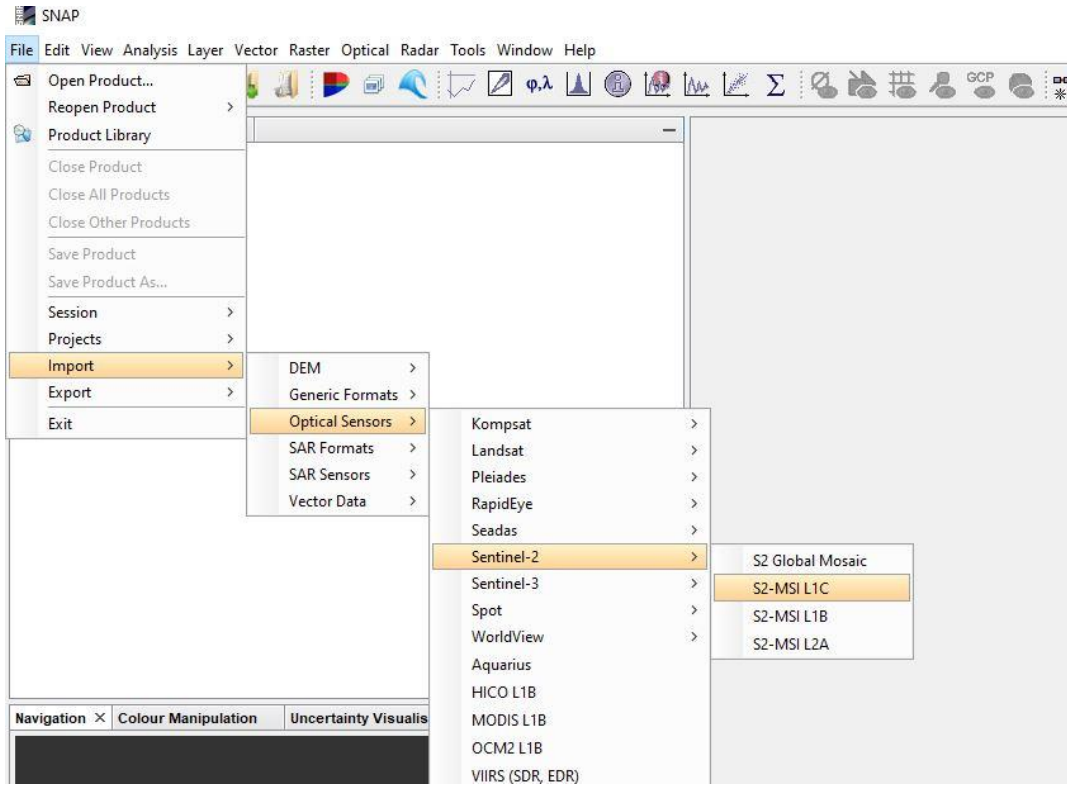


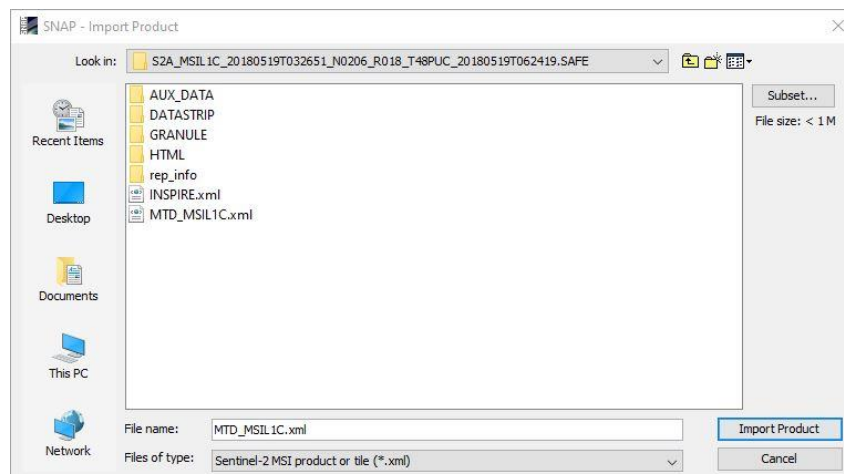
คู่มือ SNAP v.6 สำหรับการวิเคราะห์ Vegetation index จาก Sentinel2

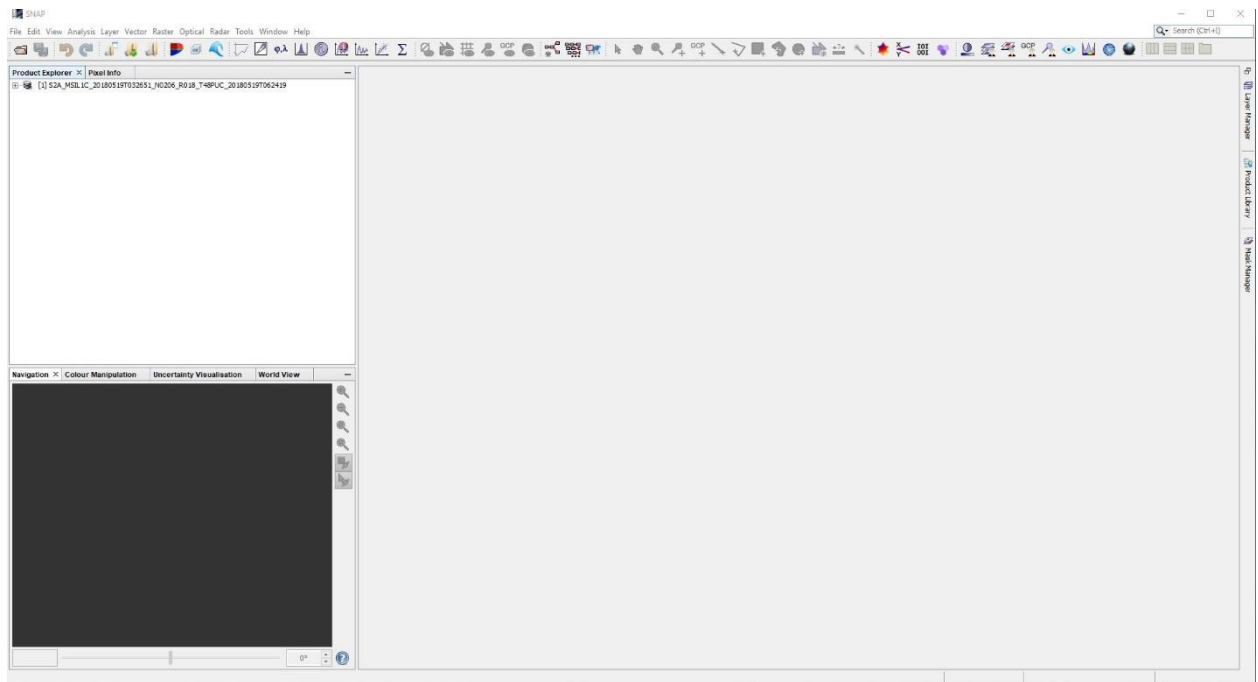
ก่อนนำเข้าข้อมูล ให้ unzip ไฟล์ที่ดาวน์โหลดมา

1. การนำเข้าข้อมูล Sentinel2 level L1C

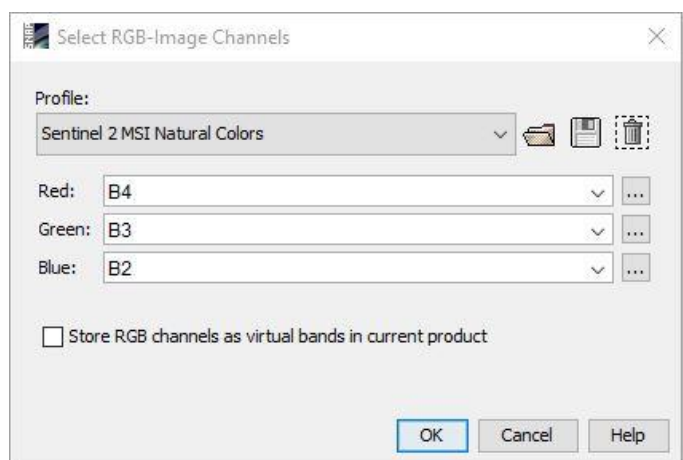
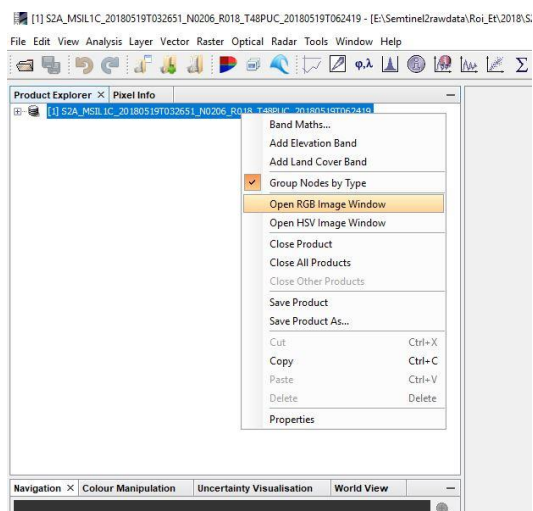


เลือกไฟล์ MTD_MSIL1C.xml ภายใต้โฟลเดอร์ S2*_MSIL1C_****.SAFE เพื่อนำเข้าข้อมูล sentinel2 level 1C

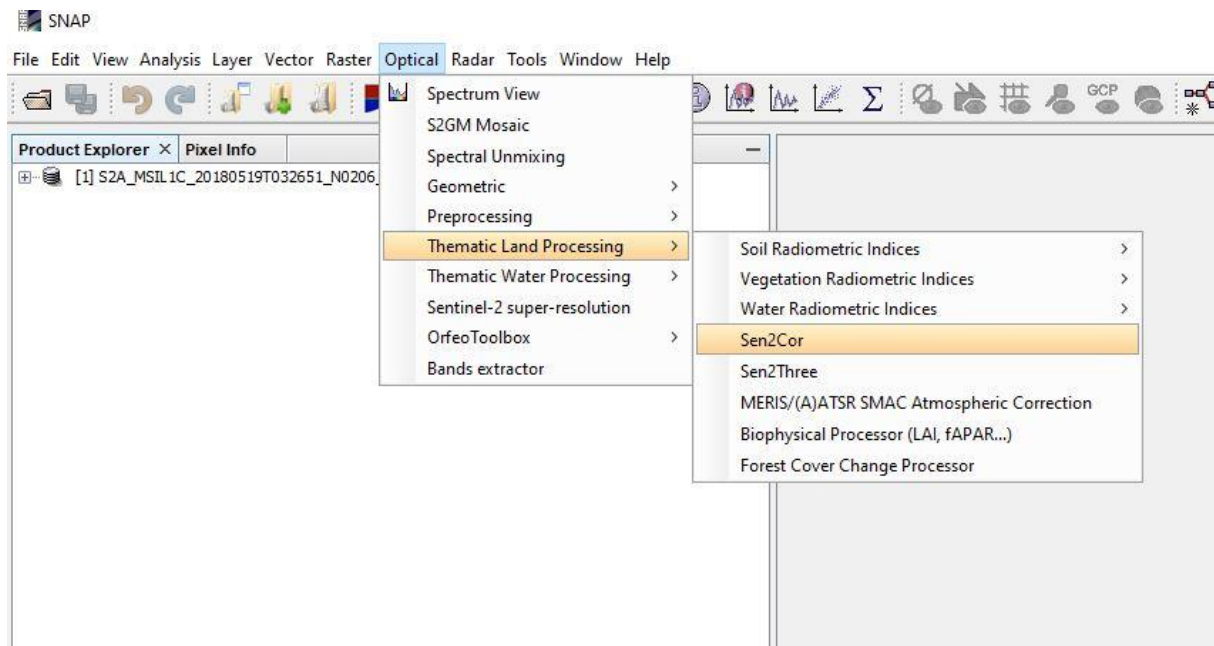




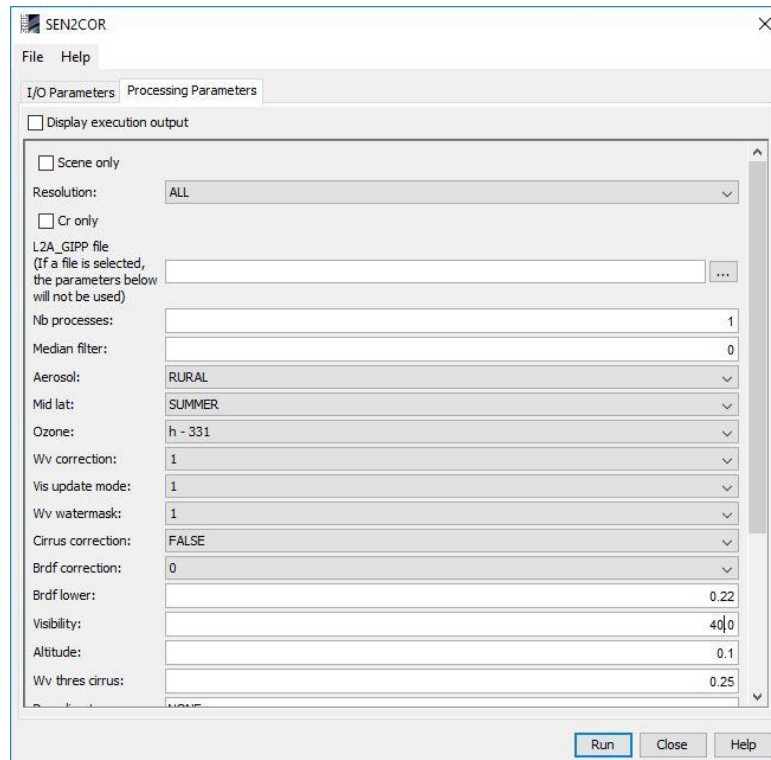
- เปิดภาพดาวเทียมโดยการคลิกขวาที่ชื่อไฟล์ที่นำเข้ามา เลือก Open RGB Image Window
- ใน Select RGB-Image Channels เลือก Profile โดยปกติจะกำหนดมาเป็น Sentinel 2 MSI Natural Colors



2. ทำ ATCOR ด้วยคำสั่ง Sen2Cor



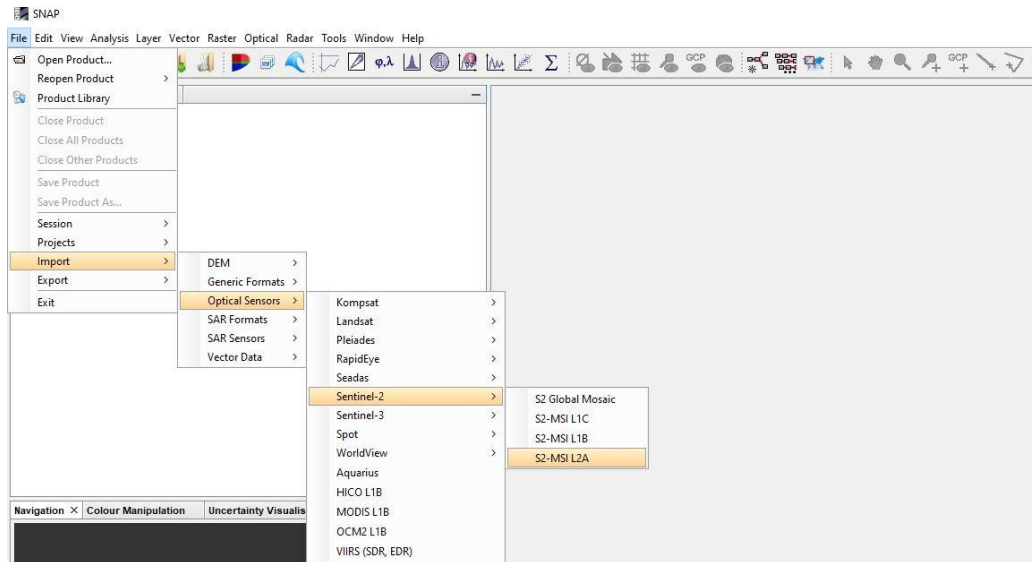
หน้าต่าง SEN2COR ในแท็บ I/O Parameters เลือกไฟล์ที่จะทำการปรับแก้ จากนั้นเลือกแท็บ Processing Parameters



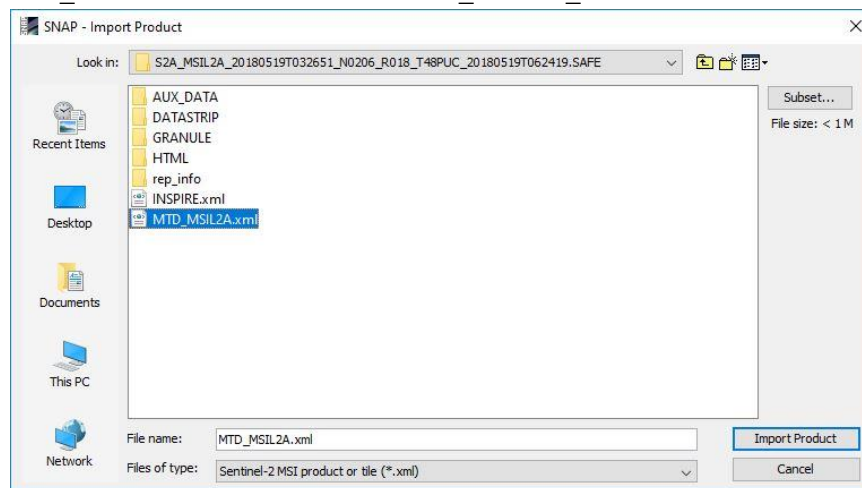
- เลือก Resolution : ALL
- กำหนด Visibility : 40.0 หรือ ถ้าภาพมีเมฆมาก อาจะกำหนดค่าน้อยกว่าได้ เช่น 23.0

- สั่ง Run
- เมื่อทำงานเสร็จแล้วจะได้ไฟล์ใหม่ ให้เลือก File > Close All Product เพื่อปิดไฟล์ทั้งหมดที่เปิดใช้งานอยู่ โปรแกรม SNAP จะถามต้องการ save หรือไม่ ให้ตอบ No
- ไฟล์ใหม่จะได้เป็นข้อมูล level 2A มีชื่อไฟล์เป็น S2*_MSIL2A_*****.SAFE

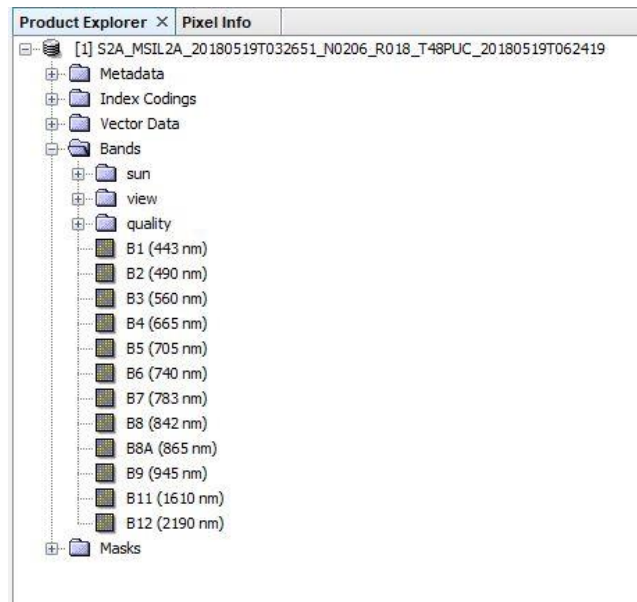
3. ทำการ Resampling ข้อมูลดาวเทียมให้มีขนาด pixel เท่ากันทุกแบนด์ กำหนดให้เป็น 10 เมตร



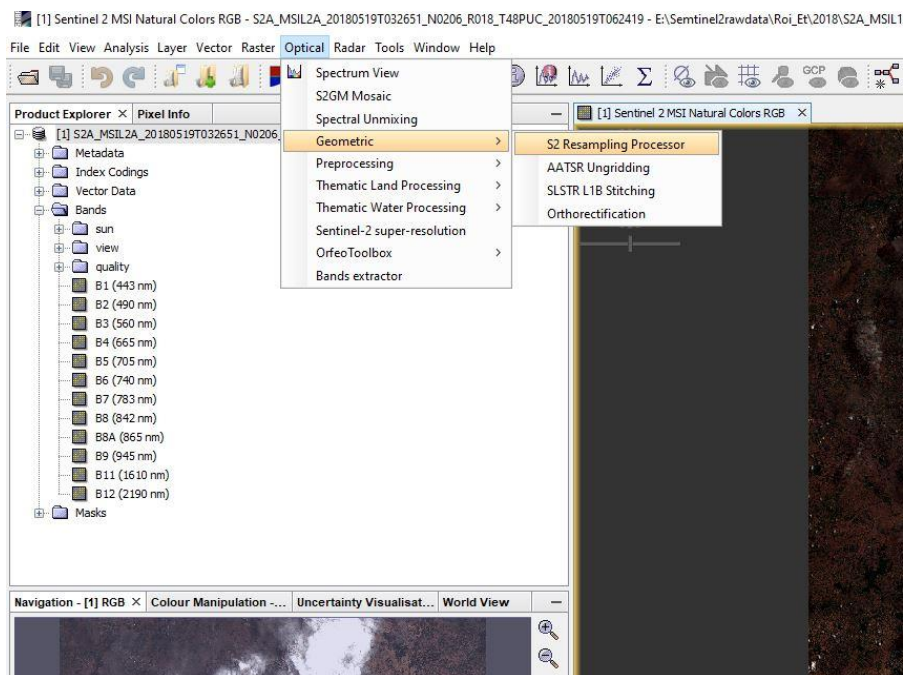
- Import ไฟล์ข้อมูล sentinel level 2A ที่ได้จากการทำ Sen2Cor โดยเลือก S2-MSI L2A
- เลือกไฟล์ MTD_MSIL2A.xml ภายใต้โฟลเดอร์ S2*_MSIL2A_*****.SAFE



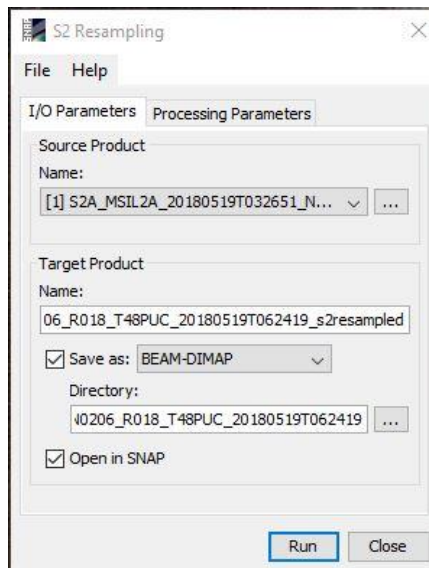
- ลองตรวจสอบข้อมูล Bands ตามรูปด้านล่าง ถ้าเลือก resolution เป็น All จะได้แบนด์ทั้งหมด 12 แบนด์ โดยจะไม่มี B10



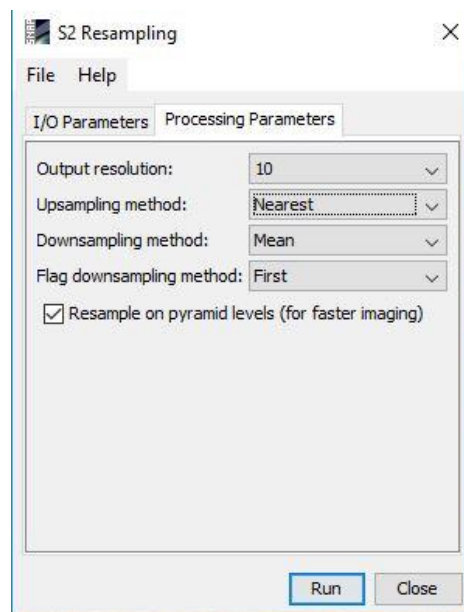
- เลือกคำสั่ง Optical > Geometric > S2 Resampling Processor



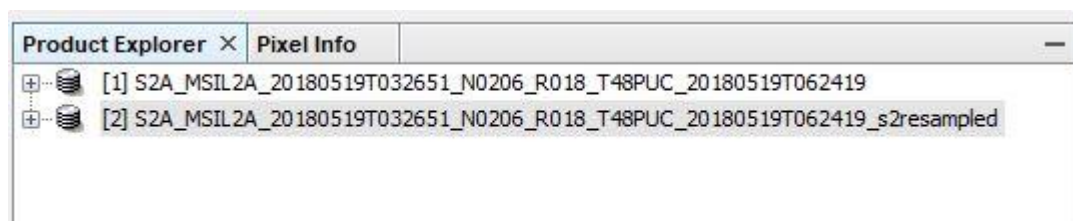
- ตรวจสอบแท็บ I/O Parameters ชื่อไฟล์ที่จะทำการ resampling ถูกต้องหรือไม่ และชื่อไฟล์ output ในส่วนของ Target Product ที่ได้จะตามด้วย ****_s2resampled
- เลือก Save as เป็น DEAM-DIMAP
- เลือก Directory ที่จะใช้จัดเก็บ



- ในแท็บ Processing Parameters เลือก Output resolution: 10 และเลือก Upsampling method: Nearest



- สั่ง Run
- จะได้ไฟล์ใหม่เพิ่มเข้ามาในหน้าต่าง Product Explorer เป็นไฟล์ที่ได้จากการทำ resampling โดยหมายเลขใน [] คือลำดับการนำเข้าข้อมูลใน SNAP



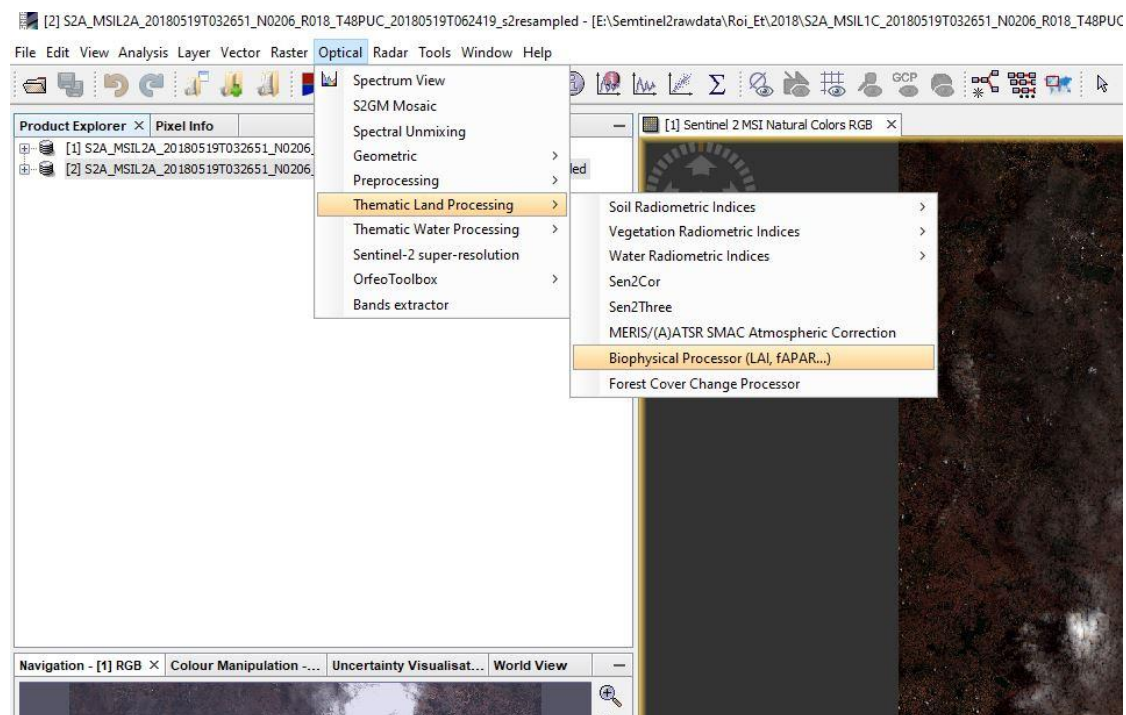
4. การทำการวิเคราะห์หา Biophysical Processor (LAI, fAPAR)

- ใช้ไฟล์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 ถ้าจะทำการนำเข้าใหม่ ให้เลือกนำเข้าโดย

File > Import > Generic Formats > BEAM-DIMAP

เลือกโฟลเดอร์ที่จัดเก็บข้อมูลและไฟล์ที่ได้จากขั้นตอน resampling โดยเลือกไฟล์นามสกุล *.dim

- เลือกคำสั่งคำนวณค่า Biophysical จาก Optical > Thematic Land Processing > Biophysical Processor (LAI, fAPAR...)



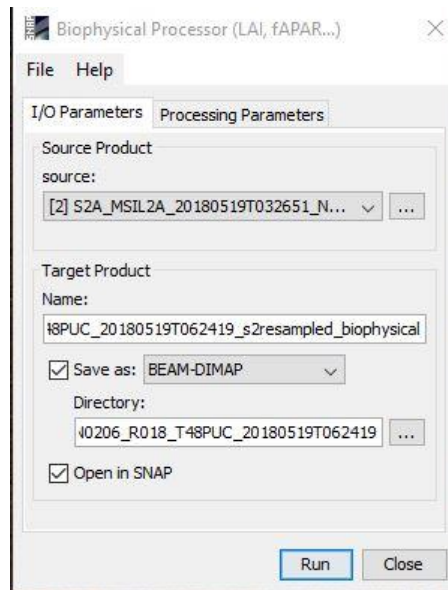
- ตรวจสอบแท็บ I/O Parameters โดย

Source Product เลือก ไฟล์ที่ได้จากการ resampling

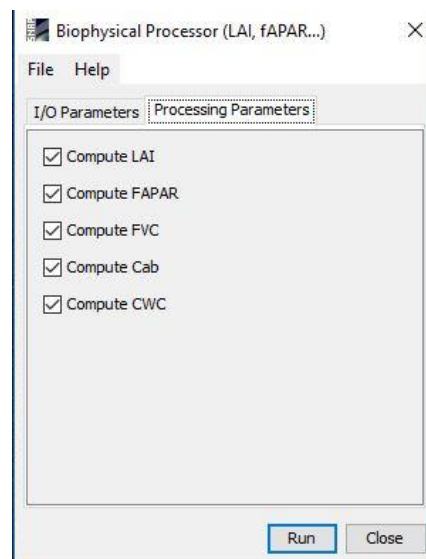
ในส่วนของ Target Product ชื่อไฟล์จะต่อท้ายด้วย ***_s2resampled_biophysical

Save as: BEAM-DIMAP

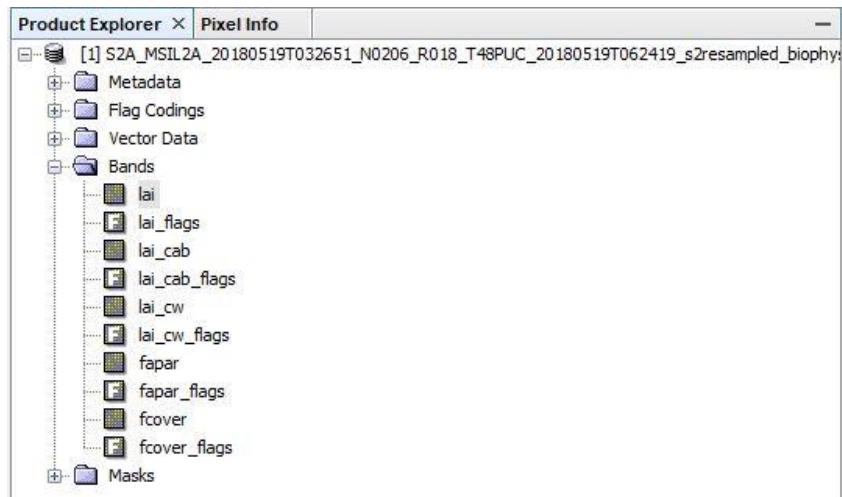
กำหนด Directory สำหรับจัดเก็บไฟล์ผลลัพธ์ที่ได้



- ในส่วนแท็บ Processing Parameters กำหนดเลือกทุกตัว

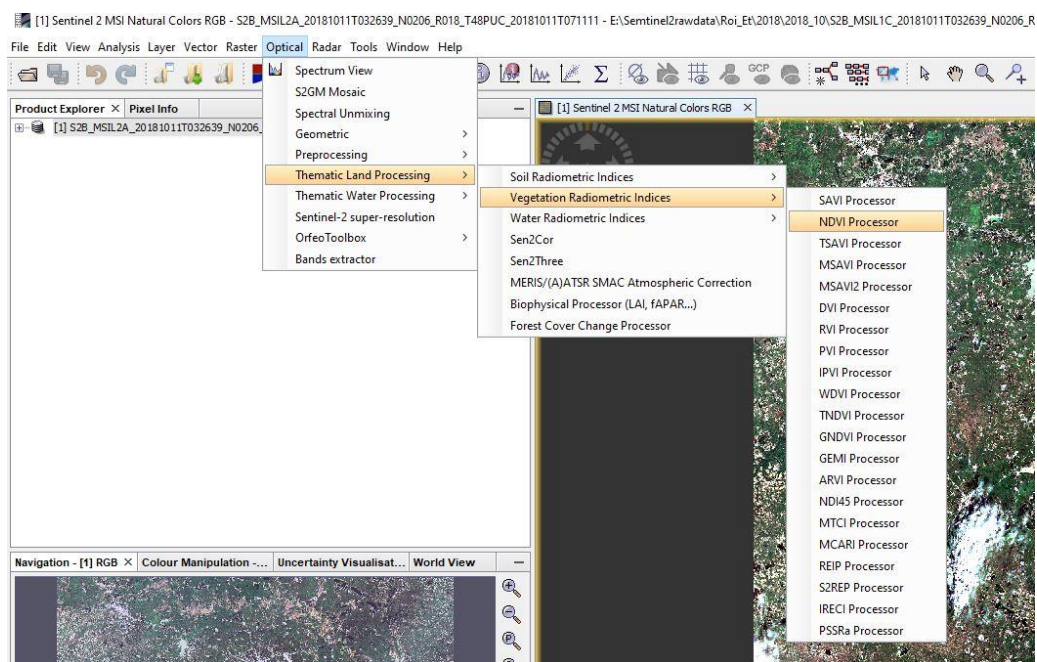


- สั่ง Run
- Output ที่ได้

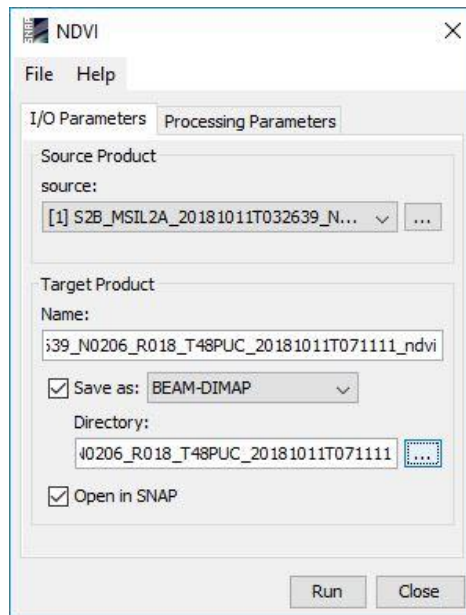


5. การวิเคราะห์ Vegetation Index, Soil Index และ Water Index

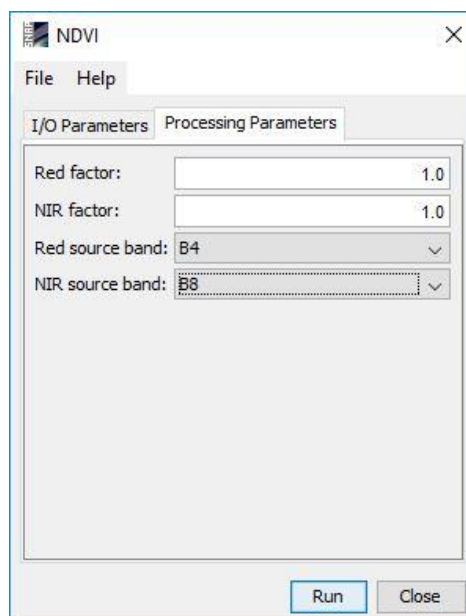
- นำเข้าข้อมูล level 2A ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 และ ไฟล์ Resampling ที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 (การเลือกใช้ไฟล์ L2A หรือ resampling ดูได้จากตารางท้ายคู่มือ)
- เลือกคำสั่งจาก Optical > Thematic Land Processing > Vegetation Radiometric Indices > เลือก Index ที่ต้องการวิเคราะห์เกี่ยวกับ vegetation เช่น NDVI Processor



- เลือกแท็บ I/O Parameters
- เลือกไฟล์ที่ต้องการวิเคราะห์ในส่วนของ source:
- Target Product จะกำหนดชื่อ index ที่วิเคราะห์ต่อท้ายชื่อไฟล์ เช่น ****_ndvi
- Save as : BEAM-DIMAP
- กำหนด Directory สำหรับเก็บไฟล์ output



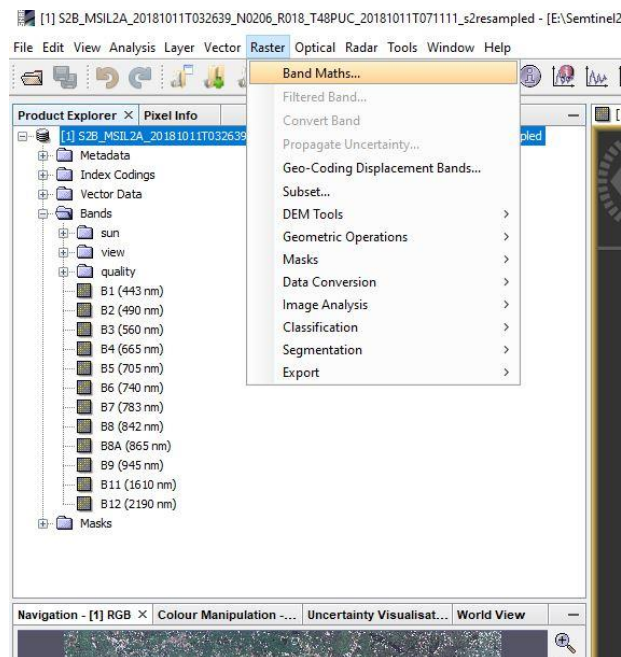
- ในแท็บ Processing Parameters กำหนด band ให้ตรงกับที่โมเดลกำหนด เช่น ใน NDVI ต้องการแบนด์ Red และ NIR โดยใน sentinel 2 ได้แก่ Red = B4 , NIR = B8



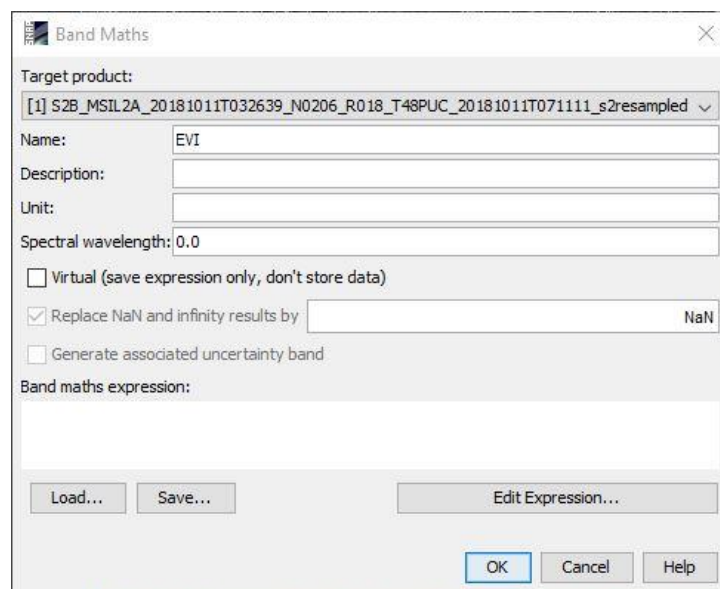
- สั่ง Run
- ใน Index ตัวอื่นๆ มีวิธีการทำในลักษณะเดียวกัน
- การวิเคราะห์ Soil index และ Water index ทำในลักษณะเดียวกันกับ Vegetation index โดยดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากตารางท้ายคู่มือ

- การวิเคราะห์ Index ตัวอื่น นอกเหนือจากที่โปรแกรม SNAP กำหนดมาให้
- นำเข้าไฟล์ที่จะทำการวิเคราะห์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ index ของ SNAP (โดยมากจะใช้ไฟล์ Resampling เนื่องจากมีการจัดทำ resolution ของทุกแบนด์ให้มีขนาดเท่ากันแล้ว)

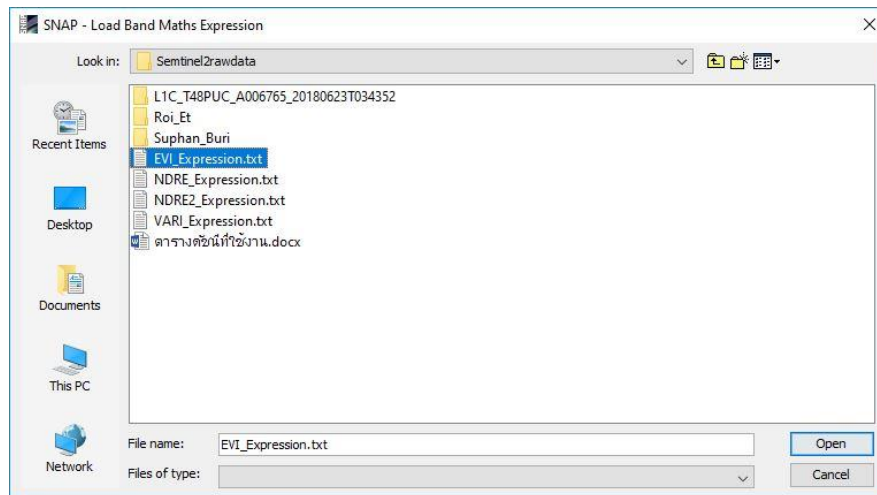
- ใช้คำสั่ง Raster > Band Maths...



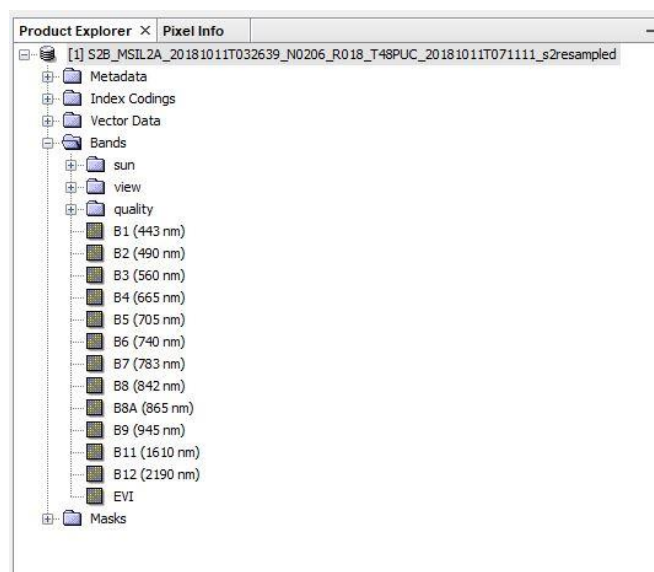
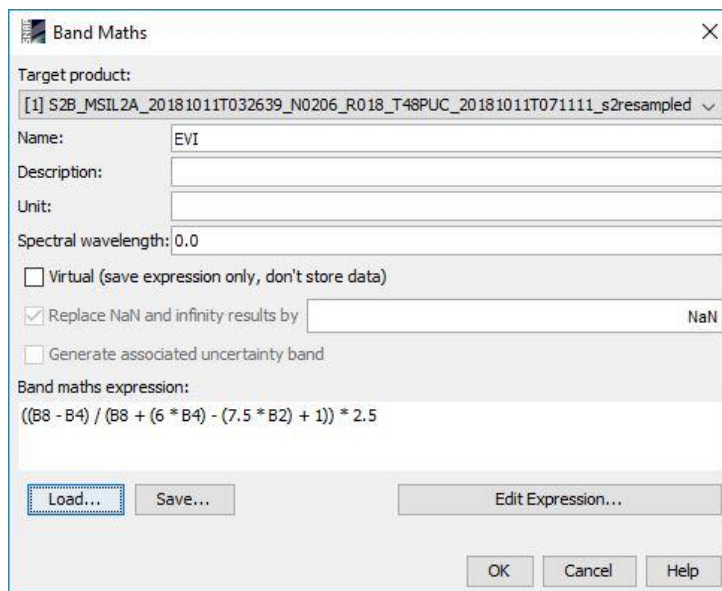
- Target product คือ โพลเดอร์ที่ผลการวิเคราะห์จะไปจัดเก็บ
- Name : ใส่ชื่อ index ที่จะวิเคราะห์ เพื่อจะได้เป็นชื่อของ layer ที่จะไปเพิ่มใน target เช่น ในตัวอย่างเป็นการคำนวณค่า EVI
- คลิกเครื่องหมาย ✓ ในช่อง Virtual (save expression only, don't store data) ออก



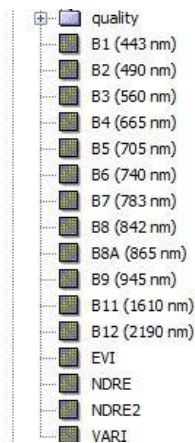
- เลือก Load... เพื่อนำเข้าโมเดลในการคำนวณดัชนีต่าง โดยอยู่ในรูปแบบ txt file



- กด OK เพื่อส่งประมวลผล

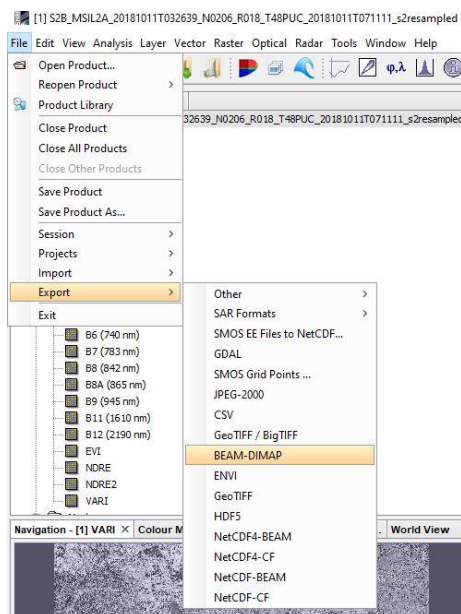


- ทำการวิเคราะห์ index จนครบทุกตัว ผลการวิเคราะห์จะสร้างเป็น layer ใหม่เพิ่มใน target

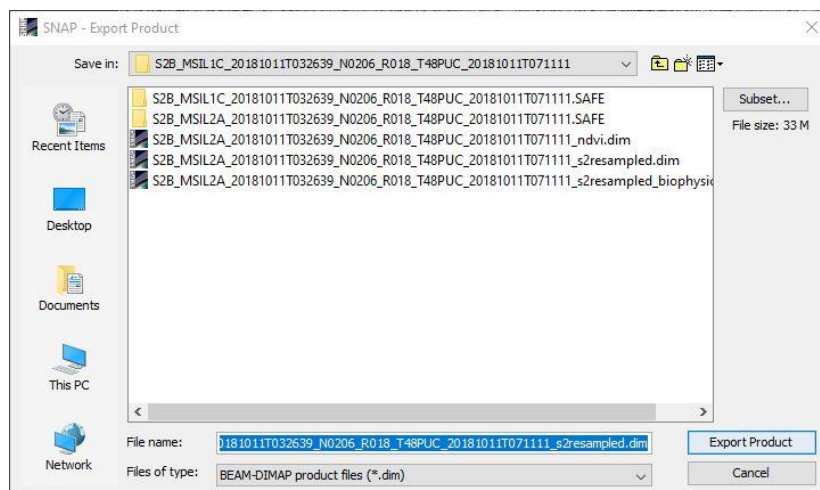


7. การ Export ดัชนีที่วิเคราะห์

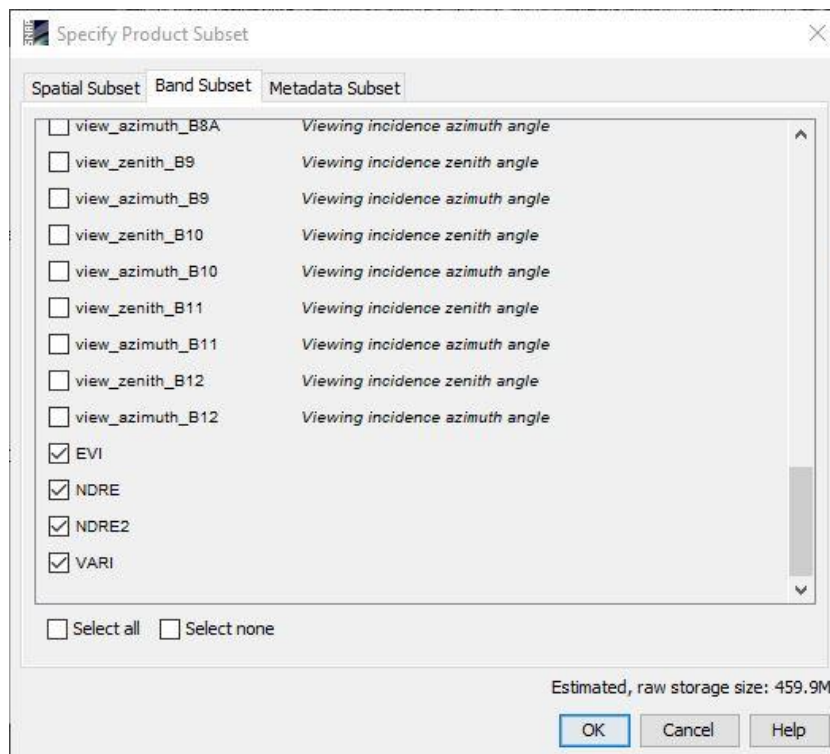
- คลิกที่ไฟล์ target
- เลือก File > Export > BEAM-DIMAP



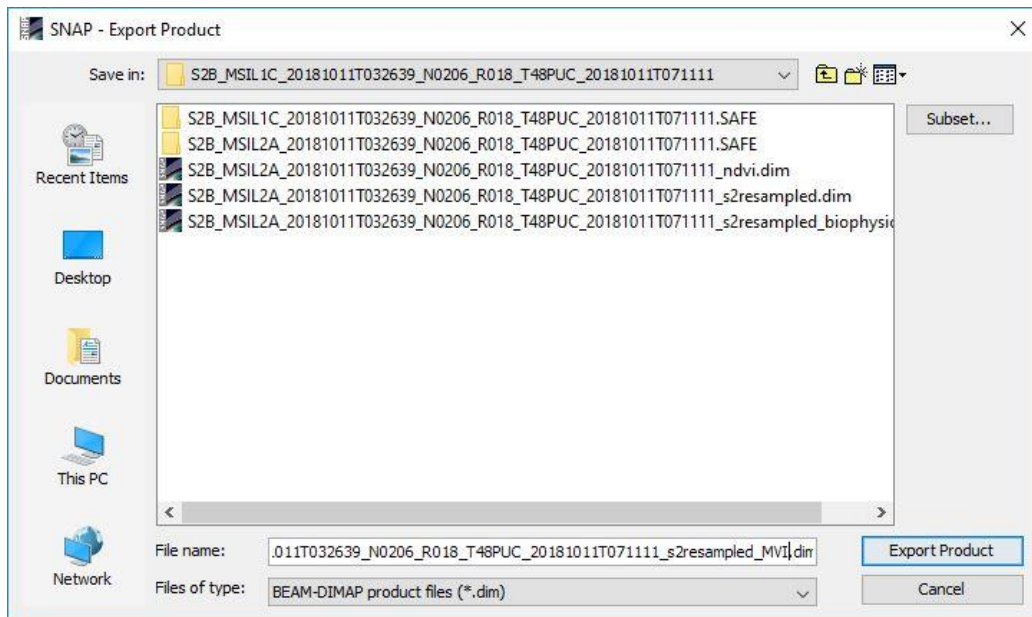
- เลือกที่ปุ่ม Subset... เพื่อเลือก export เฉพาะ index ที่วิเคราะห์



- จากหน้าต่าง Specify Product Subset เลือกแท็บ Band Subset เพื่อกำหนดแบนด์ที่จะ export
- ในแท็บ Band Subset คลิกเลือก Select none
- เลื่อนลงมาข้างล่าง คลิกเครื่องหมาย ✓ ตัวดัชนีที่ต้องการ export จากรูปตัวอย่าง เลือก export เฉพาะ EVI, NDRE, NDRE2 และ VARI
- กด OK



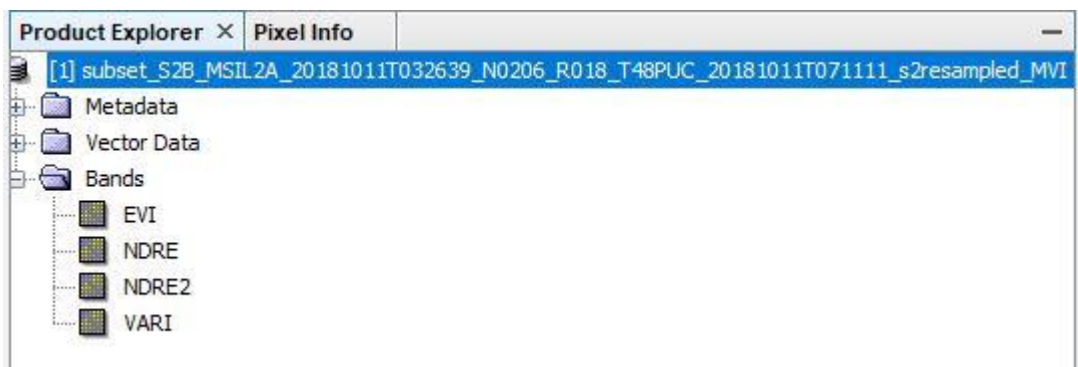
- ตั้งชื่อไฟล์ output โดยในการทำงานนี้กำหนดให้เติม _MVI ต่อท้าย (MVI : multi vegetation index)
- คลิกปุ่ม Export Product



หมายเหตุ โปรแกรม SNAP จะเติม subset_S2*_***.dim มาให้อัตโนมัติ เพื่อแสดงว่าเป็นไฟล์ที่ได้จากการทำการ subset

- ทำการปิดไฟล์ที่ใช้วิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ โดย File > Close All Products โปรแกรมจะถามว่าต้องการ save การเปลี่ยนแปลงหรือไม่ ให้เลือก No

ไฟล์ที่ได้จากการ export ประกอบไปด้วยแบนด์ของดัชนี EVI, NDRE, NDRE2 และ VARI



ตารางดัชนีที่ใช้งาน (ต้นแบบ) ดาวเทียม Sentinel2

ลำดับ	ชื่อดัชนี	แบนด์ที่ใช้	Formula	ไฟล์ที่ใช้
1	NDVI	R : B4 NIR : B8		L2A
2	SAVI	R : B4 NIR : B8		L2A
3	TSAVI	R : B4 NIR : B8		L2A
4	MSAVI	R : B4 NIR : B8		L2A
5	MSAVI2	R : B4 NIR : B8		L2A
6	DVI	R : B4 NIR : B8		L2A
7	RVI	R : B4 NIR : B8		L2A
8	PVI	R : B4 NIR : B8		L2A
9	IPVI	R : B4 NIR : B8		L2A
10	WDVI	R : B4 NIR : B8		L2A
11	TNDVI	R : B4 NIR : B8		L2A
12	GNDVI	G : B3 NIR : B8		L2A
13	GEMI	R : B4 NIR : B8A		S2resampled
14	ARVI	R : B4 B : B2 NIR : B8		L2A
15	NDI45	R : B4 VRE : B5	$(B5 - B4) / (B5 + B4)$	S2resampled
16	MTCI	R : B4 VRE : B5 NIR : B6	$(B6 - B5) / (B5 - B4)$	S2resampled
17	MCARI	R : B4 VRE : B5 G : B3	$[(B5-B4)-0.2*(B5-B3)]*(B5-B4)$	S2resampled
18	REIP	R : B4 VRE : B5 VRE : B6 NIR : B7		S2resampled
19	S2REP	R : B4 VRE : B5 VRE : B6 NIR : B7		S2resampled
20	IRECI	R : B4 VRE : B5 VRE : B6 NIR : B7		S2resampled
21	PSSRa	R : B4 NIR : B7		S2resampled
22	BI	R : B4 G : B3		L2A
23	BI2	R : B4 G : B3 NIR : B8		L2A
24	RI	R : B4 G : B3		L2A
25	CI	R : B4 G : B3		L2A
26	NDWI	MIR : B12 NIR : B8		S2resampled
27	NDWI2	G : B3 NIR : B8		L2A
28	MNDWI	G : B3 MIR : B12		S2resampled
29	NDPI	G : B3 SWIP : B11		S2resampled
30	NDTI	R : B4 G : B3		L2A
31	LAI			S2resampled

ลำดับ	ชื่อดัชนี	แบนด์ที่ใช้	Formula	ไฟล์ที่ใช้
32	FAPAR			S2resampled
33	FCOVER			S2resampled
34	LAI_CAB			S2resampled
35	LAI_CW			S2resampled
36	EVI	NIR : B8 R : B4 B : B2	$2.5 * ((B8 - B4) / (B8 + (6*B4) - (7.5*B2) + 1))$	S2resampled
37	NDRE	NIR : B8 VRE : B6	$(B8 - B6) / (B8 + B6)$	S2resampled
38	NDRE2	NIR : B8A VRE : B6	$(B8A - B6) / (B8A + B6)$	S2resampled
39	VARI	R : B4 G : B3 B : B2	$(B3 - B4) / (B3 + B4 - B2)$	S2resampled

***_biophysical : LAI, fAPAR, FCOVER, LAI_CAB, LAI_CW ***_MVI : EVI, NDRE, NDRE2, VARI

B = Blue

G = Green

R = Red

VRE = Visible Red-Edge

NIR = Near Infrared

SWIR = Short Wave Infrared

L2A = Level 2 A (จากการทำ Sen2Cor)

S2resampled = Level2A และทำ S2 Resampling

MIR = Mid Infrared

LAI : Leaf Area Index (LAI)

FAPAR : Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation (FAPAR)

FCOVER : Fraction of vegetation cover (FCOVER)

Cab : Chlorophyll content in the leaf (LAI_CAB)

CW : Canopy Water Content (LAI_CW)