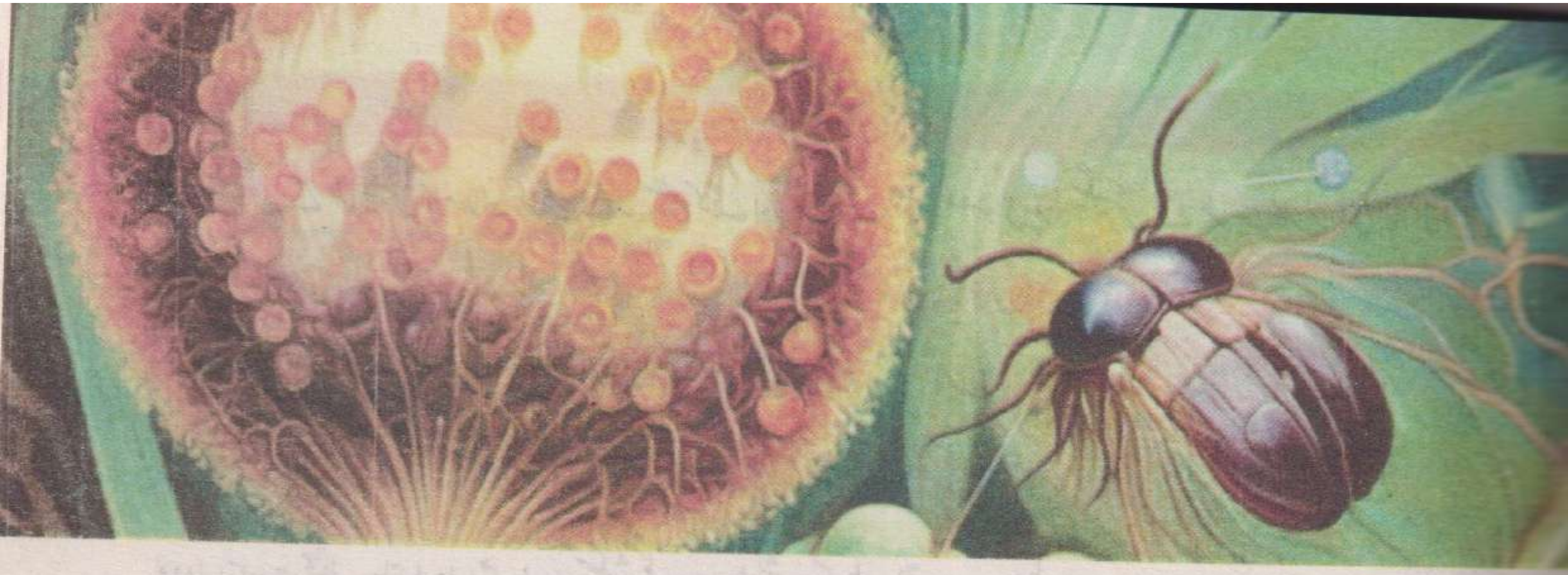


باب 10

پودوں میں ریپروڈکشن
REPRODUCTION IN PLANTS

یہ باب پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہوں گے کہ:

- اے سیکشوئل ریپروڈکشن کی مختلف اقسام بیان کریں یعنی بائنری فشن، بڈنگ، سپور بننا اور ویجی ٹیٹو پروپیگیشن۔
- ویجی ٹیٹو پروپیگیشن اور مصنوعی پروپیگیشن کے درمیان فرق کریں۔
- پودوں میں ویجی ٹیٹو پروپیگیشن کی وضاحت کریں (تنے، سکرز اور پتوں کے ذریعے)۔
- مصنوعی ویجی ٹیٹو پروپیگیشن کے دو طریقے (سٹیم کٹنگ اور گرافٹنگ) بیان کریں۔
- پودوں میں سیکشوئل ریپروڈکشن کی وضاحت کریں۔

آپ جانتے ہیں کہ ریپروڈکشن (reproduction) وہ عمل ہے جس میں جاندار اپنے جیسے نئے جاندار پیدا کرتے ہیں۔ ریپروڈکشن کی دو بنیادی اقسام ہیں۔ ایسی ریپروڈکشن جس میں گیمیٹس (gametes) کا ملاپ نہیں ہوتا، غیر جنسی یعنی اے سیکشوئل (asexual) ریپروڈکشن کہلاتی ہے۔ اے سیکشوئل ریپروڈکشن سے پیدا ہونے والے بچے وراثتی طور پر آپس میں اور والدین کے مشابہہ ہوتے ہیں۔ ایسی ریپروڈکشن جس میں نر اور مادہ گیمیٹس کا ملاپ ہوتا ہے، جنسی یعنی سیکشوئل ریپروڈکشن (sexual reproduction) کہلاتی ہے۔ سیکشوئل ریپروڈکشن میں نئے جاندار آپس میں بھی تغیرات (variation) رکھتے ہیں اور والدین سے بھی۔ اس باب میں پودوں میں اے سیکشوئل اور سیکشوئل ریپروڈکشن کا مطالعہ شامل ہے۔ ہم ویجی ٹیٹو پروپیگیشن اور مصنوعی

پروپیگیشن کے طریقوں کا مطالعہ کریں گے۔ سٹیم کٹنگ اور گرافٹنگ جیسی مصنوعی پروپیگیشن کے طریقہ کار پر بھی تبادلہ خیال کیا جائے گا۔

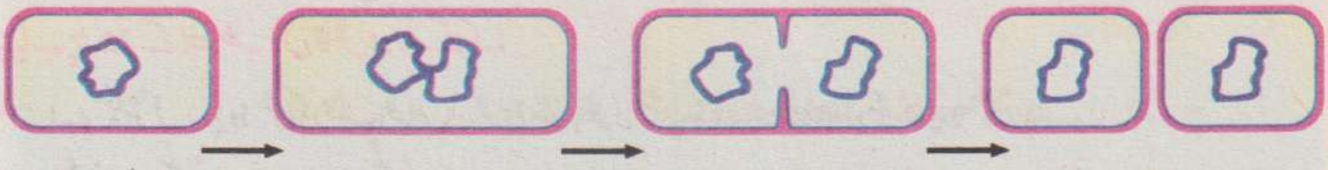
10.1 اے سیکشوئل ریپروڈکشن کی اقسام

TYPES OF ASEXUAL REPRODUCTION

پودوں سمیت مختلف جانداروں میں اے سیکشوئل ریپروڈکشن کے طریقے مندرجہ ذیل ہیں۔

1. بائنری فشن Binary Fission

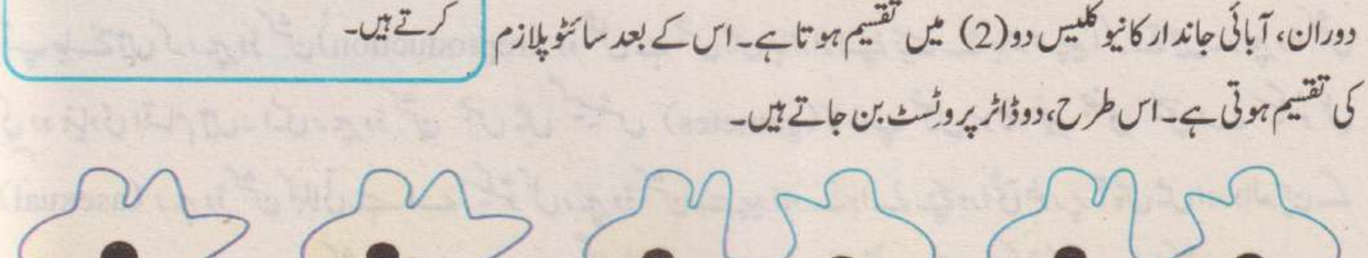
بائنری فشن کا لفظی مطلب ہے 'دو میں تقسیم'۔ یہ بیکٹیریا میں ریپروڈکشن کا عام طریقہ ہے۔ بائنری فشن کے دوران، بیکٹیریا کے ڈی این اے کی نقل تیار ہوتی ہے اور دونوں نئے بننے والے ڈی این اے (daughter DNA) مالیکیول مخالف اطراف میں چلے جاتے ہیں۔ اس کے بعد، سیل ممبرین اندر کی طرف دب جاتی ہے. درمیان میں نئی سیل وال بنائی جاتی ہے اور اس طرح دو ایک جیسے ڈاٹر بیکٹیریا پیدا ہوتے ہیں۔



شکل 10.1: بیکٹیریا میں بائنری فشن

کچھ جانور مثلاً پلینیریا (Planaria) بھی بائنری فشن کے ذریعے اے سیکشوئل ریپروڈکشن کرتے ہیں۔

بہت سے پروٹسٹ Protists: (یونی سیلولر یوکیریوٹس مثلاً ایمبا، یوگلینا وغیرہ) بھی بائنری فشن کے ذریعہ ریپروڈکشن کرتے ہیں۔ پروٹسٹ میں اس ریپروڈکشن کے دوران، آبائی جاندار کا نیوکلیس دو (2) میں تقسیم ہوتا ہے۔ اس کے بعد سائٹوپلازم کی تقسیم ہوتی ہے۔ اس طرح، دو ڈاٹر پروٹسٹ بن جاتے ہیں۔

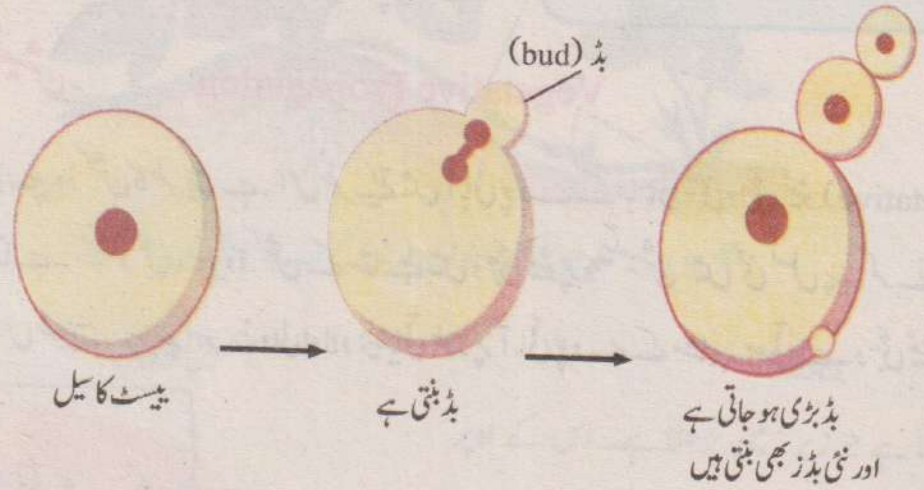


شکل 10.2: ایمبا میں بائنری فشن

2. بڈنگ Budding

کچھ جانور مثلاً ہائیڈرا (Hydra) بھی بڈنگ کے ذریعے اے سیکشوئل ریپروڈکشن کرتے ہیں۔

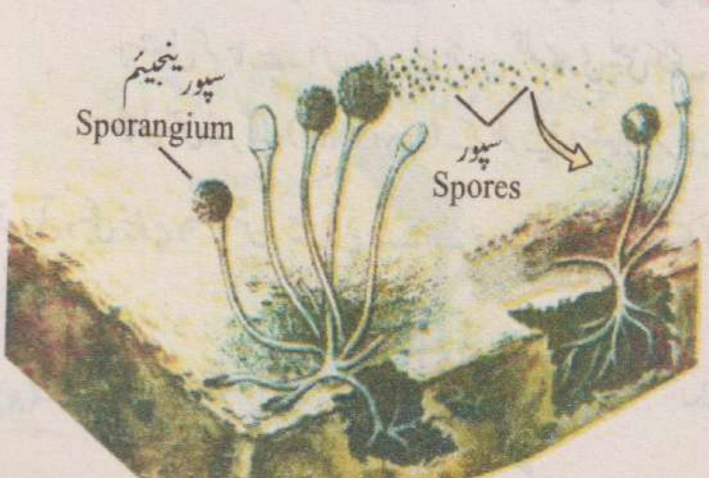
یہ طریقہ ییسٹ (yeast) (یونی سیلولر فنگس) میں عام ہے۔ بڈنگ کے دوران آبائی جاندار کا ایک حصہ جسم سے باہر کی طرف نشوونما پاتا ہے۔ اس حصے کو بڈ **(bud)** کہتے ہیں۔ جب بڈ بڑی ہو جاتی ہے تو یہ آبائی جسم سے الگ بھی ہو سکتی ہے اور اس کے ساتھ بھی لگی رہ سکتی ہے۔



شکل 10.3: ییسٹ میں بڈنگ

3. سپور بننا Spore Formation

سپورز موٹی دیوار والے اے سیکشوئل ریپروڈکٹو (reproductive) سیلز ہیں۔ اکثر فنجائی (مثلاً روٹی پر اُگنے والی فنگس رائزوپس: Rhizopus) سپور بنا کر اے سیکشوئل ریپروڈکشن کرتے ہیں۔ یہ سپورز مخصوص تھیلی نما ساختوں کے اندر بنتے ہیں، جنھیں سپورینجیا - sporangia; sing.) - واحد سپورینجیم sporangium) کہتے ہیں۔ جب سپور پک کر تیار ہو جاتے ہیں تو سپورینجیا کی دیواریں ٹوٹتی ہیں اور سپور باہر



شکل 10.4: سپورز کے ذریعے اے سیکشوئل ریپروڈکشن (رائزوپس میں)

نکل آتے ہیں۔ سپور اپنی موٹی دیواروں کی وجہ سے غیر مناسب حالات برداشت کر سکتے ہیں۔ جب حالات مناسب ہوں تو سپور اگتے ہیں اور نئے فنجائی میں نمو پاتے ہیں۔

کچھ بیکٹیریا **اینڈوسپورز (endospores)** بنا کر ریپروڈکشن کرتے ہیں۔ یہ سپور سیل کے اندر پیدا ہوتے ہیں۔ ناساز گار ماحولیاتی حالات میں اینڈوسپور بنائے جاتے ہیں۔ بیکٹیریا کا سیل اگر مر بھی جائے تو اینڈوسپور زندہ رہتا ہے۔ جب حالات بہتر ہوتے ہیں تو اینڈوسپور ایک نئے بیکٹیریم میں نمو پا جاتا ہے۔

> غیر مناسب طور پر سٹیریلائزڈ (sterilized) ڈبہ بند کھانے میں بیکٹیریا کے اینڈوسپورز ہو سکتے ہیں۔ جب اینڈوسپورز اگتے ہیں تو نئے بیکٹیریا زہریلے مادے بناتے ہیں۔

4. ویجی ٹیٹو پروپیگیشن Vegetative Propagation

یہ پودوں میں اے سیکشوئل ریپروڈکشن کا طریقہ ہے۔ اس طریقے میں آبائی پودے کے نباتاتی یعنی ویجی ٹیٹو (vegetative) حصے (جڑ، تنا یا پتے) سے نیا پودا بنتا ہے۔ سیکشوئل ریپروڈکشن کے مقابلے میں ویجی ٹیٹو پروپیگیشن میں نئی نسل پیدا کرنے میں بہت کم وقت لگتا ہے۔ مزید بر آں، اس طریقہ سے پیدا ہونے والی اولاد جینیاتی طور پر آبائی پودے کے مشابہہ ہوتی ہے۔ ویجی ٹیٹو پروپیگیشن قدرتی یا مصنوعی ہو سکتا ہے۔

1. قدرتی ویجی ٹیٹو پروپیگیشن ایسا عمل ہے جس میں پودے خود اپنے تنے، جڑ، یا پتے جیسی ساخت کا استعمال کرتے ہوئے نئی نسل پیدا کرتے ہیں یعنی ریپروڈکشن کرتے ہیں۔
2. مصنوعی ویجی ٹیٹو پروپیگیشن سے مراد وہ عمل ہے جس میں انسان پودوں کے نباتاتی حصوں کو اُن کی ریپروڈکشن کے لیے استعمال کرتا ہے۔ اس کے لیے انسان قلم کاری یعنی کٹنگ (cutting)، پیوند کاری یعنی گرافٹنگ (grafting)، یا داب لگائی یعنی لیئرنگ (layering) کے طریقے استعمال کرتا ہے۔

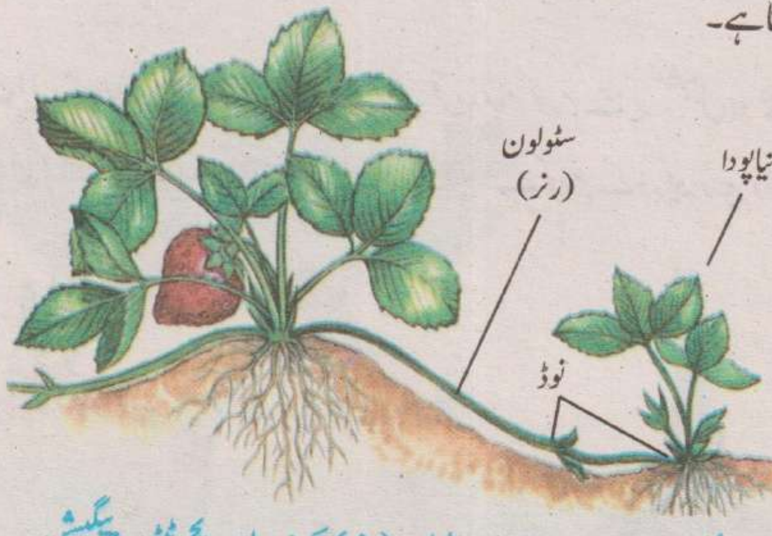
قدرتی ویجی ٹیٹو پروپیگیشن میں پودے نئے پودے پیدا کرنے کے لیے مندرجہ ذیل نباتاتی یعنی ویجی ٹیٹو حصوں کا استعمال کرتے ہیں۔

(a)- تنا Stem

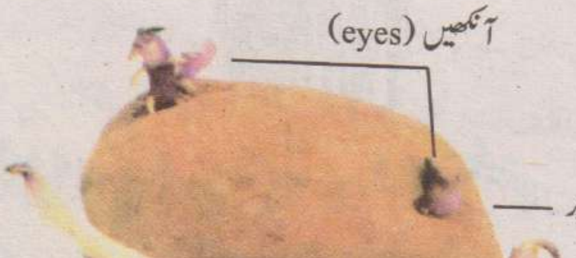
پودوں میں مندرجہ ذیل اقسام کے تنے ویجی ٹیٹو پروپیگیشن میں حصہ لیتے ہیں:

1. سٹولون (رنر) Stolon (Runner)

یہ ایک افقی تنا ہے جو زمین سے اوپر بڑھتا ہے۔ سٹولون میں نوڈز (nodes) ہوتے ہیں جہاں نئے پتے اور جڑیں نمو پاتی ہیں۔ پتے اوپر کی طرف بڑھتے ہیں اور جڑیں نیچے بڑھتی ہیں۔ اس طرح، نوڈ میں سے ایک نیا پودا نکل آتا ہے۔ سٹرابیری (strawberry) سٹولون استعمال کر کے ریپروڈکشن کرتا ہے۔



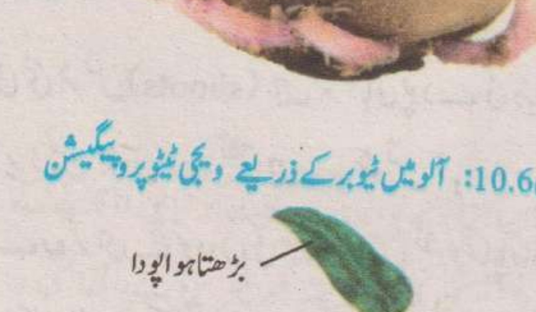
شکل 10.5: سٹرابیری میں سٹولون (رنز) کے ذریعے ویجی ٹیٹو پروپیگیشن



شکل 10.6: آلو میں ٹیوبر کے ذریعے ویجی ٹیٹو پروپیگیشن

2. ٹیوبر Tuber

یہ رَس بھرا تنا ہے جو زیر زمین بڑھتا ہے۔ اس کے اوپر "آنکھیں (eyes)" ہیں جو دراصل اس کی بڈز (buds) ہیں۔ آنکھیں نئے پودوں میں نمو پا سکتی ہیں۔ آلو (potatoes) ٹیوبر سے ریپروڈکشن کرتے ہیں۔



شکل 10.7: ادرک میں رائی زوم کے ذریعے ویجی ٹیٹو پروپیگیشن

3. رائی زوم Rhizome

یہ ایک افقی تنا ہے جو زمین کے نیچے بڑھتا ہے۔ اس میں نوڈز ہیں جہاں سے نئے پتے اور جڑیں نکلتی ہیں۔ اس طرح ہر نوڈ سے ایک نیا پودا نمو پاتا ہے۔ فرنز (ferns)، ادرک (ginger)، اور گنے (sugar cane) کے پودے رائی زوم سے ریپروڈکشن کرتے ہیں۔

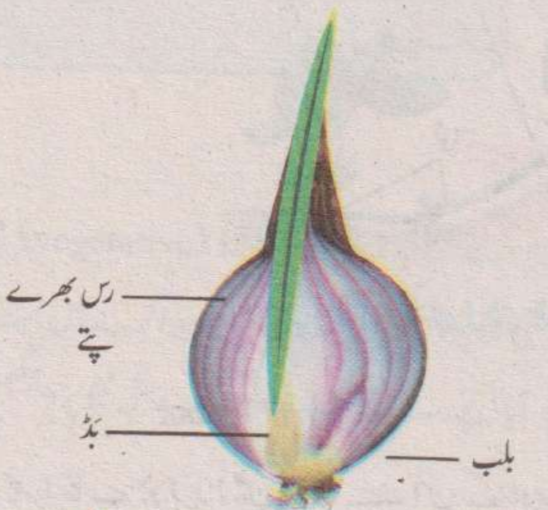
4. بلب Bulb

یہ ایک چھوٹا سا تنا ہے جو زیر زمین بڑھتا ہے۔ اس میں بڈ (bud) اور رَس بھرے پتے ہوتے ہیں۔ بلب قدرتی طور پر نشوونما پا کر نئے

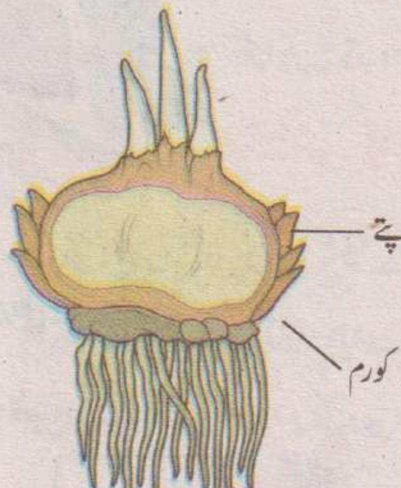
پودے بناتے ہیں۔ گل لالہ (tulip)، پیاز (onion) اور للی (lily) کے پودے بلب کے ذریعہ ریپروڈکشن کرتے ہیں۔

5. کورم Corm

یہ بلب سے مشابہت رکھتا ہے لیکن اس میں رَس بھرے پتے نہیں ہوتے۔ قریباً تمام کورم تنے پر مشتمل ہوتا ہے جس کے باہر کچھ غیر فعال بھورے پتے ہوتے ہیں۔ اروی (dasheen) اور لہسن (garlic) کے پودے کورم کے ذریعہ ریپروڈکشن کرتے ہیں۔



شکل 10.8: پیاز میں بلب کے ذریعے ویجی ٹیٹو پروپیگیشن



شکل 10.9: لہسن میں کورم کے ذریعے ویجی ٹیٹو پروپیگیشن

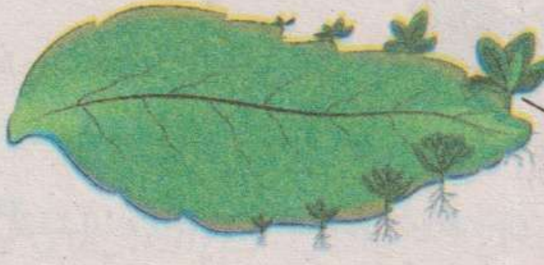
(b)- سکرز Suckers

سکرز ایسی نئی شوٹس (shoots) ہیں جو آبائی پودے کی بنیاد سے یا اس کی زیرِ زمین جڑوں سے نکلتی ہیں۔ یہ شوٹس آبائی پودے کے ساتھ جڑے رہ کر ہی نئے پودوں کی صورت میں نشوونما پاجاتی ہیں۔ جب سکرز کا اپنا رُوٹ سسٹم (root system) بن جاتا ہے تو وہ خود مختار ہو جاتے ہیں۔ اس طریقے سے ریپروڈکشن کرنے والے پودوں کی مثالیں کیلا (banana) اور رسبیری (raspberry) ہیں۔

شکل 10.10: کیلے کے پودے میں سکر

(c)- ترمیم شدہ پتے Modified Leaves

کچھ پودوں (مثلاً برائیوفائلم: *Bryophyllum*) کے پتوں میں ویجی ٹیٹو پروپیگیشن کے لیے تبدیلیاں ہوئی ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر ایسے پتوں کے حاشیے پر بڈز (buds) ہوتی ہیں۔ جب یہ پتے زمین پر گرتے ہیں تو بڈز نئے پودوں میں نمو پا جاتی ہیں۔



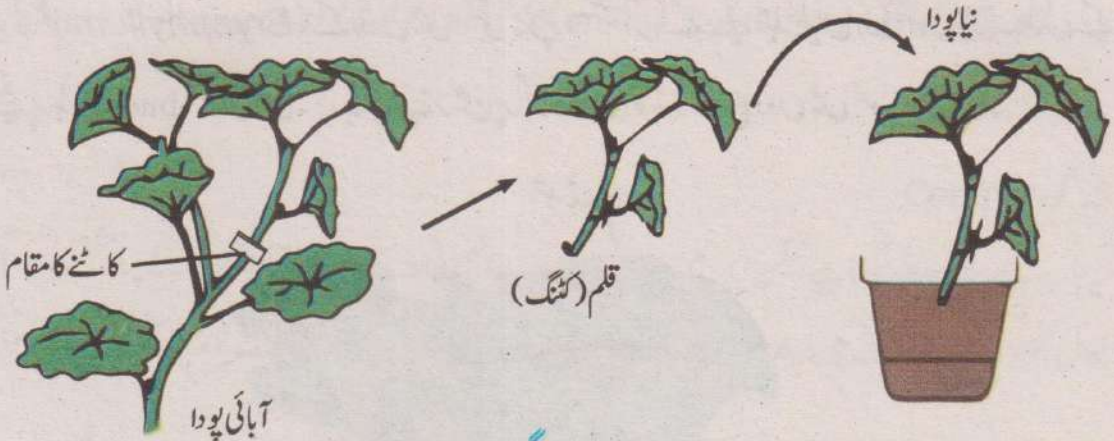
شکل 10.11: برائیوفائلم کا تبدیل شدہ پتا

10.2 مصنوعی پروپیگیشن ARTIFICIAL PROPAGATION

مصنوعی پروپیگیشن میں وہ طریقے شامل ہیں جن میں انسان پودوں کے نباتاتی یعنی ویجی ٹیٹو حصوں کو استعمال کر کے نئے پودے پیدا کرتے ہیں۔ مصنوعی پروپیگیشن کے طریقوں میں کٹنگ، گرافٹنگ، اور ٹشو کلچر شامل ہیں۔ مصنوعی پروپیگیشن کا طریقہ مطلوبہ خصوصیات کے حامل پودوں کی کاشت یا فصل کی پیداوار میں اضافہ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ مصنوعی پروپیگیشن کے کچھ طریقوں کی تفصیل درج ذیل ہے۔

1. کٹنگ (قلم کاری) Cutting

چند پودوں میں تنے یا جڑ کا ایک ٹکڑا نیا پودا بنا سکتا ہے۔ تنے اور جڑ کا ایسا ٹکڑا جسے پودے سے کاٹ کر نیا پودا اگانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، قلم یعنی **کٹنگ (cutting)** کہلاتا ہے۔ مصنوعی پروپیگیشن کا یہ طریقہ گھریلو پودے، آرائشی درخت، جھاڑیاں (shrubs) اور پھلوں کی چند فصلیں اُگانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ گلاب اور انگور کی بیلوں (grape vines) کو تنے کی قلموں سے اُگایا جاتا ہے۔ شکر قندی (sweet potato) کو جڑ کی قلموں سے اُگایا جاتا ہے۔



شکل 10.12: ویجی ٹیٹو پروپیگیشن کے لیے قلموں کا استعمال

3. گرافٹنگ (پیوند کاری) Grafting

گرافٹنگ میں ایک ہی قسم کے دو یا زیادہ پودوں کے حصوں کو جوڑ کر ایک پودا بنایا جاتا ہے۔ اس طریقے میں ایک پودے کی بڈ (bud) یا چھوٹا تنا دوسرے پودے کی جڑ یا تنے کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔ گرافٹنگ سے دو پودوں کی مفید خصوصیات اکٹھی کی جاسکتی ہیں۔ یہ طریقہ قریباً تمام تجارتی پھلوں کے درخت (مثلاً بادام، آلو بخارا، چیری: cherry وغیرہ) اور کئی نمائشی پودے اور جھاڑی نما پودے اگانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل 10.13: گرافٹنگ

پودوں کی ویجی ٹیٹو پروپیگیشن کے فائدے اور نقصان

Advantages and Disadvantages of Vegetative Propagation of Plants

فائدے (Advantages) : ویجی ٹیٹو پروپیگیشن سے کم وقت میں بہت سے نئے پودے پیدا کیے جاسکتے ہے۔ ایسے نئے پودے اپنے آبائی پودے سے مشابہہ ہوتے ہیں۔ اس طرح اُن تمام میں مفید خصوصیات موجود ہوتی ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ مفید خصوصیات، جیسے اچھے پھل یا مضبوط نشوونما، اگلی نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔

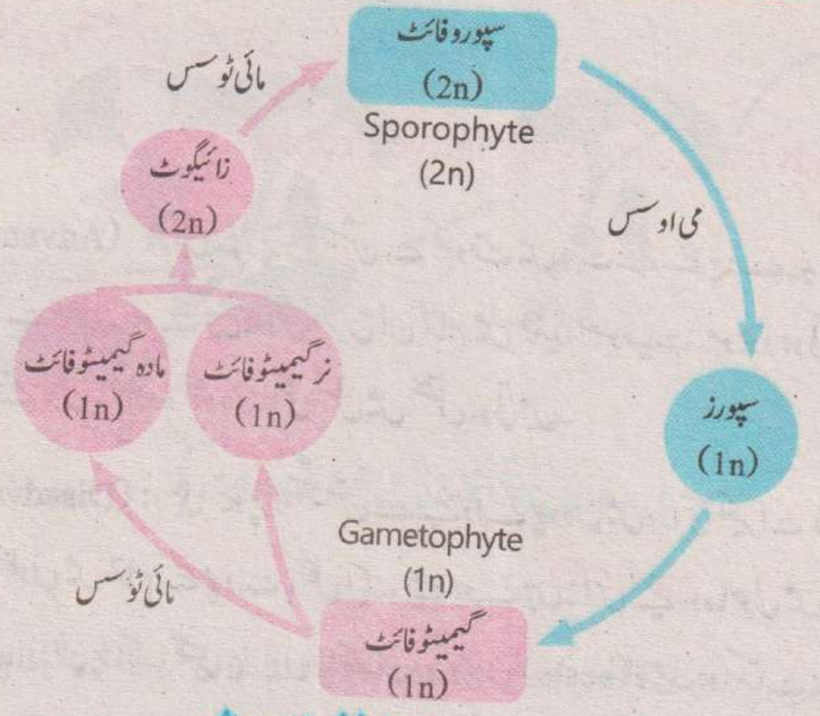
نقصان (Disadvantages) : ویجی ٹیٹو پروپیگیشن سے بننے والے پودوں میں وراثتی تغیرات (genetic variations) نہیں ہوتے۔ دوسرے لفظوں میں تمام نئے پودے بالکل ایک جیسے ہوتے ہیں۔ اس لیے وہ ماحول میں تبدیلیوں کے لیے ایک ہی طرح سے حساس ہوتے ہیں اور ان پر ایک جیسی بیماریوں یا نقصان دہ کیڑوں (pests) کا حملہ ہو سکتا ہے۔

14.3 پودوں میں سیکشوئل ریپروڈکشن

SEXUAL REPRODUCTION IN PLANTS

سیکشوئل ریپروڈکشن کے دوران، پودوں کے بڑے گروپس دو مختلف نسلیں (جنریشن: generation) بناتے ہیں۔ یہ نسلیں ایک دوسرے کے بعد آتی ہیں۔ انھیں سپوروفائٹ (sporophyte) اور گیمیٹوفائٹ (gametophyte) نسلیں کہتے ہیں۔ سپوروفائٹ نسل بالغ ہونے پر سپور (spore) بناتی ہے۔ یہ سپور جب نمو پاتے ہیں تو نئی گیمیٹوفائٹ نسل بناتے ہیں۔ گیمیٹوفائٹ نسل بالغ ہونے پر گیمیٹ (gemete) بناتی ہے۔ یہ گیمیٹ مل کر نئی سپوروفائٹ نسل بناتے ہیں۔ اس مظہر (phenomenon) کو **آلٹرنیشن آف جنریشنز (alternation of generations)** کہتے ہیں۔

سپوروفائٹ نسل ڈپلائڈ (diploid: 2n) ہوتی ہے۔ یہ نسل می اوسس کر کے ہیپلائڈ (haploid: 1n) سپورز بناتی ہے۔ سپورز نمو پا کر ہیپلائڈ گیمیٹوفائٹ بناتے ہیں۔ گیمیٹوفائٹ نسل مائی ٹوسس کر کے ہیپلائڈ (haploid: 1n) گیمیٹ بناتی ہے۔ ہیپلائڈ گیمیٹس آپس میں مل کر ڈپلائڈ زائیگوٹ بناتے ہیں۔ یہ زائیگوٹ نئی سپوروفائٹ نسل میں نُمو پاتا ہے۔



شکل 10.14: پودوں میں آلٹرنیشن آف جنریشنز

پھول دار پودوں میں سیکشوئل ریپروڈکشن Sexual Reproduction in Flowering Plants

پھول دار پودوں یعنی اینجیوسپرمز (angiosperms) میں سیکشوئل ریپروڈکشن کے لیے مخصوص آرگنز پھول ہیں۔

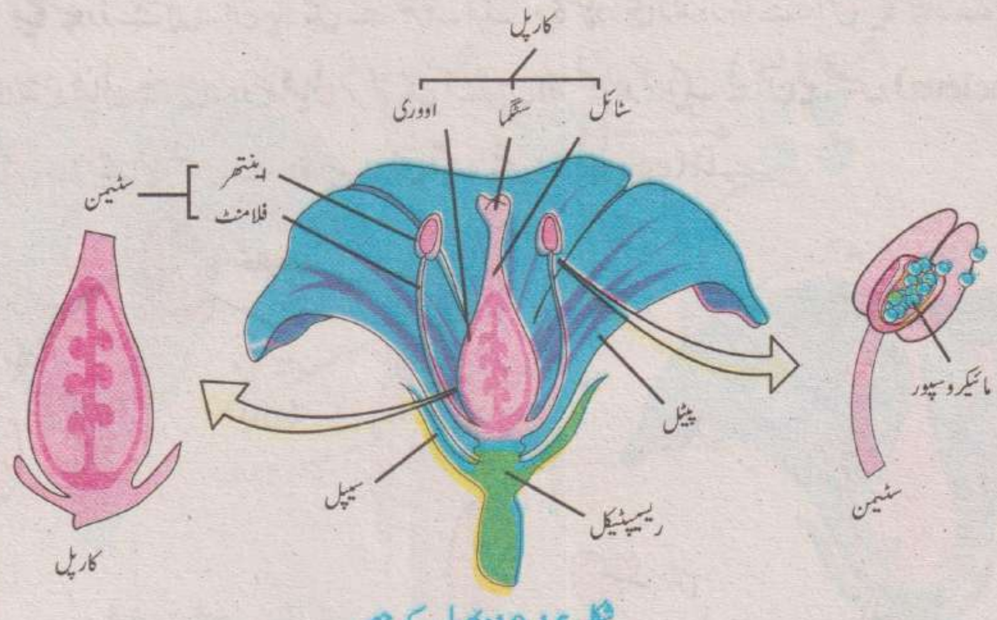
پھول کے حصے Parts of a Flower

پھول کی ڈنڈی کی پھولی ہوئی نوک کو ریسیپٹیکل (receptacle) کہتے ہیں۔ اس نوک کے اوپر پھول کے تمام حصے (floral parts) لگے ہوتے ہیں۔ یہ ریسیپٹیکل ایک بنیاد کے طور پر کام کرتی ہے اور پھول کی ساخت کو سہارا دیتی ہے۔

پھول کے حصے مندرجہ ذیل چار (4) ہم مرکز گھیروں (concentric whorls) یا دائروں کی شکل میں ہوتے ہیں۔

1. **کیلکس (Calyx):** یہ سب سے بیرونی گھیرا ہے۔ یہ سبز رنگ کے پتے نما سیپلز **(sepals)** پر مشتمل ہے۔ سیپلز کا کام پھول کھلنے سے پہلے اس کے اندرونی حصوں کی حفاظت کرنا ہے۔
2. **کرولا (Corolla):** یہ دوسرا گھیرا ہے اور پیٹلز (petals) پر مشتمل ہے۔ زیادہ تر پھولوں میں پیٹلز رنگ دار ہوتے ہیں۔
3. **اینڈروشیم (Androecium):** یہ تیسرا گھیرا ہے۔ نر تولیدی ساختوں یعنی سٹیمنز **(stamens)** پر مشتمل ہے۔ ہر سٹیمن کے دو حصے ہیں یعنی ایک اینتھر (anther) اور ایک فلامنٹ (filament)۔ اینتھر کے اندر پولن سیکس

(pollen sacs) موجود ہیں۔ یہ پھول کے مائیکروسپورینجیا (microsporangia) ہوتے ہیں جن میں مائیکروسپورز (microspores) بنتے ہیں۔ فلامنٹ ایک ڈنڈی نما ساخت ہے جو اینتھر کو سہارا دیتی ہے۔



شکل 10.15: پھول کے حصے

4. **گائی نیشیم (Gynoecium):** یہ سب سے اندرونی گھیرا ہے جو مادہ تولیدی ساختوں یعنی **کارپلز (carpels)** پر مشتمل ہے۔ ایک کارپل کے تین حصے ہیں:

i. کارپل کے بڑے بنیادی حصے کو اووری (ovary) کہتے ہیں۔ یہ وہ حصہ ہے جہاں اوویولز (ovules) بنتے ہیں۔ یہ اوویول ری پروڈکشن کے دوران میگاسپورز (megaspores) بناتے ہیں۔

ii. اووری کے ساتھ لگا ڈنڈی نما حصہ سٹائل (style) کہلاتا ہے۔

iii. سٹائل کے کنارے کو سٹگما (stigma) کہتے ہیں۔

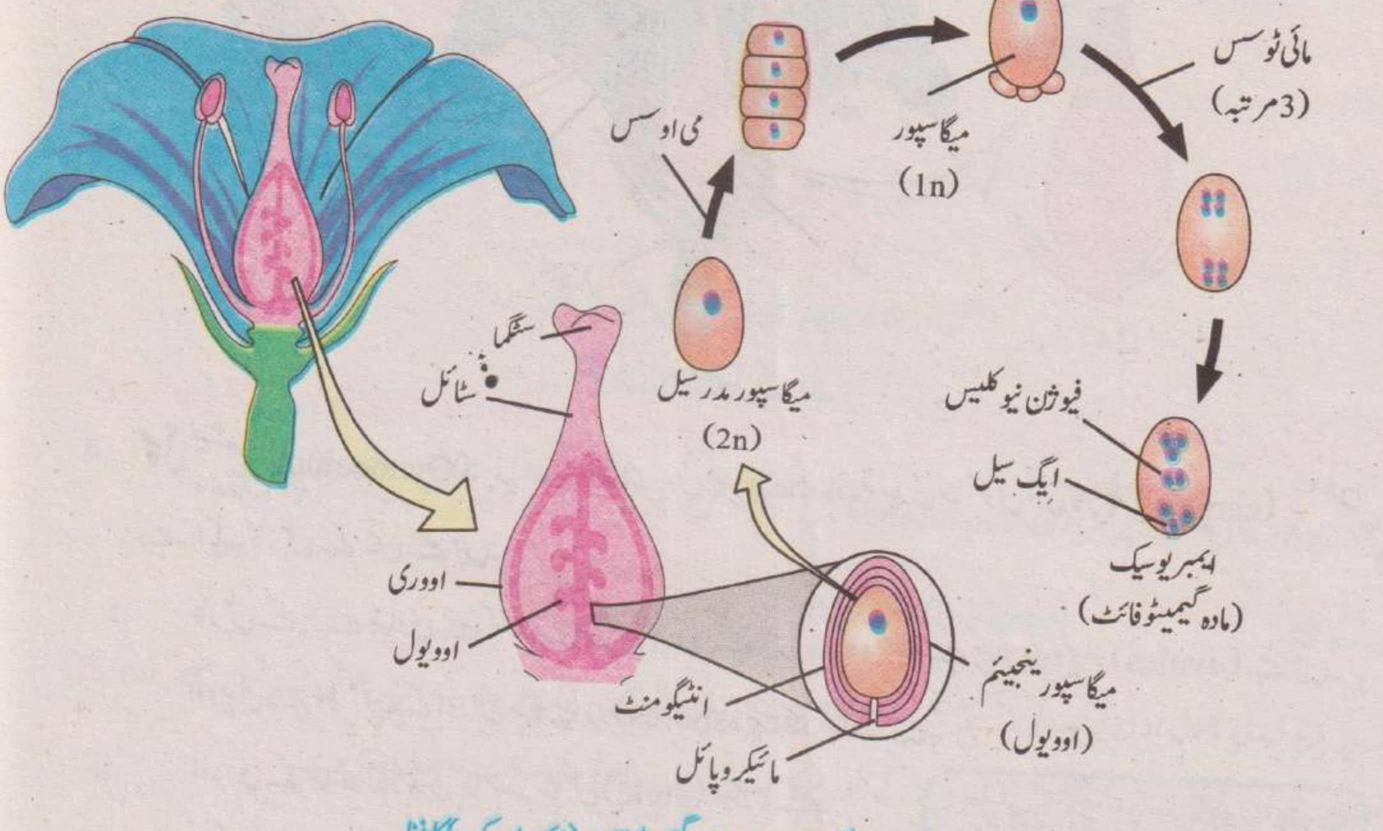
کچھ پھولوں میں ایک سے زائد کارپلز ایک دوسرے میں ضم ہو کر ایک ساخت بناتے ہیں، جسے پسٹل (pistil) کہتے ہیں۔

لائف سائیکل کے مراحل Stages of Life Cycle

ایک اینجیو سپرم پودا سپوروفائٹ نسل ہے۔ جب اس کا پھول بالغ ہو جاتا ہے تو یہ سپور بناتا ہے۔ یہ سپور اگتے ہیں یعنی نمو پاتے ہیں اور مادہ اور نر گیمیٹوفائٹس بناتے ہیں۔ گیمیٹوفائٹس بہت چھوٹی ساختیں ہیں جو صرف چند سیلز پر مشتمل ہوتی ہیں۔ یہ گیمیٹوفائٹس گیمیٹ بناتے ہیں جو مل کر زائیگوٹ بناتے ہیں۔ زائیگوٹ نمو پا کر نیا سپوروفائٹ بناتا ہے۔ اینجیو سپرم کے لائف سائیکل میں مندرجہ ذیل اہم مراحل ہیں۔

1. مادہ گیمیٹوفائٹ (ایمبریو سیک) کا بننا Development of Female Gametophyte (Embryo Sac)

اووری میں موجود اوویول پھول کا میگاسپورینجیم (megasporangium) ہے۔ اس میں ڈپلائڈ (doploid) **میگاسپور مدر سیل** (megaspore mother cell) موجود ہے۔ اس میگاسپور مدر سیل میں می اوسس ہوتی ہے جس کے نتیجے میں چار ہیپلائڈ (haploid) **میگاسپورز** بنتے ہیں۔ ان چار میں سے صرف ایک میگاسپور ہی زندہ رہتا ہے۔ اس میگاسپور کے اندر مائی ٹوسس کے ذریعے آٹھ ہیپلائڈ نیوکلیائی بنتے ہیں۔ دو نیوکلیائی مرکز میں آتے ہیں اور ضم ہو کر ایک **فیوژن نیوکلیس** (fusion nucleus) بناتے ہیں۔ بقیہ چھے میں سے ایک نیوکلیس سے مادہ گیمیٹ یعنی ایگ سیل (egg cell) بنتا ہے۔



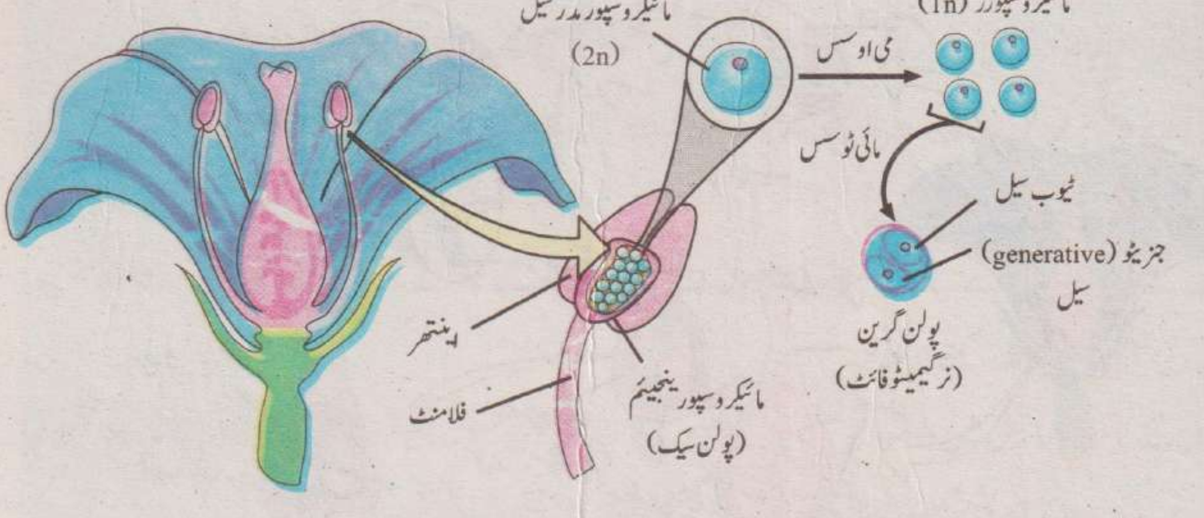
شکل 10.16: مادہ گیمیٹوفائٹ (ایمبریوسیک) کا بننا

ان تبدیلیوں سے بننے والی ساخت کو ایمبریوسیک کہتے ہیں۔ اس میں سات سیلز موجود ہوتے ہیں یعنی ایک ایگ سیل، ایک فیوژن نیوکلیس، اور پانچ غیر فعال سیلز۔

2. نر گیمیٹوفائٹ (پولن گرین) کا بننا — Development of Male Gametophyte (Pollen Grain)

اینتھر میں موجود پولن سیکس (pollen sacs) پھول کے مائیکروسپورینجیا (microsporangia) ہیں۔ ہر پولن سیک میں کئی ڈپلائڈ **مائیکروسپور مدر سیلز** (microspore mother cells) ہوتے ہیں۔ ہر مائیکروسپور مدر سیل می اوسس کرتا ہے اور چار ہیپلائڈ **مائیکروسپورز** (microspores) بناتا ہے۔ ہر مائیکروسپور میں مائی ٹوسس ہوتی ہے۔ بننے والے دو سیلز پر مشتمل ساخت

ایک پولن گرین ہے۔ یہ نر گیمیٹوفائٹ ہے۔ پولن گرین میں موجود ایک سیل **ٹیوب سیل** (tube cell) ہے جو پولن ٹیوب بنائے گا۔ دوسرا سیل **جنریٹو سیل** (generative cell) ہے جو دو سپرم بنائے گا۔



شکل 10.17: نر گیمیٹوفائٹ (پولن گرین) کا بننا

3. پولی نیشن Pollination

نر گیمیٹوفائٹ (پولن گرین) میں سپرمز (sperms) ہیں جبکہ مادہ گیمیٹوفائٹ (ایمبریوسیک) میں انڈہ یعنی ایگ (egg) ہے۔ پولن گریز کو اینتھر سے سٹگما پر منتقل کیا جاتا ہے تاکہ سپرمز انڈے کی فرٹیلائزیشن کر سکیں۔ اس عمل کو پولی نیشن (pollination) کہتے ہیں یعنی پولن گرین کا اینتھر سے سٹگما پر منتقل ہونا۔

اینتھر سے پولن کا اسی پھول یا اسی پودے کے کسی دوسرے پھول پر منتقل ہونا **سیلف پولی نیشن** (self-pollination) کہلاتا ہے۔

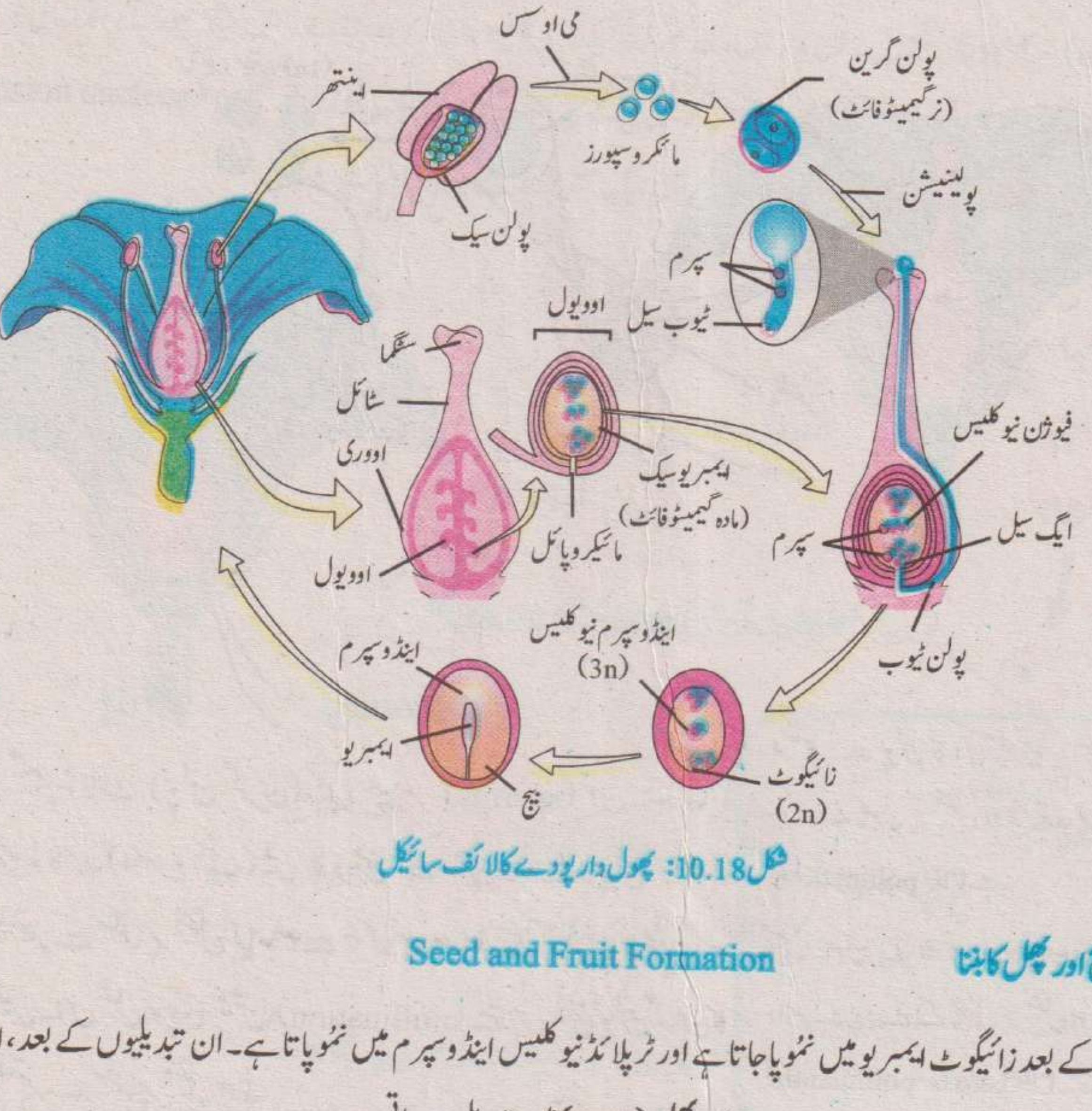
ایک پھول کے اینتھر سے پولن کا اسی سپی شیز کے دوسرے پودے کے پھول پر منتقل ہونا **کراس پولی نیشن** (cross-pollination) کہلاتا ہے۔

4. فرٹیلائزیشن Fertilization

جب ایک پولن گرین سٹگما پر پہنچتا ہے تو اُس کا ٹیوب سیل وہاں ایک **پولن ٹیوب** (pollen tube) بناتا ہے۔ یہ ٹیوب سٹگما اور سٹائل میں سے اووری کی طرف بڑھتی ہے۔ پولن ٹیوب اوویول تک جاتی ہے اور مائیکروپائل (micropyle) کے ذریعے اس میں داخل ہو جاتی ہے۔ یہاں پولن گرین کا جنریٹو سیل دو سپرمز بناتا ہے، جو ایمبریو سیک میں داخل ہو کر ایگ سیل تک پہنچ جاتے ہیں۔

ایک سپرم ایگ کے ساتھ مل جاتا ہے اور ایک ڈپلائیڈ زائیگوٹ بناتا ہے۔ زائیگوٹ نمو پا کر ایمبریو بناتا ہے۔ دوسرا سپرم فیوژن نیوکلیس کے ساتھ مل جاتا ہے اور ایک ٹرپلائیڈ (3n) نیوکلیس بناتا ہے۔ یہ نیوکلیس ایک ٹشو میں نمو پاتا ہے جسے اینڈوسپرم

(endosperm) کہتے ہیں۔ اینڈوسپرم ایمبریو کو خوراک مہیا کرتا ہے۔ ایک سپرم کا ایگ کے ساتھ ملنا اور دوسرے سپرم کا فیوژن نیوکلیس کے ساتھ ملنا، **ڈبل فرٹیلائزیشن (double fertilization)** کہلاتا ہے۔ یہ عمل اینجیوسپرمز کی منفرد خصوصیت ہے۔



شکل 10.18: پھول دار پودے کا لائف سائیکل

5. بیج اور پھل کا بننا Seed and Fruit Formation

فرٹیلائزیشن کے بعد زائیگوٹ ایمبریو میں نمو پاجاتا ہے اور ٹرپلائڈ نیوکلیس اینڈوسپرم میں نمو پاتا ہے۔ ان تبدیلیوں کے بعد، اوویول پک کر **بیج (seed)** بن جاتا ہے۔ اسی دوران، اووری **پھل (fruit)** میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

6. سپوروفائٹس کا بننا Development of Sporophytes

جب بیج پک جاتے ہیں تو ان کا بکھراؤ ہوتا ہے۔ اگر بیجوں کو مناسب حالات میسر آجائیں تو ان کے ایمبریو نئے پودوں (نئی نسل کے سپوروفائٹس) میں نمو پاجاتے ہیں۔

چند پودوں میں، اوویول میں انڈے کی فرٹیلائزیشن کے بغیر ہی اووریز پھل بن جاتی ہیں۔ اس طرح، پھل میں بیج نہیں ہوتے۔ اس عمل کو **پارتھینوکارپی (parthenocarpy)** کہتے ہیں۔ اس کے نتیجہ میں بغیر بیجوں والے پھل مثلاً کیلے اور بغیر بیج کے انگور بنتے ہیں۔

اہم نکات

- بائنری فشن وہ تقسیم ہے جس میں آبائی سیل دو ڈاٹر سیلز میں تقسیم ہوتا ہے جن میں سے ہر سیل وراثتی طور پر آبائی سیل سے مشابہہ ہوتا ہے۔
- بڈنگ میں، نیا جاندار آبائی جاندار کے جسم پر ایک چھوٹی سی نشوونما یعنی بڈ سے بنتا ہے۔
- ویجی ٹیٹو پروپیگیشن پودوں کی ریپروڈکشن کا ایک طریقہ ہے جس میں نئے پودے نباتاتی یعنی ویجی ٹیٹو حصوں مثلاً تنے، جڑوں یا پتوں سے پیدا ہوتے ہیں۔
- شوٹ کے کناروں یا پودے کے دیگر مناسب حصوں سے لیے گئے ٹشو کے چھوٹے ٹکڑوں سے ایک جیسے نئے جاندار پیدا کرنے کی تکنیک کو کلوننگ کہتے ہیں۔
- پودوں کے لائف سائیکل میں دو مختلف نسلیں ہوتی ہیں۔ ڈپلائیڈ جنریشن سپور بناتی ہے اور اسے سپوروفائٹ جنریشن کہا جاتا ہے۔ جبکہ ہپلائڈ جنریشن گیمیٹ بناتی ہے اور اسے گیمیٹوفائٹ جنریشن کہا جاتا ہے۔
- مائکروسپور میں مائی ٹوسس ہوتی ہے اور دو ہپلائڈ سیلز بنتے ہیں۔ ان میں سے ایک ٹیوب سیل ہے جو پولن ٹیوب بناتا ہے اور دوسرا جنریٹیو سیل جو تقسیم ہو کر دو سپرم بناتا ہے۔
- ایک نُمو پاتا مائکروسپور جس میں ایک ٹیوب نیوکلیس اور دو سپرم ہوتے ہیں، پودوں کی نر گیمیٹوفائٹ نسل ہے۔
- اوویول میں ایک میگاسپور مدر سیل ہوتا ہے جس میں می اوسس ہوتی ہے اور چار ہپلائڈ میگاسپورز بنتے ہیں۔ ایک اوویول میں صرف ایک میگاسپور ہی فعال رہتا ہے۔ یہ ہپلائڈ مادہ گیمیٹوفائٹ میں نُمو پاتا ہے، جسے ایمبریو سیک کہتے ہیں۔
- ایمبریو سیک میں سات سیلز ہوتے ہیں یعنی ایک ایگ سیل، ایک فیوژن نیوکلیس، اور پانچ غیر فعال سیلز۔

مشق

A درج ذیل سوالات کے لیے درست جوابات منتخب کریں۔

1. مندرجہ ذیل میں سے کون سا جاندار عام طور پر بائنری فشن کے ذریعہ ریپروڈکشن کرتے ہیں؟

الف) ییسٹ	ب) بیکٹیریا
ج) رائزوپس	د) پودے

2. ییسٹ میں ریپروڈکشن کا بنیادی طریقہ کیا ہے؟

الف) بائنری فشن　　ب) سپور بنانا

ج) بڈنگ　　د) فریگمنٹیشن

3. فنجائی میں سپور بنانے کے بارے میں کیا درست ہے؟

الف) وہ سیکشوئل ریپروڈکشن کے دوران سپور بناتے ہیں

ب) وہ دو قسم کے سپور بناتے ہیں

ج) سپور صرف خشک ماحول میں نئے فنجائی میں نمو پا سکتے ہیں

د) سپور سخت حالات کا مقابلہ کرنے کے لیے پیدا کیے جاتے ہیں

4. سخت نامناسب حالات کے دوران کچھ بیکٹیریا میں کیا ہوتا ہے؟

الف) ایک بڈ بناتے ہیں جو سیل سے الگ ہو جاتی ہے

ب) موٹی دیواروں والے اینڈوسپورز بناتے ہیں

ج) سیل کو دو ایک جیسے ڈاٹر سیلز میں تقسیم کرتے ہیں

د) بیکٹیریا کے دو سیلز آپس میں ضم ہو جاتے ہیں

5. درج ذیل میں سے کون سا پودا رنرز کے ذریعہ ویجی ٹیٹو پروپیگیشن کرتا ہے؟

الف) آلو　　ب) سٹرابیری

ج) پیاز　　د) ادرک

6. کون سا پودا ٹیوبرز کے ذریعے نسل بڑھاتا ہے؟

الف) پیاز　　ب) آلو

ج ادرک　　د) لہسن

7. زمین کے اوپر افقی تنا، جو اپنے نوڈز پر پتے اور جڑیں پیدا کرتا ہے:

الف) سٹولون　　ب) بلب

ج) رائزوم　　ڈی) کورم

8. ان میں سے کون سا حصہ پودے کی ویجی ٹیٹو پروپیگیشن میں مدد نہیں کرتا؟

الف) رائزوم　　ب) کورم

ج) رنر　　د) پھول

9. پھول کا کون سا حصہ پولن پیدا کرنے کا ذمہ دار ہے؟

الف) سٹگما
ب) اینتھر
ج) اووری
د) پیٹل

10. مندرجہ ذیل میں سے کون سا کارپل کا حصہ نہیں ہے؟

الف) فلامنٹ
ب) سٹائل
ج) سٹگما
د) اووری

11. پھول دار پودوں میں کون سی ساخت سے مادہ گیمیٹوفائٹ بنتا ہے؟

الف) پولن گرین
ب) اوویول
ج) اینتھر
د) سیپل

12. پھول دار پودوں میں نر گیمیٹوفائٹ کو کیا کہتے ہیں؟

الف) پولن گرین
ب ایمبریوسیک
ج) اووری
د) کارپل

13. پھول دار پودوں کے لائف سائیکل میں کون سی ساخت ٹرپلائڈ (3N) ہے؟

الف) ایگ سیل
ب) فیوژن نیوکلیس
ج) اینڈوسپرم نیوکلیس
د) سپرم

14. ایمبریوسیک کس ساخت کے اندر بنتا ہے۔

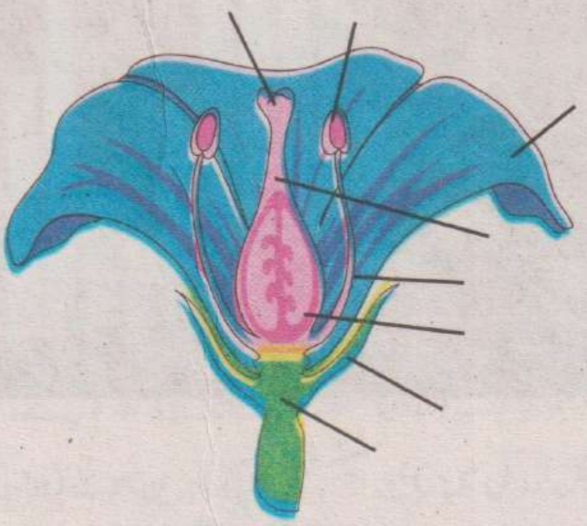
الف) فلامنٹ
ب) اینتھر
ج) سٹائل
د) اوویول

15. ڈبل فرٹیلائزیشن کا مطلب ہے:

الف) ایگ سیل کی دو نر گیمیٹس کے ذریعے فرٹیلائزیشن
ب) ایک ہی ایمبریوسیک میں دو ایگ سیلز کی دو سپرمز کے ذریعہ فرٹیلائزیسن
ج) ایگ سیل اور فیوژن نیوکلیس کی دو سپرمز کے ذریعہ فرٹیلائزیشن
د) ایگ سیل اور ٹیوب سیل کی دو سپرمز کے ذریعہ فرٹیلائزیشن

B مختصر جوابات لکھیں۔

1. ییسٹ میں بڈنگ پر ایک مختصر نوٹ لکھیں۔
2. فنجائی میں سپورز بنانے پر ایک مختصر نوٹ لکھیں۔
3. فنجائی اور بیکٹیریا میں سپور بنانے کے فوائد کیا ہیں؟
4. بیان کریں کہ رنرز کے ذریعے ویجی ٹیٹو پروپیگیشن کیسے ہوتی ہے۔
5. بیان کریں کہ آلو کس طرح ٹیوبرز کے ذریعے ریپروڈکشن کرتے ہیں۔
6. ویجی ٹیٹو پروپیگیشن کے فوائد اور نقصانات بیان کریں۔
7. ایک پھول میں موجود چار گھیروں کے نام بتائیں اور ہر گھیرے کے اجزاء بھی بتائیں۔
8. ایک پھول کے ایمبریو سیک کے اندر ایگ سیل اور قطبی نیوکلیائی بننے کے عمل کو مختصر طور پر بیان کریں۔
9. ان کے درمیان فرق کریں:
   - i. اے سیکشوئل اور سیکشوئل ریپروڈکشن
   - ii. بیکٹیریا اور امیبا میں بائنری فشن
   - iii. سٹولون اور رائی زوم
   - iv. بلب اور کورم
   - v. کٹنگ اور گرافٹنگ
   - vi. ویجی ٹیٹو پروپیگیشن اور مصنوعی پروپیگیشن
   - vii. نر اور مادہ گیمیٹوفائٹ
   - viii. کیلیکس اور کرولا
   - ix. سٹیمین اور کارپل
10. پھول کی مندرجہ ذیل ڈایاگرام میں حصوں کے نام لکھیں۔



C تفصیلی جوابات لکھیں۔

1. بیکٹیریا میں بائنری فشن کے عمل کی وضاحت کریں اور بیان کریں کہ یہ عمل کس طرح دو ڈاٹر بیکٹیریا بننے کا باعث بنتا ہے۔
2. ویجی ٹیٹو پروپیگیشن سے کیا مراد ہے؟ پودوں کے اُن حصوں میں فرق بتائیں جو ویجی ٹیٹو پروپیگیشن میں حصہ لیتے ہیں۔
3. ان طریقوں کی وضاحت کریں جن کے ذریعہ انسان آبائی پودوں کے نباتاتی حصوں کو استعمال کر کے نئے پودے اگا سکتے ہیں؟
4. سپوروفائیٹ اور گیمیٹوفائیٹ کی تعریف لکھیں۔ پودوں کے لائف سائیکل میں ان کا کردار بیان کریں۔
5. پھول دار پودوں کے لائف سائیکل کی وضاحت کریں جس میں گیمیٹوفائٹ اور سپوروفائٹ نسلوں کے مابین آلٹرنیشن آف جنریشن کو بیان کیا گیا ہو۔
6. بیان کریں کہ پھول کے اوویول کے اندر کس طرح مادہ گیمیٹوفائٹ (ایمبریو سیک) نُمو پاتا ہے۔

D تحقیقی سوالات

1- سپورز کو سخت ماحولیاتی عوامل میں بچاؤ کے لیے مطابقت کیوں سمجھا جاتا ہے؟
2- سیکیوئیل اوراے سیکیوئیل ریپر وڈکشن پودوں کی پاپولیشن کی جیناتی تنوع کے لیے مختلف کردار کیسے ادا کرتی ہے؟
3- پولن ٹیوب پھول دار پودوں میں فرٹیلائزیشن کے عمل میں کیسے سہولت فراہم کرتی ہے؟