

แหล่งแร่เท่าที่พบแล้วมีปริมาณหลายพันล้านตัน ส่วนมากเป็นพวกที่สะสมตัวจากน้ำทะเล ผลผลิตฟอสเฟต
ทั่วโลกในปี ๑๙๖๕ ประมาณ ๕ ล้านตัน, ๑๙๗๐ ประมาณ ๕๔ ล้านตัน และเพิ่มเป็น ๕๗ ล้านตัน
ในปี ๑๙๗๒ ประเทศที่ผลิตฟอสเฟตมากที่สุดได้แก่ สหรัฐอเมริกา รองลงมาได้แก่รัสเซีย และมอร็อกโก
ตามลำดับ

การผลิตและประโยชน์ของฟอสเฟต

การผลิต

ฟอสเฟต ได้มีการเปิดทำเหมืองครั้งแรกที่เมือง Suffolk ประเทศอังกฤษ ในปี ๑๘๔๗
โดยผลิตจาก โคโปรไลต์ (Coprolites) ในหินยุค Pliocene (อายุ ๑ - ๑๑ ล้านปี) ส่วนการ
ทำเหมืองอะปาไทต์ ได้เริ่มต้นในประเทศนอร์เวย์ ในปี ค.ศ. ๑๘๕๑ การทำเหมืองฟอสเฟตนี้เพิ่งจะเริ่มต้น
ภายหลังจาก ไลบิก (Leibig) และลาเวส (Lawes) ได้ทำการค้นคว้าเกี่ยวกับความเจริญเติบโต
ของพืชพบว่าเมื่อเอากระดูกและหินฟอสเฟตมาทำปฏิกิริยากับกรดกำมะถัน (H_2SO_4) แล้ว เอาสารประกอบ
ที่ได้ไปใส่พืชจะทำให้พืชเจริญงอกงามเร็วขึ้น ประเทศแคนาดาได้เปิดการทำเหมืองฟอสเฟตครั้งแรกในปี
ค.ศ. ๑๘๖๓ โดยทำจาก เพกมาไทต์ อะปาไทต์ (Pegmatite Apatite) ส่วนในสหรัฐอเมริกาได้ทำการ
ผลิตครั้งแรกในรัฐคาโรไลนา (Carolina) ในปี ค.ศ. ๑๘๖๗ และที่รัฐฟลอริดา (Florida) ในปี
ค.ศ. ๑๘๘๘ ต่อมาไปทำการเปิดเหมืองที่เทนเนสซี (Tennessee) ในปี ค.ศ. ๑๘๘๔ และในบริเวณ
รัฐทางตะวันตก ในปี ๑๙๐๖ ปริมาณการผลิตฟอสเฟตในสหรัฐอเมริกาได้เพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่าทุก ๆ ระยะเวลา ๑๐ ปี
ผลผลิตทั้งหมดเริ่มตั้งแต่ทำการผลิตมาจนถึง ค.ศ. ๑๙๗๑ มีปริมาณถึง ๖๒๔ ล้านตัน ซึ่งในจำนวนนี้ ๗๖ %
มาจากฟลอริดา, ๑๒ % จากเทนเนสซี, ๑๐ % จากรัฐทางตะวันตก, และ ๒ % จากคาโรไลนา แหล่งแร่
ฟอสเฟตที่ทำการผลิตในอเมริกาทั้งหมดผลิตจากมารีน ฟอสเฟต (Marine Phosphate)

ฟอสเฟตอีกแหล่งหนึ่งที่ทำการสำรวจจนพบมานานแล้ว ซึ่งเป็นแบบ กัวโน (Guano
deposits) คือแหล่งฟอสเฟตที่เกาะคริสมาส ซึ่งค้นพบในปี ค.ศ. ๑๘๘๗ และได้เปิดการทำเหมือง
ในปี ค.ศ. ๑๘๘๗ ในปัจจุบันนี้สามารถผลิตได้ปีหนึ่งไม่ต่ำกว่าหนึ่งล้านตัน คาดว่ามีปริมาณสำรองประมาณ
๒๐๐ ล้านตัน

Phosphate rock : World production by country
(Thousand short tons)

Country	1969	1970	1971
North America :			
United States.....	37,725	38,739	38,886
Mexico.....	36	55	64
Netherlands Antilles.....	125	120	120
South America :			
Argentina (guano).....	1	-	-
Brazil :			
Apatite.....	660	660	660
Phosphate rock.....	176	194	220
Chile (guano).....	19	16	14
Colombia.....	11	13	13
Peru (guano).....	22	55	24
Venezuela.....	45	34	54
Europe :			
France (phosphatic chalk).....	29	29	30
Poland.....	110	110	110
U.S.S.R. :			
Apatite (marketable concentrate, 39 percent P ₂ O ₅).....	11,574	12,456	12,842
Sedimentary rock (marketable concentrate, 19-25 percent P ₂ O ₅).....	9,645	10,472	11,023
Africa :			
Algeria.....	463	542	550
Arab Republic of Egypt (formerly United Arab Republic).....	728	644	820
Morocco.....	11,753	12,566	13,237
Senegal :			
Aluminum phosphate	181	144	162
Calcium phosphate.....	1,141	1,100	1,541
Seychelles Islands (guano).....	12	12	12
South Africa, Republic of.....	1,850	1,857	1,906
Togo.....	1,624	1,662	1,891
Tunisia.....	2,960	3,325	3,485
Uganda (apatite).....	15	18	14
Asia :			
China, People's Republic of.....	1,200	1,300	1,300
Christmas Island (Indian Ocean).....	1,268	1,182	1,200
India :			
Apatite.....	10	17	13
Phosphate rock.....	76	165	261
Israel.....	1,095	1,280	843
Jordan.....	1,297	927	717
Korea, North (apatite).....	330	330	330
Turkey.....	2	-	-
Vietnam, North :			
Apatite.....	1,300	1,100	1,200
Phosphate rock.....	55	55	60
Oceania :			
Australia.....	20	16	17
Nauru Island.....	2,417	2,330	2,300
Ocean Island.....	623	558	550
Total.....	90,598	94,083	96,469

สำหรับราคาของหินฟอสเฟตขึ้นอยู่กับเกรดของฟอสเฟต เหนือราคาของหินฟอสเฟตที่ยังไม่โคคที่ซื้อขายกันภายในเหมือง ในสหรัฐอเมริกา คิคตามเปอร์เซ็นต์ B.P.L. ในปี ค.ศ. ๑๙๕๖ ประมาณดังนี้ละ ๕.๒๘ ดอลลาร์ สูงขึ้นกว่าปี ๑๙๕๖ ๐.๑๗ ดอลลาร์

ตารางที่ ๒ แสดงราคาของฟอสเฟตที่ยังไม่โคคที่ซื้อขายกันภายในเหมืองรัฐฟลอริดา ในปี ๑๙๕๖

เกรดเป็น B.P.L.	ราคาเป็นดอลลาร์ต่อตัน
66 - 68 %	6.50
68 - 70 %	7.50
70 - 72 %	8.15
74 - 75 %	9.20
76 - 77 %	10.20

หมายเหตุ ๑ % B.P.L. (Bone Phosphate of Lime หรือ $Ca_3(PO_4)_2$ มีค่าเท่ากับ ๐.๕๕๕ % P_2O_5

สำหรับประเทศไทยเพิ่งจะเริ่มทำการสำรวจแหล่งแร่ฟอสเฟตอย่างจริงจังในปี พ.ศ. ๒๕๐๘ โดยโครงการสำรวจแร่ที่ใช้เป็นปุ๋ย กองเสรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี ได้ทำการสำรวจเกือบทั่วประเทศไทย โดยการพยายามศึกษาติดตามหาฟอสเฟตชนิดที่เกิดจากการสะสมของฟอสเฟตจากน้ำทะเล (Marine Phosphate) ในบริเวณต่าง ๆ เช่น จังหวัดระนอง, สุราษฎร์ธานี, นครศรีธรรมราช, พัทลุง, สงขลา, ลำพูน, ลำปาง, เชียงใหม่ ฯลฯ โดยการติดตามหา Chert beds และ Black shale แต่ยังไม่พบฟอสเฟตที่เกิดจากน้ำทะเลเลย พบแต่ฟอสเฟต

ชนิกัวโน (Guano) เป็นแหล่งหลัก ๆ หลายแหล่ง ซึ่งบางแหล่งก็ได้เปิดการทำเหมืองไปแล้ว เช่น ที่แหล่งฟอสเฟต บ้านสับเมย อำเภอมะนัง จังหวัดลำพูน ผลิตได้เกือบหนึ่งล้านตัน เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศสักรรรม จึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในการเพาะปลูกเป็นจำนวนมาก และต้องสั่งซื้อปุ๋ยจากต่างประเทศปีละหลายล้านบาท ประเทศที่ส่งปุ๋ยและสารประกอบประเภทฟอสเฟต มาสู่ประเทศไทยได้แก่ ญี่ปุ่น, เยอรมันตะวันตก, เนเธอร์แลนด์, สหรัฐอเมริกา, เบลเยียม และอังกฤษ

ตารางที่ ๓ แสดงปริมาณการสั่งซื้อปุ๋ยและสารประกอบฟอสเฟตจากต่างประเทศ

ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๑๐ - ๒๕๑๖

พ.ศ.	ปริมาณ (ตัน)	จำนวนเงิน (ล้านบาท)
2510	89,353	147.1
2511	129,202	217.7
2512	125,754	191
2513	79,339	120.5
2514	52,470	80.1
2515	114,168	200.5
2516	32,214	54.0
(ม.ค. - พ.ค.)		

หมายเหตุ รวบรวมจาก Annual Statement of Foreign Trade of Thailand, Department of Custom.

ประโยชน์

ฟอสเฟตส่วนใหญ่ที่ผลิตได้ คือประมาณ ๙๐ % ของผลผลิตทั้งหมดเอามาใช้ในการทำปุ๋ย นอกนั้นก็เอามาใช้ในอุตสาหกรรมอย่างอื่น ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของหินฟอสเฟตดังต่อไปนี้

๑. หินฟอสเฟตที่มีเปอร์เซ็นต์ P_2O_5 สูงกว่า ๓๐ % หรือเรียกว่าเกรดปุ๋ยเหมาะที่จะใช้ผลิตปุ๋ยเคมี โดยละลายกับกรดโดยตรง เช่น ปุ๋ยซุปเปอร์ฟอสเฟต (SP) มี P_2O_5 ๑๖ - ๒๐ % ได้จากการผสมแร่ฟอสเฟตบดละเอียด (ขนาด ๒๐๐ เมช) กับกรดกำมะถันเข้มข้น (๘๓ % H_2SO_4) ในปริมาณที่พอเหมาะ



ปุ๋ยทวีปเปิดซูปเปอร์ฟอสเฟต (Triple super phosphate) หรือ STP มี P_2O_5 ๔๖ - ๔๘ % เตรียมได้จากเอาหินฟอสเฟตที่บดแล้วทำปฏิกิริยากับ กรดออร์โทฟอสฟอริก (Orthophosphoric)

แทนกรดกำมะถัน เมื่อเอาปุ๋ยทวีปเปิดซูปเปอร์ฟอสเฟตผสมกับแอมโมเนียจะได้ปุ๋ย แอมโมเนียมฟอสเฟต

มีอัตราส่วน N - P - K = 16 - 48 - 0 หรือ 16 - 46 - 0 เมื่อเอาผสมกับปุ๋ยโปแตชจะได้

ปุ๋ยโปแตช เชียมฟอสเฟตและถวผสมทั้งแอมโมเนียและโปแตชจะได้ปุ๋ย N - P - K ซึ่งมีหลายเกรดตาม

อัตราส่วนผสม เช่น ๑ - ๑ - ๑, ๑ - ๒ - ๒, ๒ - ๑ - ๑ เป็นต้น สำหรับปุ๋ยนาโดยทั่ว ๆ ไปมักจะใช้

ปุ๋ยในอัตราส่วน ๑๖ - ๒๐ - ๐

๒. หินฟอสเฟตที่มีเปอร์เซ็นต์ P_2O_5 ๒๐ - ๓๐ % หรือเกรดเตาดสูงเหมาะสำหรับใช้ผลิตธาตุฟอสฟอรัส (P) โดยวิธีการถลุงในเตาไฟฟ้า ใช้ถ่านโค้กและซิลิกา (SiO_2) เป็นฟลักซ์ (flux)

ธาตุฟอสฟอรัสนี้นำมาใช้ประกอบอุตสาหกรรมอื่นได้มากมาย เช่น ใช้ผลิตโซเดียม ไตรโพลีฟอสเฟต

(Sodium Tripolyphosphate) ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของผงซักฟอก (Detergent) โมโนแคลเซียม

ฟอสเฟต (Monocalcium phosphate) ใช้เป็นผงฟู (Baking powder) และเป็นตัวทำให้น้ำอ่อน

(Water softener) นอกจากนี้ยังใช้ในการทำยาสีฟัน แปรงสีฟัน ยารักษาโรค ทำไม้ขีดไฟ วัสดุขัดถู

และวัสดุระเบิด

๓. หินฟอสเฟตที่มีเปอร์เซ็นต์ P_2O_5 ประมาณ ๒๐ % หรือเกรดต่ำใช้เป็นปุ๋ยธรรมชาติโดยตรง โดยบดให้ละเอียดขนาดเล็กลงกว่า ๒๐๐ เมช ซึ่งเรียกว่าหินฟอสเฟต หรือ ground phosphate

/ปุ๋ย