



ارزش آفرینی گازهای خروجی کارخانجات ذوب مس و صنایع پایین دستی آن

یوسف پیری

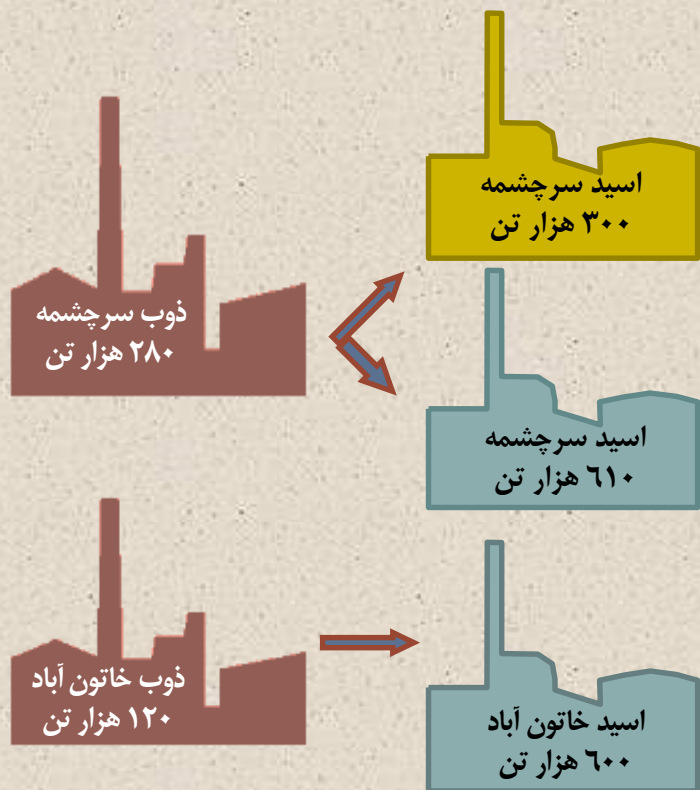
مدیر پروژه احداث کارخانجات اسید فسفریک و کود شیمیایی
شرکت ملی صنایع مس ایران

سومین همایش فلزات غیر آهنی ایران و فناوری های وابسته
۱۵-۱۷ دی ماه ۱۳۹۹ - هتل المپیک





ملاحظات زیست محیطی گازهای خروجی کارخانجات ذوب مس



ظرفیت بیش از ۱/۵ میلیون تن اسید در سال

با توجه به وجود SO₂ در گازهای خروجی کوره های ذوب، جذب و تبدیل آن به اسید سولفوریک، از اقدامات ضروری و رایج در این صنایع جهت صیانت از محیط زیست است.

شرکت ملی صنایع مس ایران در راستای ارتقای شاخص های زیست محیطی صنعت مس اقدام به نوسازی و توسعه ظرفیت تولید **اسید سولفوریک** کرده است که این موضوع، ظرفیت تولید این محصول در شرکت را به **۱/۵ میلیون تن** افزایش می دهد.

با اجرای پروژه کاتد مس در مجتمع سونگون، **۴۰۰ هزار تن** نیز به مجموع ظرفیت تولید اسید سولفوریک شرکت ملی صنایع مس افزوده خواهد شد



اسید سولفوریک

محصول اجباری کارخانجات ذوب مس و مناسب ترین راهکار برای جذب SO_2



تبدیل تهدید انتشار گاز آلاینده SO₂ (خروجی دودکش‌ها) به فرصت فروش اسید سولفوریک



مجتمع ذوب مس سرچشمه

مجتمع ذوب مس خاتون آباد

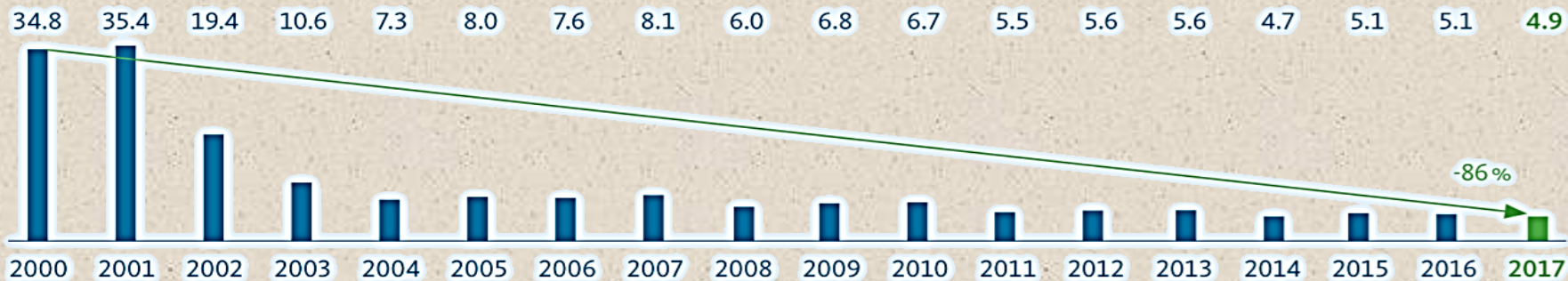




اقدامات و استراتژی شرکت Aurubis آلمان (واحد ذوب هامبورگ)

- شرکت آروبیس آلمان یکی از موفقترین شرکتها در کنترل انتشار گاز گوگرد در مجتمعهای ذوب خود است.

SO₂ emissions in kg/t of copper output



- استراتژی این شرکت **فروش داخلی** و **صادرات اسید به اروپا** (فرانسه و هلند) و سایر کشورها (عمدتا آمریکا) میباشد.

- این شرکت سالانه حدود ۱.۲ میلیون اسید سولفوریک تولید می کند (۳۲ درصد از تولید کل آلمان)



اقدامات و استراتژی دیگر واحدهای بزرگ ذوب مس در جهان

بیرلا کاپر - هند

- تولید ۹۵۰ هزار تن اسید سولفوریک (سهم ۸/۶ درصدی از تولید هند)
- مصرف بخشی از اسید سولفوریک جهت تولید اسید فسفریک و کودهای شیمیایی
- فروش داخلی اسید سولفوریک (هند واردکننده اسید سولفوریک است)

پان پاسیفیک کاپر (واحد ساگونسگی) - ژاپن

- تولید یک میلیون تن اسید سولفوریک (سهم ۱۶/۹ درصدی از تولید ژاپن)
- صادرات اسید سولفوریک به بازارهای مصرف (عمدتا تایلند، هند و شیلی)
- خرید ۲ کشتی کمبو برای کاهش هزینه‌های حمل کنسانتره از شیلی به ژاپن و حمل اسید از ژاپن به شیلی

کنکات ریو تینتو - آمریکا

- تولید ۹۰۰ هزار تن اسید سولفوریک (سهم ۲/۹ درصدی از تولید آمریکا)
- فروش داخلی اسید سولفوریک (آمریکا واردکننده اسید سولفوریک است)
- تجهیز سیستم حمل مجتمع با کامیون‌های حمل اسید با ظرفیت ۲۴ و ۳۵ تنی و واگن‌های قطار با ظرفیت ۱۰۰ تن اسید سولفوریک



جمع‌بندی استراتژی شرکت‌های ذوب مس در قبال اسید سولفوریک

• تبدیل اسید به محصولات پایین‌دستی و فروش داخلی با قیمت مناسب
• مانند بیرلا کاپر

بازار بزرگ داخلی زنجیره
پایین‌دستی اسید سولفوریک
(همراه با کسری عرضه)

• فروش مستقیم اسید در بازار داخلی با قیمت مناسب
• مانند کنکات ریو تینتو و آرو بیس (در داخل منطقه اروپا)

بازار بزرگ داخلی اسید
سولفوریک

• فروش ارزان اسید به بازارهای خارجی
• مانند پان پاسیفیک کاپر

نبود بازار بزرگ داخلی اسید
سولفوریک و زنجیره
پایین‌دستی آن



چالش‌ها و فرصت‌های بازار اسید سولفوریک کشور

چالش‌ها

- مزاد عرضه داخلی و محدودیت تقاضا
- شرایط نامناسب حمل داخلی و هزینه بالای آن (ریلی و جاده‌ای)
- فاصله قابل توجه مراکز تولید و مصرف اسید در کشور

فرصت‌ها

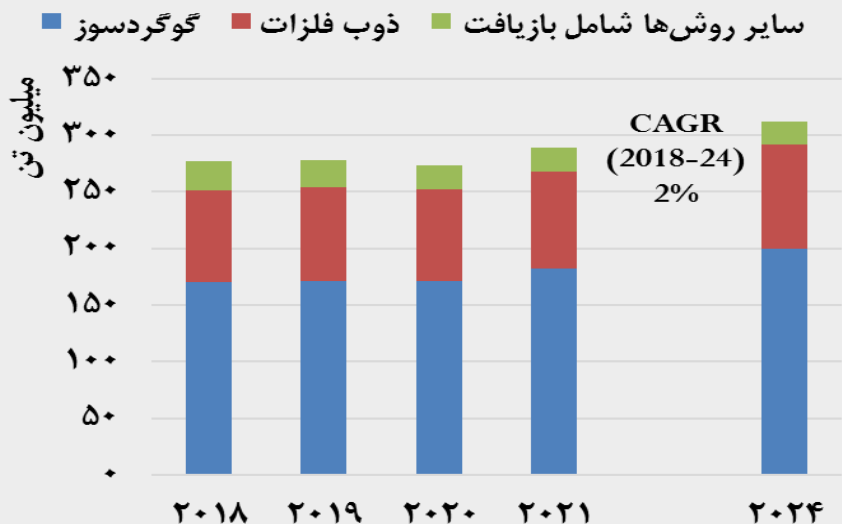
- بهره‌مندی صنایع پایین دست از قیمت مناسب اسید و امکان توسعه آنها
- توسعه صادرات اسید سولفوریک
- رقابتی‌تر شدن بازار اسید سولفوریک در کشور

لزوم توجه حاکمیت به چالش‌های این صنعت و تدوین طرح جامع اسید سولفوریک و صنایع پایین دست برای کشور

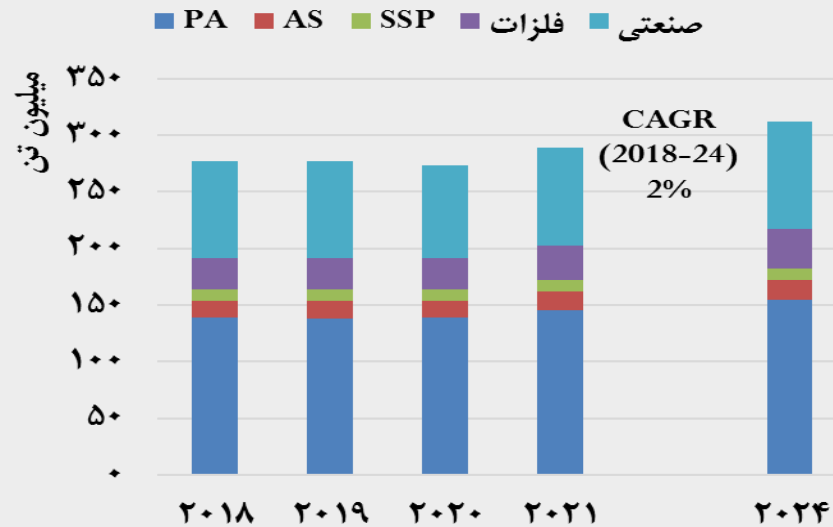


عرضه و تقاضای جهانی اسید سولفوریک

عرضه جهانی اسید سولفوریک



تقاضای جهانی اسید سولفوریک





تجارت محدود اسید سولفوریک در جهان

صادرکنندگان بزرگ:

- ژاپن
- کره جنوبی
- کانادا
- غرب اروپا
- پرو

واردکنندگان بزرگ:

- ایالات متحده
- شیلی
- مراکش
- هند
- کنگو
- چین



مسیرهای تجارت جهانی اسید سولفوریک در سال ۲۰۱۹

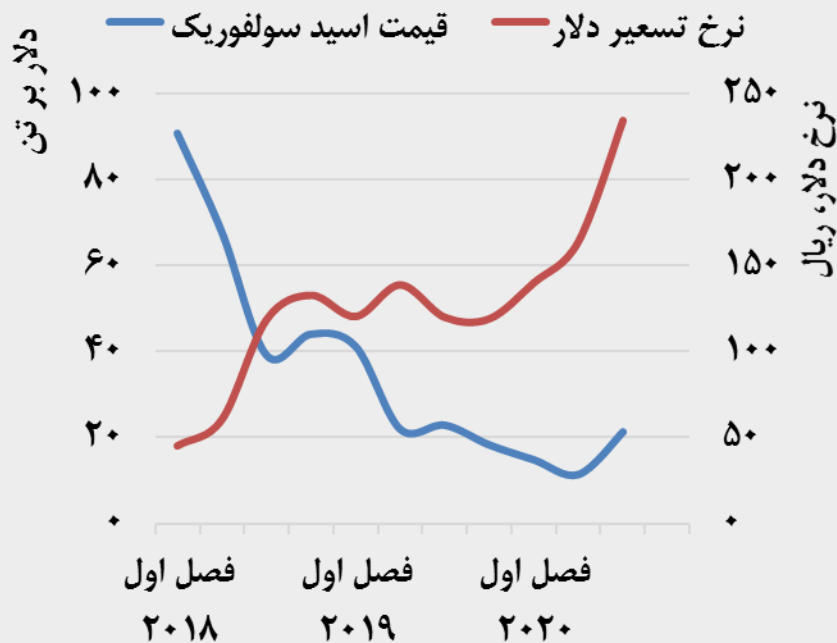
حجم کل بازار: ۲۷۷ میلیون تن

حجم تجارت: ۲۱ میلیون تن (۷٪ در صد)

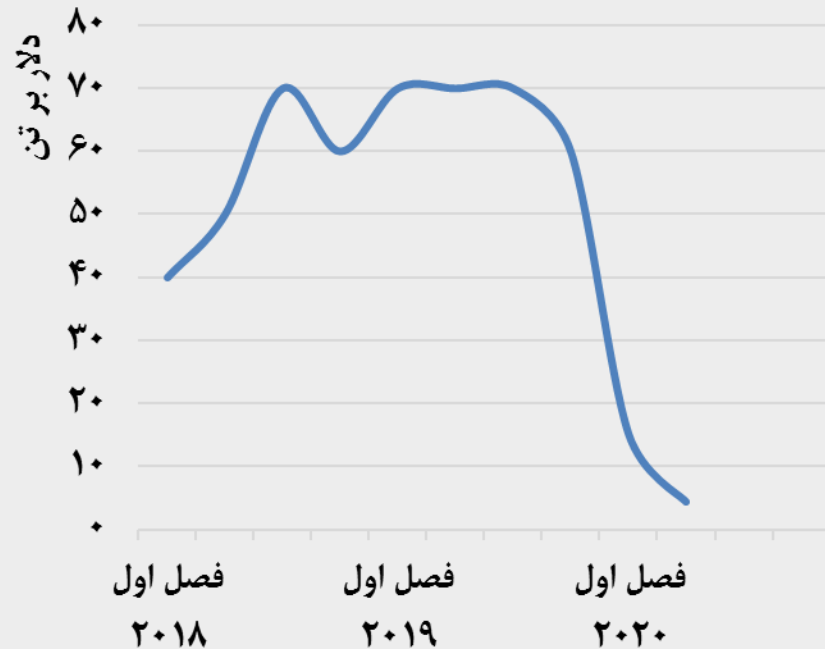


قیمت اسید سولفوریک در بازار جهانی و داخلی

قیمت اسید سولفوریک در بورس کالا



قیمت اسید سولفوریک وارداتی هند- CFR





رویکردهای شرکت ملی صنایع مس در بازاریابی و فروش اسید سولفوریک

اقدام در حوزه فروش

1. تنوع و تسهیل
فرآیندهای بازاریابی
و فروش داخلی
2. بهبود شرایط
بازاریابی و فروش
صادراتی (پروژه تجهیز
ناوگان ریلی و زیرساخت
بندری)



اقدام جهت مصرف

1. ایجاد و گسترش
بازار مصرف اسید
2. بررسی صنایع
پایین دستی اسید
سولفوریک برای
سرمایه گذاری



مصارف اسید سولفوریک در صنایع پایین دستی

برنامه ریزی مصرف ۱.۵ میلیون تن اسید سولفوریک در صنایع پایین دستی

لیچینگ
فلزات

کودهای کشاورزی

اصلاح
زمین های
کشاورزی

سایر مصارف

روی و مس

اسید فسفریک
و کودهای
فسفات

سولفات آمونیوم

سوپر فسفات
ساده

سولفات پتاسیم

سایر
سولفات های
فلزی

پالپ و
کاغذسازی

صنایع نفت، آهن
و فولاد و
گالوانیزه

لاستیک و
پلاستیک

داروسازی، مواد
شوینده و رنگدانه ها

سایر



اسید فسفریک و کودهای فسفاته

محصول پر کاربرد مصرف کننده اسید سولفوریک در جهان



استراتژی احداث کارخانه اسید فسفریک و کودهای شیمیایی فسفات

موقعیت انتخاب شده

منطقه ویژه اقتصادی خلیج فارس - بندرعباس

ظرفیت و محصول

- احداث کارخانه تولید اسید فسفریک به ظرفیت سالانه ۳۶۰ هزار تن اسید فسفریک ۱۰۰ درصد (۶۶۰ هزار تن اسید فسفریک ۵۴ درصد P2O5)

مزیت و امکانات

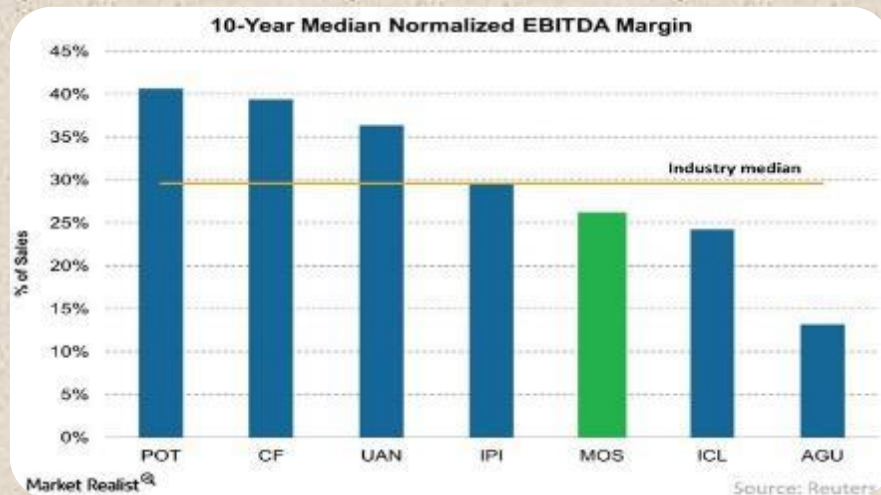
- احداث مخازن ذخیره اسید سولفوریک
- شرکت در زمین انتخاب شده در منطقه ویژه
- دسترسی آسان اسلک‌های وارداتی و صادراتی





شاخص‌های سودآوری و اقتصادی صنعت اسید فسفریک

IRR	CAPEX (میلیون دلار)	تکنولوژی تولید فسفریک اسید
٪۳۷	۲۴۰	Dihydrate
٪۳۶	۲۲۴	Hemihydrate
٪۳۴	۳۲۲	Di Hemihydrate
٪۳۴	۱۱۰۰	Nitrophosphate
٪۳۶	۲۷۰	Hemi-Dihydrate Recrystallization

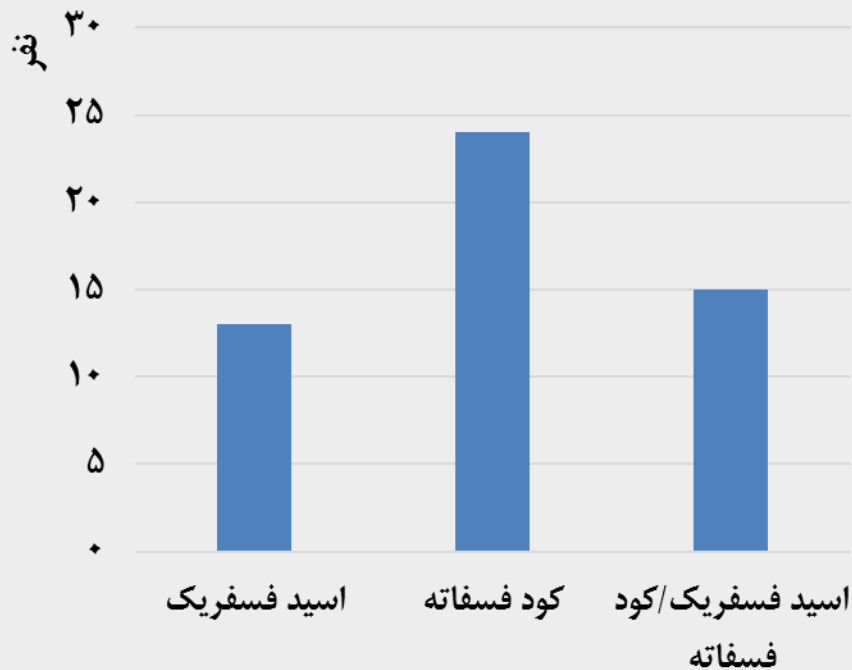


• IRR تکنولوژی‌های مختلف تولید اسید فسفریک در آمریکا بالای ۳۰ درصد است.

• حاشیه سود شرکت‌های مطرح تولیدکننده کودهای شیمیایی در جهان به طور میانگین ۳۰ درصد است.

اشتغال زایی صنعت اسید فسفریک و کود شیمیایی فسفات

اشتغال به ازای ۱۰ هزار تن محصول



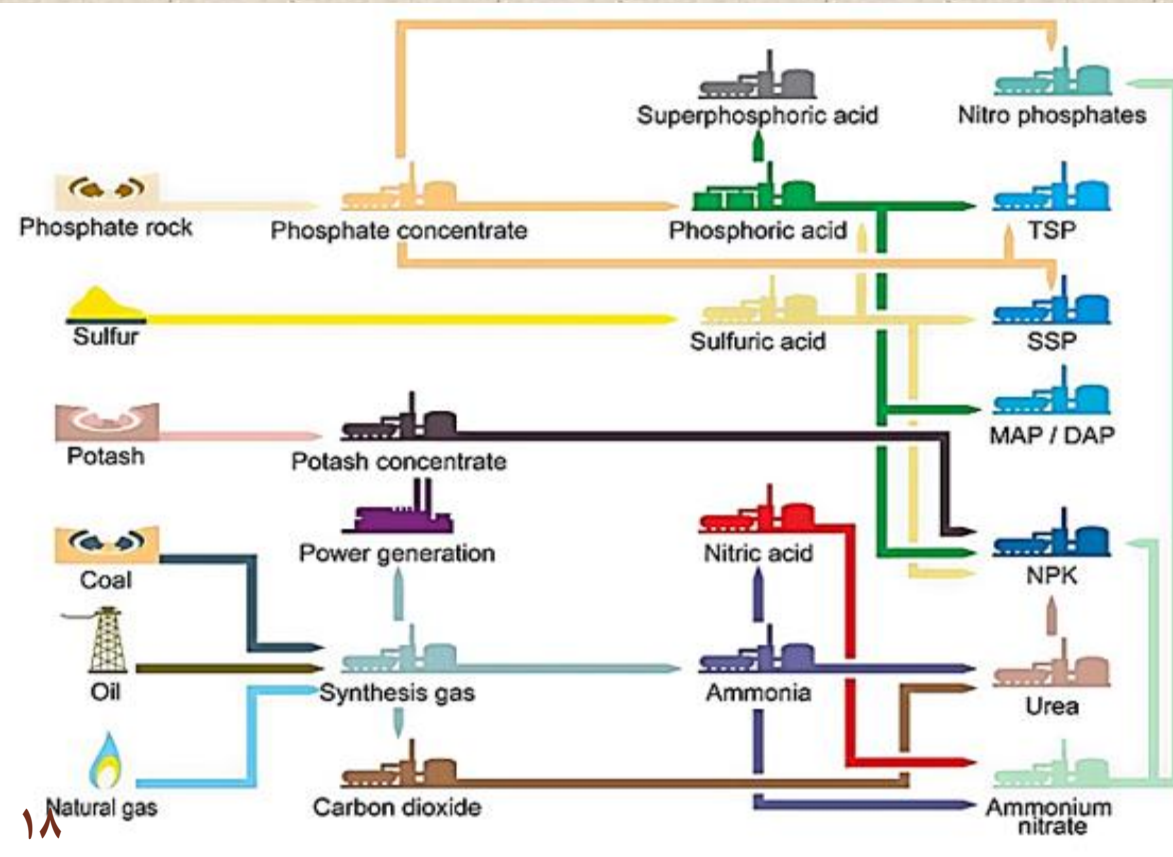
- بازار کود شیمیایی فسفات در کشور، همچنان به واردات وابسته است.

- نبود ذخایر فسفات با کیفیت و نیاز کشاورزی کشور به کودهای فسفات، علت مصرف بیش از توان تولید در ایران است.

- توسعه صنعت اسید فسفریک و کودهای فسفات به ترتیب حدود ۱۴ و ۲۴ نفر به ازای هر ۱۰ هزار تن محصول، اشتغال مستقیم ایجاد می کند.

مواد اولیه مورد نیاز تولید انواع کودهای شیمیایی

- خاک فسفات برای اسید فسفریک، سوپرفسفات‌ها و نیتروفسفات‌ها
- اسید سولفوریک برای اسید فسفریک، سوپرفسفات ساده و کودهای کامل
- اسید فسفریک برای سوپرفسفات‌ها، آمونیوم فسفات‌ها و نیتروفسفات‌ها
- پتاس برای کودهای کامل
- آمونیاک برای اوره و نترات
- آمونیوم و DAP/MAP
- نیتریک اسید برای نترات آمونیوم





مسیرهای تامین خوراک مورد نیاز کارخانه از مبادی بالقوه

خاک فسفات





مشخصات چند نمونه از کودهای پر مصرف حاوی P و N

SSP

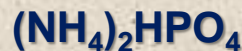


۱۲ الی ۲۰ درصد P_2O_5

- ✓ بازار جهانی: ۴۲ میلیون تن در سال
- ✓ تجارت بین المللی: ۱/۵ میلیون تن در سال (کمتر از ۴ درصد)
- ✓ واردات خاورمیانه: ۲۵۰ هزار تن در سال
- ✓ ظرفیت و تولید داخلی: ۷۰۰ و ۲۰۰ هزار تن در سال
- ✓ مصرف و تقاضای آبی تا سال ۱۴۰۴: ۲۰۰ هزار تن و تقاضای آبی حدود ۳۰۰ الی ۵۰۰ هزار تن



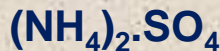
DAP



۴۶ درصد P_2O_5 و ۱۸ درصد ازت

- ✓ تولید جهانی: ۳۴ میلیون تن در سال
- ✓ تجارت جهانی: حدود ۱۶ میلیون تن در سال
- ✓ واردات خاورمیانه: حدود ۳۵۰ هزار تن در سال
- ✓ تولید داخلی: تنها تولید کننده پتروشیمی رازی حدود ۸۵ هزار تن

AS



✓ محتوی ۲۱ درصد N

- ✓ مصرف بالغ بر ۹۰ درصد در تولید کود
- ✓ بازار جهانی: ۲۳ میلیون تن در سال، تجارت بین المللی: ۱۱ میلیون تن در سال (۴۸ درصد)
- ✓ ظرفیت و تولید داخلی: ۱۳۰ و ۴۰ هزار تن در سال - مصرف و تقاضای آبی تا سال ۱۴۰۴: ۵۵ هزار تن و تقاضای آبی حدود ۱۵۰ - ۳۰۰ هزار تن و بیشتر



TSP



۴۴ الی ۴۶ درصد P_2O_5

واردات ایران: حدود ۱۵۰ هزار تن

تجارت جهانی: میلیون تن

۲۰

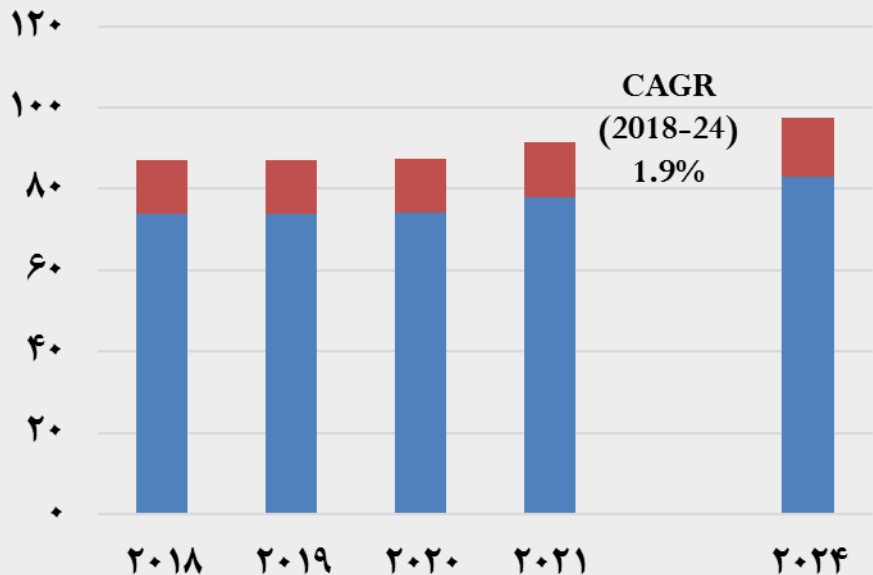




عرضه و تقاضای جهانی اسید فسفریک ۵۴ درصد

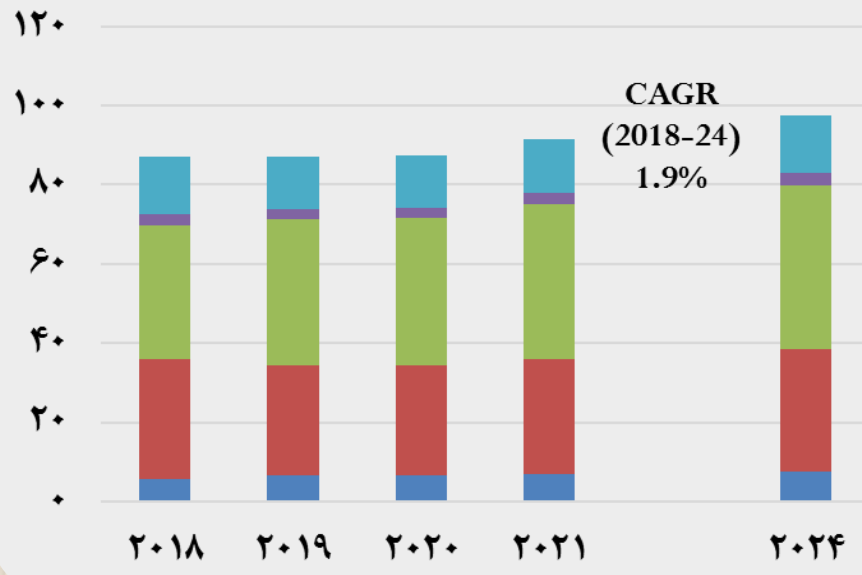
عرضه جهانی اسید فسفریک ۵۴ درصد

شیمی حرارتی ■ شیمی تر ■



تقاضای جهانی اسید فسفریک ۵۴ درصد

سایر مصارف ■ سایر کودها ■ DAP ■ MAP ■ TSP ■





تجارت جهانی اسید فسفریک ۵۴ درصد



صادرکنندگان بزرگ:

- مراکش
- اردن
- چین
- سنگال
- ایالات متحده

واردکنندگان بزرگ:

- هند
- غرب اروپا
- ایالات متحده
- پاکستان

مسیرهای تجارت جهانی اسید فسفریک ۵۴ درصد در سال ۲۰۱۹

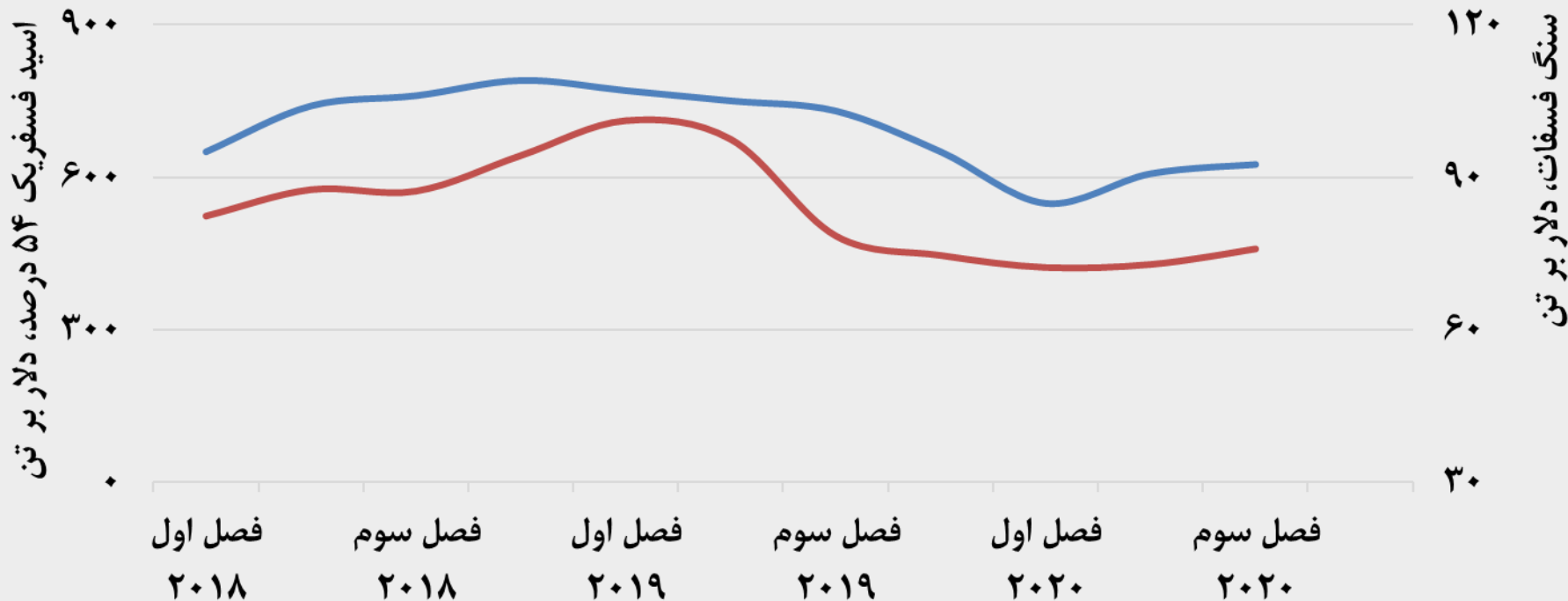
حجم کل بازار: ۸۷ میلیون تن

حجم تجارت: ۸ میلیون تن (۹٪ درصد)



قیمت سنگ فسفات و اسید فسفریک

— اسید فسفریک هند، CFR — سنگ فسفات



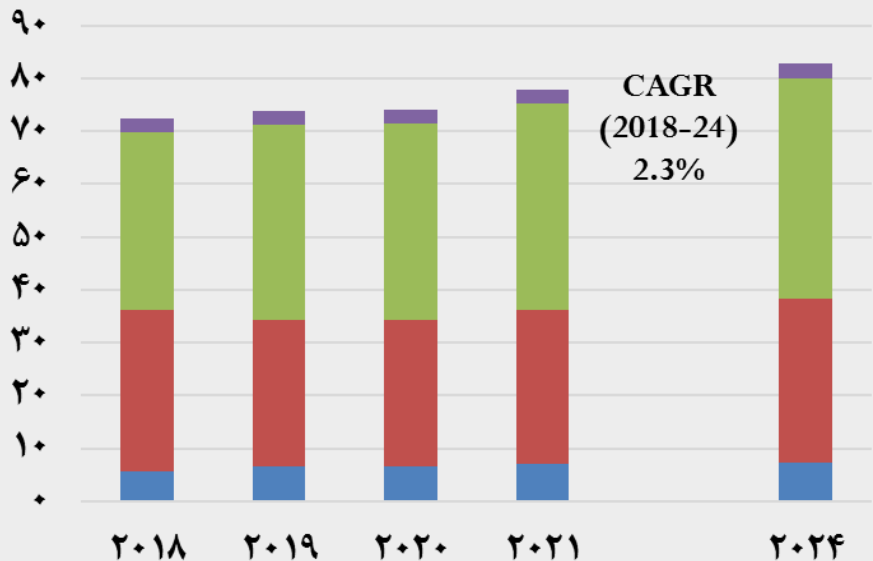


بازار جهانی کودهای فسفاته

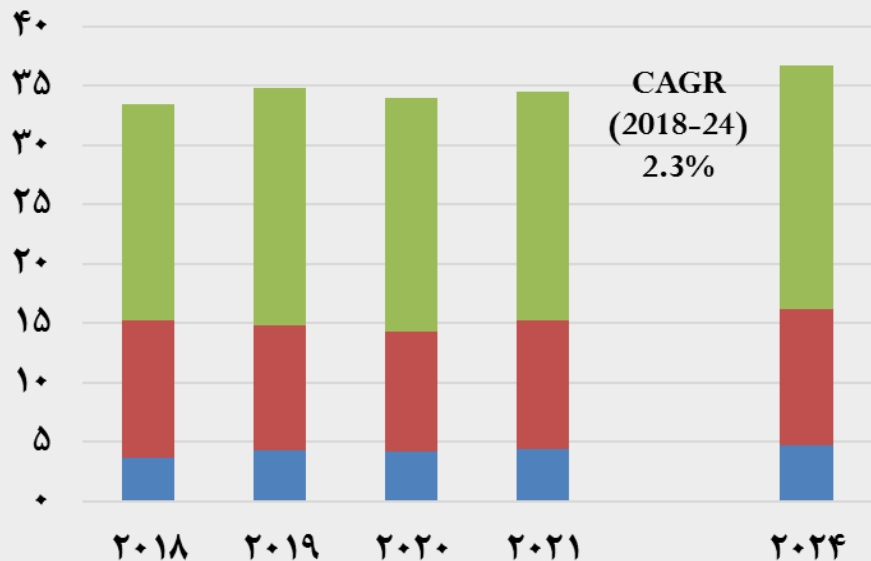
عرضه و تقاضای جهانی کودهای فسفاته

تجارت جهانی کودهای فسفاته

■ TSP ■ MAP ■ DAP ■ سایر کودهای شیمیایی



■ TSP ■ MAP ■ DAP

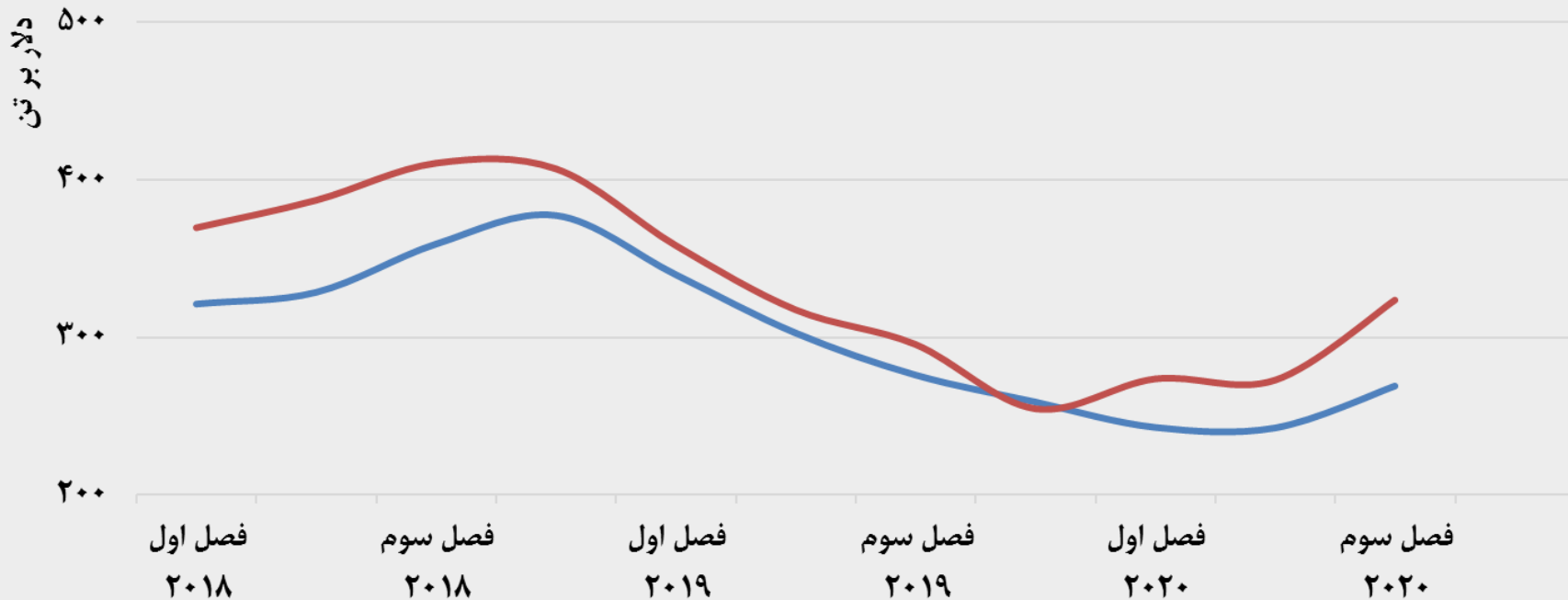


۲۴



قیمت کودهای فسفاته

— TSP — DAP





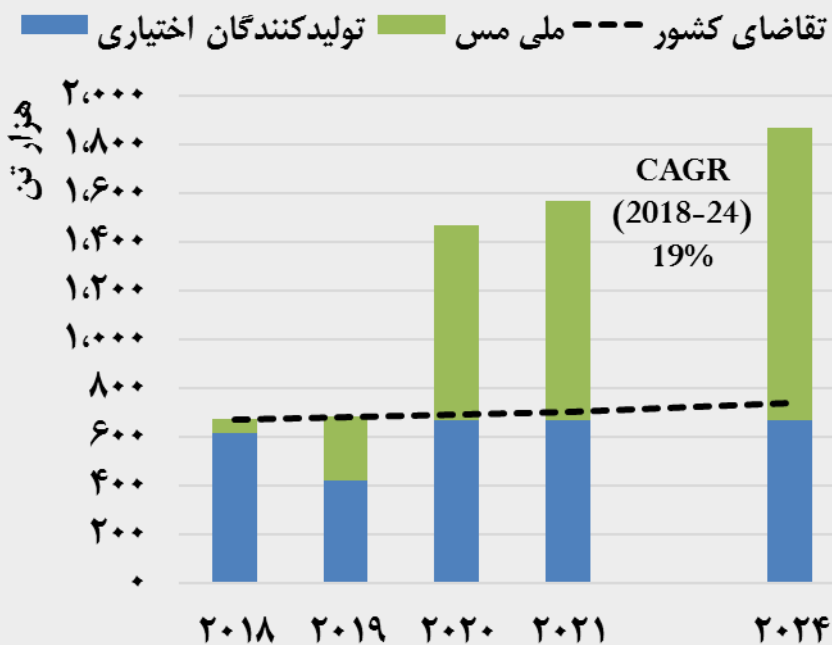
تقاضای داخلی

اسید سولفوریک ، اسید فسفریک، کودهای فسفاته



عرضه و تقاضای داخلی اسید سولفوریک

بازار داخلی اسید سولفوریک



• اسید سولفوریک واحدهای گوگردسوز، قادر به تامین تقاضای اسید کشور خواهد بود.

• افزایش تولید اسید سولفوریک شرکت ملی صنایع مس، بهمنزله افزایش مازاد عرضه این ماده شیمیایی در بازار داخلی است.

راههای کنترل فشار عرضه در بازار از سوی شرکت ملی صنایع مس:

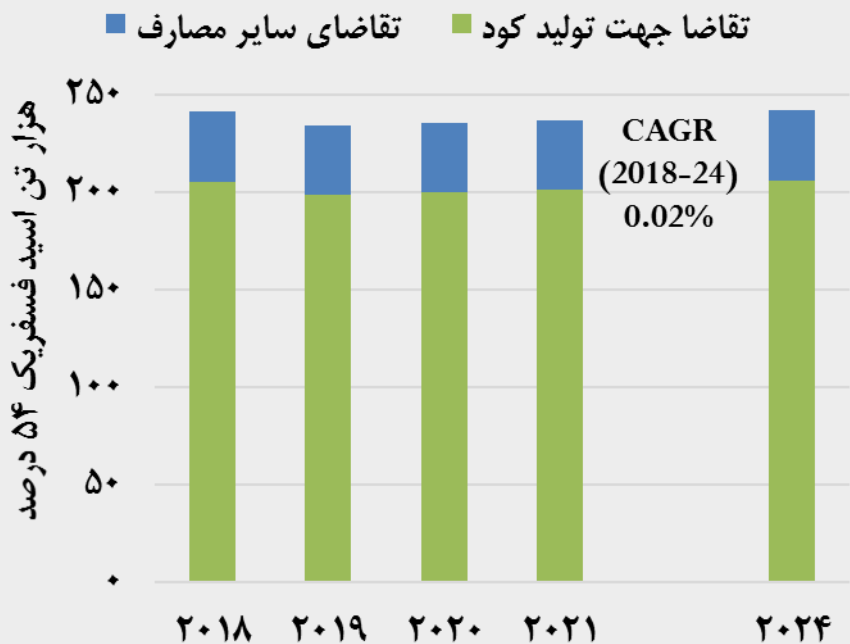
✓ فروش صادراتی اسید سولفوریک

✓ تبدیل آن به اسید فسفریک و کودهای فسفاته



تقاضای داخلی اسید فسفریک

تقاضای داخلی اسید فسفریک



□ برآورد می‌شود که مصرف بالقوه اسید فسفریک در ایران، سالانه بالغ بر **۲۳۰ هزار تن** باشد که حدود ۱۶۰ تا ۱۸۰ هزار تن آن از محل داخلی تامین می‌شود.

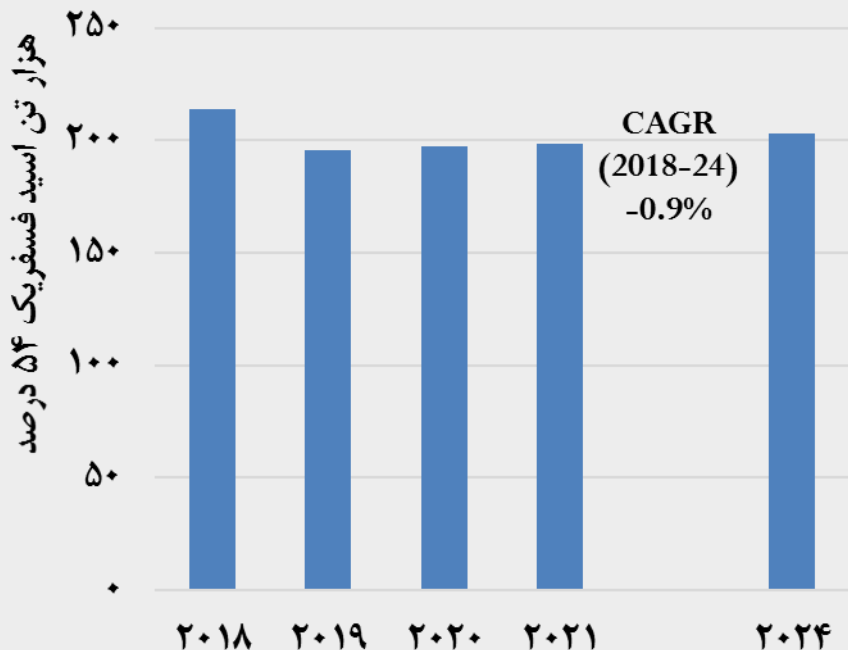
□ پیش‌بینی رشد محدود تقاضای کودهای فسفاته (۸۵ درصد بازار)، به‌منزله رشد محدود تقاضای اسید فسفریک است.

□ تقاضای اسید فسفریک در سایر مصارف، حدود **۳۵ هزار تن در سال است** که عمدتاً به‌صورت غیرمستقیم از محل واردات تامین می‌شود.



تقاضای داخلی کودهای شیمیایی فسفات

تقاضای داخلی کودهای فسفات



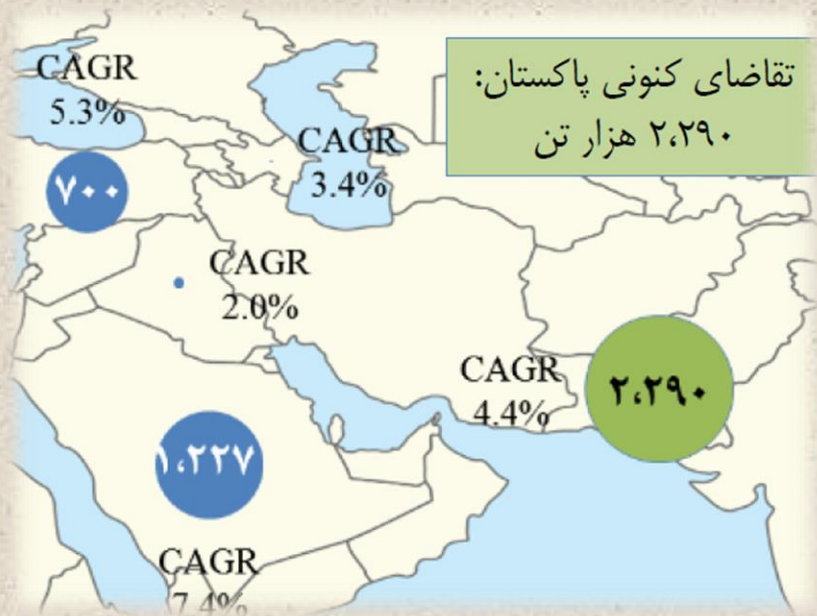
□ طی یک دهه اخیر، به طور میانگین سالانه حدود ۴۰۰ هزار تن کود شیمیایی فسفات مصرف شده که روند نزولی را پشت سر گذاشته است.

□ پیش بینی می شود که تقاضای کودهای شیمیایی فسفات طی سالهای آینده در سطح نسبی چند سال اخیر، معادل حدود ۲۰۰ هزار تن باقی بماند. تقاضای بالقوه به مراتب بالاتر و حدود یک میلیون تن است.

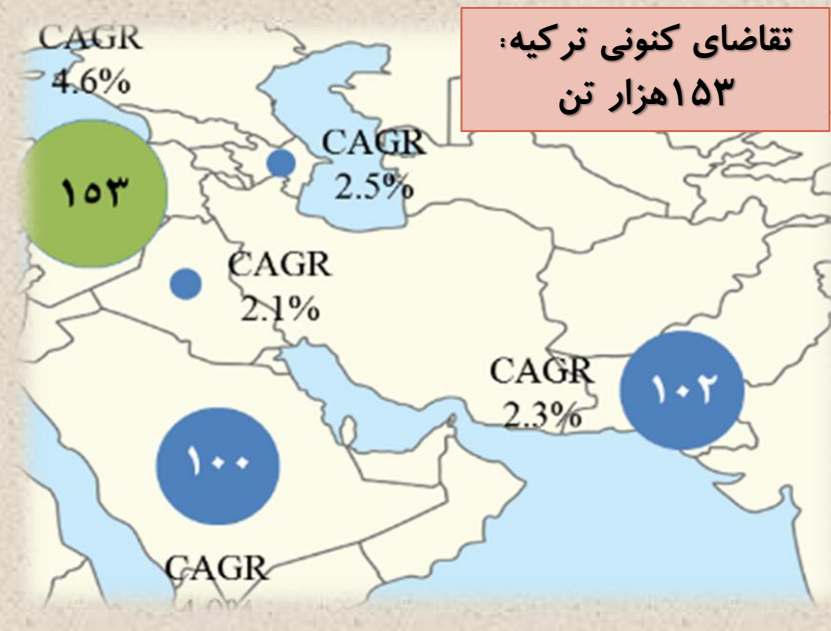


تقاضای برخی از مهم‌ترین محصولات در منطقه

دی آمونیم فسفات



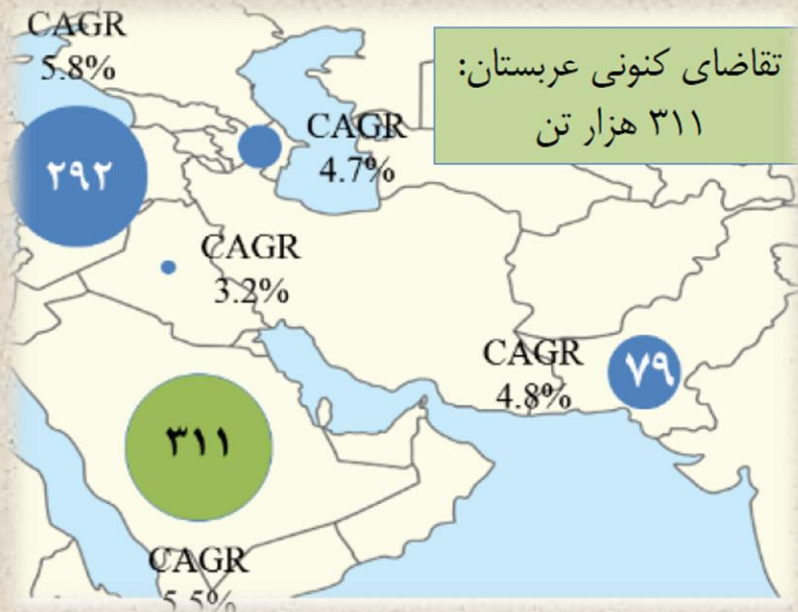
سوپر فسفات ها



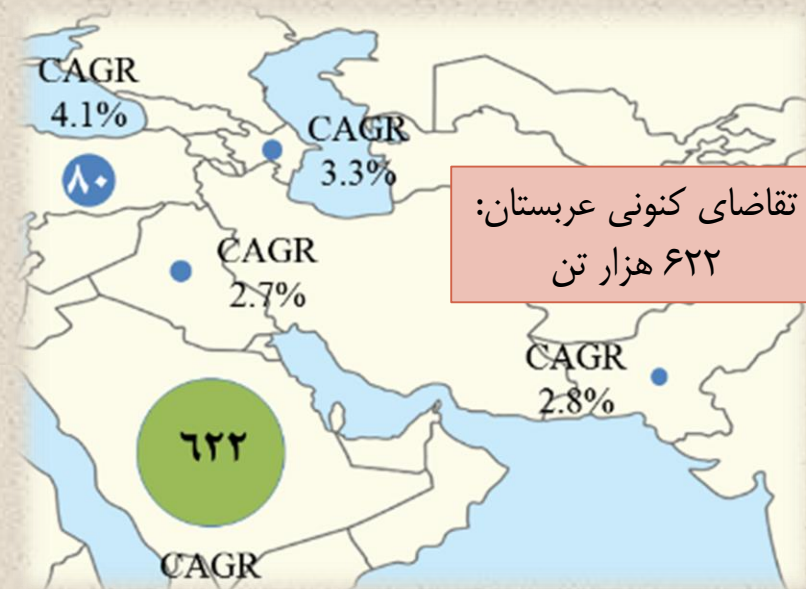


تقاضای برخی از مهم‌ترین محصولات در منطقه

کود ترکیبی NPK



مونوآمونیم فسفات



مقدار تقاضا در سال ۲۰۱۸، به همراه رشد متوسط سالانه تا سال ۲۰۲۶



با سپاس از توجه شما

پایان