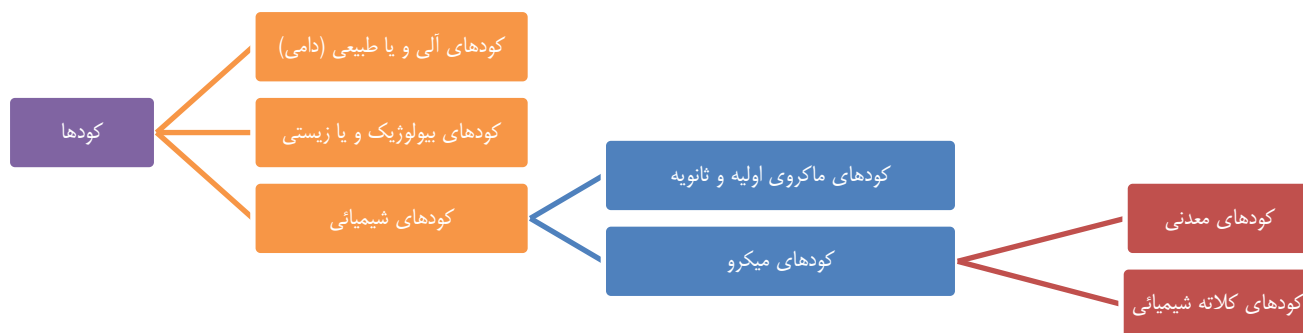


بنام خدا

مروری بر تغذیه گیاهی و نگاهی گذرا به بازار مصرف کودهای شیمیائی کشور و جهان:

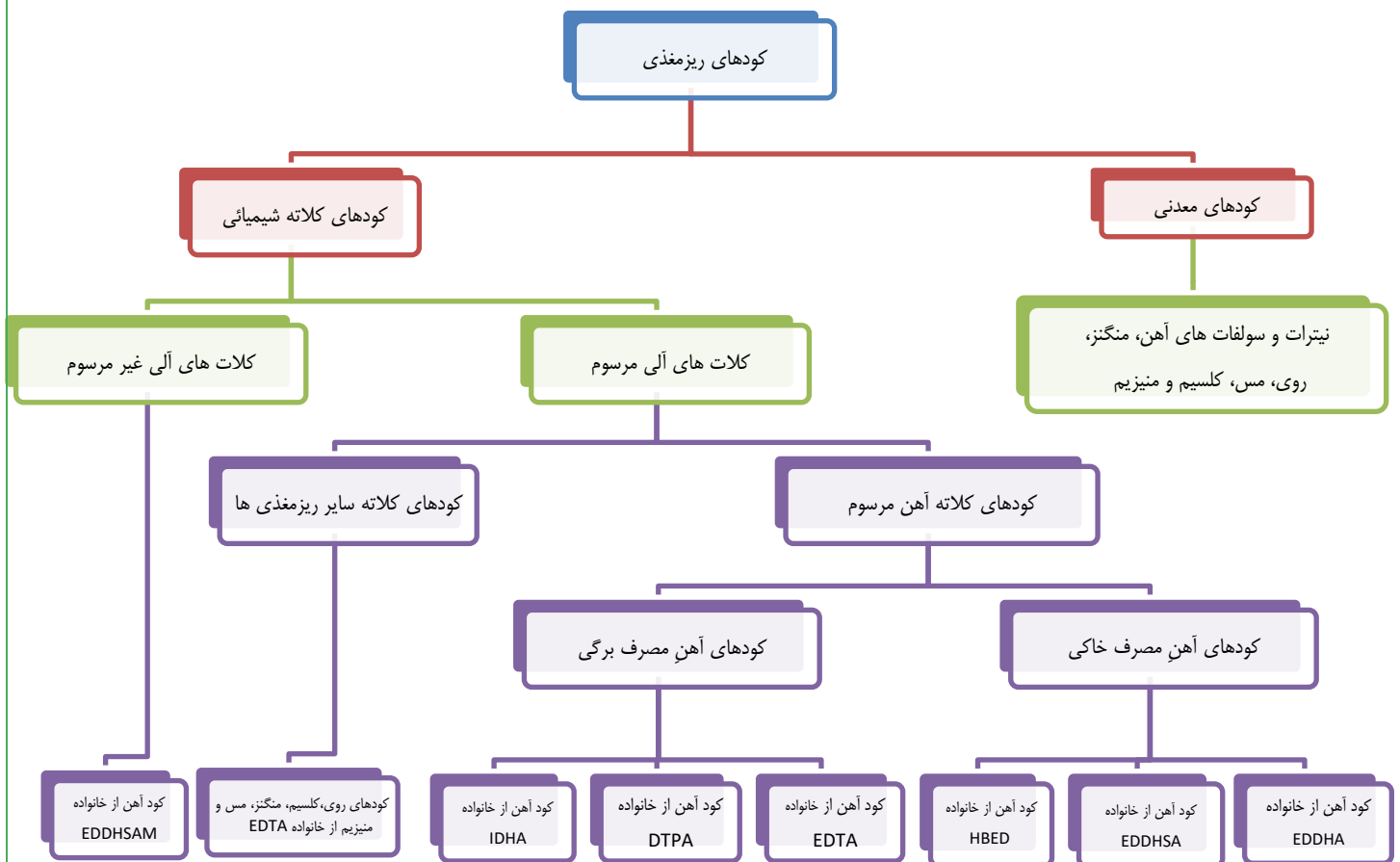
احتیاج روزافزون کشور به غذا که عمده‌تأ ناشی از افزایش جمعیت و تغییر الگوی مصرف می‌باشد نیاز به تولید بیشتر را ضروری نموده و با توجه به محدودیتهای افزایش سطح زیر کشت در سالهای اخیر، اهم تلاش ها محدود به افزایش عملکرد در واحد سطح شده است. کود در میان عوامل مؤثر در حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، همچنان مهمترین عامل حاصلخیزکننده خاک در جهان بوده و مصرف بهینه کود و تغذیه متعادل گیاه از دغدغه های اصلی بخش کشاورزی می‌باشد. از اینرو نظام توصیه، برآورد، تأمین، توزیع و مصرف کود در کشور حائز اهمیت می‌باشد. در حال حاضر هر یک از عوامل ذکر شده در نظام فوق با چالش‌هایی روبرو هستند که بایستی بدرستی تبیین شوند. تمرکز این نوشته بر نیاز سنجی کود شامل دو مقوله توصیه و توزیع کود به عنوان حلقه اولیه و پایه‌ای نظام فوق می‌باشد. توصیه کودی به منظور فراهم کردن عناصر غذایی به نسبت متعادل و اطمینان از دستیابی به عملکرد اقتصادی و تولید محصول سالم می‌باشد. توصیه و مصرف کود متناسب با پتانسیل مزارع و مناطق مختلف در جهت رسیدن به حداکثر کارایی مصرف کود، تلفیق کاربرد کودهای شیمیایی، آلی و بقایای گیاهی و به حداقل رساندن آسیب‌های زیست محیطی از طریق جلوگیری از مصرف بی‌رویه کودها، تخریب خاکها و آلودگی به عناصر سنگین می‌باشد. توزیع کود نیز مقوله بسیار مهمی است که علاوه بر سازوکارهای موجود در بخش دولتی و خصوصی نیاز به بازنگری و ترسیم نقشه راه مبتنی بر نظرات کارشناسی و مهندسی صاحب نظران در حوزه کود و تغذیه گیاهان دارد. کودها را می‌توان به عبارتی به چهار دسته تقسیم بندی کرد: الف) کودهای حیوانی دامهای سبک و سنگین و مرغی و ... که در هر هکتار تقریباً ۳۰-۱۰ تن مصرف می‌شوند ب) کودهای شیمیائی که در هر هکتار تقریباً از ۲۵۰ کیلوگرم تا ۶ تن مصرف می‌شوند ج) کودهای آلی غنی شده همچون کودهای سبز، انواع کمپوست ها، کودهای آمینو اسید، هیومیک اسیدها و ... که در هر هکتار حدوداً ۵۰-۱۰ کیلوگرم مصرف می‌شوند د) کودهای بیولوژیک و یا زیستی همچون کودهای قارچ، باکتری و ... که در هکتار تقریباً ۱۰۰-۲۵ گرم مصرف می‌شوند. به عبارت دیگر هر ماده آلی که بوسیله میکروبها قابل تجزیه باشد را میتوان کود آلی نامید و بنابراین می‌توان به کود های حیوانی (گاوی، گوسفندی، مرغی و اسبی)، کودهای سبز، کمپوست ها و ... و کودهایی که منشاء طبیعی دارند ولی در ساخت و تولید آنها از مواد غیر طبیعی استفاده میگردند مانند اسیدهای آمینه، هیومیک اسیدها، جلبک های دریایی و بهبود دهنده‌ها و ... هم کود آلی گفت. کودهای بیولوژیک و یا زیستی دارای باکتری و قارچ های مفیدی می باشند که برای اهداف خاصی استفاده می‌شوند. از این میان می‌توان به میکرو ارگانیزم های تثبیت کننده ازت (نیتروژن)، رها کننده یون فسفات و پتاسیم از ترکیبات نامحلول آنها و ... اشاره نمود. این باکتریها معمولاً در اطراف ریشه گیاه استقرار یافته و به گیاه در جذب عناصر غذایی کمک می‌نمایند. این کودها منشاء طبیعی دارند و معمولاً از خاک گرفته می‌شوند. در مقام مقایسه کودهای بیولوژیک، آلودگی کودهای شیمیایی را ندارند و باعث کاهش آلودگی کودهای شیمیایی هم می‌شوند. این کودها باعث بهبود ساختمان خاک، افزایش محصول و کاهش بیماریها می‌شوند. بنابراین و به عبارتی دیگر کودهای شیمیائی را می‌توان به دو دسته کودهای ماکرو و یا پرمصرف اولیه شامل نیتروژن، فسفر، پتاسیم و ماکروی ثانویه شامل گوگرد، کلسیم، منیزیم و کودهای ریزمغذی و کم مصرف و یا میکرو شامل آهن، روی، منگنز، مس، بور، مولیبدن و کبالت تقسیم کرد:



هرچند آمار رسمی از بازار کودی کشور در دسترس نیست اما بر اساس شواهد، در حال حاضر میزان مصرف کودهای شیمیائی بطور متوسط حدوداً ۳/۷ میلیون تن در سال می‌باشد که البته در برخی از سالهای اخیر این رقم تا ۳۵٪ افزایش و یا کاهش هم داشته است. میزان مصرف کودهای ریز مغذی بعلاوه کودهای ماکروی ثانویه، بطور متوسط تقریباً ۱۵۰ هزار تن (۰/۱۵ میلیون تن) در سال می‌باشد که شامل کودهای معدنی همچون ترکیبات نیترات و سولفات های انواع عناصر ریزمغذی اعم از عناصر غذایی آهن، منگنز، روی، مس،

کلسیم، منیزیم و کلاتهای شیمیایی برخی از این عناصر غذایی از خانواده EDDHA، EDDHSA، EDTA و ... هستند. هر چند سه عنصر غذایی گوگرد، کلسیم و منیزیم جزو عناصر ثانویه ماکرو می باشند اما به علت مصرف کمتر از حالت استاندارد، آنها را (کودهای ماکروی ثانویه) را در قسمت ریزمغذی ها قرار داده ایم.

بصورت شماتیک انواع کودهای ریز مغذی در نمودار زیر نمایش داده شده است:

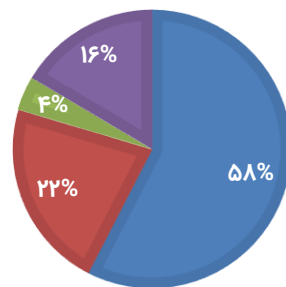


جهت واردات کودهای FeEDTA، FeEDDHA، FeEDDHA و همه نمک های EDTA اعم از روی، کلسیم، منگنز، مس و منیزیم، سالانه میلیون ها دلار ارز از کشور خارج می شود. تکنولوژی ساخت کودهای سکواسترین آهن از خانواده EDDHA، EDDHSA و EDTA در انحصار چند کشور معدود می باشد و به لطف خدا این مجموعه موفق شده است اخیراً و پس از سالها تحقیق، به فناوری و دانش فنی بومی تهیه این کودها دست یابد و همینک در حال راه اندازی خط تولید صنعتی این محصولات می باشد و امیدواریم به کمک متولیان امر در اسرع وقت به خودکفائی در این حوزه رسیده و نه تنها از خروج سالانه میلیون ها دلار ارز جلوگیری کرده بلکه بتوانیم به حول و قوه الهی به بازار چند صد میلیون دلاری کشورهای منطقه مخصوصاً حوزه اوراسیا، ترکیه، پاکستان، هند، عراق، سوریه و ... هم ورودی داشته باشیم. مطابق برنامه ریزی های انجام شده، این مجموعه با استفاده از امکانات و بضاعت داخلی خویش می تواند و خواهد توانست بسته به تحقق برخی از شروط و شرایط تا سال ۱۴۰۸ به ظرفیت ۱۰۰۰۰ تن در سال تولید انواع کلات های شیمیایی ریزمغذی اعم از مرسوم و غیر مرسوم دست یابد که این مقدار، هم اندازه نیاز بازار داخلی و بخشی از بازار و نیاز کشورهای همسایه به این نوع از کودها در سالهای پیش رو می باشد.

در محدوده سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ و طی دو دهه و قبل از جنگ اوکراین و طوفان الاقصی، مجموع تولید کودهای شیمیایی در دنیا حدوداً ۳۰۰ میلیون تن در سال به تفکیک شامل ۱۷۵ میلیون تن کود اوره، ۶۷ میلیون تن کود DAP (دی آمونیوم فسفات)، ۱۲ میلیون تن کود MAP (منو آمونیوم فسفات) و ۵۰ میلیون تن کودهای پتاسه بوده است. در حال حاضر و با توجه به بحران های رخ داده در قیمت های انرژی و اختلال در زنجیره تامین و ... شاهد کاهش چشمگیر تولید جهانی در حد ۱۵-۱۰ درصد و افزایش قیمتها تا حد ۳۰۰ درصد می باشیم.

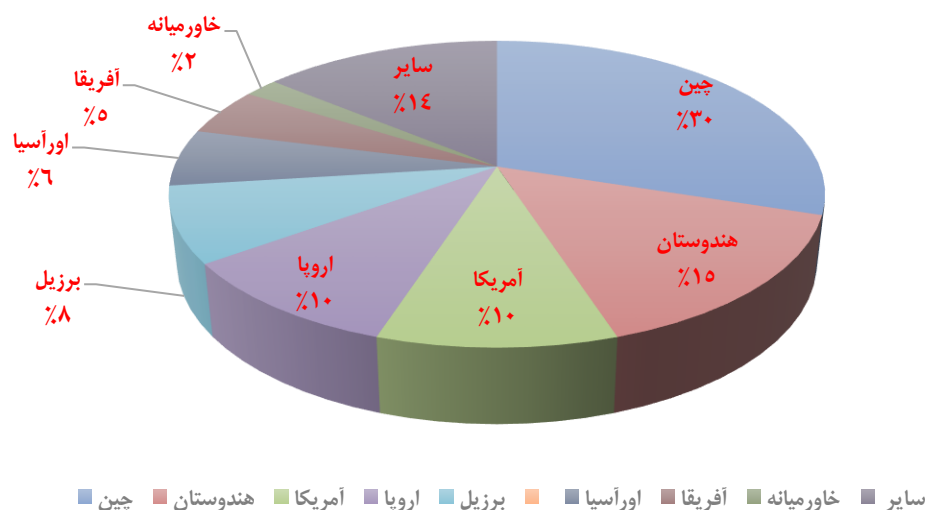
تولید کودهای شیمیایی در جهان

کودهای پتاسه MAP DAP کودهای ازته



هرچند آمارهای جهانی هنوز بروزرسانی نشده و برخی از دیتاهای موجود از دقت و صحت لازم برخوردار نمی باشند اما بر اساس اطلاعات تا قبل از سال ۲۰۲۰، حدوداً ۵۸٪ کودهای تولیدی در جهان از نوع ازته، ۲۶٪ از نوع فسفات و ۱۶٪ هم از نوع پتاسه بودند. نود درصد کودهای فسفات تولیدی در جهان را دو کود دی و منو آمونیوم فسفات DAP و MAP تشکیل می دادند که تقریباً ۵۰٪ آن در کشور چین، ۱۰٪ در آمریکا، ۷٪ در هند، ۵٪ در عربستان، ۴٪ در مراکش و ۲٪ در روسیه تولید می شدند. بیش از ۹۸٪ از ۳۰۰ میلیون تن را کودهای ماکروی اولیه تشکیل می دادند. تقریباً ۳۰٪ کل کودهای تولیدی در جهان در چین، ۱۵٪ در هندوستان، ۱۰٪ در آمریکا، ۱۰٪ در اروپا، ۱۰٪ در سایر کشورهای آسیای بجز چین، ۸٪ در برزیل، ۶٪ در حوزه اوراسیا، ۵٪ آفریقا و ۲٪ خاورمیانه و ۴٪ سایر کشورها مصرف می شدند:

مصرف کودهای شیمیایی در جهان



شرکت شیمی کاران سبز طوبی



شرکت دانش بنیان، واحد فنی مهندسی و مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی در زمینه کودهای شیمیایی با شماره ثبت : ۱۸۳۶

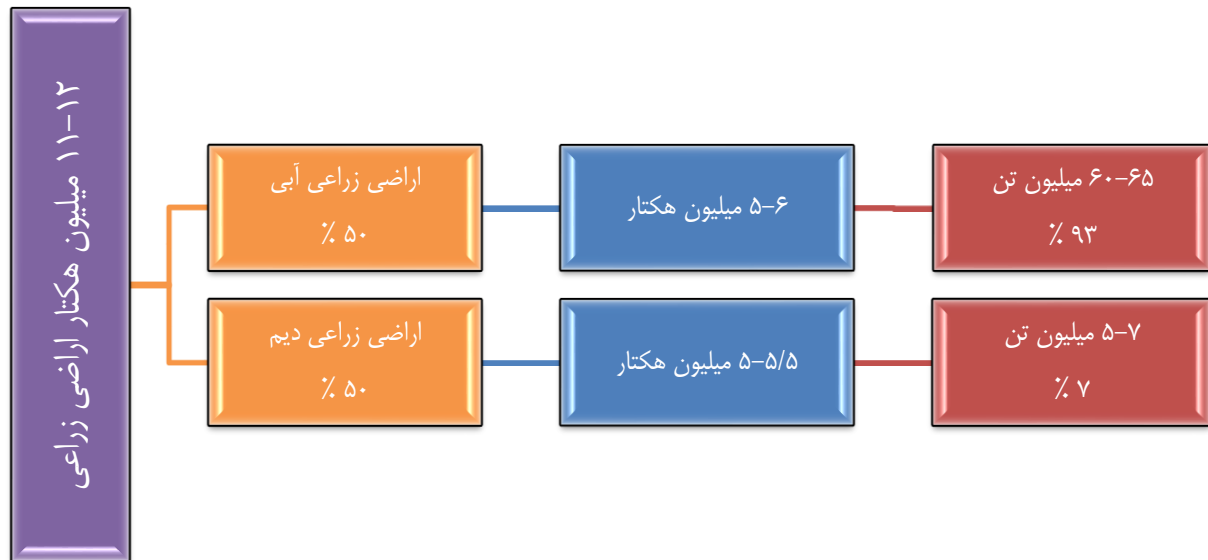
تا قبل از سال ۲۰۲۰ حدود ۵۰ درصد تولید جهانی کودهای شیمیایی توسط ده مجموعه بزرگ بین المللی انجام می شد. دو کمپانی عظیم اورال کالی <http://www.uralkali.com/> و بلاروس کالی <https://belaruskali.by/> که متعلق به روسیه و بلاروس هستند حدود ۹٪ از سهم بازار کودی جهان را در اختیار داشتند و سهم هشت کمپانی بزرگ بین المللی دیگر کودی در دنیا، شامل چهار شرکت پتاس کورپ <http://www.potashcorp.com/> و آگریوم که اخیراً و در سال ۲۰۱۸ با شرکت پتاس کورپ ادغام شده و با نام نیوترین فعالیت می کنند <https://www.nutrien.com/> و موزائیک <https://www.mosaicco.com/> و C.F.I <https://www.cfindustries.com/> که آمریکایی، کانادایی و انگلیسی بوده حدوداً ۲۰٪ و شرکت های K+S از آلمان <https://www.kpluss.com/> و I.C.L از اسرائیل <https://www.icl-group.com/> و Yara از نروژ <https://www.yara.com/> و OCP از مراکش <https://www.ocpgroup.ma/en> هم در مجموع ۱۰٪ سهم بازار را در اختیار داشتند. تجارت بین المللی دو کشور روسیه و بلاروس در حوزه کودهای شیمیایی و بعد از بحران های اخیر و طی ۴-۵ سال گذشته حدوداً ۷۰ درصد کاهش یافته است. مطابق گزارش سازمان FAO خواربار و کشاورزی ملل متحد و انجمن بین المللی کود IFA و گزارش های بانک جهانی و شرکت های معتبر تحلیل بازار همچون CRU Group، فقط شاهد اختلال ۲۵-۳۰ درصدی در خصوص کودهای ازته و مخصوصاً برای کود اوره در حال حاضر هستیم و هیچ چشم انداز روشنی هم برای بهبود اوضاع و برگشتن به شرایط قبل از سال ۲۰۲۰ هم متصور نیست!!!

از حدود ۲۵۰ میلیون تن مجموع اوره تولیدی در جهان در دودهه منتهی به سال ۲۰۲۰، تقریباً ۷۰٪ آن یعنی تقریباً ۱۷۵ میلیون تن در سال به مصرف کودهای کشاورزی می رسید و هرچند ایران هم یکی از بزرگترین تولید کنندگان اوره در دنیا به ظرفیت حدوداً ۷ میلیون تن در سال می باشد و در تولید دی و منو آمونیوم فسفات (DAP و MAP) و سولفات آمونیوم و سوپرفسفات ها هم هرچند ایران رتبه های بالایی در جهان داشته و دارد اما در زمینه کودهای ریزمغذی شدیداً وابسته به واردات بوده است که در سالهای اخیر بحمدالله تا حدی این وابستگی کاهش یافته است.

به استناد اسناد منتشره سازمان های ذیربط، وضعیت فعلی کشاورزی کشور را می توان بطور اجمالی بشرح زیر ترسیم کرد که از مجموع مساحت ۱۶۵ میلیون هکتاری کشور، معادل ۱۵-۱۰٪ آن یعنی حدوداً ۲۰-۲۳ میلیون هکتار، مستعد فعالیت های کشاورزی می باشد. از این مقدار تقریباً ۱۹-۱۸ میلیون هکتار همینک در چرخه تولید محصولات کشاورزی قرار دارد و سالانه بطور متوسط ۱۴-۱۵ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی کشور زیر کشت رفته و حدود ۴-۳ میلیون هکتار هم بصورت آیش و در حال استراحت است. تقریباً ۷۵٪ اراضی دارای قابلیت کشاورزی هر سال زیر کشت می رود. از مجموع مساحت حدوداً ۱۵-۱۴ میلیون هکتاری اراضی کشاورزی که زیر کشت می رود حدوداً ۱۲-۱۱ میلیون هکتار (۸۰٪) مربوط به اراضی زراعی و تقریباً ۳-۳/۵ میلیون هکتار (۲۰٪) به اراضی باغی و ... مربوط می شود. تقریباً ۶۰٪ اراضی کشاورزی بصورت آبی و ۴۰٪ بصورت دیمزار می باشد. به همین ترتیب از ۸-۹ میلیون هکتار اراضی آبی حدوداً ۳۵٪ مربوط به محصولات باغبانی و ۶۵٪ برای محصولات زراعی می باشد. به عبارت دیگر حدوداً ۵/۵ میلیون هکتار از اراضی کشور را دیمزارها اعم از زراعی و باغی تشکیل می دهند که در آن از ۱۰۰ میلیون تن، بطور متوسط ۷-۵ میلیون تن محصولات کشاورزی که اغلب از محصولات زراعی هستند، تولید می شوند یعنی در بیش از ۴۰٪ از اراضی کشاورزی کشور، حداکثر ۷٪ از محصولات کشاورزی تولید می شوند!!! تقریباً ۷٪ اراضی دیمزار مربوط به محصولات باغبانی و ۹۳٪ دیمزارها برای محصولات زراعی می باشد. عمده ترین محصولات تولیدی در دیمزارها متعلق به گندم، جو، حبوبات (عدس، نخود) و یونجه می باشد. توجه به همین نکات شاید باعث شود تا اهمیت دیمزارها مشخص و معلوم گردد و می طلبد تا حرکتی جدی و اساسی برای این مسئله انجام شده و تدبیری در خور اندیشیده شود.

همینک سالانه با مصرف تقریباً ۳/۷ میلیون تن انواع کودهای شیمیایی به ارزش ۲/۲ میلیارد دلار و با مصرف حدود ۱۰۰-۸۰ میلیارد متر مکعب آب در سال، حدود ۹۰-۱۰۰ میلیون تن محصول شامل ۶۵-۷۰ میلیون تن محصولات زراعی و ۲۵-۳۰ میلیون تن محصولات باغی بدست می آید که البته این آمار در برخی از سالهای اخیر تا ۱۵٪ افزایش و یا کاهش هم داشته است. البته مجموع تولیدات کشاورزی در ایران حدوداً ۱۳۰-۱۲۰ میلیون تن هست که ۳۰-۲۰ میلیون تن آن شامل محصولات دامی سبک و سنگین و طیور و آبزیان (محصولات شیلاتی) می باشد که در این نوشته مدنظر نمی باشد.

برای محصولات زراعی اعم از زراعت کاری آبی و دیمزار داریم :



هر سال ۳/۷ میلیون تن انواع کودهای شیمیایی در کشور مصرف می شود. کل اراضی کشاورزی حدوداً ۱۴-۱۵ میلیون هکتار می باشد. بدین ترتیب سرانه مصرف کودی کشور همینک تقریباً ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار می باشد. همانطور که گفته شد ۵-۶ میلیون هکتار از کل اراضی کشاورزی شامل دیمزارها می باشد که در آن هیچ کود شیمیایی مصرف نمی شود. تقریباً همه ۳/۷ میلیون تن انواع کودهای شیمیایی در ۸-۹ میلیون هکتار از اراضی آبی اعم از زراعی و باغبانی مصرف می شود که بدین شکل به سرانه مصرف کودی ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار می رسیم. در ادامه این نوشتار، مفروض اول یعنی سرانه مصرف ۲۵۰ کیلوگرم بر هکتار را مبنا قرار خواهیم داد.

از کل هزینه این ۲۵۰ کیلوگرم کود، حدود ۲۵-۳۰٪ آنرا دولت، بصورت سوبسید و یارانه ای و فقط برای تامین **اوره (کود سفید)** پرداخت می کند و بقیه را کشاورز پرداخت می کند. به عبارت دیگر می توان گفت دولت سالانه ۳۰۰-۲۵۰ میلیون دلار، یارانه در بخش کود اختصاص می دهد. حدود ۴۵-۴۰٪ کل کودهای شیمیایی کشور را فقط اوره تشکیل می دهد. از اختصاص سوبسید دولتی بجز اوره و برای سایر کودها، اطلاع دقیقی در دسترس نیست.

همانطور که مشاهده می شود ۹۴-۹۵ درصد مجموع کودهای مصرفی در ایران از نوع ماکرو المنت اولیه (۳/۵۵ به ۰/۱۵ میلیون تن در سال) می باشد و با کسر کودهای ماکروی ثانویه (گوگردی، کلسیمی و منیزی)، حدود ۰/۲ درصد مجموع کودهای شیمیایی مصرفی در کشور برای کودهای ریزمغذی می باشد که آن هم بندرت در بخش زراعی مصرف می شوند و اکثر تقریباً ۷۵۰۰ تن انواع کودهای ریزمغذی در ۳ میلیون هکتار اراضی باغی آبی مصرف می شود و شاید بهمین خاطر باشد که در این مساحت، حدود ۲۵-۳۰ میلیون تن انواع محصولات باغی تولید می شود و این یعنی سرانه تولید میوه در ایران که حدود ۱۲۰-۱۰۰ کیلوگرم بازای هر نفر می باشد از متوسط جهانی که حدود ۷۰-۶۵ کیلوگرم هست، بیشتر می باشد.

لازم به یادآوری است که قبل از بحران های اخیر سیاسی، متوسط قیمت کودهای ماکروی اولیه حدوداً ۶۰ سنت و یا ۰/۶ دلار و متوسط قیمت کودهای ماکروی ثانویه و ریزمغذی ها هم ۰/۵۹ دلار بر کیلوگرم بوده است که در شکل زیر به نمایش درآمده است. بطور خلاصه **مشخصات بازار فعلی کودهای شیمیایی کشور** شامل (کودهای ماکروی اولیه) و (ماکروی ثانویه و ریزمغذی ها) را می توان چنین نمایش داد:

شرکت شیمی کاران سبز طوبی



شرکت دانش بنیان، واحد فنی مهندسی و مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی در زمینه کودهای شیمیایی با شماره ثبت : ۱۸۳۶

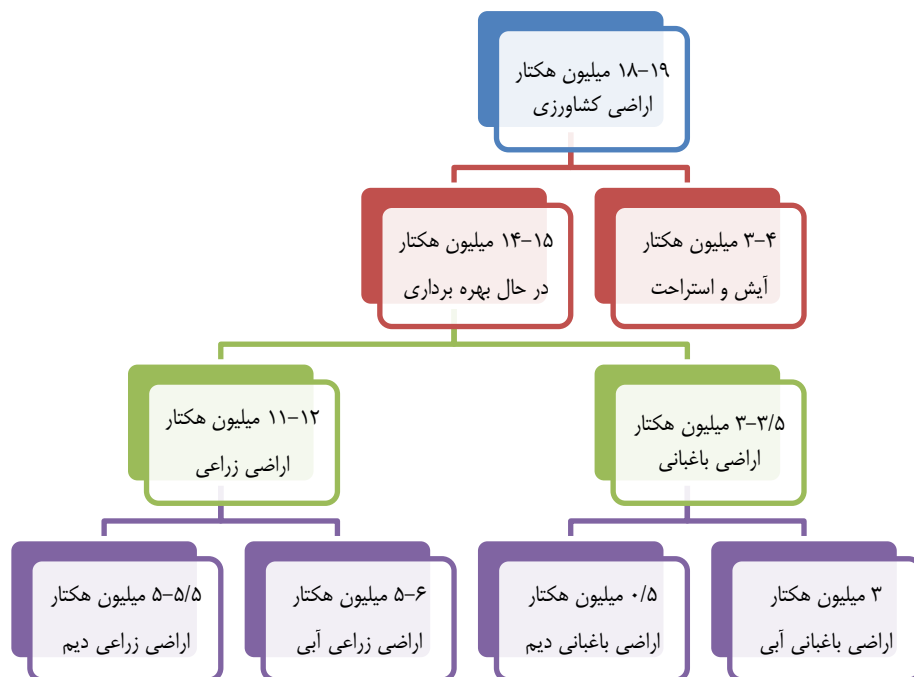
ردیف	کودهای شیمیائی پُر مصرف اولیه (ماکرو المنت های اولیه)						مصرف سالانه (میلیون تن)	قیمت جهانی (دلار بر هر کیلوگرم)	ارزش کل (میلیون دلار)
۱	کودهای ازته	۶۰%	۴۳%	اوره	۷۱%	۱/۴-۱/۶	۰/۲۴	۹۵۰-۱۱۰۰	
۲			۱۱%	سولفات آمونیوم	۱۹%	۰/۳۵-۰/۴۵	۰/۳	۱۵۰-۲۰۰	
۳			۶%	نیترات آمونیوم	۱۰%	۰/۱۵-۰/۲۵	۰/۶	۵۵-۶۰	
			۶۰%		۱۰۰%	۲/۰-۲/۲	۰/۲۸-۰/۲۹	۱۲۰۰-۱۳۰۰	
۴	کودهای فسفره	۳۰%	۲۳%	فسفات های آمونیم	۸۰%	۰/۷۵-۰/۸۰	۱/۴	۲۱۰-۲۷۰	
۵			۷%	سوپر فسفات ها	۲۰%	۰/۲۰-۰/۲۵	۰/۴	۱۲۵-۱۵۰	
			۳۰%		۱۰۰%	۰/۹-۱/۱	۱/۸-۱/۲۰	۳۵۰-۴۵۰	
۶	کودهای پتاسیمی	۱۰%	۶%	سولفات پتاسیم	۵۶%	۰/۲۰-۰/۲۵	۱/۰	۱۵۰-۱۶۲	
۷			۴%	کلرید پتاسیم	۴۰%	۰/۱۵-۰/۱۷	۰/۶	۷۰-۸۴	
۸			۰/۴%	نیترات پتاسیم	۴%	۰/۰۱-۰/۰۲	۲/۰	۱۸-۲۷	
			۱۰%		۱۰۰%	۰/۳۵-۰/۴۵	۰/۸۶-۰/۹۰	۲۰۰-۲۵۰	
۹	مجموع		۱۰۰%			۳/۴-۳/۶	۰/۶۰-۰/۶۱	۲۱۰۰-۲۲۰۰	

ردیف	کودهای شیمیائی ریزمغذی و پُر مصرف ثانویه (ماکرو المنت ثانویه)						مصرف سالانه (هزار تن)	قیمت جهانی (دلار بر هر کیلوگرم)	ارزش کل (میلیون دلار)
۱	کودهای کلسیمی	۶۵%	۳۹%	نیترات کلسیم	۶۰%	۷۷-۷۹	۰/۶	۴۶-۴۸	
۲			۱۶%	سولفات کلسیم	۲۵%	۳۱-۳۳	۰/۲۴	۷-۸	
۳			۱۰%	کربنات کلسیم	۱۵%	۱۹-۲۱	۰/۳	۵-۷	
			۶۵%		۱۰۰%	۱۳۰	۰/۳۲-۰/۳۴	۵۸-۶۰	
۴	کودهای منیزی می	۳۰%	۲۲%	سولفات منیزیم	۷۵%	۴۳-۴۵	۰/۲۶	۱۱-۱۲	
۵			۵%	کلرید منیزیم	۱۵%	۹-۱۱	۰/۲	۱-۳	
۶			۳%	اکسید منیزیم	۱۰%	۵-۷	۰/۵	۲-۴	
			۳۰%		۱۰۰%	۶۰	۰/۲۷-۰/۲۸	۱۶-۱۷	
۷	کودهای ریزمغذی	۵%	۲/۵%	سولفات فرو	۵۰%	۵	۰/۲	۱	
۸			۰/۷۵%	کلات های آهن	۱۵%	۱/۵	۷	۱۰/۵	
۹			۱/۵%	سولفات روی	۳۰%	۳	۰/۳۵	۱	
۱۰				سولفات منگنز					
۱۱				سولفات مس					
۱۲				اسید بوریک					
۱۳			۰/۲۵%	کلات های سایر ریزمغذی ها	۵%	۰/۵	۴	۲	
			۵%		۱۰۰%	۱۰	۱/۴-۱/۵	۱۴-۱۵	
۱۴	مجموع		۱۰۰%			۰/۱۵	۰/۵۸-۰/۶	۸۸-۹۰	

شرکت شیمی کاران سبز طوبی



شرکت دانش بنیان، واحد فنی مهندسی و مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی در زمینه کودهای شیمیایی با شماره ثبت : ۱۸۳۶

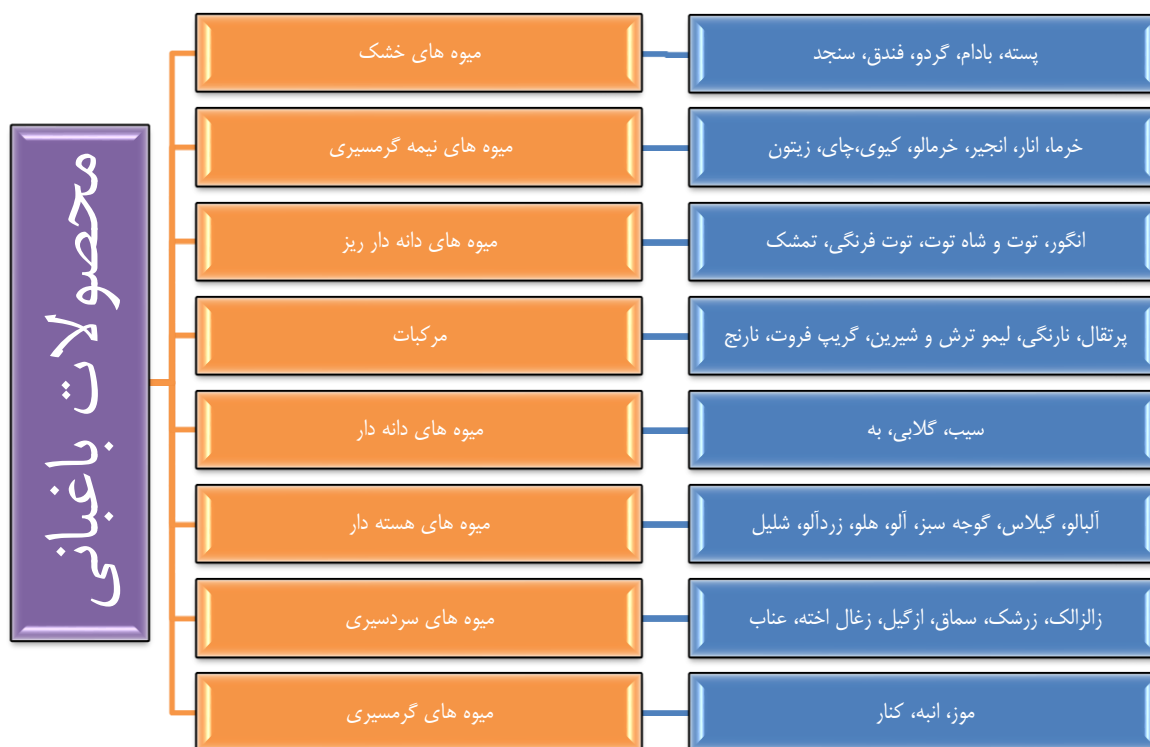


محصولات باغی را می توان به عبارتی به هشت خانواده زیر تقسیم بندی کرد:

شرکت شیمی کاران سبز طوبی



شرکت دانش بنیان، واحد فنی مهندسی و مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی در زمینه کودهای شیمیایی با شماره ثبت : ۱۸۳۶



آماري از توليد انواع محصولات باغي در ايران و در پنج سال منتهی به ۱۳۹۹، در جدول زیر آورده شده است:

ردیف	محصول	میزان تولید سالانه (میلیون تن)	مساحت زیر کشت (میلیون هکتار)	رتبه جهانی تولید	ردیف	محصول	میزان تولید سالانه (میلیون تن)	مساحت زیر کشت (میلیون هکتار)	رتبه جهانی تولید
۱	مرکبات *	۵/۵-۶	۰/۳	پنجم	۹	گیلاس و آلبالو	۰/۸-۱/۱	۰/۱	سوم
۲	گلابی	۰/۸-۱/۱	۰/۲	دهم	۱۰	انار	۰/۸-۱/۱	۰/۱	سوم
۳	کیوی	۰/۳-۰/۵	۰/۰۲	چهارم	۱۱	لیمو ترش	۰/۳-۰/۵	۰/۱	نهم
۴	سیب	۴-۵	۰/۳	سوم	۱۲	زردآلو	۰/۲-۰/۳	۰/۰۵	سوم
۵	آلو	۰/۲-۰/۳	۰/۰۵	چهارم	۱۳	زیتون	۰/۰۵-۰/۱	۰/۱	شانزدهم
۶	هلو و شلیل	۰/۴-۰/۵	۰/۲	ششم	۱۴	انجیر	۰/۱-۰/۱۵	۰/۳	چهارم
۷	انگور	۱/۵-۲/۵	۰/۳	هفتم	۱۵	گردو	۰/۳-۰/۵	۰/۲	سوم
۸	خرما	۱-۱/۵	۰/۳	دوم	۱۶	پسته	۰/۳-۰/۴	۰/۵	اول

* = شامل پرتقال، نارنگی، نارنج، لیمو شیرین و ...

شرکت شیمی کاران سبز طوبی



شرکت دانش بنیان، واحد فنی مهندسی و مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی در زمینه کودهای شیمیایی با شماره ثبت : ۱۸۳۶

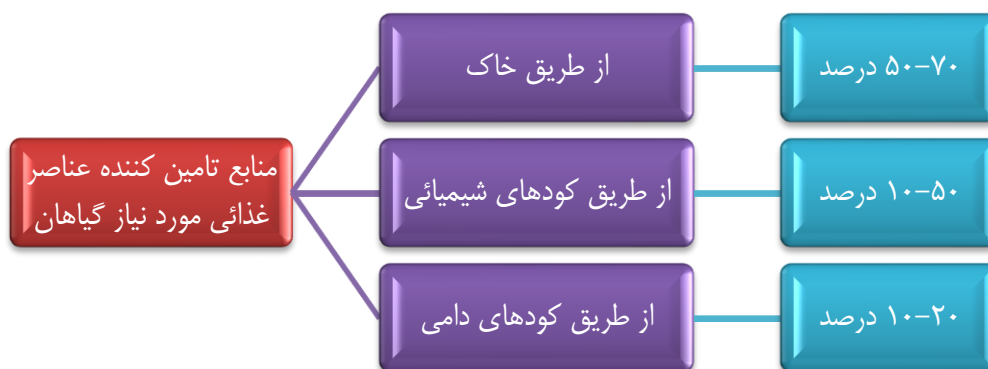
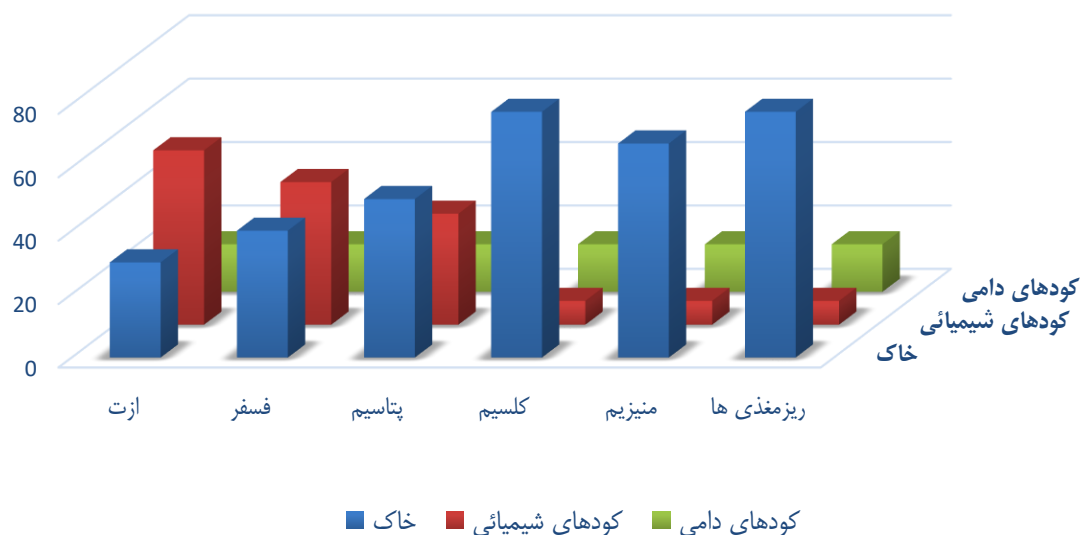
محصولات زراعی را به عبارتی می توان به شش خانواده شامل **غلات** همچون گندم، ذرت، جو و برنج و **محصولات زراعی صنعتی** همچون نیشکر، چغندر قند، دانه های روغنی، سویا، کلزا و پنبه و **حبوبات** همچون نخود، لوبیا و عدس و **گیاهان جالیزی (صیفی جات)** همچون خیار، خربزه و هندوانه و **سبزیجات** همچون سیب زمینی، پیاز و گوجه فرنگی و **نباتات علوفه ای** مثل یونجه، شبدر، ذرت علوفه ای تقسیم بندی کرد. زراعت کاری آبی را می توان بصورت شکل زیر خلاصه کرد:



بیش از ۹۵ درصد از ۳/۷ میلیون تن کودهای شیمیائی مصرفی فعلی در سال و در ایران، شامل فقط ۱۰ ترکیب اوره Urea، سولفات آمونیوم SA، نترات آمونیوم AN، دی و منو آمونیوم فسفات DAP و MAP، سوپرفسفات های ساده و تریپل SSP و TSP، سولفات پتاسیم SOP، کلرور پتاسیم KCl، نترات پتاسیم KNO₃ و مشتقات آنها مثل انواع کودهای چهارگانه NPK اعم از متوازن ۲۰+۲۰+۲۰، ازت بالا ۳۰+۲۰+۱۰، فسفر بالا ۱۰+۵۲+۱۰ و پتاس بالا ۱۲+۱۲+۳۶ و ... می باشند همانطور که گفته شد از ۳/۷ میلیون تن کودهای شیمیائی مصرفی فعلی در سال، حدود ۴۵-۴۰٪ را فقط کود اوره تشکیل می دهد. کودهای ماکروی مرسوم اعم از اولیه و ثانویه در مجموع تامین کننده ۶ عنصر غذائی نیتروژن N، فسفر P₂O₅، پتاسیم K₂O، گوگرد SO₃ و کلسیم CaO و منیزیم MgO، از سیزده عنصر غذائی مورد نیاز گیاهان می باشند. البته گیاهان به ۱۷ عنصر غذائی نیاز دارند که چهار عنصر اکسیژن، هیدروژن، کربن و سیلیسیوم را از طریق هوا، آب و مخصوصاً از طریق خاک تامین می کنند اما سیزده عنصر غذائی دیگر را بایستی در صورت نیاز از طریق کوددهی در اختیار گیاهان قرار دهیم. خاک مهمترین منبع تامین کننده عناصر غذائی برای گیاهان بوده و حاصلخیزی خاک، بیشترین نقش را در تغذیه گیاهی دارد.

بسته به کیفیت و ترکیب خاک و **عملکردی که مد نظر بهره بردار می باشد ۵۰ تا ۷۰ درصد** از نیازهای غذایی گیاه **از طریق خاک** تامین می شود. خاک های حاصلخیزتر می توانند بخش بیشتری از نیاز تغذیه ای گیاهان را تامین کنند. البته بایستی توجه داشت که تامین نیازهای غذایی گیاهان به عناصر غذائی چه از طریق خاک و یا از طریق کودهای شیمیائی و کودهای دامی و آلی وابسته به عوامل مختلفی مانند مقدار توقع عملکرد، نوع خاک، نوع گیاه، شرایط محیطی، و شیوه های کشت و ... می باشد. از کودهای شیمیایی معمولاً برای جبران کمبودهای خاک استفاده می شوند. **کودهای شیمیائی** می توانند در حدود **۱۰ تا ۵۰ درصد** از نیاز غذایی گیاه را تامین کنند. **کودهای دامی** منبعی غنی از مواد آلی و عناصر غذایی هستند که معمولاً **۱۰ تا ۲۰ درصد** از نیاز گیاه به عناصر غذائی مورد نیاز را تامین می کنند. این کودها باعث بهبود ساختار خاک و افزایش توانایی نگهداری آب و مواد غذایی می شوند.

سهم تامین عناصر غذائی از منابع مختلف و با کودهای شیمیائی



مطابق مستندات و در محدوده عملکردهای حد نصاب، تقریباً ۵۰ درصد نیاز گیاه به عناصر ماکروی اولیه و ۵۰ درصد نیاز گیاه به عناصر ماکروی ثانویه و ریزمغذی ها از طریق کودهای شیمیائی بایستی تامین شده و بقیه نیاز گیاهان از طریق خاک و کودهای دامی و آلی تامین می شود.

مهمترین منبع برای تغذیه گیاهی، خاک می باشد و در صورت کمبود عناصر غذائی مورد نیاز در خاک و جهت جبران آن از کودها استفاده می شود. به نظر می رسد در حالت ارگانیک و کشاورزی سبز و برای دستیابی به عملکردهای متوسط و معقول!!! نیازی به کودهای شیمیائی نباشد که در این مورد انشاءالله در آینده موارد مهمی وجود دارد که به توفیق الهی به آنها خواهیم پرداخت.

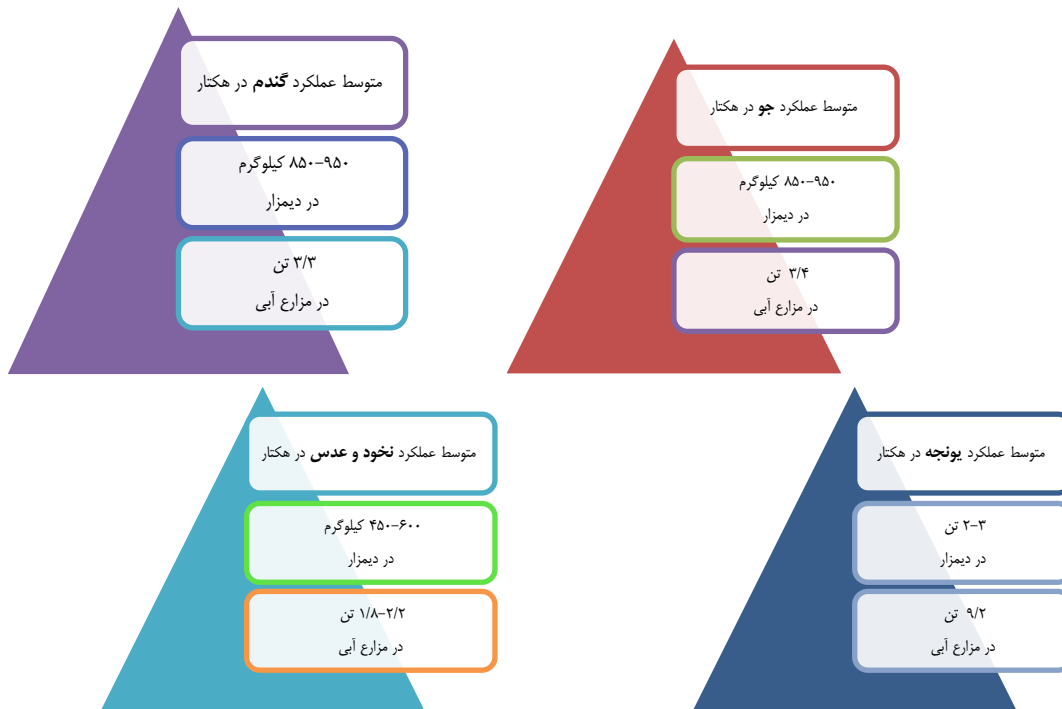
در دیمزارها هیچ کودی مصرف نمی شود و متأسفانه عملکردهای برداشت خیلی پائین است این یعنی برای تغذیه گیاهی از طریق خاک هم، دانش و آگاهی ها و مهارت هائی لازم و مورد نیاز است.

شرکت شیمی کاران سبز طوبی



شرکت دانش بنیان، واحد فنی مهندسی و مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی در زمینه کودهای شیمیایی با شماره ثبت : ۱۸۳۶

در مورد عملکردهای متوسط در اراضی دیم و برای چند محصول شاخص و جهت مقایسه با اراضی آبی داریم:



خاک جهت تأمین مجدد عناصر غذایی برای کشت های بعدی و حفظ حاصلخیزی خود در سالهای پیش رو از فرآورده های طبیعی زیر بهره می برد: **تجزیه مواد آلی:** بقایای گیاهی، کودهای دامی، و سایر مواد آلی در خاک توسط میکروارگانیسم ها تجزیه می شوند و به عناصر غذایی قابل جذب برای گیاه تبدیل می شوند. این فرآیند به افزایش محتوای مواد آلی خاک کمک می کند و عناصر غذایی را به تدریج آزاد می کند. **تثبیت بیولوژیکی نیتروژن:** برخی گیاهان مانند حبوبات توانایی تثبیت نیتروژن هوا را دارند و آن را به خاک اضافه می کنند. این فرآیند توسط باکتری های همزیست (مانند *Rhizobium*) انجام می شود. **تبادل یونی:** خاک ها به ویژه خاک های رسی و مواد آلی، خاصیت تبادل یونی دارند که اجازه می دهد عناصر غذایی مانند کلسیم، منیزیم، پتاسیم، و دیگر یون ها در دسترس گیاهان قرار گیرند. **هواز دگی سنگ ها و مواد معدنی:** مواد معدنی موجود در خاک به تدریج هوازده و عناصر غذایی مانند فسفر، پتاسیم، و عناصر ریز مغذی آزاد می شوند. این فرآیند بسیار کند است ولی در طولانی مدت به حفظ حاصلخیزی خاک کمک می کند. **چرخه های طبیعی:** چرخه هایی مانند چرخه کربن، نیتروژن، و فسفر در طبیعت باعث بازگشت این عناصر به خاک می شوند و به تأمین مجدد عناصر غذایی کمک می کنند. **مدیریت کشاورزی:** کشاورزان می توانند با استفاده از شیوه های مدیریتی مانند تناوب زراعی، افزودن کودهای آلی، استفاده از کود سبز، و جلوگیری از فرسایش خاک، حاصلخیزی خاک را حفظ کنند.

این فرآورده ها باعث می شوند که خاک بتواند نیازهای غذایی گیاهان را در کشت های بعدی تأمین کند.

معمولاً هنگام مصرف کودها با توجه به محدودیت های موجود، توصیه می شود در مصرف خاکی برای گرفتن نتیجه بهتر، در سیستم های آبیاری تقریباً از محلول ۲٪ و در مصرف برگری از محلول ۰/۵٪ استفاده شود. لازم به یادآوری است که مقدار کل آبی که در کشور و بطور سالانه در بخش کشاورزی بکار گرفته می شود حدوداً ۱۰۰ میلیارد متر مکعب می باشد که به سرانه ۷۰۰۰ متر مکعب در هر هکتار می رسیم. به عبارتی روزانه بطور متوسط در هر هکتار مقدار ۲۰ متر مکعب (به حجم یک تریلی ۲۰ تنی) آب در بخش کشاورزی مصرف می شود. با توجه به سرانه مصرف کودهای شیمیائی که ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار می باشد و چنانچه بخواهیم این مقدار کود را طی ۱۲ مرتبه (ماهانه یک نوبت) استفاده کنیم آنگاه می توانیم تصور کنیم در بهترین حالت، در هر مرحله آبیاری ۲۰ کیلوگرم کودهای شیمیائی را در ۲۰ متر مکعب آب حل کرده و مصرف نمود که به غلظت ۰/۱٪ خواهیم رسید. بخاطر محدودیت هایی که کشاورز با آن روبرو است امکان فوق فراهم نیست و لاجرم فرض می شود حجم تانک (مخزن) کودی که می تواند بکار گرفته شود حدود ۵۰۰۰ لیتر باشد که در اینجا و از انحلال ۲۰ کیلوگرم کود به غلظت ۰/۴٪ می رسیم که نزدیک اعداد توصیه شده فوق می باشد. تعداد کودهای رایج و مرسوم که همینک در بازار وجود داشته و می

شرکت شیمی کاران سبز طوبی



شرکت دانش بنیان، واحد فنی مهندسی و مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی در زمینه کودهای شیمیایی با شماره ثبت : ۱۸۳۶

توانند توسط کشاورز مصرف شود حدوداً ۲۰ تا ۲۵ نوع است که در این نوشته به فهرست کامل آنها اشاره شده و خواهد شد. معطل و مشکلی که اینجا وجود دارد اینکه از مخلوط کردن این کودها در آب، ترکیباتی حاصل می شود که انحلال پذیری خیلی کمی در آب دارند فلذا در این غلظت ها یعنی از حدود ۰/۴ تا ۲ درصد قطعاً بصورت رسوب ته نشین خواهند شد. ترکیباتی همچون کلسیم سولفات (گچ)، فسفات های آهن، کلسیم و منیزیم، هیدروکسید های آهن و ... در pH های فیزیولوژیک آب و خاک و در این غلظت ها نمی توانند محلول در آب بوده و بالطبع از دسترس گیاه خارج بوده و نمی توانند جذب شوند. لازم به یادآوری است که عناصر غذائی مادامیکه در آب محلول باشند، امکان جذب توسط گیاهان را دارند.

یک سوال) به عبارت دیگر مگر نمی گوئیم بطور متوسط در هر هکتار روزانه ۲۰ هزار لیتر و به اندازه یک تریلی آب مصرف می شود و آیا از طرف دیگر مگر نمی گوئیم سرانه مصرف کودی کشور حدوداً ۴۵۰-۲۵۰ کیلوگرم بر هر هکتار است، خوب در این رقت هر ترکیب نامحلولی هم در آب شده و لاجرم امکان حرکت در خاک و آب را دارد، آیا اینطور نیست؟

پاسخ) در جواب از کود FeEDTA کمک می گیریم و این سوال را مطرح می کنیم که پس چرا این ترکیب را بصورت خاکی مصرف نمی کنند؟ در pH های فیزیولوژیک خاک این کود بصورت $Fe(OH)_3$ نامحلول است، مگر حلالیت اکسیدهای آهن دو و سه ظرفیتی (فرو و فریک) چقدر است؟

در ادامه حلالیت برخی از این ترکیبات را آورده ایم :

مقدار حلالیت در آب (میلی گرم بر لیتر)	نام ترکیب
۳۶	هیدروکسید آهن فرو دو ظرفیتی $Fe(OH)_2$
۵۳	هیدروکسید آهن فریک سه ظرفیتی $Fe(OH)_3$
۲۵۰۰	سولفات کلسیم (گچ) $CaSO_4$
۷۱۰۰۰	سولفات منیزیم $MgSO_4$
۷۲	فسفات آهن فرو دو ظرفیتی $Fe_3(PO_4)_2$
۱۵	فسفات آهن فرو سه ظرفیتی $FePO_4$
۹	فسفات کلسیم $Ca_3(PO_4)_2$
۵۰	فسفات منیزیم $Mg_3(PO_4)_2$
۱۷۰۰	هیدروکسید کلسیم $Ca(OH)_2$
۱	هیدروکسید منیزیم $Mg(OH)_2$

این یعنی در تغذیه گیاهی و با الگوی فعلی مصرف کودی کشور، لاجرم شاهد تشکیل ترکیباتی هستیم که حلالیت آنها بسیار کمتر حتی از گچ و آهکی است که گمان می کنیم این ترکیبات حلالیت کمی در آب دارند اما در واقع و مطابق جدول فوق در تغذیه گیاهی مرسوم، احتمال تشکیل ترکیباتی وجود دارد که به مراتب از گچ و آهک هم نامحلول تر هستند!!! و قطعاً مطلع هستید که انحلال در آب شرط لازم و کافی برای جذب عناصر غذائی توسط گیاهان می باشند.

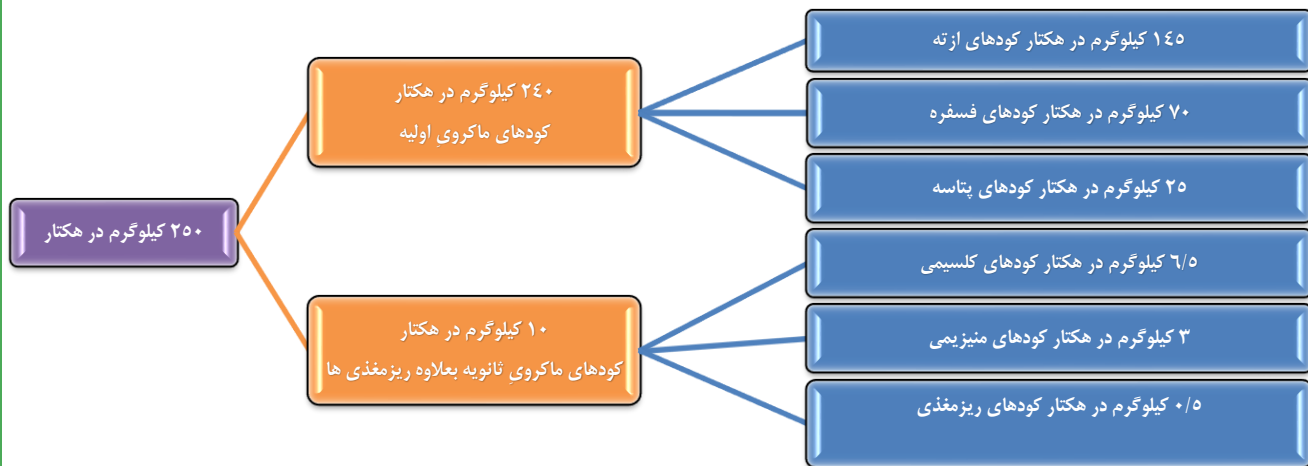
با الگوی فعلی مصرف کودی در ایران تقریباً ۵۸٪ کودهای مصرفی از نوع ماکروی اولیه را کودهای ازته (نیترژنی)، ۲۸٪ را کودهای فسفاته (فسفوری) و ۱۰٪ را کودهای پتاسه (پتاسیمی) تشکیل می دهند. به عبارت دیگر از حدود ۲۵۰ کیلوگرم مجموع کودهای مصرفی شیمیائی فعلی، سهم کودهای ازته ۱۴۵، کودهای فسفاته ۷۰ و کودهای پتاسه ۲۵ کیلوگرم، کودهای کلسیمی ۶/۵، کودهای منیزیمی ۳ و مجموع ریزمغذی ها حدود ۰/۵ کیلوگرم در هکتار می باشد.

وضعیت فعلی مصرف کودی کشور را می توان بطور خلاصه در شکل زیر مشاهده کرد:

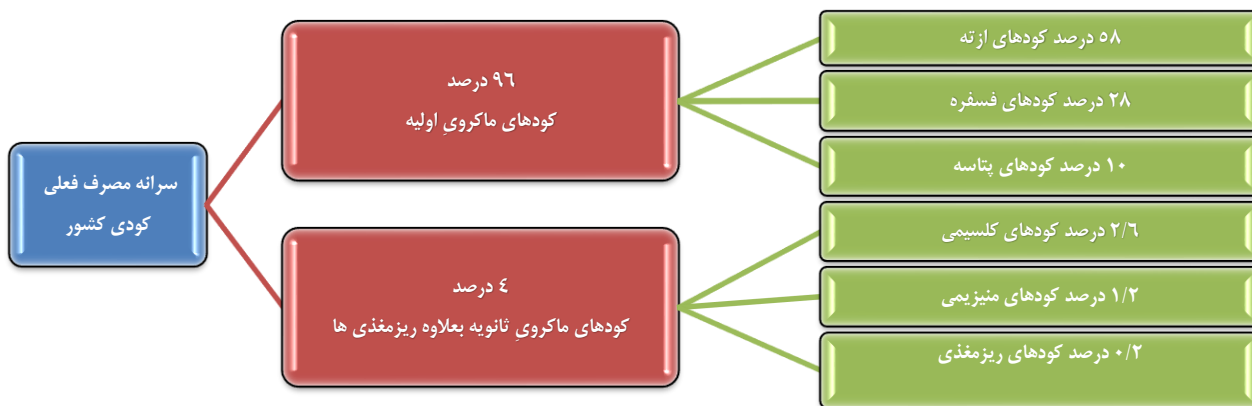
شرکت شیمی کاران سبز طوبی



شرکت دانش بنیان، واحد فنی مهندسی و مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی در زمینه کودهای شیمیایی با شماره ثبت : ۱۸۳۶



و یا به شکل دیگر داریم:



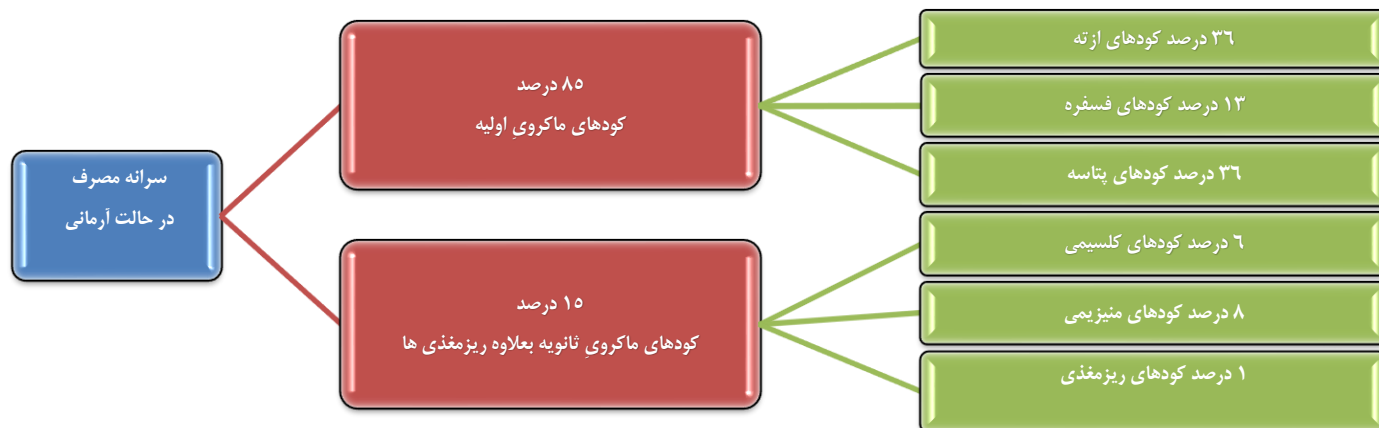
الگو و رژیم فعلی کودی کشور، تفاوت فراوانی با حالت آرمانی با رعایت تنوع کودی، ضرائب جذب و انجام نرمال سازی های مقدماتی و تکمیلی و رعایت سهم هرکدام از منابع در تامین عناصر غذائی دارد. محققین این مجموعه اثبات کرده اند که از نظر ریاضی و تئوری، **از ۲۵۰ کیلوگرم کودهای مصرفی فقط حدوداً ۳-۴/۵ کیلوگرم جذب شده و امکان جذب توسط گیاهان را دارند.** این یعنی ۹۸/۵٪ از کودهای مصرفی امکان جذب نداشته و هدر می روند اما اینکه در عمل چه اتفاقی رخ می دهد و اصطلاحاً برای دانستن زبان گیاه، نیاز به تحقیقات میدانی می باشد.

شرکت شیمی کاران سبز طوبی



شرکت دانش بنیان، واحد فنی مهندسی و مرکز پژوهش های صنعتی و معدنی در زمینه کودهای شیمیایی با شماره ثبت : ۱۸۳۶

در **حالت استاندارد** که جذب عناصر غذایی بصورت کامل انجام می شود (**حالت آرمانی**) ترکیب درصد کودی عبارت است تقریباً ۳۶٪ از نوع کودهای ازته، ۱۳٪ از نوع فسفات و ۳۶٪ هم از نوع کودهای پتاسه و ... که بطور خلاصه در شکل زیر نمایش داده شده است :



قابل توجه اینکه در رژیم فعلی مصرف کودهای شیمیائی کشور، مقدار مصرف کودهای ماکروی ثانویه بسیار کمتر از حالت استاندارد و نرمال است فلذا کودهای ماکروی ثانویه را در کنار کودهای کم مصرف ریزمغذی (میکرو المنت) قرار داده و تقسیم بندی می کنیم.

علاقتمندان برای اخذ دیتاهای بیشتر می توانند به سایت اینترنتی مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی مراجعه کنند. سه جلد اول، دوم و سوم آمارنامه های رسمی کشاورزی که مستندات برخی از مطالب مورد اشاره از آنجا استخراج شده است را در سایت شرکت می توانید مشاهده کنید.

[دانلود جلد اول با کلیک روی اینجا](#) - [دانلود جلد دوم با کلیک روی اینجا](#) - [دانلود جلد سوم با کلیک روی اینجا](#)

