

## حاصلاتِ تعلم:

اس سبق کو پڑھنے کے بعد طلباء اس قابل ہوں گے کہ:

- خشک کا پرسلفیٹ استعمال کرتے ہوئے پانی کی موجودگی کے لیے کیمیکل ٹیسٹ کی چھان بین کریں۔
- میلنگ پوائنٹ اور بوائلنگ پوائنٹ کی مدد سے پانی کے خالص پن کو کیسے معلوم کیا جاتا ہے۔
- کشید کیا گیا پانی اور نلکے میں آنے والے پانی میں کیا فرق ہے اور ان کے کیمسٹری میں استعمال کا جائزہ لیں۔
- بیان کریں کہ قدرتی ذرائع سے حاصل ہونے والے پانی میں مفید اور نقصان دہ مادے ہو سکتے ہیں۔ جن میں کچھ مثالیں درج ذیل ہیں:
  - (الف) حل شدہ آکسیجن
  - (ب) دھاتی کمپاؤنڈز
  - (ج) پلاسٹکس
  - (د) فضلہ
  - (ه) نقصان دہ جرثومے
  - (و) کھادوں سے حاصل ہونے والے نائٹریٹس
  - (س) کھادوں اور صابن سے حاصل ہونے والے فاسفیٹس
- اس بات کی وضاحت کریں کہ پانی میں قدرتی طور پر پائے جانے والے کچھ مادے ممکنہ طور پر نقصان دہ ہو سکتے ہیں جن میں سے کچھ مثالیں درج ذیل ہیں:
  - (الف) کچھ دھاتی کمپاؤنڈز جو زہریلے ہوتے ہیں۔
  - (ب) کچھ پلاسٹکس جو آبی حیات کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں۔
  - (ج) فضلہ جو نقصان دہ جرثوموں پر مشتمل ہوتا ہے جو بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔
  - (د) نائٹریٹس اور فاسفیٹس جو پانی میں سے آکسیجن نکال لیتے ہیں اور آبی حیات کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ (یوٹروفیکیشن پر اس کی تفصیل کی ضرورت نہیں)
- گھریلو وائرسپائی کے ٹریٹمنٹ (Treatment) کی وضاحت کریں۔ اس میں درج ذیل مثالیں شامل ہیں:
  - (الف) سالڈز کو دور کرنے کے لیے سیڈی میٹیشن اور فلٹریشن
  - (ب) ذائقہ اور بو کو دور کرنے کے لیے کاربن کا استعمال
  - (ج) جرثوموں کو تلف کرنے کے لیے کلورینیشن کرنا
- پانی سے پیدا ہونے والی مختلف بیماریاں اور ان سے بچاؤ کے اقدامات بیان کریں۔
- آلودہ پانی کے زندگی پر منفی اثرات اور بچاؤ کے طریقے بیان کریں۔
- پاکستان کو درپیش پانی کی کمی کو ایک اہم مسئلے کے طور پر بیان کریں اور اس عمل کے لیے استعمال ہونے والے مختلف طریقوں کی وضاحت کریں۔
- یوریا، امونیم سالٹس اور نائٹریٹس کھاد کے طور پر استعمال ہوتے ہیں، وضاحت کریں۔
- پودوں کی بہتر نشوونما کے لیے نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم کے عناصر فراہم کرنے کے لیے این پی کے (NPK) کھادوں کے استعمال کی وضاحت کریں۔







### 20.1 فوری جانچ

فریزنگ پوائنٹ کی مدد سے پانی کے خالص پن کو کیسے چیک کرتے ہیں۔

ٹمپرچر اور پریشر پر مخصوص ویلیوز رکھتے ہیں۔ بلندی پر یا بیرونی پریشر کم ہونے سے یہ ویلیوز تبدیل ہو جاتی ہیں۔

## 20.3 ڈسٹلڈ پانی اور عام نلکے سے حاصل ہونے والے پانی میں فرق

### (Difference between Distilled Water and Tap Water)

ہمارے گھروں، دوکانوں یا دفاتروں میں سپلائی ہونے والا پانی نلکوں کے ذریعے سپلائی کیا جاتا ہے۔ یہ پانی ہمیں زیر زمین ذخائر، دریاؤں، جھیلوں اور تالابوں سے حاصل ہوتا ہے۔

نلکوں کے ذریعے حاصل ہونے والے پانی میں مختلف قسم کی معدنیات مثلاً کیلشیم اور میگنیشیم کے سالٹس موجود ہوتے ہیں اور ان معدنیات کی موجودگی کا انحصار ان کے ذخائر پر ہے۔ اس پانی میں کلورین اور فلورین کے سالٹس بھی ہوتے ہیں جو اس پانی کو پینے کے قابل بنانے کے لیے اس میں ڈالے جاتے ہیں۔ حل شدہ معدنیات اور دوسرے آئنز کی موجودگی کی وجہ سے یہ پانی بجلی کا کنڈکٹر ہوتا ہے۔ اس کی pH کی حد 6.5 سے 8.5 تک ہے اور اس کا بھی انحصار اس کے ذخائر پر ہے جس سے یہ حاصل کیا جاتا ہے۔

ڈسٹیلیشن کے بعد حاصل کیا ہوا پانی ڈسٹلڈ واٹر کہلاتا ہے۔ اس کا طریقہ کار یہ ہے کہ پانی کو گرم کر کے بھاپ میں تبدیل کرتے ہیں اور پھر اس بھاپ کو ٹھنڈا کر کے دوبارہ پانی بنا لیتے ہیں۔ اس طریقہ کار سے پانی میں موجود حل شدہ ساری کثافتیں، جرثومے اور آلودگی نکل جاتی ہیں اور صاف پانی حاصل ہوتا ہے۔

یہ صاف پانی لیبارٹریوں، میڈیکل سے متعلق طریقہ کار اور ادویات کی صنعتوں میں استعمال ہونے کے لیے بہترین ہے۔ اس کا صاف ہونا اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ اس کی مدد سے جو سائنسی پیمائشیں، میڈیکل کے آلات کو جراثیم سے پاک کرنا اور اشیا کو زنگ سے بچانے جیسے کام احسن طریقہ سے سرانجام پائیں گے۔

### 20.2 فوری جانچ

نلکے سے ملنے والا پانی بجلی کا کنڈکٹر ہوتا ہے جبکہ کشید شدہ پانی نان کنڈکٹر۔ ایسا کیوں ہے؟

کشید شدہ پانی میں صرف پانی کے مالیکیولز موجود ہوتے ہیں جبکہ یہ پانی بیکٹیریا، آئنز، گیس اور آلودگی سے پاک ہوتا ہے۔ اس کی pH 7 ہوتی ہے۔ اگرچہ پینے کے لیے یہ محفوظ ہے لیکن اس میں انسانی جسم کے لیے ضروری معدنیات نہیں موجود ہوتیں۔ آئنز کی غیر موجودگی کی وجہ سے یہ پانی بجلی کا کنڈکٹر نہیں ہوتا ہے۔

## 20.4 قدرتی ذخائر سے حاصل کیے گئے پانی میں مختلف کمپاؤنڈز

### (Substances Present in Water Obtained from Natural Sources)

قدرتی ذخائر مثلاً دریاؤں، جھیلوں اور زیر زمین ذخائر سے حاصل کردہ پانی میں بہت سے کمپاؤنڈز موجود ہوتے ہیں جو انسانی صحت کے لیے مفید بھی ہوتے ہیں اور ضرر رساں بھی۔





## پانی میں موجود مفید اشیا (Useful Substances)

### حل شدہ آکسیجن (Dissolved Oxygen)

قدرتی پانی میں ہوا میں موجود آکسیجن ڈیفیوژن کے عمل کے ذریعہ داخل ہوتی ہے۔ یہ فوٹوسینتھیسز کے عمل کے دوران پانی میں اُگے پودوں اور ایلگی (Algae) کے ذریعے بھی پانی میں داخل ہوتی ہے۔ پانی میں موجود مختلف حشرات سانس لینے کے لیے اسی آکسیجن کو استعمال کر کے زندہ رہتے ہیں۔ ماحولیاتی نظام کی صحت اور تنوع کا انحصار پانی کے ذخیرہ میں حل شدہ ایسی آکسیجن کی مقدار پر ہوتا ہے۔

### پانی میں موجود نقصان دہ اشیا اور پانی کی کوالٹی پر ان کے اثرات

## (Harmful Substances and Their Effects on the Quality of Water)

### (i) نقصان دہ مائکروبز (Harmful Microbes)

مختلف انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے تازہ پانی کے اہم ذرائع جن میں زمین کی سطح پر اور اس کے اندر موجود پانی شامل ہیں آلودہ ہو جاتے ہیں۔ صنعتوں کا ضائع شدہ پانی، زرعی بہاؤ (Agricultural Runoff)، کچرے کے ڈھیر، انسانی اور جانوروں کے فضلہ جات جب قدرتی پانی کے ساتھ ملتے ہیں تو اس میں بیکٹریا، وائرس اور مختلف پیراسائٹس (Parasites) جیسے نقصان دہ حشرات شامل کر دیتے ہیں۔ اسی طرح ویسٹ وائر ٹریٹمنٹ پلانٹس اور ناقص میوریج سے نکلنے والا گندہ پانی قریب ہی موجود پانی کے ذخائر میں امراض پیدا کرنے والے جراثیم داخل کر دیتے ہیں۔ جراثیموں سے پھر پیپیش، مائی فائڈ، یرقان اور ہیضہ جیسی متعدی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

### (ii) بھاری میٹلز اور ان کے کمپاؤنڈز (Heavy Metals and Their Compounds)

بھاری میٹلز مثلاً لیڈ، مرکری، کیڈمیم اور کرومیم اور ان کے کمپاؤنڈز بہت سے ذرائع سے پانی میں شامل ہوتے ہیں۔ صنعتوں سے نکلنے والے گندے پانی میں یہ بھاری میٹلز اور ان کے کمپاؤنڈز موجود ہوتے ہیں اور جب یہ گندہ پانی دریاؤں یا دوسرے پانی کے ذخائر میں داخل ہوتا ہے تو یہ ساری گندگی ان میں شامل کر دیتا ہے اسی طرح کان کنی کی سرگرمیوں اور زراعت میں استعمال ہونے والی کھادوں اور کیڑے مار ادویات سے بھی سطح زمین اور اس کے اندر موجود پانی میں بھاری میٹلز اور ان کے کمپاؤنڈز شامل ہو جاتے ہیں۔ پانی میں اگر بھاری میٹلز اور ان کے کمپاؤنڈز موجود ہوں تو اس کے پینے سے انسانی جسم میں موجود اہم اعضاء مثلاً گردے اور جگر متاثر ہوتے ہیں اور ان سے مختلف قسم کے ذہنی مسائل بھی پیدا ہو سکتے ہیں۔ پانی میں آرسینک اور کیڈمیم کی موجودگی سے مختلف قسم کے کینسرز (Cancers) ہونے کے خدشات بڑھ جاتے ہیں۔

### (iii) پلاسٹکس (Plastics)

پلاسٹک کے بہت چھوٹے ذرات نہ صرف نلکے کے پانی میں بلکہ بوتلوں میں مہیا کئے جانے والے پانی میں بھی موجود ہوتے ہیں۔ پلاسٹک کے یہ چھوٹے ذرات اُس وقت پانی کے ذخائر میں داخل ہوتے ہیں جب بارش کے پانی یا پھر گندے پانی میں موجود پلاسٹک کا کچرہ ان ذخائر سے ملتا ہے۔ پلاسٹک کے چھوٹے ذرات انسانی جسم میں موجود پھیپھڑوں اور خون میں بھی پائے گئے ہیں۔ ان ذرات سے انسان کا دفاعی سسٹم اور تولیدی نظام دونوں متاثر ہوتے ہیں۔





#### (iv) نائٹریٹس اور فاسفیٹس (Nitrates and Phosphates)

قدرتی پانی میں نائٹریٹس اور فاسفیٹس پہاڑوں کی توڑ پھوڑ کے ذریعے داخل ہوتے ہیں۔ یہ انسانی سرگرمیوں مثلاً زراعت میں استعمال ہونے والی کھادوں، صفائی والے کیمیکلز اور صنعتوں کے گندے پانی کے ذریعے بھی پانی میں شامل ہو جاتے ہیں۔ پودوں، جانداروں کو زندہ رکھنے کے لیے یہ اہم غذائی اجزاء ہیں۔ تاہم پانی میں کمپاؤنڈز کی مقدار زیادہ ہو جائے تو پانی کی کوالٹی متاثر ہوتی ہے اور یہ یوٹروفیکیشن (Eutrophication) کا باعث بھی بنتے ہیں۔

یوٹروفیکیشن ایک ایسے عمل کا نام ہے جو کسی پانی کے ذخیرے میں اُس وقت شروع ہوتا ہے جب اس میں نائٹروجن اور فاسفورس جیسے غذائی اجزاء کی مقدار بہت زیادہ ہو جاتی ہے۔ ان قدرتی اجزاء کی زیادہ مقدار کی وجہ سے ایلگی اور دوسرے پانی میں اُگنے والے پلانٹس کی بہتات ہو جاتی ہے۔ ایلگی اُگنے کی بہتات سے پانی میں جذب آکسیجن کی مقدار کم ہو جاتی ہے جس سے سمندری حیات کو نقصان پہنچتا ہے اور پورا ماحولیاتی نظام متاثر ہوتا ہے۔

#### 20.5 گھروں میں سپلائی ہونے والے پانی کی صفائی

##### (Treatment of Domestic Water Supply)

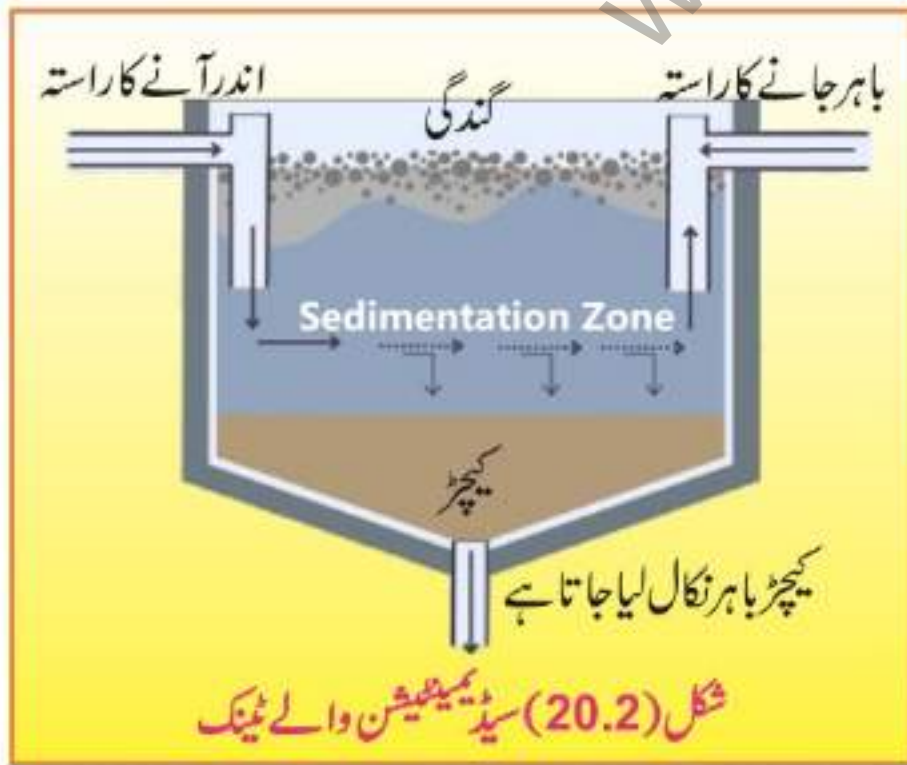
قدرتی ذرائع سے حاصل کیے گئے پانی میں زیادہ تر تین قسم کی کثافتیں ہوتی ہیں۔

- 1- حل شدہ کثافتیں
- 2- معلق کثافتیں

3- جرثومے (Microorganisms)

ان کثافتوں کو ختم کرنے کے لیے مختلف طریقے اختیار کیے جاتے ہیں جن میں سیڈیمینٹیشن (Sedimentation)، فلٹریشن (Filtration)، عمل کشید اور مائع کلورین ملا نا شامل ہیں۔

#### 1- سیڈیمینٹیشن



قدرتی پانی میں نائل پذیر کثافتوں میں مٹی، پودوں کے ذرات، ریت اور دوسرے غیر نامیاتی مادے شامل ہیں۔ ان کثافتوں کے ذرات کا سائز بڑا ہوتا ہے اور ان کو اکثر سیڈیمینٹیشن کے عمل سے علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے قدرتی طور پر حاصل کیے گئے پانی کو مخصوص سیڈیمینٹیشن والے ٹینکس (Sedimentation Tanks) میں ڈالا جاتا ہے جہاں پانی کو چند گھنٹوں کے لیے کھڑا رکھتے ہیں شکل (20.2)۔

#### 2- فلٹریشن

قدرتی پانی میں موجود چھوٹے ذرات جو سیڈیمینٹیشن سے باہر نہیں نکالے جاسکتے، ان کو فلٹریشن کے عمل سے نکالا جاتا ہے اس مقصد کے لیے





پانی کو ریت کی تہ میں سے اور بجری کی تہ میں سے گزارا جاتا ہے۔ جس سے یہ ذرات انہی تہوں میں سے گزر کر علیحدہ ہو جاتے ہیں۔

### 3۔ کلوری نیشن (Chlorination)

یہ جاننا ضروری ہے۔

مختلف ذرائع سے حاصل کیے گئے پانی کو مختلف طریقوں سے صاف کیا جاتا ہے۔

استعمال کرنے سے پہلے یہ ضروری ہے کہ پانی کو جرثوموں سے پاک کیا جائے۔ اس مقصد کے لیے سارے نقصان دہ جرثومے مثلاً بیکٹیریا اور مائیکروبز (Microbes) کو لازمی طور پر ختم کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے زیادہ تر مائع کلورین پانی میں شامل کرتے ہیں جو کہ ان جرثوموں کو ختم کرنے کا ایک طاقتور ذریعہ ہے۔

### 4۔ پانی میں سے آنے والی بو ختم کرنا (Removal of Odours)

پانی میں سے آنے والی بو اور اس کا ممکن ذائقہ ختم کرنے کے لیے اس کو ایکٹیویٹڈ کاربن یعنی چارکول میں سے گزارا جاتا ہے جو بہت سے غیر نامیاتی مادوں کو جذب کر لیتی ہے۔ انہی مادوں کی وجہ سے پانی میں سے بو آتی ہے اور اس کا ذائقہ بھی وجود میں آتا ہے۔ پانی میں موجود بو کو ختم کرنے کا ایک اور طریقہ بھی ہے جسے ایئریشن (Aeration) کہتے ہیں اور اس طریقہ میں پانی اور ہوا کا ملاپ کیا جاتا ہے۔

## 20.6 پانی میں موجود آلودگی کے اثرات (Effects of Pollutants Present in Water)

پانی میں پائی جانے والی آلودگی سے انسانی صحت، ماحولیاتی نظام، پانی میں رہنے والی مخلوقات اور ایسی صنعتیں جن کے لیے صاف شفاف پانی کا استعمال بہت ضروری ہے سب متاثر ہوتے ہیں۔

### آلودگی کے منفی اثرات کو کیسے کنٹرول کیا جاتا ہے (How to Control the Negative Effects of Pollutants)

پانی میں موجود آلودگی نہ صرف آبی ماحولیاتی نظام کو یوٹری فیکشن کے عمل کے ذریعے متاثر کرتی ہے بلکہ جانوروں کے مسکن بھی تباہ کر دیتی ہے۔ فصلیں اگانے کے لیے اگر آلودہ پانی استعمال کیا جائے تو نہ صرف اُن کی پیداوار کم ہو جاتی ہے بلکہ یہ خوراک کے اجزاء کو بھی آلودہ کر دیتی ہے۔

ذیل میں درج اقدامات اٹھانے سے پانی کی آلودگی پر قابو پایا جاسکتا ہے۔

- 1۔ سیوریج اور صنعتوں سے نکلنے والے گندے پانی کو پانی کے ذخائر میں شامل کرنے سے پہلے اُس میں سے ساری آلودہ اشیاء کو نکالنا چاہیے۔
- 2۔ پلاسٹکس کی پیداوار کو کم از کم رکھنے کے لیے اس کو ری سائیکل (Recycle) کر کے بار بار استعمال کرنا چاہیے۔
- 3۔ صفائی کرنے والے کیمیکلز، چربی، مختلف قسم کے تیلوں اور گریس کو بھی گندے نالوں میں نہیں پھینکنا چاہیے۔
- 4۔ زراعت میں کیڑے مار ادویات اور کھادوں کا کم سے کم استعمال کیا جائے۔
- 5۔ عوامی مہم چلا کر عام آدمی کو پانی کی آلودگی کے مضر اثرات کے بارے میں مطلع کرنا۔

- 6۔ پانی میں موجود آلودگی کو ختم کرنے کے لیے قوانین کا نفاذ اور اُن پر عمل درآمد کرنا۔

### 20.3 فوری جانچ

- 1۔ آلودگی کی کونسی شکل پانی میں موجود مخلوقات کے لیے ضرر رساں ہیں۔
- 2۔ پانی میں موجود آلودگی کی شناخت کیسے کرتے ہیں۔





## آلودہ پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریاں (Water-borne Diseases)

ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن (WHO) نے اندازہ لگایا ہے کہ دنیا میں موجود 80 فیصد بیماریاں آلودہ پانی استعمال کرنے اور صفائی کے نہ ہونے کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ پانی میں آلودگی کی وجہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں میں ہیضہ، ٹائی فائڈ، ملیریا، اَلتلیاں آنا اور کوڑھ شامل ہیں۔ اس دنیا میں ہر سال 50 کروڑ لوگ آلودہ پانی استعمال کرنے کی وجہ سے ان بیماریوں کا شکار ہو جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر لاکھوں لوگ ایک ایسی بیماری میں مبتلا ہیں جو اندھا کر دیتی ہے۔ اس بیماری کو ٹراکوما (Trachoma) کہتے ہیں اور یہ بیماری خاص طور پر ترقی پذیر ملکوں میں چھوٹے اور بڑے بچوں میں بہت عام ہے۔ جگر کی بیماریاں خاص طور پر وائرس سے پھیلنے والا ایران آلودہ پانی پینے سے ہی ہوتا ہے۔

## آلودہ پانی کی وجہ سے پھیلنے والی بیماریاں بیماریوں کی روک تھام (Prevention of Water-borne Diseases)

- 1۔ آلودہ پانی سے پھیلنے والی بیماریوں کو روکنے کے لیے ذیل میں درج ہدایات پر سختی سے عمل کیا جاتا ہے۔
- 2۔ ہمیشہ صاف پانی پیئیں جو کثافتوں سے پاک ہو۔ پانی کو اُبال کر پیئیں تاکہ اس میں موجود جراثیم مرجائیں۔
- 2۔ حفظانِ صحت کے اصول اپنائیں، خاص طور پر اپنے جسم اور ہاتھوں کو صاف رکھیں۔ صفائی ستھرائی کو ہر وقت یقینی بنائیں۔

## 20.7 پاکستان میں پانی کی قلت (Water Scarcity in Pakistan)

ہر سال ہونے والی بارش کی بنیاد پر دنیا کو مختلف حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پاکستان ایک ایسے حصے میں واقع ہے جہاں سالانہ بارشیں کم ہوتی ہیں اس لیے اسے سیمی ایریڈ ریجن (Semi-arid Region) والا ملک کہتے ہیں۔ شمالی پاکستان میں جس میں پنجاب بھی شامل ہے مون سون کے موسم میں سالانہ 250-600 mm بارش ہوتی ہے۔ جبکہ جنوبی پاکستان میں بہت کم بارش ہوتی ہے جس کی اوسط سالانہ 200 mm ہے۔

بہت سے عوامل کا رفرما ہونے کی وجہ سے اس وقت پاکستان پانی کی شدید قلت کا سامنا کر رہا ہے۔ کم بارش، آبادی میں بے تحاشا اضافہ، فصلوں کے لیے پانی کا بکثرت استعمال، موسموں میں آنے والی تبدیلیاں، کم ہوتے ہوئے زیر زمین پانی کے ذخائر اور پانی استعمال کرنے کا ناقص انتظام اس ملک میں پانی کی قلت کی چند وجوہات ہیں۔ اگر موجود صورتحال جاری رہتی ہے تو آنے والے سالوں میں پاکستان کو بعض سنجیدہ قسم کی مشکلات کا سامنا کرنا پڑ سکتا ہے۔

پانی کی قلت جیسے مسائل کو حل کرنے کے لیے ذیل میں درج اقدامات فوری اُٹھانے چاہیے۔

- 1۔ پانی کے ذخائر اور پانی سٹور کرنے کی دوسری سہولتوں کی فراہمی تاکہ خاص طور پر مون سون کے دوران پانی جمع کیا جاسکے۔
- 2۔ فصلوں کو پانی دینے کے بہتر طریقے استعمال کرنا۔

- 3۔ موسمی حالات میں ہونے والی تبدیلیوں کا سامنا کرنے کے لیے موزوں اقدامات اُٹھانا۔

- 4۔ پانی کو ذخیرہ کرنے کے مؤثر انتظامات

فوری جانچ 20.4

گھروں میں موجود پانی کو کس طرح محفوظ بنایا جاسکتا ہے؟





## 20.8 پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری ایلیمینٹس (Elements Essential for Plant Growth)

پودے صحت مند نشوونما کے لیے مٹی سے غذائی اجزاء جذب کرتے ہیں۔ ایسے ایلیمینٹس جو پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری ہیں ان کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے ایک حصے کو مائکرو نیوٹریٹس (Micro-nutrients) اور دوسرے کو میکرو نیوٹریٹس (Macro-nutrients) کہتے ہیں۔

### مائکرو نیوٹریٹس (بہت کم مقدار میں ایلیمینٹس) (Micro-nutrients (Trace elements))

پودوں کی نشوونما کے لیے جو غذائی اجزاء بہت کم مقدار میں ضروری ہیں ان کو مائکرو نیوٹریٹس کہتے ہیں۔ ان میں بورون، کاپر، آئرن، میڈگانیز، زنک، مولیبدینم (Molybdenum) اور کلورین شامل ہیں۔ ان ایلیمینٹس کی بہت ہی معمولی مقدار پودوں کی صحت مند نشوونما کے لیے استعمال کی جاتی ہے اور اگر یہ ایلیمینٹس زیادہ مقدار میں استعمال کریں تو پودوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ عام طور پر ان کی مقدار 6 گرام سے 200 گرام فی ایکڑ تک استعمال کی جاتی ہے۔

### میکرو نیوٹریٹس

پودوں کی نشوونما کے لیے یہ غذائی اجزاء زیادہ مقدار میں درکار ہیں ان ایلیمینٹس میں نائٹروجن، فاسفورس، پوٹاشیم، میگنیشیم، کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن شامل ہیں۔ عام طور پر ان ایلیمینٹس کی درکار مقدار 5 کلوگرام سے 200 کلوگرام فی ایکڑ ہوتی ہے۔

## 20.9 کھادیں (Fertilizers)

کھادیں ایسے کمپاؤنڈز ہیں جو زمین میں ضروری ایلیمینٹس کی کمی کو دور کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہیں تاکہ پودے اچھی طرح اُگ سکیں۔ ان کھادوں میں نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم (NPK) کے کمپاؤنڈز استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ کھادیں زمین کی زرخیزی بڑھاتی ہیں اور سابقہ فصلوں کی وجہ سے زمین میں جن کیمیکل ایلیمینٹس کی کمی ہو جاتی ہے اُس کو پورا کرتی ہیں۔

### اچھی کھاد کی ضروری خصوصیات (Essential Qualities of a Good Fertilizer)

پودوں کو درکار ایلیمینٹ کا ہر کمپاؤنڈ بطور کھاد استعمال نہیں ہو سکتا۔ بطور کھاد استعمال ہونے کے لیے کمپاؤنڈ میں درکار ایلیمینٹ ایسی صورت میں ہونے چاہیے جو پانی میں جلد حل ہو سکیں تاکہ پودے ان کو استعمال کر سکیں۔ بطور کھاد استعمال ہونے والے کمپاؤنڈ کے لیے ضروری ہے کہ وہ زمین میں کچھ دیر برقرار رہ سکے اور جلد تحلیل نہ ہو۔ جبکہ اُس کے لیے یہ بھی ضروری ہے کہ جب اُسے سٹور کیا جائے تو ہوا میں سے پانی جذب نہ کرے اور نہ ہی وقت کے ساتھ سخت پتھر کی طرح ہو جائے۔

اچھی کھاد کے لیے درکار خواص

- 1۔ اس میں موجود غذائی اجزاء ایلیمینٹس پودوں کے لیے فوری فراہم ہونے چاہیے۔
- 2۔ اس کو پانی میں جلد حل ہونا چاہیے تاکہ زمین کے اندر جذب ہو سکے۔





- 3- پودوں کے لیے نقصان دہ نہیں ہونا چاہیے۔
- 4- اس کی قیمت بھی کم ہونی چاہیے۔
- 5- اس کو جلد تحلیل نہیں ہو جانا چاہیے تاکہ لمبے عرصے تک پودے کو فراہم ہوتا رہے۔
- 6- اس کو زمین کی pH نہیں تبدیل کرنی چاہیے۔
- 7- پانی سے یا بارش سے اس کو ایسی فارم میں تبدیل ہونا چاہیے جس کو پودا آسانی سے جذب کر سکے۔

## 20.10 کھادوں کی درجہ بندی (Classification of Fertilizers)

### دلچسپ معلومات

بائیو فیرٹلائزر (Biofertilizers) ماحول دوست کھادیں ہیں۔ پودے کی نشوونما کے لیے یہ زمین کو ضروری غذائی اجزاء اور مائکروبز (Microbes) فراہم کرتی ہیں۔ بائیو فیرٹ لائزرز زمین کو صحت مند بناتی ہیں اور اس کی ساخت کی اصلاح کرتی ہیں۔ یہ حیاتیاتی تنوع (Biodiversity) کو بڑھاتی ہیں اور پودوں کے لیے نقصان دہ کیمیکلز کی ضرورت کو کم کرتی ہیں۔

کھادوں کی درجہ بندی اس بنیاد پر کی جاتی ہے کہ ان میں نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم میں سے کونسا ایلیمینٹ زمین کو مہیا کیا جاتا ہے۔ اس درجہ بندی سے ذیل میں درج کھادیں استعمال میں لائی جاتی ہیں۔

- 1- نائٹروجنس کھادیں (Nitrogenous fertilizer)
- 2- فاسفیٹک کھادیں (Phosphatic fertilizer)
- 3- پوٹاشیم کھادیں (Potassium fertilizer)

### نائٹروجنس کھادیں (Nitrogenous fertilizer)

یہ کھادیں پودوں کو یازمین کو نائٹروجن مہیا کرتی ہیں۔ نائٹروجنس کھادیں پودے کی نشوونما کے پہلے مرحلے کے لیے درکار ہیں اور ان سے پودے کے تنے اور پتوں کی نشوونما ہوتی ہے۔ یہ پروٹینز (Proteins) کا ایک اہم جز ہیں، پتوں کو سبز رنگ دیتی ہیں، پودوں کی کوالٹی کو بہتر کرتی ہیں اور ان سے حاصل ہونے والی شے کی مقدار کو بڑھاتی ہیں۔ نائٹروجن کھادوں کی چند مثالیں، امونیم سلفیٹ، کیلشیم سیاناماڈ (Calcium Cyanamide)، امونیم نائٹریٹ، امونیم سلفیٹ، امونیم کلورائیڈ اور یوریا ہیں۔

امونیم نائٹریٹ کھاد میں نائٹروجن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس میں نائٹروجن تقریباً 46% ہے اور یہ کھاد نائٹروجن کا سب سے زیادہ ارتکاز رکھتی ہے۔ پاکستان میں یہ کھاد بہت زیادہ استعمال میں لائی جاتی ہے۔

یوریا کھاد فصلوں کے لیے مفید ہے سوائے چاول کی فصل کہ، کیونکہ اس فصل میں پانی کی زیادتی کی وجہ سے مائکروبیل بیکٹیریا (Microbial bacteria)، یوریا کو نائٹروجن گیس میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس کھاد کو چونے کے پتھر کے ساتھ ملا کر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ کھاد ہوا سے پانی جذب کرتی ہے۔

### فاسفیٹک کھادیں (Phosphatic Fertilizers)

یہ کھادیں زمین کو یا پودوں کو فاسفورس فراہم کرتی ہیں۔ فاسفورس کھاد پودوں کی ابتدائی نشوونما میں بہتری لاتی ہے اور نشوونما کے آخری



مراحل میں بیج اور پھل بننے کے عمل کو تیز کرتی ہے۔ بیماریوں کا مقابلہ کرنے کے لیے معاونت کرتی ہے۔ فاسفورس رکھنے والی مختلف کھادوں کے اجزائے ترکیبی مختلف ہونے کی وجہ سے پانی میں ان کی حل پذیری بھی مختلف ہوتی ہے۔ سپر فاسفیٹ، کمپلیم سپر فاسفیٹ  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  اور ٹریپل فاسفیٹ (ڈائی امونیم فاسفیٹ  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ) پانی میں حل ہو جاتی ہیں اور یہ فاسفورس مہیا کرنے والی سب سے اچھی کھادیں ہیں۔

### پوٹاشیم کھادیں (Potassium Fertilizers)

یہ کھادیں زمین کو یا پودوں کو پوٹاشیم مہیا کرتی ہیں۔ پودوں میں سٹارچ، شوگر اور ریشے والے مادے بنانے کے لیے پوٹاشیم کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ کھادیں صحت مند جڑیں بنا کر پودوں کو مضبوط کرتی ہیں اور انہیں بیماریوں سے لڑنے کے قابل بناتی ہیں۔ یہ کھادیں مختلف قسم کے اناج، پھل اور بیج پکانے میں مددگار ہیں۔ پوٹاشیم کھادیں تمباکو، کافی، آلو اور مکئی کی فصلوں کے لیے خاص طور پر بہت مددگار ہیں۔ پوٹاشیم کلورائیڈ، پوٹاشیم سلفیٹ اور پوٹاشیم نائٹریٹ، پوٹاشیم کھادوں کی اہم مثالیں ہیں۔

فوری جانچ 20.5

1۔ ایک کون سی کھاد ہے جس میں نائٹروجن کا ارتکاز سب سے زیادہ ہوتا ہے۔

مشق

### A کثیر الانتخابی سوالات:

صحیح جواب پر (✓) کریں۔

- (i) ڈسٹلڈ پانی کی pH ہوتی ہے:
  - (الف) 6.5
  - (ب) 7.0
  - (ج) 8.5
  - (د) 7.5
- (ii) پانی میں ناخوشگوار بدبو کو دور کیا جاسکتا ہے:
  - (الف) کلورین کے ذریعے
  - (ب) ایکٹیویٹڈ چارکول کے ذریعے
  - (ج) سیڈیمینٹیشن (Sedimentation) کے ذریعے
  - (د) فلٹریشن کے ذریعے
- (iii) قدرتی پانی میں نقصان دہ جرثوموں کے ذرائع ہیں:
  - (الف) انسانوں اور جانوروں کا فضلہ
  - (ب) کھیتوں میں استعمال ہونے والی کھادیں
  - (ج) صنعتوں سے خارج ہونے والا پانی
  - (د) چٹانوں میں موجود جرثومے
- (iv) فضا میں موجود کون سی گیسیں ڈیفیوژن کے ذریعے قدرتی پانی میں جذب ہوتی ہیں؟
  - (الف)  $\text{CO}_2$  اور  $\text{O}_2$
  - (ب)  $\text{CO}_2$  اور  $\text{N}_2$
  - (ج)  $\text{O}_2$  اور  $\text{N}_2$
  - (د)  $\text{CO}_2$  اور  $\text{N}_2, \text{O}_2$
- (v) کھاد جو چاول کی فصل کے لیے نقصان دہ ہے:
  - (الف) سوپر فاسفیٹ
  - (ب) امونیم نائٹریٹ
  - (ج) یوریا
  - (د) پوٹاشیم سلفیٹ



(vi) وہ کھادیں جو پودوں کی بیماریوں کے خلاف مزاحمت کو بڑھاتی ہیں اور جڑوں کی صحت مند نشوونما سے پودوں کو مضبوط بناتی ہیں:

- (الف) نائٹروجن کی کھادیں  
(ب) فاسفیٹ کی کھادیں  
(ج) پوٹاشیم کی کھادیں  
(د) میگنیشیم کی کھادیں

### مختصر جوابی سوالات:

B

- 20.1 پانی کے خالص پن کو جانچنے کے دو طریقوں کے نام لکھیں۔  
20.2 نل کے پانی اور ڈسٹلڈ پانی میں بنیادی فرق کیا ہے؟  
20.3 لیبارٹری میں پانی کیسے ڈسٹل کیا جاتا ہے؟  
20.4 پانی میں موجود فائدہ مند اور نقصان دہ اجزاء کے نام بتائیں۔  
20.5 پانی میں موجود نقصان دہ بیکٹیریا اور دیگر جراثیموں کو کیسے تلف کیا جاتا ہے؟  
20.6 سیڈیمیٹیشن اور فلٹریشن میں کیا فرق ہے؟  
20.7 پانی سے پیدا ہونے والی تین بیماریوں کے نام بتائیں۔  
20.8 نائٹروجن عنصر والی کھادیں زمین میں کیوں ڈالی جاتی ہیں؟  
20.9 ٹراکوما کون سی بیماری ہے؟

### تعمیری فکر پر مبنی سوالات:

C

- 20.1 روزمرہ زندگی میں پلاسٹکس کے استعمال کے منفی اثرات بیان کریں۔  
20.2 پانی میں موجود حل شدہ کثافتوں کو دور کرنے کا ایک طریقہ بتائیں۔  
20.3 یوریا کو اچھی نائٹروجن کھاد کیوں سمجھا جاتا ہے؟  
20.4 پاکستان کو پانی کی شدید قلت کا سامنا کیوں ہے؟

### تفصیلی سوالات:

D

- 20.1 گھروں میں مہیا کرنے والے پانی کو پینے کے قابل کیسے بنایا جاسکتا ہے؟  
20.2 پانی سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے بچاؤ کے لیے کون سے حفاظتی اقدامات کرنے چاہئیں؟  
20.3 کھاد کسے کہتے ہیں؟ اچھی کھاد کی اہم خصوصیات کا ذکر کریں۔  
20.4 نائٹروجن، فاسفیٹک اور پوٹاشیم کھادیں کیوں اہم ہیں؟  
20.5 پانی میں موجود آلودگی کے منفی اثرات سے کیسے بچا جاسکتا ہے؟

