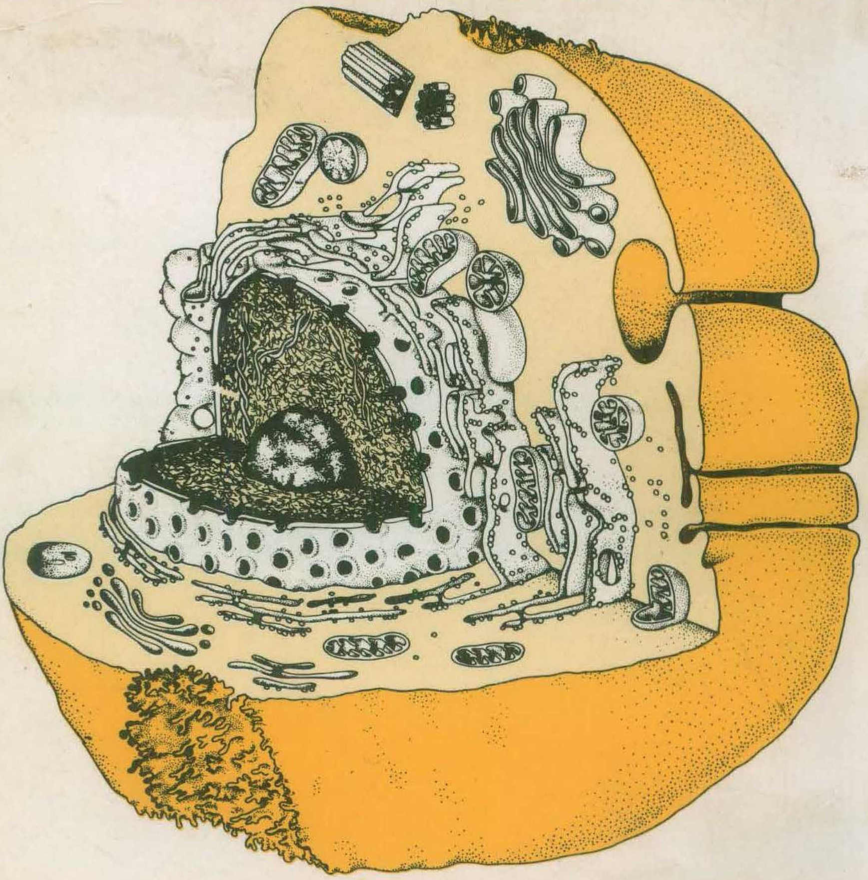
حياتيات



ڊاڪٽر ڪريم داد پتافي
پي ايچ ڊي (انگلينڊ)

SINDHI LANGUAGE AUTHORITY

سنڌي ٻوليءَ جو بااختيار ادارو
حيدرآباد - سنڌ

سنڌي ٻوليءَ جي بااختيار اداري
پاران سائنسي ڪتابن جي اشاعتي سلسلي جو ڇهون ڪتاب

حياتيات

مصنف:
ڊاڪٽر ڪريم داد پتافي
پي ايڇ ڊي (انگلينڊ)

سنڌي ٻوليءَ جو بااختيار ادارو
حيدرآباد، سنڌ
۱۴۱۴ھ / ۱۹۹۳ع

سنڌي ٻوليءَ جي بااختيار اداري جا سڀ حق ۽ واسطا قائم

چاپو پهريون — سال ۱۴۱۴هه/ ۱۹۹۳ع
تعداد — هڪ هزار

قيمت: -/۴۰ روپيا

پاران ايم ايچ پنهور انسٽيٽيوٽ آف سنڌ اسٽڊيز، ڄامشورو.
Digitized by M. H. Panhwar Institute of Sindh Studies, Jamshoro.

ملڻ جو هنڌ:
سنڌي ٻوليءَ جو بااختيار ادارو
سنڌ صوبائي ميوزيم نيشنل هاءِ وي
حيدرآباد ، سنڌ

۽

مرڪزي ڪتاب گهر نمبر ۹۷۲
گل شاهه محلو، گاڏي کاتو
حيدرآباد ، سنڌ
پاڪستان

هي ڪتاب سنڌي ٻوليءَ جي بااختيار اداري جي ڪمپيوٽر تي ڪمپوز ٿيو ۽ اداري پاران اشاعتي نگران امين لغاري النصيب پرنٽرس ڪراچي / حيدرآباد مان ڇپائي پڌرو ڪيو.

عنوانن جي فهرست

عنوان	صفحا
پيش لفظ	٦
مهاڳ	٨
باب پهريون: تعارف	١۴
علم حيوانات جو ٻين علمن سان واسطو	١۴
علم حيوانات جون شاخون	١۵
جانورن جي اپياس مطابق علم حيوانات جون شاخون	١٨
علم حيوانات جي اهميت	١٩
باب ٻيو: سائنس ۽ جاندارن جي دنيا	٢۴
جاندارن جون بنيادي خاصيتون	٢٦
باب ٽيون: پروٽو پلازم	٣١
پروٽوپلازم جي طبعي حالت	٣٢
پروٽوپلازم جي ڪيميائي بناوت	٣۴
پروٽوپلازم جا غير نامياتي جزا	٣۵
پروٽوپلازم جا نامياتي مرڪب	٣٧
نيوڪليائي تيزاب	۴٠
باب چوٿون: خليا ۽ خلين جو ورهاڱو	۴٣
ريڪامبيننٽ (گاڏڙ) ڊي اين اي	۴۴
وائرس	۴۵

خلين جو اڀياس ڪرڻ	۴۷
خلين جا قسم (پروڪيريوٽ ۽ يوڪيريوٽ)	۴۹
خليي جي جوڙجڪ	۵۱
جانورن جو خليو	۵۲
(i) خليي جي ٻاهرين ڪل	۵۴
(ii) اندوپلازمڪ ريٽيڪيوليم	۵۵
(iii) گالجي ڪامپليڪس	۵۷
(IV) لائسوزوم	۵۷
(V) مائڪروٽيبيول ۽ مائڪروفلامينٽ	۵۸
(VI) مائٽوڪانڊريا	۵۹
(VII) مرڪز (نيوڪليس)	٦۰
نون خلين جو ٺهڻ	٦۲
خلين جو ونڊجڻ	٦۳
(i) خلين جو يڪسان ونڊجڻ وارو عمل	٦۳
(ii) خلين جي ونڊ جو تخفيفي عمل	٦۸
(iii) يڪسان ۽ تخفيفي ونڊ ۾ ڀيٽ	۷۳
باب پنجون: گيميٽوجينيسس	۷٦
اسپرم ۽ آني جو ٺهڻ	۷٦
(i) اسپرم ٺهڻ جو عمل	۷۵
(ii) آني ٺهڻ جو عمل	۹۰
باب ڇهون: ڳيڀجڻ	۹٦
ڳيڀجڻ جا بنيادي جزا	۹٦

اسپرم جي بناوت ٩٦
آني جي بناوت ۽ آني جا ٻاهريان تهه ٩٧
اسپرم ۽ آني جو ميلاپ ٩٩
باب ستون: ڪروموزوم ۽ انهن جي درجابندي ١٠١
ڪروموزوم تعداد جي لحاظ کان ١٠٣
ڪروموزومن جي ڏيگهه ۽ بناوت ١٠٨
ماڻهوءَ جي ڪروموزومن جي درجابندي ١١٠
ڪروموزومن جي بنياد تي جنسن جي سڃاڻپ ڪرڻ ١١٥
ميون جي مک ۽ ٻين جانورن ۾ جنس جي سڃاڻپ ڪرڻ ١١٩
ماڻهوءَ ۾ جنسي سڃاڻپ ١٢٠
لفظ ۽ اصطلاح ١٢٣

پيش لفظ

سنڌي ۾ سائنسي مطالعي واري ڪتابن جي گهٽي ڪوت آهي جنهن کي محسوس ڪندي "سنڌي ٻوليءَ جي بااختيار اداري" پنهنجي پهرين گڏجاڻي مؤرخہ ۴ جولاءِ ۱۹۹۱ع ۾، سائنسي علمن ۽ موضوعن بابت سنڌيءَ ۾ ڪتابن جي تياري ۽ ڇپائي کي اداري جي عملي پروگرام جو هڪ بنيادي مقصد بنايو.

انهيءَ مقصد حاصل ڪرڻ لاءِ اداري طرفان ڪم جي شروعات ڪئي ويئي آهي اهو ڪم مختلف سطحن ۽ مرحلن تي راس ٿيندو جن مان هڪ سطح اها آهي جو اسڪول، ڪاليج جي شاگردن ۽ عام پڙهندڙن لاءِ عام موضوعن ۽ عام مشاهدي وارين شين بابت عام فهم ٻوليءَ ۾ معلومات مهيا ڪئي وڃي. هي ڪتاب ان سلسلي جي هڪ ڪڙي آهي. جنهن کي اسلام آباد ۾ قائم هڪ سائنسي اداري جي لائق محقق ڊاڪٽر ڪريم داد پتافي مرتب ڪيو آهي. ڪيس اڳ ۾ ئي سائنسي موضوعن تي لکڻ جو تجربو حاصل آهي.

هن ڪتاب جو موضوع 'جيوت' ۽ ان جي بنيادي جزي "خَليي" متعلق آهي. ان سان گڏوگڏ لائق مصنف طبي دنيا جي جديد موضوع "جينس" يعني بنيادي موروثيتي ايڪي کي پڻ بحث هيٺ آندو آهي: خالق حقيقي، انساني جسم جي جوڙجڪ ۽ وڌڻ ويجهڻ ۾ وڏي حڪمت رکي آهي، انساني موروثي خاصيتن جي هڪ نسل کان ٻئي نسل ۾ منتقلي بہ هڪ نرالو سرشتو آهي. اهي سڀ ڳالهيون هن ڪتاب ۾ بحث هيٺ آنديون ويون آهن.

ستن بابن تي مشتمل هي ڪتاب نہ فقط عام پڙهندڙ لاءِ مفيد ثابت ٿيندو،پر اسڪول ۽ ڪاليج جي شاگردن ڪي پڻ 'حياتيات' جي علم کي سمجهڻ ۾ مدد ڏيندو.

ان مقصد لاءِ ڏکيا لفظ ۽ اصطلاح سنڌي ۾ ترجمو ڪري سمجهايا ويا آهن، جن جي فهرست ڪتاب جي آخر ۾ ڏني ويئي آهي.

٢٦ - سيپٽمبر ١٩٩٣ع

ڊاڪٽر نبي بخش خان بلوچ
چيئرمين
سنڌي ٻوليءَ جو بااختيار ادارو

مهاڳ

بنيادي طرح ڪتاب لکڻ ۽ ڪتاب اندر سمجهائڻ سان مواد پيش ڪرڻ مهارت جو ڪم آهي. اڪثر سائنسدان سٺا ليکڪ نه هوندا آهن پر سٺي سائنسدان هجڻ سان گڏ هڪ سٺو ليکڪ هجڻ قدرتي ڳالهه آهي. ڪوشش ڪري پنهنجي وس آهر تورو گهٽو لکڻ ضروري آهي. هڪ ماڻهو لاءِ اهو مشڪل آهي ته هو سائنس جي هر مضمون ۾ مهارت رکي، ڇو ته سائنس تمام وسيع مضمون آهي. بهرحال ان جي بنيادي ڄاڻ رکڻ هرو ڀرو مشڪل ڪونهي ۽ ضروري به آهي، ڇو ته اڄڪلهه هڪ سائنس کي ٻي کان الڳ ڪرڻ مشڪل آهي. حياتيات پڙهڻ ۽ سمجهڻ لاءِ ننڍي سطح تي ڪيميا، طبعي، حساب ۽ شماريات جو ڄاڻڻ ضروري آهي. هوندئن به حياتيات سائنس جو هڪ اهڙو موضوع آهي جنهن جو واسطو هڪ ننڍڙي جيتامڙي کان وٺي هاٿي جهڙن جانورن سان پوي ٿو. انسان کي جيئن ته اشرف المخلوق جو درجو حاصل آهي،پر حياتيات جي اصولن مطابق پڻ اعليٰ حيثيت رکي ٿو. اهوئي سبب آهي جو انسان پنهنجي سوچ ويچار ۽ مختلف شين جي ڄاڻ رکڻ جي جستجو جي ڪري چنڊ تي پهچي چڪو آهي.

حياتيات جي کوجنائن ۾ انسان ڪيتريون ئي ڪاميابيون حاصل ڪيون آهن پر اڃان اهي آڱرين تي ڳڻڻ جيتريون آهن. حالانڪ اهميت جي لحاظ کان ڏسجي ته ١٩٥٣ ۾ ڊي اين اي جي بناوت، هٽرادو جنس ناهڻ، جينٽڪ انجنيئرنگ جنهن ۾ ڊي اين اي جو ٽوڙڻ ۽ جوڙڻ، مٺن پيشابن جي مريضن لاءِ بيڪٽريا ۾ خاص جين

داخل ڪري انسولن جي پيداوار وڌڻ، ٻارن جي واڌ واري هارمون جي پيداوار ۾ ٻين بہ ڪيترن ئي جينس جي ڪروموزم جي جڳهہ ڳولي لهڻ انتهائي اهم ڪاميابيون آهن. پر حياتيات ۾ اڃان بہ ڪي اهڙا ڳجهہ آهن جتي انساني دماغ جي پهچ نہ ٿي سگهي آهي. مثال طور: هڪ ڳپيل خليي مان وڏي پورو جاندار ٺهڻ. هڪ جاندار جي واڌ جا پورا تفصيل سنڌن اسپرم ۽ آنن جي مرڪز ۾ موجود ڪروموزومن جو هجڻ. اسپرم ۽ آنو ايترا تہ ننڍا خليا آهن جو ڪنهن سٺي خوردبينيءَ ڪان سواءِ ڏسڻ ممڪن ئي ڪونهن ۽ خاص طرح سان اسپرم. اهي سڀ اهڙا موضوع آهن جن تي جيتري ڪوجنا ڪجي گهٽ آهي.

سائنس جي ترقي ۽ عروج ڪان ڪير بہ انڪاري ڪونهي پر سائنس ڪي تجربيگاهن تائين محدود رکڻ ۾ ڪو خاص فائدو ڪونهي. ڪيترائي تجربا ڪجن ۽ نتيجا وٺجن پر جيستائين اهي عام ماڻهن تائين نٿا پهچن يا، موضوع ۽ مضمون جي ٻين ماهرن تائين نٿا پهچن تہ انهن جي ڪا خاص اهميت ڪونهي. سائنس عام ڪرڻ جي ذريعن ۾ ڪتاب لکڻ، رسالن يا اخبارن ۾ مضمون ڇپرائڻ يا وري ريڊيو ۽ ٽي وي تي سائنس جي مختلف مضمونن تي بحث مباحثا ڪرائڻ شامل آهن. ڇپيل مواد جي اهميت انهيءَ ڪري بہ وڏي وڃي ٿي جو اهو هميشه لاءِ محفوظ ٿي وڃي ٿو. ڪتابن لکڻ جي ضرورت صرف درسي ڪتابن تائين محدود نہ هجي پر ان ڪان وڌ ساڳين مضمونن تي عام ماڻهن جي پڙهڻ لاءِ بہ ڪتاب لکيا وڃن ۽ اهڙي طرح سان گهڻن ڪتابن لکڻ سان اهو مسئلو بہ حل ٿي ويندو تہ هر پڙهندڙ کي پنهنجي پسند مطابق ڪتاب ملي ويندو. ان سان

گڏ ڪتابن ۾ سمجهائيون ۽ ٻولي آسان رکي وڃي ڇو تہ سائنس عام ڪرڻ لاءِ اهو بہ ضروري آهي تہ عام ماڻهوءَ کي سائنس عام فهم ٻولي ۾ سمجهائي وڃي.

ڪنهن بہ قوم جي ترقيءَ جو راز سائنس جي ترقيءَ ۾ سمايل آهي جيڪڏهن دنيا جي گولي تي نظر ڦيرائينداسون تہ صاف نظر ايندو، تہ جن قومن سائنس پنهنجي زبان ۾ لکي آهي سي جلدي ترقي ڪري ويون. مثال طور: جپان ۾ سائنس جا ڪتاب جپاني ۾، انگريزن ۽ آمريڪين وٽ انگريزيءَ ۾ ۽ جرمني ۾ جرمن ٻوليءَ ۾ ملندا. سائنسي تجربن جا اصول ۽ ڍنگ تہ ساڳيا آهن پر ٻولي پنهنجي پنهنجي آهي، ٻين لفظن ۾ سائنس تہ پوري دنيا ۾ ساڳي آهي پر سمجهڻ لاءِ پنهنجي ٻولي ڀريون شرط آهي.

مٿين ڳالهين کي ذهن ۾ رکندي حياتيات تي هي ڪتاب پيش خدمت آهي. هي ڪتاب ڪنهن خاص ڪلاس يا، درجي لاءِ نہ لکيو ويو آهي پر حياتيات ۽ خاص طرح سان حيوانات (Zoology) جي شاگردن جن ۾ اسڪولن کان وٺي يونيورسٽين تائين ۽ عام ماڻهو جيڪي حياتيات بابت بنيادي ڄاڻ رکڻ چاهين، انهن لاءِ پڻ مددگار ۽ ڪارآمد ثابت ٿيندو.

ڪتاب ۾ حياتيات بابت بنيادي ڄاڻ مهيا ڪئي وئي آهي ۽ ڪتاب کي ستن بابن ۾ ورهايو ويو آهي. اصل ۾ مواد جي کوٽ تہ ڪونهي پر لکڻ پڙهڻ، کوجنا ۽ تحقيق ڪرڻ دوران اهو بہ هڪ اهم نڪتو آهي تہ ان جي ڪا حد مقرر ڪري، اُتي بيهڻو پوندو آهي ڇو تہ سڄي سائنس هڪ ڪتاب ۾ سمائي ڪو نہ ٿي سگهجي. ڪتاب جو محور گهڻي ڀاڱي جانورن تي رکيل آهي ۽ ڏنل مواد جا تفصيل

ڪجهہ هن طرح آهن: پهرئين باب ۾ حياتيات ۽ حيوانات بابت تعارف ڏنل آهي جنهن ۾ هن مضمون سان واسطو رکندڙ حيوانات جي ٻين شاخن جو ذڪر ڪيو ويو آهي. مختصر طور تي هر شاخ جي وصف ۽ ٻين سائنسي مضمونن سان سندس واسطو پيش ڪيل آهي. باب ٻيو بہ تعارف سان واسطو رکي ٿو. هن باب ۾ اهو سمجهايو ويو آهي تہ حيوانن (جاندارن) متعلق ڄاڻ حاصل ڪرڻ بہ هڪ سائنس آهي ۽ انهيءَ سان گڏوگڏ اهو بہ ٻڌايو ويو آهي تہ اڄ ڏينهن تائين حياتيات ۾ ڪهڙيون کوجنائون ٿيون آهن ۽ انهن کوجنائن جي نتيجي ۾ انسان جي زندگي ڪافي آسان ٿي آهي. ٽئين باب ۾ پروٽوپلازم جو ذڪر ٿيل آهي. پروٽوپلازم کي سنڌي ۾ "زندهہ مادو" يا "حياتياتي مادو" بہ چئي سگهجي ٿو. حياتياتي مادي جو خاص ڪم خليي کي خوارڪ مهيا ڪرڻ آهي . حقيقت ۾ حياتياتي مادو نامياتي ۽ غيرنامياتي مرڪبن جو ڳار آهي. خليي جا اڪثر ڪم حياتياتي مادي ۾ ئي ٿيندا آهن جيئن "پروٽين جي آميزش". چوٿين باب ۾ خليي جي بناوت ۽ جوڙجڪ بابت معلومات ڏني وئي آهي ۽ اهو پڻ ظاهر ڪيو ويو آهي تہ خليو زندگيءَ جو بنيادي ايڪو آهي، هڪ خليو ڪنهن بہ جاندار جي بناوتي ڪم جو بنيادي جزو آهي. هن ئي باب جي آخر ۾ خلين جي ونڊجڻ، نون خلين جي ٺهڻ ۽ انهن جي واڌ بابت تفصيل ڏنل آهن. جنسي خلين، اسپرم ۽ آني جي ٺهڻ ۽ سندن بناوت پنجين باب ۾ ڏنل آهي. ڳيجڻ جو عمل ڪيئن ٿو ٿئي، ڳيبل آنو ڪيئن ٿو وڌي ۽ اسپرم ۽ آنو هڪ ٻئي جي سڃاڻپ ڪيئن ٿا ڪن جڏهن تہ اُهي هڪ ئي ذات جي نر ۽ ماديءَ مان آيل آهن ۽ مختلف جانورن جا اسپرم ۽ آنا هڪٻئي سان ملن ڇو نہ ٿا ؟

اهي سڀ تفصيل ڇهين باب ۾ شامل ڪيا ويا آهن.

ڪتاب جي پڇاڙي ڪروموزومن جي تفصيلن سان ڪيل آهي. ڪروموزوم اهڙا جُزا آهن جيڪي ڪيميائي رنگن سان جلدي رنگجي ويندا آهن ۽ خليي جي مرڪز ۾ ئي موجود هوندا آهن. ڪروموزوم ڊي اين اي ۽ پروٽين جا ٺهيل آهن ۽ ڊي اين اي (جينياتي مادو) وري جينس جو ٺهيل آهي جيڪي موروثيت جا بنيادي ايڪا آهن ۽ ڪنهن بہ خاصيت جو هڪ نسل کان ٻئي نسل تائين پهچائڻ ۽ ظاهر ٿيڻ جينس جي ذميواري آهي. باب جي پڇاڙي جنسي ڪروموزمن ۽ جنس جي تشخيص ۾ ڪروموزومن جي واسطيداري سان ڪئي وئي آهي.

هي ڪتاب سنڌيءَ ۾ سائنسي ڪتابن جي کوٽ کي تہ ختم ڪونہ ڪري سگهندو پر تعداد جي لحاظ کان هڪ ڪتاب جو واڌارو ضرور ٿيندو. ڪتاب جي ڇپرائڻ جي ذميداري ”سنڌي ٻوليءَ جي بااختيار اداري“ قبول ڪئي آهي ۽ اها زيادتي ٿيندي جيڪڏهن مان هن اداري جي احسان مڃڻ کان انڪاري ٿيان ڇو تہ نہ رڳو اداري هن ڪتاب جي ڇپائي لاءِ ذميداري قبول ڪئي پر اداري جي چيئرمين ڊاڪٽر نبي بخش خان بلوچ صاحب جو همٿائڻ ۽ وڏيڪ ڪتابن لکڻ لاءِ زور ڀرڻ بہ منهنجي لاءِ پنهنجي صلاحيتن جي ميجوتيءَ جي مترادف آهي جنهن لاءِ آءٌ سائين جن جو احسان مند آهيان.

۲۳ - سيپٽمبر ۱۹۹۳

ڪريم داد پتافي
اسلام آباد

حيانيات

باب پهريون

تعارف

علم حيوانات کي انگريزيءَ ۾ زولاجي (Zoology) چئبو آهي، جيڪو يوناني ٻوليءَ جو لفظ آهي ۽ ٻن لفظن کي ملائي ٺاهيو ويو آهي. Zion = جانور + Logos = بحث (معنيٰ جانورن جو علم). علم حيوانات ساهوارن جي ان سائنس جو نالو آهي، جنهن جو واسطو جانورن سان آهي. جيئن نباتات (Botany) يعني وڻن ۽ ٻوٽن جي سائنس. جاندارن جي انهن ٻنهي علمن کي گڏي "علم حياتيات" (Biology) چئبو آهي. بايولاجي پڻ يوناني زبان جو لفظ آهي ۽ ٻن لفظن Bios = زندگي + logos= بحث معنيٰ (زندگيءَ جو علم)جو ٺهيل آهي، يا ائين کڻي چئجي تہ جاندار شين جي علم کي "حياتيات" چئبو آهي. حياتيات سائنس جي اها شاخ آهي جنهن جي ذريعي ڪنهن بہ جاندار جي اصليت، جوڙجڪ، ڪم ۽ سندس زمين جي مٿاڇري تي ورڇ جي ڄاڻ حاصل ڪري سگهجي ٿي.

علم حيوانات جو ٻين علمن سان واسطو: سائنسي دنيا ۾ هر هڪ سائنس جو هڪ ٻئي سان گهرو لاڳاپو آهي. جيتوڻيڪ حياتياتي سرشتن جي سمجهڻ لاءِ فزڪس، ڪيمسٽري ۽ ٻين طبعي سائنس جي اصولن کي استعمال ڪري سگهجي ٿو پر ڪي اهڙا بہ حياتياتي مسئلا آهن، جن کي ظاهر ڪرڻ کان فزڪس ۽ ڪيمسٽري قاصر آهن. حياتياتي مَتاً صرف طبعي - ڪيميائي سرشتن کي لاڳو ڪرڻ لاءِ ڪونهن، پر زندگيءَ جا ڪي اهڙا بہ مسئلا آهن،

جن کي "علم رياضي" جي مدد سان حل ڪري سگهجي ٿو. جڏهن تہ ڪجهہ مسئلا اهڙا بہ آهن. جن جي سمجهاڻي رياضي ذريعي نٿي ڏئي سگهجي.

حياتياتي سرشتن کي ڪيترن ئي نمونن سان پيش ڪري سگهجي ٿو. ڇاڪاڻ تہ سائنس جون ڪيتريون اهڙيون شاخون آهن، جيڪي حياتيات جي اصولن کي ٻين علمن سان ڳنڍيندڙ ٿيون. جهڙوڪ : (Palaeontology) پيلنٽولاجي يعني پنڊ پهڻ جو علم بايوفزڪس (Biophysics) ۽ بايو ڪيمسٽري (Biochemistry) وغيره.

علم حيوانات جون شاخون: حيوانات جي ڄاڻ رکڻ هڪ اهڙو وسيع علم آهي، جنهن مان ڪو بہ شاگرد هن علم جي ڪنهن بہ شاخ ۾ محنت ڪري مهارت حاصل ڪري سگهي ٿو. علم حيوانات جون شاخون هيٺ ڏجن ٿيون:

١. **مارفالاجي** (Morphology): جاندارن جي عام جوڙجڪ ۽ بدني بناوت (شڪل شبيهہ) جي علم کي مارفالاجي چئبو آهي. مارفالاجي جون بہ شاخون آهن:

(الف): اناٽومي (Anatomy) جاندارن جي جوڙجڪ بابت علم جنهن مطابق ڪليل اک ذريعي سندن هر انگ ۽ عضوو (اندريون توڙي ٻاهريون) ڏسي سگهجي.

(ب): هسٽالوجي (Histology) جاندارن جي خلين جي جهڳٽن جو علم، جنهن ۾ خليي جي اندرين ۽ ٻاهرين جوڙجڪ اڀياس ڪجي.

٢. ٽئڪزانامي (Taxonomy) علم حيوانات جي اها شاخ جنهن

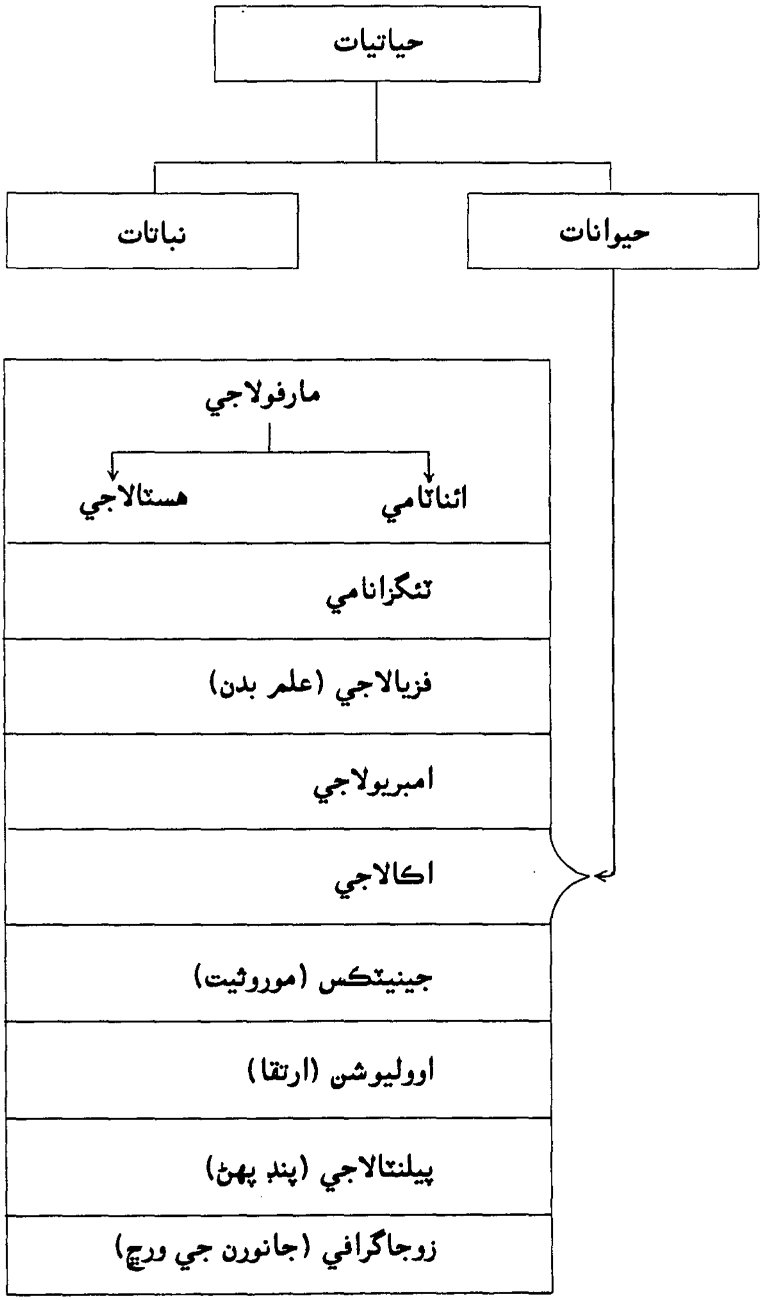
مطابق جاندارن جي سڃاڻپ سندن مختلف ذاتين جي ترتيب ۽ سندن نالا ڏنا ويندا آهن.

٣. علم بدن (Physiology) جا اهڙي سائنس جنهن جي ذريعي خبر پوي ته جاندارن جي اندريان عضوا ڪيئن ڪم ڪن ٿا، ماڻهو ڪيئن ٿو کاڌو هضم ڪري ۽ اهي ڪهڙا طريقا آهن جن ذريعي خليا نئون ماس (Protoplasm) ٺاهن ٿا.

٤. امبريولاجي (Embriology) "علم ٻچوي ڳڀ" هن علم ذريعي اها خبر پوندي آهي ته هڪ مڪمل جاندار ٺهڻ تائين سندس واڌ ڪيئن ٿي ٿئي. جاڪاڻ ته اڪثر جاندارن جي زندگيءَ جي شروعات هڪ خليي سان ٿئي ٿي. امبريولاجي جو واسطو انهي هڪ خليي (جنهن کي ڳپيل آنو = Fertilized egg-Zygote چئبو آهي) جي واڌ کان وٺي شروع ٿئي ٿو ۽ ويندي مختلف عضون ٺهڻ ۽ مڪمل جاندار ٺهڻ تائين جاري رهي ٿو امبريولاجيءَ جو واسطو ان وقت ختم ٿيو وڃي، جڏهن ٻچا پيدا ڪندڙ جانور ٻچا ڄڻين يا پيدا ڪرڻ جي عمر کي پهچن ٿا. يا وري آني اندر جڏهن ٻچو وڏي ٻاهر نڪري ٿو ته، انهيءَ واڌ جو واسطو علم ٻچوي ڳپ سان آهي.

٥. اڪالاجي (Ecology) جاندارن جي رهڻي ڪهڻي بابت علم، ته وايومنڊل ۾ هڪ جاندار ٻين جاندارن سان واسطيداري ۾ ڪيئن ٿو رهي، کاڌو ڪيئن ٿو حاصل ڪري، ڪهڙن جاندارن کان ڏجي ٿو، پنهنجو بچاءُ ڪيئن ٿو ڪري ۽ خراب موسمن ۾ پاڻ کي زنده رکڻ لاءِ ڪهڙا بچاءُ جا طريقا اختيار ٿو ڪري؟.

٦. جينيٽڪ (Genetics) موروثي خاصيتن سان واسطو رکندڙ علم ته هڪ ٻچو پنهنجي ٻي ءُ، ماءُ سان ڪهڙين خاصيتن ۾ مشابهت،



خاڪو ١. علم حيوانات جون شاخون.

مطابقت ۽ موافقت رکي ٿو ۽ ڪهڙين خاصيتن ۾ ان کان الڳ آهي. جيئن تہ جينيٽڪ جو بنياد هڪ بنيادي جزي تي آهي، جنهن کي جينس (Genes) چئبو آهي ۽ جينيٽڪ اصولن مطابق جينس ۽ ڪروموزمس (Chromosomes) جي سڪيا حاصل ڪري اهو معلوم ڪري سگهجي ٿو تہ اهي جاندارن جي واڌ تي ڪيئن ضابطو رکن ٿا.

٧. ايوولـيوشـن (Evolution) علم ارتقا زولاجيءَ جي هن شاخ ذريعي اهو معلوم تيندو تہ جاندار ڪيترن ئي ارتقائي مرحلن مان گذرندي، اهي سٺيون خاصيتون ڪيئن ٿا سانديو اچن، جن جي ڪري هو بهتر زندگي گذاري سگهن ٿا. علم ارتقا جو جاندارن جي اصليت سان واسطو آهي.

٨. پيلنٽولاجي (Palaeontology) پنڊپهڻ جو علم اهڙو علم جنهن ذريعي گذريل وقت جي جاندارن جي زندگي گذارڻ جي خبر پئجي سگهي. علم ارتقا سان گهرو واسطو آهي. هن علم ذريعي جاندار جيڪي اڳوڪي وقت ۾ يا گهٽو اڳي جيئرا هئا پر هينئر پنڊپهڻ تي ويا آهن، انهن جي رهڻي ڪهڻي جو اندازو لڳائي سگهجي ٿو.

٩. زوجاگرافي (Zoogeography) ”جانورن جي ورڇ جو علم“ هن علم ذريعي اهو سمجهي سگهجي ٿو تہ جانورن جي ورڇ زمين جي مٿاڇري تي ڪيئن تيل آهي. ڪي اهڙا جانور آهن، جيڪي دنيا جي صرف هڪ ئي حصي ۾ رهن ۽ وڌن ٿا. جيئن ڪِيوي (Kiwi) صرف نيوزيلينڊ ۽ آسٽريليا ۾ ئي ملندي آهي.

جانورن جي اڀياس مطابق علم حيوانات جون شاخون:

١. پروٽوزولاجي (Protozoology) شروعاتي علم حيوانات، اهڙن

جاندارن جو علم جيڪي هڪ خليي جا ٺهيل آهن، جيئن پروٽازئا Protoza (شروعاتي = Proto + جانور=zoa)

٢. هيلمنٿالاجي (Helminthology) پيٽ جي ڪينئن جو علم.

٣. پئراسائيٽولاجي (Parasitology) اهڙن جاندارن جو علم جيڪي پنهنجي خوراڪ ٻين جاندارن ۾ اندر يا ٻاهر رهي حاصل ڪندا هجن.

۴. انٽامولاجي (Entomology) جيتن جو علم.

۵. اڪٿايولاجي (Ichthyology) مڇين جو علم.

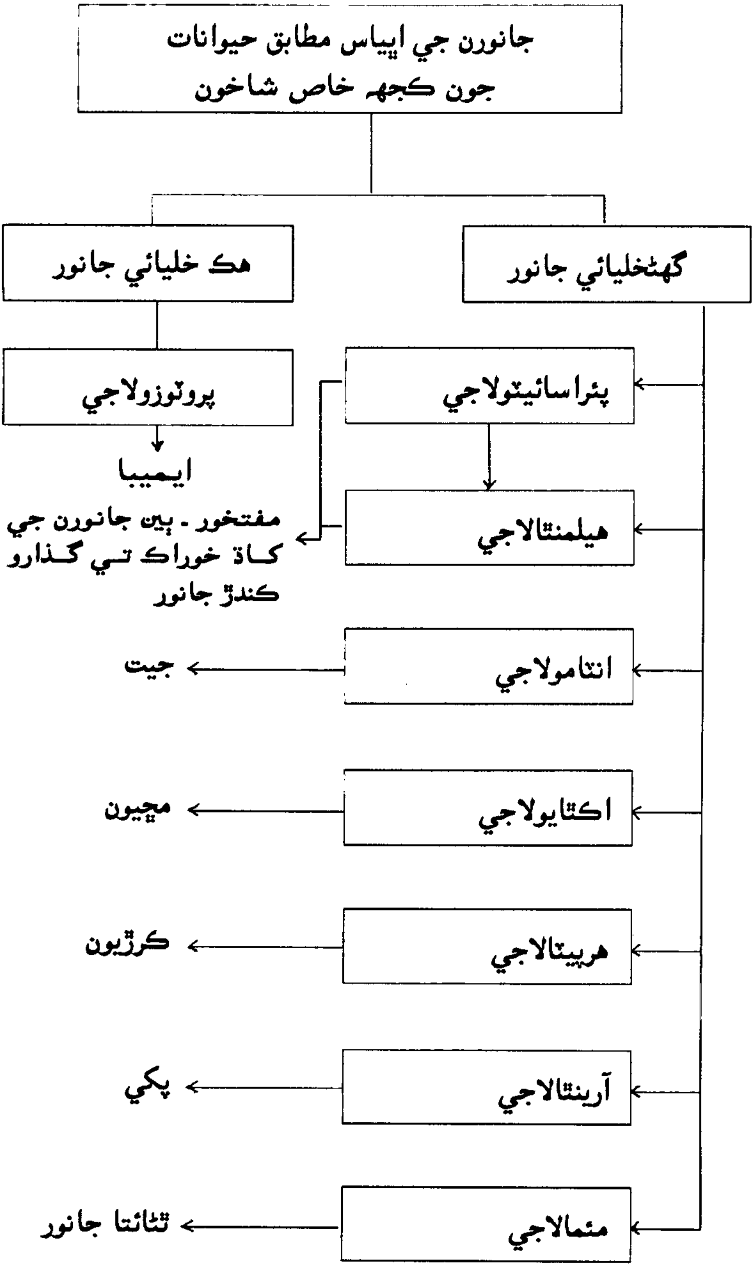
٦. هرپيٽولاجي (Herpetology) ڏيڏرن، سانڊن، ڪرڙين ۽ نانگن جو علم.

٧. آرنٿيالوجي (Orinthology) پکين حو علم.

٨. ممما لاجي (Mammology) ٿڻائتن جانورن جو علم جنهن ۾ انسان به اچيو وڃي.

علم حيوانات جي اهميت: علم حيوانات هڪ ڏکيو ۽ منجهيل علم آهي: ڇاڪاڻ ته سندس واسطو زندگيءَ جي مختلف پهلوئن سان آهي، جنهن ۾ اڃان تائين ڪيترائي اهڙا مسئلا آهن جيڪي حل نه ڪيا ويا آهن. علم حيوانات جي اهميت بابت ڪجهه سبب هيٺ ڏجن ٿا:

١. جيڪڏهن سائنسي نقطهِ نگاهه کان ڏٺو وڃي ته ماڻهوءَ جو پيدا ٿيڻ هڪ حياتياتي ميراث آهي. ماڻهو، جانورن جي دنيا جو هڪ حصو آهي ۽ ارتقائي ڳانڍاپن جي پيداوار آهي. زنده مادن جي ڪري هن جون ڪجهه قوتون محدود ٿيو وڃن، ڇاڪاڻ ته سندس پاڙون حياتياتي پس منظر ۾ کتل آهن. ڪوبه خاندان ڪنهن ٻئي خاندان کان الڳ نٿو رهي سگهي. پر سڀ زندگيءَ جي پيچيده ارتقائي ڳانڍاپن سان ڳنڍيل آهن، ٻين جاندارن جي ڄاڻ حاصل ڪري ماڻهوءَ



خاڪو ٢. علم حيوانات جون ڪجهه خاص شاخون.

بابت گهڻو ڪجهہ ڄاڻي سگهجي ٿو، ڇاڪاڻ تہ سندن جوڙجڪ ۾ ڪم ۾ ڪافي حد تائين هڪجهڙائي آهي.

۲.حــيوانات جو علم پڙهڻ ان ڪري بہ ضروري آهي تہ، دوائن جو ڪم، ڏندن جو علم، پالڻ يا نپائڻ،جانورن جو علاج معالجو، ڪاڌ خوراڪ بابت ڄاڻ، زراعت، مڇين جو علم، ڪڪڙين پالڻ جو علم، پٽ ڪينئا پالڻ، ماکيءَ جي مک جي پالنا، جهنگلي جانورن جو بچاءُ، صاف ستري رهڻ جي انجنيئرنگ ۾ ٻيا بہ ڪيترائي علم- علم حيوانات جي روشنيءَ ۾ سهڻي نموني سان سمجهي سگهجن ٿا ۽ ڪين گهرائي تائين پهچائي سگهجين ٿو. ميڊيڪل سائنس جي ترقي لاءِ، علم حيوانات جي ڪوجنائن مان فائدو ورتو ويو آهي. اهڙا تجربا جيڪي ڪن جانورن تي ڪاميابيءَ سان ڪيا ويا آهن، جن مان معلوم ٿيو تہ انسان جي ڀلي لاءِ اهي شيون استعمال ڪرڻ سان ڪو جوکو ڪونهي.

۳. علم حيوانات هڪ عملي سائنس آهي، ڇاڪاڻ تہ اسان جي ڪيترن ئي ضرورتن جي پورائيءَ جو دارو مدار ٻين جاندارن جي پيداوار ۽ ڪمن تي آهي، جينيٽڪس خوراڪ، ڪپڙا، دوائن جا ذريعا ۽ ٻين ڪيترن ئي تجرباتي ڪمن لاءِ، جيئن جينيٽڪس زولاجي جي هڪ اهڙي شاخ آهي، جنهن ســــــان جانورن جي جينياتي مادي ۾ مٽ سٽ ڪري ڪانئن سٺو نسل وٺي سگهجي ٿو۽ اها ساڳي ڄاڻ ماڻهوءَ لاءِ بہ ڪارآمد ٿي سگهي ٿي.

۴.حيوانات جي علم پڙهڻ سان ئي نفسيات ۽ سماجيات جو بنياد پيو ٿو. هن وقت جانورن جي هلت چلت جي ڄاڻ حاصل ڪئي پئي وڃي ۽ اهو ڏٺو پيو وڃي تہ ان ۾ ماڻهو جي هلت چلت سان

ڪيتري قدر مطابقت آهي، جيڪو انسان لاءِ ئي فائديمند آهي. جانورن جي سماجي رهڻي ڪهڻي جو علم تمام تيزيءَ سان ترقي ڪندو پيو وڃي ۽ جلد ئي حيواناتي علمن جي شاخ بڻجي ويندو.

٥. جاندارن (جانور ۽ وڻ ٻوٽا) جي ڄاڻ جو شوق هڪ بنيادي شيءِ آهي. پراڻي زماني وارو ماڻهو شطرنج جي اصولن جي پوئواري ضرورت جي ڪري ڪندو هو ۽ هاڻوڪي دور جو ماڻهو وري ذهني سڪون حاصل ڪرڻ ۽ شڪار جي شوق لاءِ انهن شطرنجي اصولن جي پوئواري ڪندو آهي.

٦. جاندار ماڻهوءَ لاءِ فائديمند هئڻ سان گڏوگڏ تمام نقصانڪار به ثابت ٿين ٿا. جيئن مفتخور ڪينئان (Parasites) ماڻهوءَ ڪي ۽ سندس پاليل جانورن کي نقصان پهچائن ٿا. ڪيترن ئي جاندارن ۾ بيمارين جا جيوڙا هوندا آهن ۽ ڪجهه جاندار وري اهڙا به آهن، جيڪي پاڻ بيمارين جو سبب بنجن ٿا. جيئن مڇرن سان مليريا بخار ٿئي ٿو ۽ ٻين جيتن جو فصلن ۽ ميون کي نقصان پهچائڻ وغيره. اڄڪلهه فصلن کي نقصان پهچائيندڙ جيت سڄي دنيا ۾ زراعت لاءِ مسئلو بڻجي ويا آهن.

٧. ماڻهوءَ سميت سيئي جاندار، قدرتي هم آهنگي واري اصول ۾ سمايل آهن، جاندار جن ۾ وڻ ۽ ٻوٽا به اچي وڃن ٿا، فطري طرح اهڙا ته هڪٻئي سان ڳنڍيل آهن، جو زندگيءَ جو هڪ ڄار ٺهيو پيو آهي. اسان لاءِ اهو ضروري آهي ته جاندارن جي ان واسطيداريءَ کي سمجهون.

٨. علم حيوانات جي پڙهڻ سان ماڻهوءَ جون تخليقي صلاحيتون وڌن ٿيون. اها حقيقت هر هڪ سائنس لاءِ هڪ جهڙي آهي پر زندگي بابت ڪنهن به سائنس جي شاخ کي سمجهڻ سان گڏ ماڻهوءَ جي تهذيبي لاڙن کي پڻ سمجهي سگهجي ٿو. ماڻهو جي سوچ ويچار

واري سگهہ تي حياتياتي اصولن جو گهرو اثر پوي ٿو، مثال طور : ارتقا جوعلم: مختلف جيالاجي جي دورن ۾ هڪ جاندار جو متجي ٻيو جاندار ٿيڻ، ماڻهوءَ جي فلسفي، نفيسات، سماجيات، مذهب ۽ ٻين ڪيترن ئي ڳالهين تي اثر ڪيو آهي. علم حياتيات جي پڙهڻ ۾ مزي جي ڳالهہ اها بہ آهي تہ ان ۾ وقت بوقت سندس اصولن ۾ ڦيرقار ايندي رهي ٿي. حياتياتي کوجنا لاءِ هڪ عملي طرح تيار ذهن جي ضرورت آهي، پر هن قسم جي علم پڙهڻ ۽ سکڻ لاءِ شوق ۽ ذهني لاڙي کي گهڻي اهميت آهي، ان لاءِ اهو ضروري آهي تہ عام معلومات حاصل ڪري اڳتي ڏسون تہ زندگيءَ جي رازن ۾ ڇا سمايل آهي.

٩. علم حيوانات پڙهڻ هڪ وندر مثل آهي، هڪ شاگرد اهو چاهيندو آهي تہ جيڪر هو هر علم جي ڄاڻ حاصل ڪري. جيڪو مشڪل ضرور آهي، پر ناممڪن نہ آهي ۽ حياتيات جي شاگرد کي گهٽ ۾ گهٽ اهو شوق ضروري هوندو تہ جيڪر هو تمام گهڻن وڻن، ٻوٽن ۽ جانورن جي نالن کان واقف ٿئي ۽ سندن خاصيتن جي وڌ کان وڌ ڄاڻ حاصل ڪري. جڏهن جاندارن جي جوڙجڪ ۽ سندن ڪم جي باري ۾ پڙهڻ شروع ڪبو تہ ائين محسوس ٿيندو ڄڻ ڪو سمنڊ جي ڪناري تي تفريح تي رهي آهي. شهرن ۾ رهندڙ عام ماڻهن جي پهچ ۾ اهو ممڪن ڪونهي جو هو سمنڊ ۾ يا سڪيءَ تي رهندڙ سيني جاندارن کي ڏسي معلومات حاصل ڪري سگهن پر انهن لاءِ اهو ممڪن آهي تہ ڪن خاص باغن،جانور گهرن، مڇي خانن ۽ عجائب گهرن ۾ وڃي گهڻي کان گهڻا جاندار ڏسن.

باب ٻيو

سائنس ۽ جاندارن جي دنيا

ڪنهن بہ شاگرد لاءِ علم حياتيات جي بنيادي جمائتن ۾ داخلا وٺڻ جو هڪ مقصد اهو بہ ٿي سگهي ٿو تہ هو پنهنجي ۽ جاندارن جي دنيا جنهن ۾ اسين رهون ٿا، جي ڄاڻ رکڻ چاهيندو هجي. اسان جي چوڌاري جاندارن جي دنيا آباد آهي ۽ اسين سڀ ان جو حصو آهيون. توهان پنهنجي چوڌاري نظر ڦيرائي ڏسندؤ تہ ڪيترن ئي قسمن جا وڻ، ٻوٽا، گل، پکي، جيت، پاليل جانور ۽ ٻيا ماڻهو نظر ايندا. انهيءَ کان سواءِ بيماريون پيدا ڪندڙ ڪيترائي جيوڙا، جن ۾ وائرس (virus) ۽ ٻيا جاندار اچي وڃن ٿا، جهڙوڪ بيڪٽيريا (Bacteria) ۽ پروٽوزوم (Protozoam) جيڪي هڪ خليي وارا جاندار آهن.ماڻهو گهڻو ڪري انهن جاندارن جي ڄاڻ رکڻ جي ڪوشش ۾ رهيو آهي، جيڪي سندس چوڌاري موجود آهن. ٻهرئين ڳالهہ تہ هو اهڙن جاندارن جي ڳولا ۾ هوندو آهي جيڪي ڪيس ڪاڏي طور ڪم اچي سگهن. جيئن جيئن انسان ۾ سمجهہ وڌندي وئي تئين تئين هو فطرت جي اڙانگن رازن، سونهن، جاندار ۽ بي جان دنيا جي ڄاڻ رکڻ خاطر پنهنجي جاکوڙ ۽ تپاس مختلف ۽ مؤثر طريقن سان تيز ڪندو ويو. اهوئي سبب آهي جو اڄ انسان هر شعبي سان گڏ زراعتي طريقن ۾ بہ ڪافي ترقي حاصل ڪئي آهي. اخبارن ۽ رسالن ۾ اهڙن مختلف سائنسي موضوعن تي رپورٽون ڇپنديون رهن ٿيون، جنهن ۾ تجرباتي طور آزمائشي نليءَ ۾ ٻار جي واڌ ڪرائڻ

(Test tube baby) ، ماڻهن جي جين (Gene) جي مٽ سٽ ڪرڻ، ماحول جي آلودگي، جينيٽڪ انجنيئرنگ (جينياتي جوڙ ۽ ٽوڙ) چم روڪ ۽ ٻار ڪيرائڻ جا مختلف طريقا اچي وڃن ٿا.

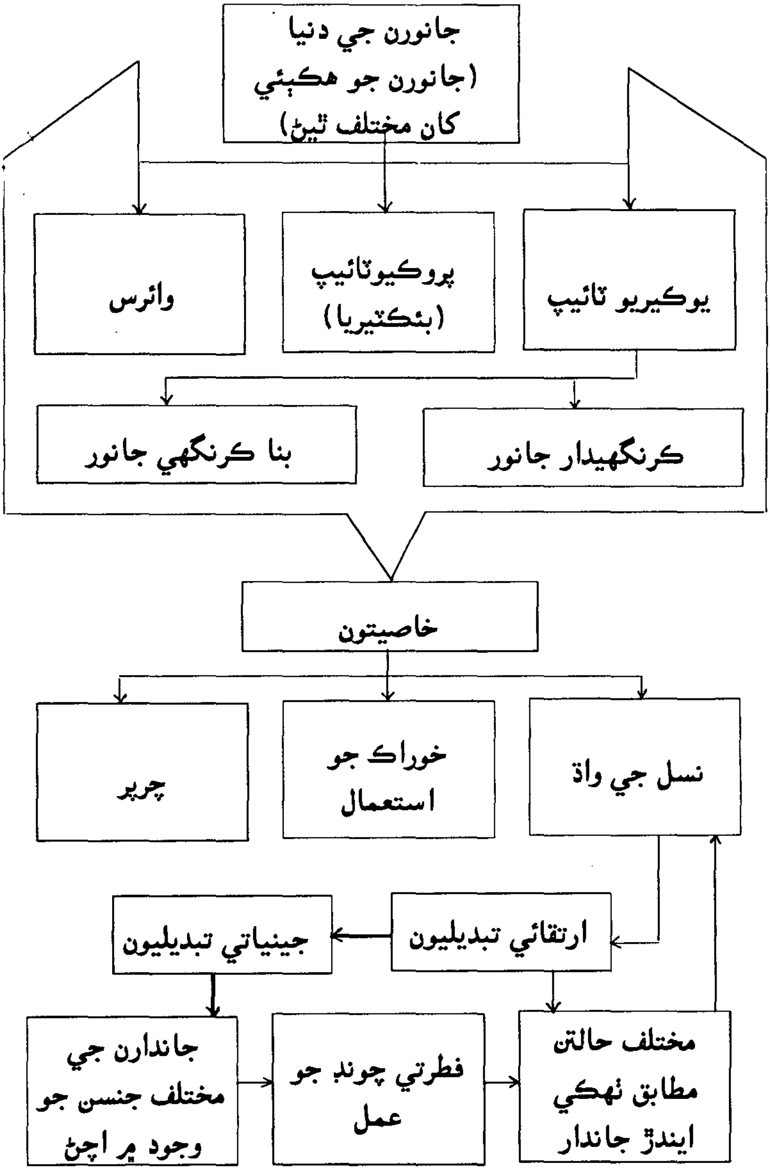
علم حياتيات پڙهڻ سان هڪ شاگرد کي خبر پوندي ته سائنس ڇا ٿيندي آهي ۽ سائنسدان ڇا پيا ڪن؟ ڪيترائي ماڻهو اڄڪلهه جي دنياوي مسئلنَ جي پيدا ٿيڻ جو ڏوهه سائنس تي ڏيندا آهن، انهيءَ ڪري جو انهن ڪڏهن سائنس ۾ دلچسپي نه ورتي آهي. حياتيات پڙهڻ کان پوءِ اهڙن ماڻهن کي سمجهائي سگهجي ٿو، پوءِ اهي والدين، پاڙيسري يا پنهنجا ٻار ڇو نه ڪٽي هجن.

سائنسدانن جي بنيادي ڪمن ۾ ڪنهن به مسئلي کي سمجهڻ خاطر ان جي جاچ ۾ واڌارو آڻين، اهڙن سببن جي ڳولا ڪن جنهن سان ان مسئلي کي حل ڪري سگهجي، مثال طور: سائنسدانن نقصدار ٻارن جي ڄمڻ لاءِ سندن ڪجهه نقصن جي ڳولا ڪري ورتي آهي. اهڙن ٻارن جي ڄمڻ جو سبب ڪهڙو تي سگهي ٿو، جيڪڏهن والدين کي اها خبر پوي ته سندن ايندڙ ٻار لولو لنگڙو ڄمندو ته شايد اهي انهيءَ ٻار کي ڄمڻ کان اڳ ۾ ڪيرائڻ جو فيصلو ڪن، بجاءِ ان جي جو هو انهيءَ جي پالنا ڪري هن کي وڏو ڪن ۽ سڄي عمر جي مصيبت ڪٽن، بهرحال انهيءَ ٻار جي مستقبل جو فيصلو ڪرڻ وارا سندن والدين ئي آهن ۽ ان جو سائنس سان ڪوبه واسطو ڪونهي. سائنسي طريقا اهو ڪونه ٻڌائيندا ته هن مسئلي سبب اهڙو ڄمندڙ ٻار ڪيرايو وڃي. پر اهو ضرور ٻڌائيندا ته ٻار جي لولي لنگڙي ٿيڻ جو سبب ڪهڙو آهي. سائنسي مشاهدن ذريعي اهڙن قسمن جي مسئلن کي سمجهي سگهجي ٿو. اڳڪٿيون

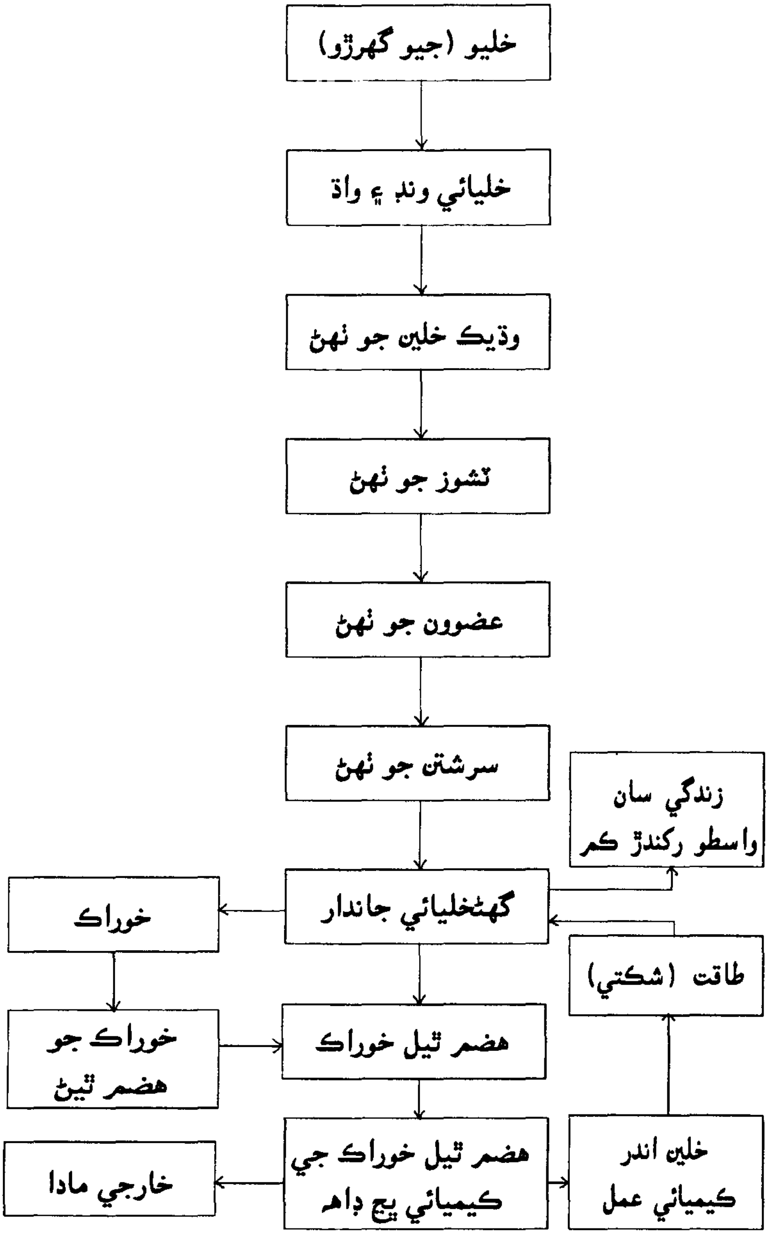
مقرر ٿيل جينيٽڪ جي قائدن مطابق ٿي ڪيون وينديون آهن.

جاندارن جون بنيادي خاصيتون: ٿورو جاندارن جي دنيا تي سوچيو تہ اها ڪيڏي نہ مختلف آهي، هن ڌرتي تي آسمان سان ڳالهيون ڪندڙ وڻ ۽ انهن جي پَنن تي رهندڙ ۽ پلجندڙ ننڍڙا جيوَ، وڏا ننڍا سمنڊ ۽ انهن ۾ رهندڙ جانور، جن ۾ مڇيون، بنا ڪرنگهي وارا جانور ۽ پاڻي ۾ ايرندڙ ٻوٽا ۽ آفريڪا جي برپٽن ۾ رهندڙ جانور اچي وڃن ٿا.

جيتوڻيڪ درجابنديءَ جي لحاظ کان جاندارن جي دنيا تمام گهڻي مختلف آهي، پر انهيءَ جي باوجود انهن منجهہ ڪي هڪجهڙايون بہ هونديون آهن. وائرس (Virus) کي الڳ ڪري باقي سڀ جاندار هڪ يا هڪ کان وڌيڪ خلين جا ٺهيل آهن. خليا مختلف قسمن جا ٿيندا آهن پر سندن بنيادي جوڙجڪ ۽ ڪيميائي مرڪبن ۾ ڪافي هڪجڙائي هوندي آهي، اهي جاندار جيڪي صرف هڪ خليي جا ٺهيل آهن. انهن کي (Unicellular organism) چئبو آهي، جڏهن تہ هڪ کان وڌيڪ خلين جي ٺهيل جاندارن کي (Multi cellular organism) چئبوآهي.اهڙن قسمن جي جاندارن جا خليا پاڻ ۾ ملي خلين جا جهڳٽا (Tissues) ٺاهيندا آهن ۽ اهي جهڳٽا گڏجي بدن جا مختلف عضوا (organs) ٺاهيندا آهن. انهن خلين جي زنده رهڻ لاءِ سندن بنيادي ضرورتون ساڳيون ئي آهن جيڪي ڪنهن پوري جاندار جون هونديون آهن. جن ۾ کاڌ خوراڪ، طاقت (شڪتي) ۽ سندن مختلف ڪم ڪار اچي وڃن ٿا. اهي خليا خوراڪ استعمال ڪرڻ کان پوءِ ڪجهہ مادو ٻاهر ڪڍندا آهن، جنهن کي ڦوڳ (waste product) چئبو آهي. انهن سڀني کي ملائي



خاڪو ۳ . جاندارن جون خاصيتون، ارتقائي تبديلين جو اثر ۽ جانورن جو هڪبئي کان مختلف ٿيڻ.



خاڪو ۴. هڪ خليي مان هڪ جاندار جو ٺهڻ، سندس نشو نما ۽ ڪم جي ترتيب

خليي جو ميٽابولزم (Metabolism) چئبو آهي. خليي جي ميٽابولزم (Metabolism) جو ظابطو سندس جينياتي مادي -Genetic Materi) al) تي هوندو آهي. جنهن کي (DNA) ڊي آڪسي رائبو نيوڪلائڪ ايسڊ (نيوڪليائي تيزاب) چئبو آهي. هر جاندار جي شڪل شبيه جو راز به ان ۾ موجود (ڊي اين اي DNA) تي رکيل هوندو آهي. مثال طور زيتون جي ٻج منجهان زيتون جو وڻ ئي ڦٽندو، ٽنڊڙيون، ٽنڊڙيون ئي پيدا ڪنديون ۽ ماڪھو، ماڪھو ئي پيدا ڪندا.

هر جاندار ۾ پنهنجي نسل وڌائڻ جو هڪ مخصوص انداز هوندو آهي. نسل وڌائڻ کان اڳ هر جاندار لاءِ اهو ضروري آهي ته هو پاڻ وڌي وڏو ٿئي، جنهن جي لاءِ هن کي کاڌ خوراڪ ۽ طاقت جي ضرورت پوندي . انهيءَ ڪيميائي طاقت جو اصل راز يا مُنڍُ ”سج“ آهي. سج جي روشني، ٻوٽن ۽ وڻن ذريعي انهيءَ ڪيميائي طاقت (Energy) ۾ تبديل ٿي ويندي آهي. جيڪا پوءِ ٻيا جاندار کاڌي طور استعمال ڪندا آهن. وڻن ذريعي طاقت جي هن قسم جي تبديلي واري عمل کي (Photosynthesis) چئبو آهي.

خلين جي هڪ ڪيميائي عمل (ساهہ کڻڻ Cellular Prespiration) ذريعي اها طاقت کاڌي جي جزن منجهان نڪري ايندي آهي. اهو ئي سبب آهي جو جاندار جي کاڌ خوراڪ جو دارو مدار وڻن ۽ ٻوٽن تي آهي. ڪجهہ اهڙا به جاندار آهن، جيڪي ٻين جاندارن کي کائي پنهنجو جياپو قائم رکندا آهن. جڏهن ڪو وڻ سُڪندو يا جانور مرندو آهي ته ان جو بدن جلدي ڳري مِٽي سان ملي ويندو آهي ۽ ٻين ننڍن جيوون (Micro-organisms) لاءِ کاڌ خوراڪ جو ڪم ڏيندو آهي. ٻيا وڻ وري انهن ئي ڳريل مادن کي

ڪاڏي طور استعمال ڪري وڏي وڏا ٿيندا آهن، اهڙي طرح اهو چڪرو پيو ڦرندو آهي.

جاندارن جي دنيا ۾ مختلف قسمن جون مخلوقات اچي وڃن ٿيون ۽ انهن ۾ اينڌڙ جاندارن جو ٻين جاندارن سان تمام گهرو ڳانڍاپو آهي.سائنسي مشاهدن ۽ تجربن مطابق هزارين سال اڳ جاندار زمين تي پيدا ٿيا پوءِ انهن منجهان اهي جنسون پنهنجي بقا ۾ ڪامياب رهيون جيڪي وقت ۽ حالتن سان مطابقت رکنديون آيون ۽ باقي ٻيا جاندار ختم ٿي ڌرتيءَ تان متبا ويا. جن کي سائنسي لفظن ۾ فنا ٿيڻ (Extinct) چئبو آهي. اُهي جاندار جيڪي مختلف تبديلين سان مطابقت رکندي قائم رهيا تن جي چونڊ فطرتي هئي. جنهن کي (Natural Selection) فطرتي چونڊ چئبو آهي. بهرحال اهي تبديليون تمام آهستي اينديون آهن، ۽ ڪنهن به نئين ذات (Species) جي مخلوق ٺهڻ يا اُڀرڻ ۾ اڪثر هزارين سال لڳي ويندا آهن. اڄڪلهه جيڪا به مخلوق ڌرتيءَ جي تختي تي موجود آهي اها فطرتي چونڊ (Natural Selection) جو نتيجو آهي. جيڪا هميشه تبديل ٿيندي رهندي آهي، جيئن موجوده جاندارن ۾ جيڪڏهن ڪا گهٽتائي آهي ته انهن ۾ تبديلي آئي اهڙا جاندار پيدا ڪجن جيڪي ڪامياب زندگي گذاري سگهن، جن ۾ ماڻهو به اچي وڃي ٿو.

باب ٽيون

پروٽو پلازم (Protoplasm)

پروٽوپلازم يوناني ٻوليءَ جو لفظ آهي ۽ ٻن لفظن کي جوڙي ٺاهيو ويو آهي. پروٽوس Protos معنيٰ پهريون يا شروعاتي، پلازما Plasma معنيٰ جيڪا شيءِ پهريائين وجود ۾ آئي هجي. اُٺويهه سو چاليهه (1940) ۾ پَرڪِنجي (Purkinje) نالي هڪ سائنسدان جانورن جي ٻچوي ڳپ (امبريو Embryo) جي جاندار جزن لاءِ پهريون ڀيرو پروٽو پلازم لفظ استعمال ڪيو. ارڙهن سو پنجٽيهه (1835) ۾ حيوانات جي ماهر ڊيوجارڊن (Dujardin) پروٽو پلازم جي اهميت کي تسليم ڪيو. ارڙهن سو ايڪهٺ (1861) ۾ شلز(Schultze) وٽن ۽ جانورن جي پورٽوپلازم ۾ هڪجهڙائي ڏيکاري ۽ اهڙيءَ طرح سان هڪ قسم جو نظريو پيش ڪيو جنهن کي پروٽوپلازم وارو نِظريو (Protoplasm theory) جو نالو ڏنو ويو. هن نظريي مطابق جاندار شيون گڏ ٿي هڪ خليو ٺاهينديون آهن، خليي ۾ هڪ مرڪز (نيوڪليس Nucleus) ۽ خليي جي ٻاهرئين ڪل هوندي آهي. شروعات ۾ پروٽو پلازم لاءِ اهو چيو ويندو هو ته اهو هڪ ڪيميائي مرڪب آهي، پر پوءِ مختلف کوجنائن جي نتيجن منجهان پڌرو ٿيو ته پروٽو پلازم هڪ کان وڌيڪ ڪيميائي مرڪبن جو ٺهيل آهي ۽ هر جاندار يعني وٽن، ٻوٽن ۽ جانورن جي پروٽو پلازم جي بناوت مختلف هوندي پر شايد هر خليي منجهه پروٽو پلازم جي بناوت مختلف هوندي آهي.

تمام گهٽي عرصي تائين پروٽو پلازم ۽ سائٽو پلازم کي هڪ ئي مرڪب تصور ڪيو ويندو هو. بهرحال تازين پروڙن مطابق پروٽوپلازم هڪ شفاف (Transparent) يڪسان (Homogenous) ۽ پاڻياٺ سان گڏ ننڍين ننڍين ذرن جو ٺهيل مرڪب آهي ۽ سائٽو پلازم خليي جي ٻاهرئين ڪل ۽ مرڪز جي وچ واري وٿيءَ ۾ موجود پروٽو پلازم کي چئبو آهي. نيوڪليس ۾ موجود پروٽو پلازم کي نيو ڪليوپلازم (Nucleoplasm) چئبو آهي. سائٽو پلازم ۽ نيوڪليو پلازم ٻنهي کي گڏي پروٽو پلازم چئبو آهي.

پروٽوپلازم جي طبعي حالت: پروٽو پلازم مختلف روپن جوهڪ مرڪب آهي جنهن ۾ هلڪي سخت قسم جا جزا پاڻياٺ سان مليل هوندا آهن، جنهن کي ڪولائيڊل سرشتو (Colloidal system) چئبو آهي. ڪولائيڊل (Colloidal) يوناني ٻوليءَ جو لفظ آهي جنهن جي معنيٰ (gluekolla) ڪُنور آهي. پروٽو پلازم ۾ ڪيترائي مرڪب هڪ ٻئي سان ڳنڍيل صورت ۾ موجود هوندا آهن ۽ ڪيترائي جزا پروٽوپلازم ۾ اڪيل صورت ۾ يا وري ڳنڍيل صورت ۾موجود هوندا آهن. پروٽوپلازم ۾ موجود جزن کي خاص طرح سان ٻن قسمن ۾ ورهايو ويو آهي.

١. هائيڊرو فِلڪ (Hydrophilic) پاڻيءَ سان ملي ويندڙ جزا.

٢. هائيڊروفوبڪ (Hydrophobic) پاڻيءَ سان نہ ملندڙ جزا.

هائيڊرو فِلڪ اهي جزا آهن، جيڪي پروٽو پلازم ۾ موجود پاڻيءَ سان مليل هوندا آهن، انهن ۾ ڪاربو هائيڊريٽ (Carbohydrate) پروٽين (Protein) ۽ غير نامياتي لوڻ (inorganic saltes) اچي وڃن ٿا.

هائيڊروفوبڪ جزن ۾ اهي مرڪب اچي وڃن ٿا. جيڪي پاڻيءَ سان ميلاپ نہ ڪندا هجن يا، پاڻيءَ کان پري ڀڄندڙ يا ٿهي ويندڙ

مرڪب هجن. هن ۾ سٽيا (lipids) يا چربي وارا جزا اچي وڃن ٿا. پروٽوپلازم جو هي ڪولائيڊل (Colloidal) ڪنؤر نما سرشتو يا تہ پاڻياٺ يا وري اڌو گابرو سخت روپن ۾ موجود هوندو آهي. اڌو گابري سخت يا هلڪي سخت روپ کي (Gel phase) چئبو آهي، جڏهن تہ پاڻياٺ روپ کي (sol phase) چئبو آهي. پروٽو پلازم جي (gel phase) ۾ موجود جزا هڪ ٻئي سان ڪيميائي ٻاڌن (ٻنڌڻ) ذريعي ڳنڍيل هوندا آهن.

ڪيميائي ٻنڌڻ

C-N	C-H	CH-H

سمجهاڻي: خاطر ڪيميائي ٻنڌڻ ڪيميائي لوڻن کي ملائيندڙ ننڍڙي ليڪ ذريعي ڏيکاريا ويا آهن.

جيلفيز (Gel phase) جي مظبوطيءَ جو مدار انهن ڪيميائي ٻنڌڻن تي هوندو آهي ۽ سندس طبعي حالت انهن ٻنهي روپن ۾ مٽجي سٽجي سگهي ٿي. انهيءَ ڦيرڦار واري خاصيت جي ڪري پروٽوپلازم جي شڪل، بيهڪ ۽ بناوت تبديل ٿيندي رهندي آهي. پروٽو پلازم جي بناوت ۽ اصليت لاءِ ڪيترائي رايا ڏنا ويا آهن. جيڪي هيٺ ڏجن ٿا:

١. ريٽيڪولر ٿيوري (Reticular theory) : هن نظريي مطابق پروٽو پلازم ڌاڳن جي ڄار وانگي يا ننڍن ذرڙن وانگر بنيادي مادن جو ٺهيل آهي.

٢. الويولر ٿيوري (Alveolor theory): هن نظريي مطابق پروٽوپلازم ڪيترن ئي اٽڪيل يا ڦاٽل ذرڙن جو ٺهيل آهي. جيڪي ڪنهن پاڻياٺ جي ڳجيءَ جهڙا هوندا آهن.

٣. گرينيولر ٿيوري (Granular theory): هن نظريي مطابق پروٽوپلازم مختلف قد بت جي داڻيدار مادن جو ٺهيل آهي. جن جي

موجودگي الگ الگ دائي وانگر نظر ايندي آهي.

۴. فائبريلر ٿيوري (Fibrillar theory): هن نظريي مطابق پروٽو پلازم قدرتي طرح تندن يا ڌاڳن جهڙن مادن جو ٺهيل هڪ ڪيميائي مادو آهي.

۵.ڪولائيڊل ٿيوري (Colloidal theory): هن بظريي مطابق پروٽوپلازم (جيڪو سيني کان تازو آهي ۽ اليڪٽران خوردبينيءَ جي مشاهدن کان پوءِ ڏنو ويو آهي) خليي جي ڪن حصن ۾ باقائدي ڳار جي شڪل ۾ ۽ ڪٿي وري پاڻياٺ سان گڏيل نيم سختيءَ تي مائل ذرڙن سان مليل ڪنؤر نما مادن (Colloidal systems) جو ٺهيل هڪ ڪيميائي مرڪب آهي.

پروٽوپلازم جي ڪيميائي بناوت: پروٽوپلازم ڪل ٻيانوي (۹۲) منجهان اٽڪل ڇٽيهن (۳٦) مادن جو ٺهيل آهي، انهن ڇٽيهن (۳٦) ڪيميائي مادن منجهان ٻارنهن (۱۲) تمام گهڻي اهميت (predominant) وارا آهن، جن ۾ ڪاربان (C) هائيڊروجن (H) نائٽروجن (N) آڪسيجن (O) فاسفورس (P) پوٽيشم (K) گندرف (سلفر) (S) ڪلورين (Cl) سوڊيم (Na) ڪئلشيم (Ca) مئگنيشم (Mg) ۽ لوهه، آئرن (Fe) اچي وڃن ٿا. نوانوي سيڪڙو پروٽو پلازم مٿين ڪيميائي مادن جو ٺهيل هوندو آهي، جڏهن تہ ان ۾ باقي ٻين ڪيميائي جزن جو مقدار هڪ سيڪڙو هوندو آهي.

پروٽوپلازم ۾ ڪجهہ ٻيا بہ ڪيميائي مادا هوندا آهن، جن جو مقدار تمام ٿورو يا نہ هئڻ جي برابر هوندو آهي. جن ۾ ڪاپر توتيو (Cu) ڪَٽ Cobalt (Co) مئنگنيز (Mangnese) (Mn) جست (Zn) Zinc آيوڊين (I) مولي بيڊيم (Mb) بوران (Boron) (B) وينيڊيم Vanadium (Va) ۽ واريءَ جا ذرا سليڪان Silicon (Si) اچي وڃن ٿا.

پروٽوپلازم اندر اهي متيان سب ڪيميائي مادا غيرناماتي ۽ ناماتي مرڪبن جي شڪل ۾ هوندا آهن.

پروٽوپلازم جا غيرناميا تي (Inorganic) جزا: پروٽو پلازم جا غير ناماتي جزا اڪثر ڪري پاڻي، معدنيات ۽ لوڻيات جي شڪل ۾ هوندا آهن.

پاڻي: پروٽو پلازم ۾ موجود ٻين ڪيميائي جزن جي ڀيٽ ۾ پاڻيءَ جو مقدار تمام گهڻو ٿيندو آهي، جيڪو تقريبن پنجهٺ ڪان اسي سيڪڙو تئي تو. پاڻي ٻن روپن ۾ موجود هوندو آهي، هڪ تہ پاڻي پنهنجي اصل شڪل ۾ ۽ ٻيو ٻين جزن سان گڏيل يا مليل صورت ۾. پروٽو پلازم ۾ پنجانوي سيڪڙو پاڻي مختلف غيرناماتي ۽ ناماتي مرڪبن ڳارڻ جي ڪم ايندو آهي. باقي پنج سيڪڙو پاڻي مختلف پروٽين ۽ ٻين ڪيميائي جزن سان ڳنڍيل هوندو آهي.

پروٽوپلازم ۾ پاڻي جي مقدار جي موجودگيءَ جو دارو مدار هر جاندار جي عمر، رهڻي ڪهڻي ۽ غذائي پچ ڊاهہ (Metabolic activity) جي عمل تي هوندو آهي، مثال طور: ٻچوي ڳڀ (Embryo) منجهہ پاڻيءَ جو مقدار تقريبن اسي ڪان پنجانوي سيڪڙو تائين هوندو آهي، جيڪو پوءِ وڏي جاندار ۾ گهٽجي ويندو آهي.

پاڻي غيرناماتي ۽ ناماتي مرڪبن ڳارڻ لاءِ هڪ بهترين حياتياتي ڳاريندڙ آهي، مثال طور: غير ناماتي مرڪبن ۾ معدنياتي آٺا، لوڻيات ۽ ناماتي مرڪب (جهڙوڪ: ڪاربوهائيڊريٽ، پروٽين ۽ پاڻي). بهرحال پروٽوپلازم هڪ بهترين معلول ناهيندڙ جزو آهي، ڇاڪاڻ تہ پاڻي تمام گهڻو گرمي پَدُ برداشت ڪري سگهندو آهي ۽ پاڻي ٽهڻ يا بخار ٿهڻ لاءِ بہ تملم متاهون گرمي پد گهربل هوندو آهي، جنهن جي

ڪري خليي اندر ايندڙ تمام گهڻين تبديلين جو بچاءُ ٿي ويندو آهي. اهو ئي سبب آهي جو پاڻيءَ جي ڪري خليي جو گرمي پد هڪ ڪرو رهندو آهي.

پاڻي بجليءَ جو تمام بهترين پسرائيندڙ آهي، جنهن ڪري ڪيترن ئي ڪيميائي مرڪبن کي پنهنجي اصل آئن ۾ ٽوڙي ڇڏيندو آهي. خليي اندر پاڻيءَ جي موجودگي انهيءَ لاءِ به ضروري آهي، جو ڪيترن ئي ڪيميائي عملن لاءِ پاڻياڻي ماحول جي ضرورت آهي. خليي اندر ڪاڏي وارن جزن کي هڪ جاءِ تان ٻي جاءِ تائين پهچائڻ ۾ ڦوگ کي ٻاهر ڪڍڻ به پاڻيءَ جو ڪم آهي.

معدنيات: معدنيات ۾ غيرنامياتي لوڻياڻ اچي وڃن ٿا. جيڪي مٽيءَ جي ذرن ۾ به موجود هوندا آهن. پروٽوپلازم ۾ گهڻو ڪري اهي معدنيات لوڻن جي شڪل ۾ موجود هوندا آهن يا، وري نامياتي مرڪبن سان ڳنڍيل مرڪب جي صورت ۾ موجود آهن. معدنياتي لوڻ پروٽوپلازم ۾ آئن جي صورت ۾ ملندا آهن. آئا هڪ ائٽم يا ائٽمن جي گروپ جي شڪل ۾ موجود هوندا آهن، جن تي واڌو يا ڪاٽو چارج موجود هوندي آهي. واڌو چارج وارن کي، ائن آئنس (Cations) جڏهن ته ڪاٽو چارج واري کي ڪئٽ آئنس (Anions) چئبو آهي، مثال طور: جڏهن عام لوڻ (سوڊيم ڪلورائيڊ Nacl) کي پاڻيءَ ۾ ڳاريو ويندو آهي ته اهو پنهنجي آئن منجهه ٽٽي پوندو يعني جتي سوڊيم تي واڌو چارج ۽ ڪلورائيڊ تي ڪاٽو چارج هوندي آهي. اهڙا مرڪب جيڪي پاڻيءَ ۾ ڳري وڃن ۽ پنهنجي آئن جي شڪل وٺن ته انهن کي اليڪٽرولائٽ (Electrolyte) چئبو آهي.

جيڪي مرڪب پاڻيءَ ۾ نہ ڳرن تہ انهن کي ”نان اليڪٽرولائيٽ“ (Non Electrolyte) چئبو آهي. پروٽو پلازم منجهہ ٻئي اليڪٽرولائيٽ ۽ نان اليڪٽرولائٽ موجود هوندا آهن.

پروٽوپلازم جا نامياتي مرڪب: اهڙا ڪيميائي مرڪب جن ۾ ڪاربان (C) ٻين آٺن سان مليل هجي جيئن نائٽروجن (N) هائيڊروجن (H) گندرف سلفر (S) سان مليل هجي، انهن کي نامياتي (organic) مرڪب چئبو آهي. پروٽو پلازم منجهہ جيڪي خاص نامياتي مرڪب آهن، انهن ۾ ڪاربوهائيڊريٽ (Carbohydrates) (جن کي نشاستا چئبو آهي)، چربي (سٿپ) (Lipids) پروٽين (Proteins) ۽ نيوڪليائي تيزاب (Nucleic acids) اچي وڃن ٿا.

نشاستا (ڪاربو هائڊريٽ): هي اهڙا مرڪب آهن، جيڪي ڪاربان، آڪسيجن ۽ هائيڊروجن جا ٺهيل هوندا آهن. سيني جاندارن جي طاقت جو سرچشمو نشاستا ئي آهن. صرف ڪجهہ ساون وڻن ۾ ننڍڙن جيوون (Micro- organisms) کي ڪاربوهائيڊريٽ جي آميزش ڪرڻ جي لاءِ مشينري هوندي آهي. جيڪي هو سج جي روشني ڪاربان ڊاءِ آڪسائيڊ ۽ پاڻي جي موجودگيءَ ۾ ئي ناهي سگهندا آهن. سيئي جانور، وائرس ۽ بئڪٽيريا، (سائي رنگ جي ٻوٽن کان سواءِ) پنهنجي کاڌ خوراڪ ۽ ڪاربوهائيڊريٽ جي گهرج پوري ڪرڻ لاءِ ساون ٻوٽن تي ئي مدار رکندا آهن.

چربي: چربي نامياتي مرڪبن ۾ اچي ٿي ۽ پاڻي ۾ نٿي ڳري، پر ايٿر (Ether) ڪلوروفارم (Chloroform) بينزين (Benzene) الڪوحل شراب (Alcohal) ۽ پٽرول ۾ ڳري ويندي آهي. چربيءَ

وارن جزن جو ڪم خليائي ميمبرين، هارمون، ۽ حياتين (Vitamin) ناهڻ ۽ خلين کي طاقت مهيا ڪرڻ آهي، چربي هائيڊروجن، ڪاربان ۽ آڪسيجن جي ٺهيل آهي.

پروٽين: پروٽوپلازم جي جزن ۾ پروٽين هڪ انتهائي اهم جُزا آهن . سڀ پروٽين ڪاربان (C) هائيڊروجن (H) آڪسيجن (O) نائٽروجن (N) جون ٺهيل آهن. پر ڪن پروٽين ۾ سلفر (S) يعني گندرف به مليل هوندو آهي. پروٽوپلازم جي نائٽروجن (N) سلفر (S) ۽ فاسفورس (P) جي گهرج پوري ڪرڻ جو پورو دارو مدار پروٽين تي هوندو آهي. پروٽين، امينوايسڊ (Amino acid) جون ٺهيل هونديون آهن. ٻه، ٽي يا گهڻي تعداد ۾ امينوايسڊ ڳنڍجي هڪ پروٽين ناهيندا آهن. پروٽين اصل ۾ هڪ امينوايسڊ جي قطار جو نالو آهي جنهن ۾ مختلف امينوايسڊ هڪ ٻئي سان ڪيميائي ٻنڌڻ (Peptide Bonds) ذريعي ڳنڍيل هوندا آهن.

انزائيم: پروٽوپلازم ۽ ٻين ڪيترن ئي خليائي جزن ۾ انزائيم موجود هونديون آهن. اصل ۾ انزائيم پروٽين جو هڪ خاص قسم آهي، جن جو ڪم ڪنهن به ڪيميائي عمل ۾ مدد گار ٿي ڪم اچڻ ۽ انهيءَ عمل کي تيز ڪرڻ آهي، پر انزائيم تي ڪنهن به قسم جو عمل نہ ٿئي . انزائيم تمام گهڻن ڪيميائي عملن ۾ اهم ڪردار ادا ڪن ٿيون، جن ۾ ڊي اين اي (DNA) آر اين اي (RNA) پروٽين جي آميزش ۽ ڪاربوهائيڊريٽ جو ٺهڻ اچي وڃي ٿو.

هارمون: هي تمام اهم نامياتي مرڪب آهن، جيڪي پروٽوپلازم ۾ تمام ٿورڙي مقدار ۾ موجود هوندا آهن ۽ مسينجر آر اين اي (m

RNA) جي آميزش کي باقائدگي سان ٿيڻ ۽ هلائڻ ۾ اهم ڪردار ادا ڪندا آهن. انزائيم جي آميزش ۽ ٻين ڪيترن ئي برقي سرشتن کي باقائدگي سان هلائڻ هارمون جو ڪم آهي.

ٻارن جي واڌ ڪرائڻ وارا هارمون (Growth hormone) ايسٽروجن (Estrogen) ٿائراڪسين (thyroxine) ڪارٽيزون (Cortisone) ائنڊروجن (Androgen) انسولن (Insulin) ائڊرينو ڪارٽيسون (Adrenocortisone) هارمون سيئي تمام اهميت وارا هارمون آهن. انهن هارمونن جي آميزش، خلين جي ڳوٽرين (ڳنڍين- Glands) منجهان ٿيندي آهي.

ٿڌائتن جانورن جي جيري جي خلين منجهان هڪ انزائيم گلوڪوس (Glucose) کي گلائي ڪوجن (Glycogen) ۾ تبديل ڪندي آهي. انهيءَ انزائيم جي باقائديءَ آميزش هڪ هارمون انسولن (Insulin) ذريعي ٿيندي آهي ۽ انسولن (Insulin) جي آميزش وري لبلبي جي خلين منجهان ٿيندي آهي.

جيڪڏهن انسولن هارمون گهٽ مقدار ۾ ٿيندو يا مورڳو ٿيندو ئي ڪونه تہ گلوڪوس جي باقائدگي نہ رهندي ۽ ماڻهو کي مِٺن پيشابن جي بيماري ٿي پوندي.

جنسي عضون منجهان ائنڊروجن (Androgen) ۽ ايسٽروجن (Estrogen) هارمون پيدا ٿيندا آهن، جيڪي جنسي عضون جي واڌ ۾ مرد ۽ عورت جي ٻين خاصيتن کي نمايان ڪرڻ لاءِ تمام ضروري آهن. اهڙي طرح ننڍن جاندارن ۾ بہ ڪجهہ اهڙا هارمون ٿيندا آهن جيڪي سندن واڌ لاءِ تمام ضروري آهن، مثال طور: جيتن جي مٿي منجهان هڪ قسم جو هارمون ٿيندو آهي، جيڪو انهن جي واڌ لاءِ

تمام ضروري آهي.

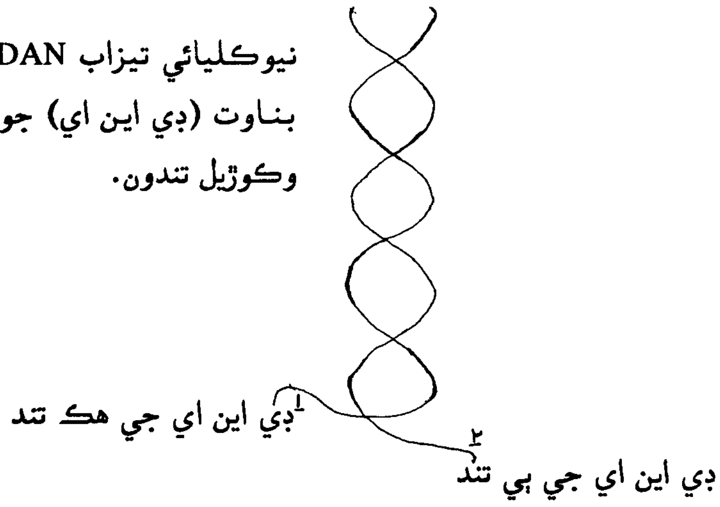
نيوڪليائي تيزاب: جاندارن جي دنيا ۾ نيوڪليائي تيزابن جو تمام اهم مقام آهي، خليي جي آميزشي عملن جو دارو مدار نيو ڪليائي تيزابن تي آهي ۽ پيو تہ هڪ پيڙهيءَ کان ٻي پيڙهيءَ تائين موروثي خاصيتن کي پهچائڻ بہ انهن ئي نيوڪليائي تيزابن جو ڪم آهي، نيوڪليائي تيزاب ٻن قسمن جا آهن:

١. ڊي ايــن اي (DNA) ٢. آر ايـــن اي (RNA) : ٻئي نيوڪليائي تيزاب نيوڪليوٽائيڊ (Nuclcotide) قطارن جا ٺهيل هوندا آهن ۽ نيوڪليوٽائيڊ وري پينٽوز شگر (ڪنڊ) (Pintose deoxyribose) ۽ نائٽروجن ڪارن، پيورين ڪارن (purine) ۽ پريميڊين ڪارن (Pyrimidine) جا ٺهيل هوندا آهن. پيورين ڪارن ۾ ايڊنين (Adnine) ۽ گوانين(Guanine) ۽ پريميڊين ڪارن ۾ سائٽوسين (Cytosine) ۽ ٿائمين (Thymine)^ اچي وڃن ٿيون.

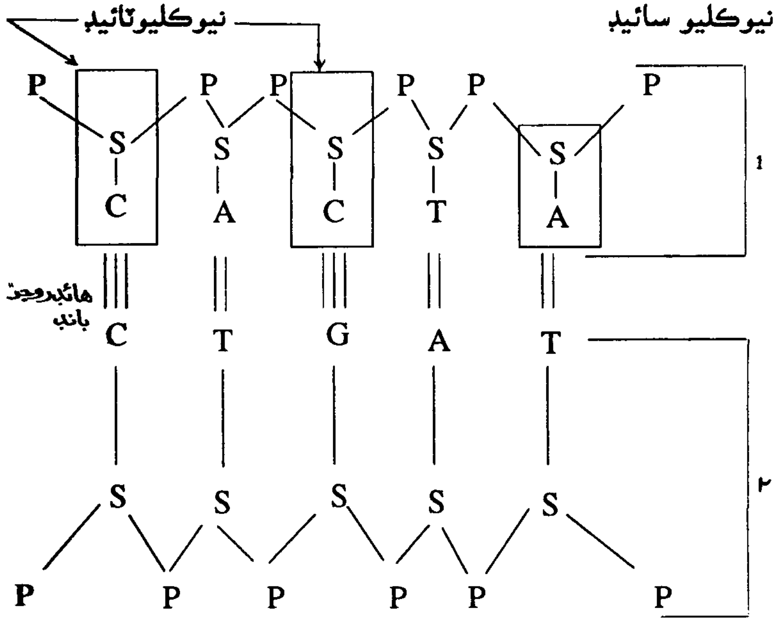
اهي ڪارون اڪثر ڪري جوڙن جي شڪل ۾ مليل هونديون آهن. جنهن ۾ هڪ پيورين سان هڪ پريميڊين مليل هوندي آهي، جنهن ۾ ايڊنين سدائين ٿائمين سان ۽ گوانين سدائين سائٽوسين سان جوڙي ٺاهيندي آهي.

آر اين اي منجهہ وري ٿائمين ڪار ڪونہ ٿيندي آهي، تنهن ڪري ايڊنين سدائين يورسل (Uracil) ڪار سان جوڙي ٺاهيندي آهي.عام طرح سان هڪ نيوڪليائي تيزاب ڊي اين اي جو وڪوڙيل جوڙجڪ خلين جي مرڪز اندر ڪجهہ هيٺين طرح هوندي آهي هن ۾ بہ تندورا ٿيندا آهن، جيڪي هڪ خاص ترتيب ۾ هڪٻئي سان وڪوڙيل هوندا آهن:

نيوڪليائي تيزاب DAN جي
بناوت (ڊي اين اي) جون ٻہ
وڪوڙيل تندون.



تورو تفصيل ۾ وڃجي تہ ڊي اين جي ٻنهي تندن جي جوڙجڪ هيئين
طرح هوندي آهي:



فاسفورس = P

کنڊ شگر = S

G	= گئانين	نائٽروجن ڪارون
A	= ايڊنين	
C	= سائٽسين	
T	= ٿائمين	

حياتيات جو بنيادي مقصد (Central Dogma) ڪجهہ هيٺئن طرح ڪم ڪري ٿو.

ڊي اين اي ←— آر اين اي —← پروٽين

هاڻي اهو مدار ڊي اين اي جي ٽڪري تي رکي ٿو تہ ان ۾ ڪهڙي جين سمايل آهي. ڇو تہ هر جين جي پيداوار هڪ خاص پروٽين جي صورت ۾ ٿيندي آهي.

آر اين اي جو جوڙجڪ صرف هڪ تند تي مدار رکي ٿو ۽ خليي جي مرڪز کان ٻاهر سائٽوپلازم ۾ بہ موجود هوندو آهي. ائين چئي سگهجي ٿو تہ آر اين اي جا ٽي قسم ٿيندا آهن : مسينجر آر اين اي (m RNA)، ٽرانسفر آر اين اي (t RNA) ۽ رائبوزومل آر اين اي (r RNA) ٻئي نيلوڪليائي تيزاب (DNA) ۽ (RNA)، پروٽين جي آميزش ۾ اهم ڪردار ادا ڪندا آهن.

باب چوٿون
خليا ۽ خلين جو ورهاست

جيئن تہ، علم مورثيت يا جينيٽڪس موجوده وقت جي سائنس آهي، انهيءَ لاءِ عام ماڻهن ۾ هن مضمون جي ڄاڻ هئڻ انتهائي ضروري آهي، جينيٽڪ جو اسان جي رهڻي ڪهڻي، نسل جي واڌ، زراعت ۽ زندگيءَ جي ٻين ڪيترين ئي طور طريقن تي تمام گهرو اثر آهي.

جينيٽڪس جي هڪ جڳ مشهور سائنسدان ٿيوڊوسيس ڊوبچانسڪي (Theodosius Dobzhansky) جي چوڻ مطابق (علم ارتقا – Evolution) جي سمجهڻ کان سواءِ حياتيات سمجهي نٿي سگهجي. پر موجوده دور ۾ جيڪڏهن ائين چئجي تہ "جينيٽڪس سمجهڻ کان سواءِ علم حياتيات جي ڪابہ اهميت ڪونهي تہ ڪو واڌاءُ نہ ٿيندو، جينيٽڪس حياتيات جي هڪ اهم شاخ آهي، جنهن کي سمجهڻ سان مختلف جاندارن جي زندگيءَ جي ڳجهن رازن بابت مڪمل ڄاڻ حاصل ڪري سگهجي ٿي.

گريگر مينڊل (Gregor mendel) 1866 ۾ جينيٽڪس جو بنياد وڌو، پر انهيءَ صديءَ جي پڇاڙيءَ يعني (1900) اڻويهين صديءَ تائين، انهيءَ علم جي ڪنهن کي بہ خبر ڪونہ هئي. ويهين صدي جي شروعاتي اڌ دوران آهستي آهستي اها پڪ ٿيندي وئي تہ وڏن جانورن جي ارتقا ۾ جينس (Genes) اهم ڪردار ادا ڪن ٿيون، پر جينس (Genes) جي ڪردارن جي تصديق ان وقت ٿي جڏهن ڊي اين اي (DNA) کي موروثي مادو (Genetic Material) مڃيو ويو. ڊي اين اي جي ڪيميائي جوڙجڪ جي ڄاڻ کان پوءِ اها خبر پئي تہ

جينس (Genes) ڪيئن ڊي اين اي جي شڪل ۾ هڪ پيڙهيءَ کان ٻي پيڙهيءَ ڏانهن منتقل ٿين ٿيون ۽ هر پيڙهيءَ ۾ پنهنجو اثر ڏيکارين ٿيون. جينيٽڪ انفرميشن ڊي اين اي جي نيوڪليوٽائيڊ سلسلن (Nualeotide Sequences) ۾ سمايل آهي ۽ پنهنجو اثر امينو ايسڊ سلسلا ناهي پروٽين جي ڊي اين اي —— آر اين اي —— ۽ پروٽين جي شڪل ۾ ظاهر ڪري ٿي. سيني جاندارن جي هڪ جهڙائي تمام سهڻي نموني سان جينيٽڪ ڪوڊ (Genetic code) جي نيوڪليوٽائيڊ سلسلن ۾ سمايل آهي، اهي نيوڪليوٽائيڊ سلسلا ڊي اين اي جي شڪل ۾ خليي جي مرڪز اندر موجود هوندا آهن، جتان جينيٽڪ انفرميشن ذريعي مرڪز کان ٻاهر امينو ايسڊ سلسلا ٺهندا آهن، جيڪي پاڻ ۾ ڳنڍجي پروٽين جي شڪل وٺندا آهن. سيني جاندارن: بئڪٽريا، وڻن، ٻوٽن، جانورن ۽ ماڻهن ۾ پڻ هر هڪ امينوايسڊ جي ڪيميائي جوڙ جڪ ساڳي ۽ هڪجهڙيتيندي آهي.

پنئين ڏهاڪي دوران جينيٽيڪس جي ماهرن ڪجهه اهڙي قسم جا طريقا دريافت ڪري ورتا آهن، جن جي وسيلي جاندارن جي ارتقا تجربيگاهن اندر به ٿي قدم اڳتي سمجهي سگهجي ٿي. تجربيگاهن اندر هن قسم جا جيڪي تجربا ڪيا ويا آهن، اڳ اهي صرف فطري (Nature) طرح ٿي ممڪن هئا.

ريڪامبيننٽ (گاڏڙ) ڊي اين اي (Recombinant DNA) جي تجربن منجهان جينيٽڪس جي ماهرن اهو ثابت ڪري ڏيکاريو ته، "هڪ جاندار جون جينس ٻئي جاندار جي جينسن سان پيوند ڪري يا ملائي سگهجن ٿيون." جڏهن ته اڳي جينياتي مادي

(DNA) منجهہ هن قسم جي هترادو ڦيرڦار ڪرڻ ممڪن ٿي ڪونہ هئي. هن قسم جي هترادو ميل جول کي پنهنجي مقصد مطابق لاڳو ڪرڻ يعني موروثي مادي (ڊي اين اي DNA) ۾ ڦير ڦار ڪي علم حياتيات ۾ تمام گهڻي اهميت آهي. اڳي ائين چيو ويندو هيو تہ "اسان کي زندگيءَ جي ڄاڻ آهي"، هاڻي انهيءَ ۾ ٿوري مٽ سٽ ڪري سگهجي ٿي تہ "زندگيءَ کي جيئڻ اسان ڄاڻون ٿا."

وائــرس (Virus): ساهدارن ۾ ننـڍڙي ۾ ننـڍڙي قسـم جا جيوو "وائرس" هوندا آهن. اڻويهين صدي جي آخر ڌاري "وائرس" دريافت ڪيا ويا. انهيءَ وقت اهو تصور ڪيو پئي ويو تہ اهي تمام ننڍڙي قسم جا بيماري پکيڙيندڙ جيوو آهن، جيڪي ٻين جاندارن اندر وڌندا رهن ٿا.وائرس لازمي طرح جانورن ۽ وڻن ٻوٽن تي مفتخور تي رهندڙ جيوو (پيراسائيٽ Parasite) آهن، ۽ پنهنجي نسل وڌائڻ خاطر انهن لاءِ ڪنهن ٻئي جاندار جي خليي اندر گهڙڻ ضروري آهي. جاندارن (جانورن يا وڻن، ٻوٽن) جي خلين کان ٻاهر "وائرس" جي واڌ نہ ٿيندي آهي.

"وائرس" جانورن ۽ ٻوٽن جي خلين اندر گهڙي انهن خلين جي مشينري ۾ اهڙي تبديلي آڻيندا آهن جو اهي خليا ٻيا نوان وائرس ٺاهڻ شروع ڪندا آهن. عام طرح سان وائرس کي ساهدار جاندارن ۾ شامل ڪيو ويندو آهي، ڇاڪاڻ تہ سندن واڌ ٻين جاندارن جي خلين اندر پنهنجو پاڻ (Self reproduction) ٿي ٿيندي آهي .

مختلف وائرس جي شڪل، ڊيگهہ ۽ ڪيميائي جوڙجڪ بہ

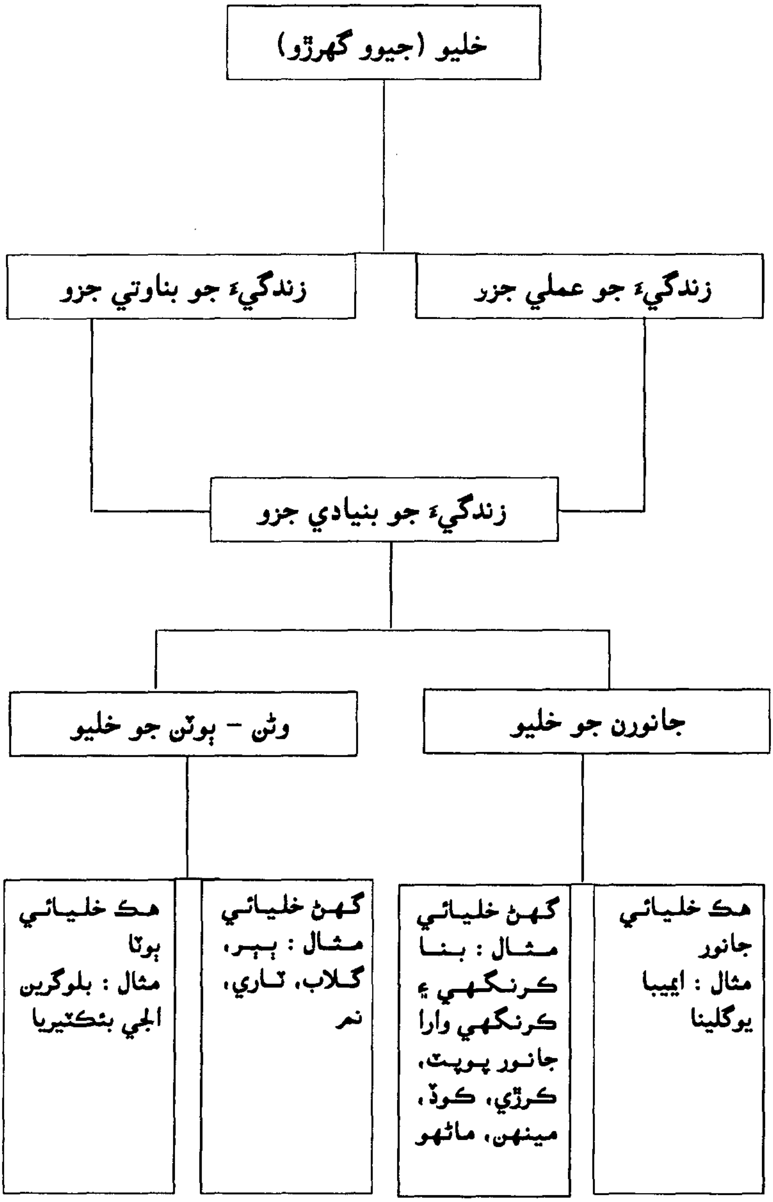
مختلف ٿيندي آهي. ۱۹۳۵ ۾ ويندل ايم اسٽينلي (Wandell M.Stanely) اهو ڳولي لڌو تہ ”وائرس“ پورٽين جي تهہ اندر هڪ نيوڪليائي تيزاب جا تهيل آهن. جانورن ۽ بئڪٽيريا جي وائرس ۾ اڪثر ڪري ڊي اين اي (DNA) ۽ وڻن ٻوٽن جي وائرس ۾ آر اين اي (RNA) ٿيندو آهي. وائرس شڪل ۾ گول، سڌا لَڪُڻ جي شڪل جا يا، وري هڪ مٿي (Head) ۽ ان سان چنبڙيل پيچ جي شڪل جا ٿيندا آهن.

جينيٽڪس جي تجربن ۾ استعمال ٿيندڙ وائرس گهڻو ڪري بئڪٽيريا جا وائرس هوندا آهن. بئڪٽيريا جي وائرس کي بئڪٽيريا فاج (Bacteriophage) يا صرف فاج (Phage) چيو ويندو آهي. بئڪٽيريا فاج جو مطلب آهي بئڪٽيريا کي کائيندڙ وائرس. هن قسم جا وائرس جڏهن بئڪٽيريا جي ٻاهرين ڪل تي لڳندا آهن تہ پنهنجو نيو ڪليائي تيزاب (ڊي اين اي DNA) بئڪٽيريا اندر موڪلي ڇڏيندا آهن پر پروٽين تهہ بئڪٽيريا جي مٿاڇري تي رهجي ويندو اٿن، اهو وائرس بئڪٽيريا جي مشينري (ڊي اين اي (DNA) ۾ ڦير گهير آڻي ڇڏيندو آهي. اهڙي طرح سان ٿوري ئي عرصي اندر تقريباً ۲۰ منٽن ۾ اهو بئڪٽيريا انهيءَ وائرس جا ٻيا نوان وائرس ناهڻ شروع ڪندو آهي. بئڪٽيريا جي ٻاهرئين ڪل ڦاٽڻ تي ڪافي تعداد ۾ اهي وائرس ٻاهر نڪري ايندا آهن، ۽ وري اهي وائرس ٻئي بئڪٽيريا کي لڳڻ شروع ڪندا ۽ اهڙيءَ طرح اهو سلسلو جاري رهندو.

خلين جو اڀياس ڪرڻ

اڪثر خليا (Cells) تمام ننڍڙا ٿيندا آهن ۽ خوردبينيءَ سان ئي ڏسي سگهبا آهن. انهيءَ ڪري ئي سترهين صديءَ جي آخر تائين ڪنهن بہ ڪو جيوو خليا ڪونہ ڏٺو هيو. رابرٽ هوڪ (Robert Hooke) پهريون سائنسدان هيو جنهن ديال جي ڀنجيءَ (Cork) جا سنهڙا پتري جهڙا چلر ناهي انهن کي خوردبيني ۾ ڏٺو تہ ڪارڪ مختلف ياڱن (يونٽس Units) ۾ ورهايل جوڙجڪ جو ٺهيل هيو ۽ اهي يونٽ سنهڙن پردن ۾ ورهايل هيا. هن انهن ياڱن کي (Cellula) جو نالو ڏنو. جنهن جي معنيٰ آهي تمام "ننڍڙيون ڪوٺڙيون" هوڪ (Hooke) اصل ۾ زنده خلين لاءِ ڪارڪ ڪونہ پئي ڏٺو، پر اهي خال جتي اڳ ۾ زنده خليا موجود هيا، آخر ڪار، ڪارڪ جي خانن، جنهن کي هن (Cellula) سڏيو. انهن کي اڳتي هلي جيوو خلين (Cells) جو نالو ڏنو ويو. انهيءَ دوران ڪجهہ سائنسدان تمام ننڍڙين شين کي ڏسڻ لاءِ ڪنهن سٺي خوردبينيءَ ٺاهڻ جي جستجو ۾ لڳل هيا، ۽ پهريون سائنسدان اينٽان وين ليون هوڪ (Anton Van Leeuwenhock) هو جنهن مرد جا جنسي خليا يعني "اسپرم" ۽ رت جا خليا اهڙي خوردبيني ذريعي ڏٺا. اهڙي طرح سنن خوردبينين ٺهڻ کان پوءِ ڪيترائي ننڍڙا جيوو (Micro-organisms) ڏٺا ويا.

جرمنيءَ جي ٻن سائنسدانن ميٿاس جيڪب شيلڊن ("1839" Mathias Jacob Sehleiden) نباتات جو ماهر ۽ ٿيوڊر شوان"1839" (Theoder Sehwann) حيوانات جو ماهر هينئين نتيجي تي پهتا تہ



خاڪو ٥. خلين جي بنيادي اهميت.

”سڀ جاندار، خلين جا ٺهيل آهن“ هن راءِ کي سيل ٿيوري (Cell theory) جو نالو ڏنو ويو ۽ مٿين ٻنهي سائنسدانن کي اهو نظريو (Cell Theory) ڏيڻ جو اعزاز حاصل آهي. لوئس پاسچر "Louis Pasteur" ۽ روڊولف ورچو (Rudolf Virchow) ٻنهي سائنسدانن هن نظريي ۾ اهو وڌارو ڪيو تہ جاندارن جا خليا اڳ ۾ موجود خلين منجهان ئي ٺهندا آهن.

خلين جا قسم

جيوو خليا ٻن قسمن جا ٿيندا آهن:

١. پروڪيريوٽ خليا (Prokaryote cells)

٢. يوڪيريوٽ خليا (Eukaryote cells)

١. پروڪيريوٽ خليا (Prokaryotes Cells)

(بئڪٽيريا ۽ بلو - گرين الجي ”سيور“)
(Bacteria and Blue Green Algae)

پروڪيريوٽ ننڍڙي قسم جا خليا آهن، جن ۾ بئڪٽيريا ۽ بلوگرين الجي (سيور) اچي وڃن ٿا. بئڪٽيريا شڪل ۾ گول، لڪڻي ڇاپ يا ويڙوٽي (Sprial) جي شڪل جا ٿيندا آهن. هنن ۾ خليائي ڪل (Cell membrane) جي ٻاهران هڪ سخت قسم جو تهہ ٿيندو آهي، جنهن کي سيل وال (Cell wall) چئبو آهي. سيل وال وڻن جي خلين ۾ بہ موجود هوندي آهي پر جانورن جي خلين ۾ سيل وال ڪونہ ٿيندي آهي يعني لفظن ۾ سيل وال ۽ سيل ميمبرين خلين ۾ مختلف ڳلون آهن. بئڪٽيريا ۾ جينيٽڪي مادو (Genetic matar-al) صرف هڪ ڪروموزم جي شڪل ۾ هوندو آهي. بئڪٽيريا ۾

مرڪز جي ڪل ڪونہ ٿيندي آهي،مرڪز جي ڪل ڪروموزوم ڪي خليي جي ٻين جزن کان الڳ ڪندي آهي. بئڪٽيريا ۾ مائٽو چانڊريا (Mitochondria) ۽ ڪجھہ ٻيا جزا بہ ڪونہ ٿيندا آهن. ڪجھہ بئڪٽيريا جهڙوڪ اشريشيا ڪولاءِ (Escherichia coli) يا عام طرح اي ڪولاءِ (E.coli) جيڪي ماڻهوءَ جي آنڊي ۾ ٿيندا آهن ۽ نمونيا ڪندڙ بئڪٽيريا (Pneumococcus pneumeniae) جينيٽڪ جي تجربن ۾ تمام گهڻي انداز ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن.

بلوگرين الجي سيور (Blue green Algre) ۾ خليائي پيت تہ ٿيندي آهي پر مرڪز جي ڪل ڪونہ ٿيندي آهي. بئڪٽيريا جي پيٺ ۾ بلوگرين الجي (سيور) اڪيلي خليي جي شڪل ۾ نہ پر ڪيترن ئي خلين جي مُڇي جي صورت ۾ ملندا آهن. بئڪٽيريا ۽ بلورين الجي سيور جي واڌ سندن ڪروموزوم جي ٻيٽي ٿيڻ کان پوءِ ٿيندي آهي. جانورن ۽ وڻن ٻوٽن جي خلين جي جوڙجڪ ۾ بہ ڪجھہ فرق هوندو آهي.

٢. يوڪيريوٽ Eukaryotes : يو Eu معنيٰ سٺو، ڪيريوٽ Karyote (نيوڪليس) مرڪز. اهڙا خليا جن ۾ مڪمل ۽ سائٽوپلازم کان الڳ مرڪز هجي. يوڪيريوٽ ۾ سواءِ بئڪٽيريا ۽ بلو ـ گرين الجي جي ٻيا سيئي خليدار جاندار اچي وڃن ٿا. يوڪيريوٽ خلين ۾ مرڪز هڪ الڳ ڪل ذريعي، خليي جي سائٽوپلازم کان الڳ ٿيل هوندو آهي، جنهن کي نيوڪليئر ميمبرين (Nuclear membrane) چئبو آهي. مرڪز اندر بہ يا ٻن کان وڌيڪ ڪروزوم ٿيندا آهن. يوڪيريوٽ جا ڪروموزم هڪ قسم جي پروٽين سان ويڙهيل هوندا آهن، جن کي هسٽونس (Histones) چئبو

آهي. انهيءَ کان علاوه يوڪيريوٽ ۾ ٻيا بہ ڪجهہ ڪمپوننٽ ٿيندا آهن، جيڪي پروڪيريوٽ ۾ نہ ٿيندا آهن، جن جو تفصيلي ذڪر هيٺ ڏجي ٿو.

خليي جو جوڙجڪ: علم حياتيات جو بنيادي متو، سيل ٿيوري (Cell Theory) تي ٻڌل آهي جنهن مطابق:

١. سيئي جاندار هڪ يا هڪ کان وڌيڪ خلين جا ٺهيل آهن.

٢. سيئي خليا، اڳي موجود خلين منجهان ٺهندا آهن.

٣. موروثي مادا (Genetic Material) هر خليي جي ڪروموزوم ۾ بند،مرڪز اندر موجود هوندا آهن.

۴. جاندارن جي بدن ۾ مختلف ڪيميائي عمل سندن خلين ذريعي ۽ خلين اندر ٿيندا آهن.

خليا جاندارن جي بدن جا بنيادي جزا آهن. اهي مختلف شڪلين ۽ مختلف ماپ جا ٿيندا آهن خلين جي شڪل تہ ڪيترن ئي قسمن جي ٿي سگهي ٿي، باقي سندن ماپ ۽ ڊيگهہ ١ کان ١٠٠ مائڪرو ميٽر کان مٿي نہ ٿيندي آهي، ڪجهہ جاندار صرف هڪ خليي جا ٺهيل هوندا آهن جن کي يونيسيليولر (Unicellular) چئبو آهي، ۽ ٻيا جاندار وري ڪيترن ئي خلين جا ٺهيل هوندا آهن جن کي ملٽي سيليولر (Multicellular) چئبو آهي. هڪجهڙي قسم جي خلين جا ڇڳا جن جو ڪم ساڳيو ئي هجي انهن کي ٽشو (Tissue) يا خلين جو جهڳٽو چئبو آهي.

ماڻهوءَ جو بدن، هڪ اندازي مطابق (Billion 60,000) سٺ هزار بلين خلين منجهان ٺهيل آهي. جيڪي سڀ جا سڀ هڪ خليي (ڳيپل آني) منجهان ٺهندا آهن. ڳيپل آنو ڀهريائين ٻن خلين، پوءِ چئن،

ان کان پوءِ اتن، سورنهن ۾ اهڙي طرح وڌيڪ خلين ۾ ونڊجبو ويندو آهي. آخر ۾ اهڙي حد تي پهچندو آهي جتي انهيءَ خليي جو مُچو ٺهي پوندو آهي جنهن کي ٻچوي ڳڀ امبريو (Embryo) چئبو آهي ۽ انهي طرح سان ئي ماڻهوءَ جو ٻچوي ڳڀ ٺهندو آهي.سيني جانورن جي (امبريو) ٻچوي ڳڀ ۾ شروعاتي واڌ هڪ ئي قسم جي ٿيندي آهي. شروع ۾ عام قسم جا خليا ۽ پوءِ اسپيشلائيزڊ (Specialized) خاص قسم جا خليا ٺهندا آهن. مخصوص يا خاص خلين جي ٺهڻ کي (خليائي تبديلي) سيليولر ڊفرنٽئيشن (Cellular Differentiation) چئبو آهي.خاص خلين ۾ ماس ٽاهيندڙ خليا تنتون ۽ رت ٽاهيندڙ خليا ۽ بدن جي مختلف سرشتن کي هلائيندڙ خليا اچي وجن ٿا.

جانورن جو خليو: خوردبيني ۾ جيڪڏهن جانورن جي هڪ خليي کي ڏسبو تہ ان ۾ کي جزا نمايان (Orgamellales) نظر ايندا. جن ۾ خليي جي ٻاهرئين کل جيڪا خليي کي ٻين ٻاهرين شين کان الڳ ڪري ٿي ۽ خليي جي سلامتي بہ برقرار رکي ٿي، خليي جي ٻاهرئين کل ۽ کل اندر موجود جزن (ڪمپوننٽ) کي گڏيل صورت ۾ پروٽوپلازم (Protoplasm) چئبو آهي. خليي اندر گهٽي ۾ گهٽو جيڪو نمايان جزو (ڪمپوننٽ) آهي اهو (مرڪز) نيوڪليس آهي جنهن کي خليي جو مرڪز بہ چئبو آهي. مرڪز ۾ موجود جزن کي گڏيل صورت ۾ نيوڪليوپلازم (Nucleoplasm) چئبو آهي. خليي جي مرڪز کي الڳ کل ٿيندي آهي جيڪا کيس خليي اندر مرڪز کي پروٽوپلازم کان الڳ ڪندي آهي. هن مرڪز جي عمل کي نيوڪلير ميمبرين (Nuclear membrane) نيوڪليائي کل چئبو

آهي. خليي جي نقل و حرڪت کي ضابطي هيٺ ڪرڻ سندس مرڪز جو ڪم آهي ڇو تہ خليي جي تمام سرشتن کي ضابطي هيٺ ڪندڙ مادو جنهن کي موروثي مادو (ڊي اين اي (Headitary material - DNA) چئبو آهي، مرڪز ۾ موجود هوندو آهي. خليي اندر مرڪز ۽ ٻاهرئين کل جي وچواري پروٽوپلازم کي سائٽو پلازم (Cytoplasm) چئبو آهي. اهڙيءَ طرح پروٽوپلازم ٻن حصن ۾ ورهايل هوندو آهي. هڪ نيوڪليو پلازم (Nuclcoplasm) ۽ ٻيو سائٽو پلازم (Cytoplasm) .

پروٽو پلازم

سائٽو پلازم — نيوڪليو پلازم

جيڪڏهن هڪ خليي کي هڪ عام خورد بينيءَ هيٺان ڏسبو تہ ، سڀ نمايان طور تي نظر ايندڙ (جزا) تہ نظر ايندا پر وڌيڪ تفصيل سان ڪونہ ڏسي سگهبا، جيڪي اليڪٽران خوردبيني ذريعي ئي ڏسي سگهجن ٿا.

خليي اندر ڪجهہ نمايان طور تي نظر ايندڙ (جزن) جو احوال هيٺ ڏجي ٿو، جن ۾ :

١. خليي جي ٻاهرئين کل (Cell Membreane)

٢. اندو پلازمڪ ريٽيڪيولم (Endoplasmic reticulum)

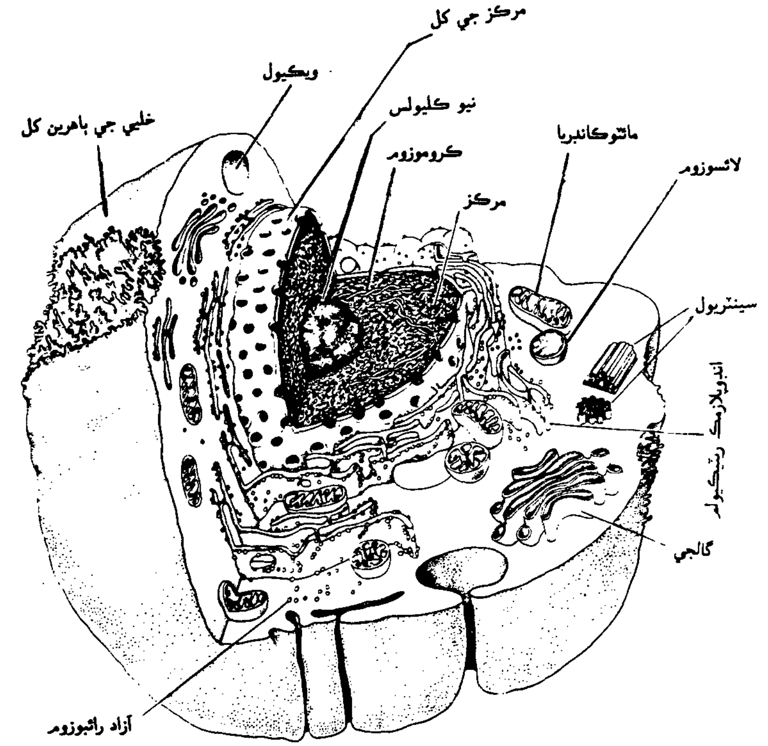
٣. گالجي ڪامپليڪس (Golgi complex)

۴. لائسوزوم (Lysosomes)

۵. مائڪرو ٽيبول ۽ مائڪرو فلامينٽ (Microtubule and Microfilament)

٦. مائٽو ڪانڊريا (Mitochondria)

٧. نيوڪليس (مرڪز) (Nucleus)



شڪل ١. خليي جي اندروني بناوت.

١. خليي جي ٻاهرين ڪل: خليي جي ٻاهرين ڪل کي پلازما ميمبرين (Plasma Membrane) چئبو آهي، پلازما ميمبرين جو ڪم خليي جي شڪل کي برقرار رکڻ ۽ ٻاهران اندر ايندڙ ۽ اندران ٻاهر ويندڙ ڪيميائي جزن کي باقائدگي سان هلائڻ آهي، انهن ڪيميائي جزن منجهان ڪجهه جزا تہ تمام تيزيءَ سان ۽ ڪجهه وري آهستي

آهستي اچي وجي سگهندا آهن. انهيءَ چرپر جو دارومدار گهڻي قدر ڪيميائي جزن جي جوڙجڪ تي آهي.

پلازما ميمبرين، ٽن تهن جي ٺهيل آهي، ٻاهريان ته پروٽين جا ۽ وچون ته چربيءَ جي ذرڙن (Fat and lipids) جو ٺهيل هوندو آهي.ڪڏهن ڪڏهن پلازما ميمبرين کي يونٽ ميمبرن (Unit Membrane) به چئبو آهي، جو ته سندس جوڙجڪ هر هر، سڀني خليي جي جوڙاري ساڳي نموني ڦرندي رهندي آهي. پلازما ميمبرن جي انهيءَ هڪ جهڙي جوڙجڪ علم حياتيات جي ماهرن کي مونجهارن ۾ وجهي ڇڏيو آهي، جو ته انهيءَ ڪل منجهان ڪجهه جزن جي چرپر ته آزادي سان ٿئي ٿي. پر ڪن کي وري خليي اندر داخل ٿيڻ کان روڪي ڇڏي ٿي، جڏهن ته سندس جوڙجڪ سڀني خليي ۾ هڪجهڙي آهي سواءِ انهيءَ جي ته ڪي ڪمپوننٽ ۾ ٿلها ته ڪي سنها ٿين ٿا سندن پروٽين ۽ چربيءَ جي جزن ۾ به ڪجهه گهٽ وڌائي هوندي آهي. اهوئي سبب آهي جو پلازما ميمبرين جي جوڙجڪ لاءِ هڪ نئون ماڊل پيش ڪيو ويو، جنهن کي ”فلئڊ موزيڪ ماڊل“ (Fluid Mosaic Model) جو نالو ڏنو ويو. هن ماڊل مطابق پروٽين ڪمپوننٽ، وچين ته اندر گهريل هوندا آهن ۽ انهيءَ پروٽين ڪمپوننٽ جو ڪم ڪن خاص جزن کي چرپر جي اجازت ڏيڻ آهي.

۲. اندوپلازمڪ ريٽيڪيولم: سائٽو پلازم اندر سنهڙيون ناليون (جن رستي ڪيميائي جزن جي چرپر ٿئي) ناهيندڙ ڪمپوننٽ (جزن) کي ”اندوپلازمڪ ريٽيڪيولم“ چئبو آهي، اندو پلازمڪ ريٽيڪيولم ٻن قسمن جي ٿيندي آهي، هڪ کهري قسم جي جنهن

کي رف انڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم (Rough Endoplasimic reticu-lum) ۽ ٻئي لسي قسم جي انڊوپلازمڪ ريٽي ڪيولم جنهن کي سموٿ انڊوپلازمڪ ريٽيڪيوليم (Smooth Endoplasimic Reticulum) چئبو آهي. کهري انڊو پلازمڪ ريٽيڪيولم تي رائبوزوم (Ribosome) جا ننڍڙا ذرڙا موجود هوندا آهن ۽ انهن رائبوزوم جي ذرڙن ڪري ئي هن قسم جي انڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم کي کهري انڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم چئبو آهي. رائبوزوم پورٽين جي آميزش (Synthesis) ۾ اهم ڪردار ادا ڪندا آهن. رائبوزوم انڊوپلازمڪ ريٽيڪيوليم کان الڳ، سائٽو پلازم ۾ موجود هوندا آهن، جن کي آزاد رائيوزوم (Free ribosome) چئبو آهي. کهري انڊوپلازمڪ ريٽيڪيولم، انهن خلين اندر تمام گهڻي مقدار ۾ موجود هوندي آهي، جيڪي پاڻ وڌندا آهن ۽ پڻ اهڙن خلين ۾ جيڪي پروٽين جي آميزش ڪندا آهن.

مثال طور: لبلبي (Pancreas) جا خليا، جيڪي هڪ قسم جو پروٽين ناهيندا آهن، جنهن کي انسولن (Insulin) چئبو آهي، انهن خلين ۾ کهري انڊوپلازمڪ ريٽي ڪيولم تمام گهڻي مقدار ۾ ٿيندي آهي.

لسي انڊوپلازمڪ ريٽيڪيوليم سان رائبوزون ڳنڍيل ڪونه هوندا آهن، لسي انڊوپلازمڪ ريٽيڪيوليم انهن خلين ۾ تمام گهڻي ٿيندي آهي، جيڪي اسٽيرائڊ (Steroid) هارمون ۽ چربيءَ جا ذرڙا ناهيندا آهن، مثال طور: جنسي هارمون (Sexhormone) لسي انڊوپلازمڪ ريٽي ڪيوليم اڪثر ڪري چربيءَ جي ذرڙن ٺهڻ ۽ گڏ ڪرڻ (اسٽوريج Storage) ۾ خاص ڪردار ادا ڪندي آهي.

٣. گالجي ڪامپليڪس: گالجي ڪامپليڪس، هڪجيتري وچوٽيءَ وارن تهن جو ٺهيل هوندو آهي. انهن تهن جي وچ ۾ ڪجهه وٿيون ٺهنديون آهن جن کي سسٽرني (Cisternae) چئبو آهي. سسٽرني اندر ڪجهه پاڻياٺيون ٺهنديون آهن ۽ هڪ پاسي تي ٿوريون ڏوڙيون هونديون آهن انهيءَ ڪري ڪامپليڪس هڪ پاسي وريل (Concave) نظر ايندو آهي. هر هڪ گالجي ڪامپليڪس ۾ تقريباً پنجن کان ڇهن تائين سسٽرني هونديون آهن. گالجي ڪامپليڪس جو ڪم ، خليي اندر ٺهندڙ ڪيميائي جزن کي ڪجهه مخصوص تهن ۾ بند ڪري نيڪال ڪرڻ آهي، اڪثر ڪري خليي اندر ڪيميائي جزا ٺاهڻ کهري اندوپلازمڪ ريٽي ڪيولم جو ڪم آهي، پر ڪجهه مادا گالجي ڪامپليڪس ۾ به ٺهندا آهن. کهري اندو پلازمڪ ريٽيڪيوليم منجهان اهي جزا ٺهي پوءِ گالجي ڪامپليڪس ۾ ايندا آهن، جتي انهن جزن کي ڪيميائي طرح ڍڪڻين ۾ بند ڪري خليي جي ٻاهرين ڪل منجهان نيڪال ڪيو ويندو آهي. گالجي ڪامپليڪس، جذهن چستيءَ سان ڪم ڪندي آهي ته سسٽرنيءَ جي ڇيڙن منجهان اهي ڪيميائي طرح ٺهيل ڍڪڻيون آهستي آهستي پلازما ميمبرين ڏانهن هلنديون وينديون آهن. خليي جي نئين ڪل يا نئين پلازما ميمبرين ۽ لائيسوزوم ٺاهڻ به گالجي ڪامپليڪس جو ڪم آهي.

٤.لائسوزوم: جيتوڻيڪ لائسوزوم، گالجي ڪامپليڪس جي سسٽرني (Cisternae) جي ڇيڙن تي ٺهندا آهن پر ڪجهه لائسوزوم اندوپلازمڪ ريٽي ڪيولم منجهان ٺهندا آهن. لائسوزوم هڪ ته اندر ويڙهيل ڍڪڻين جي شڪل ۾ هوندا آهن ۽ انهن اندر انزائيم

(Enzyme) موجود هونديون آهن. اهي انزائيم ڪيترن ئي ڪيميائي جزن سان ڪيميائي عمل ڪري انهن کي ڳاري ڇڏينديون آهن. مثال طور: ڪجهہ خلين ۾ وائرس بئڪٽيريا ۽ ٻيا مادا پنهنجو پاڻ اندر اچي ويندا آهن، پوءِ اهي وائرس يا بئڪٽيريا هڪ وائڪيول (Vacuole) جنهن اندر ڪجهہ مخصوص پاڻياٺون موجود هونديون آهن ۾ بند ٿي ويندا آهن. هڪڙو ٻيرو جڏهن اهي وائرس ۽ بئڪٽيريا سائٽوپلازم ۾ اچي ويا تہ پوءِ اهي لائسوزوم سان ڳنڍجڻ شروع ٿي ويندا آهن. لائسوزوم جون انزائيم انهن وائرس، بئڪٽيريا ۽ ٻين مادن کي ڪيميائي عمل ذريعي ڳاري ختم ڪري ڇڏينديون آهن. ماڻهو جي رت جي سفيد خلين (White Blood Cells) ۾ لائسوزوم تمام گهڻي تعداد ۾ موجود هوندا آهن ۽ انهيءَ ڪري اهي خليا مؤثر طريقي سان انهن ڌارين جزن (Foreign Particles) کي ختم ڪري ڇڏيندا آهن.۽ رت جي سفيد خلين ۾ بيماريون پيدا ڪندڙ جيوڙن کي ختم ڪرڻ ۾ پڻ تمام گهڻي اهميت رکن ٿا.

لائسوزوم جون انزائيم، خليي جي سائٽوپلازم ۾ موجود ٻين جزن کي بہ ڳاري سگهن ٿيون ۽ اهوئي سبب آهي جو هڪ خليي اندر پراڻن جزن جي جاءِ، نوان نهيل جزا وٺندا آهن. ڪڏهن ڪڏهن لائسوزوم جون انزائيم پوري خليي کي بہ ختم ڪري ڇڏينديون آهن ۽ تباهہ ٿيل خلين جي جڳهہ نوان خليا وٺندا آهن. انهيءَ عمل کي حياتيات ۾ خاص اهميت حاصل آهي.

۵. مائڪرول ٽيبيول ۽ مائڪرو فلامينٽ: خليا پنهنجي شڪل شبيهہ بدلائيندا رهندا آهن، خليائي جزا، خليي اندر چرپر ڪندا رهندا آهن تہ خليا پاڻ بہ چرپر ڪندا رهندا آهن. انهيءَ چرپر

جي ذميداري مائڪروٽبيول ۽ مائڪرو فلامينٽ تي آهي. مائڪرو فلامينٽ پروٽين جا ٺهيل هوندا آهن ۽ سوس ڪائي سگهندا آهن، جيئن خليائي جزن جي چرپر ٿي سگهي. اهي مشڪن جي خلين اندر تمام گهٽي انداز ۾ ٿيندا آهن.مائڪرو ٽبيول جي جوڙجڪ ڪجهہ پيچيدهہ آهي. اهي تيرهن خانن تي مشتمل گلوبيولر پروٽين جا ٺهيل هوندا آهن. مائڪرو ٽبيول جي چرپر ڪيميائي تبديلين ڪري ٿيندي آهي ۽ انهن جو واسطو فليجيلا (Flagella) ۽ سِليا (Cilia) سان آهي، جيڪي ڪيترن ئي هڪ خلييدار جاندارن (Unicellular) جي چرپر جا عضوا ٿي ڪم ڪندا آهن.

مائڪرو ٽبيول، جو واسطو خليي جي سينٽيريول (Centriole) سان بہ هوندو آهي. سينٽيريول، خليي جا اهڙا جزا آهن،جيڪي جانورن جي خلين ۾ تہ موجود هوندا آهن پر وڻن وٽن جي خلين ۾ ڪونہ ٿين. هڪ سينٽيريول جي ڪل ستاويهہ (٢٧) مائڪرو ٽبيول جي ٺهيل هوندي آهي، جن جي ترتيب نون سيٽن ۾ هوندي آهي ۽ هر هڪ سيٽ ۾ ٽي مائڪرو ٽبيول موجود هوندا آهن. سينٽريول، خلين جي ونڊجڻ ۾ ڪم ايندا آهن.

٦. مائٽوڪاندريا: مائٽوڪاندريا = پاور هائوس (طاقت گهر).

مائٽوڪاندريا خليي جو طاقت گهر (پاور هائوس) آهن. انهن ۾ خاص قسم جون انزائيم موجود هونديون آهن. جن جو ڪم ڪاٺي جي جزن کي ڳاري انهن منجهان طاقت پيدا ڪرڻ آهي، هن عمل کي سيليولرريسپائريشن (Celluler respiration) چئبو آهي. خليا، مائٽوڪاندريا ذريعي پيدا ڪيل طاقت کي ڪيترن ئي نمونن سان استعمال ڪندا آهن، جنهن ۾ خلين جي چرپر، پاٿيانون پيدا ڪرڻ ۽

خلين جي وندجڻ وغيره جا ڪم اچي وڃن ٿا. اُهي خليا جيڪي پنهنجي ڪمن ۾ چست هوندا آهن، انهن ۾ مائٽوڪانڊريا جو تعداد به گهڻو ٿيندو آهي مثال طور: مشڪن جي خلين اندر گليندس (Glands) جي خلين جي پيٽ ۾ مائٽو ڪانڊريا جو تعداد وڌيڪ هوندو آهي.

مائٽوڪانڊريا هڪ قسم جي ڪل ۾ بند ٿيل ڳوٿريءَ جي شڪل جا ٿيندا آهن. ٻاهريون ته ٻن حصن جو ٺهيل هوندو اٿن. سندن ته ۾ بند وٿين کي ليومن (Lumen) چئبو آهي، ۽ ليومن ۾ هڪ اڌو گابرو سخت قسم جو مادو ميٽرڪس (Maix) موجود هوندو آهي، مائٽوڪانڊريا جي ٻاهرين ڪل سنئين سڌي هوندي آهي. پر اندرين ميٽرڪس وڪڙيل (Folded) هوندي آهي. ميٽرڪس (Matrix) جي وڪڙن (Folds) کي ڪرسٽي (Cristae) چئبو آهي ۽ اهي صرف مائٽوڪانڊريا ۾ ئي ٿينديون آهن ڪيترن ئي قسمن جون انزائيم مائٽوڪانڊريا جي اندرئين ته تي موجود هونديون آهن، مائٽوڪانڊريا جي شڪل تبديل ٿيندي رهندي آهي، پر ڪرسٽي ڪري سندن سجاٿپ جلدي ٿي ويندي آهي.

٧. **مرڪز (نيوڪليس):** خليي اندر وڏي ۾ وڏو ۽ نمايان طور تي نظر ايندڙ ڪمپوننٽ (جزو) خليي جو مرڪز (Nucleus) آهي. جينٽيڪ موروثي مادو، خليي جي مرڪز ۾ موجود هوندو آهي، جنهن ڪري خليي جي ڪارڪردگي ۽ ان جي جوڙجڪ تي مرڪز (نيوڪليس) جو ضابطو هوندو آهي.مرڪز سائٽوپلازم کان هڪ ڪل (جنهن کي نيوڪلير ميمبرين (Nuclear Membrane) چئبو آهي) ذريعي الڳ ٿيل هوندي آهي پر مرڪز جي ٻاهرين ڪل انڊوپلازمڪ

ريٽيڪيولم سان ڳنڍيل هوندي آهي. مرڪز جي ڪل ۾ سنهڙا سنهڙا سوراخ هوندا آهن، جن رستي خليي ۾ ٺهندڙ جزن جي چرپر سائٽوپلازم ڏانهن هلندي رهندي آهي. مرڪز اندر ڪيترائي سنهڙا گرينيول (Granules) هوندا آهن، جيڪي پاڻ ۾ ڳنڍيل هوندا آهن ۽ انهن کي ڪرومٽين ڌاڳا (Chromatin Threads) چئبو آهي. (ڪرومو Chromo = رنگ- . Color) خلين کي جڏهن ڪجهه رنگن (Dyes) سان عمل ڪرائبو آهي ته انهن ڪرومٽين ڌاڳن تي ڪيميائي عمل ڪرڻ سان رنگ چڙهي ويندو آهي. خليا جڏهن ونڊجڻ جي عمل ۾ داخل ٿيندا آهن ته اهي ڪرومٽين ڌاڳا آهستي آهستي ٿلها ٿيڻ لڳندا آهن، ڪرومٽين جي انهن ٿلهن ڌاڳن کي ڪروموزوم (Chromosome) چئبو آهي. ڪرومٽين ڌاڳا اصل ۾، هڪ نيوڪليائي تيزاب، جنهن کي ڊي اين اي (DNA) ڊي آڪسي رائبو نيوڪليائي ايسڊ (Deoxyribo nucleir Acid) چئبو آهي، جي تندن جا ٺهيل هوندا آهن، جيڪو جينياتي (موروثي) مادو آهي، جنهن سان ڪجهه پروٽين به ڳنڍيل هوندا آهن. ڪروميٽن ڌاڳا ايترا ته سنهڙا ٿيندا آهن جو اليڪٽران خوردبيني سان به انهن کي ڏسڻ مشڪل هوندو آهي، ڪڏهن ڪڏهن مرڪز ۾ ڪروميٽن ڌاڳن جو "مڇو" نظر ايندو آهي جنهن کي هيٽرو ڪورمٽين (Heterochromatin)· چئبو آهي. تازين کوجنائن مطابق هيٽرو ڪرومٽين، ڊي اين اي جا اهي ٽڪرا به معلوم ڪيا ويا آهن جيڪي (تمام سست ۽ ناڪاره) ڪنهن به ڪم جا نه) هوندا آهن،ٻين لفظن ۾ ائين ڪٿي چئجي ته ڪرومٽين ٻن قسمن جي آهي هڪ هيٽروڪرومٽين

(Hetrochromatin) جيڪا سست هوندي آهي ۽ ٻي يوڪروميٽن (Euchromatin) جيڪا تمام چست هوندي آهي.

مرڪز اندر ڪجهہ ٻيا بہ هڪ يا هڪ کان وڌيڪ ڪمپونٽ هوندا آهن، جن کي نيوڪليولاءِ (Nucleoli) چئبو آهي نيوڪليولاءِ پروٽين جي آميزش مان ٺهيل هوندا آهن.

اصل ۾ نيوڪليولاءِ، هڪ نيوڪليائي تيزاب، آر اين اي (Ribonuleic Acid) (RNA) جون ڳنڍيون آهن، جيڪي گرينيولر (Granular) ۽ ڌاڳن (Fibrous) جهڙن پروٽين سان ڳنڍيل هونديون آهن. اهڙو آر اين اي جيڪو پوءِ زائبوزوم (Ribosome) ۾ تبديل ٿئي، اصل ۾ نيوڪليولاءِ منجهان ئي ٺهندو آهي.

سائنسدانن، اهڙي قسم جا سنا مشاهدا ڪري ورتا آهن جن وسيلي اها پروڙ پوي ٿي تہ خليي اندر سلسليوار هلندڙ عَملَ ڪروموزوم جي ڊي اين اي کان شروع ٿين ٿا. جن ۾ نيوڪليولاءِ (Nucleoli) جو واسطو بہ رهي ٿو، ۽ آخر ۾ اهي عمل پروٽين جي آميزش سان ڳنڍيل هوندا آهن، ۽ پروٽين جي آميزش سائٽوپلازم ۾ ٿيندي آهي. (ڊي اين اي ۽ آر اين اي جو مختصر احوال باب ٽئين ۾ ڏنل آهي.)

نون خلين جو ٺهڻ

خليا ٻن قسمن جا ٿيندا آهن، هڪڙا اهي جيڪي وندجن ۽ وڌن ڪونہ ٿا، انهن کي بدن جا خليا يعني سوميٽڪ خليا (Somatic cells) چئبو آهي، ۽ ٻيا وندجندڙ خليا يعني جنسي خليا (اسپرم ۽ آنو) جن کي گيميٽ (Gamete) بہ چئبو آهي.

خلين جي ونڊجڻ يا نون خلين ٺهڻ جو عمل ٻن قسمن جو ٿيندو آهي، هڪ اهو جنهن ۾ سندن ڪروموزوم جو تعداد ونڊجڻ کان پوءِ بہ ساڳيو رهي يا، ائين ڪٽي چئجي تہ هڪ خليي منجهان ٻن هڪجهڙن خلين جي ٺهڻ واري عمل کي مائيٽوسس (Mitosis) چئبو آهي. خلين جي هڪ ٻئي مان ونڊجڻ واري عمل کي ميئاسس (Meiosis) چئبو آهي. هن عمل ۾ هڪ خليي منجهان چار خليا ٺهندا آهن ۽ هر خليي ۾ ڪروموزوم تعداد سندن اصلي خليي جي اڌ برابر هوندو آهي مثال طور: ماڻهوءَ جي اسپرم يا، آني ۽ بدن جي ٻين خلين ۾ ڪروموزوم جو تعداد ڇائيتاليهہ (۴٦) هوندو آهي. پر بدني خلين منجهہ تہ ونڊجڻ جوعمل ٿئي ئي ڪونہ. اسپرم ۽ آنو جيڪي هڪ قسم جي جنسي خلين منجهان ٺهندا آهن. اسپرم ٺهڻ واري عمل کي (Spermatogencsis) ۽ آني ٺهڻ واري عمل کي (Oogenesis) چئبو آهي. اهي جنسي خليا ونڊجڻ کان پوءِ ئي آني يا اسپرم ۾ تبديل ٿيندا آهن ۽ ونڊجڻ دوران سندن ڪروموزوم جو تعداد اصل خليي جي ڪروموزوم جي اڌ برابر هوندو آهي. ڪروموزوم جي انهيءَ تعداد جي تبديليءَ يعني اڌ ٿيڻ کي هائپلوڊ نمبر پوري تعداد کي ڊائپلوڊ نمبر چئبو آهي.

خلين جو ونڊجڻ

خلين جو يڪسان ونڊجڻ وارو عمل (Metosis):

وڻن جي خلين ۾ بہ جزا، جانورن جي خلين کان مختلف هوندا آهن. جن جي بنياد تي انهن کي جانورن جي خلين کان الڳ ڪري سگهجي ٿو.

١. سيل وال (Cell Wall) خلياتي يت خليي جي ٻاهرئين ڪل جو هڪ تهه آهي ۽ هيءَ سيل وال جو تهه جانورن جي خلين ۾ ڪونه ٿيندو آهي.

٢. ڪلوروپلاسٽ (Chloroplast) پنن جو اهو سائو مادو آهي جنهن وسيلي سج جي روشني ۾ ٻوٽا پنهنجو کاڌو ٺاهيندا آهن، هن عمل کي فوٽو سينٿيسس (Photosynthesis) يا آميزشي عمل چئبو آهي.

هڪ خليي (Unicellular)، وارا جاندار مائيٽوسس (Mitosis) طريقي سان ئي پنهنجي نسل جي واڌ ڪندا آهن. گهڻن خلين جي نهيل جاندارن جي واڌ لاءِ پهريائين سندن جنسي خليا (Reproductive cells) (نر ۽ مادي خليا) (Sperm and Egg cells) پاڻ ۾ ملي زائگوٽ (Zygote) ڳپ ٺاهيندا آهن ۽ پوءِ مائيٽوسس ذريعي پورو جاندار ٺهندو آهي.مائيٽوسس (Mitosis) سيني نيوڪليائي خلين ۾ هڪ جهڙي ٿيندي آهي. ٻن مائيٽوسس جي وچواري ڏاکي يا، اسٽيج کي بيٺل اسٽيج (Resting stage) يا وچوارو عرصو انٽر فيز (Interphase) چئبو آهي. هن ڏاکي دوران خلين ۾ ونڊجڻ جو ڪو به عمل ڪونه ٿيندو آهي.

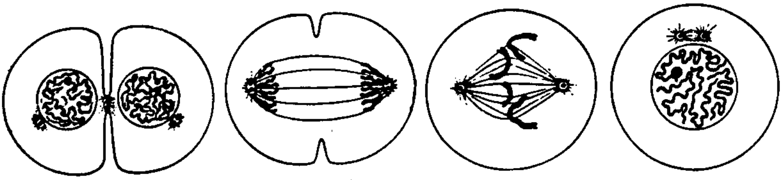
خلين جي واڌاري وارو چڪرو: خليو پنهنجي ونڊجڻ واري عمل پوري ٿيڻ سان انٽرفيز جي "GI" فيز ۾ داخل ٿيندو آهي، جيڪو خليي جي واڌ جو ڏاڪو آهي. جيڪڏهن انهيءَ خليي کي پيهر ونڊجڻو آهي ته اهو خليو "GI" کان 'S' فيز ۾ داخل ٿيندو جنهن دوران سندس نيوڪليائي تيزاب "ڊي اين اي (DNA) ٻيڻو ٿي ويندو. "S" کان پوءِ اهو خليو "G2" فيز ۾ هليو ويندو، ۽ 'G2'

ڪان سڏو "M" فيز ۾ داخل ٿيندو جنهن دوران سنڌن ونڊجڻ وارو عمل ٿيندو 'G','S' ۽ 'G2' سڀ انٽر فيز جا ڀاڱا آهن.

باقي هن اسٽيج دوران خليا پنهنجا مختلف ڪم ڪندا آهن.نيوڪليائي تيزاب ڊي اين اي (DNA) جي واڌ يا ٻيٽو ٿيڻ (DNA Duplication) به هن ڏاڪي دوران ٿيندو آهي.

خلين جو ونڊجڻ مائيٽوسس (Mitosis) ذريعي ٿي ٿيندو آهي ۽ اصل ۾ مائيٽوسس (Mitosis) هڪ لڳاتار عمل آهي، پر سائنسدانن پنهنجي سهوليت ۽ سمجهڻ خاطر هن کي چئن "حصن" ڏاڪن ۾ ورهايو آهي:

١. پروفيز اسٽيج Prophase Stage
٢. ميٽافيز اسٽيج Metaphase Stage
٣. انٽا فيز اسٽيج Anaphase Stage
۴. ٽيلوفيز اسٽيج Telophase Stage



شڪل ٢. خلين جي واڌاري وارو چڪرو.

■ **پروفيز اسٽيج:** پهريان يا شروعاتي خليي اندر موجود هر هڪ ڪروموزوم پروفيز ۾ انٽر فيز ڪان پوءِ ٿي داخل ٿيندو آهي ۽ هر ڪروموزوم ٻن ڪروميٽڊ (Double chromatid) جو ٺهيل هوندو آهي ۽ انهن ٻنهي ڪروميٽڊ ۾ ڊي اين اي (DNA) هوندو آهي. ٻئي

ڪروميٽڊ هڪ ڊي اين اي (DNA) جي ڳنڍ (دير سان وڌندڙ يا، پيٽو ٽيندڙ ڊي اين اي DNA) ذريعي ڳنڍيل هوندا آهن، جنهن کي سينٽروميئر (Centromere) چئبو آهي. جيئن ئي ڪروموزوم پهرين ڏاڪي ۾ داخل ٿيندا تيئن ئي انهن جي ڊيگهه گهٽجي ويندي آهي، جنهن ڪري سندن ٿولهه وڌندي ويندي اٿن. آخرڪار نيوڪليس جي ڪل ڳري (Disintyration of Nuclear Membrene) ختم ٿي ويندي آهي ۽ ڪروموزوم خليي جي پوري سائيٽوپلازم ۾ اچي ويندا آهن. آخر ۾ ڪروموزوم خليي جي وچ ۾ اچي هڪ گدي جي شڪل (Spindle Shaped) اختيار ڪندا آهن ۽ انهيءَ گدي ۾ ڪجهه ڊگها پروٽين جا ٿهيل ڌاڳا به هوندا آهن، جن منجهان ڪجهه ڪروموزوم سينٽروميئر (Centromere) سان ڳنڍيل هوندا آهن.

■ **ميٽا فيز اسٽيج:** هر هڪ ڪروموزوم باقائدگيءَ سان خليي جي وچ ۾ اچي ويندو آهي، ۽ انهيءَ جوڙجڪ کي (Equitorial plate) چئبو آهي. هن ڏاڪي دوران هر ڪروموزوم جو سينٽروميئر ٻن حصن ۾ ورهائجي ويندو آهي ۽ هر ڪروموزوم جون ٻئي ڌاريون (Chromatids) الڳ الڳ ٿي وينديون آهن. هن ڏاڪي دوران خليي جي وچ ۾، ڪروموزومن جي مڪمل طرح گدي (Spindle) ٺهي ويندي آهي.

■ **ائنافيز اسٽيج :** سينٽروميئر سان ڳنڍيل ڌاڳا هر هڪ ڪروميٽڊ کي خليي جي مختلف ڇيڙن (Opposite Poles) ڏانهن ڇڪيندا آهن، جنهن جي نتيجي ۾ ڪروموزومن جو هڪ سيٽ خليي جي هڪ ڇيڙي ۽ ٻيو سيٽ ٻئي ڇيڙي ڏانهن ڇڪجي ويندو

آهي. هن اسٽيج ۾ اچڻ ڪانپوءِ هر ڪروميٽڊ کي مڪمل ڪروموزوم چيو ويندو آهي.

■ **ٽيلوفيز اسٽيج** : هن اسٽيج دوران ڪروموزوم جو هر هڪ سيٽ خليي جي مختلف (آمهون سامهون) وارن ڇيڙن تي گڏ ٿي ويندو آهي ۽ اهو خليو، ٻن خلين جي وچ ۾ ونڊجڻ شروع ٿي ويندو آهي جو تہ سندس سائٽوپلازم ٻن حصن ۾ ورهائجي ويندو آهي ۽ آخر ۾ ٻہ خليا ٺهي ويندا آهن ۽ انٽرفيز (Interphase) ۾ داخل ٿي ويندا آهن. سائٽوپلازم جي ونڊجڻ واري عمل کي (Cytokinesis) چئبو آهي. تقريبا پوري جينيٽڪ انفريشن ڪروموزوم جي نيوڪليائي تيزاب ڊي اين اي (DNA) منجهہ موجود هوندي آهي ۽ خليي جي هن طرح سان ونڊجڻ ڪري ڪروموزومن (ڊي اين اي DNA) ۾ موجود موروثي خصوصيتن (Genetic Characteistics) جو بنا ڪنهن تبديليءَ جي، پنهنجي اصل حالت ۾ رهڻ يقيني ٿي ويندو آهي. مائيٽوسس (Mitosis) ارتقائي تبديلين (Evolution) جي مخالف آهي.

خلين جي برابر ونڊجڻ جي اهميت :

١. هن قسم جي خليائي ونڊ ۾ ڪروموزوم جي تعداد ۾ ڪا بہ ڦير ڦار نہ ايندي آهي ۽ ٺهندڙ خلين ۾ ڪروموزوم جو تعداد ساڳيو ئي هوندو آهي.

٢. مائيٽوسس، خليي جي مقرر ماپ کي برقرار رکڻ ۾ مدد ڪري ٿي.

٣. هن سان خليي ۾ موجود ڊي اين اي (DNA) ۽ آر اين اي (RNA) جي ورڇ ۾ برابري رهي ٿي.

۴. مائيٽوسس ڪري مختلف عضون جو ٺهڻ ۽ وڌڻ، عمل ۾ اچي ٿو.
۵. پراڻن (ختم ٿيندڙ) خلين جي جڳهه نوان ۽ تازا خليا وٺن ٿا.
٦. غير جنسي واڌ (Asexnal repreduction) ۾ مدد ڪري ٿي.
۷. جنسي خلين جي تعداد ۾ واڌارو هن عمل ۽ (مائيٽوسس)ڪري ٿئي ٿو.

خلين جي ونڊجڻ جو تخفيفي عمل:

مائيٽوسس کي خلين جي ونڊجڻ جو بنيادي عمل چيو ويندو آهي، جڏهن ته ميئاسس (Meiosis) منجهان هڪ ڊپلوائڊ (Diploid) ۽ هيپلوائڊ (Haploid) خليا ٺهندا آهن ۽ ميئاسس صرف جنسي خلين ۾ ٿيندي آهي. جنسي عمل ۾ ٻه گيميٽ (Gamete) جنسي خليا پاڻ ۾ ملي هڪ خليو ٺاهيندا آهن، جنهن کي (Zygote) زائگوٽ چئبو آهي. جڏهن ٻه هيپلوائڊ (Haplo'd) خليا پاڻ ۾ ملي هڪ ڊپلوائڊ (Diploid) خليو ٺاهيندا آهن ته انهيءَ عمل کي زائگوٽ چئبو آهي. زندگيءَ جو چڪر (Life cycle) تڏهن پورو ٿيندو آهي، جڏهن هڪ ڊپلوائڊ (Diploid) جاندار وڏو ٿي هيپلوائڊ (Haploid) جنسي خليا ٺاهڻ شروع ڪندو آهي.

هڪ ميئاسس چڪري (Meiosis cycls) دوران ڊي اين اي (DNA) هڪ ڀيرو وڌي ٻيڻو ٿيندو آهي، جڏهن ته ڪروموزوم ۽ سائيٽوپلازم ٻه ڀيرا ونڊبا آهن. خلين جي ونڊجڻ جو هي عمل (Meiosis) ٻن حصن ۾ ورهايل آهي، پهرئين کي ميئاسس هڪ (Meiosis I) ۽ ٻئي کي ميئاسس (Meiosis II) چئبو آهي، ميئاسس جي ٻنهي حصن کي مائيٽوسس (Mitosis) وانگر چئن ڏاڪن (Stages) ۾ ورهليو ويو آهي.

Meiosis = Meiosis I+ Meiosis 11

تخفيفي ونڊ	I	II	Meiosis
١. پروفيز	I	II	Prophase
٢.مرميٽافيز	I	II	Metaphase
٣.ائنافيز	I	II	Anaphase
۴. ٽيلوفيز	I	II	Telophase

تخفيفي ونڊ Meiosis II

١. پروفيز	I	II	Prophase
٢. ميٽافيز	I	II	Metaphase
٣. ائنافيز	I	II	Anaphase
۴. ٽيلوفيز	I	II	Telophase

تخفيفي ونڊ I (Meiosis I):

■ **پروفيز I (ProphaseI):-** تخفيفي ونڊ (Meiotic division) ۾ پروفيز I ٻين سڀني ڏاڪن کان ڊگهو ٿيندو آهي، اهو ئي سبب آهي جو پروفيز I کي وڌيڪ ڇهن ڀاڱن ۾ ورهايو ويو آهي:

١. پروليپٽوٽين Proleptotene
٢. ليپٽوٽين Laptotence
٣. ذائگوٽين Zygotene
۴. پيڪائي ٽين Pacytene
۵. ڊپلوٽين Diplotene
٦. ڊائڪنيسس Diakinesis

ڊي اين اي (DNA) جو ٻيڻو ٿيڻ ڪروموزوم جي ڌاڳن (تندن) جو هڪٻئي مٿان ويڙجڻ، ڪروموزومن جو ننڍو ۽ ٿلهو ٿيڻ، ۽ ٻن ڪروميٽڊ جو ٺهڻ هن اسٽيج دوران ٿيندو آهي، نيوڪليائي ڪل جو ڳرڻ (Disintegration of Nuclear membrane) ۽ اسپنڊل (Spindle) جو ٺهڻ به هن ئي اسٽيج دوران ٿيندو آهي. مٿيون سڀ تبديليون يڪسان (Mitosis) ۽ تخفيفي ونڊ (Meiosis) ٻنهي ۾ هڪجهڙيون ٿينديون آهن، بهرحال به مختلف تبديليون جيڪي صرف تخفيفي ونڊ (Meiosis) ۾ ٿينديون آهن اهي هي آهن:

١. هڪجهڙن ڪروموزومن جو ميلاپ (Synapsis): هڪجهڙا ڪروموزوم جيڪي والدين (ماءُ ۽ پيءُ) کان ايندا آهن، پاڻ ۾ ملي ويندا آهن ۽ انهيءَ ڪري هن عمل کي (Synapsis) چئبو آهي.

٢. ڪراسنگ اوور (Crossing over): هن عمل ۾ مختلف ڪروميٽڊ جي ڪجهه ٽڪرن جو ٽٽڻ ۽ وري هڪجهڙن ٽڪرن جو پاڻ ۾ ملڻ اچي ويندو آهي، هن عمل ذريعي جينياتي مادن جي مٽ سٽ ٿيندي آهي، جنهن ڪري ارتقائي عمل (Evolution) ٿيندو آهي ۽ قطرتي چونڊ (Selection) پنهنجو ڪم ڪندي آهي ۽ انهيءَ طرح فطرت ڪارگر جاندارن جي چونڊ ڪندي آهي. هتي ڪارگر جاندار مان مُراد اهڙا جاندار آهن، جيڪي بدلجندڙ موسمي حالتن سان مطابقت ۽ قدرتي آفتن سان مقابلو ڪري سگهن ۽ وڌي ويجهي پنهنجو نسل پيدا ڪري سگهن.

■ **ميٽافيز I (Metaphase I)** : سينٽرو ميئر (Centromere) جي ڌاڳن سان ڳنڍيل ڪروموزوم خليي جي وچ ۾ (Equitorial plane) ۾ اچي ويندا آهن، پر انهن ۾ سينٽروميئر (Centromere)

جي واڌ (ہيٹو ٿيڻ) يا، ونڊجڻ جو عمل ڪونہ ٿيندو آهي.

■ **ائنا فيز I (Anaphase I)**: هڪجهڙا ڪروموزوم الڳ الڳ ٿي خليي جي مختلف ڇيڙن (Opposite pols) ڏانهن ڇرپر ڪندا آهن ۽ اهڙي طرح ٻنهي ڇيڙن تي ڪروموزومن جو اڌ تعداد خليي جي هر هڪ ڇيڙي تي گڏ ٿي ويندو آهي، ۽ ٻنهي ٿهندڙ خلين ۾ اصل خليي جي اڌ جيترا ڪروموزوم اچي ويندا آهن.

ڪروموزومن جو اڌ تعداد خليي جي هڪ ڇيڙي تي ۽ ٻيو اڌ تعداد ٻئي ڇيڙي تي وڃڻ جو سبب اهو آهي تہ سندن سينٽروميئر (Centromere) نہ ونڊبي آهي.

■ **ٽيلوفيز I (Telophase I)** : جيئن ئي ڪروموزوم خليي جي ڇيڙن تي گڏ ٿيندا آهن تہ (Cytokinesis) سائٽوپلازم ونڊجڻ شروع ٿيندو آهي ۽ اهو خليو، ٻن خلين ۾ ونڊجي ويندو آهي ۽ ڪروموزومن جو تعداد ٻنهي خلين ۾ سندن اصل خليي جي ”اڌ“ برابر هوندو آهي، ڪنهن بہ خليي جي ڪروموزومن جي تعداد ڳڻڻ لاءِ اسان سندن مينٽروميئر (Mentromere) ڳڻيندا آهيون.

تخفيفي ونڊ II (Meiosis II):

■ **پروفيز II (Prophase II)**: جيڪڏهن ٽيلوفيز I ۾ ڪروموزوم سڌا ٿي ويندا آهن ۽ پروفيز II ۾ وري ويڙهجي ننڍو ٿيڻ شروع ڪندا آهن، اسپنڊل (Spindle) وري ٺهندو آهي ۽ مرڪزي ڪل ٻيهر غائب ٿيڻ شروع ٿي ويندي آهي.

■ **ميٽافيز II (Metaphase II)**: هر هڪ ڪروموزوم پنهنجي مرضيءَ مطابق خلين جي وچ ڏانهن سُري ويندو آهي ۽ سينٽروميئر

(Centromere) ونڊجڻ ڪري ڪروموزوم جا ٻئي ڪروميٽڊ الڳ الڳ ٿي ويندا آهن.

■ ائنافيز II ‏(Anaphase II)‏: ڪروموزوم جون ٻئي ڪروميٽڊ آزاديءَ سان خليي جي مختلف ڇيڙن ڏانهن سُرڻ شروع ڪنديون آهن، ۽ خليي جي آمهون سامهون وارن ڇيڙن تي گڏ ٿي ويندليون آهن. هن اسٽيج تي پهچڻ ڪانپوءِ ۽ ٻن ڪروميٽڊ جي هڪٻئي کان الڳ ٿيڻ ڪري، ڪين مڪمل ڪروموزوم جي حيثيت ملي ويندي آهي.

■ ٽيلوفيز II ‏(Telophase II)‏ : هن ڏاڪي دوران ڪروموزوم وري سنهڙن ڌاڳن جهڙا ٿي ويندا آهن، اسپنڊل (Spindle) ختم ٿي ويندو آهي. مرڪز جي ڪل (Nuclear Membrane) ٻيهر بحال ٿي ويندي آهي. اهڙي طرح هڪ ڊپلوائڊ (Diploid cell) خليي منجهان چار هيپلوائڊ خليا ٺهندا آهن ۽ انهن چئني خلين جي جينياتي مادي (Hereditory Meterial) منجهه ڪراسنگ اوور (Crossing over) سبب ٿوري ڦير ڦار يا تبديلي آيل هوندي آهي. اهڙيءَ طرح هڪ ڊپلوائڊ (2N) خليي ۾ ونڊجڻ جا ٻه ڏاڪا آهن (تخفيفي ونڊ I ۽ تخفيفي ونڊ II) تخفيفي ونڊ I ۾ ڪروموزوم جو ڪل تعداد ٻن خلين ۾ اڌو اڌ ٿي ويندو آهي ۽ تخفيفيI دوران ڪروموزوم جو تعداد اڌ رهندو پر هر هڪ خليو ٻن خلين ۾ ونڊجي ويندو. حقيقت ۾ تخفيفي ونڊ II ۽ يڪسان ونڊ واري عمل ۾ ڪو فرق ڪونهي پر جيئن ته تخفيفي عمل لڳاتار ٿئي ٿو انهيءَ ڪري ونڊ کي تخفيفي ونڊ II جو نالو ڏنو ويو آهي.

ميئاسس جي افاديت (Significance of Meiosis):

۱. ميئاسس ڪري هر جنس جي جانورن جي ايندڙ نسل ۾ سندن ڪروموزومن جو تعداد بنا ڪنهن گهٽ وڌائي جي مقرر تعداد ۾ رهندو آهي.

۲. ڪراسنگ اوور (Crossing over) جي ڪري جينياتي مادي يعني جينس (Genes) جي جوڙجڪ ۾ مٽ سٽ ٿئي ٿي جنهن ڪري موروثي خاصيتن (موروثي مادي) ۾ ڦير گير ٿئي ٿي، انهي جي ڪري ارتقائي تبديليون عمل ۾ اينديون آهن.

يڪسان ۽ تخفيفي ونڊ ۾ ڀيٽ

يڪسان ونڊ Mitosis	تخفيفي ونڊ Meiosis
۱. يڪسان ونڊ جنسي ۽ بدني خلين، ٻنهي ۾ ٿيندي.	۱. تخفيفي ونڊ صرف جنسي خلين (خصين ۽ ٻچي داني جي خلين) ۾ ٿيندي آهي
۲. پورو عمل هڪ ئي مرحلي ۾ مڪمل ٿيندو آهي.	۲. پورو عمل ٻن مرحلن ۾ مڪمل ٿيندو آهي.
پروفيز -	Prophase
۳. پروفيز تمام ٿوري وقت لاءِ ٿيندو آهي ۽ ننڍن ڌاڳن ۾ ورهايل ڪونہ هوندو آهي.	۳. پروفيز، تمام گهٽي وقت لاءِ ٿيندو آهي جهن ننڍن ڌاڳن ۾ ورهايل آهي.
۴. هڪ خليي جي ونڊجڻ ڪانپوءِ نهندڙ خلين جي ڪروموزومن جي تعداد ۾ ڪنهن	۴. اصلي خليي جي ڀيٽ ۾، ونڊجڻ ڪانپوءِ نهندڙ خلين ۾ ڪروموزومن جو تعداد مقرر تعداد جي ڀيٽ ۾ اڌ جي برابر

بہ قسم جي گهٽ وڌائي ڪونہ ٿيندي آهي.	هوندو آهي.
۵. هڪ جهڙن ڪروموزومن ۾ ڪنهن بہ قسم جون جوڙيون (Synapsis) ڪونہ ٿينديون آهن.	۵. هڪ جهڙن ڪروموزومن جون جوڙيون (Synapsis) ٺهنديون آهن.
٦. ڪروموزومن جو ٻيٽو ٿيڻ پروفيز ڏاڪي جي شروعات ۾ ٿيندو آهي.	٦. ڪروموزومن جو ٻيٽو ٿيڻ پروفيز جي آخر ڏاري ٿيندو آهي.
٧. ڪنهن بہ قسم جي جينياتي ڦير گير يا موروثي خاصيتن جي مٽ سٽ ڪونہ ٿيندي آهي.	٧. ڪراسنگ اوور (Crossing over) جي ڪري جينياتي مادي ۾ مٽ سٽ ۽ موروثي خاصيتن ۾ ڦيرگير ٿيندي آهي.

ميٽافيز - Metaphase

٨.سينٽروميئر (Centromere) جو رخ خليي جي وچ (Equatorion) ڏانهن هوندو آهي، جڏهن تہ ڪروموزوم جي چيڙن جو رخ خليي جي قطبن ڏانهن هوندو آهي.	٨. سينٽروميئر جو رخ خليي جي قطبن (Poles) ڏانهن هوندو آهي، جڏهن تہ ڪروموزومن جي چيڙن يا ٻانهن جو رخ خليي جي وچ (Equatorion) ڏانهن هوندو آهي.

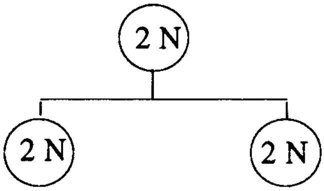
ائنافيز- Anaphase

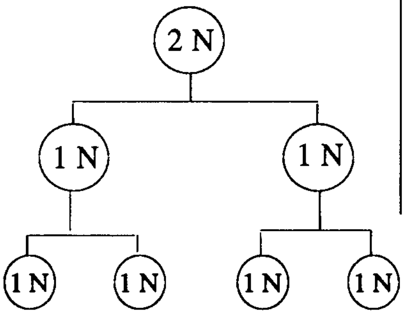
٩. سڀ ڪروموزوم هڪ ڪروميٽڊ جي شڪل ۾ موجود هوندا آهن.	٩. هر هڪ ڪروموزم ۾ ٻہ حصا (ٻہ ٻانهون) ڪروميٽڊ (Chromatids) ٿينديون آهن.
١٠. ڪروموزوم ڊگهن ڌاڳن	١٠.ڪروموزم ننڍا ۽ ٿلها ٿيندا

جھڙا ٿيندا آهن.	آهن
١١.هميشه خليا ونڊجڻ جي آخري ڏاڪي ٽيلوفيز منجهان (Telophase) گذرندا آهن.	١١. ونڊجڻ جي پهرئين مرحلي دوران ڪڏهن ڪڏهن خليا پهرئين ٽيلوفيز (Telophase) منجهان ڪونہ گذرندا آهن، پر پهرئين انٽافيز I کان پوءِ سڌو ٻئي مرحلي جي پروفيز ۾ داخل ٿي ويندا آهن.

افاديت - Significance

١٢.ڪروموزمن جو تعداد اصلي خلين ۽ ونڊجڻ کان پوءِ ٺهندڙ خلين ۾ هڪ جيترو ۽ هڪ جهڙو هوندو آهي.	١٢. ونڊجڻ کانپوءِ ٺهندڙ خلين ۾ ڪروموزومن جو تعداد گهٽجي اڌ ٿي ويندو آهي
١٣. هڪ ڊپلوائڊ خليو، ٻہ ڊپلوائڊ خليا ٺاهيندو آهي.	١٣. هڪ ڊپلوائڊ خليي منجهان چار هيپلوائڊ خليا ٺهندا آهن،



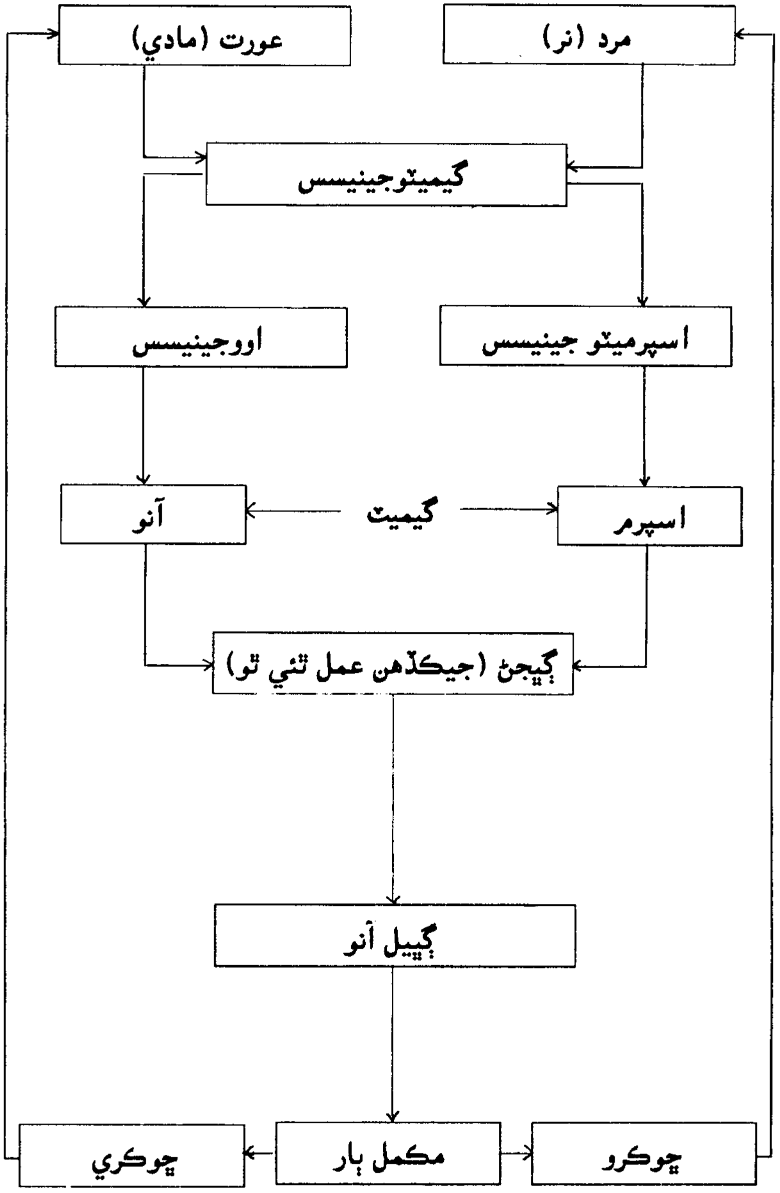


باب پنجون

گيميٽوجينيسس Gametogenesis

اسپرم ۽ آني جو ٺهڻ: هي هڪ اهڙو عمل آهي جنهن ۾ گيميٽ (Gamete) ٺهن ٿا. گيميٽ اهڙا جنسي خليا آهن، جيڪي مرد ۽ عورت ۾ الڳ الڳ ٺهندا آهن. اهي گيميٽ پاڻ ۾ ملي هڪ نئون خليو ٺاهيندا آهن، جنهن کي ٻُج (Zygote) چئبو آهي. نر ۽ ماديءَ جي گيميٽ ملڻ واري عمل کي ٻيجڻ چئبو آهي. ٻيجڻ مختلف جاندارن ۾ مختلف طريقن سان ٿيندو آهي ۽ جنهن عمل ذريعي ٻيجڻ ٿيندو آهي، تنهن کي ريپروڊڪشن (Reproduction) يا نسل وڌائڻ وارو عمل چئبو آهي.

هڪ ٻيل خليي (زائگوٽ) منجهان هزارين هڪجهڙا ۽ مختلف خليا ڪيئن ٺهن ٿا؟ جيڪي گڏيل صورت ۾ هڪ مڪمل جاندار جي شڪل اختيار ڪن ٿا. هڪ اسپرم خليو (Sperm cell) ڪيئن هڪ "تارو جيوو" ۾ تبديل ٿي،تيار ٿيل "آني" سان ملي ان کي ڪيئن ٿو ٻيرائي (Fertilize)،ڪروموزوم (Chromosomes) ڪيئن ٿا ونڊجن ۽ سندن ورڇ ڪيئن ٿي ٿئي، گيميٽ ۾ ڪروموزومن جو تعداد ڪيئن ٿو گهٽجي اڌ ٿي وڃي، ٻيجڻ کان پوءِ نر ۽ مادي ٻنهيءَ جا ڪروموزوم ملي، ڪروموزومن جو پورو (مڪمل) تعداد ڪيئن ٺاهن ٿا ؟ جنهن ۾ ٻنهي (والدين) جي موروثي خاصيتن جو هڪجيترو حصو ٿئي ٿو. اهو سڀ ڪجهه جنسي خلين جي ٺهڻ واري عمل (Gametogenesis) ۾ سمايل آهي. گيميٽوجينيسس ٻن عملن يعني اسپرميٽوجينيسس (Spermatogenesis) (جنهن ۾ اسپرم ٺهن) ۽



خاڪو ٦. نسل جي واڌ جو عمل.

اووجينيسس (Oogenesis) (جنهن ۾ آنا ٺهن) تي مشتمل آهي.

اسپرميٽوجينيسس Spermatogenesis : هي هڪ اهڙو عمل آهي جنهن ۾ "اسپرم" ٺهندا آهن. اها جڳهہ (حصو) جتي اسپرم ٺهندا آهن انهيءَ کي سيمي نفرس ٽيبيولس (Seminiferous tubules) چئبو آهي. سيمي نفرس ٽيبيولس ٻن قسمن جي خلين جا ٺهيل هوندا آهن. هڪ (Germ cells) جنسي خليا جيڪي تخفيفي ونڊ (Meiosis) جي مختلف ڏاڪن ۾ هوندا آهن ۽ ٻيا سرٽولي خليا (Sertoli cells) يا مددگار خليا. هي مددگار خليا ٺهندڙ اسپرم خلين جي نشونما ڪندا آهن. سرٽولي خليا، اسپرم خلين کي ڪجهہ اهڙي قسم جا جزا بہ مهيا ڪندا آهن، جن جي ڪري اسپرم خلين ۾ واڌ، ورهاست ۽ تبديليءَ وارو عمل ٿيندو آهي.

پرائيموربديل جَرم خليا (Primordial germ cells) گوناڊس (Gonods) منجهان پيدا نہ ٿيندا آهن پر بدن جي ٻين حصن منجهان لڏ پلاڻ ڪري ايندا آهن يا، وري رت جي وهڪري (دوري) ذريعي گوناڊس ۾ اچي گڏ ٿيندا آهن.

مرد جا اسپرم خليا ۽ عورت جا آنا گوناڊس ۾ گڏ ٿيل پرائموربديل جرم خلين منجهان ٺهندا آهن. اسپرم جي ٺهڻ واري عمل ۾ پرائيموربديل خليا سيمي نفرس ٽيبيولس ۾ هڪ ٻئي قسم جي خلين ۾ تبديل ٿي ويندا آهن، جن کي اسپرميٽو گونيا (Spermatogonia) چئبو آهي. اسپرميٽو گونيا هڪ اهڙي قسم جا خليا آهن، جيڪي آخر ڪار "اسپرم" ۾ تبديل ٿي ويندا آهن. ڪيترن ئي ڪرنگهي وارن يا، ڪير ڏيندڙ جانورن ۾ اسپرميٽو گونيائي خليا سيمي نفرس جي ٻاهرئين دائري ۾ موجود هوندا آهن.

جيئن جيئن اهي اسپرميٽو گونيائي خليا اسرندا ۽ وڌندا ويندا تيئن تيئن اهي سيمي نفرنس جو ٻاهريون دائرو ڇڏي اندرئين حصي يعني ٽيبول ”نليءَ ڏانهن ايندا ويندا. انهن وڌندڙ خلين کي هن اسٽيج تي پهچڻ کان پوءِ پرائمري اسپرميٽوسائيٽس (Primary Spermatocytes) چئبو آهي.

پرائمري اسپرميٽو سائيٽ ۾ ڪروموزومن جي ڊي اين اي (DNA) جو مقدار پنهنجي اصل مقدار کان ٻيڻو ٿي ويندو آهي. جڏهن ته اسپرميٽوگونيا ۾ ڊي اين اي (DNA) جو مقدار رواجي خلين برابر هوندو آهي. هاڻي پرائمري اسپرميٽو سائيٽ کي ٻن تخفيفي ونڊ واري عمل منجهان گذرڻو پوندو آهي ۽ انهيءَ ونڊجڻ جي عمل جي آخر ۾ پرائمري اسپرميٽوسائيٽ منجهان ٿيندڙ خلين ۾ ڪروموزوم جو تعداد رواجي خلين جي ڪروموزوم جي تعداد جي اڌ جيترو هوندو آهي، جن کي هاپلائڊ خليا (Haploid cells) چئبو آهي ۽ اهڙي طرح اسپرميٽو جينيس جي عمل جي نتيجي ۾ جيڪي خليا ٺهندا آهن. انهن جي ڪروموزومن جو تعداد رواجي خلين جي اڌ جيترو هوندو آهي ۽ هڪ تيار ٿيل يعني مڪمل اسپرم جي ڪروموزومن جو تعداد به اڌ جيترو هوندو آهي.

تخفيفي ونڊ: خلين جي ونڊجڻ جو هي عمل هڪ ته صرف جنسي خلين ۾ ٿيندو آهي ۽ ٻيو ته ٻن قسمن جي خليائي ونڊجڻ واري عمل تي مشتمل هوندو آهي. اصل ۾ خلين جي ونڊجڻ جو عمل ته لڳاتار هلندو آهي، پر سمجهڻ خاطر هن عمل کي ٻن حصن ۾ ورهايو ويو آهي، (تخفيفي ونڊ I ۽ تخفيفي ونڊ II). هنن ٻنهي ڊويزنن کي وري مختلف چئن ڏاڪن ۾ ورهايو ويو آهي.

تخفيفي ونڊ II			تخفيفي ونڊ I		
Prophase	II	پروفيز	Prophase	I	١. پروفيز
Metaphase	II	ميٽافيز	Metaphase	I	٢. ميٽافيز
Anaphase	II	اينافيز	Anaphas	I	٣. اينافيز
Telophase	II	ٽيلوفيز	Telophase	I	٤. ٽيلوفيز

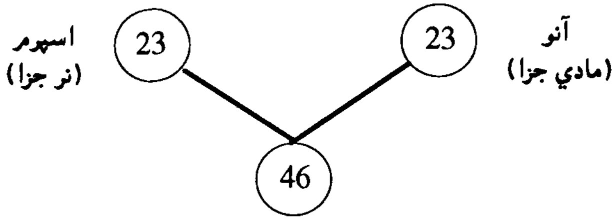
تخفيفي ونڊ ۾ پروفيز I ٻين سيني مرحلن کان ڊگهو ٿيندو آهي. اهوئي سبب آهي جو پروفيز I کي وڌيڪ ڇهن ڀاڱن ۾ ورهايو ويو آهي:

Pacly tene	٤. پيڪلائي ٽين	Proleptotene	١. پروليپٽوٽين
Diplotene	٥. ڊپلوٽين	Laptotence	٢. ليپٽوٽين
Diakinesis	٦. ڊائڪنيسس	Zygotene	٣. ذائگوٽين

تخفيفي ونڊ ۾ ڪروموزوم جو تعداد سندن اصل تعداد جي اڌ جيترو ٿي ويندو آهي.اهڙي طرح سان اسپرم ۾ ڪرموزوم جو تعداد عام خليي جي ڪرموزوم جي تعداد جو اڌ هئڻ گهرجي، ڇو تہ ڳيجڻ دوران ماءُ ۽ پيءُ يعني، آني ۽ اسپرم جا ڪروموزوم ملي گهربل تعداد ناهن ٿا. اهڙيءَ طرح والدين يعني، ماءُ ۽ پيءُ ٻنهي جون جينياتي (موروثي) خاصيتون اولاد ۾ يا، پيدا ٿيل ٻچن ۾ اچي وڃن ٿيون، مثال طور : ماڻهو ۾ ڪل ڪروموزومن جو تعداد (٤٦) ڇائيتاليهہ ٿيندو آهي. *اسپرم (جيڪو مرد ۾ ٺهندو آهي) ۾ ٢٣ ڪروموزوم ٿيندا آهن ۽ ** آني (جيڪو عورت ۾ ٺهندو آهي) ۾ ڪروموزوم جو تعداد پڻ ٢٣ ٿيندو آهي. اسپرم ۽ آنو پاڻ ۾ ملي

* اسپرم = نرجزا ** آنو= مادي جزا.

(ڳيجي) ڪروموزوم جو ڳهربل تعداد (جيڪو ۴٦ آهي) ناهيندا آهن. اهڙي طرح ڳپيل آني ۾ ڪروموزومن جو تعداد ۴٦ هوندو آهي. ڳپيل آنو هڪجيتري ونڊ (Mitosis) ذريعي ونڊجڻ شروع ٿيندو آهي ۽ هر نئين ننڍڙ خليي ۾ ڪروموزومن جو تعداد ۴٦ ئي رهندو آهي.



ڳپيل آنو (ڳپ)

پرائمري اسپرميٽو سائيٽ ۾ پهريون ونڊجڻ جو عمل (تحفيفي ونڊI) انهيءَ وقت شروع ٿيندو آهي، جڏهن اهي جنسي خليا (Sperm cells) ونڊجڻ واري عمل جي پروفيز اسٽيج I ۾ داخل ٿيندا آهن. پروفيز جي پهرئين ڏاڪي ۾ هي خليا انهيءَ وقت داخل ٿيندا آهن جڏهن سنڌن ڪروموزوم سنهي ڌاڳي (پروليپٽوٽين) ۽ پوءِ ٻٽي ڌاڳي (ليپٽوٽين) جهڙي شڪل ۾ ظاهر ٿيڻ شروع ٿيندا آهن. پُروفيز جي ٻئي ڏاڪي (زائگوٽين) ۾ هي خليا انهي وقت داخل ٿيندا آهن، جڏهن سنڌن هڪجهڙا ڪرموزوم (Homologous chromosome) پاڻ ۾ گڏجي جوڙن جي شڪل اختيار ڪندا آهن. جيئن تہ ٻنهي ڪروموزومن جي ڊي اين اي (DNA)جو مقدار ٻيڻو ٿي ويندو آهي ۽ هن اسٽيج تي پهچڻ وقت هر هڪ ڪروموزومن جي جوڙي چئن ڪروميٽيڊس (Chromatids) جي ٺهيل هوندي آهي ۽ انهيءَ کي ٽيٽراڊ (Tetrad) چئبو آهي. جيئن تہ هر ڪروموزوم جي

جوڙيءَ جو هڪ ڪروموزوم الڳ الڳ والدين کان ايندو آهي (يعني هڪ ماءُ ۽ هڪ پيءُ کان) ۽ ڪجهه جينياتي جزا هڪجهڙن ڪرموزومن ۾ مٽجي سٽجي ويندا آهن، تيتراڊ ٺهڻ کانپوءِ هڪجهڙيون ڪروموزمن جي جوڙيءَ ۾ ڪجهه ٽڪرن جي هڪ کان ٻئي ڪروموزومن ۾ مٽ سٽ ٿيندي آهي، جنهن ڪري ڪجهه جينياتي جُزن جي ٻنهي، يعني هڪ ئي جوڙيءَ جي ٻنهي ڪروموزومن اندر ڦير گهير اچي ويندي آهي ۽ هن عمل کي ڪراسنگ اوور (Crossing over) چئبو آهي. ڪراسنگ اوور، پروفيز I جي(پيڪائي ٽين) اسٽيج دوران عمل ۾ ايندي آهي. ڪراسنگ اوور ڪري جمندڙ ٻار يا، پيدا ٿيندڙ نسل ۾ جينياتي ڦير گير ٿيندي آهي ۽ اهڙي قسم جو نسل ”فطرتي چونڊ“ (Natural Selection) مطابق وڌيڪ موزون ۽ ڪامياب هوندو آهي. ڪروموزومن ۾ ڪراسنگ اوور ٿيڻ کان پوءِ هڪڙا ڪروموزوم جيڪي اڳ ۾ جوڙيءَ جي صورت ۾ هئا، هڪٻئي کان الڳ ٿيڻ شروع ٿيندا آهن ۽ اهو عمل پروفيز I جي ڊپلوٽين اسٽيج دوران ٿيندو آهي. ڊائڪنيسس ۾ ٻئي ڪروموزوم خليي جي مختلف ڇيڙن (Poles) ڏانهن هليا ويندا آهن ۽ نيوڪليس (مرڪز) جي ڪل (Nuclear membrene) غائب ٿيڻ شروع ٿي ويندي آهي.

پروفيزا I جي مختلف ڏاڪن کي ياد ڪرڻ جو سولو طريقو اهو آهي تہ استعمال ٿيل لفظن جي معنيٰ ياد ڪجي.

مثال طور :ليپٽوٽين (leptotene) = سنهو thin – ٽين tene = ڌاڳو thread

(ڪروزوم سنهي ڌاڳي جهڙا نظر اچڻ)

زائگوٽين – Zygotene زائگو zygo = جوڙي Pair

پيڪائي ٽين Packy tene – پيڪائي – pachy – ٿلهو – thick
(ڪروموزوم ٿلهن ڌاڳن جي شڪل ۾ ٽيتراڊ ۽ ڪراسنگ اوور ٿيڻ).
ڊپلوٽين Diplotene ڊپلو – Diplo ٻيڻو يا ٻٽي Double
(هڪجهڙن ڪروموزومن جو الڳ ٿيڻ ۽ چٽيءَ طرح نظر اچڻ)

پروفيزا I اسٽيج جي پڄاڻيءَ تي هڪ قسم جو اسپينڊل (Spindle) ٺهندو آهي، جنهن ۾ ڪروموزوم سنهن ڌاڳن ذريعي هڪ ٻئي سان ڳنڍيل هوندا آهن. نيوڪليس جي ڪل (Nuclear membrane) اڳي ئي غائب ٿي ويندي آهي ۽ انهيءَ جي غائب ٿيڻ سان خلين جي ونڊجڻ وارو عمل تخفيفي ونڊ I جي ٻئي اسٽيج (جنهن کي ميٽافيز I چئبو آهي) ۾ داخل ٿي ويندو آهي. ميٽافيزا دوران هڪجهڙن ڪروموزومن جون جوڙيون خليي جي وچ ۾ اچي هڪ هنڌ گڏ ٿينديون آهن ۽ ڪروموزوم اسپينڊل جي ڌاڳن سان ڳنڍجي ويندا آهن ۽ انهيءَ سان گڏوگڏ ائنافيز I اسٽيج جي شروعات ٿي ويندي آهي. ائنافيزا I دوران هڪجهڙا ڪروموزوم ته الڳ ٿيڻ شروع ٿيندا آهن، پر هڪ جهڙا ڪروميٽڊس جيڪي هڪ ئي ڪروموزوم جا حصا آهن، الڳ نه ٿيندا، ڇو ته ٻنهي ڀاڱن (ڪروميٽڊ) جي ڳنڍيندڙ ڳنڍ (Contromare) نه ونڊبي آهي. تخفيفي ونڊ I جي آخري اسٽيج کي ٽيلوفيزا I چئبو آهي ۽ هن اسٽيج دوران هڪ خليو ٻن خلين ۾ ونڊجي ويندو آهي ۽ ٻنهي نون ٺهيل خلين ۾ ڪروموزومن جو تعداد اڌو اڌ يعني هر خليي جي ڪروموزومن جو تعداد سندن اصل خليي جي ڪروموزومن جي اڌ جيترو هوندو آهي. هن اسٽيج تي پهچڻ کان پوءِ انهن خلين کي سيڪنڊري اسپرميٽو سائيٽ (Secondary spermatocyte) چئبو

آهي. پرائمري اسپرميٽو سائيٽ ۾ ڪروموزومن جو پورو تعداد ۽ سيڪنڊري اسپرميٽو سائيٽ ۾ ڪروموزومن جو تعداد مقرر تعداد جو اڌ هوندو آهي.

تخفيفي ونڊ II: تخفيفي ونڊII ۾ به ساڳيا ئي ڏاڪا اچن ٿا يعني:

١. پروفيز II

٢. ميٽافيز II

٣. اينافيز II

۴. ٽيلو فيز II

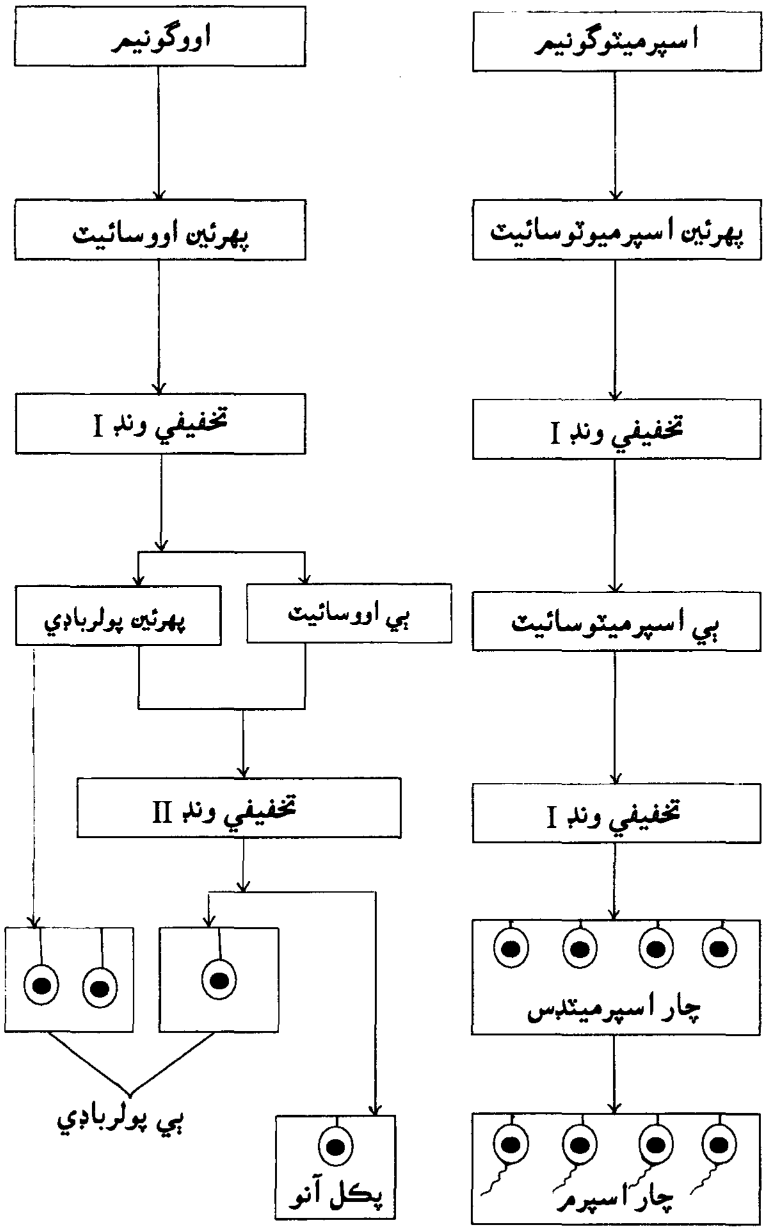
تخفيفي ونڊII ۾ پروفيز II اسٽيج دوران ڪروموزوم وري ظاهر ٿيڻ شروع ٿيندا آهن. نيوڪليائي ڪل جيڪڏهن موجود هوندي آهي ته اها غائب ٿي ويندي آهي ۽ نوان اسپينڊل ڌاڳا ٺهندا آهن. ميٽافيز II اسٽيج دوران ڪروموزوم خليي جي وچ (equator) ۾ اچي اسپنڊل ڌاڳن سان ڳنڍجي ويندا آهن. اينافيز II اسٽيج ۾ هر ڪروموزوم جا هڪ جهڙا ڪروميٽڊس الڳ الڳ ٿي خليي جي آمهون سامهون وارن ڇيڙن ڏانهن چرڻ شروع ٿيندا آهن. ٽيلوفيز II دوران اسپنڊل ختم ٿي ويندو آهي نيوڪليائي ڪل خليي اندر موجود ڪروموزومن جي چوڌاري ٺهڻ شروع ٿي ويندي آهي. خليائي مادن جي ونڊ ورڇ ٿيندي آهي ۽ ٺهيل ٻن نون خلين منجهان چار خليا ٺهندا آهن ۽ انهن خلين کي اسپرميٽڊس (Spermatids) چئبو آهي ۽ اسپرميٽڊس ۾ ڪروموزومن جو تعداد اسپرميٽو گونيا جي ڪروموزومن جي اڌ جيترو هوندو آهي. اسپرميٽڊس هڪ اهڙي تبديلي واري عمل منجهان گذرندا آهن، جنهن ۾ هڪ مڪمل

اسپرم جا سيئي جزا اسپرم جي پڇڙ ۽ منڍ تي ايڪروزوم (Acrosome) ٺهندا آهن. اهڙيءَ طرح هر هڪ اسپرميٽڊس ڪجهہ خاص تبديلين کان پوءِ بنا ونڊجڻ جي هڪ مڪمل اسپرم ۾ تبديل ٿي ويندا آهن، جنهن کي اسپرميٽوزون (Spermatozoan) چئبو آهي.

مختصرهي تہ هڪ اسپرميٽو گونيا پنهنجي ڪروموزومن جي پوري تعداد سميت وڌڻ کانپوءِ پرائمري اسپرميٽوسائيٽ ۾ تبديل ٿي ويندي آهي. تخفيفي ونڊ II ۾ پرائمري اسپرميٽو سائيٽ ونڊجي ٻن سيڪنڊري اسپرميٽو سائيٽ جي صورت ۾ اچي ويندي آهي، جن ۾ ڪروموزومن جو تعداد اڌ هوندو آهي. اهي ٻئي سيڪنڊري اسپرميٽو سائيٽ تخفيفي ونڊ II ۾ ونڊجي چار اسپرميٽڊ ٺاهيندا آهن ۽ اسپرميٽڊس اسپرم ۾ تبديل ٿي ويندا آهن. اهڙيءَ طرح هڪ اسپرميٽوگونيم منجهان چار مڪمل اسپرم ٺهندا آهن.

اسپرم ٺهڻ جو عمل: اسپرميٽوجينيس جو عمل بدن ۾ پيدا ٿيندڙ ڪن خاص قسم جي پاڻياڻن جي ضابطي هيٺ هوندو آهي. انهن پاڻياڻين کي هارمون (Harmones) چئبو آهي. هارمون مختلف قسمن جا ٿيندا آهن، پر اسپرميٽوجينيس کي باقاعدي هلائڻ ٻن هارمونن جي ظابطي هيٺ آهي: هڪ کي ليوٽينائيزنگن هارمون - (Luteinzing Hormone) L.H ۽ ٻئي کي فاليڪل اسٽيميوليٽنگ هارمون (FSH-Follicle stimulating Hormone) چئبو آهي.

اهي هارمون خاص طور تي ليوٽينائيزنگ هارمون (L.H) مردن جي خصين (Testis) اندر انٽرسٽيشل خلين (Interstitial cells Lyding cells) کي تحرڪ ۾ آڻي مردن جو جنسي هارمون (Male



خاڪو ٧. اسپرم ۽ آني جو ٺهڻ.

Sex Hormone) پيدا ڪندا آهن. مردن جي جنسي هارمون کي اينڊروجن هارمون (Androgen hormone) چئبو آهي مڪمل اسپرم ٺهڻ لاءِ انهن اينڊروجن هارمون جي ضرورت پوندي آهي.

تقريبًا سو سال کن اڳ لاويليٽ (Lavalette) ڳولي لڌو تہ مرد جا اسرندڙ يا ٺهندڙ جنسي خليا پاڻ ۾ ڳنڍيل هوندا آهن. فاسٽ (Fawcett) ۽ سندن ساٿي اليڪٽران مائڪرواسڪوپ (Electron Microscope) ذريعي اهو ڳڌايو تہ اسپرميٽو سائيٽ، سائٽوپلازم ڳنڍين (Cytoplasmic Bridges) ذريعي جڪڙيل هوندا آهن ورهائجندڙ خلين ۾ اهي ڳانڍاپا هڪ اندازي موجب اسپرميٽوگونيا جي اٿپوري ورهاڱي ڪري ٿين ٿا ۽ انهن ڳانڍاپن ڪري انهن ورهائجندڙ خلين منجهہ سنهڙيون نليون (Channles) ٺهي پونديون آهن، جن رستي هڪ خليي کان ٻئي خليي ڏانهن ننڍڙن ماليڪيولن جو وهڪرو جاري رهي ٿو ۽ اهو ئي سبب آهي، جو هڪ ئي وقت ڪيترائي مڪمل اسپرم ٺهن ٿا. ڪامياب ڳيجڻ (ڦرجڻ) جو راز بہ گهڻن اسپرم ٺهڻ تي مدار رکي ٿو اهو بہ ممڪن آهي تہ ”سرٽولي خليا“ ڪجهہ اهڙي قسم جا ماليڪيول پيدا ڪندا هجن، جيڪي اسپرم کي تخم جي صورت تائين پهچائڻ (Sperm Maturition) ۾ مدد ڏيندا هجن.

هتي ڪجهہ جمر روڪ دوائن بابت ٻڌائڻ ضروري آهي، جيڪي سڌو (مرد جي) اسپرم تي اثر ڪن ٿيون انهن دوائن منجهان ڪيتريون ئي تجرباتي طور استعمال ڪري ڏٺيون ويون آهن جن ۾ الفا -ڪلورو - هائيڊرين -Alpha -chlorohydrin lamino,3) chloro, 2 Propanol Hydrochloride) اچي وڃن ٿيون. اڃان تائين انهيءَ جي خبر نہ پئجي سگهي آهي تہ، اهي دوائون اسپرم تي

ڪهڙي هند اثر ڪن ٿيون. ڪجهه تجربن منجهان اهي ثابتيون مليون آهن تہ، اسپرم ۽ آني ٻنهي جي مٿاڇري تي ڪنڊ جا ذرڙا موجود هوندا آهن، اهڙي قسم جا ماليڪيول جن ۾ "ليڪٽن" (Lectins) ڪنڊ جي ذرڙن سان ميلاپ ڪندڙ پروٽين Carbohydrate binding) (Protiens ڳولي لڌا ويا آهن، اهي خاص طور تي اسپرم ۽ آني جي ڪنڊ جي ذرڙن سان ملن ٿا ۽ اهڙي طرح اسپرم ۽ آني جو ميلاپ روڪين ٿا. جيڪڏهن اسپرم ۽ آنو پاڻ ۾ ملندا تہ بہ ٻيجڻ جو عمل نہ ٿيندو ۽ ٻيجڻ جو عمل نہ ٿيندو تہ ازخود ئي حمل روڪ تي ويندي. هڪ اهڙي قسم جي ليڪٽن (جنهن کي Wheat germ (agglutinin ڪڻڪ جي جنسي خلين کي جمائيندڙ ليڪٽن چئبو آهي) ڳولي لڌي وئي آهي: جيڪا ٿڻائتن جانورن جي ٻيجڻ جو عمل بہ روڪي سگهي ٿي. اهو ئي سبب آهي جو حمل روڪ جي دوائن ۾ هن قسم جي ليڪٽن پروٽين کي ملائڻ جون سفارشون ڪيون ويون آهن.

اسپرميٽڊ جو اسپرم ۾ تبديل ٿيڻ: اسپرميٽڊ جي اسپرم ۾ تبديليءَ واري عمل کي اسپرميٽو جينيسس (spermatogenesis) چئبو آهي. اسپرم ٺهڻ واري عمل کان اڳي پرائمري اسپرميٽو سائيٽ ٺهڻ دوران اهي ڪروموزوم جن تي نر (ڇوڪرو -Boys) پيدا ڪرڻ جي ذميواري هوندي آهي، مثال طور "y": ڪروموزوم تمام چست هوندا آهن. هڪ قسم جو نيوڪليائي تيزاب مسينجر آر اين اي (mRNA) ناهيندا آهن. هن قسم جي مسينجر آر اين اي جو پهريون ڪم اهڙي قسم جون پروٽين ناهڻ آهي. جيڪي نر (Maleness) پيدا ڪرڻ جون ذميدار

هجن، انهن پروٽين منجهان ڪجھ اهڙيون بہ پروٽين ٿهنديون آهن، جن تي اسپرميٽڊ منجهان اسپرم ٺهڻ جي تبديليءَ جي ذميواري هوندي آهي، پر اهو بہ وسارڻ نہ گهرجي تہ اسپرميٽڊ ۾ اڌ (haploid) ڪروموزوم هوندا آهن، جيڪي هرهڪ اسپرميٽڊ ۾ "X" يا "Y" ڪروموزوم جي الڳ الڳ خلين ۾ وچڙ ڪان پهريائين ٿهن (يعني تخفيفي ونڊ I (Meiotic division) ڪان اڳ ۾) اهڙي طرح اهي "Y" ڪروموزم منجهان ٿهيل مسينجر آر اين اي پرائمري اسپرميٽو سائيٽ ۾ ٿهندا آهن ۽ اهي مسينجر آر اين اي سيني جنسي خلين ۾ ورڇجي ويندا آهن ۽ سيني سيڪنڊري اسپرميٽو سائيٽ ۾ اسپرميٽڊ منجھہ اها "Y" ڪروموزم منجهان ايندڙ جينيٽڪ انفرميشن موجود هوندي آهي، جنهن ڪري اهي خاص قسم جون پروٽين ٿهنديون آهن ۽ انهن پروٽين جو ڪم آهي "مڪمل اسپرم" ٺاهڻ.

اسپرميٽڊ جي اسپرم ۾ تبديلي دوران گالجي اپريٽس (Golgi apparatus) مٿجي اسپرم تي هڪ ٻئي شيءِ ٺاهيندي آهي، جنهن کي ايڪروسوم (Acrosome) چئبو آهي. ايڪروسوم جو ڪم ٻيجڻ دوران آني جي ٻاهرين تهہ کي ڦاڙي اسپرم کي آني اندر داخل ٿيڻ ۾ مدد ڪرڻ آهي. اهڙا اسپرم جن کي آني اندر داخل ٿيڻ جي ضرورت ڪونهي انهن ۾ ايڪروسوم ڪونہ هوندو آهي. ايڪروسوم ۾ مختلف قسم جا مادا هوندا آهن، جن ۾ خاص اهميت انزائيمن (Enzymes) کي هوندي آهي ۽ ڪڏهن ڪڏهن ايڪروسوم کي انزائيم جي ڳوٿري بہ سڏيو ويندو آهي. انهن انزائيمن جو ڪم آني جي ٻاهرئين تهہ کي ڪيميائي عمل ذريعي ٽُنگ ڪرڻ آهي، جتان اسپرم آني اندر داخل ٿي وڃي.

اسپرم ٺهڻ وقت ڪجهہ خاص قسم جون تبديليون ايندڻيون آهن، جن ۾ هڪ تہ ڪجهہ اهڙي قسم جا پروٽين ٺاهين، جيڪي اسپرميٽڊ جي نيوڪليائي تيزاب (ڊي اين اي (DNA) کي اسپرم جي مغز ۾ سوڙهو ڪري بند ڪن ۽ ٻيو اسپرم جي پُڇ کي ٺاهين، جنهن لاءِ پڻ خاص قسم جون پروٽين ٺهنديون آهن ۽ هنن پروٽين کي مائڪروٽيبولس پروٽين (Microtubules) چئبو آهي. هن قسم جي پروٽين (پڇ ٺاهيندڙ پروٽين) جي شروعات اسپرميٽڊ جي هڪ سينٽريول (Centriole) کان ٿيندي آهي.

آني ٺهڻ جو عمل

آني ٺهڻ دوران ٿيندڙ تبديلين جو مختصر احوال هن ريت آهي:

١ . پرائموريل جنسي خليا گوناڊس ۾ نہ ٺهندا آهن، پر بندن جي ٻين حصن منجهان لڏ پلاڻ ڪري گوناڊس ۾ ايندا آهن.

٢. پرائمورڊيل جنسي خليا وڌي ۽ ونڊجي اووگونيا ناهيندا آهن ۽ اووگونيا وري آنن ۾ تبديل ٿينديون آهن.

٣. ڪجهہ اووگونيا وڌڻ شروع ڪنديون آهن ۽ انهيءَ واڌ دوران هن اووگرنيا جي واڌ تمام گهڻي ٿيندي آهي ۽ اصل ماپ کان 10,000 ڀيرا وڌيون ٿي وينديون آهن. هن قسم جي واڌ اووگونيا کي ڪجهہ اهڙي قسم جا مادا موجود ڪري ڏيندي آهي، جن تي هو ٺهيل يا، ٺهندڙ ٻچوي ڳيپ (Embryo) جي نشو نما ڪنديون آهن.

۴. ڪروموزومن جو ڊي اين اي (DNA) ٻيڻو ٿي ويندو آهي. هن قسم جي وڌندڙ يا ٺهندڙ خلين کي پرائمري اووگونيا (Primery Oo-gonia) چئبو آهي، پر شروع ۾ ٺهندڙ اووگونيا ۽ رواجي بدن جي

خلين جي ڪروموزومن جي ڊي اين اي (DNA) هڪجيترو هوندو آهي. جڏهن تہ پرائمري اووگونيا ۾ ڪروموزومن جي ڊي اين اي (DNA) ٻيڻو ٿي ويندو آهي.

٥. پرائمري اووسائيٽ ڪي پرائمري اسپرميٽو سائيٽ وانگر خلين جي تخفيفي ونڊ منجهان گذرڻو پوندو آهي، تخفيفي ونڊ بعد انهن خلين ۾ ڪروموزومن جو تعداد اڌ (Haploid) رهجي ويندو آهي. اهڙيءَ طرح هيپلوائڊ آنا هيپلوائڊ اسپرم سان ملي هڪ ڊپلوائڊ (Diploid) ڳيـــل آنـو (Zygote) ٺاهي امبريوجينيسس (Embryogenesis) جو عمل شروع ڪندا آهن. امبريو جينيسس جو مطلب ڳيبل آني جي واڌ ۽ ونڊ آهي جنهن مان وڌيڪ خليا ٺهي ٻار يا، ٻچي جي ٺهڻ جو عمل شروع ڪندا آهن..

اسپرم ۽ آني ٺهڻ ۾ انهن جنسي خلين جي ونڊجڻ واري عمل دوران جينياتي ڦير گهير (Crossing over) ۽ ڪروموزومن جي ورچ جي ترتيب جو سلسلو هڪجهڙو ٿيندو آهي. ٻنهي ۾ هڪ مکيہ فرق سائٽوپلازم جي ونڊجڻ جو آهي. اووجينيسس ۾ هڪ پرائمري اووسائيٽ منجهان تخفيفي ونڊ I ۾ هڪ وڏي سيڪنڊري اووسائيٽ ۽ هڪ پولر بادي (Polar Body) ٺهندي آهي: اها پولر بادي اڳتي ٿي سگهي ٿي تہ، ٻن پولر باڊيز ۾ ونڊجي يا، نہ سيڪنڊري اووسائيٽ تخفيفي ونڊ II ۾ هڪ وڏو "مڪمل آنو" ۽ هڪ ننڍڙي پولر بادي ٺاهيندي آهي. اهڙي طرح ڪل ٽي پولرباڊيز ۽ هڪ "مڪمل آنو" ٺهندو آهي. اووسائيٽ ۾ سائيٽو پلازم جي اڻپوري ورچ جي اهميت اها آهي تہ آني اندر سائٽوپلازم

جو مقدار وڏيڪ هوندو آهي ۽ ڪافي حد تائين ٻچوي ڳپ (امبريو) جي واڌ لاءِ مادا موجود هوندا اٿس، جيڪي ٻچوي ڳپ جي ڪامياب واڌ لاءِ ضروري آهن. آني ۽ اسپرم ٺهڻ ۾ ٻيو فرق اهو آهي تہ اسپرميٽو جينيسس ۾ اسپرميٽڊ، "اسپرم" ۾ تبديل ٿيندي آهي، جڏهن تہ اووجينيسس ۾ تخفيفي ونڊ I ۽ II پوري ٿيڻ سان ئي بنا ڪنهن تبديليءَ جي مڪمل آنو تيار ٿي نڪرندو آهي.

مڪمل آني مان مقصد اهو آنو، جيڪو اسپرم سان ملي ڳيجي سگهي. مڪمل آني ۾ نيوڪليائي تيزاب، پروٽين ۽ ٻيا مادا گهڻي انداز ۾ موجود هوندا آهن. پرائمري اووسائيٽ تخفيفي ونڊ I ۾ داخل ٿيڻ کان پوءِ پروفيز جي مختلف اسٽيجن يعني ليپوٽين (Leptotene) کان زائگوٽين (Zygotene) پئڪائي ٽين (Pachytene) منجهان گذرندي ڊپلوٽين (Diplotene) اسٽيج تي پهچندي آهي. ڊپلوٽين تي پهچڻ کان پوءِ پرائمري اسپرميٽو سائيٽ ۾ ڪروموزوم ٿلها (Condense) ٿي هڪ ٻئي کان الڳ ٿيڻ جي تياري ڪندا آهن ۽ پرائمري اووسائيٽ ۾ وري ڊپلوٽين تي پهچڻ کان پوءِ سندس ڪروموزوم تمام ڊگها ٿي ويندا آهن ۽ سندن مٿاڇري تي سنهڙين ڌاڳن جيئان لوپس (Loops) يا، ڪڙيون ٺهنديون آهن ۽ هن قسم جي ڪروموزومن کي چٽيدار ڪروموزم (lamp brush) چئبو آهي. چٽيدار ڪروموزوم مختلف قسم جا آر اين اي ٺاهيندا آهن، جنهن جي ڪري ٺهندڙ آني جي واڌ ٿيندي آهي. هي آر اين اي انهن ڪروموزومن جي ڊي اين اي منجهان ٺهندا آهن. آر آين اي (RNA) جا مکيہ ٽي قسم آهن :

١. مسينجر آر اين اي (m RNA) پروٽين ٺهڻ ۾ امينو ايسڊ کان

ڪوڊ (code) ڪندڙ آر اين اي آهي.

٢. رائبوزومل آر اين اي (eRNA): رائبوزوم ٺاهيندڙ آر اين اي.

٣. ٽراسفر آر آين اي (t RNA) : اهو آر اين اي جيڪو پروٽين ٺهڻ مهل مختلف امينو ايسڊ کي پنهنجي خاص جاءِ تي لڳائي.

چوڪرين ۾ پرائمري اووسائيٽ اڪثر ڪري ڊپلوٽين اسٽيج تي پهچڻ کان پوءِ بنا اڳتي وڌڻ جي ڪيترن ئي مهينن يا، سالن تائين رهندي آهي. مثال طور: ماڻهوءَ (عورت) ۾ ڪجهه اووسائيٽ پنجاهه سالن تائين رهنديون آهن. انهيءَ عرصي دوران هر مهيني صرف هڪ اوو سائيٽ پچي راس ٿيندي آهي، هر مهيني هڪ اووسائيٽ جي پچڻ جو دارو مدار هارمونن (Hormones) تي آهي. اترٽوٿ عورتن مان ڄڻ يا نقصدار ٻارن ڄمڻ جو هڪ سبب اهو به آهي ته هن قسم جي اووسائيٽ (جنهن منجهان اهي ٻار ڄمن ٿا). ڊپلوٽين اسٽيج ۾ پنجن ڏهاڪن (Decades) لاءِ رهي ٿي، انهيءَ ڪري اهڙي قسم جي اووسائيٽ ۾ ڪروموزوم کي نقصان پهچڻ جا امڪان وڌيڪ هوندا آهن، انهيءَ ڪري خاص چوٽي آهي ته ”ٻار جواني جو سنو“.

چٽيدار ڪروموزم منجهان ٺهندڙ آر اين اي (RNA) ۾ ڪجهه آر اين اي (RNA) ته مسينجر آر اين اي (RNA) هوندا آهن. اهي مسينجر آر اين اي ڪجهه اهڙي قسم جون پروٽين ٺاهيندا آهن، جيڪي پوءِ ٻچوي ڳڀ (امبريو) جي واڌ لاءِ ڪم ايندڀون آهن. مسينجر آر اين اي سان گڏوگڏ رائبوزومل آر اين اي به تمام گهڻي انداز ۾ ٺهندا آهن. جيڪي رائبوزوم ٺاهيندا آهن، رائبوزوم خليي اندر اها جڳهه آهي ،جتي پروٽين جي آميزش (Synthesis) ٿيندي آهي. رائبوزومل آر اين اي جي پيداوار هڪ اهڙي عمل ذريعي

تيـنـدي آهـي، جنهـن کـي خاص جيـڻن جي واڌاري وارو عـمـل (Selective gene Amplification) چئـبـو آهـي. خاص جيـڻن جي واڌاري واري عـمـل ۾ ڊي ايـن اي جا اهي تـڪـرا جيـڪـي رڳو رائبوزومل آر اين اي ٺاهين ۽ انهن جي تعداد ۾ واڌارو ايندو آهي ۽ اهڙيءَ طرح رائبوزومل آر اين اي ٺاهيندڙ جينس (Genes) هزارن جي تعداد ۾ ٿهنديون آهن. ڊي اين اي جا اهي ٽڪرا گڏجي نيوڪليولاءِ (Nucleoli) ٺاهيندا آهن، جيڪي رائبوزومل آر اين اي ٺاهيندا آهن. هڪ اووسائيٽ ۾ تقريبا هڪ هزار نيوڪليولاءِ هوندا آهن ۽ سڀ جا سڀ رائبوزومل آر اين اي ٺاهيندا آهن.

چٽيدار ڪروموزم سيني جاندارن ۾ ڪونہ ٿيندا آهن. اهڙن جاندارن ۾ اووسائيٽ گهربل آر اين اي (RNA) سندس چوگرد خلين منجهان حاصل ڪندي آهي، مثال طور: ميون جي مک ڊروسوفلاءِ (Fruit fly, Drosophile) ۾ هڪ اووگونيم (Oogonium) چار ڀيرا ونڊجي سورهن (١٦) خليا ٺاهيندي آهي، جن منجهان صرف هڪ اووسائيٽ جو ڪم ڏيندو آهي، باقي پندرنهن خليا اووسائيٽ جي مدد ڪندا آهن. هنن مددگار خلين کي خوراڪ مهيا ڪندڙ خليا (Nurse cells) چئبو آهي.خوراڪ مهـيـا ڪـنـدڙ خلين جو ڪم اووسائيـٽ کـي ڪاڏ خوراڪ پهچائڻ آهي، ان کان سواءِ ٻيا بہ ڪيترائي مادا، جن ۾ يوڪ "Yolk" (جيڪو ٿڌائتن جانورن جي جيري (ذيري) ۾ پيدا ٿي، اووسائيٽ ۾ پهچندو آهي) يوڪ سان گڏوگڏ گلائي ڪوجن (Glycogen) چربي ۽ ڪيتريون ئي پروٽينون اووسائيٽ ۾ اچي گڏ ٿينديون آهن، جيڪي اووسائيٽ جي لاءِ ڪم ايندڙ طاقت مهيا ڪنديون ۽ ٻچوي ڳپ جي ونڊ ۽ واڌ کي

وڌائيندڙيون آهن.

ٽٽائتن جانورن ،مثال طور: ماٺهوءَ ۾ اووسائيٽ جو پچڻ (Maturation) ڪيترن ئي هارمونن (Hormones) جي اثر هيٺ ٿيندو آهي. اووسائيٽ جنهن دائري اندر موجود هوندي آهي، ان کي فاليڪل (Follicle) چئبو آهي. فليڪل مان آني جي ٻاهر نڪرڻ جو دارو مدار متين هارمونن تي آهي جهر روڪ دوائون يا جهر روڪ گوريون به اووسائيٽ کي ضابطي ۾ ڪرڻ وارن هارمونن جون ٺهيل هونديون آهن. انهن جهر روڪ گورين ۾ ٻن قسمن جا هارمون استعمال ٿيل هوندا آهن: هڪ ايسٽروجن (Estrogen) ۽ ٻيو پروجيسٽران (Progesterone) جيڪي آني جي فاليڪل کي ڪنٽرول ڪرڻ ۾ مدد ڏيندا آهن ۽ انهن جي واڌ انهن ٻن هارمونن جو ئي ڪم آهي. جهر روڪ دوائن يا گورين ۾ انهن ٻنهي هارمونن جو مقدار يا، گهٽائي اهڙيءَ طرح استعمال ٿيل هوندي آهي، جيڪڏهن ڪا عورت اهي جهر روڪ گوريون کائيندي ته سندس آني جو فاليڪل منجهان نڪرڻ ۽ آني جي واڌ ٻئي بند ٿي ويندا ۽ اهڙيءَ طرح نه آنو ئي نڪرندو ۽ نه وري ڪيس پيٽ ٿيندو.

—

باب ڇهون

ٻيجڻ (Fertilization)

ٻيجڻ هڪ اهڙو عمل آهي، جنهن ۾ اسپرم، آني اندر ملي ويندو آهي ۽ اڪثر حالتن ۾ اسپرم جو صرف متو (جنهن ۾ ڪروموزوم هوندا آهن) يعني اسپرم خليي جو صرف مرڪز(Nucleus) آني اندر وڃي سگهندو آهي. اسپرم ۽ آني جي ميلاپ ڪري جيڪي بہ تبديليون ۽ ڪيميائي عمل شروع ٿين ٿا، انهن جي نتيجي ۾ آخرڪار پورو جاندار ٿهي تيار ٿئي ٿو.

ٻيجڻ جا بنيادي جزا: اليڪٽران خوردبينيءَ ذريعي ماهر ٻيجڻ جا ڪجهہ وڌيڪ تفصيل معلوم ڪري سگهيا آهن. اسپرم ۽ آني جي جوڙجڪ ۾، ساڳي ئي جانور جي اسپرم ۽ آني جو هڪ ٻئي کي سڃاڻڻ ۽ ٽڪرجڻ ۽ آني جي ٻاهرين ڪل تي ظاهر ٿيندڙ تبديليون اچي وڃن ٿيون:

اسپرم جي بناوت: جوڙجڪ جي بنيادن مطابق اسپرم ٽن حصن ۾ ورهايل آهي:

١. متوُ (Head)

٢. ڳچي (Neck)

٣. پُڇ (Tail)

اسپرم جي اڳئين ڌڙ يعني مَتي ۾ جينيٽڪ انفرميشن (جينياتي مادو)، ايڪروسوم (Acrosome) سمايل هوندا آهن. ايڪروسوم جو اهم ڪم آني جي ڪل کي ٽوڙڻ ۽ آني اندر اسپرم

جي جزن کي گهڙڻ لاءِ جڳهہ ناهڻ آهي. اسپرم جي ايڪروسوم ۾ هڪ پروٽين بائنڊن (Bindin) ڳولي لڌي وئي آهي: هن پروٽين جو ڪم آني جي مٿاڇري جي سڃاڻپ ڪرڻ ۽ اسپرم کي آني جي ٻاهرئين ڪل سان ملائڻ آهي. ايڪروسوم ۾ بائنڊن پروٽين (Bindin) سان گڏ ڪجهہ انزائيم بہ موجود هونديون آهن، جن کي ڳاريندڙ (Lysin) انزائيم چئبو آهي. هنن ڳاريندڙ انزائيم جو اهو ڪم آهي تہ، جيئن ئي آني سان اسپرم ٽڪرجي تہ آني جي ڪل کي انهيءَ جاءِ وٽان ڳاري ڇڏين تہ جيئن اسپرم اُتان اندر لنگهي سگهي.

اسپرم جي مٿي (جنهن ۾ مرڪز هوندو آهي) جي پٺيان ئي اسپرم جي ڳچي هوندي آهي. اسپرم جي هن حصي ۾ مائٽوڪانڊريا (Mitochondria) ۽ سينٽرول (Centriol) جي سڃاڻپ ڪري سگهجي ٿي. مائٽوڪانڊريا جو ڪم اسپرم کي سگهہ (طاقت- Energy) مهيا ڪرڻ آهي. جڏهن تہ سينٽريول جو ڪم ڳپيل آني (جنهن کي ڳپ (Zygote) بہ چئبو آهي) جي شروعاتي ونڊجڻ واري عمل ۾ مدد ڪرڻ آهي. سينٽريول جو هڪ ٻيو تسم بہ اسپرم جي ڳچيءَ ۾ موجود هوندو آهي، جنهن جي ذريعي اسپرم جو پڇ سندس ڳچيءَ سان ڳنڍيل هوندو آهي. اسپرم جو پُڇ مائڪروٽبيول (Microtubule) پروٽين جي تندن (Filaments) جو ٺهيل هوندو آهي. هن پروٽين جو ڪم سسڻ ۽ وڌڻ آهي، جنهن جي ڪري اسپرم جي چرپر ٿيندي آهي ۽ اسپرم فَرج (Vagina) اندر اڳتي وڌي سگهندو آهي.

آني جي بناوت ۽ آني جا ٻاهريان تهہ: آني ۾ پروٽين ۽ نيوڪليائي تيزاب تمام گهڻي انداز ۾ جمع ٿي ويندا آهن، جن جي

ضرورت پچوي ڳپ- امبريو (Embryo) جي واڌ دوران پوندي آهي. آني اندر پروٽين ۽ نيوڪليائي تيزاب سان گڏوگڏ ٻيا بہ ڪيترائي ڪيميائي مرڪب ٿهندا آهن، جن جي ضرورت ڳيجڻ دوران ۽ انهي کان پوءِ بہ پوندي آهي. آني جي ٻاهرئين ڪل جي اندران ۽ سندس سائٽوپلازم ۾ ڪجهہ اهڙا جزا بہ موجود هوندا آهن، جن کي ڪورٽيڪل گرنيولس (Cortical granules) چئبو آهي.هي گرنيولس آني جي گالجي ڪامپليڪس منجهان ئي ٺهندا آهن. هنن جي مٿاڇري تي هڪ قسم جون پروٽين هونديون آهن ۽ انهن پروٽين سان ڪنډ جا ذررڙا ڳنڍيل هوندا آهن ۽ ڳيجڻ دوران تمام اهم ڪم اسپرم ۽ آني جو هڪ ٻئي کي سڃاڻڻ آهي تہ واقعي ٻئي ساڳي جنس (جاندار) جا جنسي خليا آهن ۽ سندن ميلاپ سرانجام ڏيندا آهن.

آني ٺهڻ دوران سندس چوڌاري ڪيترائي تهہ اچي ويندا آهن. انهن تهن جو ڪم آني جو بچاءُ ڪرڻ ۽ صحيح اسپرم سان ميلاپ ڪرائڻ آهي. اڪثر جانورن جي آنن منجهہ هڪ فرٽيلائيزيشن ميمبرين (Fertilization Membrane) ٺهندي آهي. اهڙيءَ طرح سان آني جي ٻاهرين پلازما ميمبرين (Plasma Membrane) اندر هڪ ٻيو بہ تهہ ٺهندو آهي. ڪُمين ۽ پکين جي آنن ۾ انهيءَ تهہ يا، ڪل کي (Vitelline Membrane) وائيٽلائِن ميمبرين چئبو آهي. مڇين ۾ ٺهندڙ هن قسم جي ڪل يا تهہ کي (Chorion Membrane) ڪوريان ميمبرين چئبو آهي. جڏهن تہ ٿڻائتن جانورن ۾ هن تهہ کي زوناپيلوسيڊا (ZonaPellucida) چئبو آهي.

ڪارٽيڪل گرنيول ۾ انزائيم بناوتي پروٽين ۽ پروٽين سان ڳنڍيل ڪنډ جا ذرڙا موجود هوندا آهن. جيئن ئي ڪو اسپرم آني

سان ٽڪرائيندو تہ ڪارٽيڪل گرنيول منجهان ڪجهہ انزائيم آني جي پلازما ميمبرين ۽ وائيٽلائن ميمبرين وچ ۾ اچي ويندا آهن. جنهن جي ڪري آني تي اسپرم چنبڙڻ وارين جاين تي ٿوري تبديلي اچي ويندي آهي.اهو ئي سبب آهي جو ٻيو اسپرم اُنهيءَ آني سان نہ ملي سگهندو ۽ اهڙي طرح سان هڪ آني سان صرف هڪ اسپرم جو ئي ميلاپ ممڪن آهي. پر انهيءَ کان پهريـــن فرٽيلائيزيشن يا اسپرم ۽ آني جي ميلاپ کان پوءِ صرف هڪ سيڪنڊ ۾ ڪنهن حصي اندر ڪافي انداز ۾ سوڊيم جا آئنا (Sodium ions) آني اندر اچي ويندا آهن، جنهن جي ڪري آني جي مٿاڇري جي برقي وولٽيج (Voltage change) ۾ تبديلي اچي ويندي آهي ، جنهن سان پهرئين اسپرم کان پوءِ ٻيو اسپرم آني سان چنبڙي نہ سگهندو آهي ۽ نہ وري آني اندر داخل ٿي سگهندو آهي.

اسپرم ۽ آني جو ميلاپ: جيئن ئي اسپرم آني جي ٻاهرين ڪل تي چنبڙندو آهي تيئن ئي اسپرم جي اڳئين حصي (Head) ۾ موجود ايڪروسوم (Acrosome) ڦاٽي پوندو آهي ۽ آني ۾ اسپرم جون ٻاهريون ڪلون پاڻ ۾ ڳنڍجي وينديون آهن ۽ ايڪروسوم ۾ موجود ڳارينڊڙ (Lysin) انزائيم آني جي پلازما ميمبرين تي هارجي پونديون آهن، جنهنجي ڪري اها ڪل انهيءَ جاءِ وٽان ٽٽي پوندي آهي ۽ اسپرم کي آني اندر وڃڻ ۾ تمام گهٽي مدد ملي ويندي آهي. جيئن ئي اسپرم جو ”مٿو“ تقريبًا اڌ جيترو آني اندر هليو ويندو آهي تہ آني جي ڪل منجهان ڪجهہ مائڪروولي (Microvilli) اڀرنديون آهن. ساڳئي طرح اسپرم منجهان بہ مائڪروولي اڀرنديون آهن، اهڙي

طرح آني ۽ اسپرم ٻنهي جون مائڪروولي پاڻ ۾ ڳنڍجي وينديون آهن ۽ اسپرم جو مرڪز ۽ مرڪز سان لاڳو ٻيا جزا آني اندر هليا ويندا آهن. جنهن سان آني ۽ اسپرم جي ميلاپ جي عمل دوران سنڌن متاچرا پوريءَ طرح پاڻ ۾ ملي هڪ ٿي ويندا آهن ۽ پوءِ هڪ مڪمل ڳيپيل آنو يا خليو تيار ٿي ويندو آهي ۽ ڪجهه ڪلاڪن کان پوءِ ونڊجڻ شروع ٿي ويندو آهي. پهريائين هڪ منجهان ٻه خليا، ٻن منجهان چار، چئن منجهان اٺ، اٺن منجهان سورنهن، سورنهن منجهان ٻٽيهه، ٻٽيجن منجهان چوهٺ ۽ اهڙيءَ طرح هزارن جي تعداد ۾ خليا ٿهي ويندا ۽ وڌندڙ ڳپ رحم (Uterus) جي ڪَل سان چمبڙي ويندو آهي. اهڙي طرح وڌندڙ ڳپ جي واڌ جاري رهندي ۽ سندس کاڌ خوراڪ مَاءُ جي بدن مان پهچندي رهندي آهي ۽ مقرر وقت کان پوءِ نتيجي ۾ هڪ مڪمل جانور تيار ٿي ويندو.

باب ستون

ڪروموزوم ۽ انهن جي درجا بندي

تعارف : ڪروموزومن جو مختصر ذڪر تہ اڳ ۾ خلين جي ونڊجڻ ۽ ڳيجڻ واري حصي ۾ اچي چڪو آهي، پر هن باب ۾ ڪروموزوم تفصيل سان بحث هيٺ آندا ويا آهن. هن حصي ۾ ڪروموزومن جي بناوت، ڪيميائي جوڙجڪ، قسم ۽ درجابندي تي تيل ڪوجنا مطابق تفصيل ڏنا ويا آهن.

ڪروموزوم خليي جي صرف مرڪز ۾ موجود رهن ٿا، جيڪي تمام اهم نيوڪليائي جزن منجهان آهن. هر ڪروموزوم هڪ نرالي جوڙجڪ، حيثيت ۽ ڪم ۾ خود مختيار ماليڪيول جزو آهي. هو پنهنجو پاڻ واڌ جي قابل آهي ۽ موروثيت، جينياتي تبديلن ۾ ڦير گهير ۽ ارتقائي واڌاري ۾ اهم ڪردار ادا ڪري ٿو.

ڪروموزومن تي ڪوجنا ڪندڙ ڪن سائنسدانن جو ذڪر هيٺين طرح آهي:

ڊبليوفليمنگ (1879 W. fleming) پهريون سائنسدان هو، جنهن ڪروموزومن جي اڌواڌ ٿيڻ کي ظاهر ڪيو ۽ ڪين ڪرومٽين جو نالو ڏنو.

ڊبليوروئڪس (W.Roux) 1883 ۾ اهو شڪ ڏيکاريو تہ ڪروموزوم موروثي خاصيتن جي تبديلي (هڪ نسل کان ٻئي نسل ڏانهن) ۾ خاص ڪردار ادا ڪن ٿا.

بينڊن ۽ بووري (Benden and Bovery) 1887 ۾ اها رپورٽ ڏني تہ هر جاندار ۾ ڪروموزوم هڪ مقرر تعداد ۾ موجود هوندا آهن.

ڪروموزوم کي ”ڪروموزوم“ نالي ڏيڻ وارو ڊبليو والڊيئر (W.walderyer - 1888) هو. اصل ۾ ڪروموزوم يوناني ٻوليءَ جو لفظ آهي ۽ ٻن لفظن مان جوڙيو آهي: (جنهن ۾ ڪرومو = رنگ + سوما يا زوما = بت يا، مادو) ۽ جڏهن ٻنهي لفظن کي ڳنڍيو ويندو تہ، اهو ٿيندو ”ڪروموزوم“، جنهن جي لفظي معنيٰ آهي جلدي رنگجي ويندڙ مادا.

1902 ۾ ڊبليو.ايس. سوٽن (W.S. Suttan) ۽ ٽي بلووري (T.Boveri) اهو ٻڌايو تہ ڪروموزوم موروثي خاصيتون کڻي ويندڙ طبعي مادا آهن.

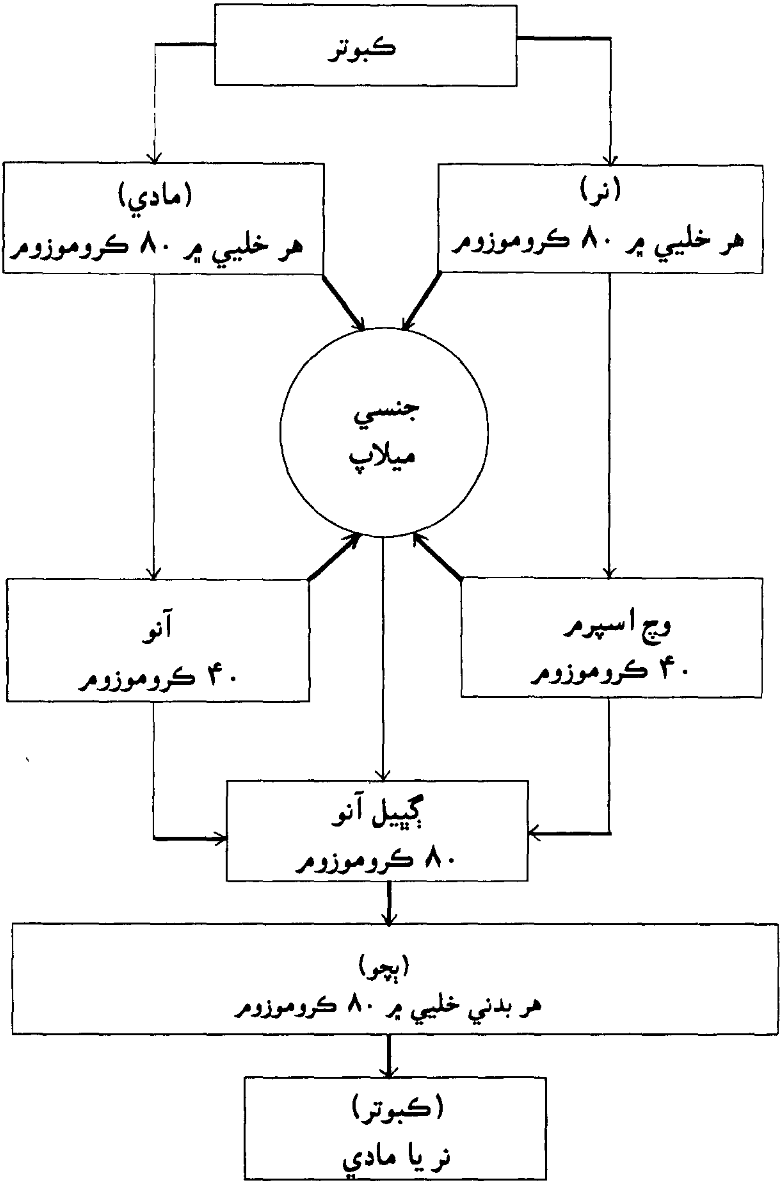
مارگن (Morgan) 1933 ۾ سندس کوجنا مطابق اهو ٻڌايو تہ، موروثي خاصيتن کي هڪ نسل کان ٻئي نسل تائين پهچائڻ ڪروموزومن جو ڪم آهي.

بهرحال کوجنا ۽ اڀياس جيترو گهڻو ڪجي اوترو گهٽ آهي ۽ اجان تائين ڪروموزومن تي کوجنا جاري آهي، پر هن وقت گهڻي کوجنا انهيءَ تي پٺي هلي تہ هڪ جين (Gene) ڪروموزوم جي ڪهڙي حصي ۾ واقع آهي. هن وقت سائنسدانن جو انهيءَ ڳالهہ تي اتفاق آهي تہ موروثي خاصيتن جي ذميداري 90 سيڪڙو يا اجان بہ مٿي ڪروموزومن جي جوڙجڪ ۾ سمايل آهي ۽ ڪروموزومن ۾ هڪ ننڍڙي تبدلي بہ جاندارن جي واڌ تي تمام گهڻو اثر ظاهر ڪندي ۽ جي ڪنهن اهم جين ۾ تبديلي اچي وڃي ٿي تہ اها ان جاندار لاءِ ڏاڍي هاڃيڪار ثابت ٿيندي.

تعداد جي لحاظ کان ڪروموزوم: پهريائين اهو ڏسجي تہ ڇا ڪروموزوم تعداد جي لحاظ کان سيني جاندارن ۾ هڪ جيترا هوندا آهن؟ جهڙي طرح هر هڪ جانور جي بناوت، قد ۽ بت هڪٻئي کان مختلف آهي، اهڙيءَ طرح ڪروموزومن جو تعداد بہ هر جاندار (جانورن توڙي وڻن) ۾ مختلف هوندو آهي، پر انهيءَ سان گڏوگڏ هڪ جاندار جي سيني بدني خلين ۾ ڪروموزومن جو هڪ مقرر تعداد موجود هوندو آهي: يعني سيني بدني خلين ۾ ساڳئي تعداد ۽ ساڳئي جنس واري جانور جي هڪ نسل کان ٻئي نسل ۾ بہ ڪروموزوم انهيءَ ساڳئي مقرر تعداد ۾ موجود هوندا آهن، مثال طور: هڪ بصر جي خليي ۾ ڪل 16 ڪروموزوم آهن ۽ جڏهن انهن بصرن جو ٻج ٻيهر پوکبو تہ انهي ۾ پڻ 16 ڪروموزوم هوندا. اهڙي طرح سان هڪ ڪبوتر جي هر هڪ خليي ۾ 80 ڪروموزوم هوندا آهن ۽ سندس ٻچن جي هر بدني خليي ۾ بہ 80 ڪروموزوم هوندا. ٻي ڳالهہ تہ ڪروموزوم هميشه جوڙن جي صورت ۾ هوندا آهن، جيئن بصر ۾ ڪل 16 ڪروموزوم آهن تہ، جوڙن جي صورت ۾ اهي اٺ 8 جوڙا ٿيندا ۽ ڪبوتر ۾ 40 جوڙا ٿيندا. نر ۽ ماديءَ ۾ ڪروموزومن جو ڪل تعداد ۽ جوڙن جو تعداد اڪثر ساڳيو ئي هوندو آهي، پر آني ۾ ڪل ڪروموزومن جو اڌ (تعداد ۾) يعني ڪبوتر جي آني ۾ صرف 40 ڪروموزوم هوندا آهن ۽ اهي جوڙن جي صورت ۾ نہ هوندا آهن اهڙيءَ طرح اسپرم ۾ بہ ڪل ڪروموزومن جو اڌ يعني 40 ڪروموزم هوندا آهن. لڳ (جنسي ميلاپ) کان پوءِ جڏهن آنو ماديءَ جي پيٽ ۾ ڦيجي ويندو

آھي تہ ڳيپل آني ۾ ڪروموزومن جو تعداد وري ٻيڻو يعني 80 تي ويندو ۽ انھيءَ آني مان ڦٽندڙ ٻچي جي ھر بدني خليي ۾ ڪروموزومن جو ڪل تعداد 80 ھوندو.

اڪثر ماڻھن جي اھا سوچ ھوندي آھي تہ جيترو جاندار يا جانور وڏو ھوندو اوترو ئي سندس ڪروموزومن جو تعداد بہ گھڻو ھوندو، پر اھو صحيح نہ آھي. ماڻھوءَ جي ھر بدني خليي ۾ جائيتاليھہ 46 ڪروموزوم ھوندا آھن: يعني 23 جوڙا، پر ھڪ ميووي جي مک ۾ ڪروموزومن جو ڪل تعداد اٺ 8 آھي يعني چار جوڙا. جڏھن تہ ھڪ اميبا (Amoeba) جيڪو ھڪ خليي وارو جاندار آھي انھيءَ ۾ 250 ڪروموزوم ھوندا آھن. اھڙيءَ طرح ھڪ ئي قسم جي جاندارن جي مختلف ذاتين (Species) ۾ بہ ڪروموزوم جو تعداد مختلف ھوندو آھي. اھو بہ غلط آھي تہ مختلف ذات وارن جانورن ۾ ڪروموزومن جو تعداد ھڪجيترو ھوندو تہ اھي جانور ھڪجھڙا ھوندا. جيئن بدڪ ۽ ڪبوتر ۾ ڪل 80 ڪروموزوم (ھر خليي ۾) آھن پر ٻئي مختلف ذات جا پکي آھن. ان جو ٻيو مثال: ڪڪڙ ۽ ڪتي جو آھي، جن جي خلين ۾ ڪل 78 ڪروموزوم ھوندا آھن، پر اھي ٻئي مختلف ذات وارا جانور آھن. بدڪ ۽ ڪبوتر تہ وري بہ پکي آھن، پر ڪڪڙ پکين ۾ ۽ ڪتو کير ڏيندڙ جانورن ۾ اچي وڃي ٿو. انھيءَ سان گڏوگڏ ھڪ ذات وارا جانور جن ۾ ڪروموزومن جو تعداد تہ ھڪ جيترو ھوندو آھي، پر ھم شڪل نہ ھوندا آھن. ھر ماڻھو ڪنھن نہ ڪنھن خاصيت ۾ ھڪٻئي کان



خاڪو ٨. ڪبوتر جي نسل جي واڌاري جو عمل جنهن ۾ ڪروموزوم جو مقرر تعداد هڪ نسل کان ٻئي نسل تائين هڪ جيترو رهي ٿو.

مختلف هوندو آهي. انهيءَ جو سبب بہ جينياتي ڦيرگهير(Crossing over) آهي، جيڪا اسپرم ۽ آني ٺهڻ وقت تخفيفي ونڊ دوران ٿئي ٿي. ڪنهن بہ جانور جي واڌ قد ۽ بت، شڪل ۽ شبيه جو دارو مدار ان ۾ موجود ڪروموزومن جي تعداد تي هوندو آهي ۽ جي انهيءَ کان ٿورو اڳتي هلبو تہ معلوم ٿيندو تہ اهو عمل ڪروموزوم ۾ موجود جينس (Genes) تي ٻڌل آهي. هر جاندار جي واڌ سندس جينس جي حڪمن مطابق ٿيندي آهي، جيئن تہ هر ذات ۾ ڪروموزوم جو هڪ مقرر تعداد آهي ۽ هڪ ذات وارن جانورن جي وصف بہ اها آهي تہ نر ۽ ماديءَ جي جنسي ميلاپ جي نتيجي ۾ سندن آنو ڳيجي وجي ۽ ان ڳيپل آني جي واڌ ٿئي ۽ آخر ۾ ٻچو پيدا ٿئي"، ٻن مختلف ذاتين جي جانورن ۾ پهريائين تہ جنسي ميلاپ ئي ڪونہ ٿيندو پر جي ٿيو تہ آنو ڳيبو ئي ڪونہ پر جي ڳيجي بہ ويو تہ اُن مان ڪا عجيب مخلوق پيدا ٿيندي. خچر جي پيدائش بہ انهيءَ قسم جو مثال آهي، گهوڙي ۽ گڏھ جي وچ ۾ جنسي ميلاپ ٿي وجي ٿو،آنو بہ ڳيجي وجي ٿو ۽ ٻچو يعني خچر جي پيدائش بہ ٿئي ٿي ۽ ڏسڻ سان خچر ۾ ڪا خرابي بہ نظر ڪونہ ايندي پر خچر پنهنجو نسل پيدا نہ ڪري سگهندو، ڇو تہ اهي جنسي طرح ڪدڙا هوندا آهن.

مختلف جانورن ۾ ڪروموزوم جو تعداد:

ڪل	جوڙا	آنو	اسپرم	جاندار جو عام ۽ انگريزي ۾ نالو	
30-40	15-20	-	-	Paramecium	پئراميشيم
32	16	-	-	Hydra	هائڊرا
24	12	-	-	Roundworm	راؤنڊ ورم
54	27	-	-	Helix	ڪوڏ
56	28	28	28	Sialk worm	پٽ ڪينئون
12	6	6	6	House Fly	مک (گهريلو مکي)
6	3	3	3	Mosquito	مڇر
32	16	16	16	Apis	ماکيءَ جي مک
100	50	50	50	CarassiuS	گولڊ فش (سوني مڇي)
376	188	188	188	Cray fish	ڪري فش
26	13	13	13	Frog	ڏيڏر
22	11	11	11	Bufo	ڏيڏر
36	18	18	18	Xenopus	ڏيڏر
78	39	39	39	Chicken	ڪڪڙ
80	40	40	40	Duck	بدڪ
40	20	20	20	Mouse	ڪئو
44	22	22	22	Rabbit	سهڙ (سهو)
42	21	21	21	Rattus	عام ڪئو
78	39	39	39	Dog	ڪتو

جاندار جو عام ۽ انگريزي ۾ نالو		اسپرم	آنو	جوڙا	ڪل
ٻلي	Cat	19	19	19	38
گھوڙو	Horse	32	32	32	64
گڏھ	Donkey	31	31	31	62
سوئر	Pig	20	20	20	40
رڍ	Sheep	27	27	27	54
ٻڪري	Goat	30	30	30	60
پولڙو	Rhesus (Monkey)	21	21	21	42
گوريلا	Gorilla	24	24	24	48
چيمپنزي	Chimpanzee	24	24	24	48
ماڻھو	Homo	23	23	23	46

ڪروموزومن جي ڊيگهه ۽ بناوت: ڪروموزومن، ۾ جينس سمايل هونديون آهن، جيڪي ڊي اين اي ۽ پروٽين جا ٺهيل آهن. ڪروموزومن جي ڊيگهه هر ذات جي جاندارن ۾ مختلف هوندي آهي.

> **ڊي ايــــن اي (Deoxyribonucleic acid -DNA) هڪ نيوڪليائي تيزاب موروثي مادو يا جينياتي مادو آهي: هي مادو ڊگهن وڪوڙيل تندن جي شڪل ۾ ڪروموزومن اندر موجود هوندو آهي ۽ جينس جو ٺهيل آهي، ڊي اين اي جو ڪوبہ هڪ ٽڪر هڪ جين ٿي سگهي ٿو.**

۽ هڪ ذات ۾ هڪ مقرر ڊيگهه وارا ڪروموزوم موجود هوندا آهن. ڪروموزومن جي ڊيگهه 0.2 µ مائڪران کان 50 µ مائڪران تائين ۽ گولائي 0.2 µ مائڪران کان 20 µ مائڪران تائين هوندي آهي، مثال

طور: ماڻھوءَ جي ڪروموزومن جي ڊيگهہ 8 کان 6 مائڪران تائين آهي. عام طور تي وڏا ڪروموزوم انهن جانورن ۾ هوندا آهن. جن ۾ سندن تعداد گهٽ هوندو آهي ۽ ساڳئي طرح ننڍا ڪروموزوم وري انهن جانورن ۾ هوندا آهن، جن ۾ سندن تعداد وڌيڪ هوندو آهي.

خلين جي ونڊجڻ دوران ڪروموزومن جي شڪل بدلجندي رهندي آهي. هڪ خليي جو جڏهن ونڊجڻ وارو عمل پورو ٿيندو آهي تہ پيهر ونڊجڻ جي عمل شروع ٿيڻ کان اڳي هڪ ڏاڪو اهڙو بہ ايندو آهي، جنهن کي "خلين جي ونڊجڻ ۾ وقفو" چئبو آهي. هن وقفي دوران ڪروموزوم تمام سنها، ويڙهيل،رڳ نما ڌاڳي جي شڪل جا هوندا آهن، جيڪي جلدي رنگجيو ويندا آهن. پر ميٽافيز ۽ اينافيز اسٽيج دوران ڪروموزوم وڌيڪ وڪوڙيل ۽ ٿلها ٿي ويندا آهن ۽ هڪ عام خوردبينيءَ ذريعي بہ ڏسي سگهجن ٿا.

بناوت جي لحاظ سان ڪروموزوم ۾ هڪ چٽي ڳنڍ (Centromere) ٿيندي آهي، جيڪا ڪروموزوم کي سندن ڊگهائي مطابق ٻن اڌن ۾ ورهائيندي آهي، جن کي ڪروموزوم جون ٻہ ٻانهون سڏيو ويندو آهي. ڪروموزوم جي ٻن ٻانهن کي جوڙيندڙ ڳنڍ يا سينٽروميئر جي بيهڪ هر ڪروموزوم ۾ مختلف هوندي آهي، جنهن مطابق ڪروموزومن کي سندن سينٽروميئر جي بيهڪ مطابق چئن قسمن ۾ ورهايو ويو آهي:

١. ٽيلوسينٽرڪ (Telocentric):ڪروموزومن جي هن قسم ۾ سينٽروميئر، ڪروموزوم جي هڪ چيڙي تي بيٺل هوندي آهي.

٢. ايڪروسينٽرڪ (Acrocentric): هنن ڪروموزومن ۾

سينٽروميئر، ڪروموزوم کي ٻن اڌن ۾ تہ ورهائيندي آهي، پر هڪ ٻانهن تمام ننڍي تہ ٻي تمام ڊگهي هوندي اٿن.

۳. سبميٽا سينٽروڪ (Submetacentric): هي ڪروموزوم انگريزي اکرن "L" يا "J" شڪل جا ٿيندا آهن ۽ سندن ٻنهي ٻانهن ۾ ٿورو فرق هوندو آهي.

۴. ميٽاسينٽرڪ (Metacentric): هي ڪروموزوم انگريزي اکر "V" جي شڪل جهڙا ٿيندا آهن ۽ ٻنهي ٻانهن جي ڊيگهہ هڪ جيتري هوندي اٿن، ڇو تہ سينٽوميئر ڪروموزوم جي وچ تي هوندي آهي.

ماڻهوءَ جي ڪروموزومن جي درجابندي: ماڻهوءَ جا ڪروموزوم بہ ٻين جاندارن وانگر جيوو خلين جي ونڊجڻ واري عمل ۾ ميٽافيز اسٽيج دوران الڳ الڳ تي ظاهر ٿيندا آهن. ميٽافيز اسٽيج دوران ڪروموزومن کي الڳ الڳ ڪري ڪين ٻن ٻن هڪجهڙن ڪروموزومن جي جوڙي ٺاهي هڪ مخصوص درجابندي (Standard clsification) مطابق سندن ترتيب ڏني وئي آهي، جنهن کي ڪيريو ٽائپنگ (Karyotyping) چئبو آهي.

ڪروموزومن جي پهرئين درجابندي 1960 ۾ ڊينور (Denver) ڪالرادرو (Colorado) آمريڪا ۾ سائنسدانن (Cytogenetists) جي هڪ گڏجاڻي ۾ ڪئي وئي. هن گڏجاڻي ۾ ماڻهو جي ڪروموزومن کي ستن گروپن ۾ ورهايو ويو ۽ سڃاڻپ خاطر انهن ستن گروپن جا نالا انگريزي اکرن مطابق "A" کان "G" تائين رکيا ويا. ڪروموزومن جي هيءَ ترتيب هر هڪ ڪروموزوم جي مجموعي ڊيگهہ ۽

سينٽروميئر (Centromere) جي بيهڪ مطابق ڪئي وئي.

سينٽروميئر جنهن کي پرائمري ڪنسٽرڪشن (Primary Constriction) بہ چئبو آهي ۽ هو لازمي طور هر ڪروموزوم ۾ موجود هوندي آهي. ماڻهوءَ جا ڪروموزوم سينٽروميئر جي بيهڪ مطابق ٽن قسمن جا ٿيندا آهن:

١. ميٽا سينٽرڪ ڪروموزوم Metacentric

٢.سب ميٽا سينٽرڪ ڪروموزوم Submetacentric

٣. ايڪرو سنيٽرڪ يا سٽلائيٽ ڪروموزوم Acrocentric or Satellite

جيئن تہ ماڻهوءَ ۾ ڪروموزومن جا ڪل 23 جوڙا آهن، تنهن ڪري هڪ سيٽ يعني 23 ڪروموزومن کي نمبرن ۽ انگريزي اکرن ذريعي نالا ڏنا ويا آهن. 23 ڪروموزومن کي ١ کان 23 تائين نمبر ڏنل آهن، مثال طور: ڪروموزومن جي پهرئين جوڙيءَ جي ٻنهي ڪروموزومن کي هڪ نمبر "1" ڏنل آهي اهڙيءَ طرح 23 جوڙيءَ ۾ جنسي ڪروموزومن "X" ۽ "Y" اچي وڃن ٿا.

ماڻهوءَ جي ڪروموزومن کي نمبرن مطابق الڳ الڳ ڪري لکڻ:

١. ميٽا سينٽرڪ ڪروموزوم: 19,16,3,1 ۽ 20

٢. سب ميٽا سينٽرڪ ڪروموزوم، 18,17,12,11,10,9,8,7,6,5,4,2 ۽ "X"

٣. ايڪروسينٽرڪ ڪروموزوم، 22,21,15,14,13 ۽ "Y"

ڪروموزومن جي چوٿين قسم کي ٽيلوسينٽرڪ ڪروموزوم چئبو آهي، جيڪي ماڻهوءَ ۾ ڪونہ ٿيندا آهن، "Y" ڪروموزوم کان

سواءِ ماٿهو جي سيني ايڪروسينٽرڪ ڪروموزومن ۾ ڪرومٽين مادا سنهڙن ڌاڳن ذريعي ڪروموزومن جي ننڍن ڀاڱن سان ڳنڍيل هوندا آهن. انهيءَ جوڙ کي سيڪنڊري ڪنسٽرڪشن (Secondry Constriction) چئبو آهي. ڪروميٽن ۽ سيڪنڊري ڪنسٽرڪشن کي سٽلائيٽ (Satellite) چئبو آهي.

ميٽافيز اسٽيج دوران سٽلائيٽ پاڻ ۾ ملي (نيوڪليس) مرڪز اندر هڪ ننڍڙي ڇڳي جي صورت وٺندا آهن. جنهن کي نيوڪليولس (Nucleolus) چئبو آهي ۽ نيوڪليولس جو ڪم رائبوزومل آر اين اي (rRNA) ٺاهڻ آهي.

ڊينور (Denver) درجابندي مطابق ڪروموزومن جا ستئي گروپ سندن ڊيگهه مطابق يعني ڀهريائين "ڊگها ۽ پوءِ ننڍا" هيٺئين ريت ورهايا ويا آهن:

گروپ A ڪروموزوم 3،2،1 .

گروپ B ڪروموزوم 5،4 .

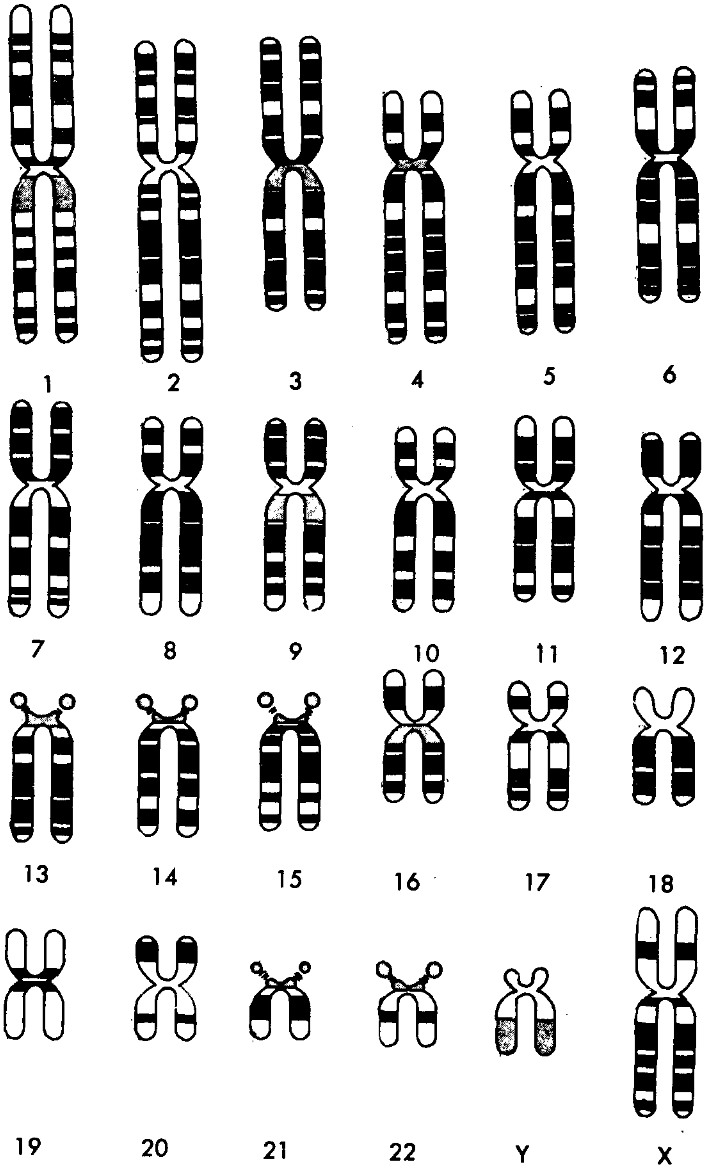
گروپ C ڪرموزوم 6 کان 12 ۽ "X" .

گروپ D ڪروموزوم 13، 14، 15 (وڏا ايڪرو سينٽرڪ سٽلائيٽ ڪروموزوم).

گروپ E ڪروموزوم 16، 17، 18 .

گروپ F ڪروموزوم 19 ۽ 20 .

گروپ G ڪروموزوم 21، 22 ۽ "Y" (ننڍا ايڪرو سينٽرڪ سٽلائيٽ ڪروموزوم)



شڪل ٣. اڇيون Q ۽ G نگيٽو بينڊس

چٽيون ڪاريون Q ۽ G پازيٽو بينڊس

هلڪي ڪاري رنگ واريون ڦرندڙ گهرندڙ بينڊس

1971 ڌاري پيرس (فرانس) ۾ سائنسدانن جي هڪ ٻي گڏجاڻي ٿي، جنهن ۾ متفقه طور فيصلو ڪيو ويو تہ ڪروموزومن جي سڃاڻپ ۽ درجابندي سندن مختلف رنگن جي پٽين (Bands) مطابق ڪئي ويندي، ۽ اهي مختلف پٽيون مکيہ ٻن قسمن جون آهن: هڪ جو نالو (Q.bands) ڪيو ويو ۽ ٻيءَ جو (G- bands) رکيو ويو. هي ڪروموزومن جون مختلف پٽيون، ڪروموزومن کي مختلف رنگن (Dyes, stains) وجهڻ سان ظاهر ٿينديون آهن. Q ۽ G انهن رنگن جي انگريزي نالن جا پهريان اکر آهن: Quinacrine جو Q ۽ Giemsa جي G ڪئناڪرين ۽ جيمسا ٻئي ڪروموزومن کي رنگڻ لاءِ ڪم ايندڙ ڪيميائي رنگ آهن.

ڪروموزومن کي رنگڻ: 1970 کان اڳ ڪروموزومن کي رنگڻ جو صرف هڪ ئي طريقو هوندو هو، جنهن ۾ ڪئناڪرين ڊاءِ هائيڊروڪلورائيڊ (Quinacrine Diydro chlorides) هڪ ڪيميائي رنگ کي استعمال ڪري ڪروموزومن جي سڃاڻپ ۽ درجا بندي ڪئي ويندي هئي، پر پوءِ ٻيا بہ ڪيميائي رنگ (Chemical dyes) استعمال ڪري ڪروموزوم کي رنگ ڪرڻ جا طريقا ڳولي هٿ ڪيا ويا، جن منجهان ڪجھہ هيٺ ڏجن ٿا:

1. Q بينڊس: ڪروموزومن کي جڏهن ڪئناڪرين سان رنگبو آهي تہ ڪروموزومن جي هر جوڙيءَ ۾ تمام ڇٽا ۽ هلڪا پٽا نظر ايندا آهن، جن کي ڪيو-بينڊس (Q-Bands) چئبو آهي.

2. G بينڊس: هن طريقي ۾ پهريائين ڪروموزومن کي هڪ مرڪب ٽريپسن (Trypsin) سان عمل ڪرائبو آهي، جنهن ۾ ڪروموزومن جون پروٽين ڳري وينديون آهن ۽ پوءِ ڪروموزومن کي

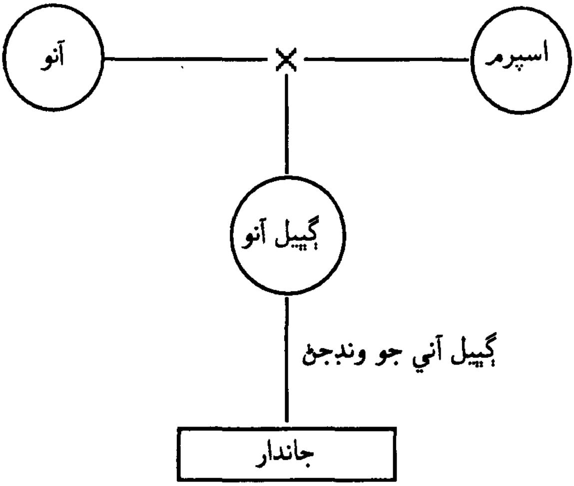
جيمسا (Giemsa) ۾ وڌو ويندو آهي، جنهن جي ڪري ڪروموزومن تي ڪاري ۽ اڇي رنگ جا پٽا ظاهر ٿيندا آهن. انهن رنگين پٽن کي جي- بينڊس (G.Bands) چئبو آهي.

اهڙيءَ طرح ٻيا به ڪيترائي ڪيميائي رنگ آهن، جن ذريعي ڪروموزومن کي رنگ ڪرائي سندن سڃاڻپ ۽ درجابندي ڪئي ويندي آهي.

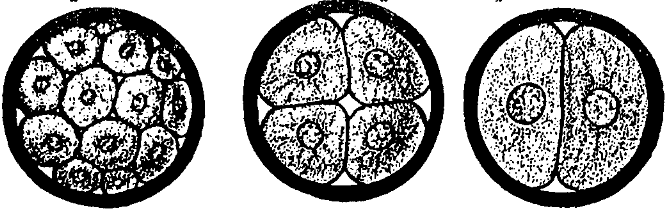
ڪروموزومن جي بنياد تي جنسن جي سڃاڻپ ڪرڻ:

نر ۽ مادي ٿيڻ جو دارومدار هڪ جاندار ۾ موجود جنسي ڪروموزومن تي آهي. ڪروموزومن جي ڪل تعداد ۾ هڪ جوڙي جنسي ڪروموزومن جي هوندي آهي ۽ اڪثر جانورن ۾ انهن جنسي ڪروموزومن کي "X" ۽ "Y" ڪروموزوم جا نالا ڏنل آهن. هڪ عورت ۾ ۽ ميون جي هڪ مکي (مادي)(Drosophila) ۾ به يعني"XX" ڪروموزوم هوندا آهن،مرد۽نرمکي ۾ هڪ "X" ۽ هڪ "Y" (XY) ڪروموزوم هوندا آهن. نر ۽ ماديءَ جي جنسي ڪروموزومن جو هي فرق ڪرنگهي دار جانورن، ڪافي جيتن ۽ ٻين بنا ڪرنگهي وارن جانورن ۾ عام آهي، پر سڀني جاندارن ۾ جينياتي بنيادن تي جنس جو تعين ڪرڻ سدائين هڪ جهڙو نه آهي.

عام طور تي اسپرم نر جانور مان ۽ آنو مادي جانور مان (شرط اهو آهي ته نر ۽ مادي ٻئي هڪ ئي ذات وارا جاندار هجن) ايندو آهي پر ڪن حالتن ۾ اسپرم ۽ آنو ٻئي هڪ ئي جاندار ۾ ٺهندا آهن. جنسي ميلاپ ۾ اسپرم ۽ آنو جو هڪٻئي سان ملي وڃڻ کي ڳيجڻ جو عمل چئبو آهي ۽ ڳيپيل آني منجهان نئين جاندار جي پيدائش ٿيندي آهي.



ڪروموزومن جو تعداد هڪ نسل کان ٻئي نسل ۾ هڪجهڙو رهندو آهي، جو تہ خلين ۾ ٻن قسمن جي ونڊجڻ جو عمل ٿيندو آهي. ٻچيل خليي جي واڌ "برابر ونڊجڻ" واري عمل مطابق ٿيندي آهي، جنهن ۾ بدني خلين جي پيداوار وڌندي رهندي آهي



شڪل ۴. خلين جو برابر ونڊجڻ.

يعني، هڪ مان ٻہ خليا ۽ ٻن مان چار ۽ چئن مان اٺ خليا، پر سيني خلين ۾ ڪروموزومن جو تعداد ساڳيو هوندو آهي، جيڪو پهرئين يا اصل ٻچيل خليي ۾ هوندو آهي. اصل ۾ ڪروموزومن جو ساڳئي تعداد ۾ رهڻ خلين جي برابر ونڊجڻ واري عمل جو نتيجو آهي.

خلين جي ٻئي ونڊجڻ واري عمل کي "خلين جو تخفيفي ونڊجڻ

وارو عمل" چئبو آهي ۽ هي عمل صرف جنسي خلين ۾ ٿيندو آهي. جنسي خلين جي تخفيفي ونڊجڻ واري عمل ڪري ٺهندڙ جنسي خلين (اسپرم ۽ آنو) ۾ ڪروموزومن جو تعداد سندن ڪل تعداد جو اڌ ٿي ويندو آهي. جنسي ميلاپ کان پوءِ اسپرم ۽ آنو هڪ ٻئي ۾ ملي ويندا آهن، تہ نتيجي ۾ ڳپيل آنو ٺهندو آهي. ڳپيل آني ۾ ڪروموزومن جو اصل تعداد بحال ٿي ويندو آهي، ڇو تہ ڪروموزومن جو اڌ تعداد اسپرم ۽ اڌ تعداد آني کان ايندو آهي هتي هڪ ڳالهہ چٽي ڪرڻ ضروري آهي تہ آني جي ڳپجڻ جو عمل صرف ان صورت ۾ ٿيندو، جڏهن نر ۽ مادي هڪ ئي ذات وارا جاندار هوندا. هڪ ئي ذات مان مراد گهوڙو ۽ گهوڙي يا ڪتو ۽ ڪتي آهي. مختلف ذاتن جي جاندارن۾توڙي جنسي ميلاپ هلندو بہ رهي تڏهن بہ انهن ۾ ڳپجڻ وارو عمل ڪڏهن بہ نہ ٿيندو. هتي اهو ٻڌائڻ بہ ضروري آهي تہ ڳپيل آني ۾ ڪروموزومن جو ڪل تعداد انهيءَ جاندار جي ڪنهن بہ بدني خليي ۾ موجود ڪروموزومن جي برابر هوندو آهي، سواءِ تيار ٿيل جنسي خلين (اسپرم ۽ آني) جي. جيڪڏهن هڪ اسپرم يا آني ۾ ڪروموزومن جي تعداد کي "N" ذريعي لکجي تہ پوءِ هڪ ڳپيل آني ۾ ڪروموزومن جو تعداد "2N" ڪري لکيو ويندو. هاڻي جڏهن ڳپيل آني جي واڌ ۽ ونڊ شروع ٿيندي "جنهن مان آخر جو هڪ گهڻن خلين وارو جاندار پيدا ٿيندو" تہ انهي جاندار جي هر بدني خليي ۾ ڪروموزومن جو تعداد "2N" ئي رهندو، پر جڏهن اهو جاندار وڏو ٿي جنسي خليا ناهيندو تہ انهن خلين ۾ ڪروموزومن جو تعداد "N" هوندو آهي، يعني تعداد ۾ اڌ ڪروموزوم هوندا. ڪروموزومن جي هن "N" سيٽ کي

”هيپلوائڊ“ (Hploid) سيٽ چيو ويندو آهي.

اهڙا جانور جن ۾ نر ۽ مادي الڳ الڳ جاندار آهن، انهن کي ڊپلوائڊ (Diploid "2N") جاندار چئبو آهي. انهن جانورن ۾ سندن ڪروموزوم جوڙن جي صورت ۾ موجود هوندا آهن، چو ته جوڙي ۾ هڪ ڪروموزوم اسپرم کان ۽ ٻيو ڪروموزوم آني کان ايندو آهي. ڪروموزوم جي هڪجهڙين جوڙين کي ”ساڳي نسبت واريون جوڙيون (Homologous)“ چيو ويندو آهي، جن ڪروموزومن جي ساڳي نسبت واري جوڙي نه ٿيي انهن کي بغير نسبت واري جوڙي (Non-homologous) چيو ويندو آهي، نر ۽ ماديءَ جي ڪروموزومن جي هڪ جوڙي بغير نسبت واري جوڙي هوندي آهي. ڪروموزومن جي انهي بغير نسبت واري جوڙي کي جنسي ڪروموزومن (Sex chromosome) چئبو آهي. ڪرنگهيدار جانورن، ڪيترن نر جيتن، پوپٽ جي مادين ۽ مادي پکين ۾ جنسي ڪروموزوم بغير نسبت وارين جوڙن ۾ موجود هوندا آهن. جن کي "X" ۽ "Y" (XY) جا نالا ڏنا ويا آهن ۽ اهي ٻئي ڪروموزوم هڪ ٻئي کان مختلف هوندا آهن. اهڙي طرح سان انهن جانورن جي مخالف جنس يعني ڪرنگهيدار جانورن جي مادين، ڪيترن مادي جيتن، پوپٽ جي نرن ۽ نر پکين ۾ جنسي ڪروموزوم ساڳي نسبت وارين جوڙن جي شڪل ۾ هوندا آهن، جن کي "XX" ڪروموزوم چئبو آهي. ڪن جاندارن ۾ "X" ڪروموزوم ڪونه هوندو آهي ۽ انهيءَ ڪري نرن کي "XO" (O جو مطلب ٻڙي آهي) ۽ مادين ۾ "XX" جنسي ڪروموزوم هوندا آهن.

ميون جي مک ۽ ٻين جانورن ۾ جنس جي سڃاڻپ ڪرڻ:

ميون جي هن مک ۾ نر ۽ ماديءَ جي سڃاڻپ جو طريقڪار ساڳيو ئي "X" ۽ "Y" ڪروموزومن وارو آهي ۽ نرن ۾ "Y" ڪروموزوم جو هجڻ ضروري آهي."Y" ڪروموزوم جي غير موجودگي ۽ هڪ "X" ڪروموزوم جي موجودگي ۾ اها مک شڪل شبيه (Phenotype) ۾ نرن وانگر هوندي، پر اسپرم پيدا ڪونه ڪندي ۽ جنسي طرح کدڙي هوندي. اهڙيءَ طرح سان مادي مکين ۾ جيڪڏهن تي "XXX" ڪروموزوم هوندا تہ اها ڏسڻ ۾ تہ مادي ايندي، پر نسل پيدا ڪرڻ جي قابل ڪونہ هوندي. اڪثر ڪري هن قسم جون ماديون جلدي مري وينديون آهن.

اصل ۾ ميون جي هن مک جي جنس جو مدار "X" ڪروموزومن ۽ آٽوزومن (A) جي نسبت تي هوندو آهي. هڪ مک ۾ جيڪڏهن "XX" جنسي ڪروموزوم ۽ ٻہ آٽوزوم (AA) هوندا تہ اها مادي رواجي طرح پنهنجي نسل پيدا ڪرڻ جي قابل هوندي آهي. اهڙي طرح هڪ نر ۾ هڪ "X"، هڪ "Y" ۽ ٻہ آٽوزوم (AA) هوندا تہ اهو نر رواجي طرح اسپرم پيدا ڪندو ۽ پنهنجي نسل جي واڌ ڪرڻ جي قابل هوندو. نر هجڻ لاءِ "Y" ڪروموزوم ضروري ڪونهي، چو تہ صرف هڪ "X" ڪروموزوم واريون مکيون "XO" ٻہ نر آهن. پر "Y" ڪروموزوم اسپرم جي پيدائش لاءِ ضروري آهي. ماڻهوءَ ميون جي هن مکي ۾ جنس جي پرک ڪرڻ ۾ اهو فرق آهي تہ ماڻهو ۾ مرد ٿيڻ لاءِ "Y" ڪروموزوم جو هجڻ لازمي آهي. پر

ميوي جي مک ۾ "Y" ڪروموزوم جو هجڻ ضروري نہ آهي.

پکين ۽ پوپٽن جي نرن ۾ "XX" ڪروموزوم هوندا آهن ۽ سندن مادين ۾ "XY" يا "XO" ڪروموزوم هوندا آهن.("O" جو مقصد "Y" ڪروموزوم جي غير موجودگي آهي). هن قسم جي جانورن جي جنسي ڪروموزومن جي جوڙي يا نر ۽ ماديءَ کي "Z" ۽ "W" جا نالا ڏنا ويا آهن. اهڙي طرح نر "ZZ" ۽ مادي "ZW" يا "ZO" ڪري لکيا ويندا آهن.

مڪڙن ۾ بہ جنس جو تعين "XO" واري طريقہ ڪار مطابق ڪيو ويندو آهي. "XO" نر ۽ "XX" ماديون هونديون آهن.

ماکيءَ جي مکين ۽ ماڪوڙين ۾ وري جنسي ڪروموزوم تيندا ئي ڪونهن. ڊپلوائڊ 'N 2" آنن مان نر مکيون يا مکا پيدا ٿيندا آهن. ماکيءَ جي مکين ۾ ڳپيل آنن مان ماديون ڄمنديون آهن ۽ اڻ ڳپيل آنن مان نر ڄمندا آهن. مادي مکيون ڪدڙيون هونديون آهن: سواءِ راڻيءَ جي، راڻي ٿيڻ لاءِ هڪ مادي مکي جي پرورش لاءِ کيس پيدا ٿيڻ کان وٺي هڪ خاص خوراڪ تي رکيو ويندو آهي ۽ هڪ ماناري ۾ گهٽو ڪري هڪ راڻي هوندي آهي.

ماڻهوءَ ۾ جنسي سڃاڻپ ڪرڻ: ڪروموزوم صرف خوردبيني ذريعي ئي ڏسي سگهجن ٿا. ماڻهو جي ڪروموزومن جي ڳڻپ اڪثر ڪري رت جي اڇن خلين منجهان ڪئي ويندي آهي. هر ڪروموزوم جوڙي جي صورت ۾ موجود هوندا آهن. ساڳين يا هڪجهڙن (هم نسبت) ڪروموزومن جون جوڙيون سندن ڊيگهہ شڪل ۽ بناوت مطابق ٺاهيون ويندون آهن. سيني ڪروموزومن جي

جوڙن ٺاهڻ کان پوءِ هڪ خليي جي انهيءَ ڪروموزومن جي ترتيب کي ”ڪيريو ٽائيپ“ (Karyotype) چئبو آهي: (ڪيريو معنيٰ نيوڪليس يعني خليي جو مرڪز). ڪروموزومن جي ”ڪيريو ٽائيپ“ ڪرڻ سان ماڻهن ۾ ڪيترن ئي ڪروموزومن جي بي قائدگين جي خبرگيري بہ ڪري سگهجي ٿي.

ماڻهوءَ ۾ ڪُل ڇائيتاليهہ (46) ڪروموزوم يا ٽيويهہ جوڙا ٿيندا آهن. جڏهن ماڻهوءَ جي ڪروموزومن جي ”ڪيريو ٽائيپ“ ڪبي تہ پهريائين ٻاويهہ (22) جوڙا ٺهندا جن کي آٽوزوم (Autosome) چئبو آهي. مردن جي ڪروموزومن ۾ هڪ جوڙو (ٽيويهون جوڙو) هڪجهڙو يا ساڳي نسبت وارو نہ ٺهندو آهي، هن جوڙي ۾ هڪ ڪروموزوم وڏو هوندو آهي ۽ ٻيو ننڍو. جڏهن تہ عورتن ۾ ٽيويهين جوڙي جا ڪروموزوم بہ هڪجهڙا ۽ هڪجيترا (ساڳي نسبت وارا) ٿيندا آهن ۽ عورتن ۾ هن ٽيويهين ڪروموزومن جي جوڙي جي سڃاڻپ بہ ٿي ويندي آهي. مردن ۾ هن ٽيويهين جوڙي ۾"XY" ڪروموزوم هوندا آهن، جن ۾ وڏي ڪروموزوم کي "X" ڪروموزوم ۽ ننڍي ڪروموزوم کي "Y" ڪروموزوم چئبو آهي. عورتن ۾ ٽيويهين جوڙي جا ٻئي ڪروموزوم "XX" هوندا آهن ۽ "Y" ڪروموزوم ڪونہ هوندو اٿن. عورت ۽ مرد ٻنهي ۾ ڪروموزومن جي هن ٽيويهين جوڙي کي جنسي ڪروموزوم (Sex chromosome) چئبو آهي. جڏهن مرد ۽ عورت جو جنسي ميلاپ (جماع) ٿيندو آهي تہ جنسي (خلين اسپرم ۽ آني) جو هڪٻئي سان ملي وڃڻ جا امڪان هوندا آهن ۽ جي ملي ويا تہ نتيجي ۾ هڪ

ڳيبل آنو تهندو ۽ پوءِ ان ڳيبل آني جي واٽ عورت جي پيٽ ۾ تيندي ۽ آخر ۾ ٻار ڄمندو. ڇوڪرو ۽ ڇوڪري هجڻ جو مدار مرد جي اسپرم تي آهي ڇو تہ مرد ٻن قسمن جا اسپرم ڪروموزوم پيدا ڪندو آهي: هڪ "X" ڪروموزوم ۽ ٻيا "Y" ڪروموزوم، پر عورت صرف هڪ ئي قسم جا: يعني "X" ڪروموزوم وارا آنا پيدا ڪندي آهي. ڇوڪرو يا ڇوڪري جو ڄمڻ امڪاني هوندو آهي ۽ تهندڙ ٻچي ۾ 50 سيڪڙو ڇوڪرو ۽ 50 سيڪڙو ڇوڪري پيدا ٿيڻ جا امڪان هوندا آهن، جيڪڏهن آني سان "Y" ڪروموزوم واري اسپرم جو ميلاپ ٿيندو تہ ڇوڪرو ڄمندو پر جيڪڏهن "X" ڪروموزوم وارو اسپرم آني سان ملي ويندو تہ اها ڇوڪري ڄمندي، اهڙي طرح ڄمندڙ ٻار جي جنس جي مناسبت يا، تناسب هڪ تي هڪ (1.1) هوندي آهي.

♂= نر لکڻ جي نشاني
♀= مادي لکڻ جي نشاني
عورت هر مهيني ۾ صرف هڪ آنو تاهيندي آهي.

لفظ ۽ اصطلاح

Active Cytoplasm	چست سائيٽوپلازم (حياتياتي مادو)
Adaptation	مطابقت، پيٽ
Agriculture	زراعت، پوک
Anaphase	ائنافيز (خلين جي ونڊ ۾ ٽيون ڏاڪو)
Anatomy	جاندارن جي اندرين ۽ ٻاهرين جوڙجڪ جو علم
Animal kingdom	جانورن جي دنيا، عالم
Animal Cells	جانورن جا خليا
Animal Behavior	جانورن جي روش، هلت چلت
Applied Science	عملي سائنس
Atmosphere	وايو منڊل، ماحول
Atom	اٽو، پرماڻو
Bacteria	بئڪٽيريا، (ننڍڙا جيو جن مان ڪجهه ماڻهن ۾ بيماريءَ جو سبب بڻبا آهن)
Beginning of life	زندگيءَ جي شروعات
Biochemistry	حياتياتي ڪيميا
Biological Systems	حياتياتي سرشتا
Biological Research	حياتياتي کوجنا، تحقيق
Biological Miracle	حياتياتي ميراث، ڪرشمو
Biology	حياتيات (جانورن ۽ وڻن جو سائنسي علم)
Biophysics	حياتياتي فزڪس (طبعي علم)
Birth Control	ڄمر روڪ

Birth Control Pills	ڄمر روڪ ٽڪيون
Botany	نباتات
Branches of Zoology	حيوانات جون شاخون
Carbohydrate	نشاستو
Catalyst	مددگار (ڪيميائي)
Cell	خليو، جيو گهرڙو
Cell Membrane	خليي جي ٻاهرين کل يا پوش
Cellular Differentiation	خليائي تبديليون (خاص خلين جو ٺهڻ)
Cellular Respiration	خلين جي مٿاڇري تي گيسن جي مٽ سٽ
Chemical Bonds	ڪيميائي ٻنڌڻ
Chemical Energy	ڪيميائي شڪتي (طاقت)
Chemical Stains	ڪيميائي رنگ
Chemical Reaction	ڪيميائي عمل
Chemical Compuond	ڪيميائي مرڪب
Chemical Composition	ڪيميائي جوڙجڪ
Chromatid	ڪروموزوم جو هڪ ڀاڱو
Chromosome	ڪروموزوم (جلدي رنگجي ويندڙ نيوڪليائي جزا)
Classification	درجابندي
Colloidal (System)	ڪنؤر نما، ڳنڍيدار (سرشتو)
Condense	سوڙهو ٿيڻ، گهاٽو ٿيڻ
Conductor	پسرائيندڙ
Creative	تخليقي

Crossing Over	جينياتي ڦيرگهير جو عمل (خلين جي وند دوران)
Cytoplasm	حياتياتي مادو
Defective Children	نقصدار ٻار
Deoxy-Ribonucleic Acid (DNA)	نيوڪليائي تيزاب
Development	واڌ (ترقي)
Diakinesis	هڪ جهڙن ڪروموزومن جو الڳ ٿيڻ
Diplotene	ڪروموزوم جي هر ڀاڱي جو ٻيڻو ٿيڻ
Earthworm	سَپَ، سانپا
Ecology-Environmental Biology	ماحوليات
Embryo	ٻچوي ڳڀ
Embryology	ڳڀيل آني جي واڌ جو علم
Entomology	جيتن جو علم
Equator	وچ، خط اسطو
Eukaryotype Cells	وڏن جاندارن (جانورن ۽ وڻن) جا خليا جن ۾ مرڪز نمايان طور تي موجود هجي
Evolution	ارتقا
Evolutionary Change	ارتقائي تبديلي
Evolutionary process	ارتقائي سلسلو عمل، سرشتو
Evolutionary Tree	ارتقائي ڄار
Extinct	فنا ٿيڻ، منجي وڃڻ
Fertilization	ڳيجڻ، ڦرجڻ
Fossil	پند پهڻ

Free Ribosome	آزاد رائبوزوم
Gel Phase	نيم سخت روپ (لڳڙيدار)
Generation	پيڙهه، نسل
Genes	موروثيت جو بنيادي ايڪو، جين
Genetic Material	جينياتي مادو
Genetic Engineering	جينياتي ٽوڙ جوڙ جو علم
Genetics	موروثيت
Germ Cells	بنيادي جنسي خليا
Germs	جيوڙا
Glands	خلين جا جهڳٽا، چڱا
Granular	داڻيدار
Helminthology	پيٽ جي ڪينئن جو علم
Herpetology	ڪِرڙين ۽ ناگن جو علم
Histology	خليائي جهڳٽن (چڱن) جو علم
Homologous Chromosomes	هم نسبت يا هڪجهڙا ڪروموزوم
Hydrophilic	پاڻي سان ملي ويندڙ جُزا
Hydrophobic	پاڻي کان پري ڀڄندڙ جُزا
Ichthyology	مڇين جو علم
Inorganic Salts	غير نامياتي لوڻ
Interphase	خلين جي ونڊجڻ دوران وقفو
Invertebrate	بنا ڪرنگهي وارا جانور
Investigations	تفتيش ڪرڻ، ڳولا ڪرڻ، سائنسي کوجنا ڪرڻ

Lamp Brush Chromosome	چٽيدار ڪروموزوم
Leptotene	سنهي ڌاڳي جهڙا (ڪروموزومن جو سنهي ڌاڳي جي شڪل ۾ هجڻ)
Life	زندگي، حيات
Lipid (Fat)	چربي، سٿپ
Living matter	زنده مادو (حياتياتي مادو)
Lizard	ڪرڙي
Lysin Enzymes	ڳاريندڙ انزائيم
Mammology	کير ڏيندڙ (ٿڻائتن) جانورن جو علم
Mature	پچي راس ٿيڻ، پڪل، پچڻ
Meiosis	خلين جي تخفيفي ونڊ
Metabolism	ڪيميائي ڀڃ ڊاهه
Metaphase	ميٽافيز (خلين جي ونڊ ۾ ٻيو ڏاڪو)
Mitochondria	خليي جو طاقت گهر (هائوس)
Mitosis	خلين جي هڪجيتري(يڪسان) ونڊ
Morphology	جانورن ۽ وڻن جي بناوت جو علم
Multicellular Organism	گهڻخليائي جاندار
Muscle Cells	مشڪن (ماس) جا خليا
Natural Sciences	فطرتي سائنس، طبعي سائنس
Natural Balance	فطرتي هم آهنگي
Natural Selection	فطرتي چونڊ
Non-Homologous Chromosomes	ڌار نسبت وارا ڪروموزوم
Nucleotide Sequence	نيوڪليوٽائيڊ سلسلا (ترتيبون)

Nucleus	مرڪز
Nurse Cells	خوراڪ مهيا ڪندڙ خليا
Oogenesis	آني ٺهڻ جو عمل
Opposite Poles (in cells)	آمهان سامهان ڇيڙا
Organ	عضوو
Organic Compound	نامياتي مرڪب
Origin of life	زندگيءَ جي شروعات، اصليت
Origin of Animals	جانورن جي اصليت، بنياد
Ornithology	پکين جو علم
Ovum (Egg)	آنو
Pachytene	ٿلهو ٿيڻ (ڪروموزومن جو)
Paleontology	پنڊپهڻ جو علم
Parasitology	مفتخور (ڳجهون) جاندار جو علم (اهڙا جاندار جيڪي پنهنجي خوراڪ ٻين جاندارن مان حاصل ڪن)
Peptide Bonds	پروٽين ٺاهيندڙ ڪيميائي ٻنڌڻ
Phenotype	شڪل
Photosynthesis	آميزش (سج جي روشني ۾ وڻن ۾ ڪاڏي - خوراڪ ٺاهڻ جو عمل)
Physical Nature	طبعي حالت
Physiology	علم بدن
Pisces	مڇيون
Plant Cells	وڻن جا خليا

Plasma Membrane	جانورن جي خلين جي ٻاهرين ڪل
Pollution	آلودگي/ گدلائي
Prediction	اڳ ڪٿي ڪرڻ
Prokaryotype Cells	شروعاتي خليا جن ۾ مرڪز نمايان نه هجي
Proleptotene	خلين جي تخفيفي ونڊ ۾ ليپٽوٽين کان پهريون ڏاڪو
Prophase	خلين جي ونڊ ۾ پهريون ڏاڪو - پروفيز
Protein	پروٽين
Protoplasm	حياتياتي مادو (خلين ۾)
Protozoology	شروعاتي (هڪ خلين وارا جاندار) جانورن جو علم
Ratio	نسبت
Recombinant DNA	گاڏڙ نيوڪليائي تيزابيت (ڊي اين اي)
Relationship with living and Non-living things	جاندار ۽ بي جان شين جو لاڳاپو
Reproduction	نسل جي واڌ
Reproductive age	ٻچا پيدا ڪرڻ ۽ لڳ ڪرڻ واري عمر
Reproductive System	نسل جي واڌ وارو سرشتو
Ribonucleic Acid (RNA)	رائبو نيوڪلائيڪ تيزاب (آر اين اي)
Rough Endoplasmic Reticulum	کهري انڊوپلازمڪ ريٽيڪيوليم
Saturated Solution	گهاٽو ڳار
Secretions	پاڻياٺون (خليائي)
Selection	چونڊ (ارتقائي)
Selective Gene Amplification	خاص جينن جي وڏي پيماني تي واڌ (تعداد ۾)

Sertoli Cells	مددگار خليا
Sex Chromosomes	جنسي ڪروموزوم
Silkworm	پٽ ڪيئون
Single Cell organisms	هڪ خليائي جاندار
Smooth Endoplasmic Reticulum	لسي اندوپلازمڪ ريٽي ڪيوليم
Social Behavior	سماجي رويو
Skill	مهارت
Sol phase	پاڻياٺو روپ
Solution	ڳار
Samatic Cells	بدني خليا
Species	ذات
Sperm	اسپرم، تخم، نرجزا
Spermatid	اڻ وندبيل جنسي خليو (مردن ۾)
Spermatogenesis	اسپرم ٺهڻ جو عمل
Spindle	ڱري
Structure	بناوت
Structure and Function	بناوت ۽ ڪم
Study	سکيا، تفتيش
Synapsis	هڪجهڙين ڪروموزومن جو ميلاپ
Synthesis	آميزش
System	سرشتو
Texonomy	جاندارن جي سڃاڻپ ۽ ترتيب

Telophase	ٽيلوفيز (خلين جي ونڊ دوران چوٿون ۽ آخري ڏاڪو)
Test Tube	آزمائشي نلي
Tissue	خلين جا جهڳٽا، ڇڳا
Tissue Physiology	خليائي جهڳٽن جي ڪم بابت علم
Transparent	شفاف
Unicellular Organism	هڪ خليائي جاندار
Uterus	رحم - ڳڀ داڻي
Vertebrates	ڪرنگهي وارا جانور
Virus	بيماريون پيدا ڪندڙ ننڍڙا جيو - وائرس
Vitamin	حياتين
Waste	ڦوڳ
White Blood Cells "WBc"	رت جا اڇا خليا
Zoogeographical Distribution	زمين جي مٿاڇري تي جانورن جي ورڇ
Zoology	حيوانات
Zygotene	ڪروموزومي جوڙي (ڪروموزومن جو جوڙي ۾ هجڻ)

SINDHI LANGUAGE AUTHORITY

سنڌي ٻوليءَ جو بااختيار ادارو