑتا ہے۔ ایسی حالت میں زہریلی گیسوں سے کام لیا جاتا ہے۔ اس سے یہ ثابت ہے کہ جنگ میں صرف بندوق۔ گولے اور مشین گن ہی کافی نہیں بلکہ اس میں اگر کیمیائی اشیاء کا بھی اضافہ کیا جائے تو یہ اور موثر ہو جائے گی۔

یہی وجہ ہے کہ آج آزاد اقوام کی نگاہیں ہتھیار تیار کرنے والے کارخانوں کی بجائے کیمیائی تجربہ خانوں کی طرف لگی ہوئی ہیں۔

قدیم تاریخ سے بھی ظاہر ہے کہ جنگ کی صورت میں کیمیائی قوت کو اہمیت دی جاتی تھی۔ مثلاً قدیم یونانی آگ اب بھی موجودہ ہتھیاروں کا مقابلہ بآسانی کر سکتی ہے۔ اس آگ کو ایک شامی سائنس دان

Collinicus) نے ۶۶۰ء میں سب سے پہلے استعمال کیا تھا۔
اس کے صحیح اجزا کا پتہ نہیں چل سکا لیکن خیال کیا جاتا ہے کہ اس میں چونا
پانی کے ساتھ مل کر حرارت پیدا کرتا ہے اور پیٹرول کو آگ لگاتا اور دھماکا
پیدا کرتا ہے۔ اس کا استعمال پندرھویں صدی تک جاری رہا یہاں تک
کہ بارود ایجاد ہوتی کیمیائی اشیاء کی اہمیت اب اس قدر بڑھ گئی ہے کہ ان پر
جنگ عظیم سے پیشتر ہی کافی تحقیقات کی جانے لگی تھیں۔ یہ اشیاء ابتداء
جنگ میں استعمال کے لیے نہیں تیار کیے گئے تھے بلکہ عملی تجربات کے لیے
ان کو بنایا گیا تھا۔ کیمیائی مرکبات قلیل مقدار میں ہونے کی وجہ سے جنگ
میں ان کا استعمال بڑے پیمانے پر ناممکن تھا ان اشیا کو کثیر مقدار میں پیدا
کرنے کے لیے کیمیائی صنعت کی مناسب ترقی ضروری ہوئی۔ یورپ میں
جنگ عظیم سے پیشتر ہی کیمیائی صنعت ترقی کے منازل طے کر چکی تھی۔
اس صنعت کی اہم کارگزاری رنگ کی تیاری ہے۔ جس کے بنانے میں جرمنی
نے بہت بڑا حصہ لیا۔ ۱۹۱۳ء میں کرۂ زمین پر رنگوں کی جملہ پیداوار تقریباً
ڈیڑھ لاکھ ٹن تھی اور اس کا تین چوتھائی حصہ جرمنی کا تیار کردہ تھا۔
رنگوں کی تیاری کے دوران میں ۸۵ فیصدی ایسے مرکبات حاصل ہوئے

جو جنگ میں استعمال کیے جانے کے قابل تھے ۔

جنگ عظیم سے پیشتر ہی جرمنی میں ایسی اساسی کیمیائی صنعت گاہوں کو فروغ دیا گیا تھا جن میں معمولی مرکبات مثلاً نائٹروجنی مرکبات ۔ کلورین ۔ سلفورک ترشہ ۔ نائٹرک ترشہ ۔ اور قلیات وغیرہ تیار ہوا کرتے تھے ۔ کلورین گیس نہ صرف جنگ ہی میں کام آتی ہے بلکہ بہت سے مرکبات کی تیاری میں بھی استعمال ہوتی ہے ۔ چنانچہ اس غرض کے لیے جرمنی میں اس کی ایک کثیر مقدار تیار کی گئی ۔ اس کے ماسوا اعلیٰ تارکول کی صنعت آرسینک ۔ برومین ۔ اور فاسفورس کی تیاری بھی جنگ میں ضروری سمجھی گئی ۔ دریائے (Rhine) کے اطراف کی تمام کیمیائی صنعت گاہیں ان کیمیائی اشیا کی تیاری میں مصروف تھیں ۔

سنہ ۱۵-۱۹۱۴ء میں جنگ کے یہ تمام طریقے بیکار ثابت ہوئے ۔ جرمنی میں نہ تو کیمیائی قوت معقول تھی اور نہ تو بارود گولے کی مقدار کافی تھی جنگ کے اختتام کی مدت اس کے اندازے سے بہت زیادہ طویل ہوتی گئی ۔ یہاں تک کہ انھوں نے مجبور ہو کر سنہ ۱۹۱۵ء میں پہلی مرتبہ (Ypres) کے قریب گیس کے استعمال سے دشمنوں کو مسخر کر دیا

غرض اس طرح آیندہ جنگ میں بارود گولی کے علاوہ کیمیائی اشیا کا استعمال لازمی ہو گیا۔ سپاہیوں اور سائنس دانوں کی خدمات کو مساویانہ رتبہ دیا گیا۔ جنگ میں کیمیائی اشیا کے استعمال نے نہ صرف طریقۂ جنگ کو بدل دیا بلکہ جنگی ہتھیاروں میں ایک نئی جان ڈالدی۔

کیمیائی جنگ کی اہمیت کا صحیح اندازہ اس وقت ہوتا ہے جب کہ ان اشیاء کا مقابلہ دھماکو اشیاء کے ساتھ کیا جائے۔ ان دونوں کے استعمال کا طریقہ مختلف ہے۔ کیمیائی اشیا کا اثر دیر رس ہوتا ہے اور زیادہ تر فضا پر منحصر ہوتا ہے لیکن گولی یا شل کا اثر اپنے نشانہ پر فوری پڑتا ہے۔ گیس ہوا میں چھوڑی جائے تو یہ صرف ہوا کے ذریعہ اپنے نشانہ تک پہنچ سکتی ہے۔ طیران پذیر گیس کا دائرۂ عمل بمقابلہ تبخیر پذیر کے بہت وسیع ہوتا ہے توپ کے گولے کے اثرات پر غور کیجیے تو پتہ چلتا ہے کہ اس کا اثر دھماکے پر اور اس کے پھٹنے کے بعد اس کے ذرات کے بکھر جانے کی قوت پر منحصر ہوتا ہے اس کا دائرۂ عمل بمقابلہ کیمیائی اشیاء کے بہت کم ہوتا ہے۔ بعض وقت ایسا بھی ہوتا ہے کہ بم پھٹنے کے بعد دو قریب میں کھڑے ہوئے سپاہیوں میں سے ایک ہلاک ہوتا ہے۔

اور دوسرا بچ جاتا ہے۔ لیکن گیس کے اثرات سے جملہ جاندار چیزیں مساوی طور پر متاثر ہوتی ہیں۔ اس سے بچنے کے لیے سپاہیوں کو گیس ماسک یا اور کوئی مصنوعی چیز کا استعمال لازمی ہو گیا ہے جس کے متعلق آگے چل کر مختصراً بیان کیا جائے گا۔ گولی بندوق سے نکل جانے کے بعد اس کے مہلک اثرات فوری ختم ہو جاتے ہیں لیکن گیاس کے بادل دشمنوں کے سر پر گھنٹوں چھائے رہتے ہیں۔

گیس کی دوسری خصوصیت اس کے تجسسی اثرات ہیں۔ معمولی خندق سپاہی کو گولی کی زد سے بچا لیتی ہے۔ درختوں کو کاٹ کر ایک ڈھیر بنا دیا جائے تو پوری فوج کی حفاظت ہو سکتی ہے لیکن گیس کو روکنے کا کوئی ذریعہ نہیں یہ اپنا راستہ فضا میں ہر طرف آسانی سے نکال لیتی ہے۔ یہی ایک خصوصیت گیس کی ہے جو اس کی اہمیت بڑھا دیتی ہے۔ ابھی ہم نے بیان کیا تھا کہ گیس ماسک کے ذریعہ ان زہریلے اثرات کا ایک حد تک مقابلہ کیا جا سکتا ہے۔ گیس نقاب سب سے پہلے انگلستان اور فرانس کی کوششوں سے تیار ہوئے۔ جرمنی نے ۱۹۱۵ء میں جب اس نے فرانس کی سرحد پر کلورین گیس کے ذریعہ حملہ کیا تو تقریباً ۳۵ فیصد سپاہی اس کی

زد سے بچ نہ سکے۔ ان پریشان کن نتائج سے بچنے کے لیے برطانیہ اور فرانس نے بہت ہی کم مدت میں ایک ایسی چیز پیش کی جس سے گیس حملوں سے بآسانی بچاؤ ہو سکتا تھا۔ سوڈیم کاربونیٹ اور سوڈیم تھائیوسلفیٹ کے محلول میں ڈبویا ہوا ایک کپڑا تیار کیا گیا۔ اس کپڑے کو چہرے پر باندھنے کے بعد کلورین گیس کی تعدیل عمل میں آتی ہے اور اس گیس کے نقصان دہ نتائج سے اس طرح نجات حاصل کی گئی۔ جن کے دوران میں برطانیہ میں ۲ لاکھ سپاہیوں کی حفاظت کے لیے سات مختلف قسم کے نقاب استعمال ہوتے تھے۔ مثلاً اشک ریز گیس کی صورت میں ہائیو ہلمٹس استعمال کیے جاتے تھے۔ یہ ہلمٹ کا کپڑا سوڈیم تھائیوسلفیٹ دھونے کا سوڈا۔ اور گلیسرین کے محلول میں ڈبو لیا جاتا ہے۔ فاسجین گیس کلورین سے دس گنی زیادہ زہریلی ہوتی ہے۔ اس گیس کی تعدیل کے لیے جو نقاب تیار ہوتے ہیں ان کو کاوی سوڈا۔ فینول اور گلیسرین کے محلول سے سیرشدہ کر لیتے ہیں موجودہ زمانہ میں مختلف گیسوں کے لیے مختلف اقسام کے نقاب کا وقتاً فوقتاً استعمال چونکہ بہت ہی تکلیف دہ ہے اس لیے جملہ گیسوں سے بچنے کے لیے اب صرف ایک ہی قسم کا نقاب ایجاد کیا گیا ہے۔ اس نقاب میں

سوڈا لائم۔ عامل چارکول اور میکانیکی فلٹر استعمال ہوتے ہیں جو اپنا تعدیلی عمل کرتے رہتے ہیں۔ جسم کی حفاظت کے لیے بھی اب ایسے لباس تیار کیے گئے ہیں جن کے استعمال سے مسٹرڈ گیس وغیرہ کا اثر نہیں ہونے پاتا۔ اس لباس کو کسی خشک ہونے والے نباتاتی تیل میں ڈبو لیا جاتا ہے مثلاً السی کا تیل وغیرہ۔ تاکہ مختلف گیسوں کو جذب کر کے جسم کو محفوظ رکھ سکے۔

اب ہم جنگ میں استعمال ہونے والی کیمیائی اشیاء کا مختصراً ذکر کریں گے۔

(۱) گیسیں۔ یہ وہ کیمیائی اشیاء ہیں جو جسمانی اثر رکھتی ہیں۔ ان کی دو قسمیں ہیں ایک تو وہ جو مہلک ہوتی ہیں دوسری وہ جو تکلیف دہ ہوتی ہیں اور جو سپاہیوں کو ناقابلِ جنگ بنا دیتی ہیں۔ مثلاً کھانسی۔ چھینکیں۔ قے و متلی وغیرہ کے ذریعہ۔

(۲) دھواں پیدا کرنے والی اشیاء سے مراد ایسی اشیاء ہیں جن سے دو فوجوں کے درمیان ایک دھوئیں کی چادر پھیلا دی جاتی ہے جس سے دشمن کی بصارت پر اثر پڑتا ہے۔ بعض دھوئیں ایسے بھی ہیں جو بدن کو کامل طور پر جلا دیتے ہیں۔

(۳) آتش افروز اشیاء سے تباہ کن آگ بھڑک اٹھتی ہے اور بعض

ایسی چیزوں کو بھی آہستہ آہستہ جلانا شروع کر دیتی ہیں جو آسانی سے نہیں جل سکتیں۔

ان کے علاوہ بہت سی کیمیائی اشیاء ہیں جن کے اثرات مختلف قسم کے ہوتے ہیں مثلاً چند ایسی اشیاء ہیں جو فوری مہلک ہوتی ہیں۔ اور چند ایسی بھی ہیں جن کے اثرات دیر سے نمایاں ہوتے ہیں۔ کچھ ایسی اشیاء بھی ہیں جن سے آنکھوں میں جلن پیدا ہوتی ہے اور پانی بہنا شروع ہو جاتا ہے مثلاً اشک ریز گیس یہ عموماً امریکہ و یورپ میں غیر منظم مجمعوں کو منتشر کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ مہلک اثرات پیدا کرنے کے لیے بعض گیس ایسی بھی ہیں جن کی بہت ہی قلیل مقدار موت کے لیے کافی ہے۔ مثلاً ڈائی فینائیل آرسین۔

دنیا میں اب تک جتنے کیمیائی مرکبات تیار ہوئے ہیں ان کی تعداد تین اور پانچ لاکھ کے درمیان ہے۔ لیکن ان میں سے صرف (۳۰۰۰) مرکبات جنگ عظیم کے لیے منتخب کیے گئے تھے اور تفصیلی تحقیقات عمل میں لائے گئے تھیں تجربوں سے پتہ چلا کہ ان میں سے صرف تیس ۳۰ مرکبات جنگ میں استعمال کیے جا سکتے ہیں۔ استعمال کے لیے صرف اثرات اور

تیاری ہی کو ملحوظ نہیں رکھا جاتا بلکہ ان کی کثیر مقدار کا حصول اور ان کی باربرداری وغیرہ میں سہولت کا بھی خیال رکھا جاتا ہے۔ اس لحاظ سے دیکھا جائے تو ان لاکھوں میں سے صرف ۶ مرکبات قابل استعمال قرار دیے جا سکتے ہیں۔

فاسجین کلورین۔ کلوریکرین وغیرہ سے غشی پر اثر پڑتا ہے چھینکیں۔ متلی اور قئے شروع ہو جاتی ہیں۔ ان کے اثرات کو گیس نقاب بھی نہیں روک سکتے۔ کیونکہ یہ ان میں سے بآسانی گذر جاتی ہیں۔ اور اگر زیادہ مقدار میں سونگھی جائیں تو مہلک اثرات پیدا کرتی ہیں

آرسین کے مرکبات مثلاً ڈائی کلورآرسین۔ ڈائی فینائل آرسین ڈائی فینائل سیان آرسین وغیرہ بے حد زہریلی ہوتی ہیں۔

بروم اسٹون۔ بروم بنزائیل سائنائڈ۔ کلوراسٹوفینوں وغیرہ سے آنکھوں میں جلن پیدا ہوتی ہے اور پانی نکلنا شروع ہوتا ہے۔

ڈائی کلوراستھائیل سلفائیڈ یا مسٹرڈ گیس سے بدن پر چھالے آجاتے اور بدن سوجھ جاتا ہے۔ اور متضرر چند دنوں میں بے حد تکلیف اٹھا کر مرجاتا ہے۔ غیر خالص تیل کے نامکمل احتراق سے دھواں پیدا ہوتا ہے۔

جہازوں کے ذریعہ اس کو سمندر میں چھوڑتے ہیں تاکہ دشمن کی نظر محدود کردی جائے۔

سفید فاسفورس کا محلول کاربن ڈائی سلفائیڈ میں تیار کرتے ہیں نتیجۃً کاربن ڈائی سلفائیڈ اڑجاتی ہے اور فاسفورس جلنا شروع ہوجاتی ہے۔ ہوا کی آکسیجن سے ترکیب کھاکر آکسائڈ کا دھواں بن جاتا ہے۔ میدان جنگ میں اس کو دبابے یا ٹانکس کے ذریعہ چھوڑکر نہاوکن نتائج پیدا کیے جاتے ہیں سلفر ٹرائی آکسائیڈ اور کلورسلفرنک ترشہ سے بھی دھواں تیار کیا جاتا ہے۔ اس کی مدد سے فوج کو آگے بڑھنے کا باسانی موقع مل جاتا ہے۔

آتش افروز اشیاء کی بھی دو قسمیں ہیں ایک تو وہ جس کا اثر ایک محدود دائرہ میں ہوتا ہے اور اس کی حرارت اور شعلے اتنے تیز ہوتے ہیں کہ عالیشان عمارتیں چند لمحوں میں زمین دوز ہوجاتی ہیں۔ دوسری قسم وہ ہے جس کا اثر کافی دور تک پھیلتا ہے اور اس سے چھوٹی عمارتیں باسانی جل جاتی ہیں۔ اس مقصد کے لیے جو اشیاء استعمال ہوتی ہیں وہ فاسفورس، سوڈیم، ڈائی نائٹرو ٹولوین ہیں۔ تجربہ سے پتہ چلا ہے کہ ان اشیا کو علٰحدہ علٰحدہ استعمال کرنے کی بجائے اگر ان کا ایک آمیزہ لیا جائے تو نتائج بہت ہی مفید برآمد ہوتے ہیں۔

مثلاً فاسفورس کاربن ڈائی سلفائیڈ۔غیر خالص بنزین۔جلانے کا تیل اور ٹرائی نائٹرو ٹولوین کے تناسب کو بڑھا گھٹا کر بھڑک اٹھنے کے لیے جتنا وقفہ درکار ہوتا ہے اس وقفہ کو کم و بیش کر سکتے ہیں۔

اب اس مقصد کے لیے تھرمائیٹ بم ایجاد کیے گئے ہیں۔تھرمائیٹ دھاتوں کے اکسائیڈز کا آمیزہ ہوتا ہے۔عام طور پر الومونیم اور لوہے کے اکسائنڈ کا آمیزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس آمیزے کے جلنے سے کثیر حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس سے تقریباً ۸ لاکھ کیلوری حرارت فی گرام سالمہ پیدا ہوئی ہے۔اس سے شعال کی حرارت ...۳۰ درجہ مئی ہو جاتی ہے جو بہت دیر تک قایم رہتی ہے۔

کیمیائی اشیا کے استعمال کے لیے جو ہتیار بنائے گئے ہیں وہ اسی طرح کے ہیں جس طرح کے گولے اور شل کے ہتیار ہوتے ہیں۔مثلاً گیس کے بھی کارتوس ہوتے ہیں جو بندوق کے ذریعے استعمال کیے جاتے ہیں۔توپ کے گولوں کی طرح گیسی گولے بھی ہوتے ہیں جو توپوں کے ذریعہ دشمن پر پھینکے جاتے ہیں۔آتش افروز بم کا عمل بھی اسی طرح ہوتا ہے جو شہروں کو تباہ کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔غرض جملہ ہتیار جو معمولی طور پر استعمال

ہوتے تھے ان کو بہ ضرورت گیس ہتھیاروں میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔

سائنس نے اب تک جو خدمت کی ہے اس کی شکل تعمیری تھی سائنس دانوں نے صرف تحقیقات کی خاطر دنیا کے سامنے نئی نئی چیزیں پیش کیں۔ کس کو معلوم تھا کہ یہی چیزیں بجائے فایدہ کے اب انسان کی تباہی کا ذریعہ بن جائیں گی۔

ربر

از پروفیسر محمد سعید الدین صاحب ایم - اے ایڈیٹر صدر شعبہ نباتیات جامعہ عثمانیہ

آپ میں سے بہت سوں کو معلوم ہوگا کہ ربر خاص خاص پودوں کے دودھ سے تیار کیا جاتا ہے دودھ اکثر سفید ہوتا ہے لیکن بعض اوقات پیلا اور دوسرے رنگ کا ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر آپ جانتے ہیں کہ سینڈ کا دودھ سفید ہوتا ہے اور پیلے دھتورے کا زرد اگر دودھ کو نکال کر ہوا میں رکھ دیں تو جم کر گہرے رنگ کا ہوجاتا ہے۔ اب آپ پوچھیں گے کہ یہ دودھ پودوں کے کن حصوں میں ہوتا اور کس شکل کا ہوتا ہے پودوں میں نالیاں یا خانے ہوتے ہیں جن میں دودھ گول یا ناشپاتی نما اجسام کی شکل میں واقع ہوتا ہے۔ مگر یہ سادہ آنکھ سے ایسا نظر نہیں آتا۔ بلکہ اس کی ساخت کو دیکھنے کے لیے خردبین کی ضرورت

ہوتی ہے میں اس وقت آپ کو فنّی تفصیلات میں نہیں لے جاؤنگا۔ میں چاہتا ہوں کہ آپ کو نہایت ہی سادہ زبان میں چند اہم باتیں بتاؤں۔ اچھا میں نے آپ سے کہا ہے کہ دودھ کو ہوا میں رکھنے سے وہ جم جاتا ہے۔ لیکن اس کو چند کیمیائی مادّوں کا دھواں دے کر بھی جما سکتے ہیں۔ یوں تو بہتیرے پودے ایسے ہیں جن میں دودھ پایا جاتا ہے لیکن تجارتی اغراض کے لیے صرف چند ہی پودوں سے دودھ نکالا جاتا ہے جو ان میں نہ صرف افراط میں ہوتا ہے بلکہ گوند اور گوندیلے مادّوں وغیرہ سے پاک ہوتا ہے بہت عرصہ نہیں ہوا کہ ربر قدرتی جنگل کے درختوں ہی سے حاصل کیا جاتا تھا۔ لیکن اب ربر مہیا کرنے والے پودوں کی گرم ممالک میں کاشت کی جاتی ہے، جو ان کے لیے موزوں ہوتے ہیں، اور اِن مقامات پر سستے مزدوروں سے یہ کام لیا جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ربر کی مصنوعات کا میدان اتنا وسیع ہو گیا ہے۔ پودوں کے دودھ کے علاوہ ربر سے دوسری اشیاء بھی تیار کی جاتی ہیں۔ لیکن میں آخر میں صرف چبانے کے گوند کے متعلق سرسری ذکر کروں گا۔ جیسا کہ میں نے آپ سے ابھی کہا ہے۔ ربر متعدد پودوں میں وسیع طور پر پایا جاتا ہے

زیادہ تر پرانی اور نئی دنیا کے گرم خطوں میں۔ لیکن انسان نے اس کے استعمال کو حال ہی میں وسعت دی ہے۔ شاید سب سے پہلے ایسٹ انڈیز میکسیکو۔ وسطی اور جنوبی افریقہ کے باشندوں نے ربر اور اس کے خاصوں کے متعلق کچھ واقفیت حاصل کی۔ امریکہ کی چھوٹی تاریخی کتابوں میں اس کا ذکر ہے کہ کس طرح کولمبس اپنے سفر میں ایک مقام ہیٹی (Haiti) سے ربر کے اچھلنے والے گولے اپنے ساتھ لاتا تھا جو وہاں کے باشندے اپنے بعض کھیلوں میں استعمال کرتے تھے۔ بعد میں پرتگالی برازیل کی جستجو کرنے والوں نے امیزان (Amazon) کے باشندوں کو دیکھا کہ وہ اپنے جوتوں کو پانی سے محفوظ کرنے کے لئے ربر استعمال کرتے ہیں۔ اٹھارویں صدی عیسوی کے وسط میں یورپ کے لوگوں خاص کر فرانسیسیوں نے جنوبی امریکہ کے ایک پودے کا پتہ چلایا جس کے دودھ سے ربر بنایا جا سکتا ہے۔ نام کوچوک (caoutchouc) جو اس چیز کے لئے ایک عرصے سے استعمال کیا جاتا تھا امریکی کا ہوچو (cahuchu) کا فرانسیسی ترجمہ ہے انگریزی اصطلاح "ربر" کی ابتداء

اس وقت ہوئی جب کہ کوچوک کو نیسل کے نشانات مٹانے کے لئے استعمال کیا جانے لگا۔ ربر کی اس خصوصیت کو پریسٹلی نامی انگریزی کیمیادان نے ۱۷۷۰ء میں دریافت کیا۔ سب سے پہلے برزیل میں مانع آب پانی سے بچانے والی اشیاء تجارتی پیمانے پر تیار کرنے کی کوششیں کی گئیں۔ اس کے بعد برطانیہ اور امریکہ میں ربر کا استعمال شروع ہوا تقریباً ۱۸۳۳ء میں میکن ٹاش نامی ایک انگریز نے ربر کو Naphtha میں حل کر کے ایک وارنش بنایا جس سے برساتیوں Rain coats کو مانع آب بنا سکتے ہیں۔ لیکن اس زمانے میں ربر کی اشیاء گرمی میں نرم ہو جاتی اور چپٹی تھیں اور سردی میں سخت اور بُھر بُھری ہو جاتی تھیں۔ امریکی Good year نے ۱۸۳۹ء میں ربر کو vulcanize کرنے کا طریقہ ایجاد کیا۔ جس سے ربر کی یہ کمزوریاں دور ہو گئیں۔

مجھے یہ بھی بتانا چاہئے کہ vulcanizing سے کیا مطلب ہے۔ اس عمل میں ربر کو گندک کے ساتھ خوب گرم کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے ربر تپش کی تبدیلیوں یعنی گرمی سردی سے متاثر نہیں ہوتا اور زیادہ لچکدار بن جاتا ہے۔ اُس کی مانع آب خصوصیت بحال رہتی ہے۔

کچھ عرصے کے بعد جنوبی امریکہ اور افریقہ کے خودرو درختوں کی چھان بین کی گئی اور ملایا وغیرہ میں ربر کی کاشت شروع کی گئی۔ اور وسیع تجارتی پیمانوں پر تجربے شروع کیئے گئے۔

امیزان کے جنگلوں اور شمالی جنوبی امریکہ بھر میں ایسے درختوں کی انواع کی کثرت ہے۔ جن کے دودھ سے ربر بنایا جا سکتا ہے لیکن ایک پودا سب سے اہم ہے۔ اس کو عام زبان میں Para Rubber tree. کہتے ہیں۔ آج کل ربر کی آمدنی کا ۹۵ فیصدی برزیل کے درختوں سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ درخت ۶۰ سے لے کر ۱۲۵ فٹ تک بلند ہوتے ہیں۔ اور ان کا گھیرا یا محیط ۸ - ۱۰ فٹ تک ہوتا ہے۔ ان کی عمر شاید دو سو سال تک ہوتی ہے امیزان کے ربر جمع کرنے والے عموماً مخلوط پرتگالی اور امریکی نسل کے ہوتے ہیں بعض اوقات حبشی خون بھی شامل ہوتا ہے۔ ان بیچارے غریبوں کو وہاں کے مالدار زمیندار دائمی غلامی میں رکھتے ہیں۔ ان سے کام لیتے ہیں۔ اور کچھ روپئے اور غلہ دے دیتے ہیں۔ لیکن اس معاوضہ کا کچھ ایسا نظام ہے کہ غریب مزدور ہمیشہ قرضدار رہتے ہیں۔

میں اب یہ بیان کروں گا کہ درختوں کو کس طرح تراشتے اور دودھ جمع کرتے ہیں۔ علی الصبح درختوں میں ایک تیز چاقو سے زخم لگاتے ہیں۔ اس میں خاصی مشق کی ضرورت ہے ورنہ اندرونی اہم بافتوں کو نقصان پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ ایمیزان کے باشندے ایک چھوٹی وزنی کلہاڑی استعمال کرتے ہیں اس سے بڑا زخم پڑ جاتا ہے۔ اور اس میں شک نہیں کہ دودھ زیادہ مقدار میں اور زیادہ دیر تک بہتا رہتا ہے لیکن زخم جلد مندمل نہیں ہوتا۔ اور اس میں پھپھوندی جگہ کر لے سکتی ہے۔

ہاں تو درخت پر زخم لگانے کے بعد اس کے نیچے ایک ٹین کی پیالی باندھ دی جاتی ہے۔ تاکہ اس میں دودھ جمع ہو جائے جیسے جیسے دھوپ بڑھتی جاتی ہے دودھ کا بہنا کم ہوتا جاتا ہے۔ ایک ہی درخت پر کئی زخم لگائے جا سکتے ہیں یہ عمل ہفتہ میں دو دفعہ تقریباً چھ مہینے یا کچھ زیادہ عرصہ تک کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد درختوں کو زخموں کے مندمل کرنے کے لیے چھوڑ دیا جاتا۔ جب دن بھر دودھ پیالیوں میں جمع ہو جاتا ہے تو اس کو ٹین کے ایک بڑے برتن میں ڈالا جاتا ہے اور پھر ربر کے استر دانی کپڑے کی تھیلی میں منتقل کیا جاتا ہے۔ اگر دودھ کو ویسے ہی

رکھ دیا جائے تو اس کے اوپر بالائی جیسی جھاگ جمع ہو جاتی ہے۔ لیکن تجارتی ربڑ کو مصنوعی طریقے سے یعنی آگ پر دھوئیں کے ذریعہ سے منجمد کیا جاتا ہے۔ اب تقریباً ۶ فیٹ کی لکڑی کے ایک کنارے کی طرف ہوا سے خشک کئے ہوئے دودھ کی ایک پرت لگائی جاتی ہے اس لکڑی کو دوسری دو لکڑیوں کے ایک ڈھانچے کے بیچ میں گھسا کر آگ کے دھوئیں پر گھماتے ہیں۔ اور اس کے سرے پر دودھ ڈالتے جاتے اور گولے بناتے جاتے ہیں۔ پھر گولے کو صاف کیا جاتا اور جو شکل چاہیئے اس شکل میں لایا جاتا ہے اگر گولا کافی بڑا نہ ہوا ہو تو دوسرے دن اور کئی دنوں تک اس میں اسی طرح اضافہ کیا جاتا ہے۔ برزیل کا سب سے اچھے درجہ کا ربڑ Para Rubber کے نام سے فروخت کیا جاتا ہے

افریقہ میں کئی بیلیں اور درخت ایسے ہیں۔ جن کے دودھ سے ربڑ بنایا جاتا ہے ۱۸۹۲ء میں یوگنڈا میں ایک درخت دریافت کیا گیا تھا۔ جس کے لاطینی نام کا بار میں آپ پر نہیں ڈالنا چاہتا۔ اس زمانے میں وہ کثرت سے تھا۔ لیکن دودھ جمع کرنے کے بیحد ناقص طریقوں کی وجہ سے یہ درخت ضائع ہو گئے۔ اور بہت جلد

۱۸۸۵ء سے ربر کی برآمد بند ہو گئی۔ پھر کانگو آزاد اسٹیٹ کے بعض خطوں میں ربر کے درختوں کی چھان بین کی گئی۔ ان مقامات پر سب سے اہم ربر کا درخت ایک زبردست بیل ہے۔ جو جنگلوں کے اونچے درختوں پر چڑھتی ہے لیکن ان درختوں سے وہ خاطر خواہ فائدہ نہ ہو سکا جیسا اُس درخت سے جس کا میں نے شروع میں ذکر کیا ہے اس کو وسیع پیمانے پر لائبیریا میں لگایا گیا ہے۔ بہر حال افریقہ میں ربر کی صنعت ترقی نہ کر سکی مدغاسکر ایک زمانہ میں ربر کا اچھا مرکز تھا۔ وہاں ایک بے برگ خشکی کے پودے کے دودھ سے ربر بنایا جاتا تھا۔ لیکن بے احتیاطی اور ناقص طریقوں کی وجہ سے ان پودوں کو بھی بڑا نقصان پہونچا۔ اس کے علاوہ ایک دوسرا درخت ہے جس سے ربر نکالا جا سکتا ہے۔ جو کسی طرح حیدرآباد تک بھی پہنچ گیا اور یہاں ایک خودرو درخت کی طرح اگتا ہے۔ اس کو مرہٹی میں ولایتی وکوندی کہتے ہیں۔

اب میں ہندوستان کی ربر کی تاریخ پر مختصر سی روشنی ڈالوں گا سب سے پہلے ڈاکٹر راکس برا نے اس موضوع پر لکھا تھا ایک دلچسپ قصہ بیان کیا گیا ہے۔ کہ ۱۸۱۰ء کے آخر میں سلہٹ کے ایک

انگریز دوست اسمتھ نے راکس براکے پاس ایک بید کی ٹوکری میں شہد کا تحفہ بھیجا جس کے اندر ایک درخت کے دودھ کا پتلا لیپ لگایا گیا تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس زمانے میں جاہل لوگ بھی اس درخت کے دودھ کے خصائص سے واقف تھے کہ اُس سے اشیاء کو مانع آب بنایا جاسکتا ہے آسام کے باشندے اس کو نہ صرف اس مقصد کے لئے استعمال کرتے تھے۔ بلکہ سوکھے ہوئے دودھ یا ربر کو موم بتیوں کی طرح جلایا بھی کرتے تھے۔ حقیقت میں اسمتھ پہلا یوروپین شخص تھا جس نے آسام کے ربر کا انکشاف کیا۔ اور اس کی طرف راکس برا کو توجہ دلائی۔ ناتجربہ کاری کی وجہ سے کوئی بڑا عرصہ نہیں گزرا تھا کہ آسام میں ربر کے درخت تباہ کر دیئے گئے۔ اور ان کی افزایش کا انتظام نہ ہونے کی وجہ سے آسام کے ربر کی رسد ختم ہوگئی ۱۸۳۲ء میں جب انگلستان میں یقین کے ساتھ معلوم ہوا کہ ربر محض امریکہ کی پیداوار نہیں ہے بلکہ آسام میں بعض درختوں سے ربر بنایا جاسکتا ہے تو لندن میں ربر کی کمپنی قایم کی گئی۔ اور ۵ پونڈ کے ایک انعام کا اعلان کیا گیا۔ جو اُس شخص کو دیا جائے گا جو کہ ایک۔ بہت

آسام کے ربر کا نمونہ وہاں بھیجے۔ اُس زمانے میں لندن میں ربر ۲ شلنگ
(تقریباً ۲ روپے حالی) فی پونڈ کے حساب سے فروخت ہوتا تھا۔

اتنا وقت نہیں ہے کہ میں پوری تفصیل بیان کرسکوں۔ میں اب مسٹر
مان ناظم جنگلات آسام کی ایک رپورٹ کا ذکر کروں گا۔ جو انھوں نے
سنہ ۱۸۶۹ء میں پیش کی تھی انھوں نے آسام کے ربر میں جو خرابیاں اتفاقاً
پیدا ہوئی تھیں یا بعض اوقات بالقصد رہنے دیجاتی تھیں اُن کو بیان
کیا تھا۔ یعنی چھال اور لکڑی کے ٹکڑوں، ریت اور پتھر کی موجودگی۔
پھر انھوں نے دودھ جمع کرنے کے طریقوں کے متعلق خاص توجہ
دلائی تھی۔

(۱) ان کا خیال تھا کہ صرف فروری۔ مارچ اپریل کے مہینوں میں
درختوں پر تازہ زخم لگائے جائیں اور ان کو پھر دو سال تک
چھیڑا نہ جائے۔

(۲) زخموں کے درمیان کم از کم ۱۸ انچ کا فصل ہونا چاہیئے اور
اور چاقو اس طرح گھسایا جائے کہ وہ لکڑی تک نہ جائے بلکہ صرف
چھال ہی کو تراشے۔

(۳) جہاں تک ممکن ہو دودھ کو سیال حالت میں چھوٹے منہ والی بید کی ٹوکریوں میں جمع کرکے کارخانوں میں پہنچایا جائے۔

(۴) دودھ کو ٹھوس شکل میں لانے کے لئے بہت آہستہ سکھایا جائے۔

(۵) جن درختوں پر دودھ قدرتاً خشک ہو جاتا ہے۔ اُس کو احتیاط سے جمع کیا جائے تاکہ چھال۔ کنکر۔ لکڑی وغیرہ نہ ملجائیں۔

اس کے بعد میان (Mr. Manson) نے آسام میں وسیع پیمانے پر ربڑ کے درختوں کو نصب کرنے کی تحریک کی تھی۔ بعد میں برما میں ربڑ کی کاشت کے تجربے کیے گئے۔

آج کل مارکٹ میں جو ربڑ بکتا ہے وہ خاص کر ملایا، سیلان۔ اور ڈچ ایسٹ انڈیز کے ایک خاص درخت کی پیداوار ہے۔ اس درخت کو نسبتاً چھوٹے پیمانے پر ہندوستان، برما، فرانسیسی ہندچین۔ بورنیو فلپائن لائبیریا اور دوسرے گرم خطوں میں اُگایا جاتا ہے۔

میں نے اپنی تقریر کے شروع میں کہا تھا کہ میں آخر میں آپ کو "چبانے کے گوند" کے متعلق کچھ کہوں گا۔ اس کو Chewing gum کہتے ہیں سب سے پہلے میکسیکو کے باشندے اس گوند کو چبایا کرتے تھے۔ بعد میں ایک امریکن نے

اس کا کارخانہ قائم کیا۔ میکسیکو میں جو گوند چبایا جاتا تھا وہ نہ صاف کیا جاتا تھا اور نہ اس میں مزہ اور خوشبو کے لیئے کوئی چیز شریک کی جاتی تھی رفتہ رفتہ اقسام کے تجربے کئے گئے۔ اور اب اس میں شکر اور زیادہ تر پودینہ شریک کیا جاتا ہے۔ اس گوند کے تیار کرنے کا طریقہ نہایت ہی پیچیدہ ہے۔ یہ گوند زیادہ تر سپوٹا یا چکلو کے درخت سے حاصل کیا جاتا ہے۔

آپ کو معلوم ہوگا کہ چبانے کا گوند دنیا میں سب سے زیادہ امریکہ میں استعمال کیا جاتا ہے شاید یہی وجہ ہے کہ اپنے ہم وطنوں کو اس زبردست عادت کے الزام سے بری کرنے کے لئے ایک امریکی مصنّف نے لکھا ہے کہ امریکہ کے باشندوں کی یہ عادت ہندوستانیوں کے پان چبانے کی عادت سے کم خراب ہے اُن کو پان اور اس کے لوازمات یعنی سپاری، کتھے، الائچی۔ اور چونا وغیرہ کے اچھے خصائص کے متعلق معلومات حاصل کرنی چاہئیں۔ اگرچہ زیادہ مقدار میں پان خراب چیز ہے لیکن اس میں کچھ فائدہ بھی ہے چبانے کا گوند محض جبڑوں کو مصروف رکھتا ہے

اور کچھ نہیں ۔ میں نے آپ سے ربر کی نوعیت، تاریخ اور کاشت کے متعلق سرسری طور پر بیان کیا ہے ، اور فنی اصطلاحات اور تفصیلات سے پرہیز کیا ہے ۔ ممکن ہے کسی آئندہ صحبت میں اس کے متعلق مزید تذکرہ کروں ۔

م - س

۵۰۰

آخری درج شدہ تاریخ پر یہ کتاب مستعار
لی گئی تھی مقررہ مدت سے زیادہ رکھنے کی
صورت میں ایک آنہ یومیہ دیرانہ لیا جائے گا۔

20-9.57

۱۳۰۹۵

م - س

۵۰۰

بیس حسن
سائنس کے کرشمے