

সঞ্চয় প্রক্রিয়ায় প্রভাব বিস্তারকারী অন্যান্য কারণের মধ্যে নদীগ্রাসের কথা বিশেষ উল্লেখযোগ্য। কেননা এর ফলে নদীর আয়তন ও ক্ষরণের বিরাট পরিবর্তন হতে পারে। যদি কোন নদীর প্রধান উপনদী অন্য নদী দ্বারা গ্রাস প্রাপ্ত হয় তাহলে প্রথমতঃ নদীর আয়তন ও ক্ষরণের মাত্রার তারতম্য ঘটাতে প্রভাব বিস্তার করে।

আবার নদীর অববাহিকার কোন স্থানে উত্তীর্ণ সংস্থান বৃদ্ধি পেলে নদীর জলপ্রবাহ বা আয়তন কমতে থাকে। কারণ উত্তীর্ণ আবরণ ভূমিভাগের উপর দিয়ে অকেন্দ্রীভূত জলপ্রবাহকে বাধা দিয়ে জলের অনুপ্রবনে তা নিম্নগমনে সাহায্য করে এবং জলের গতি মন্দীভূত করে। তাছাড়া নিজেদের প্রয়োজনে উত্তীর্ণ স্বল্প পরিমাণে জল সংরক্ষিত করে।

শিলাখন্ডের আয়তন অনুযায়ী কোন নদীর পরিবহন ক্ষমতা অনেক সময় নির্ভরশীল করে। এটাকে নদীর পরিবহন সামর্থ্য (*transporting competency*) বলে। যদি শিলাখন্ডের আকার বড় হয় তাহলে কোন নির্দিষ্ট আয়তন ও গতিবেগ অনুযায়ী এদের পরিবহনে নদীর সামর্থ্য নাও থাকতে পারে। কিন্তু ঐ একই অবস্থায় নদী অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র শিলাখন্ড, শিলাচূর্ণ বা সূক্ষ্ম পলি পরিবহন করতে পারে। এভাবে দানার আকারের ক্রম অনুযায়ী স্বল্প বড় আকারের দানার সঞ্চয় অথচ ক্ষুদ্র দানার পরিবহন সম্ভব হতে পারে। এই জন্য কোন বিক্ষুব্ধ ও খরস্রোতা উপনদী যখন প্রধান নদীতে মিলিত হয় তখন এর ধীর গতির জন্য ঐ সকল বড় প্রস্তরখন্ড পরিবাহিত হতে পারে না। অনুরূপভাবে যখন প্লাবনভূমিতে নদী কেটে বসতে থাকে, ও কোন এক পর্যায়ে স্থূল পলির সম্মুখীন হয় তখন এদের পরিবহনের ক্ষেত্রে নদীর সামর্থ্য থাকতে পারে। কিন্তু আরও সামান্য নিম্নপ্রবাহে গতিবেগের হ্রাসের জন্য ঐ সকল পলি নদীবক্ষে সঞ্চিত হতে থাকে।

B. নদীর ক্ষয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ (*Fluvial Erosional landforms*):-

ক্ষয়সাধন প্রক্রিয়া মূলত নদীর আকার ও গতিবেগের ওপর নির্ভরশীল। উৎস থেকে নদী তার বিভিন্ন পর্যায়ে নিম্নলিখিত পদ্ধতিতে ক্ষয়কার্য করে থাকে।

(i) অবঘর্ষ (*Corrasion*)

(ii) ঘর্ষন (*Attrition*)

(iii) দ্রবন ক্ষয় (*Solution*)

(iv) জল প্রবাহজনিত ক্ষয় (*Hydroulic Action*)

নদীর দ্বারা ক্ষয়সাধনের কার্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলির দ্বারা প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়ে থাকে।

(i) নদীর উৎসস্থলে জলের সরবরাহের পরিমাণ,

(ii) নদীগর্ভে শিলার উপাদান,

(iii) বাহিত শিলার কাঠিন্য,

(iv) ভূমির ঢাল,

(v) স্রোতের বেগ,

(vi) নদীগর্ভে ফাটল,

(vii) নদীজলের দ্রবনশক্তি,

(viii) নিম্নতলসীমা থেকে ভূমির উচ্চতার পরিমাপ।

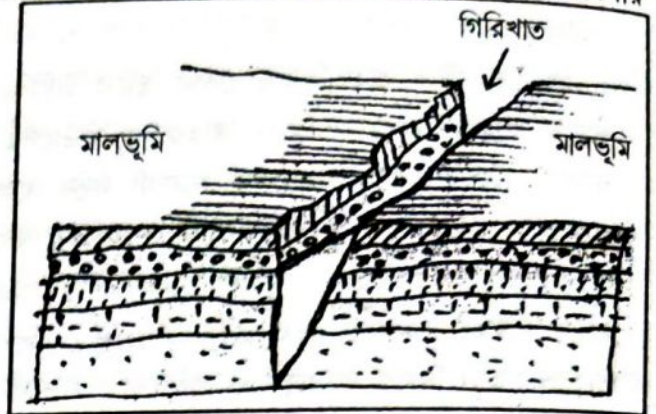
◆ নদীর ক্ষয়জাত ভূমিরূপ বা *Erosional Landforms*:-

বিভিন্ন অনুকূল অবস্থার ভিত্তিতে এবং নানাবিধ পদ্ধতির মাধ্যমে নদীর দ্বারা যে ক্ষয়সাধন হয় তার ফলে ভূ-পৃষ্ঠের ব্যাপক পরিবর্তন সূচিত হয় এবং নতুন নতুন ভূমিরূপের সৃষ্টি হয়।

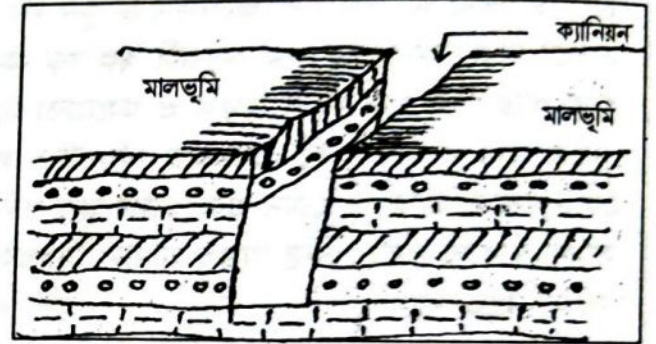
◆ নদীর ক্ষয়জাত ভূমিরূপগুলি নিম্নে আলোচিত হলঃ-

(i) গিরিখাত বা 'V' আকৃতির উপত্যকা (Gorge):- পার্বত্য অঞ্চলের শিলা অপেক্ষাকৃত কঠিন অথচ সেখানে নদীর স্রোতের গতিবেগ সর্বাধিক। কাজেই এই অবস্থায় নদী পার্শ্বক্ষয়ের তুলনায় তলদেশীয়

ক্ষয়সাধন অধিক করে থাকে। ঘর্ষনের ফলে নদীগর্ভ নীচের দিকে বেশী ক্ষয় হয়। এইরূপ নিম্নক্ষয়ের ফলে যে 'V' আকৃতি-বিশিষ্ট গভীর ও সংকীর্ণ উপত্যকা গড়ে ওঠে তাকে গিরিখাত বলে। যেমন- ইয়াং সিকিয়াং নদীর ইছাং গিরিখাত, হিমালয় পার্বত্য অঞ্চলের সিন্ধু, ব্রহ্মপুত্র ও গঙ্গা নদীর বিভিন্ন গিরিখাত ইত্যাদি।



(ii) ক্যানিয়ন (Canyons):- সাধারণত শুষ্ক পার্বত্য বা মালভূমি অঞ্চলে নদীর দ্বারা সৃষ্ট 'I' আকৃতিবিশিষ্ট গিরিখাত 'ক্যানিয়ন' নামে পরিচিত। পার্শ্বক্ষয়ের অভাবে ক্যানিয়নগুলি অত্যন্ত সংকীর্ণ, গভীর এবং দীর্ঘ হয়। উদাহরণস্বরূপ কলোরাডো নদীর গ্র্যান্ড ক্যানিয়ন পৃথিবীঃ দীর্ঘতম ক্যানিয়ন।



(iii) জলপ্রপাত (Water falls):-

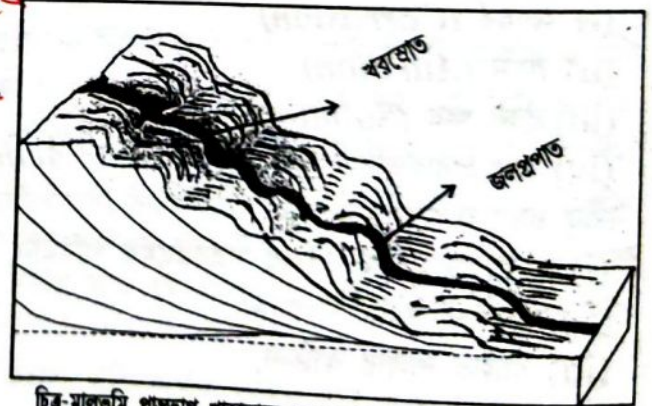
সাধারণত যখন কোন নদীর জল কোন উচ্চ

স্থান থেকে সরাসরি নিম্নে পতিত হয় তখন তাকে জলপ্রপাত বলে। নদী যদি তার গতি পথে সিঁড়ি দিয়ে নামার মত ছোট ছোট ধাপে নামতে থাকে তখন তাকে সাধারণত খরস্রোত বলে। আকারে ক্ষুদ্র জলপ্রপাতকে কাসকেড বলে। নদী একাধিক ক্ষুদ্র জলপ্রপাতের রূপ নেমে এলে সেই ক্ষুদ্র জলপ্রপাত সমূহকে কাসকেড বলে।

→ এটি মোটামুটি Question-এর ২য়

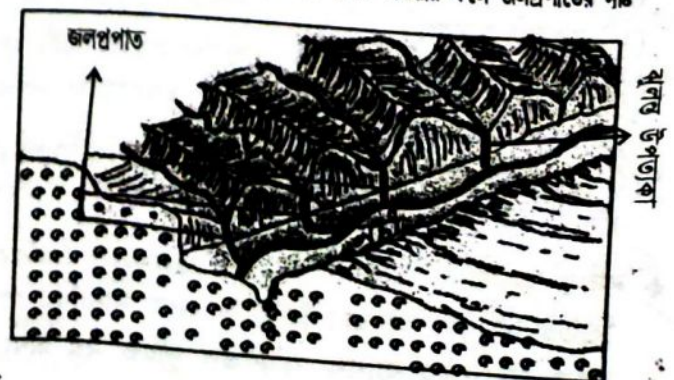
◆ জলপ্রপাত বিভিন্ন কারণে সৃষ্টি হতে পারে-

(a) যে সকল মালভূমির প্রান্তভাগ খাড়াভাবে সমভূমিতে পতিত হতে বাধ্য হয়েছে। যেমন- বিহারে সুবর্ণরেখা নদীর ওপর হুডু জলপ্রপাত। প্রান্তভাগ বরাবর অনেকগুলি জলপ্রপাত এসে পড়লে জলপ্রপাতরেখার সৃষ্টি হতে পারে। যেমন- যুক্তরাষ্ট্র।

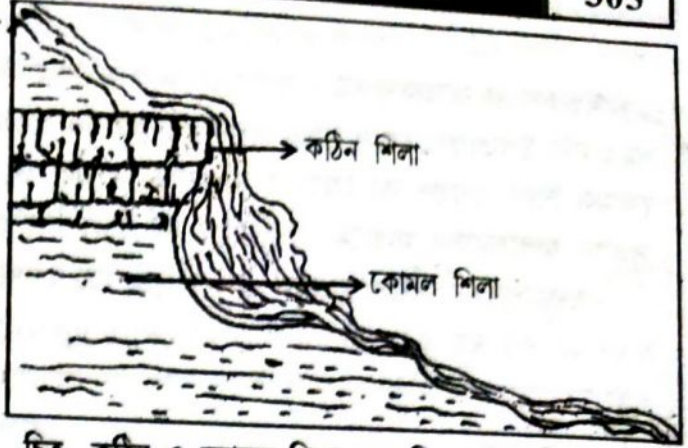


চিত্র-মালভূমি প্রান্তভাগ খাড়াভাবে নেমে যাওয়ার ফলে জলপ্রপাতের সৃষ্টি

(b) হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে সৃষ্ট বুলন্ত উপত্যকার মধ্য দিয়ে নদী প্রবাহিত হলে জলপ্রপাত সৃষ্টি হতে পারে। এছাড়া অনেক সময় মূলনদী উপত্যকা ও শাখানদী উপত্যকার মধ্যে উচ্চতার পার্থক্যহেতু জলপ্রপাত সৃষ্টি হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ যুক্তরাষ্ট্রের ক্যালিফোর্নিয়া অঞ্চলে Yosemite জলপ্রপাত।



(c) কঠিন এবং কোমল শিলাস্তরগুলি অনুভূমিকভাবে বিন্যস্ত হলে এবং উপরে কঠিন ও নীচে কোমল শিলাস্তর থাকলে কোমল শিলাস্তরগুলি দ্রুত হারে ক্ষয় পায় এবং উপরের কঠিন শিলাস্তর ভেঙে যেতে থাকে। ফলে জলপ্রপাতের পশ্চাদঅপসারণ ঘটতে থাকে। যেমন- নায়গ্রা জলপ্রপাত।



চিত্র- কঠিন ও কোমল শিলা অনুভূমিক ভাবে বিন্যস্ত থাকলে জলপ্রপাতের সৃষ্টি হয়।

(d) কঠিন ও কোমল শিলাস্তরগুলি উল্লম্বভাবে বিন্যস্ত থাকলে জলপ্রপাতের পশ্চাদঅপসারণ ঘটতে পারে না। তবে জলপ্রপাতের সম্মুখভাগের কোমল শিলা ক্রমাগত নিম্নদিকে ক্ষয় প্রাপ্ত হওয়ার ফলে জলপ্রপাতের উচ্চতার পার্থক্য বৃদ্ধি পেতে থাকে।



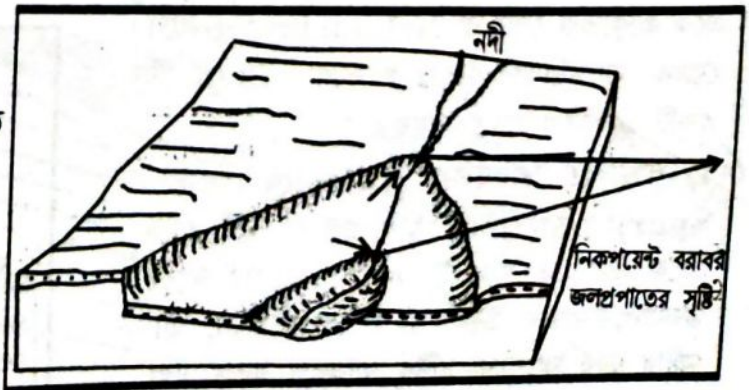
চিত্র- উল্লম্বভাবে বিন্যস্ত শিলাস্তরের উপর সৃষ্টি

(e) কোমল শিলায় মধ্যে কঠিন শিলাস্তর যদি তির্যকভাবে থাকে তাহলে জলপ্রপাত ও খরস্রোতের সৃষ্টি হয়। এরূপ জলপ্রপাতের উচ্চতা পশ্চাদঅপসারণের সঙ্গে ক্রমশ কমতে থাকে এবং একসময় লোপ পেয়ে যায়।

উদা:- আমেরিকার ইয়ালোস্টোন পার্কে ইয়ালোস্টোন নদীর জলপ্রপাত।



(f) অনেকসময় ভূ-আন্দোলনের ফলে উচ্চতায় পার্থক্যের জন্য জলপ্রপাত সৃষ্টি হতে দেখা যায়। ওয়াশিংটনের মতে ভারতবর্ষের প্রাচীন ভূ-খন্ডের যে সমস্ত জলপ্রপাতগুলি সৃষ্টি হয়েছে সেগুলি প্রধানত ভূ-আন্দোলনজনিত কারণে। যেমন- নর্মদা নদীর ধোয়াধার জলপ্রপাত, সরাবতী নদীর গারসোপা জলপ্রপাত, কাবেরী নদীর শিবসমুদ্র জলপ্রপাত।



(g) অনেকসময় নদীর পুনঃযৌবন লাভের ফলে নদীর দৈর্ঘ্য বরাবর প্রস্ফেছদের যে নিকবিন্দু তৈরী হয় তাও জলপ্রপাত সৃষ্টিতে সাহায্য করে থাকে। কাঞ্চী নদীর

দশম জলপ্রপাত, সুবর্ণরেখা নদীর ছড়ু জলপ্রপাত ইত্যাদি।

(iv) মস্কুপ ও প্রপাতকূপঃ- পার্বত্য অঞ্চলে নদীপথ অসমান থাকে। দ্রুতবেগে নদীস্রোত প্রবাহিত হবার সময় নদী উপত্যকার কোন কোন স্থানে ঘূর্ণীস্রোতের প্রবলচাপ পড়ে। উপত্যকার অনেক স্বল্প পরিসর স্থানে কোমল শিলা থাকলে তা স্রোতের চাপে ঘূর্ণীপাকের ফলে (Helical movement) দ্রুত ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। সুতরাং জলস্রোতের মাধ্যমে, তলদেশে সৃষ্টি উল্লম্ব গর্তগুলিকে মস্কুপ (Pot-hole) বলে।

জলপ্রপাতের নীচে যেখানে জল এসে পড়ে সেখানে যে মস্কুপের সৃষ্টি হয়, সেগুলি আকারে সাধারণত বড় হয় এবং তাদের পাঞ্জপুল (Plungpool) বা প্রপাতকূপ বলে। যেমন- সুবর্ণ রেখা নদীর

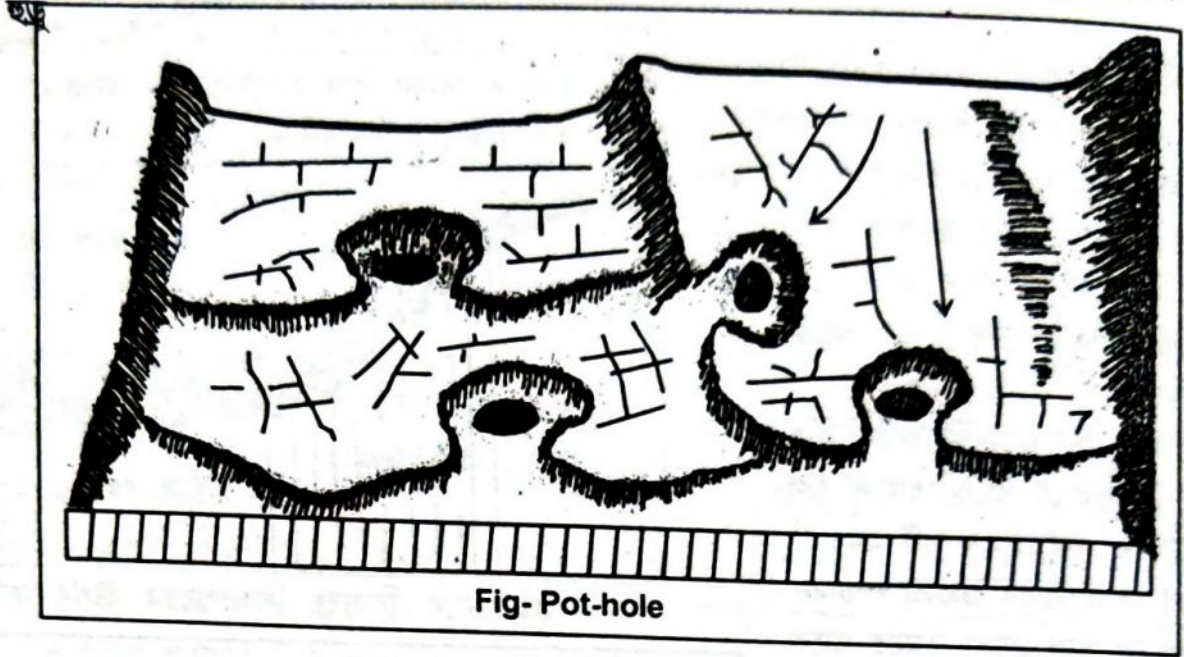


Fig- Pot-hole

(v) প্রাকৃতিক সেতুঃ- নদীর প্রাথমিকগতিতে পার্বত্য অঞ্চলে নদীর প্রবাহ পথে কোন কোন শিলাস্তরের উপরিভাগ সুদৃঢ় শিলা দ্বারা গঠিত থাকে বলে সহজে ক্ষয় হয় না। এরূপ শিলাস্তরের নীচে কোমল শিলা সম্পূর্ণ ক্ষয় পেয়ে সুড়ঙ্গের পথের মত নদী প্রবাহিত হয়। তখন উপরের কঠিন কঠিন শিলাস্তরটি রামধনুর মত আকৃতিপ্রাপ্ত হয়।

একে প্রাকৃতিক সেতু বা Natural bridge বলে। যেমন- আমেরিকার উতাহ প্রদেশে 278 ফুট উঁচু একটি প্রাকৃতিক সেতু আছে।



(vi) শৃঙ্খলিত শৈলশিরা (Interlocking Spur):- উপত্যকায় 'V' আকৃতির নদী এঁকে বঁকে প্রবাহিত হলে উপত্যকাগাত্রের যে অংশে উভয়দিকে থেকে উত্তল বাঁকে নেমে আসে, তা নদীর উর্ধ্ব অংশকে দৃষ্টির আড়ালে রাখে এবং মনে হয় শেষ দুইপাশ থেকে পাহাড়গুলি উপত্যকায় নেমে এসে পর পর যুক্ত হয়েছে।

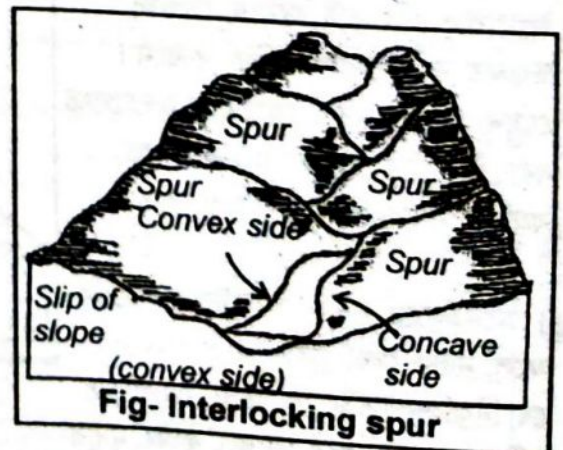


Fig- Interlocking spur

(vii) **কর্তিত স্পারঃ**- পর্বত্য অঞ্চলের প্রবাহপথে নদীর ঢাল হঠাৎ বৃদ্ধি পোলে নদীর জলের শ্রোত তীব্রগতিতে অগ্রসর হয়ে পর্বতশ্রেণীর অভিক্ষিপ্তাংশগুলিকে ক্ষয়প্রাপ্ত করে অপেক্ষাকৃত সরলপথে অগ্রসর হয়। এতে পর্বতশ্রেণীর অভিক্ষিপ্তাংশ অনেকগুলি কর্তিত শৈলশিরা সৃষ্টি করতে পারে। (কর্তিত শৈলশিরা বা Truncated Spur)

(vii) **নদীসোপানঃ**- নদীর উত্যকায় ক্ষয়ক্রিয়ার দ্বারা মধ্যগতিতে সিঁড়ির ন্যায় ভূ-প্রকৃতির সৃষ্টি হলে, তাকে নদীসোপান বলে। নদীসোপানগুলি সংকীর্ণ বা কয়েক মাইল পর্যন্ত প্রশস্ত হতে পারে আবার একসোপান থেকে অন্য সোপানের উচ্চতা কয়েকফুট থেকে কয়েকশত ফুট হতে পারে। এর উপস্থিতি প্রসঙ্গে ইউস্ট্যাটিক মতবাদ, জলবায়ু ভিত্তিক মতবাদ এবং টেকটনিক মতবাদ উল্লেখযোগ্য।



পরিশেষে উল্লেখ করা যায় যে, নদীর ক্ষয়কার্যের মাধ্যমে মধ্যগতি বা নিম্নগতিতে কিছু ছোট ছোট ভূমিরূপ সৃষ্টি হতে দেখা যেতে পারে। যেমন- ভূগতট, ঢালুপতন, Bank erosion ইত্যাদি। তবে এক্ষেত্রে অনস্বীকার্য যে নদীর ক্ষয়ের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপগুলি প্রধানত উচ্চগতিতে কেন্দ্রীভূত।

C. নদীর সঞ্চয় কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ (Fluvial Depositional land forms):-

◆ **ভূমিকা (Introduction):**-নদীর ক্ষয় ও বহনকার্যের ফলাফলই তার সঞ্চয়কার্য। ভূমিরূপের পরিবর্তনে সঞ্চয়কার্যের বিশেষ ভূমিকা আছে। নদীর ক্ষয়কার্য বেশকিছু বিষয়ের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত-

- (i) নদী অববাহিকার ঢাল কমে যাওয়া।
- (ii) নদীর বেগ কমে যাওয়া।
- (iii) নদী উপত্যকার বিস্তার লাভ করা।
- (iv) খরশ্রোত ও ধীরগামী নদীর সংমিশ্রনের ফলে।

নদীর ক্ষয়জাত ও ভূমিরূপের মত সঞ্চয়জাত ভূমিরূপও যথেষ্ট বৈচিত্র্যপূর্ণ। নিম্নে বিভিন্ন পর্যায় নদীর সঞ্চয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপগুলি প্রয়োজনীয় চিত্রসহ আলোচিত হল-

◆ Landforms due to fluvial deposition:-

(i) **পললপাখা (Alluvial fan):**-

নদী স্বাভাবিকভাবে তার প্রথমিক গতিতে ব্যাপকভাবে ক্ষয়সাধন করে। এই সময় ক্ষয়প্রাপ্ত পদার্থগুলি খরশ্রোত নদীর সঙ্গে নীচের দিকে প্রবাহিত হয়। খাড়া ঢাল শেষ হলে যখন ঐ নদীটি পর্বতের পাদদেশীয় সমভূমিতে এসে পৌঁছায় তখন ঢালের সঞ্চয়কার্য করে থাকে। এইরূপ পলি সঞ্চিত ভূ-খন্ডটি ধীরে ধীরে হাত পাখার মত আকৃতিপ্রাপ্ত হয়। সেজন্য একে

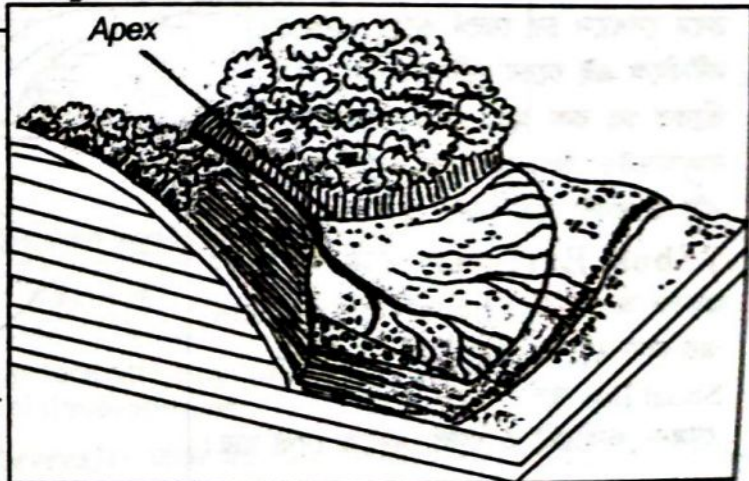
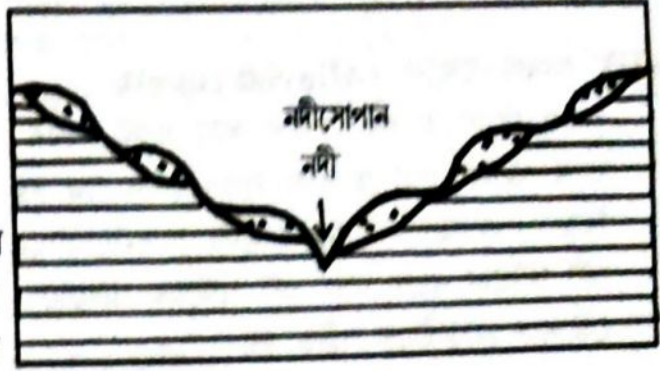


Fig- Alluvial Fan

(vii) **কর্তিত স্পার:-** পর্বত অঞ্চলের প্রবাহপথে নদীর ঢাল হঠাৎ বৃদ্ধি পেলে নদীর জলের স্রোত উৎসর্গিত হয়ে অগ্রসর হয়ে পর্বতশ্রেণীর অভিক্ষিপ্তাংশগুলিকে ক্ষয়প্রাপ্ত করে অপেক্ষাকৃত সরলপথে অগ্রসর হয়। এতে পর্বতশ্রেণীর অভিক্ষিপ্তাংশ অনেকগুলি কর্তিত শৈলশিয়ার সৃষ্টি করতে পারে। (কর্তিত শৈলশিরা বা Truncated Spur)

(vii) **নদীসোপান:-** নদীর উত্থাকায় ক্ষয়ক্রিয়ার দ্বারা মধ্যগতিতে সিঁড়ির ন্যায় ভূ-প্রকৃতির সৃষ্টি হলে, তাকে নদীসোপান বলে। নদীসোপানগুলি সংকীর্ণ বা কয়েক মাইল পর্যন্ত প্রশস্ত হতে পারে আবার একসোপান থেকে অন্য সোপানের উচ্চতা কয়েকফুট থেকে কয়েকশত ফুট হতে পারে। এর উৎপত্তি প্রসঙ্গে ইউস্ট্যাটিক মতবাদ, জলবায়ু ভিত্তিক মতবাদ এবং টেকটনিক মতবাদ উল্লেখযোগ্য।



পরিশেষে উল্লেখ করা যায় যে, নদীর ক্ষয়কার্যের মাধ্যমে মধ্যগতি বা নিম্নগতিতে কিছু ছোট ছোট ভূমিরূপ সৃষ্টি হতে দেখা যেতে পারে। যেমন- ভূগুহট, ঢালুপতন, Bank erosion ইত্যাদি। তবে এক্ষণে অনস্বীকার্য যে নদীর ক্ষয়ের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপগুলি প্রধানত উচ্চগতিতে কেন্দ্রীভূত।

C. নদীর সঞ্চয় কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপ (Fluvial Depositional land forms):-

◆ **ভূমিকা (Introduction):-** নদীর ক্ষয় ও বহনকার্যের ফলাফলই তার সঞ্চয়কার্য। ভূমিরূপের পরিবর্তনে সঞ্চয়কার্যের বিশেষ ভূমিকা আছে। নদীর ক্ষয়কার্য বেশকিছু বিষয়ের দ্বারা নিয়ন্ত্রিত-

- (i) নদী অববাহিকার ঢাল কমে যাওয়া।
- (ii) নদীর বেগ কমে যাওয়া।
- (iii) নদী উপত্যকার বিস্তার লাভ করা।
- (iv) খরস্রোত ও ধীরগামী নদীর সংমিশ্রনের ফলে।

নদীর ক্ষয়জাত ও ভূমিরূপের মত সঞ্চয়জাত ভূমিরূপও যথেষ্ট বৈচিত্র্যপূর্ণ। নিম্নে বিভিন্ন পর্যায় নদীর সঞ্চয়কার্যের ফলে সৃষ্ট ভূমিরূপগুলি প্রয়োজনীয় চিত্রসহ আলোচিত হল-

◆ **Landforms due to fluvial deposition:-**

(i) **পললপাখা (Alluvial fan):-**

নদী স্বাভাবিকভাবে তার প্রথমিক গতিতে ব্যাপকভাবে ক্ষয়সাধন করে। এই সময় ক্ষয়প্রাপ্ত পদার্থগুলি খরস্রোত নদীর সঙ্গে নীচের দিকে প্রবাহিত হয়। খাড়া ঢাল শেষ হলে যখন ঐ নদীটি পর্বতের পাদদেশীয় সমভূমিতে এসে পৌঁছায় তখন ঢালের সঞ্চয়কার্য করে থাকে। এইরূপ পলি সঞ্চিত ভূ-বস্তুটি ধীরে ধীরে হাত পাখার মত আকৃতিপ্রাপ্ত হয়। সেজন্য একে

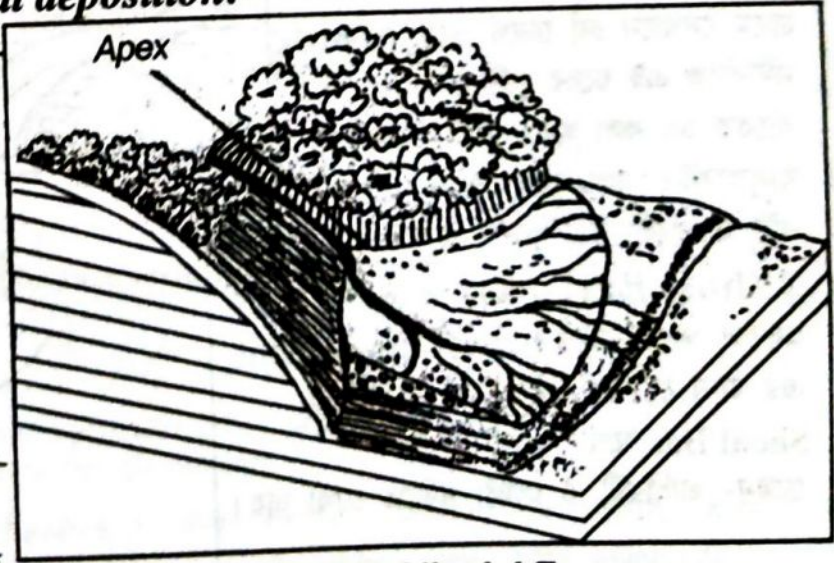


Fig- Alluvial Fan

পলল পাখা বলে। উদাহরণস্বরূপ, হিমালয়ের পার্বত্য অঞ্চলের পাদদেশীয় অংশে প্রচুর পললপাখা দেখা যায়।

(ii) পলল কৌন (Alluvial cone):-

পলল কৌন বা পলল পাখা প্রায় একই প্রকার তবে পলল পাখা অপেক্ষা পলল কৌন স্বল্প দূর বিস্তৃত। এছাড়া অন্যান্য পদার্থের সঙ্গে ট্যালাস, স্কী মিশ্রিত থাকে বলে এটি পর্বতের পাদদেশে কৌনিক আকৃতিতে গঠিত হয়।

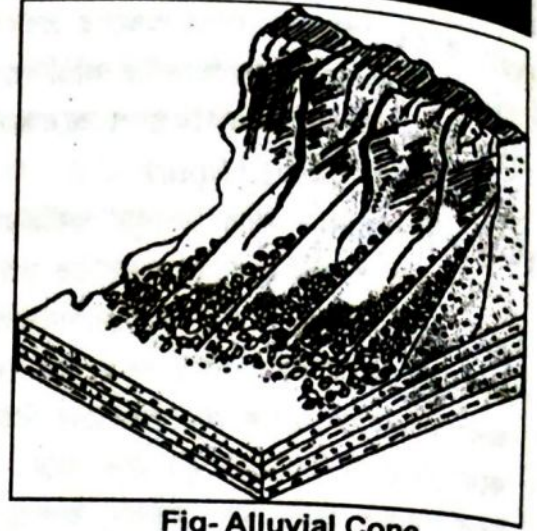


Fig- Alluvial Cone

(iii) নদী বাঁক (Meander):-

সাধারণত নদী প্রবাহ পথের বাঁকা অংশকে নদী বাঁক বা Meander বলে। নিম্নবর্তী গতি ও মধ্য গতিতে যেখানে ভূমির ঢাল অত্যন্ত কম সেখানে কৌন বাঁধা পেলে নদী প্রবাহ বেঁকে যায়। এই বাঁকগুলিকে সাধারণত নদী বাঁক বলে। যেমন- পশ্চিমবঙ্গের ভাগীরথী নদীতে এরূপ বাঁক দেখা যায়।

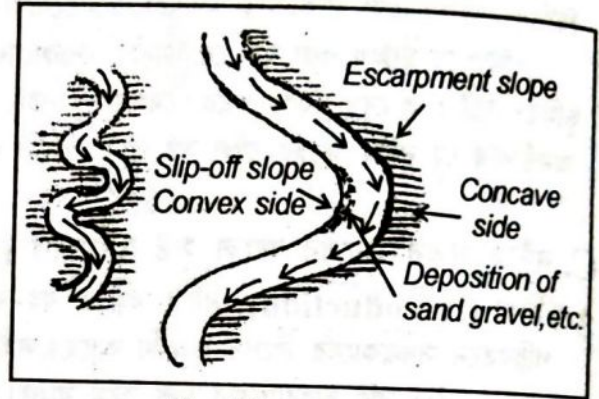
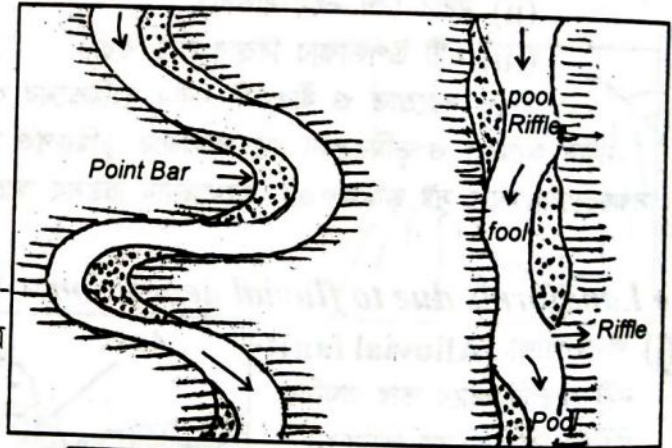


Fig- River meander

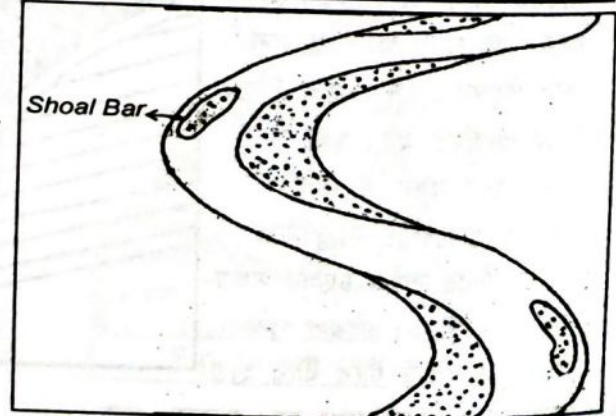
(iv) বাঁকের চর (Point Bar):-

নদী যখন নিম্নগতি বা মধ্যগতিতে সমভূমির উপর দিয়ে প্রবাহিত হয় তখন কৌন কৌন ক্ষেত্রে সর্পিল বাঁকের সৃষ্টি করে। এইসব বাঁক স্রোতের আঘাতে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়। কিন্তু এগুলির ভিতরের দিকে পলি সঞ্চিত হতে থাকে এবং কালক্রমে সেখানে চর জেগে ওঠে। কেবলমাত্র নদীবাঁকে এই চরের সৃষ্টি হয় বলে একে বাঁকের চর বলা হয়। একে অন্যকথায় বালুকাতটও বলা হয়। যেমন- দামোদর নদী ও হুগলী নদী প্রভৃতি।



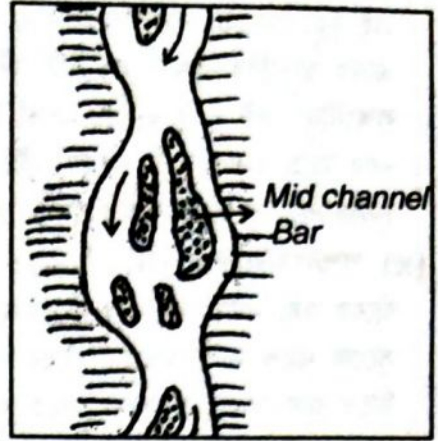
(v) Shoal Bar:-

অনেক সময় নদী বাঁকের অবতল অংশে নদীর helical movement এর জন্য যে চর লক্ষ্য করা যায় তাকে Shoal Bar বলে। যেমন- ভাগীরথী ও হুগলী নদীতে দেখা যায়।



(vi) নদী মধ্যবর্তী চর (Mid Channel Bar):-

নদীর প্রবাহপথে যখন পললরশির পরিমাণ নদীর বহন ক্ষমতার থেকে বেশী হয়, তখন নদীর বহনক্ষমতার অতিরিক্ত পদার্থগুলি নদীর তলদেশে সঞ্চিত হতে শুরু করে। এবং ধীরে ধীরে চরের উৎপত্তি ঘটে। নদীর মধ্যবর্তী স্থানে সৃষ্ট চরগুলিকে সাধারণত নদীমধ্যবর্তী চর বলে। চরের আয়তন অতি ক্ষুদ্র থেকে কয়েকশত কর্গমাইল পর্যন্ত হতে পারে। যেমন- ব্রহ্মপুত্র নদের দ্বারা গঠিত মাজুলী বৃহত্তম নদী মধ্যবর্তী চর।

**(vii) পুল ও রিফল:-** অবতল পাড়ের দিকে নদীখাত বেশী

ক্ষয় হয়ে গিয়ে সেখানে গর্তের মত সৃষ্টি করে এবং যেখানে জলের গভীরতা বেশী হয়। তাকে পুল বলে।

জলের গভীরতা কম থাকে- যেখানে জল মস্নভাবে প্রবাহিত না হয়ে অনেকটা কুঞ্চিতভাবে প্রবাহিত হয়। নদীর প্রবাহ পথের এই অগভীর অংশকে রিফল বলে। নদীর প্রবাহপথ বরাবর পর্যায়ক্রমে পুল ও রিফল দেখা যায়।

(viii) প্লাবন সমভূমি (Flood plain):-

নদীর মধ্য ও নিম্নগতিতে নদীখাত অগভীর থাকে বলে বর্ষার সময় দুকূল ভাসিয়ে আশেপাশের নিম্নভূমিতে বন্যা হয়। দীর্ঘদিন যাবৎ সঞ্চয়কার্যের ফলে নদী উপত্যকা ভরে যায়। বন্যার জল সরে গেলে প্লাবন ভূমিতে খুব পুরু কাঁদা, পলি প্রভৃতির স্তর দেখা যায় এর ফলে বহুকাল ধরে ক্রমাগত এক বিস্তীর্ণ সমভূমি সৃষ্টি হয়। একে প্লাবন সমভূমি বলে। যেমন- দামোদর নদের প্লাবন সমভূমি, মুন্ডেশ্বরী নদীর প্লাবন সমভূমি ইত্যাদি।

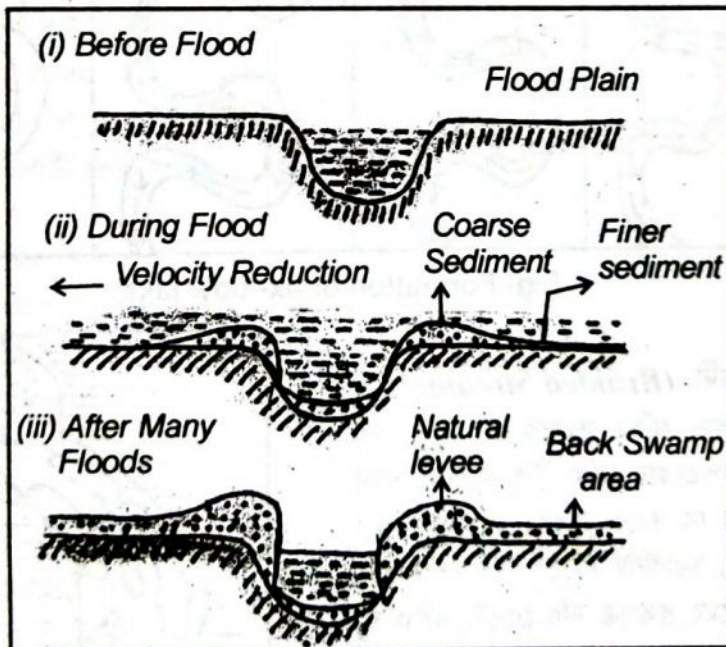


Fig- Flood plain formation by lateral accretion and channel development

(ix) স্বাভাবিক বাঁধ (Natural Levees):- প্লাবন সমভূমিতে স্বাভাবিক বাঁধ লক্ষ্যনীয়। প্লাবনের পর নদীর জল নেমে গেলেও উঁচু পাড় স্বাভাবিক বাঁধের মত অবস্থান করে। নদীর সঞ্চয়কার্যের ফলে সৃষ্ট

এই উঁচু পাড়গুলি বাঁধের মত কাজ করে। ফলে এদের স্বাভাবিক বাঁধ বলে। এটি নদীর উভয় পাড়েই লক্ষ্যনীয়। এটি 5-6 m-এর মতো উঁচু, 1.5-2 k.m-এর মতো প্রশস্ত হতে পারে। এটিকে নদীর পাড়ে বিচ্ছিন্নভাবে অবস্থান করতে দেখা যায়।

(x) পশ্চাৎজলাভূমি (Wet land):- প্রাকৃতিক বাঁধের জন্য নদীর পশ্চাদের দিকে অবক্ষিপের তেমন সুযোগ থাকে না। সুতরাং বাঁধের পশ্চাদের নিম্নভূমিতে জল আবদ্ধ অবস্থায় থেকে যায়। পশ্চাদ্ জলবন্ধ

এইরূপ ভূমিকে পশ্চাদ্ জলাভূমি বলে। যেমন- ভাগীরথী ও হুগলী নদীর পশ্চাদ্ জলাভূমি।

(xi) অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ (Ox-bow Lake):- নদীর মধ্য ও নিম্নগতিতে ক্ষয় ও সঞ্চয় ক্রিয়ার ফলে অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদের সৃষ্টি হয়। প্রথমত, নদীর ক্ষয় ক্রিয়ার ফলে সর্পিল বাঁকের সৃষ্টি হয়। কালক্রমে নদী ছেদনের ফলে বক্রপথ পরিত্যাগ করে নদী নূতন পথে নূতন ভাবে অগ্রসর হয়। তখন আর বক্রপথে স্রোত থাকে না। কাজেই তার দুই মুখে ধীরে ধীরে পলি সঞ্চিত হতে থাকে। এইভাবে কালক্রমে সর্পিল বাঁকের মুখ একবারে বন্ধ হয়ে যায়। এবং এটি মূলনদী থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে এক আবদ্ধ জলাভূমিতে পরিণত বা সীমাবদ্ধ হয়। অশ্বের ক্ষুরের ন্যায় দেখতে এই জলাভূমির নাম অশ্বক্ষুরাকৃতি হ্রদ। যেমন- গঙ্গা নদীর নিম্ন প্রবাহে এটি লক্ষ্যনীয়।

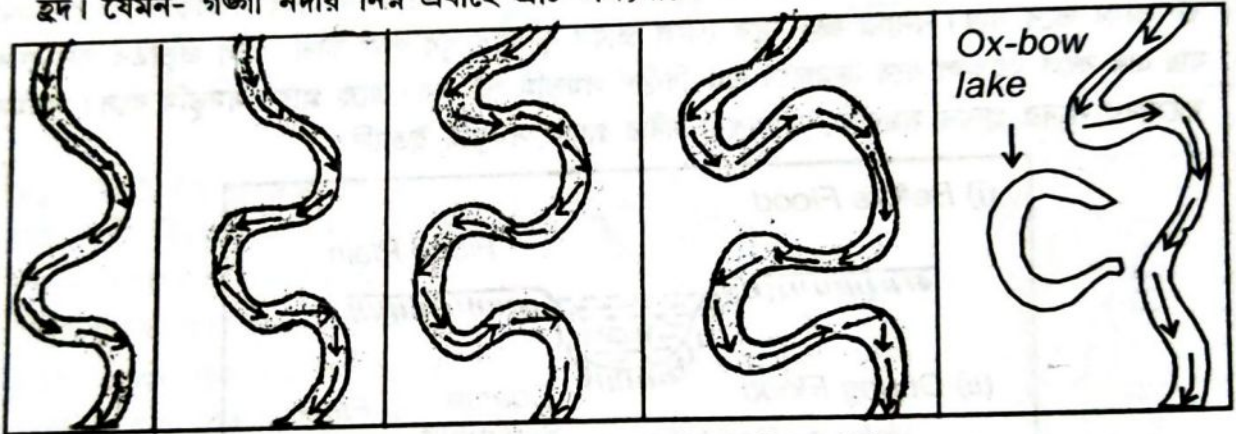
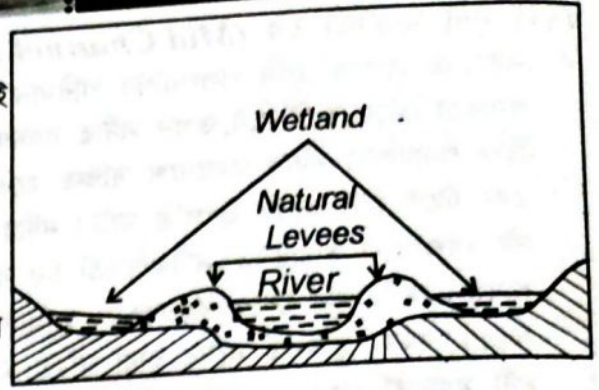
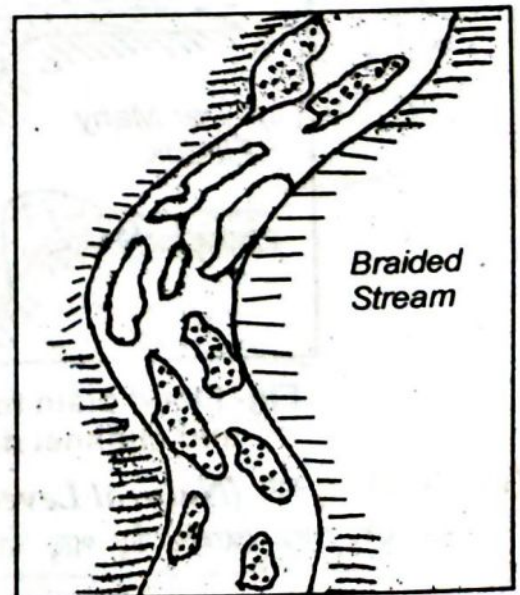


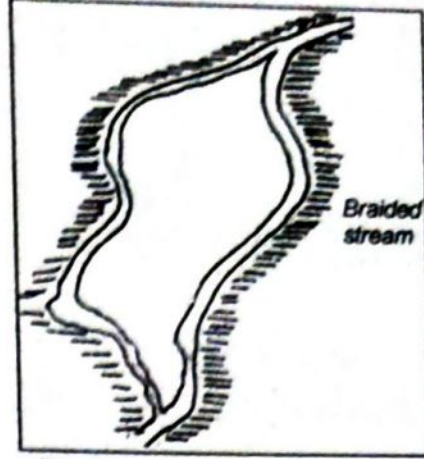
Fig- Formation of ox- bow lake

(xii) বেনীসদৃশ নদী (Braided Stream):-

কোন নদী উপত্যকায় অধিক সংখ্যক চর সৃষ্টি হতে দেখা যায়। নদী উপত্যকার মধ্যে উক্ত চরগুলি এমনভাবে অবস্থান করে যে তাকে চুলের বেনীর মত মনে হয়। এরূপ অসংখ্য চরবিশিষ্ট নদীকে বেনীসদৃশ নদী বলে। যেমন- অসমের ব্রহ্মপুত্র নদী বেনুনী নদীরূপে প্রবাহিত হয়।

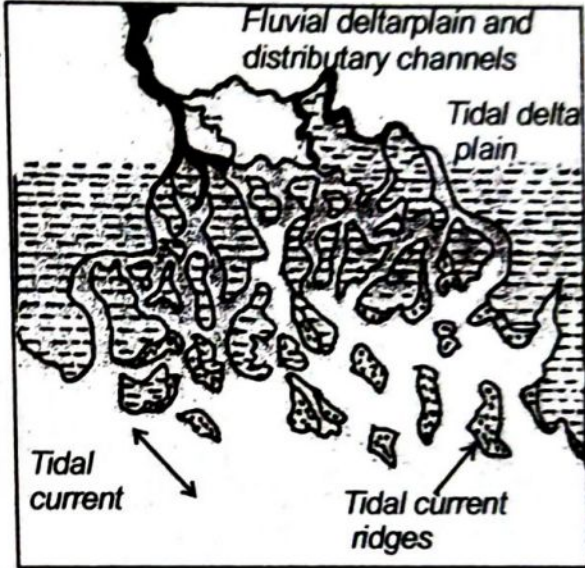


(xiii) ইয়াযু নদী:- কোন নদী প্লাবনভূমিতে প্রবেশ করার পর স্বাভাবিক বাঁধ থাকার জন্য যথাযথভাবে মিলিত হতে না পেরে প্লাবন ভূমির উপর দিয়ে মূল নদীর প্রায় সমান্তরালে প্রবাহিত হতে বাধ্য হয় এবং স্বাভাবিক বাঁধ ভেদ করে মূল নদীর সঙ্গে মিলিত হয়। মিসিসিপির উপনদী ইয়াযু নদীর সঙ্গমস্থলকে মূলতরী সঙ্গমস্থল বলে। যেমন- বিহারের পাটনা ও মুঙ্গেরের মধ্যে বহু ইয়াযু নদী দেখা যায়।



(xiv) ব-দ্বীপ (Delta):- সর্বনিম্নগতিতে অর্থাৎ মোহনার নিকট নদীর গতিবেগ খুব কমে যায়। কারণ এই সময় নদী উপত্যকায় সর্বাধিক প্রশস্ততা দেখা যায়। নদীর পরিবহন ক্ষমতা একদম থাকে না। এই সময় নদীবাহিত স্ফটিকনা, বালুকনা, শিলাচূর্ণ প্রভৃতি নদীর মোহনায় সমুদ্রের তলদেশে সঞ্চিত হতে থাকে। দীর্ঘদিন ধরে সঞ্চয়ের ফলে ক্রমশ সেগুলি সমুদ্রের জলের ওপর জেগে ওঠে। এরূপ বাধা পেয়ে নদী বহুশাখা প্রশাখায় বিভক্ত হয়ে যায়। শাখানদী আবার এই পদ্ধতিতে পরবর্তী সময় পলিসঞ্চয় করে নতুন ভূ-খন্ডের সৃষ্টি করে।

মোহনার নতুন নতুন ভূ-খন্ড সৃষ্টি প্রক্রিয়া চলতে থাকে। নবগঠিত ভূ-খন্ডের দুপাশ দিয়ে নদীরস্রোত প্রবাহিত হওয়ায় তার দুই পাশে ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। কাজেই ভূ-খন্ডটি স্বাভাবিকভাবেই ত্রিকোণাকার মাত্রাহীন 'ব' অক্ষরের মত হয়। একে তাই ব-দ্বীপ বলে। যেমন- গাঙ্গেয় ব-দ্বীপ অঞ্চল। পৃথিবীর ব-দ্বীপগুলিকে আকৃতি, অবস্থান ও গঠন প্রনালীর ওপর ভিত্তি করে কয়েকটি শ্রেণীতে বিভক্ত করা যেতে পারে-



- | | |
|---------------------------|--------------------|
| (i) নিয়মিত ব-দ্বীপ | |
| (ii) পক্ষীপদ সদৃশ ব-দ্বীপ | (Bird foot Delta) |
| (iii) হ্রদ | (Lacustrine Delta) |
| (iv) মোহনা | (Estuary Delta) |
| (v) কাসপেট | (Cusplate Delta) |
| (vi) পাখা | (Fan Delta) |

মোহনায় ব-দ্বীপ সৃষ্টির জন্য নিম্নলিখিত অনুকূল অবস্থায় প্রয়োজন-

- (i) নদীর জলে প্রচুর পলিকনা বিদ্যমান থাকতে হবে।
- (ii) মূল নদীতে অনেক সংখ্যক উপনদী এসে মিলিত হতে হবে।
- (iii) মোহনার নিকট নদীর গতিবেগ কম থাকতে হবে।
- (iv) মোহনার নিকট সমুদ্র অগভীর হতে হবে।
- (v) নদীর মোহনা সমুদ্রস্রোতের প্রভাবযুক্ত হতে হবে।

পরিশেষে উল্লেখ্য যে, নদীর সঞ্চয় কার্যের ফলে বেশ কিছু ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ভূমিরূপের উদ্ভব হতে পারে। যেমন- বিভিন্ন ধরনের চর, Meander Scroll, Slaughts ইত্যাদি।

হিমবাহের প্রক্রিয়া ও ভূমিরূপসমূহ (Glacier Processes and Landforms)

A. হিমবাহের সংজ্ঞা (Definition of Glacier):-

সাধারণভাবে হিমবাহ বলতে বরফের প্রবাহকে বোঝায়। অর্থাৎ যখন কোন উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলে বা উচ্চ ভূমি থেকে বরফের প্রবাহ ঘটে, তখন তাকে হিমবাহ বলে। তবে বরফের প্রকৃত প্রবাহ সম্বন্ধে ভূমিরূপ বিশারদগণ দুই প্রকার প্রবাহকে উল্লেখ করেন, যথা- (a) মাধ্যাকর্ষণ জনিত প্রবাহ এবং (b) চাপজনিত প্রবাহ।

- **মাধ্যাকর্ষণজনিত প্রবাহঃ-** যখন ভূমিভাগের চাপ অনুযায়ী মাধ্যাকর্ষণ শক্তির ফলে বরফের প্রবাহ ঘটে তখন তাকে মাধ্যাকর্ষণজনিত প্রবাহ বলে। সাধারণত: পৃথিবীর উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলগুলিতে, বিশেষত: যেখানে ঢালের পরিমাণ বেশি থাকে, সেই সব স্থানে এই প্রকার প্রবাহ পরিলক্ষিত হয়।
- **চাপজনিত প্রবাহঃ-** অনেক সময় ক্রমবর্ধমান বরফের নিম্নমুখী চাপের ফলে তলদেশীয় বরফ গলে যায় এবং উপরিস্থিত বরফের স্তর ধীর গতিতে ঢাল অনুযায়ী প্রবাহিত হয়। এই প্রকার প্রবাহকে চাপজনিত প্রবাহ বা *Extrusion Flow* বলে। উপরিষ্ঠ দুই প্রকার প্রবাহ, অনেক সময় ভূমিরূপের ঢাল ও শিলাস্তরের গঠন প্রকৃতি বা হিমবাহে-টের প্রকারভেদে বাধাপ্রাপ্ত হয় এবং যথাক্রমে *Gravity Flow* ও *Obstructed Extrusion Flow* নামে আরও দুই প্রকার প্রবাহ ঘটে।

B. হিমবাহ গঠনের বিভিন্ন পর্যায় (Stages of formation of Glacier) :-

আমরা জানি যে তুষার পাতের ফলে তুষার কণার উদ্ভব ঘটে। এবং পরবর্তীকালে তুষারকণা থেকেই হিমবাহের সৃষ্টি হয়। ভূমিরূপ বিশারদগণ হিমবাহ গঠনের নিম্নলিখিত তিনটি পর্যায় উল্লেখ করেন।

(a) প্রাথমিক পর্যায়ঃ-

তুষার কণা গঠন- এই পর্যায়ে তুষার পাতের ফলে ভূপৃষ্ঠের কোন স্থানে তুষারকণা সঞ্চিত হয়। এই সময়ে তুষারকণার মধ্যে বেশ কিছু ছোট ছোট বায়ুর থলি বা *Air Pocket* থাকে এবং এই স্তরটি অপেক্ষাকৃত নরম ও শিথিল হয়।

(b) মধ্যবর্তী পর্যায়ঃ-

ফার্ন (Fern) গঠন- ক্রমাগত তুষারপাত ও তুষার সঞ্চয়ের ফলে বিশেষত নীচের তুষারস্তর বায়ু থলিগুলির বিলুপ্তি ঘটে এবং স্তরটি ক্রমশ: শক্ত ও কঠিন রূপে অবস্থান করে। তুষারের এই অবস্থাকে ফার্ন (Fern) বলে। তবে তুষারকণা অপেক্ষা ফার্নকণার ঘনত্ব ও আয়তন অনেক বেশি হয়।

(c) চূড়ান্ত পর্যায়ঃ-

হিমবাহ গঠন- ফার্ন গঠনের পর বিশেষত: অনুকূল হিমবাহ বাজেটের ফলে ফার্নকণাগুলি আরও শক্ত, সুদৃঢ়, ক্লেসিত হয় এবং সম্পূর্ণ কঠিন আকারে অবস্থান করে। অর্থাৎ বরফ রূপে অবস্থান করে। এই বরফের প্রবাহের ফলেই হিমবাহের সৃষ্টি হয়।

C. হিমবাহের কার্য:-

অন্যান্য প্রকৃতিক শক্তির মত হিমবাহ প্রধানত তিনটি উপায়ে তার কার্য সমাধান করে থাকে। এগুলি হল- ক্ষয়কার্য, পরিবহন এবং অবক্ষেপন বা সঞ্চয় কার্য।

1. ক্ষয়কার্য:- হিমবাহ তার ক্ষয়কার্য বেশ কয়েকটি প্রক্রিয়ায় সমাধান করে থাকে।

এগুলি হল-

- (a) ঘর্ষন:- হিমবাহ প্রদেশে বরফের সাথে সংযুক্ত প্রস্তরখণ্ড সমূহ হিমবাহের সঙ্গে চলতে চলতে উপত্যকার শিলাসমূহের গায়ে ঘর্ষন করে। ঘর্ষনের ফলে ভূ-পৃষ্ঠের শিলারাশি চূর্ণবিচূর্ণ হয়।
 - (b) উৎপাটন:- হিমবাহের নীচের দিকে চাপের ফলে বরফ গলে গিয়ে জলে পরিণত হয়। এই বরফগলা জল পর্বতগাত্রের ফাটল ও ছিদ্রের মধ্যে চাপের সৃষ্টি করে। ফলে সেখান থেকে প্রস্তর খণ্ডসমূহ উৎপাটিত হয়।
 - (c) আঁচড় প্রক্রিয়া:- অগ্রসরমান হিমবাহের তলদেশে বরফের সঙ্গে সংযুক্ত যে সমস্ত প্রস্তরখণ্ডসমূহ থাকে তাদের ঘর্ষনে উপত্যকার শিলারাশিতে আঁচড় পড়তে থাকে ফলে তা ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।
 - (d) মসূনকরণ:- চলমান হিমবাহের তলদেশে সংযুক্ত খণ্ডসমূহ খুব সূক্ষ্ম হলে উপত্যকার তলদেশ খুব মসূনভাবে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়।
 - (e) খোদাইকরণ:- কখনো কখনো চলমান বিশালাকৃতির ভারী হিমবাহ এবং তার সঙ্গে সংযুক্ত ভারী প্রস্তর খণ্ডের প্রচণ্ড চাপে বড় বড় শিলাখণ্ড অপসারিত হয়। ফলে সেই স্থানে বৃহৎ গর্তের সৃষ্টি হয়।
2. পরিবহন:- হিমবাহের সঙ্গে তার উপরিস্থিত সঞ্চিত পদার্থসমূহ পরিবাহিত হয়। এছাড়া বরফের সঙ্গে প্রোথিত অবস্থায় হিমবাহের তলদেশে এবং পার্শ্বদেশের শিলাখণ্ড পরিবাহিত হয়ে থাকে।
3. সঞ্চয়:- হিমবাহ পরিবাহিত পদার্থ হিমবাহের সম্মুখভাগে, পার্শ্বদেশে ও তলদেশে সঞ্চিত হতে দেখা যায়। তুষার দ্বারা পরিবাহিত পদার্থকে গ্রাবরেখা বলে।

D. হিমবাহের ক্ষয়প্রক্রিয়া ও ভূমিরূপ (Erosional Processes and Landforms of Glacier):-

ক্ষয় প্রক্রিয়াগুলির মধ্যে অবঘর্ষ (Abrasion) এবং উৎপাটন প্রক্রিয়া (Plucking) বিশেষভাবে দেখা যায়।

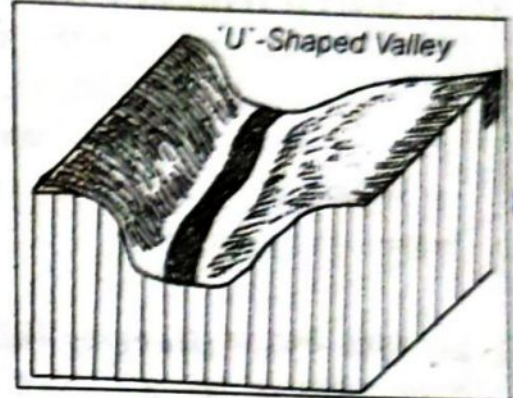
- ◆ অবঘর্ষ:- পৃথিবীর অন্যান্য অঞ্চলে ভূমিরূপ গঠনকারী শক্তিগুলির মত হিমবাহ অঞ্চলেও অবঘর্ষ প্রক্রিয়া দেখা যায়। সাধারণত: বিশাল হিমবাহ, যখন ঢাল অনুযায়ী নীচের দিকে অগ্রসর হয়, তখন যান্ত্রিক শিলাস্তরের উপরে অবঘর্ষ প্রক্রিয়া কাজ করে। তবে এই পরিমাণ প্রধানত: হিমবাহের আয়তন, ভূমিভাগের ঢাল ও শিলাস্তরের গঠনপ্রকৃতির উপর নির্ভরশীল।
- ◆ উৎপাটন:- কোন অঞ্চলের উপর দিয়ে যখন হিমবাহ প্রবাহিত হয়, তখন সেই হিমবাহের তলদেশে চাপের ফলে, তলদেশীয় বরফের স্তর (Basal Ice Layer) গলে যায়। পরবর্তীকালে সেই বরফগলা জল শিলাস্তরে ফাটলের মধ্যে অনুপ্রবেশ করে ও কেলাসনের ফলে কঠিন হয় এবং বিচূর্ণীভূত শিলাখণ্ডগুলিকে বিচ্ছিন্ন বা উৎপাটিত করার চেষ্টা করে। এই প্রক্রিয়াকে উৎপাটন বলে। হিমবাহের সঙ্গে শিলাস্তরের ক্ষুদ্রকণা ও বিচূর্ণীভূত শিলার অংশবিশেষ উৎপাটিত হয়। মৃত্তিকা বিশারদগণ এই প্রক্রিয়াকে কলয়েড প্লাকিং (Colloid Plucking) বলেন।

◆ উপত্যকা হিমবাহের ক্ষয়কার্যের দ্বারা সৃষ্ট ভূমিরূপ:- উপত্যকা হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে উপত্যকায় ও পর্বতের ঢালে অনেক নতুন নতুন ভূমিরূপের সৃষ্টি হয়। এই ভূমিরূপগুলি নানা বৈচিত্র্য পরিপূর্ণ। এগুলি নীচে আলোচিত হল-

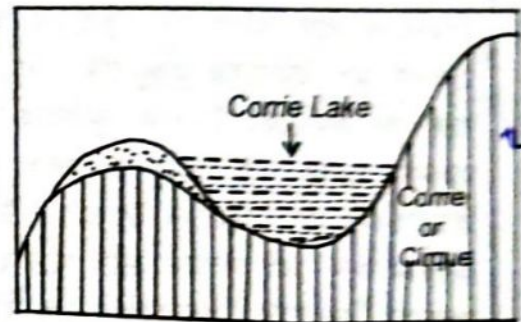
(i) হিমবাহ উপত্যকা (*Glacial Valley*):- পর্বতের যে উপত্যকার মধ্য দিয়ে হিমবাহ প্রবাহিত হয় তাকে হিমবাহিক উপত্যকা বলে। ক্রমাগত ক্ষয়-সাধনের ফলে এই উপত্যকার আকৃতি নানাভাবে পরিবর্তিত হয়। ফলে কখনো এটি প্রসারিত হয়। আবার কোন কোন ক্ষেত্রে এটি গভীর হয়।

(ii) 'U' আকৃতির উপত্যকা (*'U'-Shaped Valley*)

পার্বত্য অঞ্চলের পূর্বে সৃষ্ট 'V' আকৃতির উপত্যকার মধ্য দিয়ে হিমবাহ অগ্রসর হলে সেটি ক্রমাগত ঘর্ষনে ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে উপত্যকাটির আকৃতি ইংরেজী 'U' অক্ষরের ন্যায় দেখা যায়। এইরূপ উপত্যকার মধ্যভাগ প্রশস্ত, গভীর ও পার্শ্বদেশে অত্যন্ত খাঁজ থাকে।



(iii) করি বা সার্ক:- উচ্চ পর্বতগাত্রের উপর দিয়ে হিমবাহ নীচের দিকে নামলে ঘর্ষন ও উৎপাটন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উপরের অংশ খুব খাড়া এবং নীচের অংশে অবনমিত অবতল ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়। পর্বতের ঢালে অবস্থিত বলে এই রকমের ভূমিরূপকে অনেকটা হাতলওয়লা ডেক চেয়ারের মত দেখতে হয়। এই অবনমিত গর্তগুলোকে সার্ক বা করি বলে। এই অবনমিত অংশে যখন জল জমে তখন তাকে করি হ্রদ (*Corrie Lake*) হিসাবে অভিহিত করা হয়। যেমন- আন্টার্কটিকা অঞ্চলের মাউন্ট লিস্টার এর কাছে অবস্থিত ওয়ালটে সার্ক।



(iv) এরিটি:- পর্বতগাত্রে দুটি সার্ক বা করি পাশাপাশি সৃষ্টি হলে এগুলি বিপরীত দিকে ক্ষয় হয়ে একটি অপরটির দিকে অগ্রসর হয়। এর ফলে যে সরু ও উচ্চ খাড়া ভূ-ভাগের সৃষ্টি হয় তাকে এরিটি বলে। যেমন- আল্পস পার্বত্য অঞ্চল।

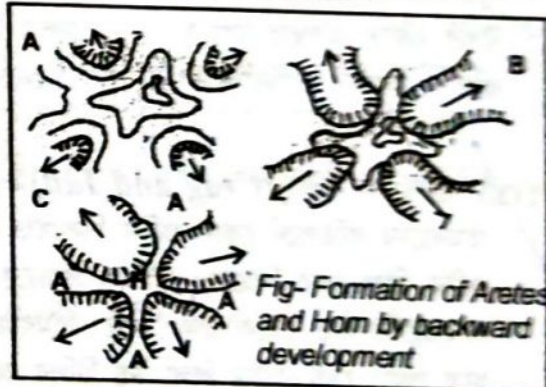
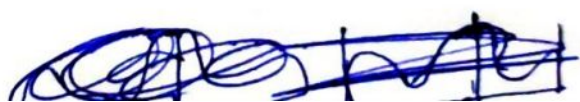
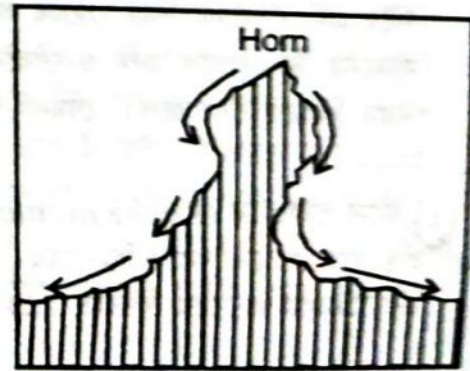
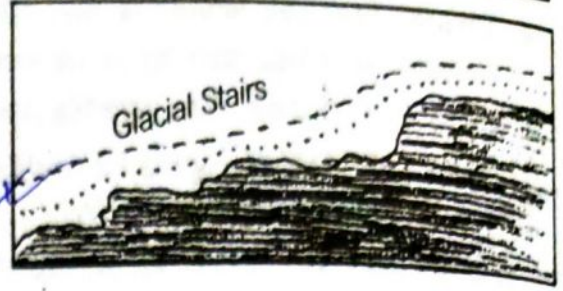


Fig- Formation of Aretes and Horn by backward development

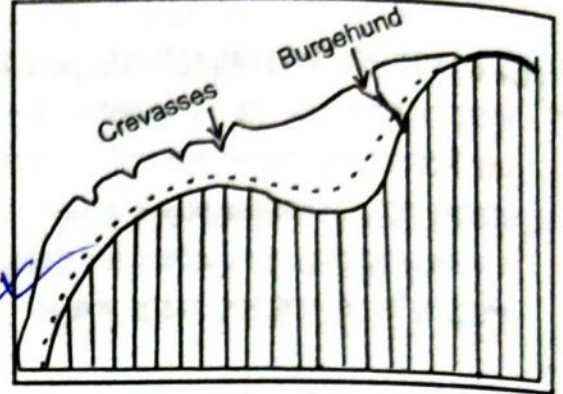
(v) পিরামিড চূড়া (*Horn*):- কোন উচ্চ পর্বতের চূড়ার চতুর্দিকে পাশাপাশি 3 - 4 টি সার্ক গঠিত হলে তাদের মধ্যভাগের উচ্চভূমিটি খুব খাড়া ও সূচালো হয় এবং পিরামিডের চূড়ার মত দেখতে হয়। একে পিরামিড চূড়া বা হর্ন বলে অভিহিত করা হয়। একে পিরামিড চূড়া বা হর্ন বলে অভিহিত করা হয়। যেমন- সুইজারল্যান্ডের ম্যাটারহর্ন পর্বত (4482 m.)।



(vi) হিমসিঁড়ি (Glacial Stairs):- যদি পূর্বে সৃষ্ট কোন উপত্যকার সমগ্র অংশের উপর দিয়ে হিমবাহের প্রবাহ না হয়, তাহলে তার বিভিন্ন অংশের মধ্যে বিস্তৃত পার্থক্য ঘটে ঢালের পরিবর্তনের সাথে ধাপ বা সিঁড়ির সৃষ্টি হয়, একে হিমসিঁড়ি বলে।



(vii) ক্রিভাস (Crevasses):- হিমবাহ যে সকল উপত্যকার মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় সেই উপত্যকার মধ্যে দিয়ে যদি অতিরিক্ত চাপ ও টান পড়ে তাহলে উক্ত উপত্যকার মধ্যে ফাটল বা সংযুক্তির সৃষ্টি হয়। বরফের এই বৃহদাকৃতির ফাটলকে ক্রিভাস বলে।



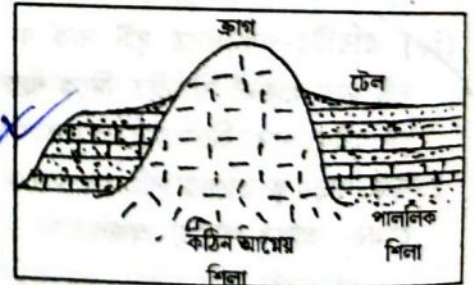
(viii) ঝুলন্ত উপত্যকা (Hanging Valley):-

হিমবাহ অঞ্চলে বহু ছোট ছোট হিমবাহ মূল হিমবাহের সঙ্গে মিলিত হয়। ক্ষুদ্রাকার হিমবাহের তুলনায় মূল হিমবাহের ক্ষয়কার্যের পরিমাণ অধিক বলে মূল হিমবাহের উপত্যকা ক্ষুদ্রাকার হিমবাহের তুলনায় অনেক বেশী গভীর হয়। ফলে ক্ষুদ্রাকৃতি হিমবাহগুলি মূল হিমবাহের উপত্যকার উর্ধ্বে অবস্থান করে। এই অবস্থান দেখে মনে হয় যেন ক্ষুদ্রাকার হিমবাহের উপত্যকাগুলি মূল হিমবাহের উপর ঝুলন্ত অবস্থায় রয়েছে। একে ঝুলন্ত উপত্যকা বলে। যেমন- ক্যালিফোর্নিয়ার সিয়েরা নেভেদার সন্নিহিত যোশমিতি উপত্যকা।



(ix) ক্রাগ ও টেল (Crag and Tail):- চলমান

হিমবাহের গতিপথে কোন কঠিন শিলাখণ্ড থাকলে, সেই কঠিন শিলা তার পিছনের কোমল শিলাকে হিমবাহের ক্ষয়কার্যের হাত থেকে রক্ষা করে। হিমবাহ প্রবাহিত হয়ে গেলে সেই কঠিন শিলা উঁচু টিপির আকারে অবস্থান করে এবং পেছনের শিলা লেজের আকারে অবস্থান করে। সামনের উঁচু টিপিকে ক্রাগ ও পেছনের লেজের মত বিস্তৃত নরম শিলাকে টেল বলে। যেমন- স্কটল্যান্ডের এডিনবরা ক্যাসেল।

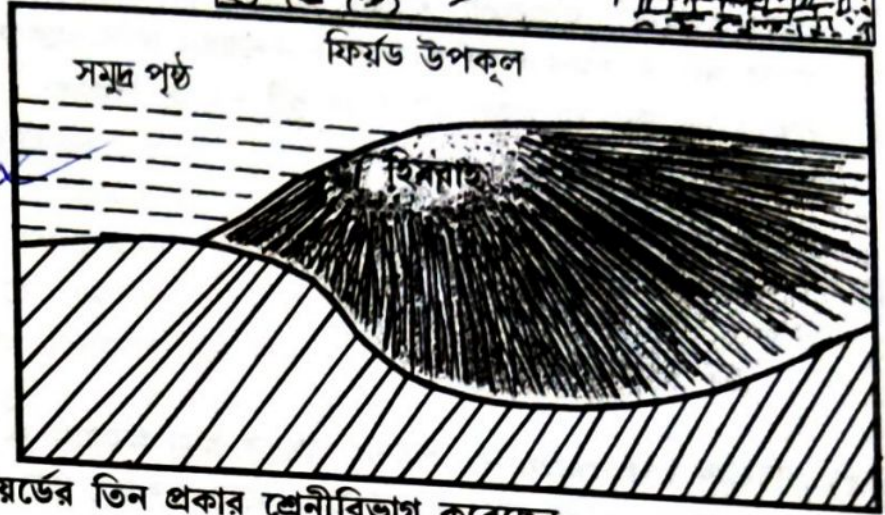


(x) রসে মোতানে (Roche moutane):- হিমবাহ প্রবাহের পথে কঠিন শিলা দ্বারা গঠিত বৃহৎ প্রস্তরখণ্ড অবস্থান করলে, হিমবাহের ক্ষয়কার্যের ফলে এর সামনের অংশ ক্ষয়প্রাপ্ত হয়ে মসৃণ হয় এবং হিমবাহ প্রবাহের বিপরীত দিকে হিমবাহের

চাপে শিলাখণ্ডে খাঁজ ও ফাটলের সৃষ্টি হয়, একে বলে রসে মোতানে।
যেমন- কাশ্মীর উপত্যকায় দেখা যায়।



(xi) ফিয়র্ড (Fiords):- সমুদ্র উপকূলে হিমবাহ অঞ্চল থাকলে ঘর্ষনে সমুদ্র উপকূলের শিলা ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। এইরূপ ক্ষয় সাধনের ফলে সমুদ্র উপকূলের গভীর ও নিমজ্জিত হিমবাহিক উপত্যকার সৃষ্টি হয়। স্থলভাগের মধ্যে প্রবৃষ্টি এইরূপ নিমজ্জিত উপত্যকাকে ফিয়র্ড বলে।
উদাহরণ- নরওয়ে উপকূলে দেখা যায়।



◆ ভূমিরূপ বিশারদগণ এই ফিয়র্ডের তিন প্রকার শ্রেণীবিভাগ করেছেন-

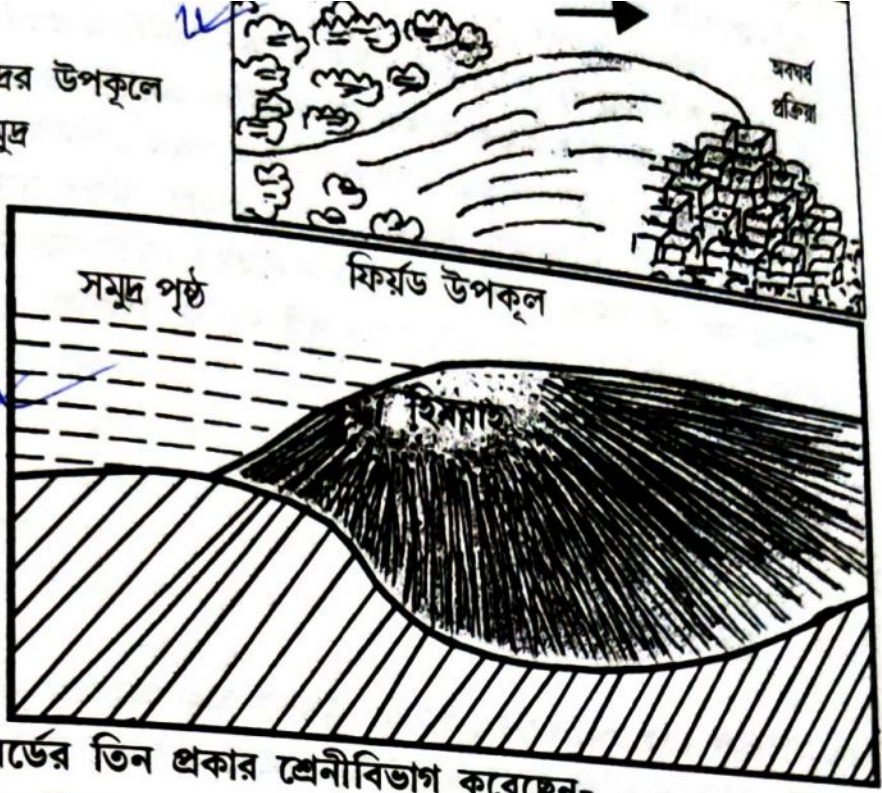
- (1) ফিয়র্ড (Fiord) - এই প্রকার ভূমিরূপ সাধারণত: উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলের প্রান্তদেশীয় খাড়া ঢালে দেখা যায়। বিশেষত: যখন পরাবৃত্তীয় হিমবাহ উপত্যকা সমুদ্রপৃষ্ঠের উত্থানের ফলে সম্পূর্ণ ভাবে নিমজ্জিত হয়। তখন এই প্রকার উপত্যকা সৃষ্টি হয়।
- (2) ফিয়ার্ড (Fiard) - এই প্রকার ফিয়র্ড-এর আকৃতি অনেকটা উপরিউক্ত ফিয়র্ডের মত হলেও মূলত: এই প্রকার ফিয়ার্ড বরফ গলা জলের মাধ্যমে গঠিত হয়। অর্থাৎ যখন বরফগলা নদী তার উপত্যকাকে সমুদ্রপৃষ্ঠ অপেক্ষা অনেক গভীরে কেটে দেয়, তখন ফিয়ার্ডের সৃষ্টি হয়।
- (3) ফোর্ডেন (Fohrden) - এই প্রকার ফিয়র্ডের আকৃতি এবং অবস্থান উভয়ই উপরিউক্ত ফিয়র্ড ও ফিয়ার্ডের থেকে আলাদা হয়। সাধারণত: নিম্ন হিমবাহ উপত্যকা অঞ্চলে সমুদ্র পৃষ্ঠের উত্থানের ফলে ফোর্ডেন-এর সৃষ্টি হয় এবং উপত্যকায় ঢাকা ফিয়র্ড বা ফিয়ার্ডের চেয়ে অনেক কম হয়। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই ফোর্ডেন উষ্ণ আন্ত:হিমবাহ পর্যায়ে (Warm Interglacial Phase) গঠিত হয়।

E. হিমবাহের সঞ্চয় প্রক্রিয়া ও ভূমিরূপ (Depositional Processes of Glacier and Landforms) -

পার্বত্য উপত্যকায় যেমন হিমবাহের ক্ষয়কার্য পরিলক্ষিত হয়, নিম্ন সমভূমিতে বা পার্বত্য ঢালের পাদদেশে বিভিন্ন প্রকার হিমবাহের অবক্ষেপন বা সঞ্চয় দেখা যায়। এই সঞ্চয় হিমবাহ দুই ভাবে করে থাকে। প্রথমত: যখন হিমবাহ উচ্চ পার্বত্য অঞ্চল থেকে নিম্ন অভিমুখে অগ্রসর হয়, তখন বেশ কিছু ক্ষয়জাত পদার্থ হিমবাহের সাথে পরিবাহিত হয়। একে ইংরেজী পরিভাষায় "Glacial entrainment of debris" বলে। এই পরিবহনের ক্ষেত্রে অবক্ষেপনে পদার্থ সমূহ তাদের কণার আয়তন ও আকৃতি অনুযায়ী সজ্জিত হয় না। দ্বিতীয়ত: নিম্ন সমভূমিতে বিশেষত: উচ্চতার হ্রাসের ফলে হিমবাহের গলন এবং বরফ গলা জলের মাধ্যমে পদার্থের পরিবহন অনেক সময় সঞ্চয়জাত

যেমন-

(xi) ফিয়র্ড (Fiords):- সমুদ্রের উপকূলে হিমবাহ অঞ্চল থাকলে ঘর্ষনে সমুদ্র উপকূলের শিলা ক্ষয় প্রাপ্ত হয়। এইরূপ ক্ষয় সাধনের ফলে সমুদ্র উপকূলের গভীর ও নিমজ্জিত হিমবাহিক উপত্যকার সৃষ্টি হয়। স্থলভাগের মধ্যে প্রবৃষ্টি এইরূপ নিমজ্জিত উপত্যকাকে ফিয়র্ড বলে।
উদাহরণ- নরওয়ে উপকূলে দেখা যায়।



ভূমিরূপ বিশারদগণ এই ফিয়র্ডের তিন প্রকার শ্রেণীবিভাগ করেছেন-

- (1) ফিয়র্ড (Fiord) - এই প্রকার ভূমিরূপ সাধারণত: উচ্চ পার্বত্য অঞ্চলের প্রান্তদেশীয় খাড়া ঢালে দেখা যায়। বিশেষত: যখন পরাবৃত্তীয় হিমবাহ উপত্যকা সমুদ্রপৃষ্ঠের উত্থানের ফলে সম্পূর্ণ ভাবে নিমজ্জিত হয়। তখন এই প্রকার উপত্যকা সৃষ্টি হয়।
- (2) ফিয়ার্ড (Fiard) - এই প্রকার ফিয়র্ড-এর আকৃতি অনেকটা উপরিউক্ত ফিয়র্ডের মত হলেও মূলত: এই প্রকার ফিয়ার্ড বরফ গলা জলের মাধ্যমে গঠিত হয়। অর্থাৎ যখন বরফগলা নদী তার উপত্যকাকে সমুদ্রপৃষ্ঠ অপেক্ষা অনেক গভীরে কেটে দেয়, তখন ফিয়ার্ডের সৃষ্টি হয়।
- (3) ফোরডেন (Fohrden) - এই প্রকার ফিয়র্ডের আকৃতি এবং অবস্থান উভয়ই উপরিউক্ত ফিয়র্ড ও ফিয়ার্ডের থেকে আলাদা হয়। সাধারণত: নিম্ন হিমবাহ উপত্যকা অঞ্চলে সমুদ্র পৃষ্ঠের উত্থানের ফলে ফোরডেন-এর সৃষ্টি হয় এবং উপত্যকায় ঢাকা ফিয়র্ড বা ফিয়ার্ডের চেয়ে অনেক কম হয়। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই ফোরডেন উষ্ণ আন্ত:হিমবাহ পর্যায়ে (Warm Interglacial Phase) গঠিত হয়।

E. হিমবাহের সঞ্চয় প্রক্রিয়া ও ভূমিরূপ (Depositional Processes of Glacier and Landforms) -

পার্বত্য উপত্যকায় যেমন হিমবাহের ক্ষয়কার্য পরিলক্ষিত হয়, নিম্ন সমভূমিতে বা পার্বত্য ঢালের পাদদেশে বিভিন্ন প্রকার হিমবাহের অবক্ষেপন বা সঞ্চয় দেখা যায়। এই সঞ্চয় হিমবাহ দুই ভাবে করে থাকে। প্রথমত: যখন হিমবাহ উচ্চ পার্বত্য অঞ্চল থেকে নিম্ন অভিমুখে অগ্রসর হয়, তখন বেশ কিছু ক্ষয়জাত পদার্থ হিমবাহের সাথে পরিবাহিত হয়। একে ইংরেজী পরিভাষায় "Glacial entrainment of debris" বলে। এই পরিবহনের ক্ষেত্রে অবক্ষেপনে পদার্থ সমূহ তাদের কণার আয়তন ও আকৃতি অনুযায়ী সজ্জিত হয় না। দ্বিতীয়ত: নিম্ন সমভূমিতে বিশেষত: উচ্চতার হ্রাসের ফলে হিমবাহের গলন এবং বরফ গলা জলের মাধ্যমে পদার্থের পরিবহন অনেক সময় সঞ্চয়জাত

ভূমিরূপের সৃষ্টি করে শুধু মাত্র বরফগলা জলের মাধ্যমে পদার্থের পরিবহন হয় বলে, সঞ্চয়জাত ভূমিরূপগুলি পদার্থের কশার আয়তন ও আকৃতি অনুযায়ী সজ্জিত এবং স্তরীভূত হয়। এ প্রসঙ্গে ভূমিরূপ বিশারদ লিয়েল (Lyell) উপরিউক্ত দুই প্রকার সঞ্চয়কে যথাক্রমে-

(1) অবিন্যস্ত ও অন্তরীভূত সঞ্চয় (*Unstratified and assorted drift*) এবং

(2) বিন্যস্ত ও স্তরীভূত সঞ্চয় (*Stratified and sorted drift*) নামে অভিহিত করেন। হিমবাহ প্রধানত দুইটি প্রক্রিয়ায় সঞ্চয়কার্য করে থাকে। হিমবাহ প্রধানত নিজেই সরাসরি নানা প্রকার প্রস্তরখন্ড, কাঁকরকশা, বালুকশা, কর্দম প্রভৃতি সঞ্চয় করে। আবার কখনো কখনো হিমবাহ গলিত জল ঐ সমস্ত পদার্থ বহন করে নানাস্থানে বিভিন্নভাবে সঞ্চয়িত হয়। শুধুমাত্র হিমবাহের সঞ্চয়কার্যের জন্য যে সকল ভূমিরূপের সৃষ্টি হয় তা নিম্নরূপ-

- গ্রাবরেখা।
- ডামলিন।
- হিমবাহ সমভূমি।
- আগামুখ।
- বোল্ডার ক্রে ও টিল।

(a) গ্রাবরেখা (*Moraine*):- সরাসরি হিমবাহ দ্বারা ক্ষয়প্রাপ্ত ও বাহিত পদার্থসমূহ হিমবাহ উপত্যকার নানাস্থানে বিভিন্ন ভাবে সঞ্চয়িত হয়। এদের গ্রাবরেখা বলে। হিমবাহ কর্তৃক সঞ্চয়িত বালুকা, কাঁকর, কর্দম ও প্রস্তরখন্ড দ্বারা গ্রাবরেখা গঠিত হয়। কাজেই গ্রাবরেখার মধ্যে সূক্ষ্ম বালুকশা থেকে শুরু করে 40-50 ফুট ব্যাসবিশিষ্ট কয়েকটন ওজন বিশিষ্ট বৃহদাকৃতির প্রস্তরখন্ড থাকতে পারে। বিভিন্নগঠন ও আকৃতির যে সমস্ত শিলা দ্বারা গ্রাবরেখা গঠিত হয় তাদের সঙ্গে কখনো কখনো সংশ্লিষ্ট এলাকার নিম্নের শিলার সঙ্গে আদৌ মিল থাকে না। অর্থাৎ গ্রাবরেখার বাহিত শিলাগুলি সম্পূর্ণ ভিন্ন প্রকৃতির। এই বৈসাদৃশ্যই গ্রাবরেখার শিলাগুলির প্রধান বৈশিষ্ট্য।

হিমবাহ অঞ্চলে গ্রাবরেখা গঠিত হওয়ার জন্য স্থানভেদে এদের কয়েকটি ভাগে ভাগ করা যায়-

- পার্শ্ব গ্রাবরেখা (*Lateral moraine*)
- মধ্য গ্রাবরেখা (*Medial moraine*)
- নিম্ন বা ভূমি গ্রাবরেখা (*Ground moraine*)
- প্রান্ত গ্রাবরেখা (*Terminal moraine*)
- পশ্চাৎ গ্রাবরেখা (*Retreating moraine*)
- ক্যালন গ্রাবরেখা
- রোজেন গ্রাবরেখা (*Rogen moraine*)
- বলয়ধর্মী গ্রাবরেখা (*Lobate moraine*)
- স্তরায়িত সামুদ্রিক গ্রাবরেখা (*Stratified moraine*)

1. পার্শ্ব গ্রাবরেখা:- হিমবাহ উপত্যকার মধ্যে প্রবাহমান হিমবাহের উভয়পার্শ্বে বোল্ডার ও হিমকর্দম প্রভৃতি স্তূপাকারে সঞ্চয়িত হয়ে যে গ্রাবরেখা সৃষ্টি হয় তাকে পার্শ্ব গ্রাবরেখা বলে। এগুলির উচ্চতা কয়েকশত ফুট পর্যন্ত হতে পারে। এই জাতীয় গ্রাবরেখা কখনো কখনো অস্থায়ীরূপে গঠিত হয় এবং হিমবাহ গলে গেলে এগুলির অস্তিত্ব হারায়।

2. মধ্য গ্রাবরেখা:- দুইটি হিমবাহ দুই দিকে হতে ক্রমে একই স্থানে মিলিত হলে তাদের মধ্যস্থলে যে গ্রাবরেখা সঞ্চয়িত হয়, তাকে মধ্য গ্রাবরেখা বলে। এই স্থানে প্রকৃতপক্ষে দুইটি পার্শ্ব গ্রাবরেখা মিলিত হয়।

3. **নিম্ন বা ভূমি গ্রাবরেখাঃ**- ভূমির উপর দিয়ে যে হিমবাহ প্রবাহিত হয়, তার উপরে এবং প্রবাহ-মান হিমবাহের তলদেশে নানা প্রস্তরাদি সঞ্চিত হয়ে যে গ্রাবরেখা গঠিত হয় তাকে নিম্ন বা ভূমি গ্রাবরেখা বলে। সর্বাধিক চাপ ও ঘর্ষনের সম্মুখীন হয় বলে নিম্ন গ্রাবরেখা অত্যধিক মসৃণ ও ক্ষয়-প্রাপ্ত হয়। বিভিন্নধর্মী শিলার উপর দিয়ে প্রবাহিত বলে এদের রঙ এবং গ্রথন (Texture) মিশ্র প্রকৃতির হয়ে থাকে। নিম্ন গ্রাবরেখার গভীরতা নির্ভর করে শিলার প্রকৃতির উপর। কোমল শিলার উপর দিয়ে হিমবাহ প্রবাহিত হলে নিম্ন গ্রাবরেখার গভীরতা বেশি হবে, অন্যথায় এটি কম গভীরতা যুক্ত হবে।
4. **প্রান্ত গ্রাবরেখাঃ**- হিমবাহ উপত্যকার শেষপ্রান্তে যে সব গ্রাবরেখা স্তূপাকারে সঞ্চিত হয় তাকে প্রান্ত গ্রাবরেখা বলে। হিমবাহ যে স্থানে শেষ হয় অথবা মহাদেশীয় হিমবাহ বা বিস্তীর্ণ তুষারস্তূপ যে স্থানে দীর্ঘকাল সঞ্চিত থেকে অধিক উষ্ণতার প্রভাবে গলে যায় সেই স্থানেই প্রান্ত গ্রাবরেখা সঞ্চিত হয়। অধিকাংশ ক্ষেত্রে প্রান্ত গ্রাবরেখার উপরিভাগ অর্ধচন্দ্রাকৃতির হয়। এগুলির উচ্চতা, বিস্তার ও দৈর্ঘ্যের মধ্যে বিস্তর পার্থক্য থাকে। অর্ধচন্দ্রাকারে গঠিত প্রান্ত গ্রাবরেখার মধ্যভাগে হিমবাহের গলিত জলের দ্বারা ছোট ছোট জলময় হ্রদের সৃষ্টি হয়। এই হ্রদগুলি অবশ্য খুবই ক্ষনস্থায়ী। উত্তর-পশ্চিম ইউরোপে পোল্যান্ড, ফিনল্যান্ডে এই ধরনের গ্রাবরেখা দেখা যায়।
5. **পশ্চাৎমুখী গ্রাবরেখাঃ**- পশ্চাৎমুখী গ্রাবরেখা প্রান্ত গ্রাবরেখার মতই তবে প্রান্ত গ্রাবরেখা যেমন হিমবাহের শেষ প্রান্তে একটি নির্দিষ্ট এলাকার মধ্যে সীমাবদ্ধ বা সঞ্চিত হয়। পশ্চাৎমুখী গ্রাবরেখার ক্ষেত্রে তা নয়। হিমবাহ সবসময় এক স্থানে গলে না, এটির পশ্চাৎ অপসারণ শুরু হলে হিমবাহের সম্মুখগতির বিপরীত দিকে পর্যায়ক্রমে স্থানে স্থানে বরফ গলে যায়। এক্ষেত্রে যে স্থানে বরফ গলে সেই স্থানে কিছু গ্রাবরেখা সঞ্চিত হয়। এমনিভাবে হিমবাহ উপত্যকায় প্রান্ত গ্রাবরেখার পশ্চাৎ দিকে স্থানে স্থানে যে গ্রাবরেখা সঞ্চিত হয় তাকে পশ্চাৎমুখী গ্রাবরেখা বলে।

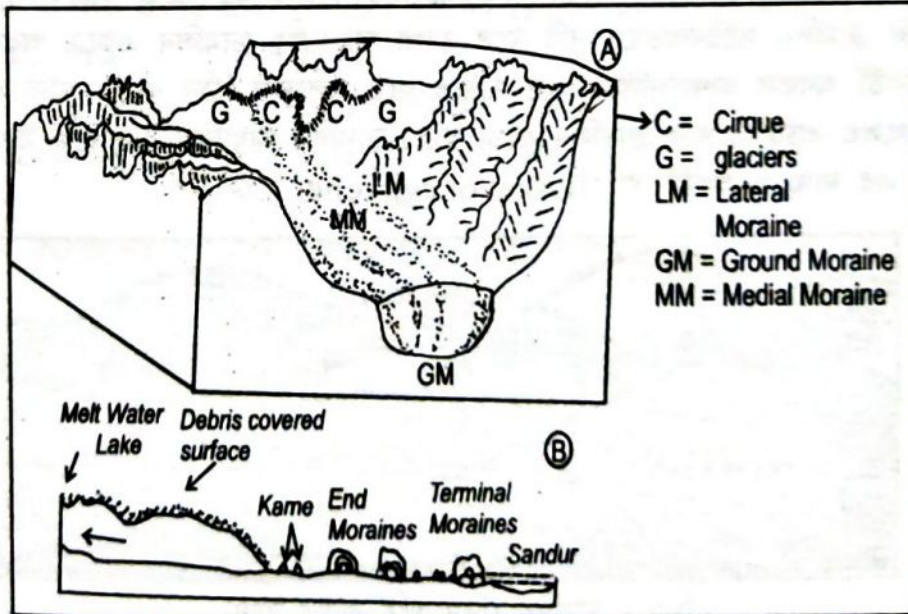


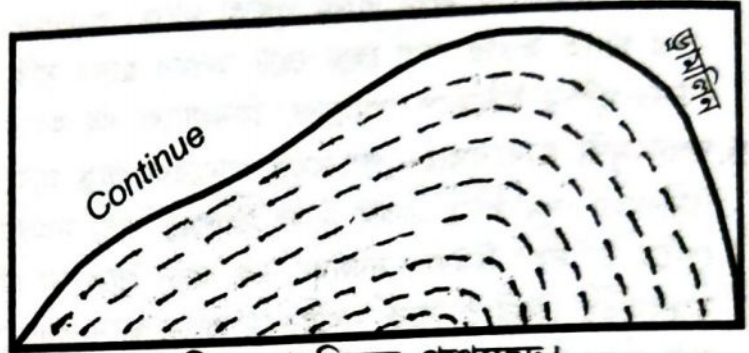
Fig - A. Moraine B. Depositional forms at the terminous of a vellej glacier.

6. **ক্যালন গ্রাবরেখাঃ**-হিমবাহের উপরিভাগ দ্বারা বাহিত হয়ে যে সমস্ত গ্রাবরেখা হিমবাহ উপত্যকার বিভিন্ন স্থানে সঞ্চিত হয় তাকে ক্যালন গ্রাবরেখা বলে।
7. **রোজেন গ্রাবরেখাঃ**- গ্রাবরেখাগুলি একে অপরের উপর সঞ্চিত হলে তাদের রোজেন গ্রাবরেখা বলে।

8. বলয়ধর্মী গ্রাবরেখাঃ- গ্রাবরেখাগুলি কখনো কখনো বলয়ের আকারে অবস্থান করে। তাদের বলয়-ধর্মী গ্রাবরেখা বলে।

9. স্তরায়িত সামুদ্রিক গ্রাবরেখাঃ- হিমবাহ উপকূল অঞ্চলে প্রসারিত থাকলে সমুদ্রের তলদেশে স্তরে স্তরে গ্রাবরেখা সঞ্চিত করে। তাদের স্তরায়িত সামুদ্রিক গ্রাবরেখা বলে।

(b) ড্রামলিনঃ- হিমবাহ অঞ্চলে হিমবাহের সহিত প্রবাহিত প্রস্তরখণ্ড, বালুকা, কর্দম প্রভৃতি কখনো কখনো এমনভাবে সঞ্চিত হয় যে, দেখলে মনে হয় নানারকম স্তূপের আকারে সারিতে সারিতে সাজানো রয়েছে। আবার মনে হয় যেন এগুলির দ্বারা একটি বৃত্তাংশ তৈরী হয়েছে। সাধারণভাবে এদের আকৃতি অনেকটা উল্টানো নৌকার মত। এরূপ আকৃতির সারিবদ্ধভাবে সৃষ্ট ছোট ছোট টিলার ন্যায় ভূ-ভাগকে বলে ড্রামলিন। অবশ্য এদের আকৃতি ও আয়তনের বিষয়ে বিভিন্নস্থানে যথেষ্ট পার্থক্য ঘটে। কোন কোন স্তূপ মাত্র কয়েক ফুট উঁচু হয় এবং বৃত্তাংশটি মাত্র কয়েকগজ দীর্ঘ আবার কখনো কখনো বা এক একটি স্তূপ দুই তিনশত ফুট পর্যন্ত উঁচু হয় এবং ড্রামলিন গঠিত অঞ্চল এক মাইলেরও বেশী দীর্ঘ হয়। রসে মোতানে ও ড্রামলিনের মধ্যে প্রধান পার্থক্য এই যে, প্রথমটির ক্ষেত্রে হিমবাহ প্রবাহের দিক মসৃন ও বিপরীত দিক অমসৃন বা এবড়ো খেবড়ো প্রকৃতির হয়।



চিত্র- ড্রামলিনের প্রস্থচ্ছেদ।

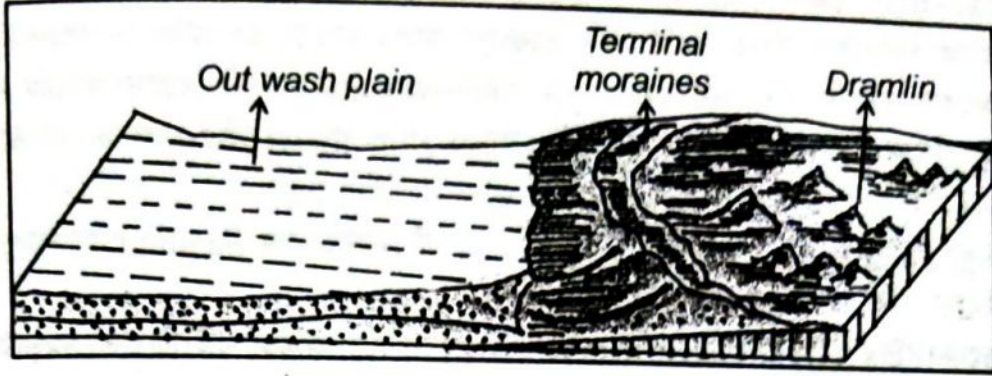
ড্রামলিন হিমবাহের গতির সহিত সমান্তরালভাবে গঠিত হয়। এবং অধিকাংশ ক্ষেত্রে একত্রে অনেকগুলি ড্রামলিন সারিবদ্ধভাবে সৃষ্টি হতে দেখা যায়। (বহু ড্রামলিন একত্রে অবস্থান করলে এদের মধ্যবর্তী অবতল অঞ্চলগুলিতে জল সঞ্চিত হয়ে জলাভূমি গঠন করে। স্কটল্যান্ড, আয়ারল্যান্ড প্রভৃতি অঞ্চলেও প্রচুর সংখ্যক ড্রামলিন দেখা যায়। ড্রামলিন অধ্যুষিত অঞ্চলকে সাধারণত 'ঝুড়ি ভর্তি ডিম' এর ন্যায় ভূ-প্রকৃতি বা 'Basket of egg relief' বলে।)



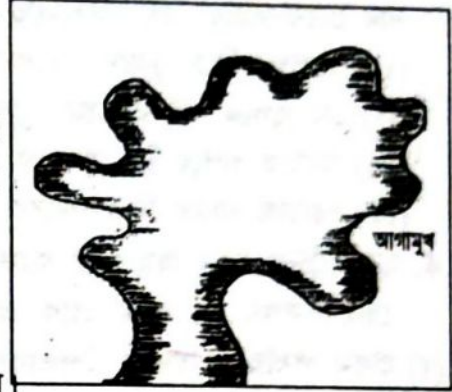
চিত্র - ড্রামলিন (ডিম ভর্তি ঝুড়ির ন্যায়)

(c) হিমবাহ সমভূমি (Outwash Plain)ঃ- অনেক সময় হিমবাহের গতিপথের শেষ প্রান্তে হ্রদ থাকলে তা হিমবাহ দ্বারা বাহিত বিভিন্ন ধরনের প্রস্তরখণ্ড, কাঁকর, বালুকা, কর্দম প্রভৃতি কর্তৃক ভরাট হয়ে সমভূমিতে পরিনত হয়। হিমবাহ বাহিত শিলা দ্বারা গঠিত এইরূপ সমভূমিকে হিমবাহ সমভূমি বলে। উত্তর আমেরিকার প্রেইরি অঞ্চলে আগাসিস নামে পূর্বে এই হ্রদ ছিল। দীর্ঘদিন যাবৎ হিমবাহের সঞ্চয়কার্যের ফলে হ্রদটি সম্পূর্ণভাবে ভরাট হয়ে যায় এবং শেষ পর্যন্ত এটি একটি সমভূ

মিতে পরিণত হয়েছে।



(d) আগামুখ (Erratic):- হিমবাহের আকর্ষনে বিশালাকার প্রস্তরখণ্ড সমূহ গড়াতে গড়াতে নীচের দিকে নামতে থাকে। অনেকসময় ফাটল যুক্ত শিলাখণ্ড বরফের সঙ্গে বাহিত হয়। পরে এটি নিম্ন অঞ্চলে সঞ্চিত হলে আগামুখ নামে পরিচিত হয়। রূপকুন্ডুতে আগামুখ দেখা যায়।



(e) বোল্ডার ক্রে ও টিল:- হিমবাহের সঙ্গে বাহিত প্রস্তরখণ্ড ও সূক্ষ্ম শিলাচূর্ণ বরফ গলে গেলে কোন স্থানে সঞ্চিত হয় এদের একত্রে অবক্ষেপ বলে। এইরূপ ইতস্ততঃ সঞ্চিত অবক্ষেপকে বোল্ডার ক্রে ও টিল বলা হয়। সাধারণত বোল্ডার ক্রে এর ক্ষেত্রে প্রস্তরখণ্ড এবং টিলের ক্ষেত্রে শক্ত কাদার প্রাধান্য থাকে। লসনের (Lawson, 1981) মতে, টিল কয়েক প্রকারের হয়ে থাকে। যেমন-

- | | |
|-------------------|--------------------|
| (i) সেন্ট আউট টিল | (ii) সাবলিমেশন টিল |
| (iii) লজমেন্ট টিল | (iv) ডিফ্রেশন টিল |

উত্তর ইউরোপের বহু রাষ্ট্রে বোল্ডার ক্রে ও টিল সঞ্চিত অবস্থায় পাওয়া যায়।



F. হিমবাহ ও হিমবাহগলা নদীর মিলিত কার্য ও ভূমিরূপ (Fluvio Glacial Processes and Landforms)

- ◆ **ভূমিকা (Introduction):-** হিমবাহ একদিকে যেমন সরাসরি ক্ষয় ও বহন কার্যের মাধ্যমে হিমবাহ অঞ্চলে নানা প্রকার পদার্থ সঞ্চিত করে তেমনি হিমবাহ গলিত জলও কিছুটা নদীর মতোই হিমবাহ অঞ্চলের শেষপ্রান্তে ব্যাপকভাবে সঞ্চয় করে থাকে। হিমবাহ ও জলের যুগ্ম কার্যের ফলে