7. خُردحیاتیات کا تعارف (Introduction to Microbiology)

- اطلاقی خُردحیاتیات
- صنعتی خُردحیاتیات
- پیداوار

ذرا یاد کیجیے۔

1. کون کون سے خرد جاندار ہمارے لیے مفید ہیں؟
2. خرد جانداروں کا استعمال کر کے کون کون سی اشیا بنائی جاتی ہیں؟

اطلاقی خُردحیاتیات (Applied microbiology)

کچھ غیرواضح مرکزہ بردار اور واضح مرکزہ بردار خرد جانداروں سے متعلق خامرے، پروٹین، اطلاقی جینیاتی سائنس، سالمی حیاتی ٹکنالوجی کا مطالعہ جس شاخ میں کیا جاتا ہے اس شاخ کو اطلاقی خردحیاتیات کہتے ہیں۔

اس مطالعے کا استعمال سماج کے لیے کیا جاتا ہے اور خرد جاندار کی مدد سے غذا، دوائیں وغیرہ کی پیداوار میں زبردست اضافہ کیا جاتا ہے۔

صنعتی خرد حیاتیات (Industrial microbiology)

خرد جانداروں کے کاروباری استعمال سے متعلق سائنس ہونے کی وجہ سے اس کے مطالعے میں اقتصادی، سماجی اور ماحولیاتی نظریات، اہم تعاملات اور پیداوار شامل ہیں۔ اس کے لیے فائدہ مند خردحیاتی تعاملات بڑے پیمانے پر کیے جاتے ہیں۔

صنعتی خرد حیاتیات کے اہم پہلو

الف۔ تخمیری عمل کا استعمال کر کے مختلف اشیا بنانا جیسے پاؤ، پنیر، وائن، کیمیائی عمل کے لیے درکار خام مال، خامرے، غذائی اجزا، مختلف دوائیں وغیرہ۔

ب۔ کچرے کا مناسب انتظام اور آلودگی پر قابو پانے کے لیے خرد جانداروں کا استعمال۔

ذرا یاد کیجیے۔

گھروں میں دودھ سے دہی بنانے کے لیے ہم تخمیری عمل کا استعمال کرتے ہیں۔ اس عمل میں کون سے بیکٹیریا مدد کرتے ہیں؟

پیداوار (Products)

الف۔ ڈیری پیداوار (Dairy products)

دودھ کو خراب ہونے سے بچانے کے لیے پرانے زمانے سے اسے مختلف شکلوں میں تبدیل کیا جاتا رہا ہے جیسے چیز، مکھن، کریم، کیفیر (بکری کے دودھ سے بنائی گئی دہی جیسی شے)، یوگرٹ (دہی جیسی شے) وغیرہ۔ ان تمام اشیا کی تیاری کے دوران دودھ میں موجود پانی کے تناسب اور تیزابیت میں تبدیلی ہوتی ہے اور ساخت، ذائقہ اور خوشبو میں اضافہ ہوتا ہے۔

اب یہ تمام تعاملات بڑے پیمانے پر اور بہتر صلاحیت کے ساتھ انجام دیے جاتے ہیں۔ ڈیری اشیا تیار کرنے کے لیے عموماً دودھ میں موجود بیکٹیریا کا ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ صرف چیز بنانے کے لیے ریشے دار پھپھوند کا استعمال ہوتا ہے۔ یوگرٹ، مکھن، بالائی وغیرہ کی تیاری کے لیے بنیادی تعامل یکساں ہے۔ سب سے پہلے دودھ کو پاسچرائز کر کے دیگر خرد جاندار کو فنا کر دیتے ہیں۔ اس کے بعد لیکٹوبیسی لائے جراثیم کی مدد سے دودھ میں تخمیری عمل کیا جاتا ہے۔ اس تعامل میں دودھ کی لیکٹوز شکر لیکٹک ایسڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے اور لیکٹک ایسڈ کی وجہ سے دودھ کی پروٹین منجمد (Coagulation) ہو کر ذائقہ اور خوشبو والے مرکبات بنتے ہیں۔ مثلاً ڈائے ایسیٹل میں مکھن کا ذائقہ ہوتا ہے۔

ب۔ یوگرٹ کی پیداوار

لیکٹوبیسی لائے بیکٹیریا کی مدد سے (کھٹاس کا استعمال کر کے) تیار ہونے والی دہی کو یوگرٹ کہتے ہیں۔ ان کی صنعتی پیداوار کے لیے دودھ کی پروٹین حاصل کرنے کے لیے دودھ کا پاؤڈر ملاتے ہیں۔ دودھ گرم کر کے نیم گرم حد تک ٹھنڈا کرتے ہیں اور اس میں اسٹرپٹوکاکس تھرمافلیس اور لیکٹوبیسیلس ڈیل بروکی ان جراثیم کو 1 : 1 کے تناسب میں آمیزے میں ملاتے ہیں۔ اسٹرپٹوکاکس کی وجہ سے لیکٹک ایسڈ تیار ہو کر پروٹین کا جیل (gel) بنتا ہے اور دہی گاڑھا ہوتا ہے۔

لیکٹوبیسی لائے کی وجہ سے ایسیٹال ڈیہائیڈ جیسے مرکبات بنتے ہیں اور دہی کو مخصوص ذائقہ حاصل ہوتا ہے۔ یوگرٹ میں پھلوں کا رس وغیرہ ملا کر مختلف ذائقے حاصل کیے جاتے ہیں مثلاً اسٹرابیری یوگرٹ، بنانا یوگرٹ۔ یوگرٹ کا پاسچرائزیشن کیا جائے تو وہ لمبے عرصے تک محفوظ رہتا ہے اور اس کی پروبائیوٹک (Probiotic) خصوصیات میں اضافہ ہوتا ہے۔

ج۔ مکھن (Butter)

اس کی دو قسمیں سویٹ کریم اور کلچرڈ بڑے پیمانے پر حاصل کی جاتی ہیں۔ ان میں سے کلچرڈ قسم کی پیداوار میں خرد جاندار کا استعمال ہوتا ہے۔

د۔ چیز کی تیاری (Cheese production)

دنیا بھر میں بڑے پیمانے پر دستیاب گائے کے دودھ سے چیز بنایا جاتا ہے۔ سب سے پہلے دودھ کی کیمیائی اور حیاتی (microbiological) جانچ ہوتی ہے۔ دودھ میں لیکٹوبیسی لس لیکٹس، لیکٹوبیسی لس کریمارِس اور اسٹرپٹوکاکس تھرموفلیس نامی خرد جاندار اور رنگ ملائے جاتے ہیں۔ ان کی وجہ سے دودھ میں ترش ذائقہ (کھٹاپن) پیدا ہوتا ہے۔ پھر دہی کا پانی (whey) نکالنے کے لیے اسے اور گاڑھا کرنا ضروری ہوتا ہے۔

اس کے لیے جانوروں کی غذا کی نالی سے حاصل کیا گیا رینیٹ خامرے کا استعمال طویل عرصے تک ہوتا رہا لیکن آج کل مشروم سے حاصل شدہ پروٹیز (Protease) نامی خامرے کا استعمال کر کے نباتی چیز تیار کیا جاتا ہے۔

دہی کا پانی (whey) علیحدہ کر لیا جاتا ہے (جس کے مزید کئی استعمال ہیں) گاڑھے دہی کے ٹکڑے کاٹنے، دھونے، رگڑنے کے بعد نمک ملانے اور ضروری خرد جاندار، رنگ اور ذائقہ ملا کر چیز تیار کرنے کی ابتدا کی جاتی ہے۔ اس کے بعد اسے دبا کر چیز کے ٹکڑے کیے جاتے ہیں اور پختگی لانے کے لیے ذخیرہ کر لیتے ہیں۔

7.1 : مکھن اور چیز

ذرا سوچیے۔

1. پزا، برگر، سینڈوِچ اور دیگر مغربی غذاؤں میں چیز کی کون کون سی قسمیں استعمال کی جاتی ہیں؟
2. ان میں کیا فرق ہوتا ہوگا؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

دودھ کے ذریعے بننے والی اشیا کی صنعتی پیداوار کے دوران صفائی پر بہت زیادہ توجہ دی جاتی ہے اور چونکہ بیکٹیریا کو وائرس سے خطرہ ہوتا ہے اس لیے بیکٹیریا کی وائرس کش قسمیں تیار کی گئی ہیں۔ آج کل صنعتی مائیکروبایولوجی میں خرد جانداروں کی تبدیل شدہ قسموں (Mutated strains of microbes) کا استعمال بڑھ گیا ہے۔ پیداوار کے لیے ضروری عمل ہی سے تبدیلی لاتے ہیں اور غیر ضروری عمل / مادّے استعمال نہیں کیے جاتے۔ ایسی قسموں کی نشوونما مصنوعی طور پر کی جاتی ہے۔

کاٹیج، کریم، موزریلا؛ چیز کی یہ قسمیں ملائم ہوتی ہیں اور تازی، فوری بنائی ہوئی ہوتی ہیں۔ 3 تا 12 مہینے رکھنے سے کسی قدر سخت ہو جاتی ہیں۔ 12 تا 18 ماہ ذخیرہ کرنے پر بہت سخت یعنی پارمیسان چیز بنتا ہے۔

بتائیے تو بھلا! پروبائیوٹک غذائیں کس لیے مشہور ہیں؟

پروبائیوٹکس (Probiotics)

یہ اشیا بھی دودھ سے حاصل ہوتی ہیں لیکن ان میں فعال بیکٹیریا ہوتے ہیں مثلاً لیکٹو بیسی لس اسیڈ وفلس، لیکٹو بیسی لس کیسی، بائفیڈو بیکٹیریم بائیفیڈم وغیرہ۔ یہ بیکٹیریا انسانی جسم کی آنت میں خرد جانداروں کو متوازن رکھتے ہیں یعنی غذا کے ہاضمے میں مدد کرنے والے خرد جانداروں میں اضافہ کرتے ہیں اور نقصان دہ خرد جانداروں (مثلاً کلاسٹریڈیم) کو ختم کرتے ہیں۔ یوگرٹ، کیفیر، گوبھی کا اچار، ڈارک چاکلیٹ، میسو سوپ، اچار، کارن سیرپ، مصنوعی مٹھاس، خرد کائی (اسپیرولینا، کلوریلا، نیلگوں سبز کائی، سمندری غذائیں) جیسی مختلف شکلوں میں پروبائیوٹکس اشیا دستیاب ہیں۔

7.2 : پروبائیوٹکس

آج کل پروبائیوٹکس کو اتنی اہمیت کیوں حاصل ہوئی ہے؟ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ پیداوار ہماری غذا کی نالی میں مفید خرد جاندار پیدا کرکے دیگر خرد جاندار اور ان کے تحول کے عمل پر قابو رکھتے ہیں، قوتِ مدافعت بڑھاتے، تحول کے عمل کے دوران تیار ہونے والی مضر اشیا کے اثر کو کم کرتے ہیں۔ اینٹی بائیوٹکس کی وجہ سے غذائی نالی کے مفید خرد جاندار ناکارہ ہوجاتے ہیں۔ ان کو دوبارہ فعال کرنے کا کام پروبائیوٹکس انجام دیتے ہیں۔

پیچش کے علاج اور مرغیوں کے علاج کے لیے آج کل پروبائیوٹکس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ ایسٹ کا مشاہدہ کرنے کے لیے گزشتہ جماعت میں آپ نے خشک ایسٹ کا محلول بنایا تھا۔ کاروباری سطح پر اس کا استعمال کرکے کون سی چیز بنائی جاتی ہے؟

پاؤ (Bread)

اناج کے آٹے سے مختلف قسم کے پاؤ تیار کیے جاتے ہیں۔ آٹے میں بیکری ایسٹ، سیکرومائسس سیریویسی *(Saccharomyces cerevisiae)*، پانی، نمک اور دیگر ضروری اشیا ملا کر اس کا گولا تیار کرتے ہیں۔ ایسٹ کی وجہ سے آٹے میں موجود کاربوہائیڈریٹ کی تخمیر ہوکر شکر، کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور ایتھینال میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ CO_2 کی وجہ سے آٹا پھول جاتا ہے۔ اسے سینک کر جالی دار پاؤ حاصل کرتے ہیں۔

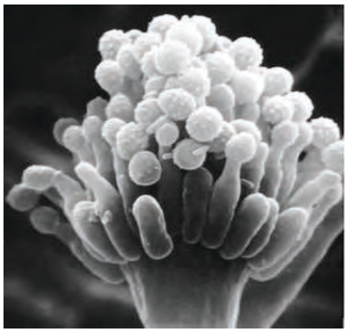
کاروباری سطح پر بیکری صنعت میں دبی ہوئی (Compressed) ایسٹ کا استعمال کرتے ہیں۔ گھریلو استعمال کے لیے ایسٹ خشک اور دانے دار شکل میں ملتی ہے۔ کاروباری استعمال کے لیے تیار کی گئی ایسٹ میں توانائی، کاربوہائیڈریٹ، چربی، پروٹین اور مختلف وٹامن اور معدنیات جیسے مفید اجزا پائے جاتے ہیں۔ اس لیے ایسٹ کی مدد سے تیار کیے گئے پاؤ اور دیگر اشیا تغذیہ بخش ہوتے ہیں۔ آج کل مشہور چائنیز اشیا میں استعمال کیا جانے والا سرکہ (Vinegar)، سویا ساس اور مونوسوڈیم گلوٹامیٹ (اجینوموٹو) یہ تینوں اجزا خرد حیاتی تخمیر سے تیار کیے جاتے ہیں۔

سرکہ (Vinegar)

7.3 : سرکہ

دنیا کے مختلف ممالک میں غذائی اشیا کو ترش یا کھٹا بنانے، نیز اچار، ساس، کیچپ، چٹنی جیسی اشیا کے تحفظ کے لیے سرکے کا استعمال کرتے ہیں۔ کیمیائی طور پر سرکہ یعنی 4% ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) ہے۔

پھلوں کا رس، میپل سیرپ، شکر کارخانے میں بننے والا گنے کا بے قلمایا شیرہ، مولی میں موجود نشاستہ جیسی کاربنی اشیا کا سیکرومائیسیس سیرے وِس خامرے کے ذریعے تخمیر کرکے اِتھینال نامی الکوحل حاصل کرتے ہیں۔



7.4 : اسپرجلس اورائزی

اِتھینال میں ایسیٹو بیکٹر اورگلوکا نو بیکٹر نامی بیکٹیریا کا آمیزہ ملا کران کی خردحیاتی تحلیل کی جاتی ہے، جس کی وجہ سے ایسیٹک ایسڈ اور دیگر حاصلات تیار ہوتے ہیں۔ آمیزے کو پکا کر اس سے ایسیٹک ایسڈ علیحدہ کرلیتے ہیں۔ پوٹاشیم فیروسائنائیڈ کے ذریعے ایسیٹک ایسڈ کا رنگ کاٹا جاتا ہے۔ پھر پاسچرائزیشن کے بعد معمولی مقدار میں SO_2 گیس ملا کر سرکہ تیار کیا جاتا ہے۔

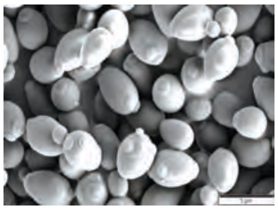
گیہوں یا چاول کے آٹے میں سویابین ملا کر اسپرجلس اورائزی *(Aspergillus oryzae)* کے ذریعے تخمیر کرکے سویا ساس حاصل کرتے ہیں۔

مشروبات کی پیداوار (Production of beverages)

نمبر شمار	پھل	مددگار خرد جاندار	خرد جاندار کے افعال	مشروب کا نام
1.	کیفیا اَرابیکا	لیکٹوبیسی لس بروئیس	پھلوں سے بیج علاحدہ کرنا	کافی
2.	تھیوبروما کیکو	کنڈیڈا، ہنسے نیولا، پی چیا، سیکرومائیسیس	پھلوں سے بیج علیحدہ کرنا	کوکو
3.	انگور	سیکرومائیسیس سیرے وِسی	رس کی تخمیر کرنا	وائن
4.	سیب	سیکرومائیسیس سیرے وِسی	رس کی تخمیر کرنا	سیڈر

کوکو کے بیج

کافی کے پھل اوران کے بیج



سیکرومائیسیس سیرے وِسی

7.5 : مشروبات کی تیاری کے لیے درکار کچھ اجزا

بتایئے تو بھلا!

1. انسانی نظامِ انہضام میں خارج ہونے والے خامرے کون سا فعل انجام دیتے ہیں؟
2. ایسے کچھ خامروں کے نام بتایئے۔

خردحیاتی خامرے (Microbial enzymes) : کیمیائی صنعت میں آج کل کیمیائی عمل انگیز کی بجائے خرد جاندار سے حاصل کیے گئے خامرے استعمال کیے جاتے ہیں۔ درجۂ حرارت، pH اور دباؤ کی سطح کم ہونے کے باوجود یہ خامرے فعال رہتے ہیں اس لیے توانائی کی بچت ہوتی ہے اور تاکل روکنے والے مہنگے آلات کی ضرورت نہیں ہوتی۔ خامرے مخصوص عمل ہی انجام دیتے ہیں۔ غیر ضروری حاصلات نہیں بنتے اور تخلیص کا خرچ بھی کم ہوتا ہے۔

خردحیاتی خامروں کے تعاملات میں بے مصرف اشیا کا اخراج اوران کا تجزیہ جیسے عمل نہیں ہوتے اور خامروں کو دوبارہ استعمال بھی کرسکتے ہیں۔ اس لیے ان خامروں کو ماحول دوست خامرے بھی کہتے ہیں۔ آکسیڈوریڈکٹیسیز (Oxidoreductases)، ٹرانس فیرایز (Transferases)، ہائیڈرولیسیز (Hydrolases)، لائسیسیز (Lysases)، آئیسومیریسیز (Isomerases)، لائیگیسیز (Ligases) یہ تمام خردحیاتی خامروں کی مثالیں ہیں۔

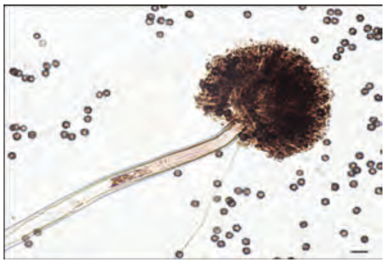
مصفا (ڈیٹرجنٹ) میں خامرے شامل کرنے سے کم تپش پر بھی میل نکالا جاتا ہے۔ مکئی کے نشاستے (اسٹارچ) پر بیسی لس اور اسٹرپٹومائیسیس کے ذریعے حاصل شدہ خامرے کے تعامل سے گلوکوز، فرکٹوز سیرپ تیار کرتے ہیں۔ چیز، نباتات کا عرق نکالنا، کپڑا صنعت، چمڑے، کاغذ جیسی کئی صنعتوں میں خردحیاتی خامروں کا استعمال کرتے ہیں۔

آیئے، عمل کر کے دیکھیں۔ کولڈ ڈرنک، آئس کریم، کیک، شربت مختلف رنگ اور ذائقے میں ملتے ہیں۔ کیا ان کے رنگ، خوشبو اور ذائقے حقیقتاً پھلوں سے ہی حاصل کرتے ہیں؟

تلاش کیجیے۔ کولڈ ڈرنک، شربت کی بوتل، آئس کریم کے ڈبے پر شائع اجزا (content) اور ان کے تناسب پڑھیے۔ اس میں قدرتی اور مصنوعی مادّے کون سے ہیں، علیحدہ کیجیے۔

صنعتی پیداوار میں استعمال ہونے والے امینو ایسڈ اور اس کے لیے مفید خرد جاندار

ذرائع	خرد جاندار	امینو ایسڈ	استعمالات
گنا اور چقندر کا بے قلمایا شیرہ، امونیا نمک	بریوی بیکٹیریم، کورینو بیکٹیریم	L - گلوٹیمک ایسڈ	مونوسوڈیم گلوٹامیٹ (اجینوموٹو) کی تیاری
گنے کا بے قلمایا شیرہ (Molasses) اور نمک	اسپرجلس نائیگر	سائٹرک ایسڈ	مشروبات، گولیاں، چاکلیٹ کی تیاری
گلوکوز اور کارن اسٹیپ الکوحل	اسپرجلس نائیگر	گلوکونک ایسڈ	کیلشیم اور لوہے کی کمی دور کرنے والے نمک کی تیاری
بے قلمایا شیرہ (Molasses) اور کارن اسٹیپ الکوحل	لیکٹوبیسی لس ڈیل بروکی	لیکٹک ایسڈ	نائٹروجن کے ذرائع، حیاتین (وٹامن) کی تیاری
پھوک (Baggasse) اور کارن اسٹیپ الکوحل	اسپرجلس فیریس، اسپرجلس اِٹاکانیس	اِٹاکونک ایسڈ	کاغذ، کپڑا، پلاسٹک کی صنعت اور گوند کی تیاری



5.5 : اسپرجلس نائیگر

آپ کی پسندیدہ آئس کریم، پوڈنگ، چاکلیٹ، ملک شیک، چاکلیٹ مشروب، فوری تیار ہونے والے سوپ (instant soup) وغیرہ میں گاڑھاپن لانے والا زینتھین گوند کیا ہے؟ اسٹارچ اور بے قلمایا شیرہ کی زینتھوموناس خامرے کے ذریعے تخمیر سے یہ گوند بنایا جاتا ہے۔ گرم اور سرد پانی میں حل ہونا، اونچی کثافت ان خصوصیات کی وجہ سے اس کے کئی استعمالات ہیں۔ رنگ، کھاد، گھاس کش، کپڑوں کے رنگ، ٹوتھ پیسٹ، اعلیٰ معیار کے کاغذ بنانے کے لیے بھی اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

خرد حیاتی عمل سے حاصل ہونے والی اشیا اور ان کے افعال

خرد حیاتی عمل سے حاصل شدہ اشیا	افعال
سائیٹرک ایسڈ، میلک ایسڈ، لیکٹک ایسڈ	تیزابیت پیدا کرنا
گلوٹامک ایسڈ، لائیسن، ٹرپٹوفین	پروٹین کی بندش کرنا
نائیسن، ناٹامائیسن	خرد جانداروں پر قابو
ایسکاربک ایسڈ (Vitamin C)، B_{12}، B_2	ضد تکسید اور حیاتین
بیٹا کیروٹین، لائیکوپن، زینتھین، لیوٹنس	غذائی رنگ
پالی سیکرائڈس، گلائیکولپڈس	ایملسی فائر (محلول کو گاڑھا بنانے والی اشیا)
ونیلین، اِتھائل، بیوٹیریٹ (پھلوں کا ذائقہ)، پیپرمنٹ ذائقہ، مختلف پھولوں اور پھلوں کی خوشبو	ایسنس (Essence) (غذائی خوشبودار محلول)
زائلی ٹول (Xylitol)، ایسپرٹیم	مصنوعی مٹھاس (حرارت کم ہوتی ہے، ذیابیطس کے مریضوں کے لیے فائدہ مند)

ذرا یاد کیجیے۔

1. ضد حیاتیہ (اینٹی بائیوٹکس) کسے کہتے ہیں؟
2. ان کا استعمال کرتے وقت کیا احتیاط برتنا ضروری ہے؟

ضد حیاتیہ (Antibiotic)

مختلف قسم کے بیکٹیریا اور پھپھوند (فنگس) کے ذریعے حاصل کردہ ضد حیاتیہ کی وجہ سے انسان اور دیگر حیوانات کے کئی امراض پر قابو پایا جاچکا ہے۔ پینی سیلن، سیفیلو اسپورنس، مونوبیکٹم، بیسی ٹریسن، اریتھرومائسن، جینٹامائیسن، نیومائیسن، اسٹریپٹومائسن، ٹریٹرا سائیکلنس، وینکومائیسن وغیرہ ضد حیاتیہ کی مختلف قسموں کا استعمال گرام پازیٹو اور گرام نیگیٹیو بیکٹیریا کے خلاف کیا جاتا ہے۔ تپ دق کے خلاف ریفامائسن مؤثر ثابت ہوتا ہے۔

بتائیے تو بھلا!

1. بائیو گیس منصوبے میں کون کون سی اشیا کا تجزیہ کرتے ہیں؟
2. اس سے کون کون سی مفید اشیا حاصل ہوتی ہیں؟
3. تجزیے کا عمل کس کے ذریعے ہوتا ہے؟

7.7 : سیکرومائیسیس خمیر

خرد جاندار اور ایندھن

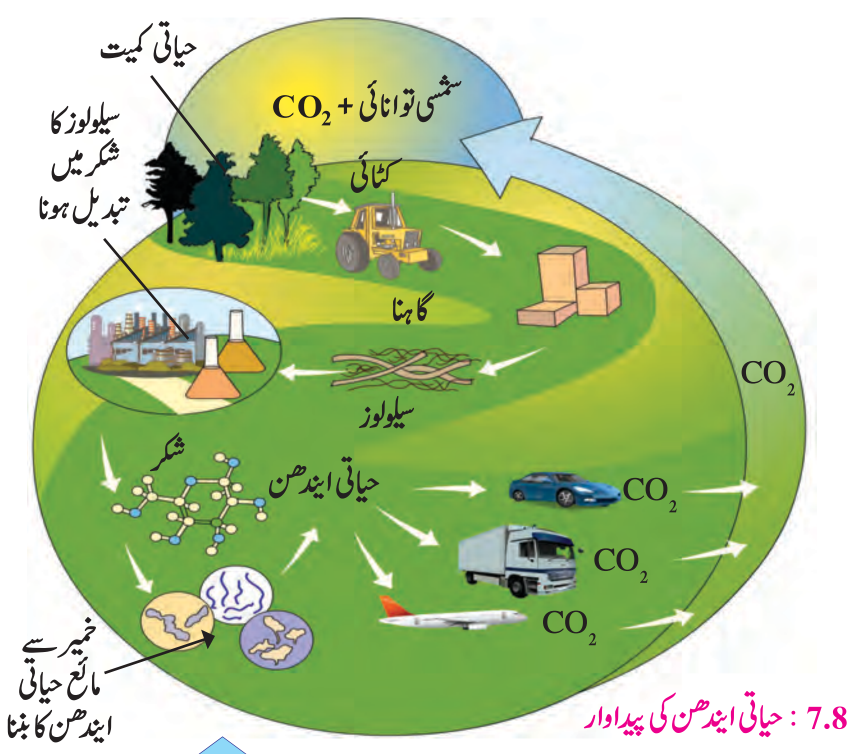
1. بڑے پیمانے پر پیدا ہونے والے شہری، زرعی، صنعتی کچرے کا خرد جانداروں کے ذریعے غیر آکسیجنی تجزیہ کر کے میتھین گیس کا ایندھن حاصل ہوتا ہے۔
2. سیکرومائیسیس نامی خمیر کو جب گنے کے باقیات میں ملاتے ہیں تب ایتھنول الکوحل نامی ایک صاف (دھویں کے بغیر) ایندھن ملتا ہے۔
3. ہائیڈروجن گیس کو مستقبل کا ایندھن مانا جاتا ہے۔ پانی کی حیاتی ضیائی تحلیل (Bio-photolysis of water) میں جراثیم ضیائی تحلیل (Photo reduction) کرتے ہیں اور ہائیڈروجن گیس کا اخراج ہوتا ہے۔

ایندھن کی طرح مختلف صنعتی کیمیائی مادّے مائیکروبیئل تعامل کے ذریعے بنائے جاتے ہیں۔ مثلاً کیمیائی صنعت میں خام مال کے طور پر مختلف فائدہ مند الکوحل، ایسی ٹون، کاربنی تیزاب، چربی کے اجزا، پولی اسکرائیڈس، پلاسٹک اور غذائی اشیا کی پیداوار خام مال کے طور پر کچھ مفید ہیں۔

مشاہدہ کیجیے۔

شکل 7.8 کا مشاہدہ کیجیے۔ حیاتی ایندھن کے متعلق بحث کیجیے۔

حیاتی ایندھن : نئے زمانے کے توانائی کے ذرائع میں حیاتی ایندھن ایک اہم ذریعہ ہے۔ یہ ایندھن ٹھوس حالت (پتھر کا کوئلہ، گوبر، فصلوں کے باقیات)، مائع حالت (نباتی تیل، الکوحل)، گیسی حالت (گوبر گیس، کول گیس) میں دستیاب ہیں۔ ایسے ایندھن بہت بڑی مقدار میں اور آسانی سے دستیاب ہوتے ہیں۔ مستقبل میں انھی ایندھنوں پر انحصار ہے۔



7.8 : حیاتی ایندھن کی پیداوار

خرد جانداروں کے ذریعے آلودگی پر قابو (Microbial pollution control)

آبادی کے بڑھنے کے ساتھ ہی کچرا، گندہ پانی، مختلف آلودگیوں کی مقدار بھی بڑھ جاتی ہے۔ اسی کے ساتھ پھیلنے والی بیماریاں اور اس سے ماحول کی بربادی ایک بین الاقوامی مسئلہ ہے۔ خصوصاً آبادی کے زیادہ گنجان پن سے بھارت جیسے ملک کے شہروں میں مسائل بڑھ گئے ہیں۔ ان مسئلوں کو بروقت اور مناسب طریقے سے حل نہیں کیا گیا تو تمام جانداروں کی اگلی نسل کے لیے زندگی گزارنا دشوار ہوجائے گا۔ آئیے، اب ہم خرد جانداروں کے ماحولی کردار کے بارے میں مطالعہ کریں۔

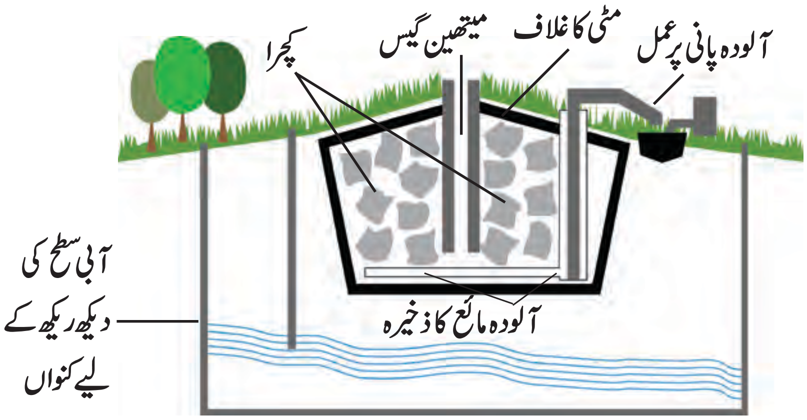
اس بات سے آپ واقف ہیں کہ بایوگیس پلانٹ، کمپوسٹ کھاد بننے کے ذریعے ٹھوس کچرے کی نکاسی کے لیے خرد جانداروں کی مدد لی جاتی ہے۔ لیکن جہاں پر کئی ٹن کچرا روزانہ جمع ہوتا ہو وہاں اس کچرے کی مناسب نکاسی کس طرح کرتے ہوں گے؟

ذرا سوچیے۔

1. ہر گھر میں گیلا اور سوکھا کچرا الگ الگ رکھنے کے لیے کیوں کہا جاتا ہے؟
2. جماعت بندی کیے ہوئے کچرے کا آگے کیا کرتے ہوں گے؟
3. سوکھے کچرے کو ٹھکانے لگانے کا سب سے آسان طریقہ کون سا ہے؟

زمین کو بھرنے کی جگہ (Landfilling)

شہروں میں جمع ہونے والا تحلیل شدہ کچرا اس طریقے میں استعمال ہوتا ہے۔ شہری آبادی سے کافی دور، کھلی جگہ پر گڑھے کرکے اس میں پلاسٹک کے استر لگائے جاتے ہیں تاکہ کچرے کے گندے یا زہریلے مائعات جذب ہوکر اس سے مٹی کی آلودگی نہ ہو، اس بات کی احتیاط برتی جاتی ہے۔



7.9: زمین بھرنے کی جدید جگہ

دبایا ہوا کچرا (Compressed waste) تیار شدہ گڑھوں میں ڈالا جاتا ہے۔ اس پر مٹی/لکڑی کا بھوسا/ ہرا کچرا (ادھ سڑی گھاس وغیرہ) / خصوصی حیاتی کیمیکل کی تہہ ڈالتے ہیں۔ کچھ جگہوں پر بائیو-ریئکٹرز ملائے جاتے ہیں۔ کچرا اور مٹی (یا تہہ بنانے کے لیے استعمال ہونے والے خصوصی مادّے) یہاں کے خرد جاندار ان کچروں کو تحلیل کرتے ہیں۔ گڑھے پوری طرح بھرنے کے بعد مٹی کا لیپ لگا کر بند کردیتے ہیں۔ چند ہفتوں بعد اس جگہ اعلیٰ درجے کی کھاد تیار ہوتی ہے۔ کھاد بنانے کے بعد خالی کی گئی زمین کو پھر سے استعمال کرتے ہیں۔

مشاہدہ کیجیے۔

گرام پنچایت، میونسپلٹی، خصوصاً کارپوریشن میں کچرا اُٹھانے والی گاڑیوں کا مشاہدہ کیجیے۔ ان گاڑیوں میں ہی کچرے کو دبا کر اس کا حجم کم کرنے کی سہولت ہوتی ہے۔ یہ عمل کرنے کے کیا فائدے ہیں؟

گندے پانی کا انتظام (Sewage management)

گاؤں میں ہر گھر کا گندہ پانی زمین یا بائیو گیس کے پلانٹ میں چھوڑا جاتا ہے لیکن بڑے شہروں میں جمع ہونے والا گندہ پانی پروسیس سینٹر میں جاتا ہے۔ اس پر مائیکروبیئل عمل کیا جاتا ہے۔

گندے پانی کے کسی بھی مرکب کا تجزیہ کرنے والے، اسی طرح کالرا، پیچش، میعادی بخار کے بیکٹیریا کو ختم کرنے والے خرد جاندار اس میں شامل کیے جاتے ہیں۔ وہ گندے پانی کے کاربنی اشیا کو تحلیل کرکے میتھین، CO_2 کو آزاد کرتے ہیں۔ فینال آکسی ڈائزنگ بیکٹیریا گندے پانی میں انسان کے بنائے ہوئے (Xenobiotic) کیمیکل کو تحلیل کرتا ہے۔

اس عمل میں تہہ نشین ہونے والا کیچڑ (Sludge) کو کھاد کے طور پر دوبارہ استعمال کرتے ہیں۔ اس طرح خرد حیاتی عمل ہونے کے بعد خارج ہونے والا پانی ماحول کے لحاظ سے خطرناک نہیں ہوتا ہے۔ گندے پانی سے آلودہ ماحول کے جانداروں کے علاج کے لیے خرد جانداروں کا استعمال ہوتا ہے۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. کچرے کی خرد حیاتی تحلیل اچھی طرح ہونے کے لیے اس کچرے میں کون سے اجزا موجود نہیں ہونے چاہئیں؟
2. آپ کے گھر یا عمارت کے گندے پانی کا انتظام کیسے کیا گیا ہے؟

صاف ٹکنالوجی (Clean Technology)

انسان نے ٹکنالوجی کے میدان میں تیزی سے پیش رفت کی ہے لیکن یہ بھی حقیقت ہے کہ ماحول کی آلودگی کی شرح بھی اسی تیزی سے بڑھ رہی ہے۔ آیئے دیکھیں کہ خرد جانداروں کا استعمال کر کے فضائی، زمینی اور آبی آلودگی کو کس طرح قابو میں رکھا جا سکتا ہے۔

انسان کے ذریعے تیار کردہ کیمیکل کا خاتمہ کرنے کی صلاحیت خرد جاندار میں قدرتی طور پر ہوتی ہے۔ اس صلاحیت کا استعمال کر کے ہائیڈرو کاربن اور دیگر کیمیکلز تبدیل کیے جاتے ہیں۔

1. چند خرد جاندار ایندھن سے گندھک (سلفر) علیحدہ کر دیتے ہیں۔
2. ہلکی قسم کی دھاتوں میں تانبا، لوہا، یورینیم اور جست جیسی دھاتیں ماحول میں زنگ آلودہ ہوتی ہیں۔ تھایوبیسی لس اور سلفولوبس جراثیم کی مدد سے ان دھاتوں کو زنگ لگنے سے پہلے مرکبات میں بدل دیتے ہیں۔

بتایئے تو بھلا!

سمندر کے کنارے تیل ملے ہوئے پانی اور ہزاروں مردہ مچھلیوں کے بارے میں خبریں آپ نے پڑھی یا دیکھی ہوں گی۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

سمندر میں مختلف وجوہات کی بنا پر پٹرولیم تیل کا رساؤ ہوتا ہے۔ یہ تیل آبی جانداروں کے لیے خطرناک اور زہریلا ہو سکتا ہے۔ پانی پر تیرنے والے تیل کی تہہ کو تکنیکی طریقے سے دور کرنا آسان نہیں ہے لیکن الکینی ووریکس بارکیومینسس اور سیوڈوموناس بیکٹیریا میں پیریڈِنس اور دیگر کیمیکل کو ختم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جس کی وجہ سے تیل کی تہہ کو ختم کرنے کے لیے ان بیکٹیریا کے گروہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو ہائیڈروکاربنو کلاسٹک بیکٹیریا (HCB) کہتے ہیں۔ HCB ہائیڈروکاربن کو تحلیل کر کے اس کی کاربن کا آکسیجن سے ملاپ کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں CO_2 اور پانی تیار ہوتا ہے۔

7.10 : الکینی وور یکس بارکیومینسس

7.11 : سیوڈوموناس

7.12 : ایسیڈوبیسی لس

پلاسٹک کی بوتلیں PTP یعنی (Polythelene terephthalate polyster) کیمیائی شے سے بنائی جاتی ہیں۔ فی زمانہ شہری کچرے میں اس کی بڑی مقدار پائی جاتی ہے۔ یہ بات دریافت ہوئی ہے کہ آئیڈونیلا ساکی اینیسس، ویریوقسمیں PTP کو تحلیل کرتی ہیں۔ اسی طرح کچرے میں موجود ربر کو تحلیل کرنے کی صلاحیت ایکٹی نومائے سیٹیس، اسٹرپٹومائیسیس، نارکارڈیا، ایکٹی نوپلینس نامی بیکٹیریا کی قسموں میں پائی جاتی ہے۔

آپ جانتے ہی ہیں کہ معدنی کانوں سے نکالی گئی اشیا اور تیزابی بارش میں سلفیورک ایسڈ ہوتا ہے اس لیے مجسّمے، پل اور عمارتوں کی دھاتوں کی فرسودگی ہوتی ہے۔ ایسیڈوبیسی لس - فیرو آکسیڈنس بیکٹیریا اور ایسیڈی فیلیم بیکٹیریا کے لیے سلفیورک ایسڈ توانائی کا ذریعہ ہے۔ اس لیے تیزابی بارش کی وجہ سے ہونے والی زمینی آلودگی پر یہ بیکٹیریا قابو پاتے ہیں۔

7.13 : جیوبیکٹر

انٹرنیٹ میرا دوست

مختلف کارآمد خرد جانداروں کی تصاویر جمع کیجیے۔
ان کے بارے میں حاصل کردہ معلومات کا خاکہ جماعت میں لگائیے۔

جوہری توانائی کے پروجیکٹ سے ماحول میں چھوڑے جانے والے فاضلات اور برقی ملمع کاری کے عمل میں پیدا ہونے والے ماڈوں میں موجود یورینیم کے نمک پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔ جیوبیکٹر نامی بیکٹیریا اِن یورینیم کے نمک کو غیر حل پذیر نمکیات کی شکل میں تبدیل کرکے زمین میں موجود پانی کے ذخیروں میں ملنے سے روکتا ہے۔

خرد جاندار اور زراعت

بتائیے تو بھلا! پھلی دار نباتات کی جڑوں کی گانٹھوں اور مٹی میں رہنے والے جراثیم کس طرح مفید ثابت ہوتے ہیں؟

خرد جانداروں کے ٹیکے (طعم) (Microbial inoculants)

خمیر کے عمل سے کچھ خرد جانداروں کے ٹیکے بنائے جاتے ہیں۔ بیجوں کو بونے سے پہلے ان پر تغذیاتی ٹیکے کی پھوار کی جاتی ہے جبکہ کئی ٹیکے نباتات میں ڈالے جاتے ہیں۔ ٹیکے میں موجود خرد جاندار نباتات میں غذائی ماڈوں کے بڑھنے میں مدد دیتے ہیں۔ نباتات میں غذائیت کا درجہ بڑھتا ہے۔ نامیاتی کھیتی کرتے وقت مصنوعی نائٹروجینز، ازیٹوبیکٹر ملے ہوئے مائعات استعمال کیے جاتے ہیں۔

کیمیائی کھادوں کی وجہ سے ہونے والی زمینی آلودگی کو ان مائعات سے روکا جاتا ہے۔ زراعت کے پیشے میں کیمیائی حشرات کش دوا اور جراثیم کش دواؤں میں فلور سیٹامائیڈ جیسے کیمیائی ماڈے مٹی میں شامل ہوجاتے ہیں۔ وہ دیگر نباتات اور جانوروں کے لیے خطرناک ہوتے ہیں، انسان میں جلدی امراض کا باعث بنتے ہیں۔ مٹی میں موجود اس قسم کی حشرات کش دواؤں کو خرد جانداروں کی مدد سے ختم کیا جاسکتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

کچرا بھرنے کے لیے فی الحال استعمال ہونے والا حیاتی تنزل پذیر (Biodegradable) پلاسٹک پالی لیکٹک ایسڈ ہوتا ہے۔ ضرورت کے وقت ہی ایسی اشیا کا استعمال کریں اور ماحول کا تحفظ کریں۔

حیاتی جراثیم کش دوائیں (Bio insecticides)

بیکٹیریا اور پھپھوند سے حاصل ہونے والے اور فصلوں کے کیڑے مکوڑے، بیماریوں کے جراثیم کا خاتمہ کرنے والے مائعات بیکٹیریا سے حاصل ہونے والی ٹاکزنس حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے براہِ راست نباتات میں داخل کی جاتی ہیں۔ کیڑوں کے لیے یہ زہریلی ہونے سے کیڑے ان نباتات کو نہیں کھاتے ہیں۔ بیکٹیریا کی طرح ہی پھپھوند اور وائرس کی قسموں کا استعمال حیاتی حشرات کش دواؤں کے طور پر ہوتا ہے۔ پھپھوند پر عمل سے ملنے والی ذیلی پیداوار اسپائنوسیڈ حیاتی حشرات کش ہے۔

7.14 : نباتات کے پتے کھانے والا لاروا

مشق

1. دیے ہوئے متبادل میں سے مناسب متبادل کا انتخاب کر کے جملہ دوبارہ لکھیے اور اس کی وضاحت کیجیے۔

(گلوکانک تیزاب، بستگی ، امینو تیزاب، ایسیٹک تیزاب، کلاسٹریڈیم، لیکٹوبیسی لائے)

(الف) لیکٹک ایسڈ کی وجہ سے دودھ کی پروٹین کی .... کا عمل انجام پاتا ہے۔

(ب) پروبائیوٹکس غذا کی وجہ سے آنتوں میں موجود .... جیسے نقصان دہ بیکٹیریا کا خاتمہ ہوتا ہے۔

(ج) سرکہ کو کیمیائی اصطلاح میں .... کہتے ہیں۔

(د) کیلشیم اور لوہے کی کمی دور کرنے والا نمک .... ایسڈ سے تیار کیا جاتا ہے۔

2. مناسب جوڑیاں لگائیے۔

ستون 'الف'	ستون 'ب'
(الف) زائلی ٹال	1. رنگ
(ب) سائٹرک ایسڈ	2. مٹھاس پیدا کرنا
(ج) لائیکوپن	3. خرد جاندار پر قابو
(د) نائسن	4. پروٹین بندش اِملسی فایر
	5. تیزابیت پیدا کرنا

3. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) خرد حیاتی عمل کے ذریعے کون کون سے ایندھن حاصل ہوتے ہیں؟ ان ایندھنوں کے استعمال کی ترغیب کیوں ضروری ہے؟

(ب) سمندر یا دریا کی سطح پر پھیلی ہوئی تیل کی تہہ کس طرح صاف کی جاتی ہے؟

(ج) تیزاب کے چھڑکاؤ سے آلودہ مٹی کس طرح دوبارہ زرخیز بنائی جاتی ہے؟

(د) نامیاتی زراعت میں حیاتی حشرات کش کی اہمیت واضح کیجیے۔

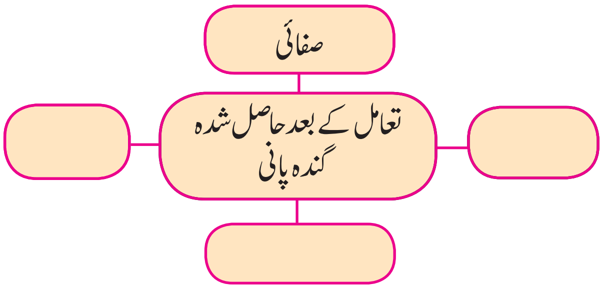
(ہ) پروبائیوٹکس غذائیں مشہور اور پسندیدہ ہونے کے کیا اسباب ہیں؟

(و) بیکرس ایسٹ کے ذریعے تیار شدہ پاؤ اور دیگر اشیا تغذیہ بخش کیسے ہوتے ہیں؟

(ز) گھریلو کچرے کی مناسب نکاسی کے لیے کون سی احتیاطی تدابیر اختیار کرنا چاہیے؟

(ح) پلاسٹک تھیلیوں پر پابندی لگانا کیوں ضروری ہے؟

4. درج ذیل تصوّراتی خاکہ مکمل کیجیے۔



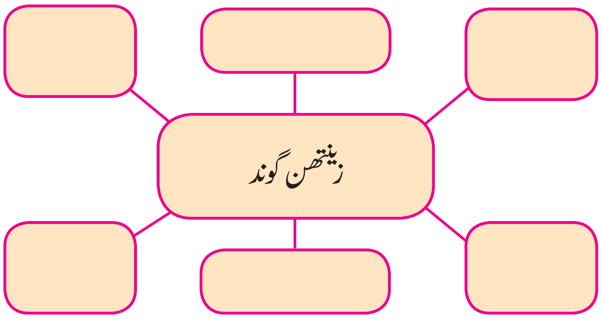
5. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) صنعتی خرد حیاتیات میں تبدیل شدہ جانداروں کے استعمال میں اضافہ ہوا ہے۔

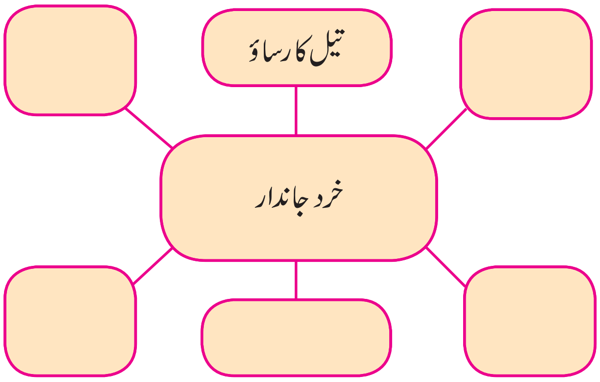
(ب) مصفا (ڈِٹرجنٹ) میں خرد حیاتی تعاملات سے حاصل شدہ خامرے ملائے جاتے ہیں۔

(ج) کیمیائی صنعت میں کیمیائی عمل انگیز کی بجائے مائیکرو-بائیوٹکس خامرے استعمال کرتے ہیں۔

6. استعمالات کی بنیاد پر درج ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔



7. ماحول کے حسنِ انتظام کو ذہن میں رکھتے ہوئے درج ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔



8. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) کمپوسٹ کھاد کی تیاری میں خرد جانداروں کی کیا اہمیت ہے؟

(ب) پٹرول اور ڈیزل میں ایتھنال ملانے کے کیا فائدے ہیں؟

(ج) ایندھن حاصل کرنے کے لیے کن نباتات کی کاشت کی جاتی ہے؟

(د) حیاتی ماڈوں (Biomass) سے کون کون سے ایندھن حاصل ہوتے ہیں؟

(ہ) پاوَجال دار کس طرح بنتے ہیں؟

سرگرمی :

1. گھریلو سطح پر صفر کچرا (Zero garbage) مہم چلانے کے لیے ذرائع/طریقے تلاش کیجیے۔

2. مٹی میں موجود کیمیائی حشرات کش مرکبات ختم کرنے کے لیے استعمال ہونے والے خرد جاندار کون سے ہیں؟

3. کیمیائی حشرات کش مرکبات کیوں استعمال نہیں کرنا چاہیے؟ اس سے متعلق مزید معلومات حاصل کیجیے۔

LE5X2D